PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 5 : B01J 19/12, 19/08, F02M 27/04

A1

(11) Numéro de publication internationale: WO 92/04973

(43) Date de publication internationale: 2 avril 1992 (02.04.92)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00718

(22) Date de dépôt international: 12 septembre 1991 (12.09.91)

(30) Données relatives à la priorité:
90/11580 13 septembre 1990 (13.09.90) FR

(71) Déposants *(pour tous les Etats désignés sauf US):* CESA-SCHIAVON, Catherine [FR/FR]; La Fuselière, F-07000 Saint-Alban-d'Ay (FR). CESA, Eric [FR/FR]; CESA, Philippe [FR/FR]; 1, montée des Aygas, F-07100 Annonay (FR).

(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant *(US seulement) :* CESA, Valentin [FR/FR]; 1, montée des Aygas, F-07100 Annonay (FR).

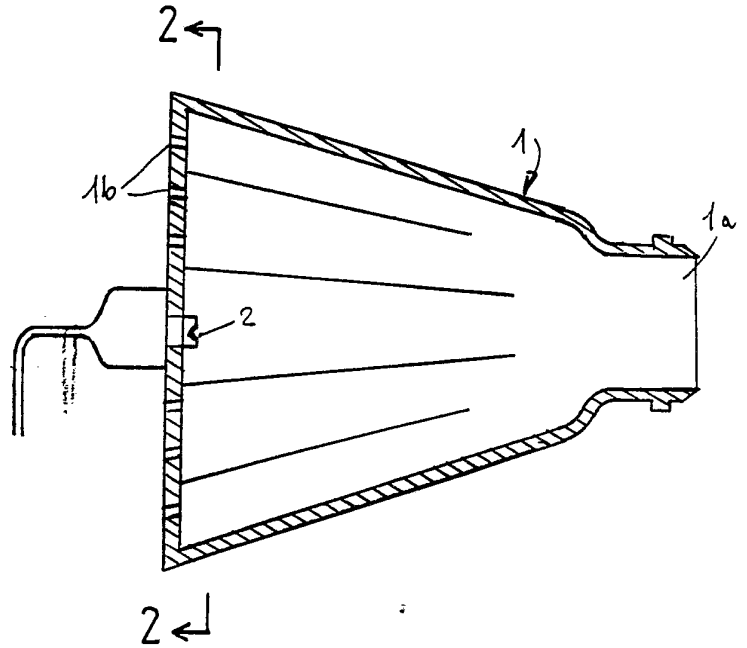
(74) Mandataires: DUPUIS, François etc. ; Cabinet Laurent et Charras, 3, place Hôtel-de-Ville, F-42005 Saint-Etienne Cédex 1 (FR).

(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet européen), CA, CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.

Publiée
Avec rapport de recherche internationale.
Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.

(54) Title: IONIZING DEVICE

(54) Titre: DISPOSITIF DE IONISATION



(57) Abstract

The ionizing device comprises at least one resonance pumping chamber (1) of the generator, said chamber being connected permanently or periodically to the latter by means of an opening (1a) adapted for both the flow of fluid and the resonance effect. The chamber is provided, opposite said opening (1a), with an injection and intake port (2) capable of supplying the reagent in the desired thermodynamic state.

(57) Abrégé

Le dispositif de ionisation comprend au moins une chambre de pompage par résonance (1) dudit appareil générateur et communiquant avec ce dernier en permanence ou de manière périodique par une ouverture (1a) conformée pour autoriser à la fois le passage du flux du fluide et l'effet résonateur, ladite chambre (1a) présentant à l'opposé un orifice d'injection d'aspiration (2) apte à fournir le réactif dans l'état thermodynamique souhaité.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	**ES**	Espagne	**MG**	Madagascar
AU	Australie	**FI**	Finlande	**ML**	Mali
BB	Barbade	**FR**	France	**MN**	Mongolie
BE	Belgique	**GA**	Gabon	**MR**	Mauritanie
BF	Burkina Faso	**GB**	Royaume-Uni	**MW**	Malawi
BG	Bulgarie	**GN**	Guinée	**NL**	Pays-Bas
BJ	Bénin	**GR**	Grèce	**NO**	Norvège
BR	Brésil	**HU**	Hongrie	**PL**	Pologne
CA	Canada	**IT**	Italie	**RO**	Roumanie
CF	République Centrafricaine	**JP**	Japon	**SD**	Soudan
CG	Congo	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**SE**	Suède
CH	Suisse			**SN**	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	**KR**	République de Corée	**SU+**	Union soviétique
CM	Cameroun	**LI**	Liechtenstein	**TD**	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	**LK**	Sri Lanka	**TG**	Togo
DE	Allemagne	**LU**	Luxembourg	**US**	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	**MC**	Monaco		

+ Toute désignation de "SU" produit ses effets dans la Fédération de Russie. On ignore encore si une telle désignation produit ses effets dans les autres Etats de l'ancienne Union soviétique .

DISPOSITIF DE IONISATION

On sait que le processus d'accélération particulaire qui affecte notamment les foyers à bois se traduit par une implosion des conduits de fumée. Cette implosion est par ailleurs suivie de la production d'un volume très important de gaz hautement inflammables et combustibles. Ce phénomène résulte des propriétés allotropiques du carbone. La puissance de l'énergie développée à l'implosion est telle, qu'elle peut détruire les parois d'un conduit de fumée. De même, la gazéification en résultant, engendre un volume de gaz susceptible de créer un incendie.

Il apparait donc possible d'augmenter l'énergie d'un combustible et plus particulièrement de toutes matières pour en tirer une forme énergétique ou puissance équilibrée équivalente dans un sens de dépression et dans un sens de pression. Cette augmentation d'énergie résulte d'un processus ondulatoire lié à la forme et au volume des espaces dans lesquels évolue la matière en réaction, pour produire une modification des fréquences de rayonnement de ladite matière en créant un mouvement pendulaire du champ dont la contraction conduit les réactifs à l'état voisin d'un phénomène de condensation suivi d'une dilatation sous forme de gazéification. Ce mouvement pendulaire présente, entre la contraction et l'expansion, un point de passage obligé où toute l'énergie potentielle est transformée en une quantité d'énergie cinétique représentant une forte accélération. On note également que ce mouvement pendulaire est propagé par le champ de matière le long de son parcours physique où il est encore possible d'en augmenter l'amplitude.

Compte tenu de ce qui précède, le problème que se propose de résoudre l'invention est de concevoir un dispositif conformé pour aboutir à une ionisation totale et à une quantité d'énergie cinétique

importante.

Par le brevet EP-A-0050884, on connait un pulvérisateur à chambre de résonance pour liquides. Ce pulvérisateur présente d'une manière connue, des tuyauteries d'arrivée pour le gaz à pulvériser et pour le liquide à pulvériser ainsi qu'un canal de sorties pour le mélange du gaz et du liquide. Entre la section de sortie et la tuyauterie d'arrivée pour le gaz et la section d'entrée du canal de sortie, se trouve une chambre de résonance limitée par une surface plane. La chambre est de forme plane et de préférence prismatique en s'étendant perpendiculairement au sens d'écoulement dans le pulvérisateur.

Il apparait donc que dans ce brevet, la chambre de résonance constitue en même temps la chambre de réaction. Le but recherché est essentiellement d'obtenir une meilleure homogénéité des fluides mis en présence. La chambre de résonance a une fonction d'unification des états des réactifs. On cherche donc à obtenir un mélange homogène et à rapprocher les états respectifs des fluides vers un état commun.

D'une manière fondamentalement différente, le problème que se propose de résoudre l'invention est de faire dévier les états respectifs des réactifs vers des extrêmes opposés. Le réactif doit être conditionné et introduit dans la zone de réaction. Il est donc nécessaire de prévoir un traitement préalable avant réaction, impliquant que la chambre de résonance soit indépendante du réacteur.

Selon l'invention, pour résoudre ce problème, il a été conçu et mis au point un dispositif de ionisation qui comprend des moyens aptes à intégrer l'opérateur temps pour produire une réaction complète de toutes les molécules en différenciant plusieurs phases qui sont enrichissement, dissociation, accélération cinétique et réassociation. Ces phases sont

pilotées de manière à orienter les réassociations, soit vers un niveau de plus basse énergie qui libère la chaleur, soit vers une stabilisation de la matière à un niveau d'incombustibilité qui lui fait absorber le rayonnement extérieur.

Le dispositif selon l'invention trouve une application avantageuse pour un appareil générateur.

Pour résoudre ces différents problèmes et atteindre ces objectifs, le dispositif selon l'invention, est remarquable en ce qu'il comprend au moins une chambre de pompage par résonance de l'appareil générateur et communiquant avec ce dernier en permanence ou de manière périodique par une ouverture conformée pour autoriser à la fois le passage du flux du fluide et l'effet résonateur, ladite chambre présentant à l'opposé un orifice d'injection ou d'aspiration apte à fournir le réactif dans l'état thermodynamique souhaité.

La chambre de résonance est agencée, du côté de l'injecteur, pour être en communication avec l'extérieur, directement à l'air libre ou sous atmosphère contrôlée en fonction du type de réaction souhaitée.

L'ouverture de distribution de la chambre de résonance est prolongée par une partie profilée apte à constituer elle-même une chambre de résonance réduite, ladite partie profilée étant agencée pour être en communication avec l'extérieur.

Suivant une autre caractéristique, l'ouverture de la chambre de résonance, ou la partie qui la prolonge, est équipée de moyens conformés pour assurer son raccordement étanche avec un appareil récepteur du type réacteur.

Suivant une autre caractéristique et dans une forme de réalisation, la chambre de résonance est en communication avec un appareil du type magnétron, et est équipée intérieurement d'une antenne miroir disposée en regard du magnétron pour réfléchir la chaleur dans ladite chambre.

Dans une réalisation en variante, la chambre de résonance est équipée de moyens aptes à constituer un ensemble faisant office de magnétron, lesdits moyens comprenant essentiellement des noyaux magnétiques, disposés à l'extérieur de la chambre au niveau notamment de l'injecteur et de la sortie, et une antenne indépendante de l'injecteur avec anode et cathode situées à l'intérieur de ladite chambre.

Avantageusement, la chambre de résonance est accouplée, au niveau de son ouverture, à un appareil du type réacteur, apte à créer, à ce niveau, un effet de dépression, ledit réacteur mettant en oeuvre un deuxième réactif sous forme d'un comburant pour que ce dernier entre dans la composition de la réaction tout en étant utilisé pour conditionner le premier réactif de l'appareil mettant en oeuvre des effets de résonance.

Avantageusement, le réacteur comprend une chambre de réaction avec un fond conique convergent équipé coaxialement d'une buse d'injection du comburant à une pression différente de 0 de manière à provoquer une forte aspiration au niveau d'une partie de raccordement et de communication avec la chambre de résonance, ladite partie étant située à proximité dudit fond convergent en constituant un effet vortex, l'extrémité de la chambre de réaction, à l'opposé de la buse d'injection du comburant, est ouverte.

