



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **92403476.2**

⑤① Int. Cl.⁵ : **E21B 43/34, E21B 43/00, F04D 31/00, B01F 3/04**

㉒ Date de dépôt : **18.12.92**

③⑩ Priorité : **27.12.91 FR 9116231**
11.08.92 FR 9209642

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

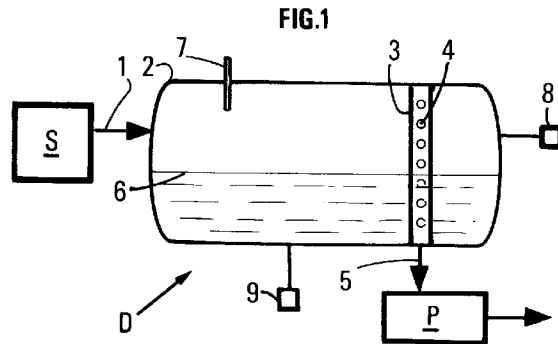
④③ Date de publication de la demande :
30.06.93 Bulletin 93/26

⑦② Inventeur : **Levallois, Emile**
2, rue Victor Hugo
F-92400 Courbevoie (FR)

⑧④ Etats contractants désignés :
DK FR GB NL

⑤④ **Procédé d'optimisation d'un dispositif de régulation et d'amortissement d'un écoulement polyphasique et dispositif obtenu par le procédé.**

⑤⑦ On optimise les caractéristiques d'un dispositif de régulation et d'amortissement des fluctuations de composition d'un écoulement polyphasique comprenant un réservoir ou ballon tampon (2) et un tube de prélèvement (3) placé entre une source d'effluents (5) et une pompe polyphasique (P) en sélectionnant le volume du réservoir et la distribution des orifices (4) du tube de prélèvement pour définir un niveau moyen autour duquel on stabilise le niveau de l'interface liquide-gaz (6) et de façon que le volume de la phase liquide correspondant à ce niveau moyen soit au moins égal au volume de liquide nécessaire pour évacuer tout volume prévisible de phase gazeuse issu de la source d'effluents. Dans le cas d'un volume de phase gazeuse important, on introduit un tube non percé à l'intérieur du tube de prélèvement.



La présente invention a pour objet un procédé d'optimisation des caractéristiques d'un dispositif de régulation et d'amortissement des fluctuations de composition d'un écoulement polyphasique.

Le dispositif peut notamment être installé entre une source d'effluents et l'entrée d'une pompe de type polyphasique permettant de transférer un fluide composé d'au moins une phase liquide et au moins une phase gazeuse.

L'invention trouve ses applications notamment dans le domaine de la production d'hydrocarbures comprenant un mélange gaz-liquide, cette production pouvant être réalisée dans un environnement d'accès difficile, par exemple au niveau d'une tête de puits ou d'une ligne de transfert sous-marine, ou encore dans la forêt vierge.

L'invention s'applique aussi à l'industrie chimique et pétrolière, ou d'une manière générale à toutes les industries employant des fluides polyphasiques.

L'invention trouve notamment son application pour conserver une quantité minimale de liquide pour maintenir les moyens de pompage en fonctionnement correct.

On sait que l'acheminement de fluides ou d'effluents de type polyphasique composés d'au moins une phase liquide et au moins une phase gazeuse peut nécessiter l'utilisation d'un système pour réguler la composition du fluide placé à l'entrée d'une pompe et permettre de délivrer à celle-ci un fluide dont la valeur du rapport volumétrique du gaz au liquide, en abrégé, GLR (Gaz Liquid Ratio) est compatible avec les caractéristiques de fonctionnement nécessaires au transfert des effluents.

Dans le présent texte, en l'absence de précision contraire, les termes d'amont et d'aval se rapportent à la pompe en considérant le sens des écoulements des effluents.

Le brevet français N° 2.642.539 décrit un dispositif qui permet d'amortir et de réguler les variations brusques de liquide et de gaz arrivant dans le dispositif, notamment, lors de la venue de bouchons de gaz, ou de liquide, c'est-à-dire d'une quantité importante de fluide composé uniquement de la phase gazeuse ou de la phase liquide. Ce dispositif comporte un réservoir ou ballon tampon équipé d'un tube de prélèvement s'étendant sur une certaine hauteur du réservoir ce tube étant percé d'orifices ou ouvertures de prélèvement. Le dispositif placé à l'entrée d'une pompe permet ainsi de délivrer à la pompe un fluide polyphasique présentant des caractéristiques, notamment de rapport volumétrique phase gazeuse/phase liquide, compatibles avec le fonctionnement de la pompe.

L'art antérieur connu ne permet cependant pas de prévoir la taille et la structure d'un dispositif tel d'une part que l'on dispose d'une quantité de liquide toujours suffisante pour évacuer à tout instant une poche de gaz ou quantité de gaz importante et d'autre

part que l'on maintienne une valeur de GLR optimale en fonction des caractéristiques de la pompe polyphasique située en aval de façon qu'elle puisse appliquer aux effluents à transférer une compression suffisante.

