

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 106 755
A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83401946.5

(22) Date de dépôt: 05.10.83

(51) Int. Cl.²: **B 01 F 15/04**
B 01 F 5/04, E 21 B 43/00
E 21 B 43/34

(30) Priorité: 11.10.82 FR 8217122

(43) Date de publication de la demande:
25.04.84 Bulletin 84/17

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT NL

(71) Demandeur: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
4, Avenue de Bois-Préau
F-92502 Rueil-Malmaison(FR)

(72) Inventeur: Arnaudeau, Marcel
32, rue Boursault
F-75017 Paris(FR)

(54) Procédé et dispositif permettant de réaliser un ensemble de fonctions hydrodynamiques dans un écoulement composé d'au moins deux phases.

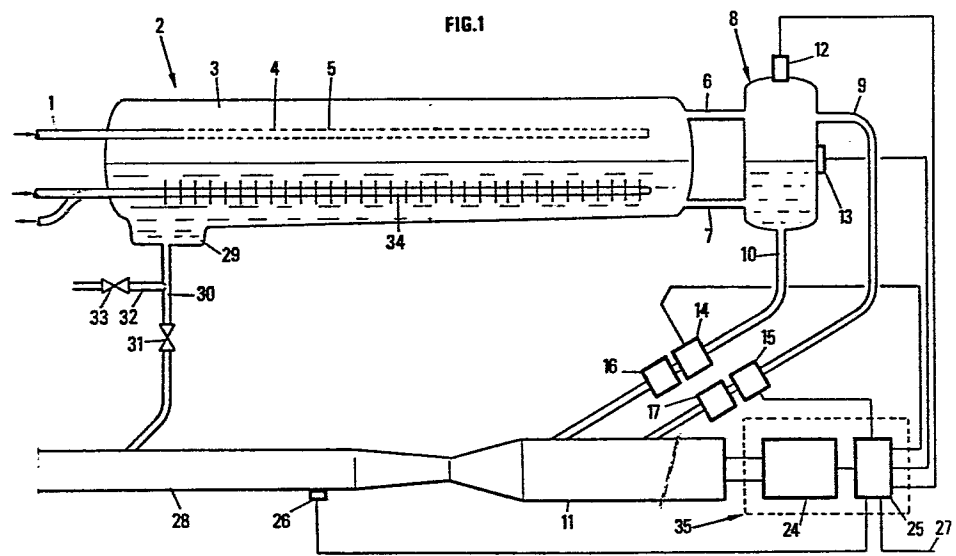
(57) La présente invention concerne un procédé et un dispositif permettant d'assurer un ensemble de fonctions hydrodynamiques dans un écoulement polyphasique.

Ce procédé est caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes: la séparation des fluides composant l'écoulement initial, la tranquillisation des écoulements de chacun desdits fluides, la recombinaison desdits fluides pour former un nouvel écoulement ayant une structure prédéterminée.

L'invention peut être utilisée dans une chaîne d'équipement de transfert de fluide polyphasique, comprenant un séparateur de phase (2), un tranquillisateur (8) et un éjecteur (11) liquide-gaz.

EP 0 106 755 A1

./...



PROCEDE ET DISPOSITIF PERMETTANT DE REALISER UN ENSEMBLE DE FONCTIONS
HYDRODYNAMIQUES DANS UN ECOULEMENT COMPOSE D'AU MOINS DEUX PHASES.

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif
permettant d'assurer un ensemble de fonctions hydrodynamiques dans un
écoulement composé d'au moins deux phases, telles celles de régulateur,
de séparateur, de stabilisateur, de débitmètre intégré ou d'échangeur.

5

Dans la suite de la description, les termes d'"amont" et
d'"aval" seront implicitement relatifs au dispositif selon l'invention
en considérant le sens de l'écoulement. Ainsi, par exemple, l'expression
"écoulement amont" désignera l'écoulement se dirigeant vers le dispositif
10 considéré et l'expression "écoulement aval" désignera l'écoulement s'en
éloignant.