Compte tenu des caractéristiques du dispositif selon l'invention, ce dernier peut être appliqué à un moteur à quatre temps. Dans ce but, la chambre de résonance est accouplée, d'une manière étanche, par son

ouverture agencée pour la distribution du fluide, à une pipe d'admission dont le passage est commandé par une soupape qui s'ouvre lorsque le piston amorce sa descente du point mort haut vers le point mort bas ; la soupape d'échappement, outre sa fonction initiale, coopère avec un siège en communication avec une tubulure comportant deux conduits séparés, dont l'un permet l'alimentation en comburant, tandis que l'autre permet l'évacuation des gaz de combustion et l'alimentation d'un système échangeur de chaleur disposé autour de la chambre de résonance dont l'injecteur est asservi par tous moyens déterminés pour que l'injection corresponde au moment de l'aspiration.

Avantageusement, la soupape d'échappement et d'admission du comburant présente, du côté de la chambre de réaction du cylindre considéré, un profil apte à assurer une meilleure évacuation des gaz.

Compte tenu des dispositions avantageuses du dispositif selon l'invention, il est possible d'utiliser non pas des liquides, mais des gaz. Dans ce cas, la chambre de résonance est accouplée au réacteur par l'interposition d'une bague isolante déterminée pour éviter les transferts thermiques entre ladite chambre et ledit réacteur, la paroi de la chambre de résonance étant doublée d'une enveloppe apte à délimiter un espace annulaire pour la circulation d'un liquide d'isolation évitant le transfert de chaleur.

Dans une autre forme de réalisation et compte tenu du problème posé de simplifier la construction d'un moteur, d'économiser des combustibles et de respecter l'environnement, le dispositif de ionisation est particulièrement bien adapté pour utiliser une réaction d'hydrogène. Un tel problème est résolu en ce que la chambre de résonance est incorporée à la culasse, et est séparée de la chambre de combustion ionique par une simple paroi, l'excédent de chaleur de la réaction étant

directement transmis dans la chambre de résonance.

L'invention est exposée ci-après plus en détail dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe à caractère purement schématique montrant l'application du dispositif d'ionisation à un appareil mettant en oeuvre des effets de résonance ;

- la figure 2 est une vue en coupe transversale considérée selon la ligne 2-2 de la figure 1 ;

- la figure 3 est, à une échelle plus importante, une vue en coupe d'une forme de réalisation de l'ouverture de distribution du fluide ;

- les figures 4, 5 et 6 sont des vues en coupe longitudinale montrant différentes formes de réalisation de l'appareil mettant en oeuvre des effets de résonance en combinaison avec un équipement du type magnétron ;

- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale à caractère schématique montrant l'accouplement de la chambre de résonance au niveau de son ouverture à un appareil du type réacteur ;

- la figure 8 est une vue en coupe considérée selon la ligne 8-8 de la figure 7 ;

- la figure 9 est une vue en coupe longitudinale montrant un exemple de construction d'un appareil mettant en oeuvre des effets de résonance en application du dispositif de ionisation selon l'invention ;

- la figure 10 est une vue en coupe longitudinale montrant l'application du dispositif à un moteur dans le cas d'un moteur à deux soupapes par cylindre ;

- la figure 11 montre le diagramme du cycle équilibré dans le cas d'une application du dispositif de ionisation à un moteur à quatre temps ;

- la figure 12 est une vue en coupe longitudinale à caractère schématique montrant une forme de réalisation de la chambre de résonance dans le cas où le dispositif de ionisation est utilisé avec des gaz ;

- la figure 13 est une vue en coupe transversale considérée selon la ligne 13-13 de la figure 12 ;

- les figures 14, 15 et 16 montrent un exemple de réalisation d'une culasse incorporant la chambre de résonance dans le cas d'une réaction d'hydrogène, à partir de liquides ; plus particulièrement :

. la figure 14 est une vue en coupe longitudinale de la culasse ;

. la figure 15 est une vue en coupe considérée selon la ligne 15-15 de la figure 14 ;

. la figure 16 est une vue en coupe considérée selon la ligne 16-16 de la figure 15.

Comme indiqué, le dispositif de ionisation selon l'invention trouve une application particulièrement avantageuse pour un appareil mettant en oeuvre des effets de résonance.

Pour l'essentiel, cet appareil comprend une chambre de résonance (1) qui présente d'un côté une ouverture (1a) agencée pour la distribution du fluide conditionné. Comme il sera indiqué dans la suite de la description, cette ouverture est agencée pour être raccordée, d'une manière rigoureusement étanche, avec le réactif choisi. A l'opposé de cette ouverture (1a), la chambre de résonance (1) présente au moins un injecteur (2) assujetti à des moyens aptes à fournir le réactif sous pression. Par exemple, comme le montre la figure 9, une pompe (3), par l'intermédiaire d'une conduite d'alimentation (4), assure l'alimentation de l'injecteur (2).

La chambre de résonance peut être de forme sphéroïdale, cylindrique ou à facettes. La longueur et le volume de cette chambre sont en rapport avec la densité et la quantité de réactifs mis en oeuvre, ainsi que du ou des injecteurs utilisés. A noter que ce type d'appareil est, plus

particulièrement mais non limitativement, destiné au gaz et aux liquides.

La paroi de la chambre de résonance recevant l'injecteur présente une pluralité de trous (1b) de petit diamètre et disposés d'une manière concentrique à l'injecteur. Ces trous (1b) mettent en communication la chambre de résonance (1) avec l'extérieur qui peut être soit à l'air libre, soit sous atmosphère contrôlée selon le principe de réaction recherché.

Comme le montre la figure 1, les trous (1b) sont orientés pour engendrer diverses directions de turbulences dans la chambre de résonance. A noter que le nombre de trous (1b) varie en fonction de la quantité, de la densité ou des valeurs de liaison moléculaire du réactif utilisé.

En fonction de l'efficacité de l'ionisation choisie, l'ouverture (1a) peut former un conduit (5) présentant un ou plusieurs renflements (5a) équipés de trous de résonance (5b) (figure 3).

Pour permettre à certains réactifs, notamment liquides, de s'enrichir, il est nécessaire de fournir de la chaleur. Dans ce but et en fonction du type de réacteur choisi, la chaleur est fournie par conduction au moyen par exemple de nervures ou ailettes (6) formées en débordement de la périphérie externe de la chambre de résonance (1) et en contact avec le réacteur. Par exemple, dans le cas de réacteur à énergie motrice, la chaleur peut être fournie par les gaz d'échappement au moyen d'une chambre (7) disposée autour de la chambre de résonance (1) équipée des ailettes (6). A noter que l'échange peut s'effectuer également directement sur la paroi de la chambre de résonance.

On prévoit également de combiner ces différents éléments aptes à fournir de la chaleur avec tous types de réchauffeur connus du type

électrique ou autre (8). Ces réchauffeurs sont disposés au niveau du réactif et en un point quelconque de la paroi de la chambre de résonance. En outre, ces réchauffeurs (8) sont assujettis à un ensemble thermostatique (9). A noter que l'un des réchauffeurs (8) est relié au niveau de l'ouverture (1a).

Dans une autre forme de réalisation, toujours en ayant pour objectif de faciliter le démarrage du réacteur, la chambre de résonance (1) peut être accouplée à un appareil du type magnétron (10) monté en combinaison avec l'injecteur (2). Avantageusement, afin de bénéficier d'un apport de chaleur extérieure, la chambre de résonance peut être équipée d'une antenne miroir (11) disposée en regard du magnétron pour réfléchir la chaleur dans ladite chambre. Le choix de positionnement du magnétron est déterminé pour que l'antenne miroir ne gêne pas l'écoulement du fluide et ne constitue pas un obstacle condenseur.

Dans une autre forme de réalisation, la chambre de résonance est équipée de moyens aptes à constituer un ensemble faisant office de magnétron. Ces moyens peuvent être constitués par des noyaux magnétiques (12) disposés à l'extérieur de la chambre au niveau notamment de l'injecteur (2) et de l'ouverture de sortie (figure 4). Dans ce cas, une antenne indépendante de l'injecteur avec anodes (13) et cathode (14), est située à l'intérieur de la chambre de résonance. Le vide nécessaire pour obtenir l'effet magnétron résulte de l'aspiration venant du réacteur, l'impulsion électrique étant fournie en continu ou alternativement synchronisée dans le cas de moteur.

Comme le montre notamment la figure 2, la périphérie de la chambre de résonance peut être constituée par une pluralité d'alvéoles (15) disposées selon les génératrices de ladite chambre. Par ailleurs, la chambre de résonance (1) peut être tronconique de section dégressive en

direction de l'ouverture (figure 1).

Etant donné que la chambre de résonance peut permettre l'utilisation de différents types de réactifs, l'injecteur (2) peut être équipé d'une aiguille coaxiale (2a) réglable à partir de l'extérieur ou par variation de température afin d'adapter le débit et la pression en fonction de la densité et de la température du réactif.

Dans une autre forme de réalisation, et pour obtenir une variation de l'intensité de l'effet de résonance en fonction du changement de réactif, on prévoit de modifier à volonté le nombre de trous (1b) que présente la paroi recevant l'injecteur. Par exemple en regard de la paroi dans laquelle sont pratiqués les trous, est disposé un disque monté tournant et lui-même équipé d'un certain nombre de trous susceptibles d'être mis en communication ou non avec certains des trous (1b) de la chambre de résonance.

Compte tenu de l'application du dispositif de ionisation à un appareil mettant en oeuvre cet effet de résonance, il est possible de conditionner le réactif. Notamment, pour que la réaction produise une quantité d'énergie suffisante, il est nécessaire d'utiliser au moins deux réactifs pour obtenir un état final de moindre énergie que les états initiaux. En outre, il est nécessaire, pour mettre en activité l'appareil, d'appliquer un effet de dépression au niveau de la sortie (1a).

Compte tenu du problème posé, il a été conçu et mis au point, un appareil du type réacteur (16) conformé pour mettre en oeuvre le deuxième réactif appelé comburant de manière à ce que ce deuxième réactif intervienne dans la composition de la réaction et soit en même temps utilisé pour conditionner physiquement le premier réactif.

Dans la forme de réalisation illustrée figure 7 notamment, le réacteur (16) présente une chambre de réaction (17) avec un fond conique convergeant (17a) équipé coaxialement d'une buse d'injection (18) du comburant à une pression différente de 0 de manière à provoquer une forte aspiration au niveau d'une partie de communication et de raccordement (19) avec la chambre de résonance (1). Cette partie de raccordement (19) est située à proximité du fond convergeant en constituant un effet VORTEX et VENTURI au niveau de la communication avec la chambre de résonance accouplée d'une manière parfaitement étanche à ladite ouverture (19). L'extrémité de la chambre de réaction (17), à l'opposé de la buse d'injection (18), est ouverte, de manière à laisser s'échapper à la fois la chaleur et les produits de réaction.

Compte tenu de la forme tubulaire et de l'effet VORTEX et VENTURI du réacteur, le fluide comburant injecté dans la buse (18) prend la forme d'un flux parcouru par une onde stationnaire. A noter qu'en fonction des dimensions, de la géométrie et du volume du réacteur, la buse d'injection (18) peut être précédée d'un onduleur de pression apte à générer les impulsions alternatives de manière à provoquer l'effet d'onde stationnaire.

