

(72) CHARRON, Yves, FR

(71) INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE, FR

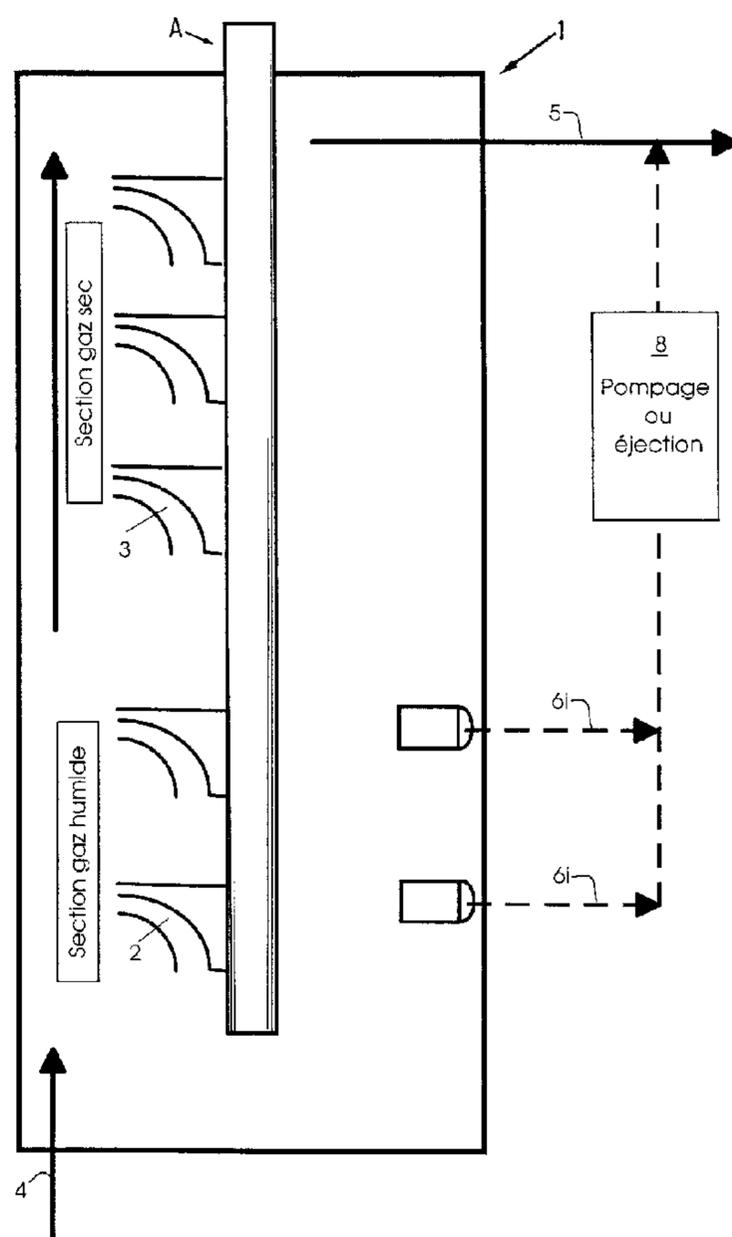
(51) Int.Cl.⁶ F04D 33/00

(30) 1998/01/28 (98 00 934) FR

(54) **DISPOSITIF DE COMPRESSION DE GAZ**

**HUMIDE COMPORTANT UN ETAGE DE
COMPRESSION/SEPARATION INTEGREES**

(54) **WET GAS COMPRESSION DEVICE WITH AN INTEGRATED
COMPRESSION/SEPARATION PHASE**



(57) • Dispositif de compression pour gaz humide ledit gaz comportant une phase liquide et une phase gazeuse, comportant au moins un conduit d'entrée dudit gaz humide, au moins un conduit de sortie du gaz comprimé, un arbre de rotation et plusieurs étages de compression. • Il comporte au moins un étage de compression adapté à séparer la phase liquide et la phase gazeuse, un ou plusieurs conduits d'évacuation d'une phase essentiellement liquide résultant au moins en partie de la séparation réalisée dans un étage de compression adapté. • Utilisation du dispositif de compression pour transporter un gaz humide dans le domaine pétrolier.

PRECIS DE LA DIVULGATION :

- Dispositif de compression pour gaz humide ledit gaz comportant une phase liquide et une phase gazeuse, comportant au moins un conduit d'entrée dudit gaz humide, au moins un conduit de sortie du gaz comprimé, un arbre de rotation et plusieurs étages de compression.
- Il comporte au moins un étage de compression adapté à séparer la phase liquide et la phase gazeuse, un ou plusieurs conduits d'évacuation d'une phase essentiellement liquide résultant au moins en partie de la séparation réalisée dans un étage de compression adapté.
- Utilisation du dispositif de compression pour transporter un gaz humide dans le domaine pétrolier.