Le long d'une ligne de transfert, la structure d'un écoulement
composé d'au moins deux phases, évolue vers des formes qui nécessitent
15 de plus en plus d'énergie pour maintenir en mouvement cet écoulement.

Dans certains cas, la structure de l'écoulement peut être
telle que celui-ci ne peut plus être comprimé dans certains modèles de
pompes, par exemple dans le cas d'un écoulement diphasique gaz liquide
20 lorsque la taille des bulles gazeuses devient suffisamment grande pour
désamorcer la pompe.

Par ailleurs, il est souvent nécessaire de connaître la compo-
sition du mélange diphasique transporté par une ligne de transfert, afin
25 de mieux effectuer le réglage de dispositifs placés sur cette ligne tels
des pompes, par exemple.

L'art antérieur peut être illustré par les brevets français 2.299.593 et 2.401.862, le brevet britannique 2.014.862 et les brevets américains 3.416.547 et 1 437.649. Aucun de ces brevets ne permet de répondre, de manière réellement satisfaisante, aux besoins cités précédemment.

Aussi, la présente invention propose-t-elle notamment un dispositif permettant de stabiliser l'écoulement amont, de réguler l'écoulement aval, de générer un écoulement à structure polyphasique définie hydrodynamiquement et de mesurer les débits des différentes phases composant l'écoulement considéré.

De plus, le dispositif selon l'invention qui consomme une faible quantité d'énergie, peut être construit en intégrant les divers organes qui le composent, dans un ensemble compact de faible volume.

Il est en outre possible d'adjoindre au dispositif selon l'invention un échangeur afin d'agir sur la température du mélange polyphasique.

Ainsi, la présente invention consiste en un procédé permettant de réaliser un ensemble de fonctions hydrodynamiques sur un écoulement composé d'au moins deux phases. Le procédé selon l'invention comporte notamment les étapes suivantes :

- la séparation des fluides composant l'écoulement initial,
- la tranquillisation des écoulements de chacun desdits fluides, et
- la recombinaison desdits fluides pour former un nouvel écoulement ayant une structure prédéterminée.

Cette recombinaison des fluides peut s'effectuer par le passage de l'un au moins desdits écoulements à travers au moins un orifice de section réglable.

La section de passage de cet orifice est éventuellement réglée

en fonction de l'une au moins des grandeurs constituées par le débit, la pression, la température de l'un des fluides et le niveau du liquide dans le tranquilliseur.

5 La section de passage de cet orifice peut être réglée en fonction de critères préétablis tels la minimisation de la perte d'énergie de l'écoulement.

10 La présente invention concerne également un dispositif permettant de réaliser un ensemble de fonctions hydrodynamiques sur un écoulement composé d'au moins deux phases.

15 Le dispositif selon l'invention comporte notamment au moins un séparateur de phase relié par des canalisations à un tranquilliseur, lui-même relié à un éjecteur liquide gaz, par l'intermédiaire d'autres canalisations dont l'une au moins comporte un débitmètre. L'éjecteur peut être réglable.

20 Un usage réglable peut être interposé sur l'une au moins des canalisations reliant le tranquilliseur à l'éjecteur.

L'éjecteur comporte éventuellement deux organes convergents-divergents ayant des sections de passages réglables indépendamment l'une de l'autre.

25 Un organe de commande automatique pourra régler le fonctionnement de l'éjecteur.

30 Cet organe sera avantageusement équipé de moyens transmettant au moins un signal représentant une information, telle le débit de l'un des fluides, la pression ou la température relative à l'un des organes du dispositif selon l'invention, ou le niveau du liquide dans le tranquilliseur.

35 L'organe de commande automatique comportera éventuellement un système de motorisation et un système de programmation commandant les différentes sections de passage de l'éjecteur en fonction de critères préétablis.

Le stabilisateur pourra être avantageusement équipé d'un échangeur.

