



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.12.2005 Bulletin 2005/52

(51) Int Cl.7: B01F 7/10, B01F 3/10

(21) Numéro de dépôt: 05291169.0

(22) Date de dépôt: 31.05.2005

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeurs:
• Boutet, Jacques
78730 St Arnoult (FR)
• Vullin, Michel
94700 Maisons Alfort (FR)

(30) Priorité: 18.06.2004 FR 0406670

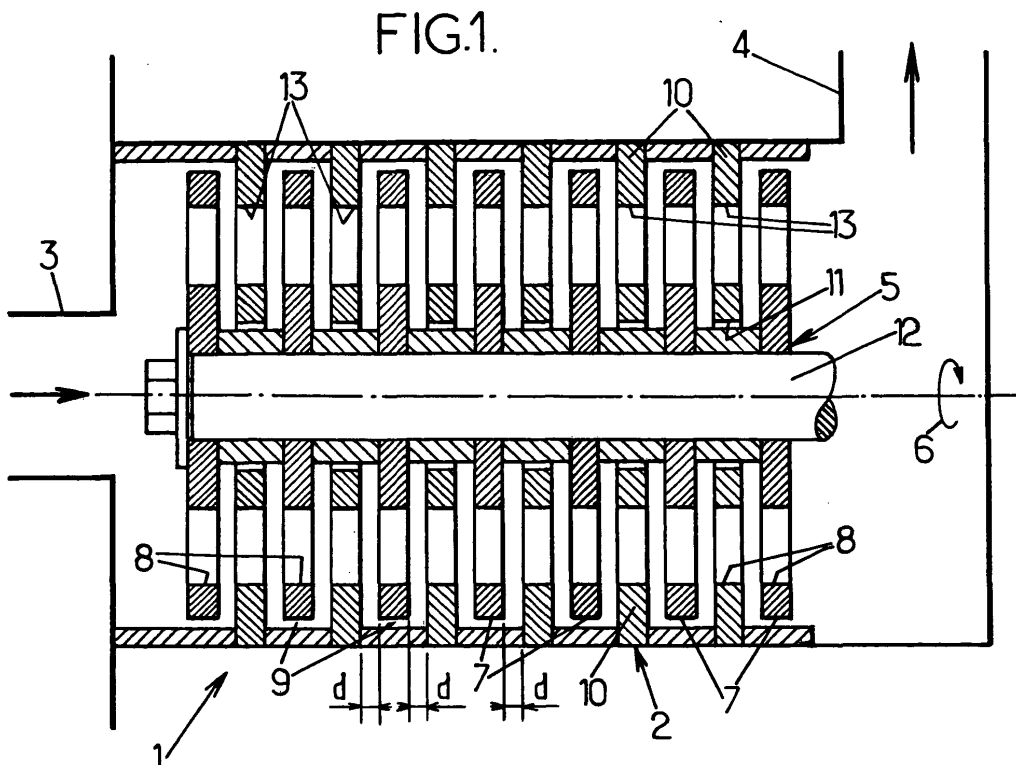
(74) Mandataire: Gorrée, Jean-Michel
Cabinet Plasseraud
65/67 rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(71) Demandeur: PCM POMPES
92170 Vanves (FR)

(54) Dispositif de mélange dynamique en ligne

(57) Dispositif de mélange dynamique en ligne pour mélanger de façon intime un produit formé par au moins deux produits primaires, comprenant : un carter (2) allongé et intérieurement cylindrique de révolution avec au moins une entrée (3) pour le produit à mélanger et une sortie (4) pour le produit intimement mélangé ; un rotor (5) intérieur et coaxial au carter (2) ; et des moyens d'entraînement du rotor ; le rotor supporte une multipli-

cité de disques (7) coaxiaux successifs dont chacun comporte une pluralité de trous (8) et le carter supporte une multiplicité de disques (10) coaxiaux successifs dont chacun comporte un orifice (11) central pour le passage du rotor et une pluralité de trous (13) ; les disques (7) du rotor (5) et les disques (10) du carter (2) étant mutuellement alternés axialement et écartés les uns des autres.



Description

[0001] La présente invention concerne d'une façon générale le domaine des mélangeurs dynamiques en ligne et, d'une façon plus précise, elle concerne des perfectionnements apportés aux dispositifs de mélange dynamique en ligne pour mélanger de façon intime un produit formé par au moins deux produits primaires, comprenant

- un carter sensiblement allongé et intérieurement cylindrique de révolution avec au moins une entrée pour ledit produit à mélanger et au moins une sortie pour le produit intimement mélangé,
- un rotor intérieur audit carter et coaxial à celui-ci, et
- des moyens d'entraînement en rotation dudit rotor.

[0002] On connaît divers types de dispositifs de mélange à simple rotor ou à double rotor (notamment contrarotatifs) équipé de vis hélicoïdales, de pales rayonnantes ou autres, associés ou non à des reliefs fixes prévus sur la paroi interne du carter.

[0003] Ces dispositifs connus permettent de mélanger certains produits tels que des pâtes ou des crèmes ou des liquides et à ce titre ils sont couramment utilisés dans le domaine agroalimentaire, mais ils ne permettent pas de traiter efficacement d'autres produits, tels que des produits à tendance grumeleuse - c'est-à-dire ayant tendance à former des grumeaux - ou des produits obtenus à partir de volumes respectifs très différents de produits primaires et/ou de produits primaires à viscosités respectives très différentes (par exemple mélange de pâte à carrelage et d'un colorant).

[0004] En outre, les rotors à vis hélicoïdale présentent l'inconvénient d'être de fabrication onéreuse et de ce fait sont réservés aux applications dans lesquelles les autres types de rotors ne peuvent convenir.

[0005] De leur côté, les rotors à palettes présentent l'inconvénient d'offrir une trop grande section de passage (secteurs angulaires entre palettes successives périphériquement). En outre, les palettes, qui souvent sont fixées par soudure sur l'arbre central du rotor, peuvent s'avérer fragiles notamment dans le cas de produits à très grande viscosité.

