



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

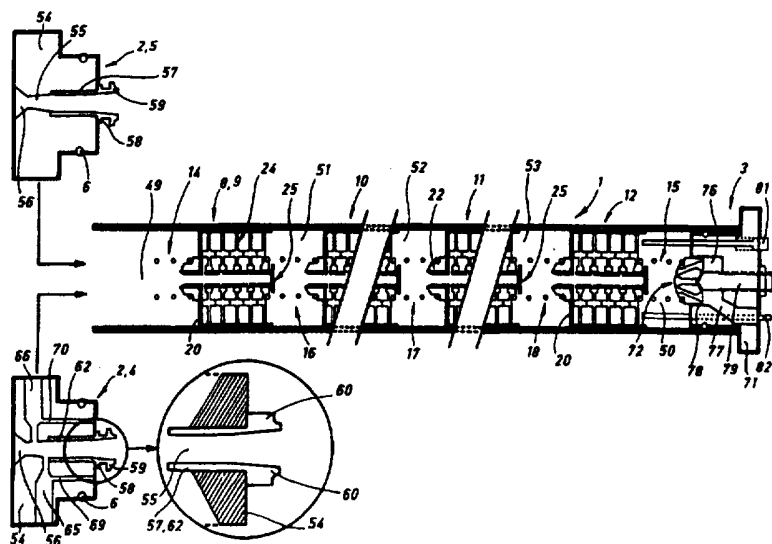
<p>(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B01F 3/08, 5/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 97/44122 (43) Date de publication internationale: 27 novembre 1997 (27.11.97)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00888 (22) Date de dépôt international: 21 mai 1997 (21.05.97) (30) Données relatives à la priorité: 96/06450 21 mai 1996 (21.05.96) FR (71)(72) Déposant et inventeur: PAVESE, Guy [FR/FR]; 5, rue du Général de Gaulle, Kirchheim, F-67520 Marlenheim (FR). (74) Mandataire: METZ, Paul; Cabinet Metz Pami, Boîte postale 63, F-67024 Strasbourg Cedex (FR).</p>		<p>(81) États désignés: AU, BR, CA, CN, IL, JP, KR, MX, PL, RU, US, brevet eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>

(54) Title: HIGH EFFICIENCY ULTRACOLLOIDAL EMULSIFYING MODULE FOR BASICALLY IMMISCIBLE FLUIDS AND RELATED METHODS

(54) Titre: MODULE EMULSIONNEUR ULTRACOLLOIDAL A HAUT RENDEMENT POUR FLUIDES REPUTES NON MISCIBLES ET PROCEDE ASSOCIE

(57) Abstract

The invention features an emulsifying module comprising a cylindrical body (1) with, at one of its ends, a direct input block (5) or mixing block (4) and an adjustable output block (3) at its other end. The body (1) contains one or more hollow cylindrical cartridges (8) allowing the mixture through one of the ends and open on the opposite end thereof. The cartridges (8), linked with one another and with the end blocks of the tubular body (1) resilient spring linking means (14 to 18), each contain a plurality of vibrating discs (24) slidingly mounted on a central hollow axis (25) provided on at least one portion of its length with apertures through which part of the mixture enters the cartridge. This invention is useful for emulsifying numerous liquid or gas products, in particular greasy liquid products, fuels, motor fuels, oils in various applications: heating, energy, compound products, engines.



(57) Abrégé

Le module émulsionneur se compose d'un corps cylindrique (1) présentant à l'une de ses extrémités un bloc d'entrée directe (5) ou avec mélange (4) et un bloc de sortie (3) réglable à son autre extrémité. Le corps (1) renferme une ou plusieurs cartouches cylindriques (8) creuses traversantes pour le mélange par une de leur face frontale et ouvertes par leur face frontale opposée, cartouches (8) reliées entre elles et aux blocs d'extrémité du corps tubulaire (1) à chaque fois par une liaison élastique par ressorts (14 à 18). Les cartouches (8) contiennent chacune une pluralité de disques vibrants (24) montés coulissants sur un axe creux central (25) pourvu sur une partie au moins de sa longueur d'orifices par lesquels arrive dans la cartouche une partie du mélange. Cette invention concerne l'émulsion de multiples produits liquides ou gazeux notamment les produits liquides gras, combustibles, carburants, huiles..... dans diverses applications: chauffage, énergie, produits composés, moteurs... .

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.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

MODULE EMULSIONNEUR ULTRACOLLOÏDAL A HAUT RENDEMENT
POUR FLUIDES REPUTES NON MISCIBLES ET PROCEDE ASSOCIE

5 La présente invention se rapporte à un module
émulsionneur pour la production d'un mélange ou d'une
émulsion ultracolloïdale à partir d'au moins deux
fluides non miscibles dont un fluide primaire et
notamment un fluide liquide gras mélangé à de l'eau
et/ou à divers additifs liquides ou gazeux.

10 On ressent le besoin d'un mélange intime ou
d'une émulsion ultrafine et stable dans différents
domaines notamment en cosmétologie, mais aussi dans les
industries alimentaires, et surtout dans les carburants
et les combustibles.

15 On connaît de nombreux émulsionneurs ou
émulseurs produisant une émulsion de type huile dans
eau. Cette émulsion présente une certaine finesse et
une stabilité tout juste suffisante pour l'usage visé.

20 De nombreux émulsionneurs ne sont que des
homogénéiseurs améliorés qui ne peuvent produire qu'une
émulsion grossière de mauvaise qualité et stabilité.

Il existe cependant des émulsionneurs
produisant une émulsion de propriétés et de qualité
satisfaisante pour un certain usage.

25 On connaît déjà des émulsionneurs à disques
mobiles pour liquides non miscibles par les brevets FR
n° 2 461 515 déposé le 27 juillet 1979 au nom de
Monsieur Robert GUERIN et FR n° 2 731 504 au nom de la
société MEROBEL.

30 Pour la première invention, au nom de
Monsieur Robert GUERIN, l'émulsionneur est formé par un
empilement de pièces annulaires logées ajustées dans un
tube fermé à chacune de ses extrémités par un raccord.
Ces pièces annulaires sont montées coulissantes le long
35 d'un axe longitudinal médian et maintenues distantes
l'une de l'autre par une prolongation centrale latérale
tubulaire réalisant un effet d'emboîtement. Chaque

pièce annulaire présente des encoches périphériques de deux sortes et leur disposition est telle qu'elles forment des passages forcés en chicane d'une pièce annulaire à l'autre. L'empilement forme un bloc
5 maintenu en position d'équilibre élastique à distance des extrémités du tube par des ressorts hélicoïdaux qui assurent en même temps la cohésion de l'ensemble. L'arrivée du fluide s'effectue à travers les extrémités creuses de l'axe longitudinal médian sur lequel sont
10 montées les pièces annulaires. Le mélange fluide traverse en long le volume annulaire occupé par les pièces annulaires et ressort émulsionné du tube. Le bloc est ainsi soumis à un mouvement oscillatoire d'ensemble provenant des effets pulsatoires de
15 cavitation.

Le fluide ne traversant cet empilement qu'à travers les encoches, cet émulsionneur présente ainsi une perte de charge importante et un effet émulsionneur limité à celui provoqué par le passage à travers des
20 chicanes.

De plus, le caractère ajusté du montage et l'effet d'emboîtement conduit à un blocage plus ou moins rapide des pièces annulaires.

Par ailleurs, on ne peut envisager de
25 produire une émulsion ultrafine en raison de l'absence du phénomène de cisaillement du fluide à haute fréquence.

La deuxième invention dérive de la première dans ses caractéristiques générales. L'empilement est
30 constitué par la succession de plaques perforées cylindriques et d'intercalaires à passages traversants en restrictions biconiques séparés entre eux par un espace vide, l'ensemble formant un bloc ajusté dans un corps tubulaire. Les passages traversants des plaques
35 et intercalaires successifs sont décalés latéralement de manière à former des chicanes.

Ici également, on ne peut obtenir par cette

structure en chicane une émulsion ultrafine. Cette structure en chicane formée selon un empilement compact ne permet pas aux plaques et aux intercalaires de vibrer ou de vibrer suffisamment pour atteindre des amplitudes suffisantes pour rendre efficaces ces fréquences encore plus élevées. Ces vibrations à fréquence élevée participent avec les phénomènes de cisaillement à la production d'une émulsion ultrafine.

5 On connaît par ailleurs l'invention russe n° SU 1 678 426 déposée le 10 octobre 1989 se rapportant à un mélangeur à cavitations pour liquides.

10 Ce mélangeur consiste en des masses mobiles sur un axe longitudinal médian séparées entre elles par un ressort. Ces masses sont pleines et épaisses. Elles ne peuvent se déplacer en mouvements oscillants qu'à une vitesse faible ne permettant pas d'envisager une auto-résonance de fréquence suffisante pour créer une émulsion et à fortiori une émulsion ultrafine telle que visée par la présente invention.

15 L'invention a pour but de produire une émulsion ultrafine à partir de deux liquides non miscibles et ceci avec le moins d'énergie possible.

20 Grâce à l'invention on peut réaliser des mélanges ultra intimes et pousser beaucoup plus loin la limite de stabilité et de finesse jusqu'à une qualité ultracolloïdale sans modification physique substantielle pendant plusieurs semaines, voire pendant plusieurs mois et ceci pour une consommation tout à fait réduite d'énergie.