Le stabilisateur comportera éventuellement un ensemble permettant la purge de liquide ou de particules solides, cet ensemble étant relié à une combustion débouchant dans un dispositif annexe d'évacuation ou dans le milieu ambiant, à travers un organe de contrôle et à une canalisation débouchant à la sortie de l'éjecteur à travers un autre organe de contrôle.

10

Dans certains cas, ces deux organes de contrôle pourront être remplacés par un organe de contrôle à trois voies.

L'invention pourra être mieux comprise et ses avantages apparaîtront à la description qui suit d'un exemple de réalisation non limitatif appliqué au cas d'un mélange diphasique, illustré par les figures jointes et dans lesquelles :

20

- la figure 1 représente une vue générale du dispositif selon l'invention et
- la figure 2 représente une vue plus détaillée de l'éjecteur.

Sur la figure 1 qui représente une vue d'ensemble du dispositif, la référence 1 désigne la canalisation d'arrivée de l'effluent diphasique.

25

Le séparateur 2 comporte une capacité 3 dans laquelle est fixée un tube 4 prolongeant la canalisation 1 d'arrivée du mélange diphasique.

30

Le tube 4 est percé d'orifices 5 de forme quelconque.

A titre d'exemple, ces orifices pourront être circulaires et avoir un diamètre compris entre 4 et 6 millimètres pour un tube de 50 à 100 millimètres de diamètre et pour une canalisation de 0,5 à 2 mètres de longueur.

35

Au moins deux canalisations 6 et 7, l'une haute 6, l'autre basse 7, relie le séparateur 2 à un tranquilliseur 8. De même, au moins deux canalisations 9 et 10 relient le tranquilliseur à l'éjecteur 11.

5

Le tranquilliseur 8 est éventuellement équipé de moyens de mesures de pression 12 et du niveau liquide 13.

Sur chacune des canalisations 9 et 10 reliant le tranquilliseur 10 à l'éjecteur, est placé un débitmètre respectivement 14 et 15. Il est également possible de placer sur ces canalisations 9 et 10 des dusages réglables 16 et 17.

L'éjecteur 11 comporte deux pièces mobiles respectivement 15' référencées 18 et 19 sur la figure 2.

La pièce 19 est placée à l'intérieur de la pièce 18 qui est creuse.

20 La surface extérieure de l'une des extrémités de la pièce 18 définit avec le corps de l'éjecteur 20 un premier étranglement 21.

De même, la pièce 19 définit avec la surface intérieure de l'extrémité de la pièce 18 un deuxième étranglement 22.

25

Les formes des parties concernées du corps 20 de l'éjecteur 11, de la pièce 18 et de la pièce 19 sont dessinées de telle manière que lorsque l'on rapproche la pièce 18 du corps 20 ou la pièce 19 de la pièce 18, les sections respectives des étranglements 21 et 22 diminuent

30

Autrement dit, la pièce 18 forme un pointeau creux qui coopère avec le corps 20 de l'éjecteur et la pièce 19 forme un pointeau qui coopère avec l'intérieur de la pièce 18.

35

La partie centrale de la pièce 18 qui a de préférence une forme cylindrique, est percée sur une certaine longueur d'orifices 23

éventuellement, de telle sorte que quelle que soit la position de la pièce 18 par rapport au corps 20 de l'éjecteur lors du fonctionnement de l'éjecteur, il y ait une section de passage minimum pour le fluide arrivant par la canalisation 10 et se dirigeant vers la partie creuse de la pièce 18.

La position relative de la pièce 18 par rapport au corps 20 de l'éjecteur, et celle de la pièce 19 par rapport à la pièce 18, sont éventuellement commandées à partir du système de commande automatique 35. Ce dernier peut comporter un système de motorisation 24 piloté à partir du système de programmation 25.

Le système de programmation 25 reçoit les mesures et les instructions nécessaires au pilotage du système de régulation. Le nombre et la nature de ces mesures et de ces instructions sont, entre autres, fonction des conditions d'utilisation du dispositif selon l'invention. En effet, on conçoit lors d'une utilisation du dispositif selon l'invention sur une ligne de transfert, que les informations nécessaires au pilotage de l'éjecteur seront fonction des différents appareils que comportent cette ligne, et de la finesse de la régulation souhaitée.