Dans une autre forme de réalisation, en ayant pour objectif d'augmenter indépendamment le nombre de réactifs, le réacteur est équipé périphériquement de plusieurs appareils du type de celui décrit précédemment et mettant en oeuvre l'effet de résonance. On renvoie par exemple à la disposition illustrée figure 8 et qui montre un exemple nullement limitatif d'un réacteur agencé avec plusieurs appareils du type résoneurs. Bien évidemment à partir de cette conception, on n'exclut pas d'autres montages et combinaisons du réacteur avec un ou plusieurs appareils mettant en oeuvre l'effet de résonance. Il apparait donc possible, compte tenu de ces dispositions, de construire un système de

transformation qui ne comporte que deux espaces représentés par un vecteur scalaire ayant pour axe, l'axe du temps à un instant déterminé. La vitesse cinétique extrême annule la masse qui se transforme en énergie.

Le flux du comburant distribué par la buse (18), en passant dans la chambre de réaction (17), produit la dépression nécessaire au niveau de la ou des parties de raccordement (19) avec le ou les appareils mettant en oeuvre l'effet de résonance pour actionner l'effet du ou des résoneurs sur le réactif distribué par la buse (2). La dépression dans la chambre de résonance (1) entraîne soit l'état expansif du champ du réactif et induit son absorption de la chaleur fournie résultant par exemple des ailettes (6), soit l'état expansif sans transmission de chaleur dans le cas de réactifs gazeux. Dans le même temps, les impulsions créées par les trous (1b) de la chambre de résonance, sous l'effet de la dépression qui règne dans ladite chambre, provoquent des battements qui regroupent l'effet ondulatoire, ce qui a pour effet d'écrêter les interférences au profit d'ondes simples. La chambre de résonance (1) provoque alors l'unification des différents battements dans un régime de basse fréquence qui, à partir des ondes simples susindiquées, engendrent le processus des ondes stationnaires. Le réactif ainsi enrichi et en expansion devient le chant de propagation de l'onde stationnaire le long de son parcours entre la chambre de résonance et la chambre de réaction. On obtient, dans ces conditions, un premier plan nodal.

Comme indiqué précédemment, en fonction de la densité ou des valeurs de liaison du réactif, il peut être utile de disposer d'organes amplificateurs par exemple sous forme de chambre de résonance conforme aux dispositions décrites et illustrées figure 3.

Lorsque le champ du réactif franchit le passage (19), ce dernier transporte l'onde stationnaire qui possède une amplitude. Dans la

chambre de réaction (17), les deux réactifs se rencontrent. En outre, on sait que le fluide comburant injecté par la buse (18) transporte également une onde stationnaire qui possède sa propre amplitude. On sait également que c'est le flux de comburant qui est à l'origine de l'effet de dépression dans la chambre de résonance (1). La caractéristique ondulatoire de ce flux qui influence nécessairement la fréquence créée dans la chambre de résonance, implique que les fréquences constituent entre elles des multiples ou sous-multiples. Il en résulte en conséquence différents cycles de fonctionnement.

Dans l'hypothèse où les deux fréquences sont en phase, de sorte qu'elles s'ajoutent, il en résulte une vitesse supérieure au point (t) considéré, d'où une énergie cinétique plus grande transformant une plus grande quantité de masse en vitesse.

Dans l'hypothèse où ces deux fréquences sont en phases inverses, en ayant cependant un axe commun, ces dernières vont se croiser de sorte que les probabilités de collisions efficaces sont maximum.

Dans les deux cas, toute l'énergie potentielle est transformée en énergie cinétique.

Suivant la valeur de l'état thermodynamique de l'espace du champ qui détermine les fréquences, l'énergie cinétique active les particules d'interaction faible en fonction des vitesses en donnant accès par croissance au rayonnement infrarouge ou autre, jusqu'au rayonnement alpha. Cette émission instantanée a en outre pour avantage d'épuiser une certaine quantité d'énergie des chants réunis favorisant ultérieurement la réassociation des réactifs et la libération de la chaleur. De manière intéressante, il apparait que le chemin physique des champs passe obligatoirement par le point de l'axe de temps des vecteurs et qu'aucune

molécule ne peut échapper à la transformation des espaces scalaires. La réaction est donc complète. Seuls apparaissent au bilan des produits de réaction.

Suivant l'état thermodynamique du réactif injecté dans la chambre de résonance (1), il est possible de procéder à un décalage des phases, de sorte que le passage à l'axe (t) n'entraîne pas une émission de rayonnement, mais un état de cavité, par décalage des particules qui inversent le sens de réaction induisant l'absorption des rayonnements.

Un tel sens de réaction est tout à fait remarquable étant donné qu'il permet de stabiliser la matière par des énergies de liaisons renforcées mais surtout par le fait d'inverser le sens de rayonnement. Il apparait donc possible d'intégrer l'opérateur temps dans une transformation de champ scalaire.

Cette nouvelle possibilité complète le principe du cycle de carnot par la définition des évolutions masse-énergie en créant un cycle équilibré qui précise le chemin à suivre pour utiliser toute l'énergie cinétique entre deux états.

Dans ces conditions, on décrit ci-après l'application du dispositif à un moteur thermique notamment un moteur à quatre temps.

La figure 10 montre l'application du dispositif à un moteur à deux soupapes par cylindre étant bien entendu que ce dispositif peut s'appliquer à un moteur multi-soupapes présentant par exemple trois ou quatre soupapes par cylindre.

La chambre de résonance (1) est adaptée au niveau de son col (1a) au plus court de la pipe d'admission (20) dont le passage est commandé par

la soupape (21) qui s'ouvre lorsque le piston (22) amorce sa descente du point mort haut (PMH) vers le point mort bas (PMB). La soupape d'échappement (23) remplit une fonction supplémentaire qui est d'admettre le comburant (24) par l'ouverture (25) de son siège. Dans ce but, une tubulure spéciale (26) présentant deux conduits séparés (26a-26b) est branchée sur la pipe d'échappement asservie par la soupape (23). Le conduit (26a) sert à l'échappement tandis que le conduit (26b) sert à l'alimentation du fluide comburant (24) au moyen d'une trompe de manière à créer la pression utile.

Dans une autre forme de réalisation, l'admission du comburant peut être asservie par exemple à l'hélice du ventilateur du moteur pour obtenir la pression nécessaire.

Le conduit d'échappement (26a) alimente un échangeur (27) situé autour de la chambre de résonance. Cet échangeur (27) a pour but de transmettre la chaleur du gaz d'échappement à la chambre de résonance (1) équipée notamment, comme indiqué, des ailettes de conduction (6). En outre, l'échangeur (27) est ouvert à l'une de ses extrémités pour permettre l'évacuation des gaz à l'extérieur. Le résoneur qui est du type de ceux décrits précédemment peut être asservi par une pompe calée sur le moteur pour que l'injection corresponde au moment de l'aspiration. De même, comme déjà indiqué, des réchauffeurs électriques ou autres disposés sur la périphérie de la chambre de résonance permettent de réchauffer le réactif au moment du démarrage.

Les cames de commande des soupapes (21 et 23) sont modifiées de sorte que la soupape d'alimentation (21) s'ouvre lorsque le piston repart du point mort haut et se ferme légèrement avant le point mort bas tandis que dans un même temps, la soupape (23) d'échappement et d'admission du comburant vient s'ouvrir.

La soupape d'admission et d'échappement (23) présente une forme spéciale au niveau notamment de sa tête pour tenir compte de l'alternance des effets de chaud et de froid qui la sollicitent. Cette soupape présente du côté de la chambre de réaction dans laquelle évolue le piston (22), une tête profilée en forme de tronc de cône très largement arrondi dont le profil est par ailleurs déterminé pour assurer une meilleure évacuation des gaz. Etant donné que le temps d'ouverture d'admission est très court, l'ouverture s'effectuant avant le point mort bas et la fermeture après le point mort bas alors que le piston remonte au point mort haut, la forme de la came permet le maintien d'un temps d'ouverture maximum. En ce qui concerne l'échappement, cette soupape s'ouvre vers le tiers de la remontée du point mort bas vers le point mort haut. Par ailleurs, elle devra se fermer impérativement au point mort haut, à défaut d'annuler une partie de l'effet du dispositif de ionisation appliqué à la chambre de résonance.

Comme indiqué, l'invention s'applique également à un moteur multi-soupapes. La seule différence réside dans la séparation des deux conduits qui, au lieu d'aboutir à la même soupape, aboutissent chacun à la soupape qui correspond à leur fonction propre. L'arbre à came est modifié en fonction de la nécessité de synchronisation avec le cycle décrit.

Il convient d'analyser maintenant le fonctionnement de ce moteur à quatre temps en décrivant le fonctionnement de chacun des cycles.

- Premier temps

La soupape d'admission (21) est ouverte dans la chambre de réaction (28). Le piston (22) est au point mort haut, tandis qu'en fin de temps, il est au point bas. Entre ces deux positions, le volume de la chambre de réaction a augmenté créant un effet de dépression. Cette dépression, par la pipe d'admission (20), met en action la chambre de résonance (1). Dans le

même temps, la pompe (29) calée sur l'arbre à came assure la synchronisation de l'injection du réactif avec l'action d'aspiration découlant de la variation de volume de la chambre de réaction (28). On rappelle que l'injection du réactif, dans la chambre de résonance (1) s'effectue par l'injecteur (4). De même, pour faciliter l'expansion du réactif, de la chaleur est fournie au démarrage par les réchauffeurs (8) en combinaison avec l'ensemble thermostatique (9) et l'échangeur (27) sous l'effet des gaz d'échappement.

Avant d'arriver au point mort bas, la soupape (23) d'admission du comburant est ouverte au point mort bas tandis que la soupape (21) de la pipe d'admission (20) est fermée. Le comburant admis dans la canalisation (26) sera en légère pression pour que les gaz d'échappement n'empruntent pas le conduit (26b), mais tout au contraire pour être dirigés, au travers du conduit (26a), au niveau de l'échangeur (27).

L'évolution thermodynamique au cours de ce temps est une augmentation de la dépression. De la chaleur est fournie mais la température ne varie pas étant donné que le réactif absorbe cette chaleur. Ce premier temps correspond donc à une isotherme.

- Deuxième temps

La soupape (23) est ouverte.

Le piston (22) est au point mort bas et au point haut en fin de temps. Lorsque le piston (22) amorce sa remontée, la soupape (23) se ferme. Dans le temps précédant la fermeture de la soupape (23), la pression est remontée au niveau de la valeur moyenne de la pression extérieure. Suivant l'impulsion transmise au champ du réactif par l'aspiration, l'expansion initialement freinée par la chambre de résonance va alors aller librement au terme de son amplitude suivant le sens d'expansion qui lui a été imprimé. Il en résulte la création d'un plan nodal. Entre

l'expansion et la contraction, se produit un passage d'accélération cinétique créant une première dissociation vers l'ionisation et par suite le mélange des réactifs en présence. L'expansion est suivie d'une contraction qui va parfaitement dans le sens de diminution du volume de la chambre de réaction (28) lorsque le piston (22) remonte vers le point mort haut. Comme indiqué, le fait de réchauffer très légèrement le gaz comburant évite tout phénomène de condensation totale. Contrairement à un moteur traditionnel, ce deuxième temps ne nécessite pas de fournir du travail et est un isobare.