[0006] L'invention a pour but de remédier aux inconvénients des dispositifs actuellement connus et de proposer un dispositif perfectionné qui réponde mieux, notamment quant à son efficacité et à son coût, aux exigences de la pratique dans certaines applications.

[0007] A cet effet, l'invention propose un dispositif de mélange dynamique en ligne tel qu'exposé au préambule qui, étant agencé conformément à l'invention, se caractérise en ce que

le rotor supporte une multiplicité de disques coaxiaux successifs, chaque disque comportant une pluralité de trous, et

le carter supporte une multiplicité de disques coaxiaux successifs, chaque disque comportant un orifice central

pour le passage du rotor et une pluralité de trous, les disques du rotor et les disques du carter étant mutuellement alternés axialement et écartés les uns des autres par des intervalles successifs.

5 **[0008]** Les disques, fixes ou rotatifs, sont sensiblement perpendiculaires à l'axe de rotation du rotor et ne supportent quasiment aucun effort axial. Le dispositif ainsi constitué est donc d'une très grande robustesse en même temps qu'il est de fabrication économique, les
10 disques perforés pouvant être produits en série par des moyens d'usinage classiques.

[0009] Au surplus, l'entraînement du rotor peut être assuré par des moyens de motorisation, notamment à moteur électrique, couramment disponibles et donc d'un
15 moindre coût.

[0010] Au cours de la rotation du rotor, le produit est amené à se diviser selon une grande multiplicité de trajets qui se modifient en permanence et qui passent par les trous des disques successifs et par les intervalles
20 entre ceux-ci, ainsi que les jeux fonctionnels existant entre la périphérie externe des disques rotatifs et la paroi du carter ou la périphérie interne des disques fixes et l'arbre du rotor. Cette multiplicité de trajets continuellement variables conduit à un malaxage très intime des produits primaires et à une réduction, voire à une disparition, des éventuels grumeaux et donne naissance à un produit de composition parfaitement homogène aussi bien dans la finesse de sa structure que dans la qualité du mélange des produits primaires.

25 **[0011]** Un dispositif de mélange conforme à l'invention présente un très grand nombre de paramètres structurels et l'ajustement d'un ou plusieurs d'entre eux permet une adaptation à des conditions de mélange et/ou à des produits très divers.

30 **[0012]** Ainsi, on peut prévoir avantageusement que des trous soient répartis circulairement au voisinage de la périphérie d'au moins certains disques du rotor et/ou d'au moins certains disques du carter. Mais il est également possible de faire en sorte que des trous soient
35 disposés, notamment répartis circulairement, en dehors de la périphérie d'au moins certains disques du rotor et/ou d'au moins certains disques du carter. Ces deux dispositions peuvent bien entendu se combiner entre elles, les disques concernés étant alors pourvus de trous périphériques et centraux.

40 **[0013]** Il est également possible de prévoir que des trous d'au moins certains disques du rotor et/ou des trous d'au moins certains disques du carter soient de forme ronde pour traiter des produits de petite granulométrie ou liquides ou bien de forme non ronde (notamment anguleuse telle que triangulaire) pour traiter des produits de plus grosse granulométrie ou grumeleux. Bien entendu, des trous de formes différentes peuvent, en tant que de besoin, être prévus sur un même disque.

45 **[0014]** De même, il peut être envisagé que des trous d'au moins certains disques adjacents respectivement du rotor et du carter soient centrés sur des circonférences respectives sensiblement identiques, autrement dit

défilent sensiblement en regard les uns des autres ; ou bien soient centrés sur des circonférences respectives sensiblement différentes si l'on souhaite mieux perturber l'écoulement des veines du produit à mélanger.

[0015] On peut aussi prévoir que les trous d'au moins certains disques adjacents respectivement du rotor et du carter soient en nombres identiques, notamment sur au moins un tronçon axial, voire sur la totalité de la longueur, ou bien au contraire qu'ils soient en nombres différents, notamment sur au moins un tronçon axial, voire sur la totalité de la longueur. Bien entendu, ces deux dispositions peuvent être combinées sur des tronçons successifs.

[0016] On peut également prévoir que les intervalles entre les disques successifs appartenant alternativement au rotor et au carter soient égaux sur au moins un tronçon axial. Mais, si cela s'avère utile par exemple pour tenir compte de variations possibles de viscosité du produit traité entre l'entrée et la sortie au fur et à mesure que le produit s'homogénéise, on peut envisager que les intervalles entre les disques successifs appartenant alternativement au rotor et au carter diffèrent axialement, par exemple cette variation pouvant intervenir par tronçons axiaux successifs ; notamment on peut prévoir que ces intervalles varient progressivement sur au moins un tronçon axial ; notamment, il est possible d'envisager que les intervalles soient plus petits au voisinage de la sortie qu'au voisinage de l'entrée si la viscosité du produit mélangé diminue ou soient plus grands si la viscosité du produit mélangé augmente.

[0017] On peut aussi faire en sorte que les trous en vis-à-vis d'au moins certains disques adjacents appartenant respectivement au rotor et au carter possèdent des sections sensiblement identiques. Mais, en tant que de besoin, il est envisageable que les trous d'au moins certains disques adjacents appartenant respectivement au rotor et au carter possèdent des sections sensiblement non identiques ; notamment les sections peuvent être sensiblement plus petites au voisinage de la sortie qu'au voisinage de l'entrée si la viscosité du produit mélangé diminue ou être plus grandes si la viscosité du produit mélangé augmente.

[0018] Enfin, la vitesse de rotation du rotor constitue bien entendu un paramètre important d'ajustement des conditions de fonctionnement du dispositif pour l'obtention d'un résultat souhaité.

[0019] Dans un mode de réalisation préféré du dispositif de l'invention, le carter comporte une entrée unique, notamment disposée coaxialement à une de ses extrémités, pour l'admission d'un écoulement formé par la réunion d'au moins deux produits primaires, ce qui signifie que la réunion des produits primaires a été réalisée en amont du dispositif de l'invention, par exemple à l'aide d'un premier mélangeur en T (mélange grossier) situé en amont de l'entrée.