Toutefois, et à titre d'exemple non limitatif, différents capteurs ont été représentés à la figure 1. Ainsi, outre les mesures fournies par les débitmètres 14 et 15, le système de programmation 25 reçoit les signaux de capteurs mesurant la pression dans le tranquilliseur (capteur 12), le niveau dans le tranquilliseur (capteur 13), et la pression à la sortie 28 de l'éjecteur (capteur 26).

La référence 27 désigne une ou plusieurs lignes de transfert d'informations et de consignes extérieures.

Les informations extérieures fournies au système de programmation 25 pourront concerner par exemple les conditions de fonctionnement de machines placées en aval et amont du dispositif considéré, ou la nature des composés de l'écoulement diphasique.

Les consignes extérieures que reçoit le système de programmation et qui fixent ces conditions de travail seront par exemple la structure de l'écoulement que l'on souhaite obtenir à la sortie de l'éjecteur, la pression que l'on souhaite avoir à la sortie 28 de l'éjecteur, les débits à transférer, etc...

Eventuellement, le système pourra transmettre vers l'extérieur des informations le concernant, tels les débits mesurés par les débitmètres 14 et 15, des pressions, des températures, la position et les conditions de fonctionnement de l'éjecteur.

Eventuellement, le séparateur 2 est muni d'un ensemble permettant la purge de liquide ou de particules solides. Cet ensemble comporte un point bas 29 aménagé dans le séparateur, une canalisation 30 reliant ce point bas à travers un organe de contrôle du débit 31 (par exemple une vanne) et une canalisation 32 reliant ce point bas à travers un organe de contrôle 33 vers un dispositif d'évacuation et tout simplement vers le milieu extérieur.

Eventuellement, un échangeur 34 placé dans le séparateur permettra d'agir sur la température du mélange diphasique.

FONCTIONNEMENT

Le mélange diphasique arrive par la canalisation 1, pénètre dans le stabilisateur par le tube 4 où s'effectue la séparation de la phase liquide et de la phase gazeuse, les dépôts éventuels sont rassemblés au point bas 29 du stabilisateur.

La température du liquide est éventuellement modifiée par l'utilisation de l'échangeur 34.

Le gaz est transféré par l'orifice 6 dans le tranquilliseur, de même que le liquide par l'orifice 7.

Dans le tranquilliseur, les deux phases sont tranquillisées et il est possible de mesurer leur pression et le niveau du liquide.

La phase gazeuse est transférée par la canalisation 9 vers l'éjecteur. Cette canalisation 9 comporte un débitmètre (à gaz) qui fournit un signal représentatif du débit au système de programmation 25. La phase liquide est transférée par la canalisation 10 vers l'éjecteur. Cette canalisation comporte un débitmètre à liquide 14 dont le signal est transmis au système de programmation 25.

Les deux canalisations 9 et 10 sont munies de dusages réglables respectivement 15 et 16 permettant de créer éventuellement une légère perte de charge pour couvrir avec un débitmètre ou un dispositif selon l'invention une large gamme de débits.

A partir de différentes mesures, notamment celles des débits, et des consignes extérieures, le système de programmation 25 pilote le système de motorisation 24, lequel commande la position des pièces mobiles de l'éjecteur afin de générer un écoulement diphasique de structure déterminée, celle-ci assurant un fonctionnement stable et optimal des équipements diphasiques placés sur la ligne de transfert en amont et en aval du dispositif selon l'invention.

Il est possible d'inverser sur l'éjecteur les positions relatives des canalisations d'arrivée de gaz et d'eau sans pour autant sortir du cadre de la présente invention.

De même, on ne sortira pas du cadre de la présente invention en utilisant un autre type d'éjecteur que celui décrit précédemment.

Le système de programmation 25 pourra être un système à micro-processeur programmé.

Le système de motorisation 24 pourra être de tout type connu, électrique, pneumatique, etc...