On est ainsi obligé de changer de dispositif en fonction de l'évolution, au cours du temps, de la composition du fluide en provenance d'une source d'effluents comme cela se produit, par exemple, pendant la période d'activité des puits pétroliers, ce qui se traduit par des pertes d'exploitation importantes.

L'invention remédie notamment à ces inconvénients en proposant un procédé permettant de prédimensionner un dispositif de régulation, comportant un réservoir et un tube de prélèvement, en fonction de la composition de la source d'effluents auquel il est relié et des caractéristiques d'une pompe polyphasique située après le dispositif, de façon à avoir un fluide dont la valeur de GLR permet à la pompe d'assurer une compression suffisante pour transférer les effluents et que la quantité de liquide située dans le dispositif permette l'évacuation de toute quantité de gaz prévisible susceptible d'arriver dans le réservoir.

Le tube traverse dans les conditions de fonctionnement normales l'interface gaz/liquide. Ainsi dans le cas d'un tube cylindrique droit celui-ci peut être vertical ou incliné mais non horizontal.

Tout au long du texte on définit par exemple par le mot densité des orifices par zone de tube, le nombre d'orifices uniformément répartis sur une même zone.

Le procédé selon l'invention permet d'optimiser un dispositif de régulation et d'amortissement des fluctuations de composition d'un écoulement polyphasique comprenant au moins une phase liquide et au moins une phase gazeuse, dont le rapport volumétrique du gaz au liquide (GLR) est susceptible de varier dans une plage définie autour d'une valeur moyenne, ledit dispositif étant positionné entre une source d'effluents et une pompe polyphasique communiquant aux effluents une valeur de compression (ΔP) nécessaire au transfert des effluents et constitué d'un réservoir ou ballon tampon pour recevoir ledit écoulement polyphasique, équipé d'au moins un tube de prélèvement percé d'orifices de prélèvement.

Le procédé est caractérisé en ce que l'on stabilise le niveau de l'interface liquide-gaz sensiblement à un niveau moyen défini en sélectionnant le volume du réservoir et la distribution des orifices de prélèvement de façon que le volume de la phase liquide correspondant à ce niveau moyen soit au moins égal au volume de liquide nécessaire à ladite pompe polyphasique pour évacuer du réservoir tout volume de phase gazeuse prévisible issu de la source d'effluents arrivant dans le réservoir.

Le volume de la phase liquide correspondant au niveau moyen peut être égal au volume de liquide né-

cessaire à ladite pompe polyphasique pour évacuer du réservoir tout volume de phase gazeuse prévisible issu de la source considérée susceptible d'arriver dans le réservoir ou ballon tampon en maintenant le rapport volumétrique des effluents admis dans la pompe au-dessous d'un seuil déterminé (GLR_{max}) de façon à permettre l'application aux effluents de ladite compression (ΔP).

La détermination du volume et la répartition des orifices le long du tube de prélèvement peut se faire en procédant à une succession d'étapes :

a) en fonction de la composition de l'écoulement, de la pression régnant dans le réservoir ou ballon tampon, de la température de fonctionnement du réservoir, de la valeur maximale du rapport volumétrique (GLR_{max}) et d'un niveau de la phase liquide (N_d) prédéfini correspondant à cette valeur maximale (GLR_{max}), on détermine la valeur du rapport des sections de passage respectives offertes au gaz et au liquide, puis on choisit en fonction dudit rapport une répartition des orifices le long du tube de prélèvement, ladite répartition se faisant par zones, et

b) on se fixe une valeur limite maximale pour ledit volume de phase gazeuse susceptible d'arriver dans le réservoir, on détermine alors le niveau de liquide (N₁) correspondant à cette valeur limite, on vérifie que ce niveau de liquide est sensiblement le même que celui correspondant à la valeur moyenne du rapport volumétrique (GLR), et l'on change, si nécessaire, au moins un des deux paramètres suivants : le volume du réservoir ou la répartition des orifices le long du tube, jusqu'à obtenir une valeur de niveau de liquide (N₁) correspondant à la valeur moyenne du rapport volumétrique.

On divise, par exemple, au moins une portion de la longueur du tube en plusieurs zones (Z₁, ... Z₅) pourvues chacune d'une densité d'orifices particulière (d₁, ... d₅) et l'on choisit pour chaque zone une densité d'orifices pouvant varier entre 0 et une valeur limite définie par la taille et la forme des orifices.

On augmente, par exemple, la section du tube percé d'une valeur égale à une valeur égale à l'augmentation de surface de mélange gaz-liquide que l'on souhaite, et on introduit dans ledit tube percé un tube non percé de manière à permettre à la totalité du gaz pouvant passer à travers les orifices de se mélanger avec l'huile.

On introduit le tube non percé de manière à ce que l'extrémité inférieure dudit tube non percé débouche en dessous de l'extrémité inférieure du tube percé.