[0020] Mais, si cela s'avère nécessaire et/ou techniquement possible, on peut prévoir que le carter comporte au moins deux entrées pour l'admission des produits

primaires respectifs à mélanger, ce qui permet de faire l'économie du premier mélangeur situé en amont, les entrées pouvant être toutes situées parallèlement à l'axe à une extrémité du carter, ou bien au moins certaines entrées peuvent être disposées latéralement par exemple pour réaliser des mélanges étagés de plusieurs produits.

[0021] Bien entendu, si cela doit s'avérer utile au moins pour certaines applications, les dispositions qui sont énoncées ci-dessus peuvent être combinées entre elles pour parvenir à un résultat souhaité. En outre on comprendra que chaque disposition peut être mise en oeuvre sur la totalité de la longueur du rotor, ou bien seulement sur un tronçon axial du rotor, des tronçons axiaux successifs pouvant être alors équipés différemment.

[0022] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit de certains modes de réalisation préférés donnés uniquement à titre d'exemples nullement limitatifs. Dans cette description, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue très schématique de dessus et en coupe diamétrale d'un dispositif agencé conformément à l'invention ;
- la figure 2 est une vue légèrement agrandie et en bout du dispositif de la figure 1 montrant la conformation d'un disque du rotor et, vu partiellement à travers les trous de celui-ci, d'un disque du carter ;
- les figures 3 à 6 sont des vues schématiques montrant, dans les mêmes conditions qu'à la figure 2, diverses variantes de conformation des disques,
- les figures 7 et 8 sont des vues très schématiques de dessus et en coupe diamétrale de variantes de réalisation du dispositif montré à la figure 1 ; et
- la figure 9 est une vue de côté partiellement en coupe d'un exemple concret de réalisation d'un dispositif complet de mélange conforme à l'invention.

[0023] En se reportant tout d'abord à la figure 1, un dispositif mélangeur dynamique en ligne conforme à l'invention, désigné dans son ensemble par la référence 1, prévu pour mélanger de façon intime au moins deux produits primaires, comporte un carter 2 sensiblement allongé et intérieurement cylindrique de révolution avec au moins une entrée 3 (ici disposée axialement à une extrémité du carter) pour ledit produit à mélanger et au moins une sortie 4 (ici disposée latéralement) pour évacuer le produit intimement mélangé.

[0024] Le dispositif 1 comporte également un rotor 5 s'étendant intérieurement audit carter 2 et coaxialement à celui-ci, et des moyens d'entraînement en rotation (non montrés sur la figure 1) sont prévus pour entraîner en rotation (flèche 6) le rotor 5.

[0025] Le rotor 5 supporte une multiplicité de disques 7 coaxiaux successifs, chaque disque 7 comportant une pluralité de trous traversants 8, un jeu 9 subsistant entre le bord externe de chaque disque 7 et la paroi du carter

2.

[0026] Le carter 2 supporte intérieurement une multiplicité de disques 10 coaxiaux successifs, chaque disque 10 comportant un orifice central 11 pour le passage de l'arbre 12 du rotor 5 et une pluralité de trous 13 tra-

versants, un jeu subsistant entre le bord interne de chaque disque 10 et l'arbre 12 du rotor.

[0027] Les disques 7 du rotor 5 et les disques 10 du carter 2 sont mutuellement alternés axialement et écartés les uns des autres par des intervalles d respectifs. Les disques peuvent être maintenus écartés par des entretoises et les empilements sont maintenus serrés par des moyens de serrage appropriés (tiges de serrage non montrées pour les disques du carter et vis axiale et épaulement pour l'arbre du rotor).

[0028] La rotation des trous 8 des disques du rotor en regard des trous fixes des disques du carter définit, pour le produit, une multitude de trajets d'écoulement continuellement variables qui favorisent un brassage profond du produit et conduit à un mélange efficace des produits primaires avec l'obtention d'une granulométrie fine (suppression des grumeaux).

[0029] Le dispositif conforme à l'invention tel qu'il vient d'être exposé peut donner lieu à un très grand nombre de variantes de réalisation en raison des nombreux paramètres qu'il est possible d'adapter dans la structure.

[0030] Ainsi, comme illustré dans l'exemple des figures 1 et 2 (celle-ci montrant en vue de bout un disque rotorique et, à travers les trous de celui-ci, un disque du carter), il est prévu que tous les trous 8, 13 de respectivement tous les disques 7, 10 du rotor 5 et du carter 2 soient répartis circulairement au voisinage de la périphérie des disques. Mais il est tout à fait envisageable que des trous soient répartis circulairement en dehors de la périphérie des disques, comme illustré à la figure 3. Il est également envisageable de combiner ces deux dispositions de manière que des trous soient répartis circulairement à la fois périphérieurement et vers le centre, comme illustré à la figure 4.

[0031] A titre de variante, il peut également être prévu que les trous ne soient pas disposés circulairement, voire soient disposés aléatoirement.

[0032] Par ailleurs, les trous 8, 13 illustrés aux figures 1 à 5 sont de forme ronde, mais il est parfaitement envisageable qu'ils possèdent des formes autres. En particulier, on peut prévoir des trous polygonaux, notamment triangulaires. A la figure 5A est illustré à titre d'exemple un disque 10 fixe pourvu de trous triangulaires 13 (un seul étant dessiné) à pointe dirigée vers le centre et un disque 7 tournant (seul un fragment de celui-ci est dessiné) pourvu de trous 8 ronds. A la figure 5B est illustré à titre d'autre exemple un disque 10 fixe pourvu de trous triangulaires 13 à pointe dirigée vers l'extérieur et un disque 7 tournant (seul un fragment de celui-ci étant dessiné) pourvu de trous 8 ronds. Dans les deux cas, les trous ronds et triangulaires étant dimensionnés mutuellement de manière que, en situation

d'alignement, chaque trou rond soit inscrit dans le trou triangulaire en regard.