25 Les applications varient en fonction des produits de départ. Il peut s'agir de corps gras du type alimentaire et l'invention peut conduire à des émulsions grasses alimentaires de cuisine allégée comme la margarine ou des graisses de cuisson. Il peut s'agir aussi d'émulsions grasses entrant dans la composition de produits de beauté ou de crèmes de soin.

30 Dans le domaine des carburants, on peut

imaginer le fonctionnement d'une voiture diesel avec
comme carburant une émulsion de gazole et d'eau. L'eau
utilisée en proportion variable dans une large gamme
permettrait de garder sensiblement les mêmes
5 performances. Mais surtout la qualité de la combustion
et la réduction des émissions et rejets gras des
moteurs actuels contribueraient largement à la lutte
anti-pollution.

Il en est de même pour les hydrocarbures
10 utilisés comme combustibles connus sous les termes de
mazout, fioul léger ou lourd ou tout autre.

Une émulsion ultracolloïdale procure une
combustion plus propre, autonettoyante pour le foyer et
permet de réaliser une économie appréciable d'énergie.

15 A cet effet, l'invention se rapporte à un
module émulsionneur de hautes performances réalisant la
préparation d'un produit aux propriétés physiques
exceptionnelles.

Le module émulsionneur à haut rendement pour
20 fluides réputés non miscibles en vue de la réalisation
de mélanges et/ou d'émulsions de grande stabilité selon
l'invention peut être utilisé seul ou par groupe avec
un ou plusieurs autres modules montés en série, en
parallèle ou autre.

25 Il est caractérisé en ce qu'il présente un
corps tubulaire comportant à sa première extrémité un
bloc d'entrée dans lequel arrivent les fluides sous
pression et à sa deuxième extrémité un bloc de sortie,
en ce que le volume intérieur du corps tubulaire est
30 occupé par une pluralité de cartouches creuses dont une
des faces frontales est traversante pour le fluide et
reliées entre elles et aux blocs d'extrémité à chaque
fois par une liaison élastique longitudinale,
cartouches montées en série séparées entre elles par un
35 ressort assurant la liaison élastique entre elles et
avec les blocs d'extrémité du tube, les cartouches
étant ouvertes sur leur face frontale opposée et

ajustées à la section du corps tubulaire à la manière d'un piston, les cartouches renfermant chacune une pluralité de disques vibrants montés coulissants sur un axe creux coaxial présentant sur sa longueur une pluralité d'orifices de sortie réalisant une partie de l'alimentation en fluide, disques découverts et recouverts alternativement par le mouvement oscillatoire de déplacement des disques vibrants, les cartouches étant animées d'un mouvement oscillant déterminé par leurs caractéristiques physiques et celles des liaisons élastiques longitudinales.

Le bloc d'entrée est un mélangeur formé d'un canal central à entrée conique et à sortie divergente vers l'intérieur du corps central tubulaire par un tube rapporté divergent dont l'extrémité en saillie sert de siège à la liaison élastique longitudinale d'extrémité reliant le bloc d'entrée à la cartouche adjacente et il comporte deux entrées latérales par deux conduits transversaux débouchant de façon décalée dans le canal central et communiquant avec des conduits secondaires longitudinaux débouchant dans le corps tubulaire.

Outre la production d'une émulsion ultracolloïdale de très bonne qualité en ce qui concerne la stabilité et la finesse, l'invention présente de multiples avantages dont on se limitera à citer ci-après quelques uns des principaux :

- . grande précision de réglage des proportions entre les deux fluides principaux,
- . faible consommation énergétique,
- . coût peu important devant les résultats,
- . domaines d'application particulièrement nombreux dont l'agro-alimentaire, la cosmétologie, la chimie et la pétrochimie, les turbines à gaz, les brûleurs de chaudières, les moteurs à combustion interne et de nombreux autres,
- . possibilité d'effectuer des émulsions ternaires, et bien d'autres domaines d'application dans lesquels

une émulsion fine ou une homogénéisation poussée est recherchée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit,
5 donnée à titre d'exemple et accompagnée des dessins dans lesquels :

- . la figure 1 est une vue en coupe longitudinale du module émulsionneur de base selon l'invention montrant les deux variantes du bloc d'entrée ;
- 10 . la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'une variante utilisable en tant que pré-émulsionneur ;
- . la figure 3 est une vue en perspective d'une cartouche oscillante ;
- . la figure 4 est une vue en perspective en éclaté de
15 la cartouche oscillante et de son contenu ;
- . les figures 5 et 6 sont deux vues en perspective montrant chacune une face d'un disque non perforé ;
- . les figures 7 et 8 sont deux vues en perspective montrant chacune une face d'un disque perforé ;
- 20 . les figures 9 et 10 sont des vues en perspective des variantes de disques à entailles en biais ;
- . les figures 11 et 12 sont des demi-coupes longitudinales schématiques sur la longueur d'une cartouche illustrative du fonctionnement, respectivement au repos et au travail ;
- 25 . la figure 13 est une vue schématique illustrant le mouvement de la partie centrale d'un disque devant un orifice de l'axe creux.

La présente invention est basée sur les
30 principes de turbulence, de cavitation, de cisaillement et de laminage appliqués aux fluides réputés non miscibles à basse et moyenne pression et les moyens d'obtenir un mélange ou une émulsion d'excellente qualité tant en finesse qu'en stabilité.

35 Pour des raisons de facilité, on désignera ci-après par module émulsionneur tous les modules et groupements de modules visés par l'invention à savoir

modules mélangeurs, homogénéisateurs, pré-émulsionneurs, émulsionneurs et homogénéisateurs-émulsionneurs.

5 On indique que le module ou le groupement de modules selon l'invention peut servir d'homogénéisateur de liquides ou de fluides notamment instables ou les deux.

10 Comme on peut le voir sur les premières figures, il existe plusieurs variantes de modules homogénéisateurs ou émulsionneurs ou homogénéisateurs-émulsionneurs dénommés tous ci-après émulsionneurs permettant de réaliser par groupement un émulsionneur complexe à plusieurs étages avec interposition éventuelle d'une pompe.

15 Il s'agit d'abord d'un module de base pouvant servir soit de préémulsionneur soit d'émulsionneur.

Il est formé d'un corps tubulaire cylindrique 1 obturé à chacune de ses extrémités par un bloc d'extrémité soit d'entrée 2 soit de sortie 3 traversant pour le ou les fluides ou le mélange de fluides. Le bloc d'entrée 2 est selon le cas un bloc d'entrée mélangeur 4 à trois voies, soit un bloc d'entrée simple monovoie 5. Les circuits d'alimentation des différentes voies comportent une pompe (non représentée) destinée à apporter au module le fluide ou le mélange de fluides sous pression.

25 Concernant le bloc mélangeur 4, deux voies sont prévues pour les fluides à émulsionner, par exemple mais non limitativement, de l'eau et un fluide vecteur, par exemple un liquide gras pétrolier, végétal, animal ou autre, la troisième voie étant prévue pour un fluide liquide additionnel par exemple du type réactif ou déchet ou colorant ou autre. Aux entrées arrive un fluide sous pression.

35 Chaque bloc d'extrémité 2 ou 3 est monté sur le corps cylindrique 1 par exemple par vissage avec interposition d'un joint d'étanchéité respectivement 6

et 7.

Le corps tubulaire cylindrique 1 renferme au moins une cartouche oscillante telle que 8 ou plusieurs cartouches oscillantes, par exemple quatre, telles 9, 10, 11, 12 (figure 1) dont le nombre peut varier dans le cadre du module de base. Les cartouches oscillantes sont des corps creux cylindriques 13 montés faiblement ajustés dans ce corps cylindrique à la manière d'un piston pour permettre leur coulissement aisé. Les cartouches oscillantes 8 sont reliées entre elles et aux blocs d'extrémité d'entrée et de sortie par des liaisons élastiques, par exemple sous la forme de ressorts d'extrémité 14 et 15 et intermédiaires 16, 17, 18 dits de contre réaction, réalisant une véritable suspension multiple longitudinale axiale dans laquelle les cartouches sont des masses qui entrent en oscillation par le passage du fluide ou du mélange de fluides sous pression.

Le corps de chaque cartouche débouche à l'une de ses extrémités transversales par une face frontale arrière ouverte 19, le corps de chaque cartouche étant obturé sur son autre extrémité transversale par une paroi frontale 20 traversante pour le fluide par exemple pleine mais perforée par des perçages tels que 21 dont la surface de la face opposée arrière représente le fond de la cartouche. Les perçages 21 de passage du fluide prévus dans cette paroi frontale 20 sont par exemple distribués régulièrement radialement et circulairement. La paroi frontale 20 comporte un renflement cylindrique 22 éventuellement profilé pour des raisons d'hydrodynamisme faisant saillie en position centrale pour servir de siège à l'un des ressorts formant la liaison élastique. Le renflement cylindrique 22 présente un perçage taraudé 23.