Le procédé selon l'invention peut s'appliquer à la fabrication d'un dispositif optimisé de régulation et d'amortissement des fluctuations de composition d'un écoulement polyphasique, ledit écoulement comprenant au moins une phase gazeuse et une pha-

se liquide, dont le rapport volumétrique du gaz au liquide est susceptible de varier dans une plage définie autour d'une valeur moyenne, ledit dispositif étant positionné entre une source d'effluents et une pompe polyphasique communiquant aux effluents une valeur de compression (ΔP) nécessaire au transfert des effluents et comportant un réservoir ou ballon tampon pour recevoir ledit écoulement polyphasique, qui est équipé d'au moins un tube de prélèvement percé d'orifices de prélèvement. Le dispositif est caractérisé en ce que le volume du réservoir et la répartition des orifices sont choisis pour qu'il y ait à tout instant dans le réservoir au moins une quantité de liquide suffisante permettant l'évacuation de tout volume de gaz prévisible susceptible d'arriver dans le réservoir en maintenant la valeur du rapport volumétrique de l'écoulement polyphasique inférieure à une valeur limite fixée (GLR_{max}) pour que la pompe lui applique au moins ladite compression (ΔP).

Le dispositif peut comprendre un tube non percé placé à l'intérieur du tube percé, l'extrémité inférieure du tube non percé débouchant, de préférence, en dessous de l'extrémité inférieure du tube percé.

Dans un mode de réalisation préférentielle la section de passage offerte au gaz est r fois plus importante que la section de passage offerte au liquide, r étant un coefficient déterminé à partir de ladite valeur limite fixée (GLR_{max}).

Au moins une partie de la longueur du tube comporte plusieurs zones (Z_i) de hauteur (H_i), percées d'orifices, la densité des orifices (d_i) de chaque zone étant choisie pour respecter une fonction de répartition hyperbolique de la forme $(a+h)/(ch+d)$ où h est la hauteur du tube de prélèvement baignant dans le gaz et H_r la hauteur totale du réservoir, les coefficients a, b, c, d dépendant de la hauteur du tube de prélèvement baignant dans le gaz (h), de la hauteur totale du réservoir (H_r), des hauteurs (H_i) de chacune des zones (Z_i) et de la densité des orifices (d_i) de chacune des zones.

Le tube pourra comporter une zone centrale dépourvue d'orifices centrée autour du niveau moyen de l'interface.

La densité des orifices de la zone inférieure du tube est prise égale à 1.

D'autres caractéristiques et avantages du procédé et des réservoirs obtenus par le procédé selon l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description ci-après en se référant aux figures annexées.

- La figure 1 montre un réservoir équipé d'un tube percé d'orifices;
- La figure 2 montre le dispositif de la figure 1 adapté plus particulièrement pour des volumes de gaz importants,
- La figure 3 montre une courbe qui représente la variation en fonction du temps du niveau de l'interface liquide-gaz dans le réservoir;
- La figure 4 montre une courbe de variation en

fonction du temps de la pression Pbt régnant dans le réservoir ou ballon tampon; et

- La figure 5 représente un exemple de distribution des orifices le long du tube.

Le procédé décrit ci-après permet d'optimiser un dispositif de régulation, comportant un réservoir ou ballon tampon et un tube de prélèvement, en fonction des fluctuations de composition d'un fluide polyphasique, et des caractéristiques de la pompe située en aval.

L'optimisation conduite par le procédé va porter sur le dimensionnement et l'agencement des éléments constituant le réservoir et la définition d'un type de perçage, c'est-à-dire la répartition des orifices le long du tube de prélèvement. Par agencement des éléments, il faut comprendre le choix des différents éléments constituant le dispositif de régulation et leur disposition les uns par rapport aux autres.

Le fluide polyphasique est acheminé de la source S, telle qu'une tête de puits pétrolier, par exemple, par une canalisation 1, jusqu'à l'entrée d'un dispositif D comprenant un réservoir ou ballon tampon 2 équipé d'un tube de prélèvement 3. Le tube de prélèvement 3 est pourvu d'une pluralité d'orifices 4 répartis par zones sur une partie au moins de sa longueur. Le tube peut, par exemple, être subdivisé comme indiqué sur la figure 5 en plusieurs zones Z1, Z2 ... Z5 de hauteur H1, H2, ... H5, chaque zone Zi étant pourvue d'une densité d'orifices constante d1, ... d5 sur toute sa longueur.

Le tube 3 est raccordé à un tube d'évacuation 5 du mélange vers la pompe P. La référence 6 indique l'interface liquide-gaz. Le réservoir est équipé de moyens de mesure, tels qu'un capteur de température 7, un capteur de pression 8 et un détecteur de niveau 9.

Les différentes étapes du procédé selon l'invention sont les suivantes:

- La première étape est une étape de mesure où l'on définit les paramètres caractéristiques du puits à exploiter tels que la valeur du rapport volumétrique moyen GLR de l'effluent, estimé ou mesuré au départ de l'exploitation du puits, les valeurs des masses volumiques pour le liquide ρ_1 et pour le gaz ρ_g , et les paramètres propres au réservoir tels que sa température T de fonctionnement mesurée en permanence à l'aide du capteur de température 7, la pression Pbt qui règne dans le réservoir à l'aide du capteur de pression 8, sa hauteur Hr et sa longueur L et la valeur Co du coefficient de perçage du tube ou coefficient hydrodynamique. Le coefficient Co est égal au rapport entre la valeur mesurée du rapport des débits de gaz et de liquide à une pression donnée, pour un niveau d'interface, et la valeur du rapport des sections de passage respectivement offertes en gaz et au liquide pour le même niveau d'interface.