[0033] Dans les exemples illustrés aux figures 1 à 4 et 6, les trous 8 des disques rotoriques 7 et les trous 13 des disques 10 du carter 2 sont situés sur des circonférences sensiblement identiques, de sorte qu'ils sont mis séquentiellement en coïncidence dans certaines positions angulaires relatives des disques du rotor et du carter. Toutefois, un tel agencement n'est pas obligatoire et il peut être envisagé que les trous des disques rotoriques et les trous des disques du carter soient situés sur des circonférences différentes de sorte qu'ils ne soient jamais en coïncidence comme illustré à la figure 6 (seul un fragment de disque 7 tournant étant montré) ou qu'ils soient séquentiellement seulement en coïncidence partielle.

[0034] Egalement, sur les figures 1 à 6, on a supposé que les disques rotoriques et les disques du carter possédaient le même nombre de trous. Cependant il peut être envisagé que les trous des disques rotoriques soient en nombre différent des trous des disques du carter, de sorte qu'il peut, là encore, ne se présenter que des coïncidences séquentielles partielles entre trous rotoriques et trous du carter.

[0035] Un autre paramètre important du fonctionnement du dispositif réside dans les intervalles entre disques 7, 10 successifs. Dans l'exemple illustré à la figure 1, tous les disques 7, 10 successifs sont distants les uns des autres d'intervalles égaux de valeur d . Toutefois, il est possible d'envisager des intervalles qui diffèrent, et par exemple des intervalles plus grands du côté de l'entrée et des intervalles plus petits du côté de la sortie pour tenir compte d'une réduction de la viscosité du produit homogénéisé par le mélangeur, ou inversement comme illustré à la figure 7 si le mélange intime des produits primaires conduit à un accroissement de viscosité du produit final. Une mise en oeuvre simple de cette disposition consiste, comme illustré à la figure 7, à agencer le rotor 5 en plusieurs tronçons T_1, T_2, T_3 successifs (par exemple deux ou trois tronçons) dans lesquels les intervalles ont des valeurs différentes d_1, d_2, d_3 (par exemple croissantes sur la figure 7). Une autre solution (non représentée) peut consister à constituer, sur toute la longueur du rotor ou sur une partie de celui-ci située vers la sortie, des intervalles ayant successivement des valeurs continûment variables ; autrement dit, chaque intervalle de position i aurait une valeur d_i qui serait modifiée d'une quantité ϵ par rapport à la valeur d_{i-1} de l'intervalle précédent (notamment qui serait réduite ou accrue de la quantité ϵ , à savoir $d_i = d_{i-1} \pm \epsilon$). La quantité ϵ pourrait elle-même être une quantité constante, ou bien une quantité variable fonction de l'indice i , ou bien encore un pourcentage d'une valeur de base ou de la valeur de l'intervalle précédent.

[0036] Dans les exemples illustrés sur les figures 1 à 7, les trous 8, 13 en vis-à-vis de disques 7, 10 adjacents appartenant respectivement au rotor 5 et au carter 2 ont des sections sensiblement identiques sur au moins un

tronçon axial du rotor ; par exemple les trous 8, 13 de forme ronde illustrés aux figures 1 et 2 ont sensiblement le même diamètre sur toute la longueur du rotor. Toutefois, cette disposition n'est pas obligatoire, et il est possible d'envisager des trous 8, 13 ayant respectivement des sections différentes sur plusieurs tronçons axiaux comme illustré à la figure 8 (ici cette disposition est associée à des intervalles identiques entre les disques successifs), ou des sections continûment variables sur au moins un tronçon axial. A la figure 8, les trous 8, 13 de forme ronde ont des diamètres $\emptyset_1, \emptyset_2, \emptyset_3$ différents, qui ici sont décroissants sur des tronçons axiaux T_1, T_2, T_3 respectifs du rotor pour un mélange ayant une viscosité qui diminue (ces diamètres étant croissants dans le cas d'un mélange à viscosité croissante).

[0037] Bien entendu, toutes les variantes envisageables des dispositions ci-dessus peuvent être combinées entre elles, si elles sont techniquement compatibles. En outre, comme cela a été suggéré ci-dessus, tout ou partie des variantes envisagées peuvent être mises en oeuvre sur toute la longueur du rotor ou sur un tronçon seulement de celui-ci.

[0038] Bien entendu, la vitesse de rotation du rotor constitue un paramètre important de réglage des conditions de fonctionnement du dispositif requises pour une application donnée. L'adaptation des jeux entre les disques et respectivement le carter et le rotor permet également d'influer sur l'écoulement du produit à travers le dispositif.

[0039] A la figure 9 est illustré à titre d'exemple un dispositif mélangeur conforme à l'invention montré dans son ensemble (les mêmes références numériques aux figures 1 et 2 sont reprises pour désigner les organes identiques). Le mélangeur est supposé être analogue à celui de la figure 1, avec une alternance de disques 7, 10 qui sont séparés par des intervalles égaux et qui sont pourvus de trous 8, 13 ronds comme montré à la figure 2.

[0040] En amont du dispositif mélangeur 1 se trouve un premier mélangeur (par exemple un mélangeur en T), non montré, qui reçoit et mélange grossièrement deux produits primaires et, sous l'action de moyens de pompage, le produit résultant à mélanger intimement est refoulé vers l'entrée 3 qui, dans l'exemple illustré, est une entrée axiale située coaxialement au rotor 5. Le carter 2 est solidaire d'un bâti 14 qui est lui-même fixé sur une embase de montage 15. L'arbre 12 du rotor 5 est solidaire en rotation de l'arbre de sortie 16 d'un réducteur de vitesse 17 fixé au bâti 14 (ou dont le bâti 14 fait partie intégrante du carter), le réducteur de vitesse 17 étant lui-même accouplé à l'arbre de sortie d'un moteur électrique d'entraînement 18. Un dispositif mélangeur dynamique en ligne ainsi agencé fait appel à des matériels couramment disponibles dans le commerce, et peut être réalisé avec un coût relativement réduit. Ses performances sont excellentes et il est possible de l'adapter très facilement à des produits très divers en ajustant de façon spécifique tout ou partie des paramè-

tres structurels dont certains ont été évoqués plus haut, ainsi que la longueur du rotor (et donc le nombre des disques, les disques étant montés, aussi bien sur le rotor que dans le carter, avec interposition d'entretoises tubulaires comme visible sur les figures 1, 7 et 8) et la vitesse de rotation du rotor 5.