- Troisième temps

Les soupapes (21 et 23) sont fermées. Le piston (22) se trouve au point mort haut et en fin de temps au point mort bas. La contraction est au maximum. Le chant des réactifs va passer de la contraction à l'expansion en transitant, entre les deux, par une accélération cinétique maximum.

A noter la parfaite concordance physique des dispositions prises jusqu'au point de l'évolution du système thermodynamique avec la géométrie du moteur. Jusque là, le réactif initial a subi un certain nombre de passages en accélération.

Comme indiqué précédemment, pour éviter le passage des gaz d'échappement dans le conduit (26a) d'alimentation en gaz comburant, ce dernier est en état de pression. Un tel état s'avère doublement intéressant pour deux raisons essentielles :

- d'une part, le comburant ne subit que deux passages en accélération cinétique. Son état initial gagne à être plus facilement ionisable ;

- d'autre part, lors de l'admission du gaz comburant dans la chambre de réaction (28), le comburant se trouve dans un espace contraire à celui du réactif en pleine expansion.

Dans le plan nodal qui suit, les deux réactifs vont subir simultanément l'accélération cinétique, mais en sens contraire, de sorte qu'un tel croisement donne une probabilité de collisions efficaces maximum. Le vecteur d'espace scalaire qui en résulte est la somme des directions des espaces précédents, c'est-à-dire qu'il en résulte un seul champ de plus vaste amplitude. Cet état est important pour la nature du passage au plan nodal suivant, c'est-à-dire à la fin du deuxième temps, au moment où le piston est au point mort haut et où commence le troisième temps.

Le plan nodal précédent étant un point de collision, la grande amplitude d'un seul espace donne lieu à un point de vitesse extrême où il y a transfert de masse en énergie.

Deux cas sont à envisager.

Dans une première forme, la matière distribuée par la buse d'injection (2) de la chambre de résonance est faiblement réactive, les particules de l'accélération cinétique demeurant partiellement élastiques par manque d'énergie. Il s'avère donc important de favoriser l'ionisation par un apport d'énergie nécessaire à l'émission du rayonnement. Cet apport est constitué par l'ionisation fournie par l'allumage traditionnel du type bougie. La différence résulte du calage du point d'allumage qui sera synchronisé avec le point mort haut et non pas avec une avance, étant considéré que la durée de cet allumage est plus grande. Dans le cas contraire, le temps d'allumage est calé pour intervenir en même temps que l'accélération cinétique et pour durer jusqu'à la phase d'expansion. Par suite de l'effet de jauge non élastique, le champ résultant est ionisé. La quantité de rayonnement émise épuise une des parties de l'interaction, de sorte que par symétrie le champ subit un décalage énergétique. Pour se

rééquilibrer, le champ libère une quantité correspondante d'interaction électromagnétique sous forme de chaleur. Par suite de la conjugaison de l'impulsion donnée par l'accélération cinétique avec la libération de chaleur, l'expansion du champ devient importante, ce qui a pour effet de créer dans la chambre de réaction (28) une pression apte à repousser le piston vers le point mort bas.

Dans une deuxième forme, si la matière distribuée par la buse (2) est suffisamment réactive, en subissant une succession d'accélérations conséquentes, l'accélération cinétique de grande vitesse du point mort haut passe spontanément par le spectre visible, de sorte qu'un point d'allumage n'est pas nécessaire. Par exemple, lorsque le moteur est suffisamment chaud, l'allumage peut être supprimé. Il en est de même si on dispose des réchauffeurs efficaces au moment du démarrage et d'un réactif énergétique facile à dissocier. En ce qui concerne la phase d'extension, cette dernière se déroule d'une manière identique, à ce qui a été indiqué précédemment dans la première forme de réalisation.

Il apparait donc que ce troisième temps constitue un isotherme bien qu'en raison de la rupture de symétrie, il ne soit pas exclu que les réassociations premières s'amorcent avant la fin de la phase d'expansion. Les réassociations libérant de la chaleur, cette dernière compense le freinage des particules.

- Quatrième temps

Le piston (22) est au point mort bas, de sorte qu'en fin de temps, il sera remonté au point mort haut. Comme indiqué pour le troisième temps, la réassociation est amorcée. La progression des réassociations entraîne la contraction de la matière. De plus, au point mort bas, en fin d'expansion, on est entré dans la phase ventrale de contraction qui précède la course du piston, de manière à chasser les produits de

réassociations vers l'échappement. Ce phénomène de réassociation au fur et à mesure de la remontée du piston a pour effet de libérer de la chaleur résultant des condensations. Le passage des gaz d'échappement dans l'échangeur (27) permet de transmettre à la chambre de résonance (1), la chaleur nécessaire à la croissance de l'entropie du réactif initial. A ce stade, on peut considérer que le cycle est fermé. A noter que l'ouverture de la soupape d'admission du comburant (23) s'effectue très sensiblement à mi-course du piston, tandis que sa fermeture, au point mort haut, s'effectue sans retard.

On a illustré à la figure 11 le diagramme du cycle équilibré d'un moteur à quatre temps selon les dispositions de l'invention. Le tracé en traits pleins représente la courbe de pression, tandis que le tracé en traits mixtes représente la courbe d'amplitude. Conformément à la description de fonctionnement de chacun des temps, on a représenté dans ce diagramme :

- le premier temps de 1 à 2 correspondant à un isotherme ;
- le deuxième temps de 2 à 3 correspondant à un isobare
- le troisième temps de 3 à 4 correspondant à un isotherme ;
- le quatrième temps de 4 à 1 correspondant à un isobare.

Dans une réaction classique en chaine, il y a simultanéité avec l'accélération cinétique et les chocs de particules. Il en résulte donc la formation d'une onde de choc engendrant du bruit. De même, dans une réaction du type champ-matière, l'accélération ne donne pas forcément lieu à des collisions de particules.

Selon l'invention, et comme indiqué précédemment, on a vu qu'il existe deux conditions d'accélération cinétique au point (t), l'une avec croisement, l'autre dans un seul sens.

Dans le sens croisement, les risques de collision des particules sont importantes. Toutefois, l'expansion du champ qui suit absorbe l'onde incidente et en amortit une certaine quantité qui atténue le phénomène de claquement.

L'accélération dans un seul sens donne aux collisions possibles un minimum de suraccélération, de sorte qu'il ne se produit pas d'onde de choc.

Dans le cycle décrit selon l'invention, il y a deux types d'accélération, l'une avec croisement au moment de l'admission du réactif comburant, éventuellement à la libération de l'échappement, l'autre au point mort haut qui est dans un seul sens. Trois cas de figures peuvent se présenter :

- dans le cas d'une réaction sous-stoechiométrique, par manque du réactif comburant, la condensation au moment de l'échappement est insuffisante. Des particules énergétiques restantes vont subir une accélération et entrer en croisement avec l'atmosphère, à l'ouverture de la soupape. Il se produit un claquement à l'échappement ;
- dans le cas où le réactif initial soumis à la chambre de résonance est trop énergétique, à l'ouverture de la soupape d'admission du comburant, se produit une onde de choc. De même, si le réactif comburant est trop froid et trop dur, il se produit une onde de choc et par conséquent un claquement ;
- dans le cas d'une réaction sur-stoechiométrique, cette dernière n'est pas affectée étant donné que toutes les particules sont accélérées, de sorte que le champ gagne en amplitude. Par contre, la réaction est plus froide et conduit plus facilement à l'état limite vers l'échappement. Toutes les particules entrant en condensation, il n'y a pas de possibilité de croisement, supprimant ainsi tout effet de claquement à l'échappement. Le moteur est donc silencieux. L'ouverture de la soupape va dans le sens

de stabilisation de la matière.

Il en résulte donc que ce type de réaction résultant des moyens de mise en oeuvre selon l'invention est non détonant.

Les avantages d'un tel système de réaction par rapport à une réaction de combustible classique peuvent être exposés comme suit :

- la simplicité de construction du dispositif mettant en oeuvre l'effet de résonance étant donné qu'il n'y a pas de pièce en mouvement et qu'il n'est pas nécessaire de procéder à un réglage en cours d'utilisation ;
- la capacité d'admettre différents types de réactifs hétéroclites d'hydrocarbures à la seule condition qu'ils soient dissociables et que le comburant leur soit adapté ;
- la réaction non détonante quel que soit le combustible ou réactif mis en oeuvre, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de faire appel à un additif anti-déflagrant ;
- le silence de fonctionnement ;
- le rendement supérieur à une combustion classique étant donné, d'une part, qu'il n'y a pas de gaz à brûler et, d'autre part, que l'énergie cinétique développée est très puissante ;
- la facilité d'adaptation à la cinématique des moteurs actuels ainsi que sur les moteurs de véhicules automobiles sous réserve de quelques modifications des arbres à came ;
- la réaction s'effectue sans fumée ;
- la faible sollicitation des parties mécaniques du moteur étant donné que dans le cycle équilibré tel que décrit, il n'y a pratiquement pas de compression.

Bien évidemment, étant donné que chaque cylindre est considéré comme un moteur indépendant, chacun d'entre eux doit posséder son propre ensemble mettant en oeuvre l'effet de résonance. Si l'on souhaite utiliser un seul ensemble mettant en oeuvre l'effet de résonance par

exemple pour quatre cylindres, l'injection devra être permanente.

Sans pour cela sortir du cadre de l'invention, il est possible d'utiliser non pas des liquides, mais des gaz. Dans ce cas, et comme le montre la figure 12, la chambre de résonance (1) est accouplée au réacteur par interposition d'une bague isolante (30) déterminée pour supprimer les échanges thermiques avec le réacteur. De même, pour empêcher la chambre de résonance d'être soumise aux effets de la chaleur ambiante, la paroi de ladite chambre est doublée d'une enveloppe (31) apte à délimiter un espace annulaire dans lequel peut circuler tout type de liquide de refroidissement. L'effet d'absorption de la chambre de résonance est apte à empêcher la vaporisation du liquide de refroidissement.

Dans une autre forme de réalisation, et compte tenu des problèmes posés de simplifier la construction d'un moteur, d'économiser les combustibles et de respecter l'environnement, le dispositif de ionisation selon l'invention est particulièrement bien adapté pour utiliser une réaction d'hydrogène. Une telle réaction s'avère possible à partir d'une fraction de combustibles liquides traditionnels.

Pour résoudre ce problème, on incorpore à la culasse du moteur, la chambre de résonance. Par exemple, la culasse est déterminée de manière à incorporer directement à la sortie de la fonderie, ladite chambre de résonance. On renvoie aux figures 14, 15 et 16, qui montrent un exemple de réalisation d'une culasse incorporant la chambre de résonance.

Compte tenu de ces dispositions, la chambre de résonance est séparée de la chambre de combustion ionique (28) par une simple paroi (32). L'excédent de chaleur de la réaction dans la chambre (33) est directement transmis dans la chambre de résonance (1).

Aux figures 14, 15 et 16, on a désigné par les mêmes repères, les

différentes pièces déjà décrites précédemment, à savoir essentiellement, la chambre de résonance (1), l'injecteur (2), la soupape d'admission (21), la chambre de réaction ionique (28). La soupape d'échappement est désignée par (39) et celle d'admission du comburant par (40), les tubulures séparées d'admission par (41) et d'échappement par (42).