- La compression (ΔP) que la pompe doit appliquer aux effluents pour compenser toutes les pertes de charge en aval étant connue, on détermine d'une manière bien connue des spécialistes, la valeur maximale GLRmax du rapport volumétrique à ne pas dépasser pour maintenir au moins cette compression.

Puis on se fixe a priori un niveau de départ Nd autour duquel doit se situer dans le réservoir l'interface de la phase gazeuse et de la phase liquide correspondant à une hauteur du tube percé hmax baignant dans le gaz. Ce niveau correspond à la valeur GLRmax définie précédemment.

- Ensuite, on détermine pour le GLRmax le rapport qui doit exister entre la surface de passage offerte au gaz Sg et la surface de passage offerte au liquide S1 au moyen de la fonction :

$$S_g/S_1 = GLR_{max} * \frac{\sqrt{K_1 P_{bt}}}{C_o}, K_1 \text{ étant un coefficient tenant compte de la température de fonctionnement du réservoir, des caractéristiques de l'effluent. On définit ainsi pour le tube le rapport des orifices réservés au passage du gaz et au passage du liquide, ce rapport permet à la pompe d'assurer la valeur de la compression } (\Delta P) \text{ requise.}$$

- Le rapport des surfaces des sections de passage offertes respectivement au gaz et au liquide de chaque côté du niveau de départ Nd ayant été déterminé, on définit alors un perçage du tube en imposant, a priori, la répartition des orifices 4 le long du tube 3. Cette répartition se fait, de préférence, en divisant la longueur du tube de prélèvement 3 en zones, la densité des orifices sur chacune d'elles étant constante.

Connaissant la distribution des orifices dans chaque zone le long du tube on peut en déduire la fonction f(h,H) caractéristique du perçage du tube et représentative du rapport de la section de passage offerte au gaz et de la section de passage offerte au liquide en fonction de la hauteur du tube percé baignant dans le gaz. Cette fonction peut être de la forme : $(ah+b)/(ch+d)$ où h est la hauteur du tube baignant dans le gaz. Dans chaque zone les coefficients a, b, c et d sont déterminés d'après la hauteur du tube baignant dans le gaz, de la hauteur totale du tube percé H, de la hauteur des zones du tube et de la densité constante choisie pour chaque zone.

- L'objectif de l'étape suivante est de conserver en permanence dans le réservoir une quantité de liquide suffisante pour que la pompe puisse évacuer avec la valeur de compression (ΔP) nécessaire au transfert des effluents, la plus

grande quantité de gaz prévisible issu de la source susceptible de s'y accumuler. On évalue ou estime donc au préalable le volume maximal prévisible de cette accumulation de gaz compte-tenu de la source qui le produit et de la configuration de la conduite 1 entre la source S et le réservoir ou ballon tampon 2.

De même, on estime la valeur de la hauteur du tube h1 baignant dans le gaz correspondant à un niveau N1 au début de l'évacuation du plus grand volume de gaz prévisible. La hauteur du tube percé baignant dans le gaz à la fin de l'évacuation du plus grand volume de gaz prévisible est prise égale à la valeur hmax définie précédemment et correspondant à un niveau Nd. Les hauteurs de la partie du tube baignant dans le gaz sont mesurées ou estimées, dans notre exemple, à partir du haut du réservoir.

Le niveau de liquide correspondant au volume nécessaire à l'évacuation du plus grand volume de gaz prévisible est alors déterminé de la façon suivante :

On tient compte de la forme, de la taille du réservoir et de la fonction f(h,H) de répartition des orifices le long du tube percé. On déduit, pour un incrément dh de hauteur de tube baignant dans l'huile, la quantité de gaz évacué, sachant qu'à tout instant la quantité de gaz évacué dVg est égale au produit d'une quantité élémentaire de liquide dV1 par la valeur du rapport volumétrique GLR, celui-ci variant avec la hauteur h du tube baignant dans le gaz, du coefficient C0, des dimensions du réservoir, des caractéristiques de l'effluent, de la pression et de la température régnant dans le réservoir. Il est bien clair que la quantité élémentaire de liquide dV1 est, ici, le produit de la surface du réservoir prise à la hauteur h par l'incrément de hauteur dh.

Ainsi dans le cas d'un réservoir ou ballon de forme cylindrique dont l'axe est horizontal, on a :

$$\begin{aligned} dVg &= GLR(h).dV1 \\ &= 2.GLR(h).L. \sqrt{H_r h - h^2} .dh \end{aligned}$$

En intégrant ce produit entre les valeurs h1 et hmax on obtient la quantité de gaz Vg évacuée. On vérifie que la valeur obtenue Vg correspond à la valeur du plus grand volume de gaz prévisible estimé au départ Vgm et l'on change, si nécessaire, au moins un des paramètres définissant la taille du réservoir jusqu'à ce que l'on obtienne un volume de gaz Vg évacué sensiblement égal à Vgm. La dernière valeur obtenue pour h1 correspond à la hauteur que l'on doit avoir au début de l'évacuation du plus grand volume de gaz prévisible. Cette valeur h1 définit le niveau moyen de liquide N1 au-dessus duquel doit se situer la phase liquide pour évacuer toute quantité de gaz prévisible susceptible d'arriver dans le réservoir.