On ne sortira pas du cadre de la présente invention en appliquant le procédé précédemment décrit à des fluides de même nature mais qui tendent à se dissocier l'un de l'autre tel, par exemple, deux liquides non miscibles de densités différentes.

5

Le dispositif selon l'invention peut également traiter ce genre de fluides.

Bien entendu, on ne sortira pas du cadre de la présente invention en introduisant des étapes supplémentaires telles que la désalinisation de la phase liquide ou la séparation des émulsions. Les étapes pourront être éventuellement menées parallèlement aux étapes prévues par l'invention, ainsi la désalinisation pourra être effectuée dans le séparateur 2, simultanément à l'étape de séparation.

10

R E V E N D I C A T I O N S

1. - Procédé permettant de réaliser un ensemble de fonctions hydrodynamiques sur un écoulement composé d'au moins deux phases, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- la séparation des fluides composant l'écoulement initial,
 - 5 - la tranquillisation des écoulements de chacun desdits fluides ainsi séparés,
 - la recombinaison desdits fluides pour former un nouvel écoulement ayant une structure prédéterminée.
- 10 2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la recombinaison desdits fluides pour former un nouvel écoulement s'effectue par le passage de l'un au moins desdits écoulements à travers au moins un orifice de section réglable.
- 15 3. - Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la section de passage dudit orifice est réglée en fonction de l'une au moins des grandeurs constituées par le débit, la pression, la température de l'un des fluides et le niveau du liquide dans le tranquilliseur.
- 20 4. - Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la section de passage dudit orifice est réglée en fonction de critères préétablis tel la minimisation de la perte d'énergie de l'écoulement.
- 25 5. - Dispositif permettant de réaliser un ensemble de fonctions hydrodynamiques sur un écoulement composé d'au moins deux phases, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un séparateur de phase (2) relié par des canalisations (6 et 7) à un tranquilliseur (8), lui-même relié à un éjecteur (11) liquide-gaz par l'intermédiaire de canalisations (9 et 19) dont l'une au moins comporte un débitmètre (14 ou 15).
- 30 6. - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit éjecteur (11) est réglable.
- 35 7. - Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'au moins un usage réglable est interposé sur l'une des canalisations

(9 ou 10) reliant le tranquilliseur (8) à l'éjecteur (11).

8. - Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que ledit éjecteur (11) comporte deux organes convergents (21) et (22)
5 ayant des sections de passages réglables indépendamment l'une de l'autre.

9. - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte un organe de commande automatique (35) de l'éjecteur (11).

10 10. - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens transmettant audit organe de commande automatique (35) au moins un signal représentant une information tel le débit de l'un des fluides, la pression ou la température relative à l'un des organes dudit dispositif, ou le niveau du liquide dans le tranquilliseur (13).

15

11. - Dispositif selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que ledit organe de commande automatique (35) comporte un système de motorisation (24) commandant les différentes sections de passage (21, 22) de l'éjecteur (11) en fonction de critères préétablis.

20

12. - Dispositif selon l'une des revendications 5 à 11, caractérisé en ce que le stabilisateur (2) comporte un échangeur (34).

13. - Dispositif selon l'une des revendications 5 à 12, caractérisé en
25 ce que le stabilisateur (2) comporte un ensemble permettant la purge de liquide ou de particules solides, cet ensemble étant relié à une canalisation (32) débouchant vers un dispositif annexe d'évacuation ou dans le milieu ambiant, à travers un organe de contrôle (33) et à une canalisation (30) débouchant à la sortie (28) de l'éjecteur (11) à travers un
30 organe de contrôle (31).