[0041] On soulignera que le carter peut comporter une entrée unique, par exemple axiale comme montré à la figure 9, pour l'admission simultanée des produits primaires ; mais il est également envisageable de prévoir plusieurs entrées, notamment une entrée ou plusieurs entrées à une extrémité du carter et une autre ou plusieurs autres entrées situées latéralement sur le carter : il devient alors possible d'effectuer un mélange étagé de plusieurs produits ; par exemple deux produits sont introduits, ensemble ou séparément, à une extrémité du carter et sont mélangés sur un premier tronçon du carter, puis un troisième produit est introduit latéralement et est mélangé aux précédents sur un deuxième tronçon du carter, etc.

Revendications

1. Dispositif de mélange dynamique en ligne pour mélanger de façon intime un produit formé par au moins deux produits primaires, comprenant
 - un carter (2) sensiblement allongé et intérieurement cylindrique de révolution avec au moins une entrée (3) pour ledit produit à mélanger et au moins une sortie (4) pour le produit intimement mélangé,
 - un rotor (5) intérieur audit carter (2) et coaxial à celui-ci, et
 - des moyens d'entraînement en rotation dudit rotor (5),

caractérisé en ce que

le rotor (5) supporte une multiplicité de disques (7) coaxiaux successifs, chaque disque (7) comportant une pluralité de trous (8), et le carter (2) supporte une multiplicité de disques (10) coaxiaux successifs, chaque disque (10) comportant un orifice (11) central pour le passage du rotor (5) et une pluralité de trous (13), les disques (7) du rotor (5) et les disques (10) du carter (2) étant mutuellement alternés axialement et écartés les uns des autres par des intervalles (d) respectifs.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des trous (8, 13) sont répartis circulairement au voisinage de la périphérie d'au moins certains disques (7) du rotor (5) et/ou certains disques (10) du carter (2).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé**

- en ce que** des trous (8, 13) sont répartis circulairement en dehors de la périphérie d'au moins certains disques (7) du rotor (5) et/ou certains disques (10) du carter (2).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** des trous (8) d'au moins certains disques (7) du rotor (5) et/ou des trous (13) d'au moins certains disques (10) du carter (2) sont de forme ronde.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** des trous (8) d'au moins certains disques (7) du rotor (5) et/ou des trous (13) d'au moins certains disques (10) du carter (2) sont de forme non ronde.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** des trous (8, 13) d'au moins certains disques (7, 10) adjacents respectivement du rotor (5) et du carter (2) sont centrés sur des circonférences respectives sensiblement identiques.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des trous (8, 13) d'au moins certains disques (7, 10) adjacents respectivement du rotor (5) et du carter (2) sont centrés sur des circonférences respectives sensiblement différentes.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les trous (8, 13) d'au moins certains disques (7, 10) adjacents respectivement du rotor (5) et du carter (2) sont en nombres identiques.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les trous en vis-à-vis d'au moins certains disques adjacents respectivement du rotor et du carter sont en nombres différents.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les intervalles (d) entre les disques (7, 10) successifs appartenant alternativement au rotor (5) et au carter (2) sont égaux sur au moins un tronçon axial.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les intervalles (d_1, d_2, d_3) entre les disques (7, 10) successifs appartenant alternativement au rotor (5) et au carter (2) diffèrent sur au moins deux tronçons axiaux (T_1, T_2, T_3).
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les intervalles (d) entre les disques (7, 10) successifs appartenant alternativement au rotor (5) et au carter (2) varient progressivement sur au moins un tronçon axial.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les trous (8, 13) d'au moins certains disques (7, 10) adjacents appartenant respectivement au rotor (5) et au carter (2) ont des sections sensiblement identiques sur au moins un tronçon axial.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les trous (8, 13) d'au moins certains disques (7, 10) adjacents appartenant respectivement au rotor (5) et au carter (2) ont des sections sensiblement non identiques.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le carter (2) comporte une entrée (3) unique pour l'admission d'un écoulement formé par la réunion d'au moins deux produits primaires.
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le carter (2) comporte au moins deux entrées pour l'admission des produits primaires respectifs à mélanger.

FIG.1.