Le volume intérieur de chaque cartouche est occupé par une série de disques vibrants tels que 24 montés coulissants avec un jeu minimal les uns à la

suite des autres sur un axe intérieur creux médian et coaxial 25 présentant une première extrémité borgne à épaulement terminal transversal 26 formant butée et une deuxième extrémité ouverte et filetée 27 de diamètre inférieur délimitant un épaulement-butée 28. L'extrémité filetée 27 vient se visser dans le perçage taraudé 23 pratiqué au centre du renflement cylindrique 22 en saillie de la paroi frontale pleine 20 de la cartouche. Les disques vibrants 24 occupent à chaque fois l'entière section transversale de la cartouche et ne présentent qu'un faible jeu avec la paroi cylindrique intérieure de la cartouche de façon à ce qu'ils puissent coulisser librement dans la cartouche sans nécessiter d'effort important pour vaincre les frottements et sans se bloquer. Les disques occupent presque toute la longueur de l'axe creux central coaxial 25 si bien qu'il n'existe qu'un jeu peu important entre eux autorisant de petits déplacements transversaux axiaux mutuels.

L'axe creux 25 présente des orifices transversaux calibrés tels que 29, par exemple de section semi-circulaire ou triangulaire. Ces orifices ne sont présents par exemple que sur la demi-partie antérieure de sa longueur. Au cours de leurs mouvements axiaux représentant les déplacements d'oscillation, ils sont alternativement découverts puis recouverts par l'ouverture centrale de chaque disque vibrant par laquelle ils sont montés sur l'axe creux. Ces orifices sont partagés en groupes 30, 31, 32 disposés sur une même ligne circulaire de coupe transversale. On peut indiquer que la présence de quatre orifices distribués angulairement à 90° suffit pour chaque ligne de section. Les orifices 29 du premier groupe 30 sont situés à proximité immédiate de l'épaulement-butée 28 de l'extrémité filetée 27 de l'axe creux 25. Les suivants sont distants par exemple de l'épaisseur d'un disque puis de deux disques. Cette disposition ne

constitue bien entendu qu'un exemple d'exécution non limitatif.

Au repos, c'est-à-dire sans débit et sans pression dans la cartouche, les disques 24 sont plaqués les uns contre les autres sous l'effet du ressort arrière opposé à celui qui s'appuie sur la paroi frontale pleine 20. Ce ressort arrière appuie sur la partie centrale du dernier disque qui lui sert de siège. La force de ce ressort pousse l'ensemble des disques 24 contre le fond de la cartouche qui est la face arrière de la paroi frontale 20.

On distingue un disque d'extrémité de fond 33, c'est-à-dire le disque d'extrémité fermée. Celui-ci est maintenu en contact avec la face arrière de la paroi frontale 20 par l'effet de poussée du ressort adjacent. On distingue également un disque d'extrémité arrière 34, c'est-à-dire le disque d'extrémité ouverte qui sert de surface d'appui au ressort adjacent par sa partie centrale présentant une saillie cylindrique 35.

On examinera maintenant la constitution et les caractéristiques des disques vibrants 24. Ils sont réalisés actuellement en métal non corrodable mais pourraient tout aussi bien être réalisés en matière plastique ou en alliage composite de caractéristiques mécaniques et de résistance suffisantes notamment en ce qui concerne l'usure et le coefficient de frottement. Il en est de même pour le corps des cartouches.

On distingue plusieurs sortes de disques. Il s'agit d'abord des disques d'extrémité : disque de fond 33 en contact avec la paroi de fond et disque arrière 34 et ensuite des disques intermédiaires tels que 36 et 37 de deux types.

Comme on peut le voir sur les figures les disques intermédiaires diffèrent par la présence ou non de perforations dans leur partie centrale. Il s'agit des disques intermédiaires pleins 36 et perforés 37. Ils présentent la conformation générale suivante.

Chaque disque intermédiaire comporte une ouverture centrale telle que 38 de diamètre voisin du diamètre extérieur de l'axe creux 25 de manière à coulisser librement à guidage sur celui-ci, par exemple à ajustement lâche. Chaque ouverture centrale 38 est délimitée sur chaque face par une bordure pleine 39 et 40. Les disques présentent en plus sur chacune de leur face en partie centrale une saillie circulaire 41 et 42 concentrique à la bordure pleine et crénelée par des entailles axiales telles que 43. Les entailles 43 de ces saillies crénelées 41,42 sont décalées angulairement entre elles de façon régulière et par exemple décalées angulairement d'une saillie à la saillie de la face opposée.

Sur un même disque on peut trouver une saillie crénelée 41 ou 42 d'un côté et une saillie pleine lisse (non représentée) correspondante sur le côté opposé.

Chaque saillie crénelée 41 ou 42 délimite avec chaque bordure pleine 39 ou 40 correspondante de l'ouverture centrale 38 une plage annulaire pleine 44 ou perforée 45 dont les perforations 46 se présentent en disposition régulière et en couronne et font office de passages axiaux. La présence ou non de ces perforations marque la différence principale entre les disques intermédiaires 36 et 37. On utilisera donc pour les distinguer les termes de disques intermédiaires pleins 36 et de disques intermédiaires perforés 37. Aussi bien les disques pleins que perforés présentent sur leur périphérie une pluralité d'encoches périphériques telles que 47 plus ou moins nombreuses délimitées par des entailles telles que 48 plus ou moins profondes et plus ou moins larges. Les encoches des disques intermédiaires pleins 36 sont plus nombreuses que les encoches des disques intermédiaires perforés 37.

Selon une variante représentée sur les

figures 12 et 13, les entailles délimitant les encoches périphériques et les entailles axiales 43 des saillies crénelées 41,42 sont en biais par rapport à la ligne d'axe général longitudinal.

5 Les deux disques d'extrémité 33 et 34 sont pleins. Le disque d'extrémité fermée ou disque de fond 33 est analogue à un disque intermédiaire plein. Le disque d'extrémité ouverte ou disque arrière 34 présente la même conformation générale que celle des
10 disques intermédiaires pleins mais dans laquelle les encoches périphériques sont plus nombreuses et la saillie crénelée est remplacée sur le côté faisant face au ressort, par la saillie cylindrique 35 servant de siège au dit ressort.

15 Les disques intermédiaires pleins 36 et perforés 37 sont alternés. La contrainte de la présence de deux disques pleins en extrémité impose un nombre impair de disques.

On a représenté à titre d'exemple cinq
20 disques sur les figures 1 à 4 et 11,12. Ce nombre constitue un compromis acceptable pour une application avec un liquide gras moyennement fluide.

Le volume intérieur du corps tubulaire est occupé par une succession de ressorts et de cartouches,
25 le minimum étant une cartouche et deux ressorts comme représenté sur la figure 2.

Chaque volume d'extrémité délimité par un bloc d'extrémité 2 ou 3 et la cartouche adjacente représente une chambre de passage et de turbulence du
30 fluide ou du mélange de fluides. On distingue ainsi, après le bloc d'entrée simple 5 ou avec mélange 4, une première chambre de turbulence 49 et à l'autre extrémité du corps tubulaire une dernière chambre de turbulence 50. Les volumes situés entre les cartouches renfermant les ressorts de liaison constituent des
35 chambres intermédiaires de turbulence telles que 51,52,53.

On décrira maintenant en détail les blocs d'entrée et le bloc de sortie.

Selon l'application le bloc d'entrée est simple 5 ou du type mélangeur 4.

5 Le bloc d'entrée simple 5 se présente sous la forme d'une pièce d'obturation 54 vissée dans l'extrémité filetée du corps 1 avec interposition d'un joint torique 6. La pièce d'obturation 54 présente un passage central 55 à ouverture d'extrémité conique 56, 10 passage garni d'un tube divergent 57 vers l'intérieur du corps tubulaire 1 faisant saillie à l'extérieur de la pièce d'obturation côté chambre de turbulence 49 par une partie à double épaulement de butée, dont une butée d'enfoncement 58 sur la pièce d'obturation, suivie 15 d'une butée d'extrémité 59 formant siège pour l'extrémité du ressort. Les butées peuvent être confondues en une même forme technique 60 (partie encadrée de la figure 1).

Le bloc d'extrémité élaboré formant mélangeur 20 4 est une pièce différente 61 et présente approximativement le même canal central 55 à entrée conique 56 garni d'un tube divergent 62 analogue au précédent et l'extrémité conique 56 d'une entrée en ligne. Deux entrées annexes transversales 63 et 64 25 débouchent perpendiculairement dans le canal central 55 à proximité de l'extrémité conique 56 mais légèrement décalées longitudinalement pour éviter une interaction et des perturbations de sortie. Ces entrées annexes transversales 63 et 64 sont des passages intérieurs 30 cylindriques 65,66 se rétrécissant en extrémité par une transition conique 67,68. Un conduit secondaire longitudinal 69,70 traverse axialement la pièce d'obturation entre chaque transition conique 67,68 et la chambre de turbulence adjacente 49 dans laquelle 35 débouche le canal central 55. Le mélange s'effectue pour partie par effet venturi dans le canal central 55 et pour partie dans la chambre adjacente de turbulence

49 par les conduits secondaires longitudinaux 69,70.

Par le canal central 55 passe le fluide principal sous pression, c'est-à-dire celui à plus gros débit en provenance d'un circuit d'alimentation comprenant une pompe (non représentée). Par les canaux adjacents, sont injectés de préférence sous pression par des pompes (non représentées) les fluides à mélanger ou le liquide émulsionneur par exemple de l'eau, des déchets liquides et autres en quantité variable selon l'application visée typiquement entre 10 et 20 % ou exceptionnellement plus ou beaucoup plus. Dans le cas d'un montage particulier ou d'une position en étages, le canal central 55 peut recevoir le fluide déjà émulsionné.