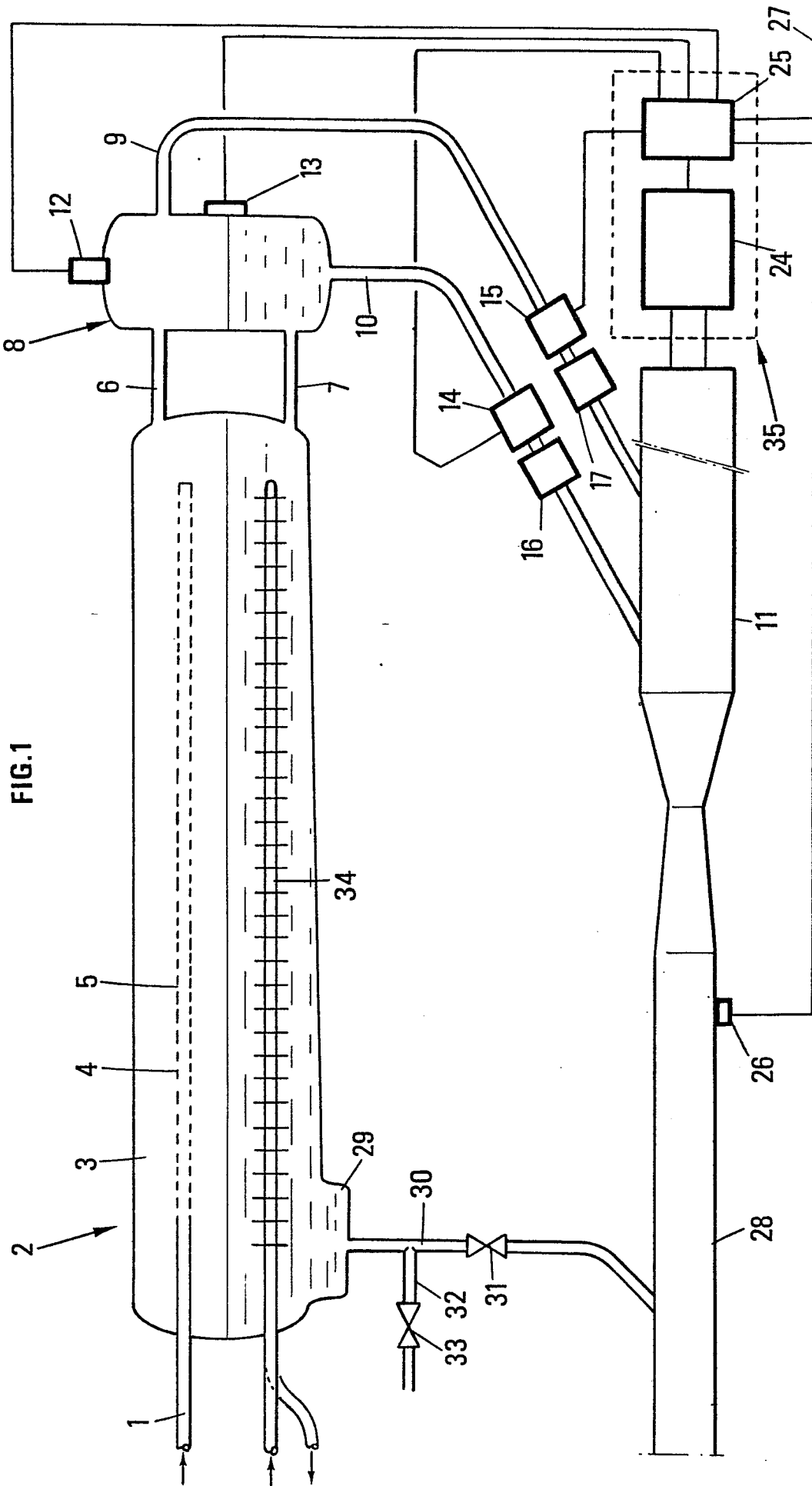
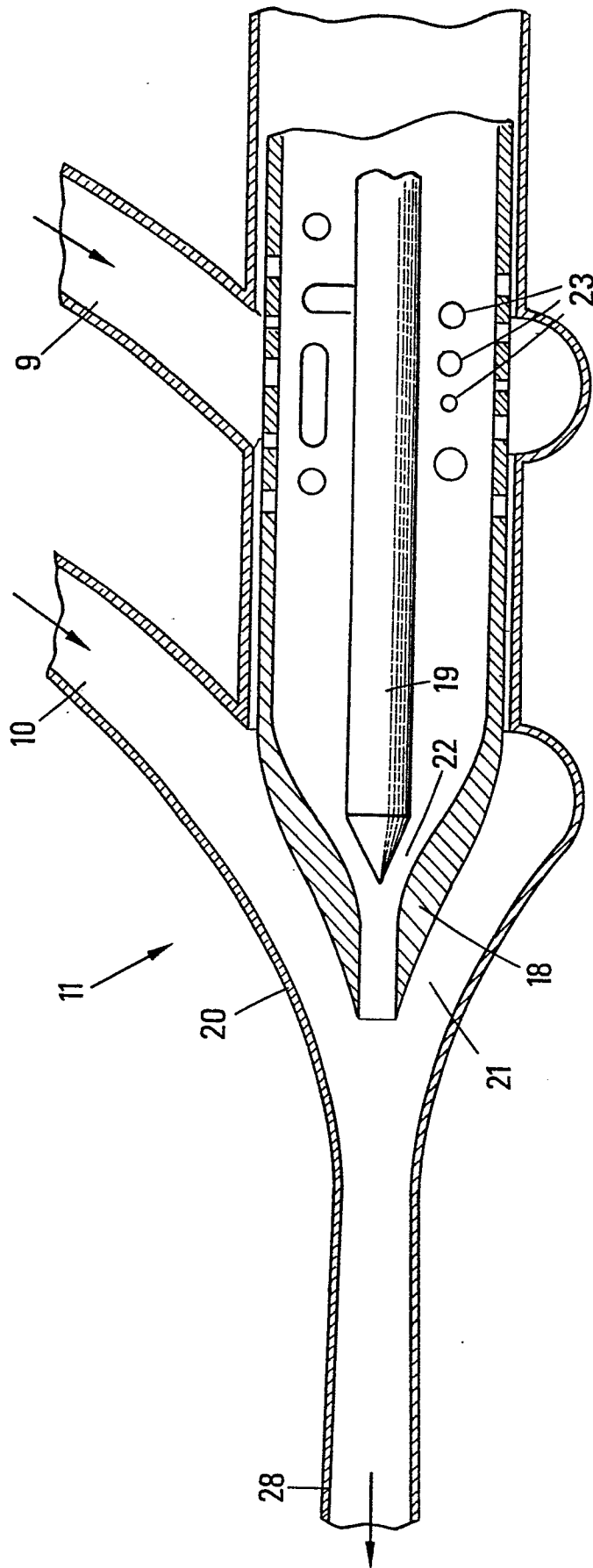