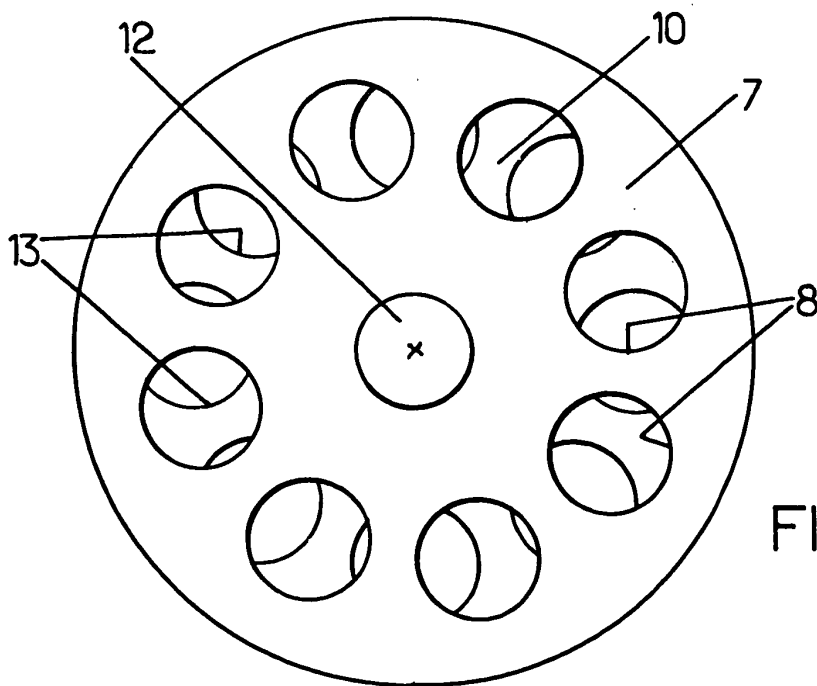
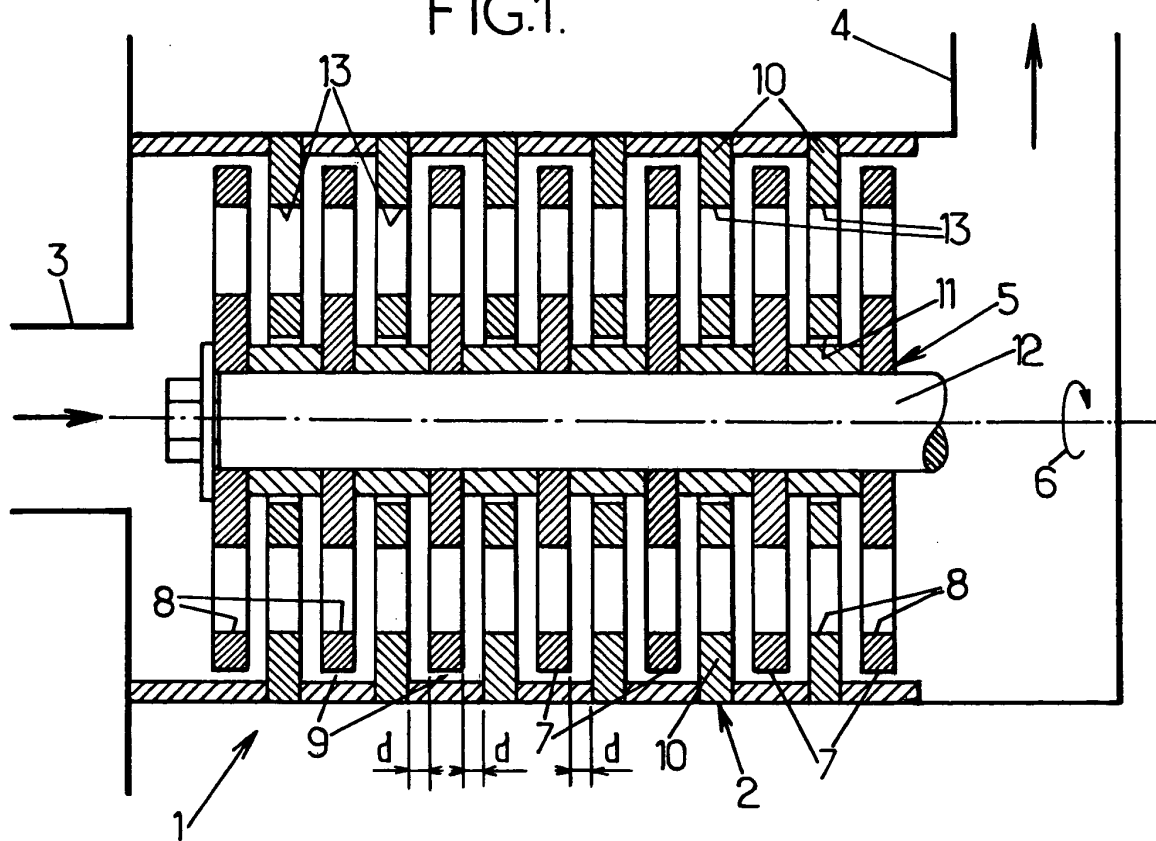


FIG.2.

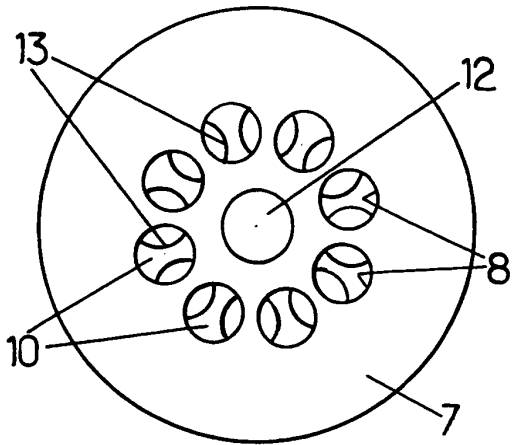


FIG. 3.

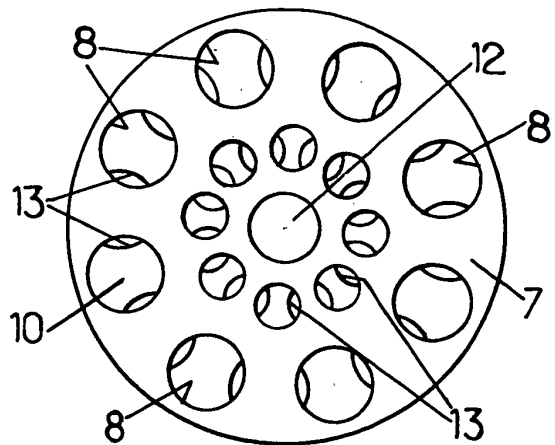


FIG. 4.