Le module émulsionneur à bloc d'entrée simple dont le canal d'entrée présente un ajutage divergent ou un tubage à conduit intérieur divergent 57 prolongé par une saillie de butée 58,59 servant de siège au ressort comporte plusieurs cartouches vibrantes dont la dernière est reliée au bloc de sortie 3 par la dernière liaison longitudinale élastique 15.

Le bloc de sortie 3 sous la forme d'une pièce d'obturation 71 remplit plusieurs fonctions. D'abord la fonction d'évacuation par l'intermédiaire d'une tête centrale de sortie 72 formant un collecteur à plusieurs canaux de sortie dont un canal central 73 et deux canaux obliques 74,75 débouchant dans une chambre collectrice 76 avec évacuation par une sortie 77 décalée en biais. Pour des raisons de réglage, la tête de sortie 72 est mobile axialement le long d'un guide longitudinal 78 sous l'effet d'une vis-pointeau 79. Par ailleurs, la tête de sortie 72 sert de siège par une bordure en retrait 80 au dernier ressort 15 de contre réaction. Par son mouvement, elle remplit la fonction de compression statique plus ou moins importante du dernier ressort et par réaction de tous les ressorts du corps tubulaire.

Le bloc de sortie remplit également deux autres fonctions.

La première se rapporte à la détection des vibrations sous la forme d'une sonde de vibrations 81
5 fournissant à un circuit adapté les informations sur le niveau et l'état vibratoire à l'intérieur du corps tubulaire en vue d'un réglage approprié par la position de la tête de sortie pour arriver à adapter les différents régimes vibratoires.

10 La seconde concerne une fonction de butée réglable de sécurité sous la forme d'une tige 82 coulissante et blocable à une position déterminée ou tout autre moyen. L'extrémité de cette tige a pour but de maintenir le disque d'extrémité 34 de la dernière
15 cartouche à distance de l'extrémité de la sonde 81.

Le module émulsionneur et ses variantes selon l'invention peuvent être utilisés séparément ou par groupement, en série, en parallèle ou autrement groupés ou séparés par une pompe formant ainsi un ou des
20 étage(s).

On expliquera maintenant le fonctionnement du module selon l'invention plus particulièrement en référence aux figures de 11 à 13.

25 Le disque de fond 33 en contact avec le fond de la cartouche est placé de façon que son ouverture centrale dégage entièrement les orifices 29 du premier groupe 30 de l'axe creux 25 lorsque le disque de fond 33 est en contact avec la paroi de fond de la cartouche de façon à garder ces orifices du premier groupe
30 ouverts quels que soient les mouvements du disque de fond 33.

Au repos, tous les disques vibrants 24 sont en contact les uns avec les autres sous l'effet de la force élastique de rappel des ressorts de liaison. Les
35 positions des orifices 29 des groupes suivants 31,32 de l'axe creux 25 et l'épaisseur des disques 24 au niveau des ouvertures centrales sont telles qu'au moins deux

disques se déplacent au-dessus des orifices.

Au repos, les disques disposés au-dessus des orifices 29 de l'axe creux 25 les recouvrent entièrement sauf le disque de fond comme on peut le voir sur la figure 11. Au cours du fonctionnement, les orifices sont découverts et recouverts alternativement (figure 13) selon un mouvement oscillatoire de fréquence plus élevée que celle du mouvement oscillatoire des cartouches.

Plusieurs voies de passages s'offrent au fluide traversant la cartouche. Il emprunte deux voies principales. Il passe d'une part à travers la paroi frontale 20 de chaque cartouche et par les perçages 21 et d'autre part par l'intérieur de l'axe creux 25. Arrivé dans la cartouche, le flux ayant traversé la paroi frontale 20 par les perçages 21 applique une pression sur le disque de fond 33 qui est plein mais présente des encoches périphériques 47 à travers des entailles 48 duquel peut passer une partie du flux. Cette pression engendre une force de déplacement à l'encontre de la force de rappel du ressort de contre-réaction. Cette force provoque un léger déplacement du disque de fond et ensuite de l'ensemble des disques, comme représenté par les flèches de la figure 11.

Ce déplacement provoque le dégagement en ouverture des autres orifices 29 de l'axe creux 25 (figure 12). Ces voies supplémentaires de passage du fluide représentées par des flèches créent une baisse de pression à l'entrée de la cartouche et une force moindre de déplacement qui, lorsqu'elle deviendra inférieure à la force de rappel du ressort provoquera le déplacement inverse des disques, c'est-à-dire le retour vers le fond. Lors de ce mouvement, les disques intermédiaires 36,37 reviendront recouvrir les orifices 29 provoquant par là une nouvelle montée de pression puis une force motrice supérieure à la force de rappel du ressort de liaison pour se retrouver dans la

situation précédente. Ces mouvements se répètent périodiquement. Il s'agit du mouvement alternatif oscillatoire des disques vibrants le long de l'axe creux 25.

5 La sortie du fluide des orifices de l'axe central creux ainsi que le mouvement alternatif des ouvertures centrales des disques au-dessus des orifices engendrent des vibrations qui se propagent aux disques et un phénomène de cisaillement-laminage qui améliore
10 grandement la finesse de l'émulsion. Ce phénomène existe dès les valeurs basses de la pression situées à un niveau de quelques bars et augmente avec la pression jusqu'à des valeurs situées entre 10 et 100 bars. Il existe un régime de fonctionnement qui engendre des
15 vibrations composites dont une des composantes correspond à la fréquence de vibration des disques. Ce régime dépend non seulement des caractéristiques mécaniques des disques, mais aussi des caractéristiques du fluide notamment sa viscosité, sa pression et son
20 débit. Il apparaît évident que ce régime est à rechercher car il procure un rendement maximal.

Cette vibration des disques correspond à une troisième fréquence de fonctionnement, la première étant celle du mouvement oscillatoire des cartouches et
25 la deuxième celle des mouvements alternatifs des disques le long de l'axe creux 25.

La composition de ces trois phénomènes vibratoires, la vibration d'écoulement du fluide le long des cartouches et du corps tubulaire et le
30 cisaillement-laminage permettent d'obtenir les performances et le haut rendement de l'émulsionneur ainsi que la grande qualité de l'émulsion.

Les cartouches 8 coulissent librement dans le corps tubulaire à la manière d'un piston dans un
35 cylindre. Les liaisons longitudinales élastiques à ressort de contre réaction sollicitées en compression-relâchement engendrent des mouvements oscillants de

chaque cartouche autour d'une position de repos sous l'effet de la pression incidente.

5 Chaque cartouche est animée d'un mouvement alternatif d'ensemble à une autre fréquence plus basse que celle des disques déterminée principalement par divers facteurs dont le débit, la pression et la viscosité du fluide, ainsi que la masse de chaque cartouche et les caractéristiques de raideur des ressorts.

10 La ou les cartouche(s) sont poussée(s) par la pression du flux incident engendrant une force supérieure à la force de rappel du ressort de liaison aval provoquant le déplacement de la cartouche suite à la compression de ce ressort. En réaction, le ressort
15 développe une force de rappel qui engendrera un mouvement contraire dès que la pression sur la cartouche diminuera en raison de la plus grande ouverture du chemin intérieur pour le fluide.

20 Les orifices 29 de l'axe creux 25 sont ouverts puis fermés alternativement par le mouvement sur l'axe creux de la paroi délimitée par l'ouverture centrale 38 des disques adjacents (figure 13).

25 Ces mouvements découvrent puis recouvrent alternativement les orifices desquels sort le fluide sous pression créant un effet de cisaillement-laminage du fluide sous pression.

Cet effet de cisaillement-laminage à haute fréquence améliore grandement la finesse et la stabilité de l'émulsion.

30 Les principes de base ci-dessus s'appliquent à chaque module. On distingue un module pré-émulsionneur formé d'un bloc d'entrée mélangeur multivoie 4, d'une chambre de turbulence 49, d'une ou de plusieurs cartouches reliées par les liaisons
35 longitudinales élastiques et d'un bloc de sortie 3 avec butée 82 et sonde 81 de vibrations.

On indique qu'il y lieu d'atteindre une

vitesse comprise entre 5 et 10 m/s de passage du fluide au niveau des encoches des disques et des orifices de l'axe creux 25 pour produire une émulsion ultrafine.

5 Concernant le rendement, le fonctionnement en alimentation en combustible émulsionné d'une installation de chauffage de grande puissance nominale de 10.000 kw montre qu'elle ne nécessite qu'une puissance installée de 2 kw pour l'émulsionneur soit un rapport de puissance de 0,2 % .

10 Les essais ont montré que la consommation en combustible se trouve réduite de 10 à 20 % pour une émulsion titrée entre 15 et 20 % en quantité d'eau. Des essais ont également montré qu'une combustion reste possible jusqu'à 50 % d'eau.

15 L'économie en carburant pour les moteurs doit être également de cet ordre.

L'invention se rapporte également au procédé d'homogénéisation et d'émulsion utilisant les moyens précédemment décrits.