De telles dispositions offrent des avantages très importants parmi lesquels il convient de souligner essentiellement :

- le processus de résonance consommant une quantité non négligeable de chaleur, le transfert en résultant est de nature à refroidir le réacteur, notamment la culasse, tout en transférant l'énergie récupérée au réactif combustible ;
- la facilité de construction du moteur en supprimant différentes phases opératoires d'usinage, notamment au niveau de l'accouplement entre la chambre de résonance et la chambre de réaction. Il en résulte également une diminution de l'encombrement et du volume total. Il est en outre possible de racourcir la pipe d'admission et de supprimer le joint en réduisant par conséquent, les risques de condensation ;
- la possibilité d'employer comme réactif de l'eau ordinaire sans autre forme de préparation et facilement transformable en vapeur.

A noter pour que la réaction d'ionisation de la vapeur d'eau soit possible, il suffit de disposer d'une quantité infime de réactif combustible ordinaire. A titre d'exemple indicatif, nullement limitatif, dans une ionisation à partir de butane c4h10, la stoechiométrie est réalisée avec deux molécules de butane pour 54 molécules d'air saturé avec le même équivalent molaire de vapeur d'eau. Il apparait donc que les produits en résultant contiennent moins de C02, le reste étant de la vapeur reconstituée.

REVENDICATIONS

1/ Dispositif de ionisation notamment pour appareil générateur, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une chambre de pompage par résonance (1) dudit appareil générateur et communiquant avec ce dernier en permanence ou de manière périodique par une ouverture (1a) conformée pour autoriser à la fois le passage du flux du fluide et l'effet résonateur, ladite chambre (1a) présentant à l'opposé un orifice d'injection d'aspiration (2) apte à fournir le réactif dans l'état thermodynamique souhaité.

2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre de résonance (1) est agencée, du côté de l'injecteur (2), pour être en communication avec l'extérieur, directement à l'air libre ou sous atmosphère contrôlée en fonction du type de réaction souhaitée.

3/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouverture de distribution (1a) de la chambre de résonance (1) est prolongée par une partie profilée (5a) apte à constituer elle-même une chambre de résonance réduite, ladite partie profilée étant agencée pour être en communication avec l'extérieur.

4/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 3, caractérisé en ce que l'ouverture de la chambre de résonance (1) ou la partie qui la prolonge, est équipée de moyens conformés pour assurer son raccordement étanche avec un appareil récepteur du type réacteur (16).

5/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la chambre de résonance présente des agencements externes (6) aptes à fournir de la chaleur pour enrichir le réactif.

6/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que des organes réchauffeurs (8) sont montés en combinaison avec l'injecteur (2) et la paroi de la chambre de résonance (1), lesdits organes étant susceptibles d'être asservis par un thermostat (9).

7/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre de résonance (1) est en communication avec un appareil de type magnétron, et est équipée intérieurement d'une antenne miroir (11) disposée en regard du magnétron pour réfléchir la chaleur dans ladite chambre.

8/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre de résonance (1) est équipée de moyens aptes à constituer un ensemble faisant office de magnétron, lesdits moyens comprenant essentiellement des noyaux magnétiques (12), disposés à l'extérieur de la chambre au niveau notamment de l'injecteur et de la sortie, et une antenne indépendante de l'injecteur avec anodes (13) et cathode (14) situées à l'intérieur de ladite chambre.

9/ Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la chambre de résonance présente, au niveau de ses agencements de communication avec l'extérieur, des alvéoles (15) délimitant un tronc de cône de section dégressive en direction de l'ouverture, opposée à l'injecteur.

10/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'injecteur est équipé intérieurement d'une aiguille (2a) montée avec capacité de réglage pour adapter le débit et la pression en fonction de la densité et de la température du réactif.

11/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 et 9, caractérisé en ce que les agencements de communication de la chambre de résonance avec l'extérieur, notamment sous forme de trous (1b), coopère avec un organe apte à faire varier à volonté le nombre de tours en communication ou non avec l'extérieur.

12/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la chambre de résonance (1) est accouplée, au niveau de son ouverture, à un appareil du type réacteur (16), apte à créer, à ce niveau, un effet de dépression, ledit réacteur mettant en oeuvre un deuxième réactif sous forme d'un comburant pour que ce dernier entre dans la composition de la réaction tout en étant utilisé pour conditionner le premier réactif de l'appareil mettant en oeuvre des effets de résonance.

13/ Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le réacteur (16) comprend une chambre de réaction (17) avec un fond conique convergent équipé coaxialement d'une buse d'injection (18) du comburant à une pression différente de 0, de manière à provoquer une forte aspiration au niveau d'une partie de raccordement et de communication avec la chambre de résonance, ladite partie étant située à proximité dudit fond convergent en constituant un effet VORTEX et VENTURI, l'extrémité de la chambre de réaction (17), à l'opposé de la buse d'injection (18) du comburant est ouverte.

14/ Utilisation du dispositif à un moteur à quatre temps, à deux soupapes par cylindres selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la chambre de résonance (1) est accouplée d'une manière étanche, par son ouverture agencée pour la distribution du fluide, à une pipe d'admission (20) dont le passage est commandé par une soupape (21) qui s'ouvre lorsque le piston (22) amorce sa descente du point mort haut vers le point mort bas ; la soupape d'échappement (23)

outre sa fonction initiale, coopère avec un siège en communication avec une tubulure (26) comportant deux conduits séparés dont l'un permet l'alimentation en comburant, tandis que l'autre permet l'évacuation des gaz de combustion et l'alimentation d'un système échangeur de chaleur (27) disposé autour de la chambre de résonance dont l'injecteur est asservi par tous moyens déterminés pour que l'injection corresponde au moment de l'aspiration.

15/ Utilisation du dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que la soupape d'échappement et d'admission (23) du comburant présente, du côté de la chambre de réaction du cylindre considéré, un profil apte à assurer une meilleure évacuation des gaz.

16/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre de résonance (1) présente d'un côté, une ouverture agencée pour la distribution d'un gaz, à l'opposé de l'ouverture, la chambre présentant au moins un injecteur (2), la paroi de ladite chambre de résonance étant doublée d'une enveloppe apte à délimiter un espace annulaire (31) pour la circulation d'un fluide de refroidissement, l'ouverture de la chambre étant déterminée pour être accouplée à l'appareil récepteur du type réacteur par interposition d'un moyen isolant déterminé pour assurer les échanges thermiques nécessaires.

17/ Utilisation du dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que la chambre de résonance (1) est incorporée à la culasse du moteur, ladite chambre étant séparée de la chambre de combustion ionique par une simple paroi, tandis que l'excédent de chaleur de la réaction est directement transmis dans la chambre de résonance.