FIG.1

FIG.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0106755

Numéro de la demande

EP 83 40 1946

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. 3)
D,A	FR-A-2 299 593 (P. BOULORD) * Page 2, ligne 30 - page 4, ligne 28; page 5, lignes 1-38; revendications; figure 1 *	1,5	B 01 F 15/04 B 01 F 5/04 E 21 B 43/00 E 21 B 43/34
D,A	GB-A-2 014 862 (I.F.P.) * Résumé; page 1, ligne 110 - page 3, ligne 62; figures 1-3; revendications *	1,5	
D,A	FR-A-2 401 379 (TEXAS EASTERN ENGINEERING LTD.) * Page 2, ligne 19 - page 8, ligne 28; revendications; figures *	1,5	
D,A	US-A-3 416 547 (E.E. GLENN) * Résumé; colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 11; colonne 3, ligne 22 - colonne 4, ligne 61; revendications; figures *	1,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
D,A	US-A-1 437 649 (D. GUELBAUM) * Page 1, lignes 9-33; page 1, ligne 54 - page 3, ligne 48; revendications; figures *	2	B 01 F 15/00 B 01 F 5/00 B 01 F 3/00 G 05 D 11/00 E 21 B 43/00 F 17 D 3/00 F 17 D 1/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-01-1984	Examineur VANHECKE H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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	