20 Le procédé consiste à mélanger un fluide vecteur sous pression avec un ou plusieurs fluide(s) secondaire(s) dans un bloc d'entrée à plusieurs voies et de préférence à canal central et à effet venturi, à homogénéiser ce mélange dans une première chambre de turbulence située à une première extrémité d'un corps tubulaire d'homogénéisation-émulsion obturé sur sa
25 première extrémité par le bloc d'entrée.

30 Le procédé consiste ensuite à procéder à une émulsion du type huile dans eau par le passage des fluides à travers une ou plusieurs cartouche(s) contenant chacune des disques vibrants, cartouches reliées entre elles et aux deux extrémités du corps tubulaire par des liaisons élastiques, l'ensemble étant tel que décrit ci-dessus.

35 Le procédé consiste finalement à faire déboucher le fluide dans une dernière chambre de turbulence obturée par le bloc de sortie, à régler la

position de la tête de sortie portant l'extrémité du dernier ressort de liaison élastique pour se placer dans la zone de résonance des éléments vibrants ou oscillants contenus dans le corps tubulaire, le réglage étant effectué à partir des informations ou de l'état d'une sonde de mesure ou d'un capteur de vibrations renseignant sur les phénomènes vibratoires à l'intérieur du corps tubulaire.

Le procédé porte également sur l'utilisation de plusieurs modules groupés en série, en parallèle ou autrement, avec éventuellement interposition d'une pompe entre deux modules successifs ou entre deux groupes de modules.

REVENDEICATIONS

1. Module émulsionneur à haut rendement pour fluides réputés non miscibles en vue de la réalisation de mélanges et/ou d'émulsions de grande stabilité, formé d'un corps tubulaire (1) fermé à sa première extrémité par un bloc d'entrée (2) dans lequel arrive le fluide sous pression et à sa deuxième extrémité par un bloc de sortie (3) caractérisé en ce que le bloc d'extrémité (2) débouche dans le volume intérieur du corps tubulaire (1) qui est occupé par au moins une cartouche (8) creuse traversée par le mélange de fluides dont une face frontale est traversante pour le mélange, la ou les cartouches (8) étant reliées entre elles et aux blocs d'extrémité (2) et (3) à chaque fois par une liaison élastique longitudinale (14-18), cartouches (8) ouvertes à leur autre extrémité et ajustées à la section du corps tubulaire (1) à la manière d'un piston, chaque cartouche (8) renfermant une pluralité de disques vibrants (24) traversants pour le fluide et montés coulissants sur un axe creux central coaxial (25) propre à la cartouche, axe creux présentant sur une partie au moins de sa longueur une pluralité d'orifices de sortie (29) réalisant une partie de l'arrivée du mélange fluide dans la cartouche, l'autre partie provenant de la face frontale traversante de la cartouche, orifices découverts et recouverts alternativement par le mouvement oscillant le long de l'axe creux des disques vibrants (24) sous l'effet du passage du fluide, les cartouches (8) étant animées d'un autre mouvement oscillant déterminé par les caractéristiques physiques des cartouches et celles des liaisons élastiques longitudinales (14-18).

2. Module émulsionneur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le bloc d'entrée (2) est un mélangeur (4) formé d'un canal central (55) à entrée conique (56) recevant le fluide principal sous pression

et à sortie divergente vers l'intérieur du corps central tubulaire (1) par un tube rapporté divergent (62) dont l'extrémité en saillie sert de siège à la liaison élastique longitudinale d'extrémité reliant le bloc d'entrée à la cartouche adjacente et en ce que le bloc d'entrée à mélangeur (4) comporte deux entrées latérales (63,64) par deux conduits transversaux recevant les autres fluides sous pression et débouchant de façon décalée dans le canal central (55) et communiquant avec des conduits secondaires longitudinaux (69,70) débouchant dans le corps tubulaire (1).

3. Module émulsionneur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le bloc d'entrée (2) est un bloc simple (5) à canal central (55) recevant le fluide principal sous pression et comportant un tubage rapporté (57) divergent vers l'intérieur du corps tubulaire (1), tubage présentant une extrémité en saillie à l'intérieur du corps tubulaire qui sert de siège à la liaison élastique longitudinale d'extrémité (14) reliant le bloc d'entrée (2) à la cartouche adjacente à travers une chambre de turbulence (49).

4. Module émulsionneur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le bloc de sortie (3) est une pièce d'obturation (71) vissée sur l'extrémité arrière du module et présentant en partie centrale une tête de sortie (72) mobile axialement le long d'un guide central (78) sous l'effet d'une vis-pointeau (79), tête de sortie (72) formant un collecteur à canal central (73) et à au moins deux canaux obliques de sortie (74,75) débouchant dans une chambre collectrice (76), la tête de sortie présentant une bordure extérieure (80) servant de siège au dernier ressort de liaison (15) et en ce que la pièce d'obturation (71) comporte une sonde de mesure (81) des mouvements vibratoires en vue du réglage et une butée de sécurité (82) qui maintient le dernier disque à distance de l'extrémité

de la sonde.

5. Module émulsionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque cartouche présente une paroi frontale (20) perforée et à saillie centrale (22) taraudée de part en part, une extrémité arrière ouverte et un volume intérieur libre occupé par les disques vibrants (24) portés coulissants sur l'axe creux (25) monté coaxial par son extrémité filetée (27), axe creux (25) terminé par un épaulement de butée (28) et dont toute la longueur est occupée par des disques vibrants (24).

6. Module émulsionneur selon les revendications 1 et 4 caractérisé en ce que les disques vibrants (24) présentent une ouverture centrale (38) délimitée par une bordure centrale (35) par laquelle ils sont montés coulissants sur l'axe creux (25) et des encoches périphériques (47) délimitées par des entailles (48), les disques vibrants (24) comportant sur chacune de leur face entre la bordure centrale (35) et les encoches périphériques (47) une saillie cylindrique crénelée (41,42).

7. Module émulsionneur selon les revendications 5 et 6 caractérisé en ce que sur certains disques (37), l'espace situé entre la bordure centrale (35) et chaque saillie crénelée (41,42) est percé par une succession de perforations (46).

8. Module émulsionneur selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le disque arrière (34) situé au niveau de l'extrémité arrière est non perforé et présente sur sa partie centrale face à l'extérieur une saillie (35) servant de siège au ressort de liaison avec la cartouche adjacente ou l'extrémité du corps tubulaire (1).

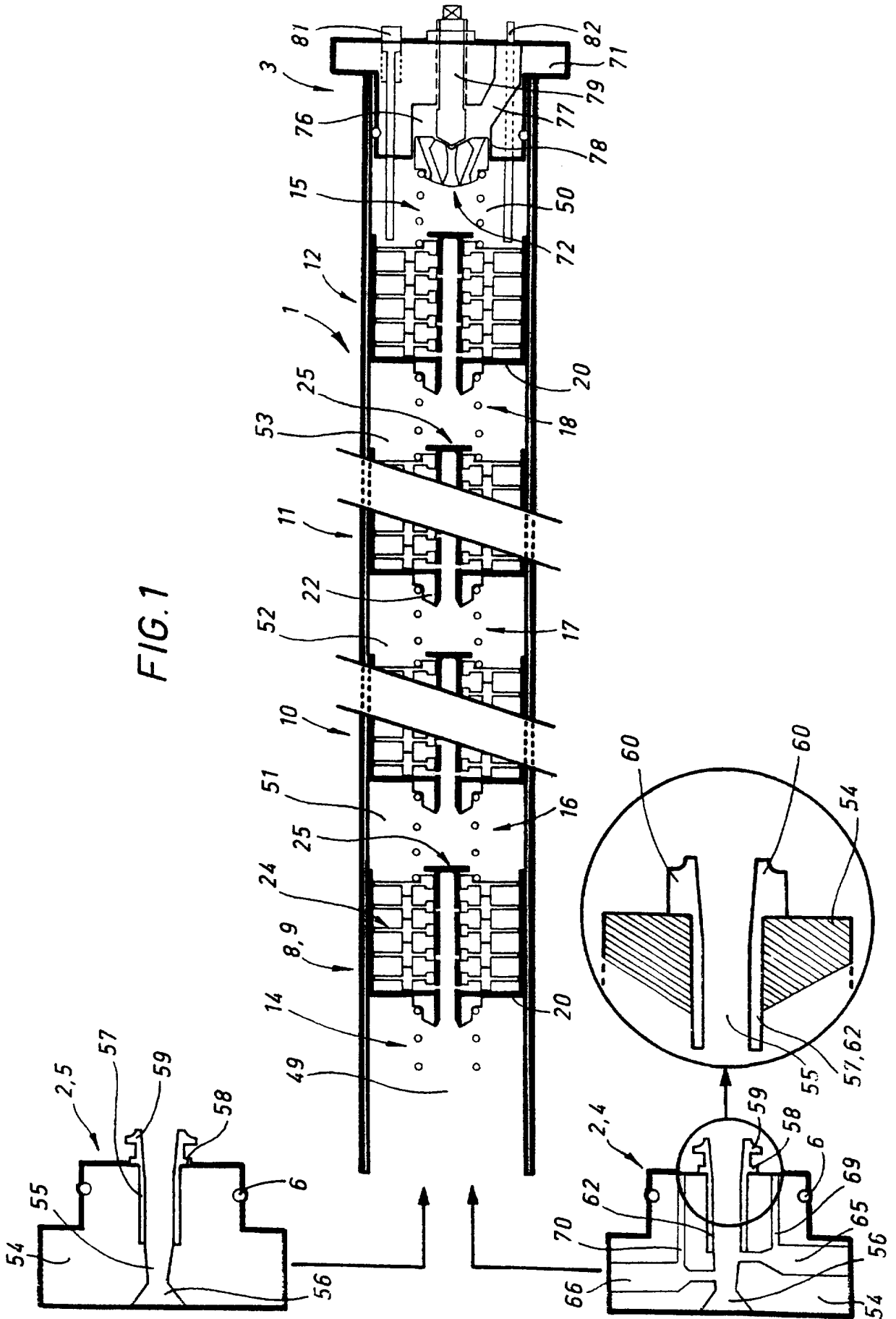
9. Module émulsionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est composé d'une pluralité de modules disposés en étages ou groupés autrement.