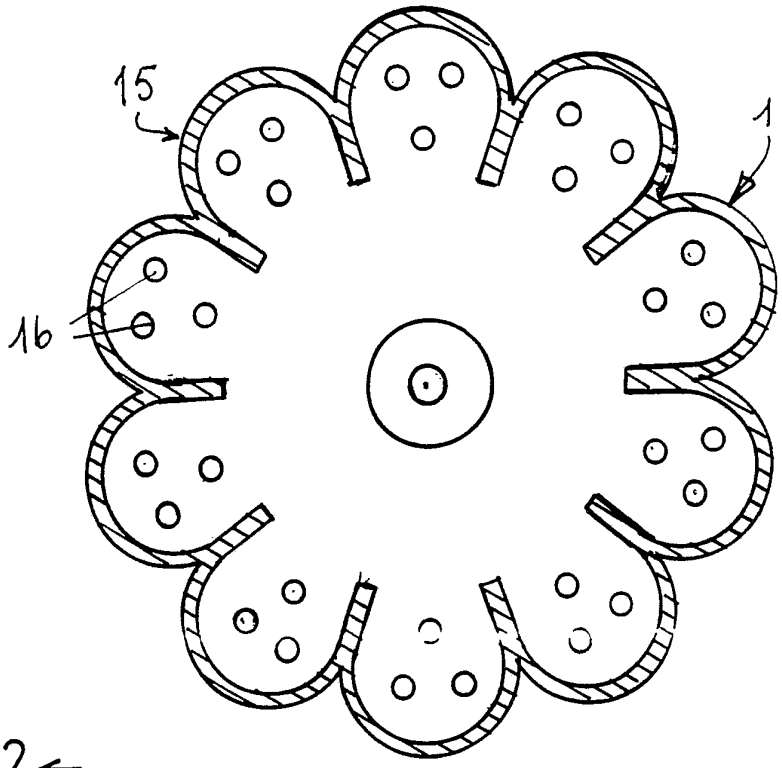


FIG.2

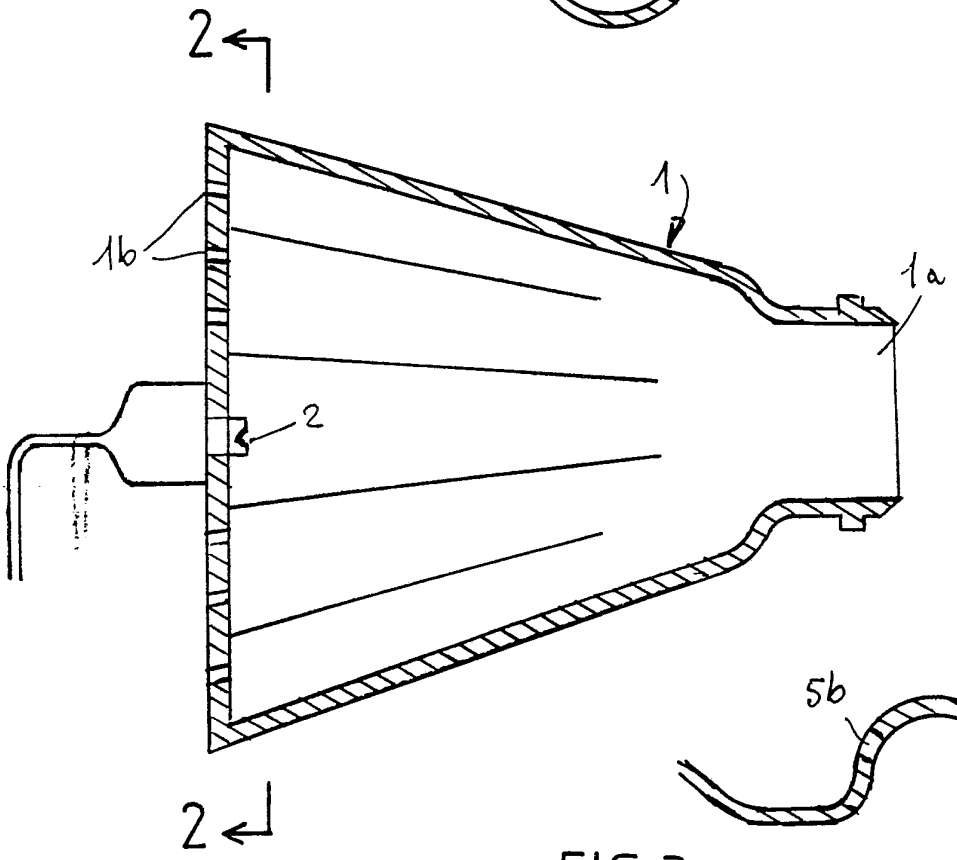


FIG.1

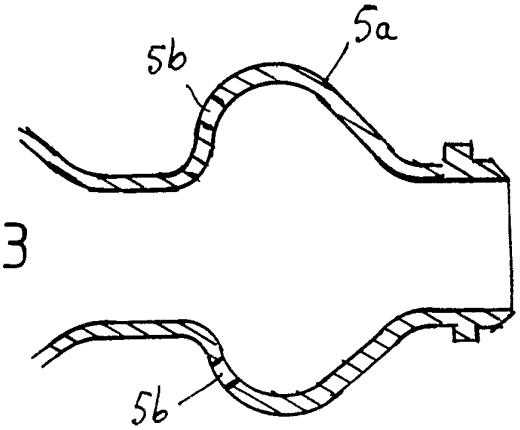


FIG.3

FIG.4

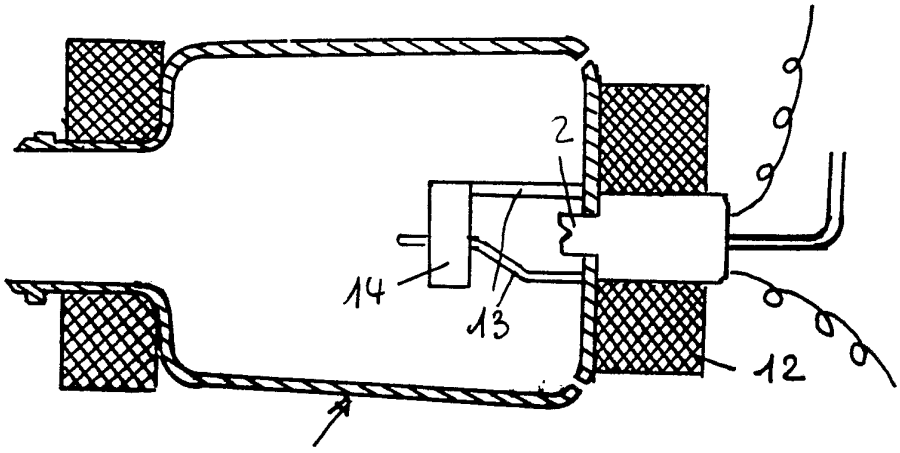


FIG.5

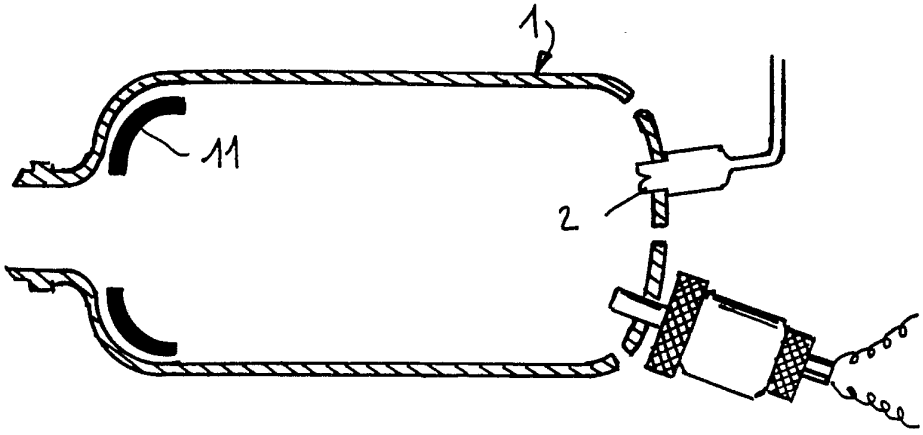
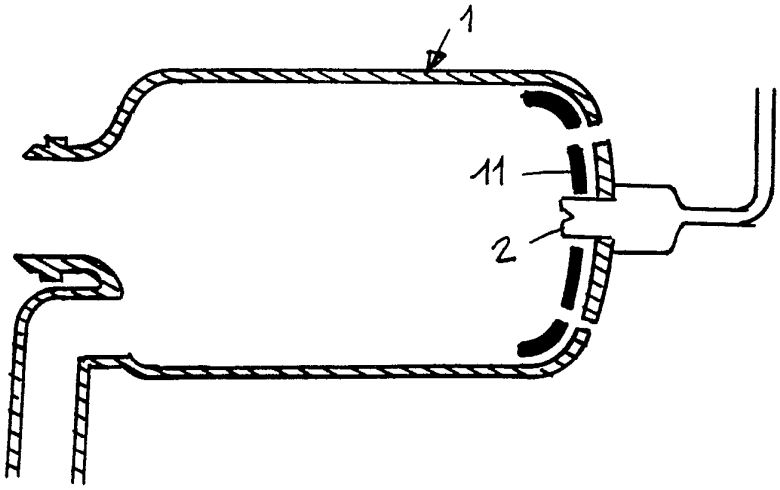