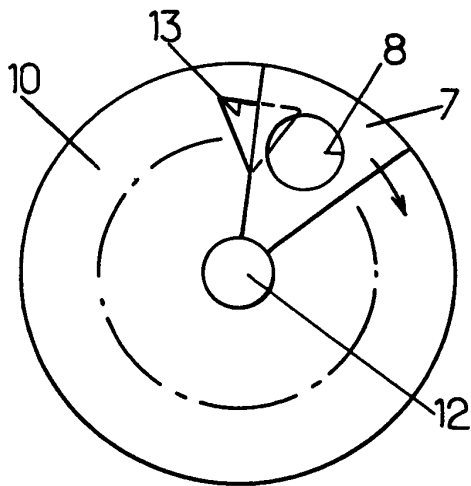


FIG. 5A

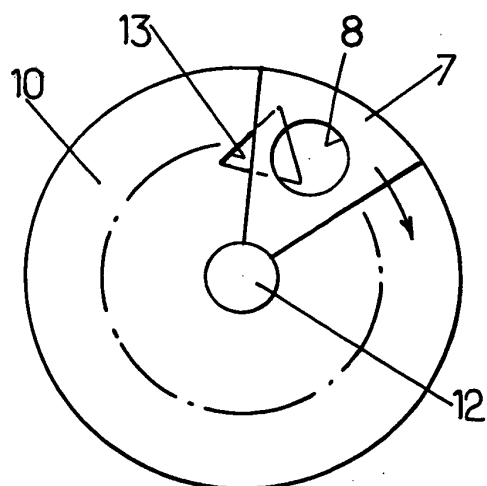


FIG. 5B

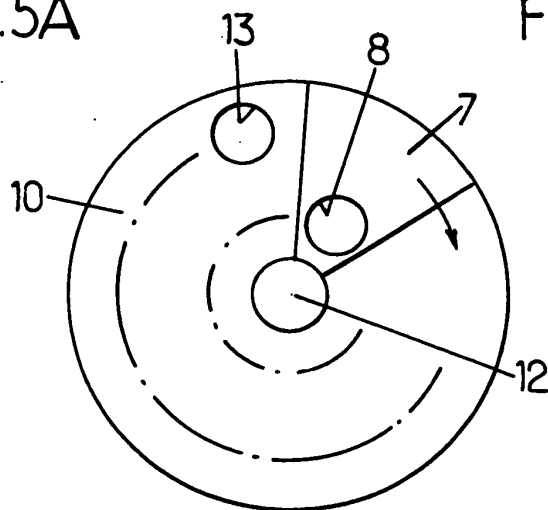


FIG. 6.

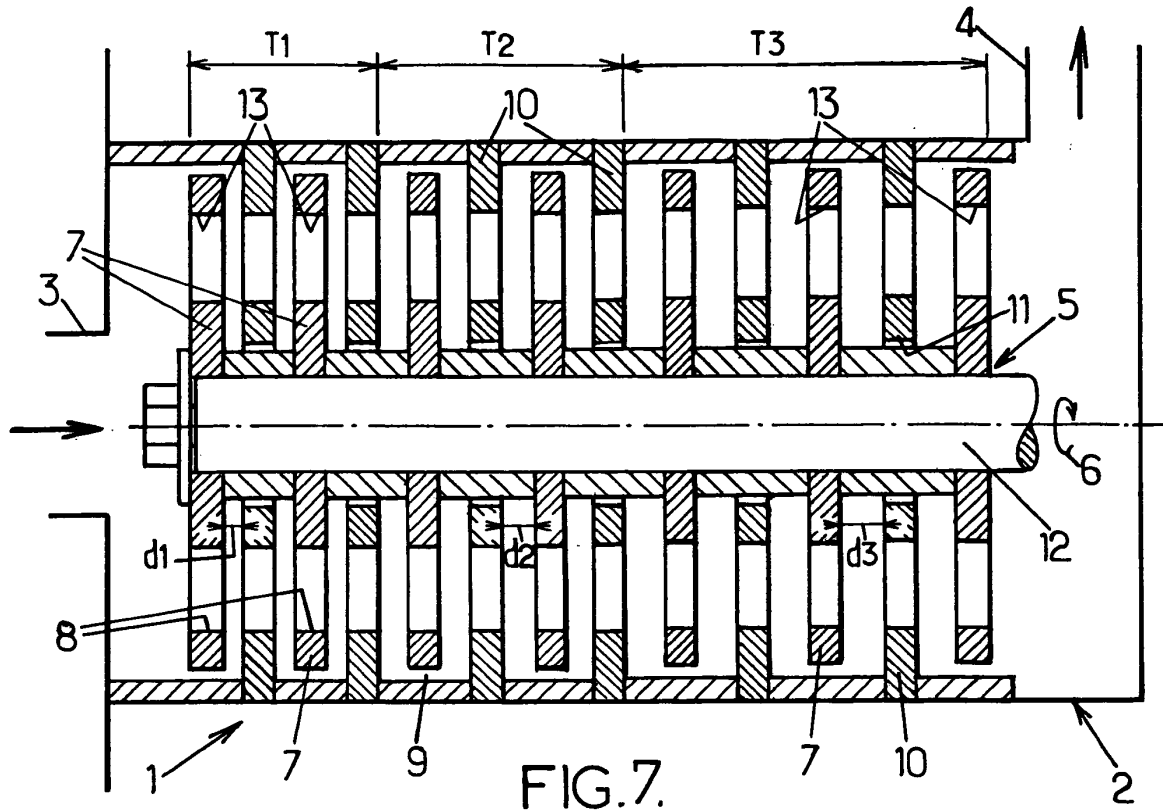


FIG. 7.