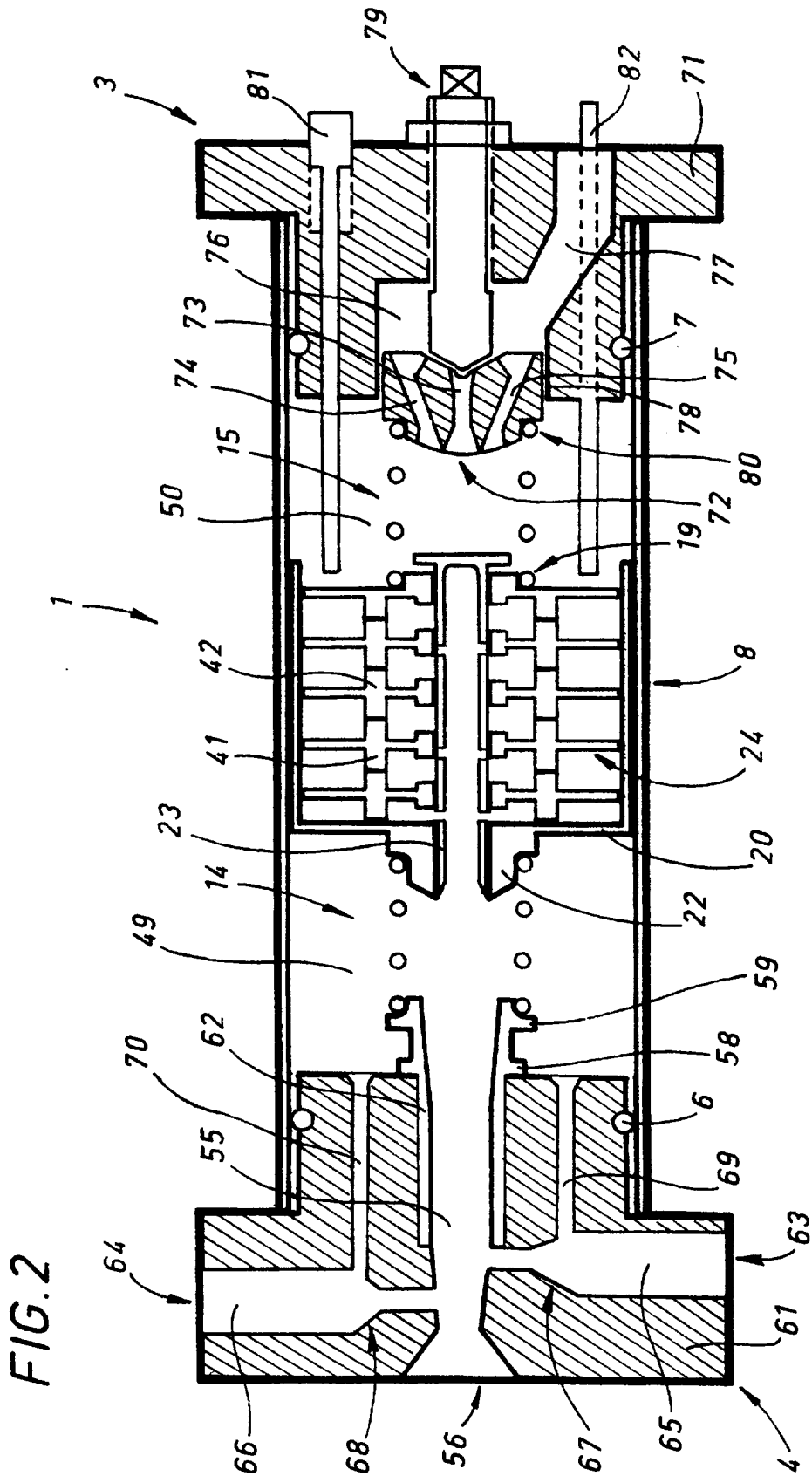
10. Module émulsionneur selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il est composé d'une pluralité de modules disposés en étages ou groupés autrement avec interposition d'au moins une pompe.

11. Procédé pour l'homogénéisation et l'émulsion d'au moins deux fluides en utilisant les moyens selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on mélange un fluide vecteur avec un ou plusieurs fluide(s) secondaire(s) dans un bloc d'entrée à plusieurs voies et de préférence à canal central et à effet venturi, on continue à mélanger dans une première chambre de turbulence, située à une première extrémité du corps tubulaire d'homogénéisation-émulsion obturé sur sa première extrémité par le bloc d'entrée que l'on procède ensuite à une homogénéisation et à une émulsion par le passage à travers une ou plusieurs cartouche(s) contenant chacune des disques vibrants, cartouches reliées entre elles et aux deux extrémités du corps tubulaire par des liaisons élastiques, que l'on fait déboucher le fluide dans une dernière chambre de turbulence obturée par le bloc de sortie, que l'on règle la position de la tête de sortie portant l'extrémité du dernier ressort pour se placer dans la zone de résonance des éléments vibrants et oscillants du corps tubulaire, le réglage étant effectué à partir des informations ou de l'état d'un capteur de vibrations renseignant sur les phénomènes vibratoires à l'intérieur du corps tubulaire.

12. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'on utilise plusieurs modules groupés en série, en parallèle ou autrement.

13. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'on interpose une pompe entre les modules ou les groupements de modules.