FIG.6



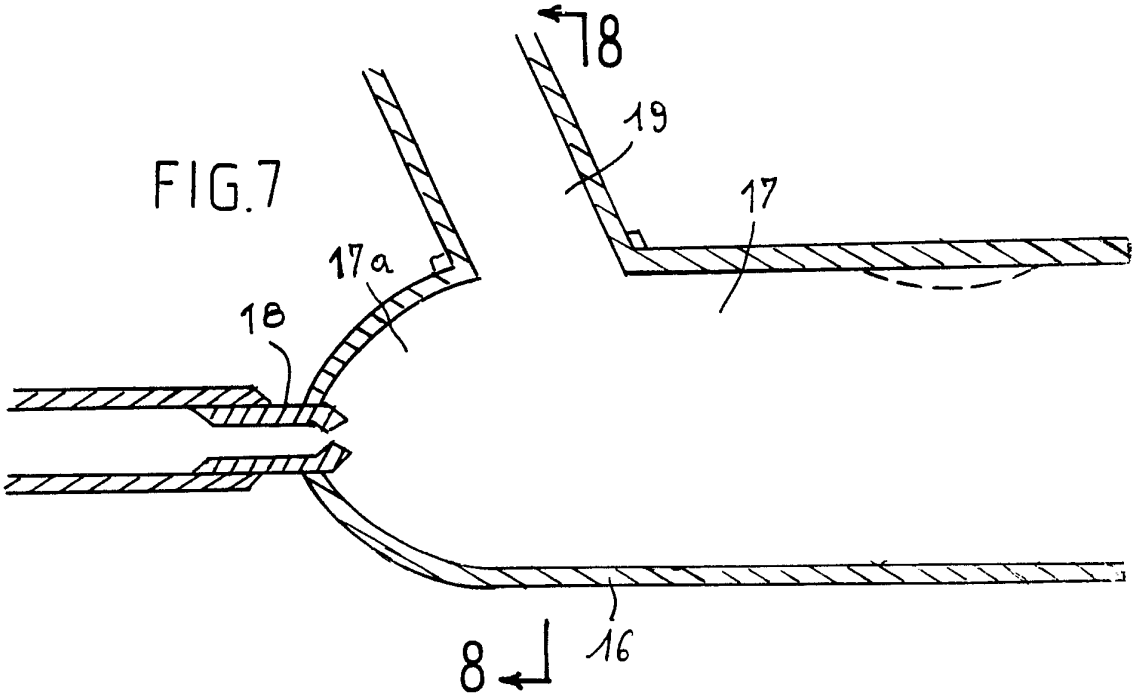


FIG.7

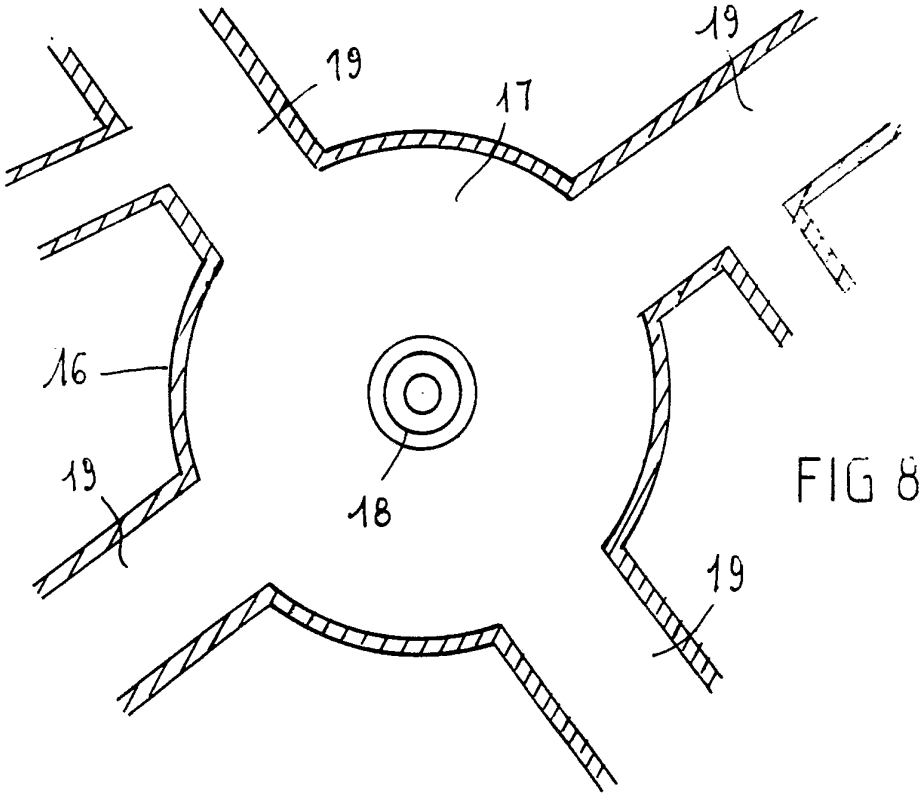


FIG 8

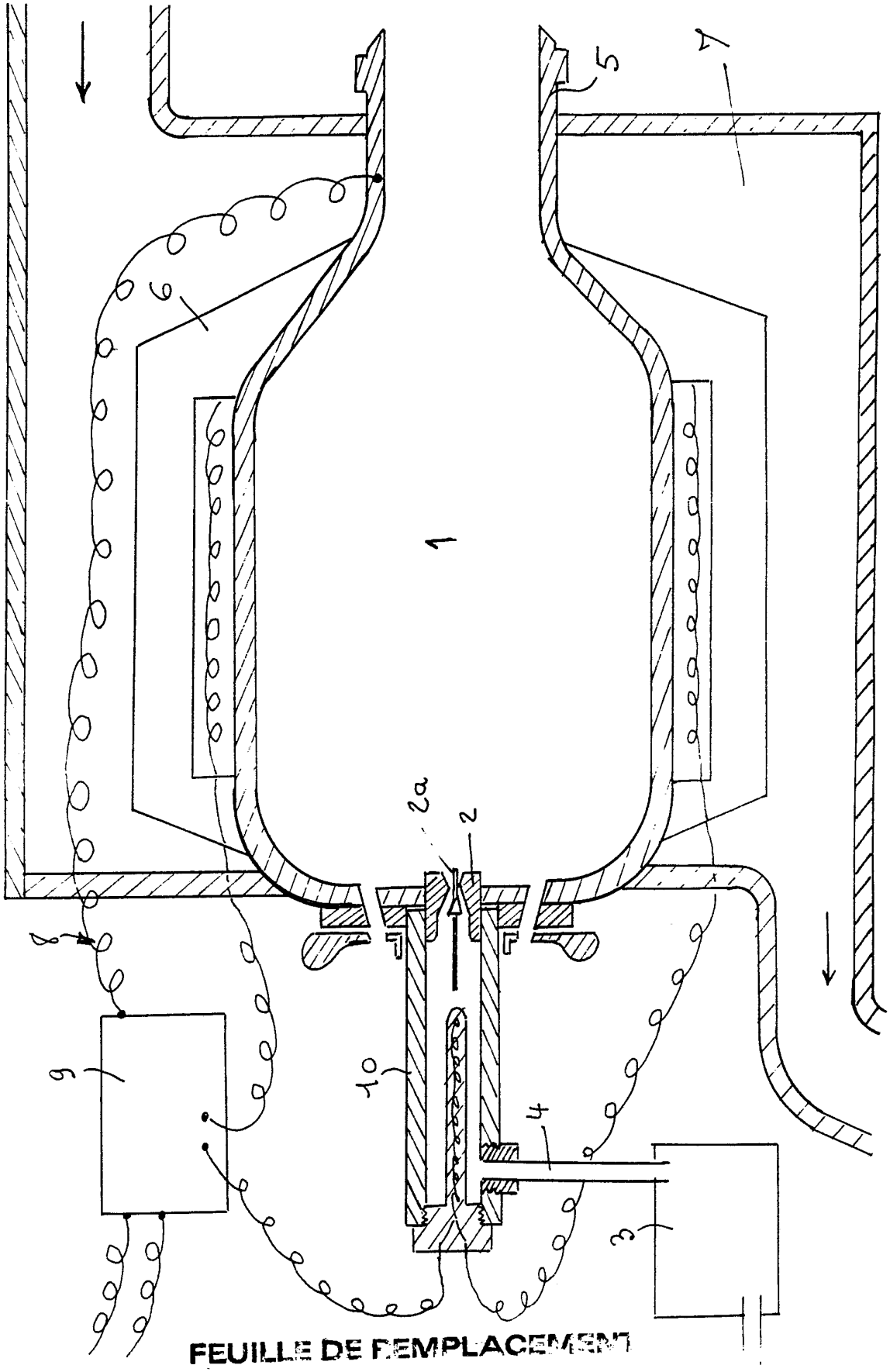


FIG.9

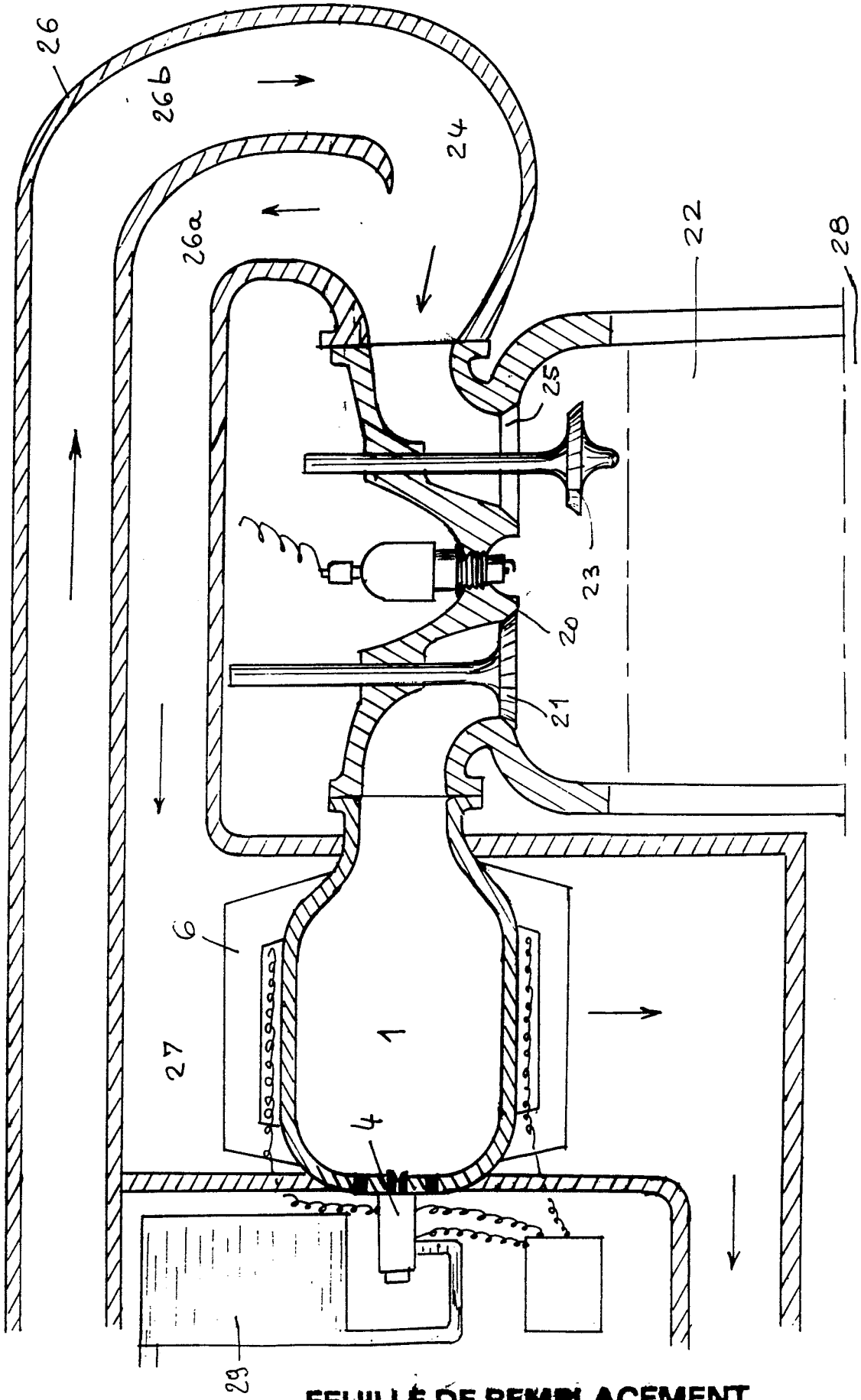


FIG.10

FIG.11

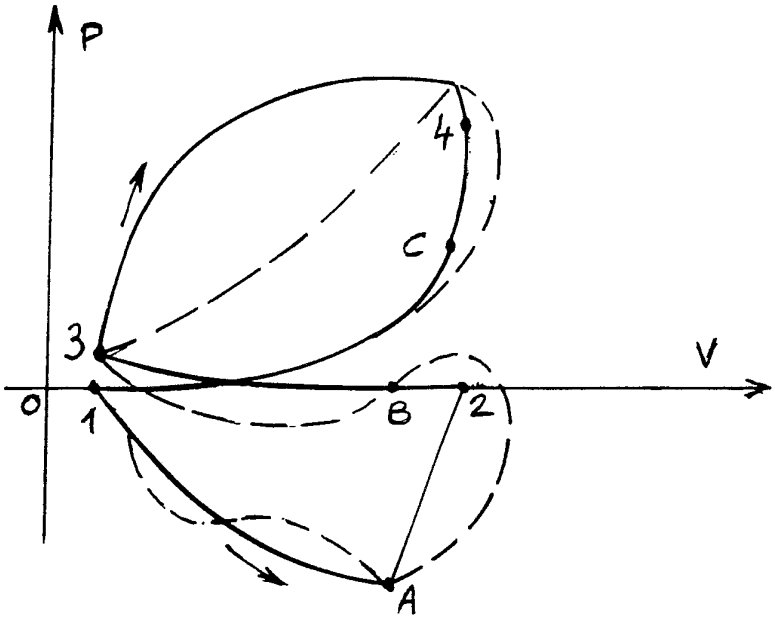


FIG.12

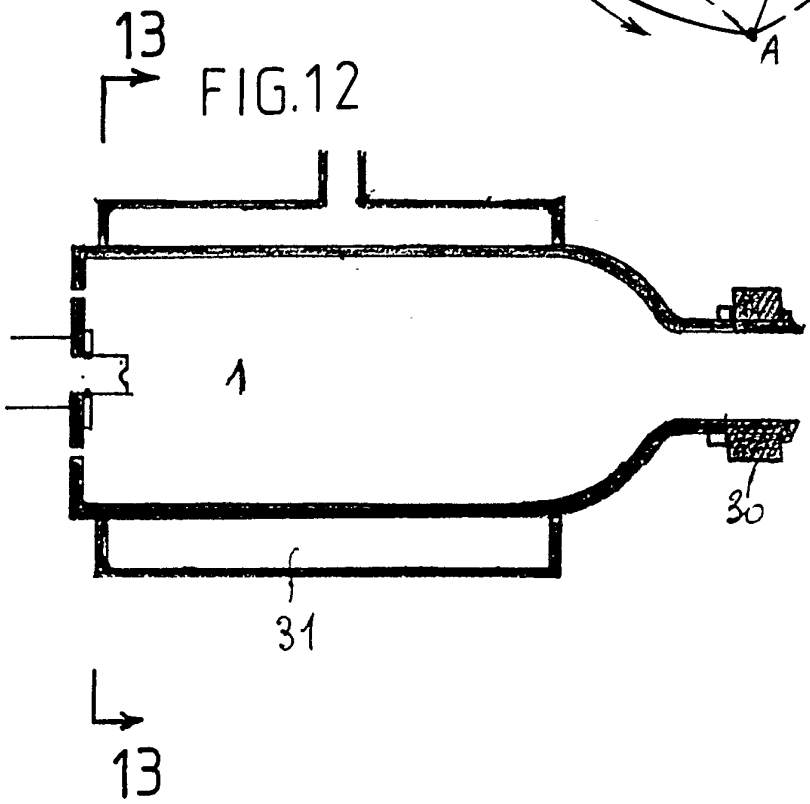


FIG.13

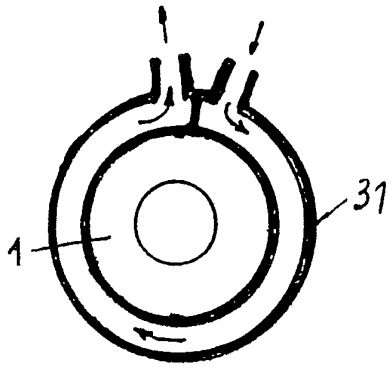


FIG.14

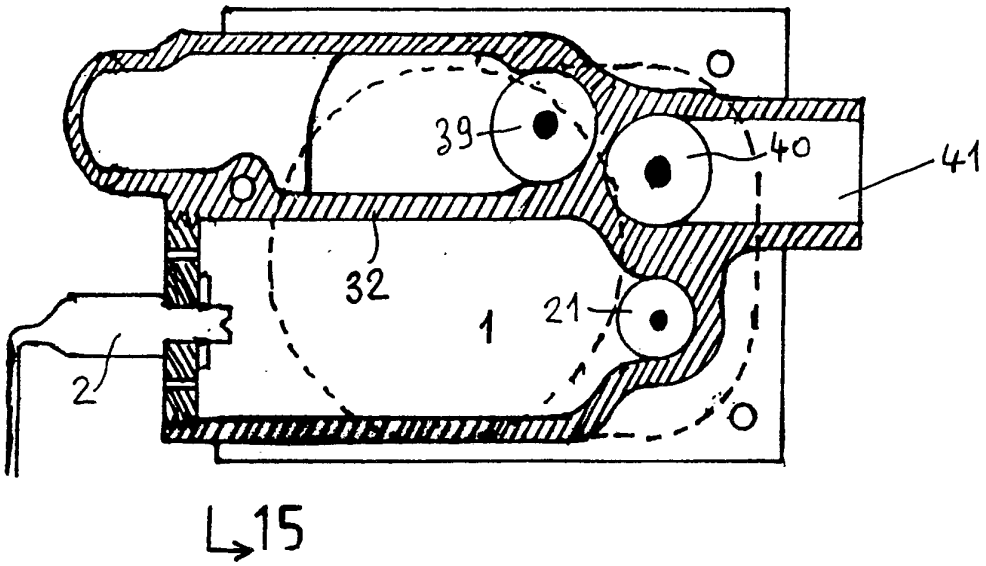


FIG.15

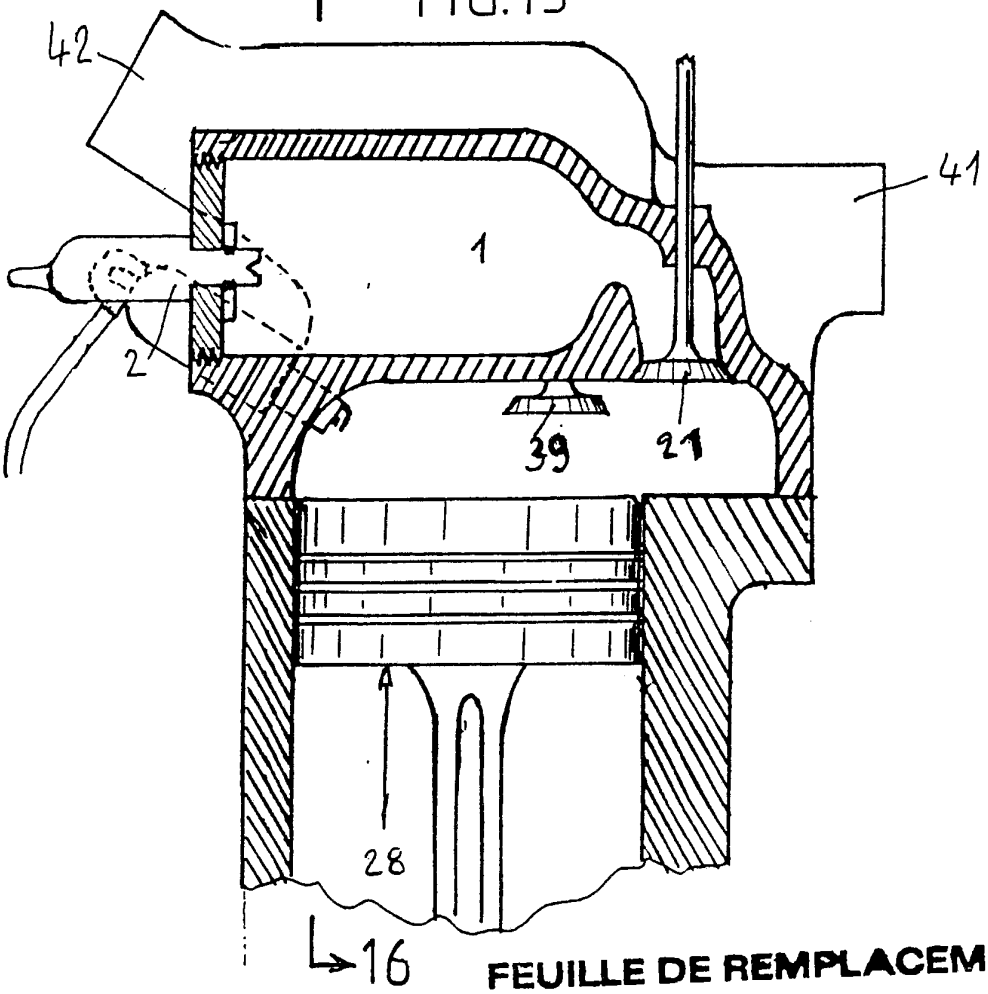
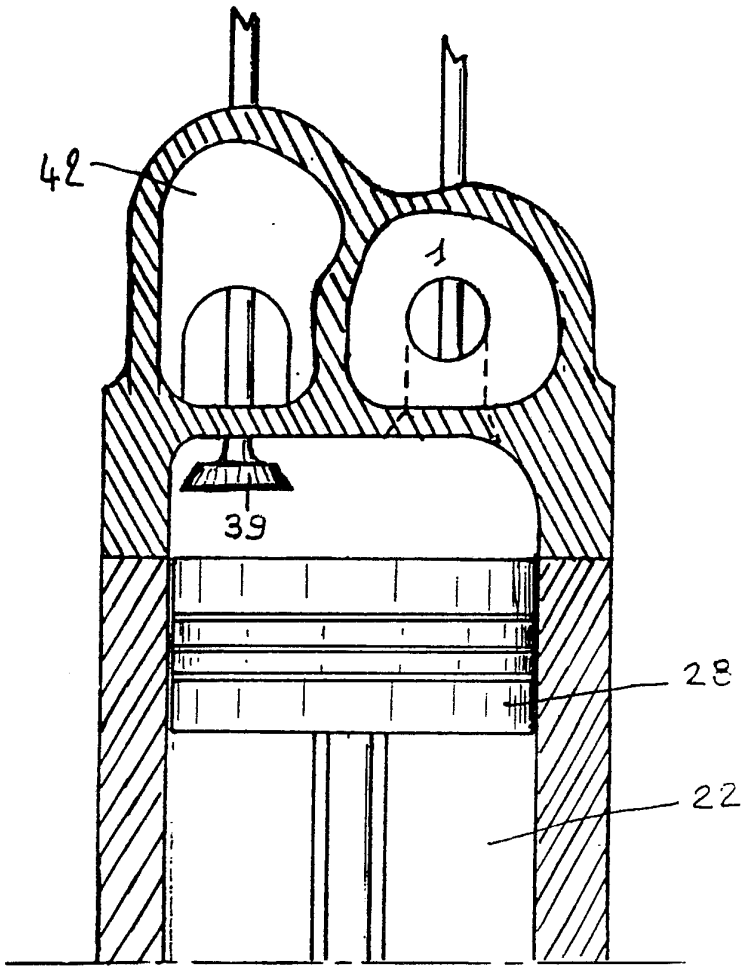


FIG.16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 91/00718

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.[5] B01J 19/12 B01J 19/08 F02M 27/04

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols		
Int.Cl.[5]	B01J	F02M	F23D

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category [9]	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	EP, A, 0050884 (BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN & CIE.) 5 May 1982 (cited in the application) see abstract,see page 1,line 1 - line 3 see page 3,line 17 - page 5,line 7 see figure 1 --	1,2
A	US, A, 4672938 (EATON CORPORATION) see abstract see column 2,line 58 - column 3,line 6 see column 3,line 32 - column 5,line 30 see figures 1,2 --	1,4,5,12,14, 15
A	GB, A, 2185783 (J. VENCZEL) see abstract see page 1,line 77 - line 104 see figure 4 --	1,7,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11,No. 28 (M-557)(2475) 27 October 1987 & JP, A, 61 200 369 (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 4 September 1986 see abstract;figure 1 --	1,12,14
A	US, A, 4064852 (H. FULENWIDER JR.) 1977 see abstract see column 1,line 22 - line 62 see column 2,line 46 - line 53 see column 2, line 65 - column 3,line 4 see column 3,line 26 - line 34 see figures-2-4 ./.	

- Special categories of cited documents: [10]
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
12 December 1991 (12.12.91)	05 February 1992 (05.02.92)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
EUROPEAN PATENT OFFICE	

International Application No. PCT/FR 91/00718

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	DE, B, 1112216 (CIBA AKTIENGESELLSCHAFT) 1961 see column 1,line 1 - line 3 see column 3,line 9 - column 4,line 27 see column 5,line 32 - column 6,line 10 see figures 1,2	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. FR 9100718

SA 51246

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 17/01/92
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0050884	05-05-82	CA-A- 1178880	04-12-84
		US-A- 4458842	10-07-84
US-A- 4672938	16-06-87	DE-A- 3642792	02-07-87
		JP-A- 62159758	15-07-87
GB-A- 2185783	29-07-87	None	
US-A- 4064852	27-12-77	None	
DE-B- 1112216		None	

EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No PCT/FR 91/00718