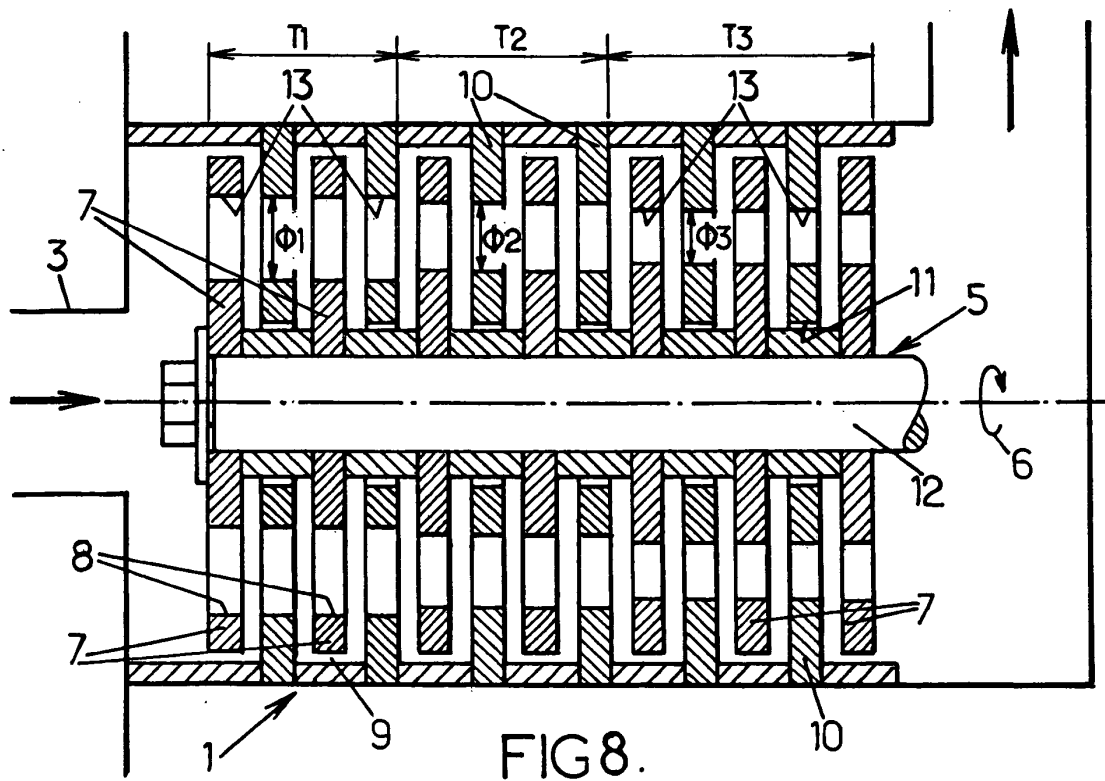
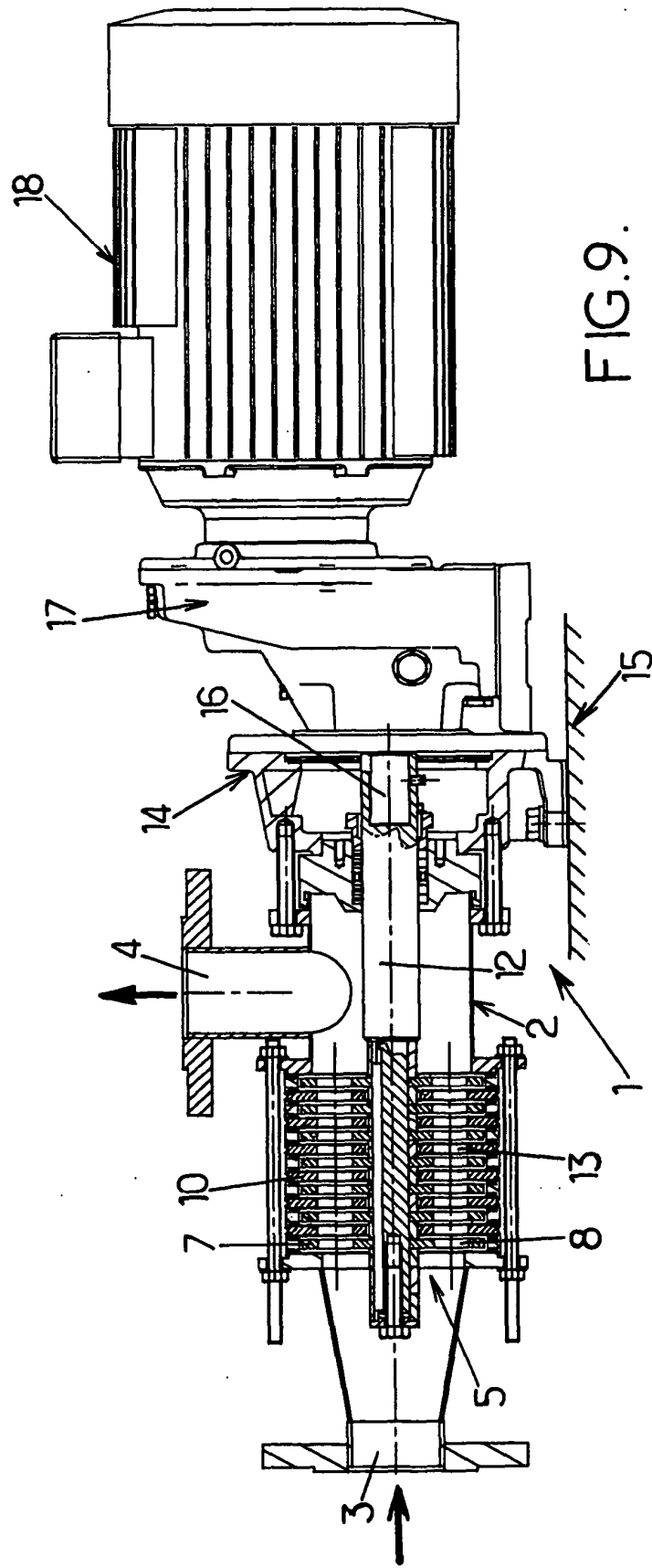


FIG. 8.





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 371 (C-1224), 13 juillet 1994 (1994-07-13) & JP 06 099047 A (CANON INC), 12 avril 1994 (1994-04-12) * abrégé; figure 1 *	1-16	B01F7/10 B01F3/10
A	US 5 779 986 A (VAN ENDERT ET AL) 14 juillet 1998 (1998-07-14) * abrégé; figures 1,2,4 *	1-16	
A	FR 2 015 544 A (MASAP AG) 30 avril 1970 (1970-04-30) * page 1, colonne 35 - page 3, colonne 26; figures 1-5 *	1-16	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30 septembre 1997 (1997-09-30) & JP 09 122467 A (MITSUI TOATSU CHEM INC), 13 mai 1997 (1997-05-13) * abrégé; figures 1-5 *	1-16	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 285 (C-0851), 19 juillet 1991 (1991-07-19) & JP 03 101820 A (NIPPON PAINT CO LTD), 26 avril 1991 (1991-04-26) * abrégé; figures 1-6 *	1-16	B01F
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		15 juillet 2005	Muller, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 29 1169

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

15-07-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 06099047	A	12-04-1994	AUCUN	

US 5779986	A	14-07-1998	DE 4447422 A1	04-07-1996
			DE 29515322 U1	30-11-1995
			CN 1131055 A ,C	18-09-1996
			DE 59505196 D1	08-04-1999
			EP 0719582 A2	03-07-1996
			ES 2130526 T3	01-07-1999
			KR 229607 B1	15-11-1999

FR 2015544	A	30-04-1970	FR 2015544 A5	30-04-1970

JP 09122467	A	13-05-1997	AUCUN	

JP 03101820	A	26-04-1991	AUCUN	

EPO FORM P0460

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