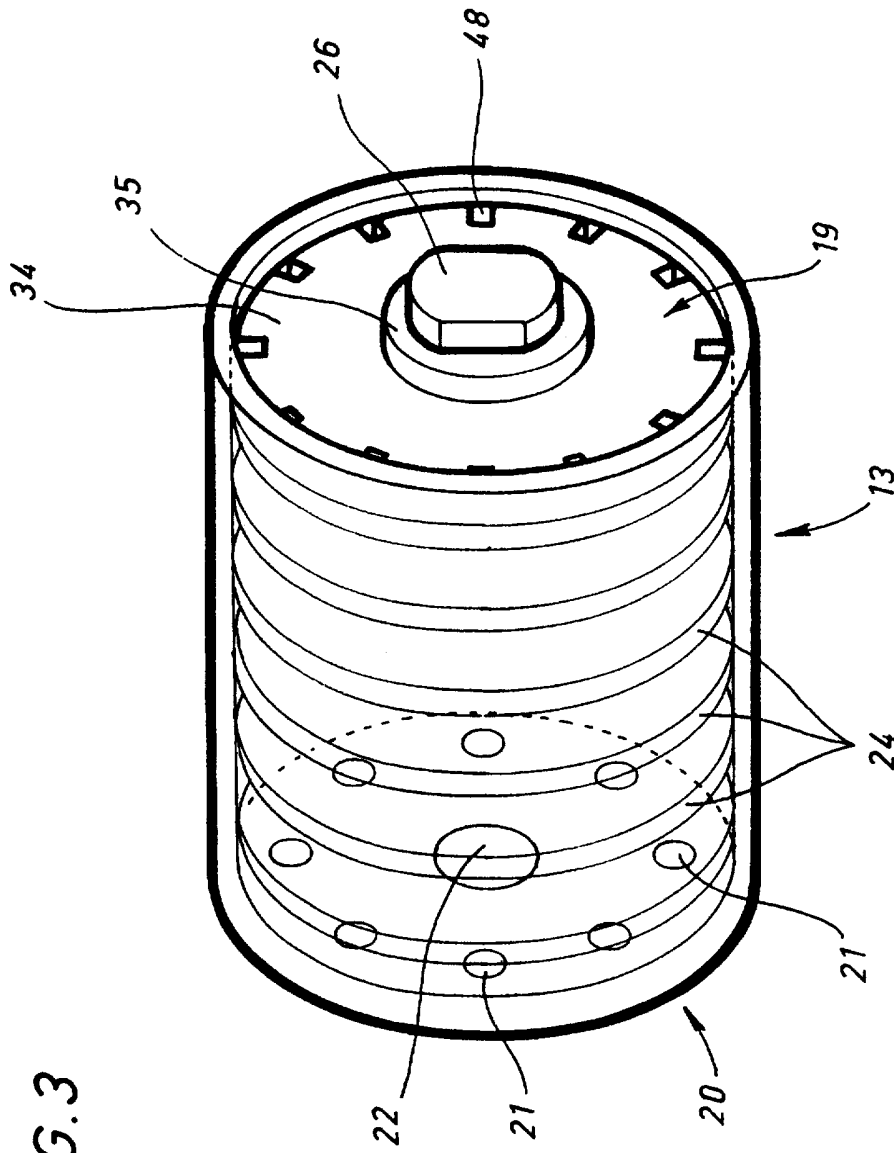


FIG. 3

FIG. 5

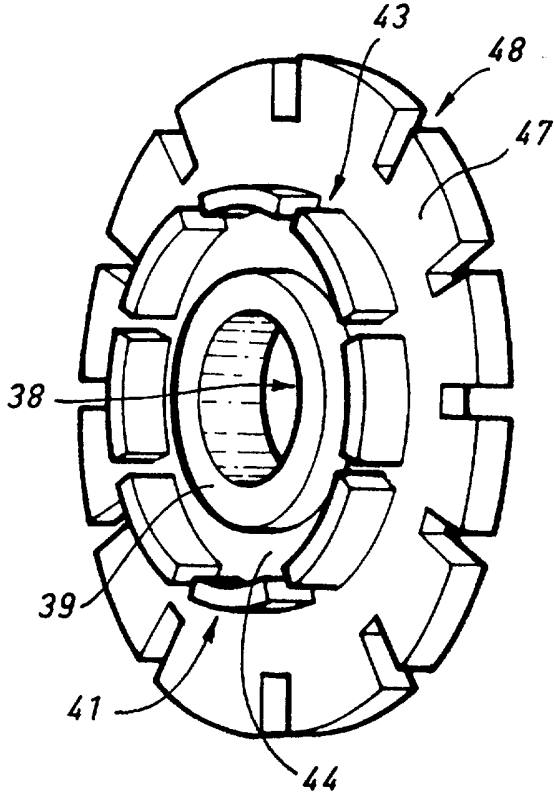


FIG. 6

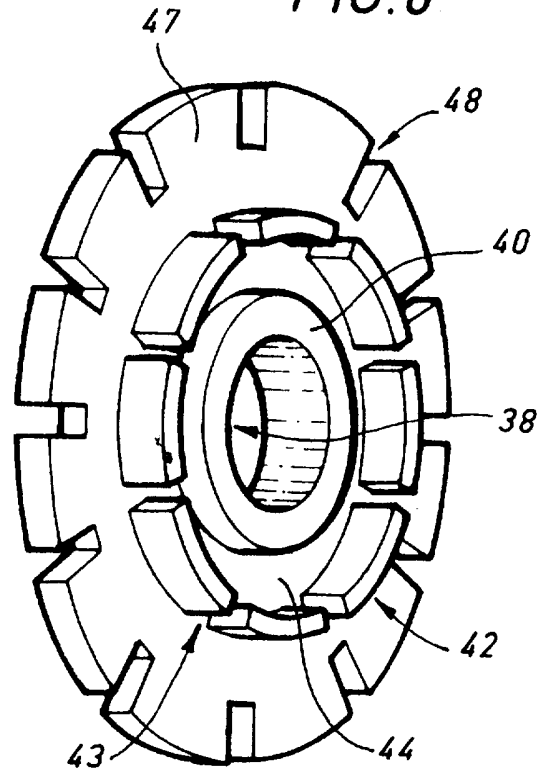


FIG. 7

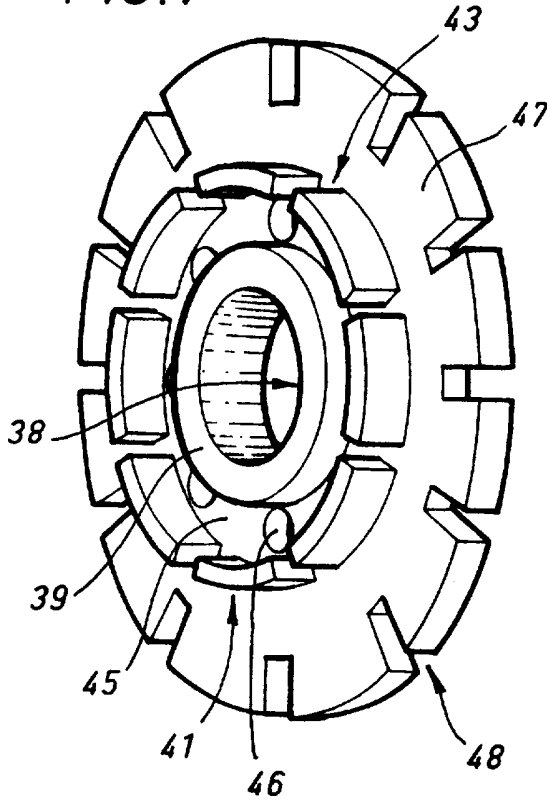
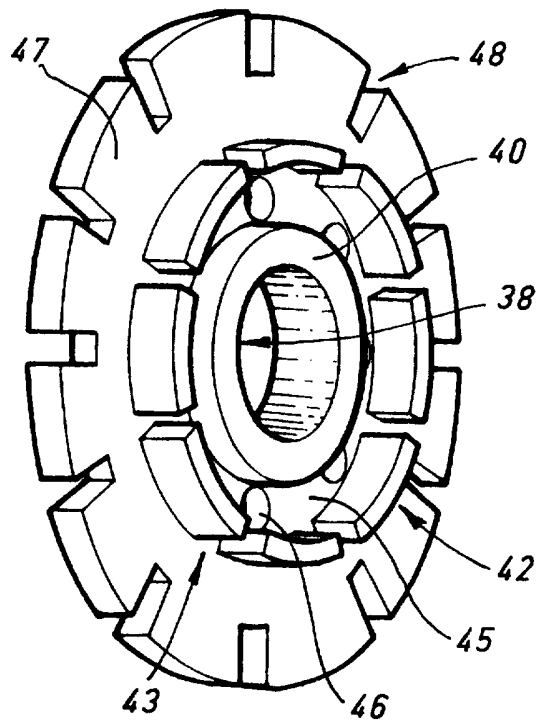


FIG. 8



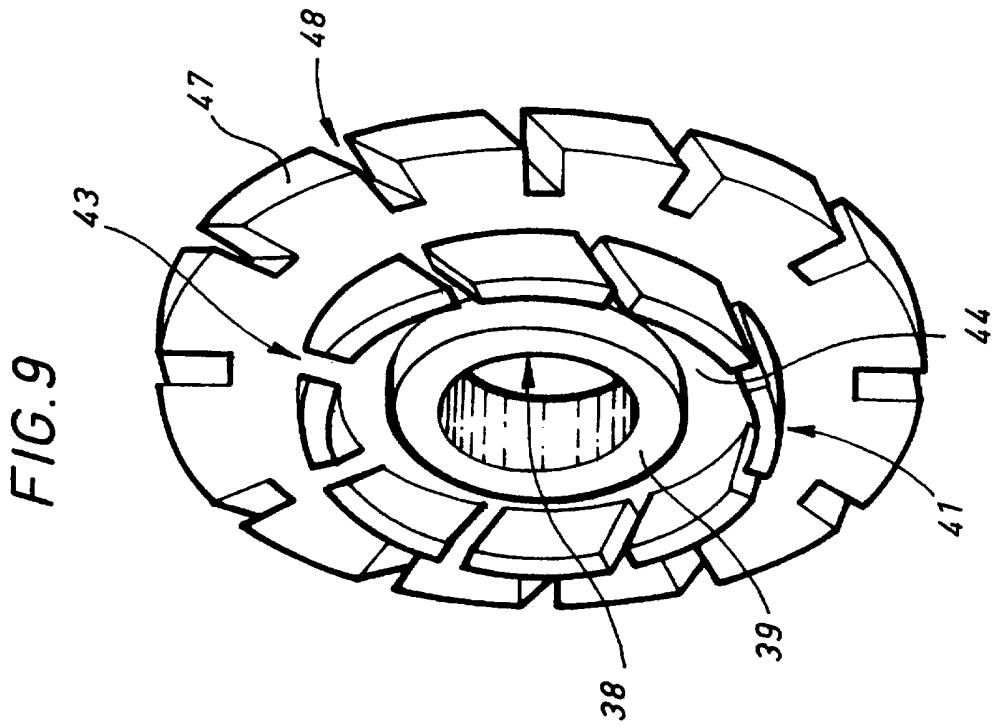
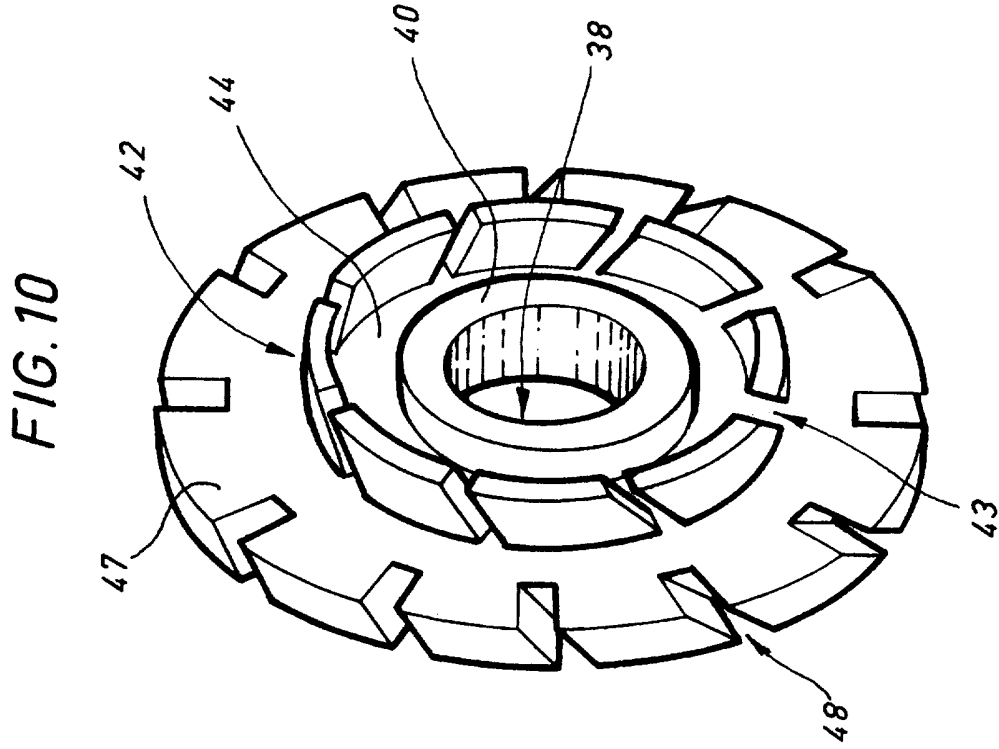