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) 7

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

Int.Cl.5 B 01 J 19/12 B 01 J 19/08 F 02 M 27/04

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée[8]

Système de classification	Symboles de classification
Int.Cl.5	B 01 J F 02 M F 23 D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté[9]

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS[10]

Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire,[12] des passages pertinents[13]	No. des revendications visées [14]
A	EP,A,0050884 (BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN & CIE.) 5 Mai 1982 cité dans la demande voir abrégé voir page 1, ligne 1 - ligne 3 voir page 3, ligne 17 - page 5, ligne 7 voir figure 1 ---	1,2
A	US,A,4672938 (EATON CORPORATION) voir abrégé voir colonne 2, ligne 58 - colonne 3, ligne 6 voir colonne 3, ligne 32 - colonne 5, ligne 30 voir figures 1,2 ---	1,4,5, 12,14, 15
A	GB,A,2185783 (J. VENCZEL)voir abrégé voir page 1, ligne 77 - ligne 104 voir figure 4 ---	1,7,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 28 (M-557)(2475) 27 Octobre 1987 & JP,A,61 200 369 (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 4 Septembre 1986 voir abrégé; figure 1 --- -/-	1,12,14

° Catégories spéciales de documents cités:[11]

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du present rapport de recherche internationale
12-12-1991	05.02.92
Administration chargée de la recherche internationale	**Signature du fonctionnaire autorisé**
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	Natalie Weinberg

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS[14] (SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA DEUXIEME FEUILLE)

Catégorie °	Identification des documents cités,[16] avec indication, si nécessaire des passages pertinents[17]	No. des revendications visées[18]
A	US,A,4064852 (H. FULENWIDER JR.)1977 voir abrégé voir colonne 1, ligne 22 - ligne 62 voir colonne 2, ligne 46 - ligne 53 voir colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 4 voir colonne 3, ligne 26 - ligne 34 voir figures 2-4 ---	
A	DE,B,1112216 (CIBA AKTIENGESELLSCHAFT)1961 voir colonne 1, ligne 1 - ligne 3 voir colonne 3, ligne 9 - colonne 4, ligne 27 voir colonne 5, ligne 32 - colonne 6, ligne 10 voir figures 1,2 -----	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.

FR 9100718
SA 51246

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 17/01/92
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A- 0050884	05-05-82	CA-A- 1178880	04-12-84
		US-A- 4458842	10-07-84
US-A- 4672938	16-06-87	DE-A- 3642792	02-07-87
		JP-A- 62159758	15-07-87
GB-A- 2185783	29-07-87	Aucun	
US-A- 4064852	27-12-77	Aucun	
DE-B- 1112216		Aucun	

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82