On vérifie ensuite, à l'aide de la fonction de répartition

des orifices le long du tube percé que le niveau N1 précédemment déterminé correspond à la valeur moyenne du GLR fixée au cours de la première étape.

Dans le cas où la valeur N1 est différente on modifie au moins l'un des paramètres suivants : le volume du réservoir, en touchant soit à sa hauteur H_r, soit à sa longueur L ou aux deux, ou la répartition des orifices de prélèvement le long du tube jusqu'à ce que l'on obtienne une valeur pour le niveau N1 correspondant à la valeur moyenne du GLR fixée au cours de la première étape.

On détermine ainsi le volume du réservoir et la distribution des orifices le long du tube de prélèvement par zone de densité d'orifices constante de façon que l'interface liquide-gaz soit stabilisée en fonctionnement normal sensiblement au niveau moyen correspondant à la valeur moyenne du rapport volumétrique moyen GLR. On assure ainsi une réserve suffisante dans le réservoir pour évacuer toute quantité de gaz importante prévisible susceptible d'arriver dans le réservoir.

Cette façon de procéder permet de plus d'avoir une valeur de GLRmax pour que la pompe applique aux effluents une compression (ΔP) nécessaire au transfert des effluents.

La méthode de prédimensionnement d'un réservoir et de son tube de prélèvement associé, décrite précédemment, est bien adaptée lorsque la quantité maximale de gaz prévisible estimée au départ Vgm est peu importante. Dans le cas où le volume de gaz prévisible à transférer est important, l'expérience a montré que la quantité de gaz se mélangeant avec l'huile dans le tube percé est inférieure à la quantité qui devrait théoriquement se mélanger, cette quantité étant fonction du nombre d'orifices percés du tube baignant dans le gaz. Pour pallier cet inconvénient, on a remarqué qu'en divisant le flux de gaz pénétrant dans le tube de manière que le mélange gaz-liquide s'effectue à différents endroits du tube, on augmente la quantité de gaz se mélangeant à l'huile.

On divise le flux de gaz en introduisant à l'intérieur du tube percé 3 un tube supplémentaire 10 (Fig.2) de diamètre inférieur au tube percé et dont la longueur est telle que l'extrémité inférieure de ce tube arrive dans la conduite de prélèvement de façon que le mélange du gaz s'échappant par l'extrémité inférieure du tube supplémentaire avec le fluide se trouvant dans cette partie du tube de prélèvement se fasse à un endroit pour lequel la pression est inférieure à la pression qui règne dans la partie du tube percé ne contenant que du gaz. De cette manière, le gaz se mélange à la fois dans l'annulaire compris entre le tube percé et le tube non percé et à un endroit situé à proximité de la partie inférieure du tube non percé. On a ainsi augmenté la surface de mélange gaz-liquide et de fait, empêché un éventuel phénomène de "saturation", c'est-à-dire tout phénomène qui empêche à la totalité du gaz de se mélanger au liquide dans

le tube percé.

La méthode décrite précédemment comporte les étapes supplémentaires suivantes :

- on élargit la section du tube percé précédemment défini d'une valeur égale à l'augmentation de surface d'échange entre le gaz et le liquide que l'on veut obtenir,
- on introduit un tube, de préférence non percé à l'intérieur du tube percé, la section dudit tube étant égale à l'augmentation nécessaire pour la surface d'échange, ce qui permet de diviser le flux de gaz.

La valeur de l'augmentation de surface d'échange est définie en fonction de la quantité de gaz maximale prévisible. Des essais préalablement réalisés permettent de tracer une abaque qui donne en fonction de la quantité de gaz maximale prévisible, la section du tube non percé que l'on doit insérer dans le tube percé de façon à ce que le mélange de gaz dans le liquide se fasse de manière optimale.

Les figures 3 et 4 montrent des courbes enregistrées au cours d'essais sur site en utilisant une pompe de type polyphasique telle que celle décrite dans la demande de brevet FR.90/09.607, associée à un réservoir et un tube de prélèvement optimisés. La courbe 11 (Fig. 3) représente, la variation du niveau de l'interface N en fonction du temps, la valeur de la hauteur hg1 correspond à la hauteur du tube baignant dans le gaz au début de l'évacuation d'une quantité de gaz et la valeur hg2 représente la hauteur du tube percé baignant dans le gaz à la fin de l'évacuation de la quantité de gaz.

La courbe 12 (Fig. 4) représente la variation en fonction du temps de la valeur de la pression Pbt régnant dans le réservoir 2.

Le tube montré sur la figure 5, à titre d'exemple, comporte cinq zones Z1-Z5 ayant des densités d'orifices respectivement d1 =7, d2=6, d3=0, d4=2 et d5=1.

Ces valeurs correspondent à un tube optimisé mis en place sur site au cours d'essais effectués avec une pompe telle que celle décrite dans la demande FR 90/09.607 précité.

La zone située autour de la valeur moyenne ne comporte pas d'orifices de manière à ne pas répercuter les variations de GLR tant que le niveau de l'interface liquide-gaz ne s'est pas déplacé d'une certaine valeur jusqu'à atteindre une zone adjacente Z2 ou Z4.