FIG. 11

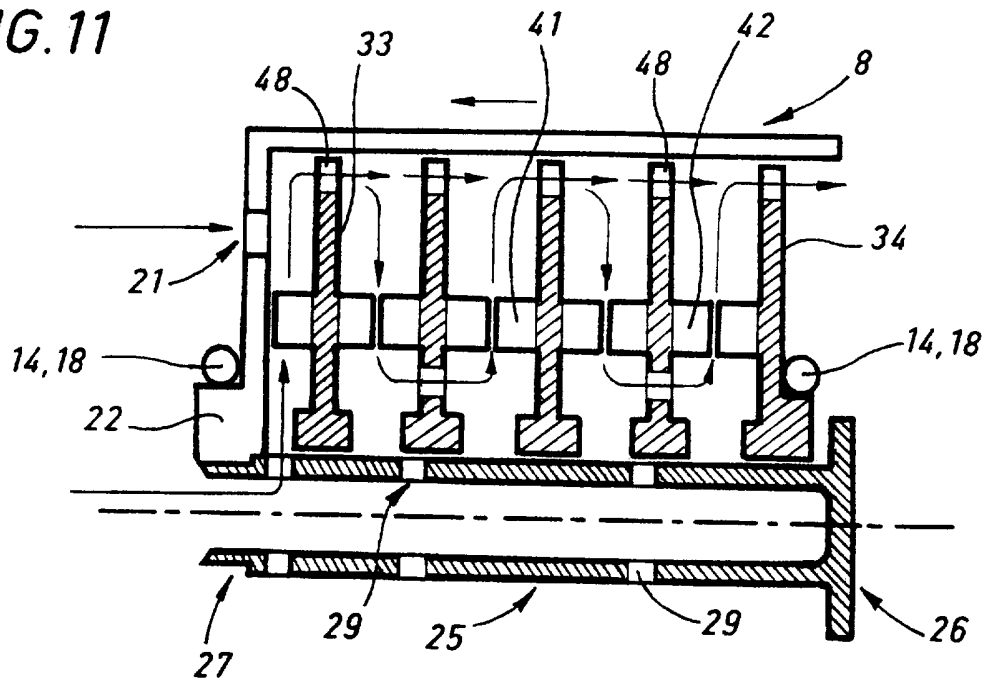


FIG. 12

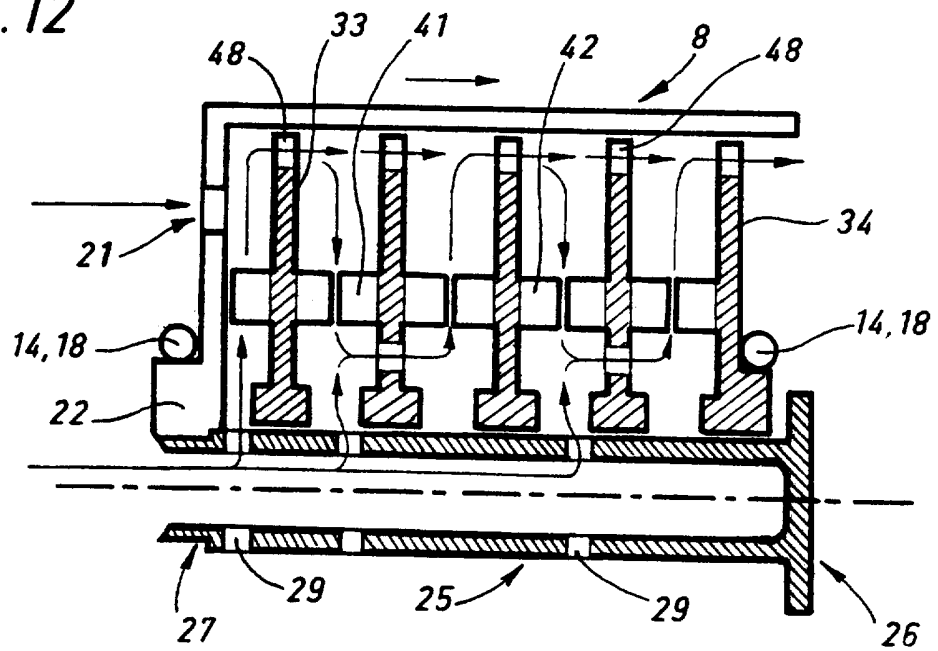
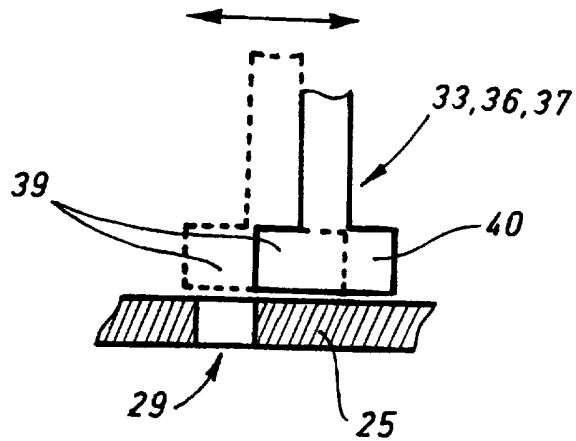


FIG. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 97/00888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B01F3/08 B01F5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 461 515 A (GUERIN ROBERT) 6 February 1981	11,12
A	cited in the application see the whole document	1,5,6
P,X	FR 2 731 504 A (MEROBEL) 13 September 1996 see page 9, line 20 - page 11, line 3; claims 10-13; figure 3	11,12
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8618 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class H08, AN 86-118158 XP002025233 & SU 1 184 552 A (ROOF MYDROINSUL MAT) , 15 October 1985 see abstract	1,10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *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 when the document is taken alone
- *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

Date of the actual completion of the international search

21 August 1997

Date of mailing of the international search report

01.09.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Voutsadopoulos, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No
PCT/FR 97/00888

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 198 614 A (HAYES) 30 April 1940 see page 4, right-hand column, line 57 - page 5, left-hand column, line 38; figures 2-6 <p style="text-align: center;">---</p>	1,10
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9233 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D14, AN 92-275073 XP002024742 & SU 1 678 426 A (KIEV TEKHENERGOKHIMPROM RES PRODN ASSOC) , 23 September 1991 cited in the application see abstract <p style="text-align: center;">-----</p>	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 97/00888

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2461515 A	06-02-81	NONE	
FR 2731504 A	13-09-96	NONE	
US 2198614 A	30-04-40	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den .e Internationale No

PCT/FR 97/00888

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 B01F3/08 B01F5/06		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 B01F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 461 515 A (GUERIN ROBERT) 6 Février 1981 cité dans la demande	11,12
A	voir le document en entier	1,5,6
P,X	FR 2 731 504 A (MEROBEL) 13 Septembre 1996 voir page 9, ligne 20 - page 11, ligne 3; revendications 10-13; figure 3	11,12
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8618 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class H08, AN 86-118158 XP002025233 & SU 1 184 552 A (ROOF MYDROINSUL MAT) , 15 Octobre 1985 voir abrégé	1,10

	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou 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
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date		"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"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)		"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
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens		"&" document qui fait partie de la même famille de brevets
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 21 Août 1997		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 01. 09. 97
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Voutsadopoulos, K

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No
PCT/FR 97/00888

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2 198 614 A (HAYES) 30 Avril 1940 voir page 4, colonne de droite, ligne 57 - page 5, colonne de gauche, ligne 38; figures 2-6 ---	1,10
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9233 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D14, AN 92-275073 XP002024742 & SU 1 678 426 A (KIEV TEKHENERGOKHIMPROM RES PRODN ASSOC) , 23 Septembre 1991 cité dans la demande voir abrégé -----	1,10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. Internationale No

PCT/FR 97/00888

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2461515 A	06-02-81	AUCUN	
FR 2731504 A	13-09-96	AUCUN	
US 2198614 A	30-04-40	AUCUN	