Cet exemple de réalisation n'est nullement limitatif, les orifices de prélèvement pouvant avoir une autre forme que la forme circulaire. On peut ainsi envisager toute autre forme telle que par exemple les formes décrites dans le brevet français FR 2.642.539 précité.

Bien entendu, diverses modifications et/ou adjonctions peuvent être apportées au procédé dont la description vient d'être donnée à titre illustratif et nullement limitatif, sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1) Procédé pour optimiser les caractéristiques d'un dispositif de régulation et d'amortissement des fluctuations de composition d'un écoulement polyphasique comprenant au moins une phase liquide et au moins une phase gazeuse et dont le rapport volumétrique du gaz au liquide (GLR) est susceptible de varier dans une plage définie autour d'une valeur moyenne, ledit dispositif étant positionné entre une source d'effluents (S) et une pompe polyphasique (P) communiquant aux effluents une valeur de compression (ΔP) nécessaire au transfert des effluents et étant constitué d'un réservoir ou ballon tampon (2) pour recevoir ledit écoulement polyphasique, qui est équipé d'au moins un tube de prélèvement (3) percé d'orifices de prélèvement (4), ledit procédé étant caractérisé en ce que l'on stabilise le niveau de l'interface liquide-gaz (6) sensiblement à un niveau moyen défini en sélectionnant le volume du réservoir et la distribution des orifices de prélèvement de façon que le volume de la phase liquide correspondant à ce niveau moyen soit au moins égal au volume de liquide nécessaire à ladite pompe polyphasique pour évacuer du réservoir tout volume de phase gazeuse prévisible issu de la source d'effluents arrivant dans le réservoir.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume de la phase liquide correspondant au niveau moyen est égal au volume de liquide nécessaire à ladite pompe polyphasique pour évacuer du réservoir tout volume de phase gazeuse prévisible issu de la source considéré susceptible d'arriver dans le réservoir ou ballon tampon en maintenant le rapport volumétrique des effluents admis dans la pompe au-dessous d'un seuil déterminé (GLRmax) de façon à permettre l'application aux effluents de ladite compression (ΔP).

3) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on détermine le volume et la répartition des orifices le long du tube de prélèvement par une succession d'étapes :

a) en fonction de la composition de l'écoulement, de la pression régnant dans le réservoir ou ballon tampon, de la température de fonctionnement du réservoir, de la valeur maximale du rapport volumétrique (GLRmax) et d'un niveau de la phase liquide (Nd) prédéfini correspondant à cette valeur maximale (GLRmax), on détermine la valeur du rapport des sections de passage respectives offertes au gaz et au liquide, puis on choisit en fonction dudit rapport une répartition des orifices le long du tube de prélèvement ladite répartition se faisant par zones, et

b) on se fixe une valeur limite maximale pour ledit volume de phase gazeuse susceptible d'arriver dans le réservoir, on détermine alors le niveau de liquide (N1) correspondant à cette valeur limite,

on vérifie que ce niveau de liquide est sensiblement le même que celui correspondant à la valeur moyenne du rapport volumétrique (GLR), et l'on change si nécessaire au moins un des deux paramètres suivants : le volume du réservoir ou la répartition des orifices le long du tube, jusqu'à obtenir une valeur de niveau de liquide (N1) correspondant à la valeur moyenne du rapport volumétrique.

4) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on divise au moins une portion de la longueur du tube en plusieurs zones (Z1-Z5) pourvues chacune d'une densité d'orifices particulière (d1-d5) et l'on choisit pour chaque zone une densité d'orifices pouvant varier entre 0 et une valeur limite définie par la taille et la forme des orifices.

5) Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que l'on augmente la section du tube percé d'une valeur égale à une valeur égale à l'augmentation de surface de mélange gaz-liquide que l'on souhaite, et on introduit dans ledit tube percé un tube non percé (10) de manière à permettre à la totalité du gaz pouvant passer à travers les orifices de se mélanger avec l'huile.

6) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on introduit le tube non percé (10) de manière à ce que l'extrémité inférieure dudit tube non percé débouche en dessous de l'extrémité inférieure du tube percé.

7) Dispositif de régulation et d'amortissement des fluctuations de composition d'un écoulement polyphasique optimisé par le procédé défini selon l'une des revendications précédentes, ledit écoulement comprenant au moins une phase gazeuse et une phase liquide, dont le rapport volumétrique du gaz au liquide est susceptible de varier dans une plage définie autour d'une valeur moyenne, ledit dispositif étant positionné entre une source d'effluents (5) et une pompe polyphasique (P) communiquant aux effluents une valeur de compression (ΔP) nécessaire au transfert des effluents et comportant un réservoir (2) pour recevoir ledit écoulement polyphasique, qui est équipé d'au moins un tube de prélèvement (3) percé d'orifices (4) de prélèvement, ledit dispositif étant caractérisé en ce que le volume du réservoir et la répartition des orifices sont choisis pour qu'il y ait à tout instant dans le réservoir au moins une quantité de liquide suffisante permettant l'évacuation de tout volume de gaz prévisible susceptible d'arriver dans le réservoir en maintenant la valeur du rapport volumétrique de l'écoulement polyphasique inférieure à une valeur limite fixée (GLRmax) pour que la pompe lui applique de ladite compression (ΔP).

8) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte un tube non percé (10) placé à l'intérieur du tube percé (3), l'extrémité inférieure du tube non percé débouchant, de préférence, en dessous de l'extrémité inférieure du tube percé.

9) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la section de passage offerte au gaz est r fois plus importante que la section de passage offerte au liquide, r étant un coefficient déterminé à partir de ladite valeur limite fixée (GLRmax).

10) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins une partie de la longueur du tube comporte plusieurs zones (Z) de hauteurs (H_i), percées d'orifices, la densité d'orifices (d_i) de chaque zone étant choisie pour respecter une fonction de répartition hyperbolique de la forme $(ah+b)/(ch+d)$ où h est la hauteur du tube de prélèvement baignant dans le gaz et H_r la hauteur totale du réservoir, les coefficients a, b, c, d dépendant de la hauteur du tube de prélèvement baignant dans le gaz (h), de la hauteur totale du réservoir (H_r), des hauteurs (H_i) de chacune des zones (Z_i) et de la densité des orifices (d_i) de chacune des zones

11) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le tube comporte une zone centrale dépourvue d'orifices autour dudit niveau moyen de l'interface (6).

12) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la densité des orifices de la zone inférieure du tube est prise égale à 1.

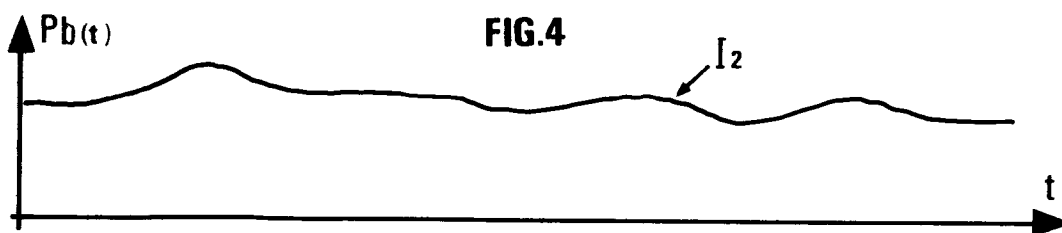
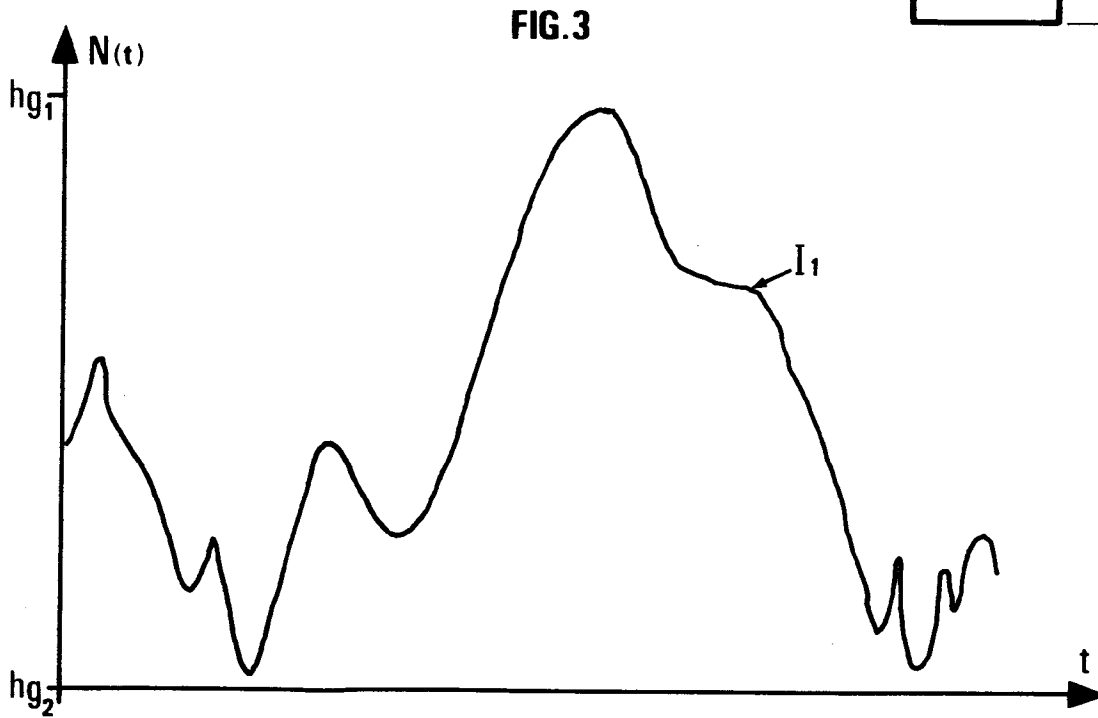
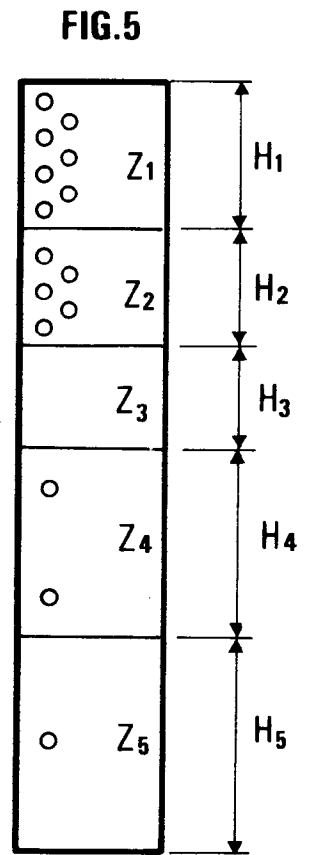
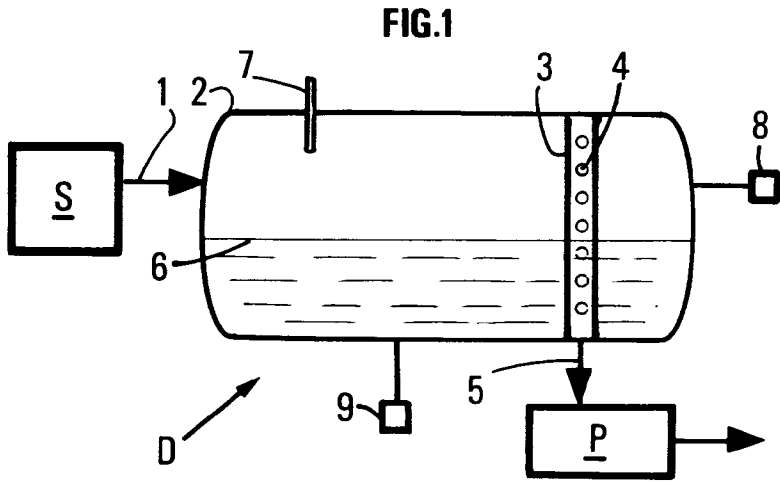
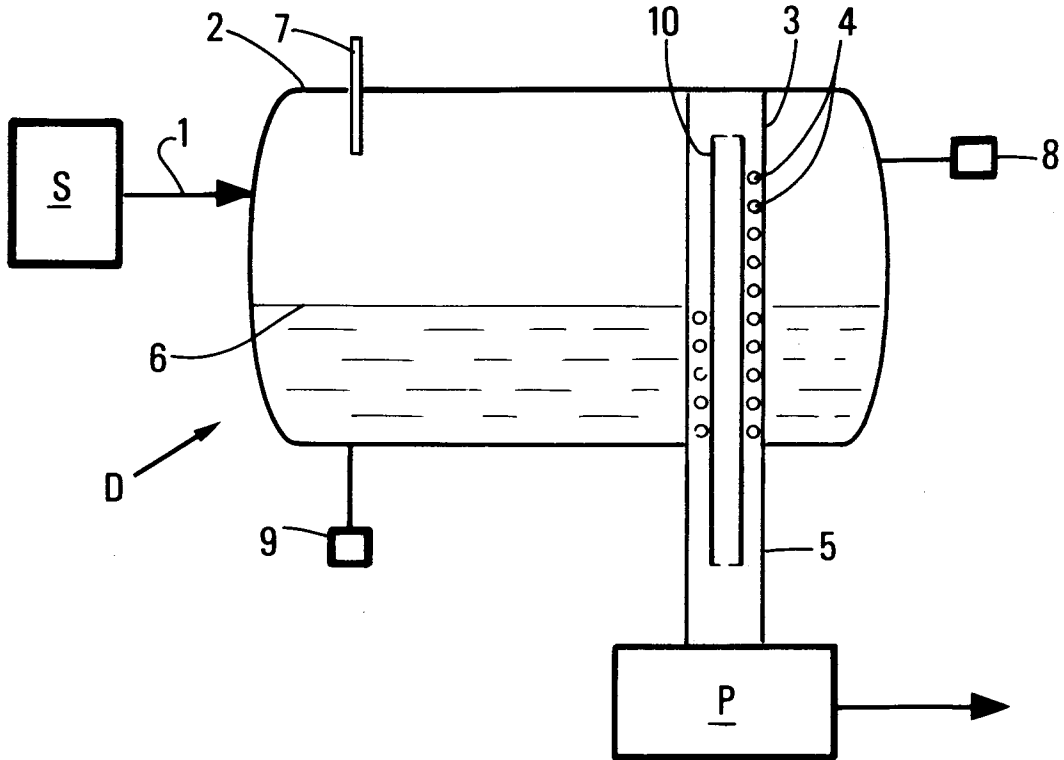


FIG.2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 3476

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.5)
D,X	FR-A-2 642 539 (INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE) * le document en entier * ---	1-4,7, 11,12	E21B43/34 E21B43/00 F04D31/00 B01F3/04
A	WO-A-8 810 397 (KVAERNER ENGINEERING A/S) * revendication 1 * ---	1	
A	GB-A-1 412 215 (JONKOPINGS MEKANISKA WERSTADS AB) * page 2, ligne 104 - page 3, ligne 6 * -----	1,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E21B F04D F17D B01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07 AVRIL 1993	Examineur RAMPOLMANN K.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			