"Dispositif de compression de gaz humide comportant un étage de compression/séparation intégrées"

5 La présente invention concerne un compresseur de gaz humide comportant un premier étage de compression conçu pour éviter l'érosion par gouttelettes de liquide à l'entrée des aubes de l'impulseur et pour effectuer la séparation des phases gazeuse et liquide.

Le compresseur peut comporter en aval plusieurs étages identiques au premier ou des impulseurs conventionnels pour la compression d'un gaz sec.

10 L'invention s'adresse à la compression d'un gaz humide, c'est-à-dire à un mélange diphasique dont le rapport des débits volumiques de gaz et de liquide dans les conditions d'entrée du dispositif (GLR, Gas Liquid Ratio en anglais) est supérieur à environ 20.

15 L'invention pourra trouver son application pour la production d'un gaz humide constitué essentiellement d'hydrocarbures sans traitement préalable du gaz mais également dans tout procédé dans les domaines du raffinage ou de la chimie mettant en oeuvre un compresseur de gaz précédé d'un séparateur de gouttelettes à tamis ou autre.

20 Différents types de pompe polyphasique permettent la compression d'un mélange diphasique. Toutefois les machines de type rotodynamique sont limitées à des GLR peu supérieurs à 20, et les machines volumétriques sont relativement encombrantes pour la compression d'un gaz humide.

25 Il est difficile d'utiliser des compresseurs de gaz conventionnels, centrifuges ou axiaux, pour comprimer un fluide gazeux comportant une phase liquide en raison de l'érosion provoquée par les gouttelettes de liquide sur les aubes des impulseurs et de la fragilisation des aubes ainsi que du balourd du rotor qui en résultent.

30 A cet effet, on utilise plus généralement en amont d'un compresseur de gaz un premier étage de séparation, primaire (fonctionnant sous l'action de la gravité terrestre) pour la séparation grossière du gaz et du liquide puis un second étage de séparation secondaire (par exemple à tamis) pour la séparation plus fine des gouttelettes contenues dans le gaz. Cet arrangement requiert en outre une pompe monophasique pour le transfert du liquide de la pression d'entrée vers la pression de refoulement. Ces équipements sont lourds et encombrants.

Le volume des séparateurs statiques peut être réduit, tout en maintenant un même degré de séparation des gouttelettes du liquide et du gaz, en générant d'importantes forces centrifuges produites seulement en utilisant l'énergie du fluide (sans apport d'énergie extérieure). C'est par exemple le principe de fonctionnement des
5 séparateurs cycloniques.

Le volume des séparateurs peut encore être réduit, tout en maintenant un même degré de séparation des gouttelettes du liquide et du gaz, en générant de très d'importantes forces centrifuges produites à partir d'une énergie extérieure (séparateur dit
10 dynamique). C'est par exemple le principe de fonctionnement du séparateur dynamique décrit dans le brevet Bertin WO-87/03051. Si ce séparateur présente l'avantage d'être relativement compact, il constitue une seconde machine tournante lorsqu'il est monté à l'extérieur du compresseur, et réduit le nombre d'impulseurs du compresseur d'environ 30 % lorsqu'il est monté à l'intérieur du compresseur.

15 L'invention a pour objet un dispositif de compression pour gaz humide palliant les inconvénients de l'art antérieur, notamment limiter l'érosion par gouttelettes à l'entrée de l'étage.

Le compresseur de gaz humide selon l'invention comporte un ou plusieurs étages de compression adaptés pour séparer la phase liquide de la phase gazeuse, limiter
20 l'érosion par gouttelettes à l'entrée de l'étage et à comprimer au moins la phase gazeuse, la phase liquide étant pressurisée.

L'invention consiste aussi à associer une section de compression adaptée pour séparer la phase liquide et la phase gazeuse, limiter l'érosion, avec une section de compression adaptée à un gaz sec.

25 L'invention s'adresse à la compression d'un gaz humide, c'est-à-dire à un mélange diphasique dont le rapport des débits volumiques de gaz et de liquide dans les conditions d'entrée du dispositif (GLR, Gas Liquid Ratio en anglais) est supérieur à environ 20.

30 On entend dans ce qui suit par "gaz sec", un gaz contenant des gouttelettes de liquide dont le diamètre est inférieur à 10 microns et n'engendrant par conséquent qu'une très faible d'érosion au niveau des aubes des impulseurs.

La présente invention concerne un dispositif de compression pour gaz humide ledit gaz comportant une phase liquide et une phase gazeuse, comportant

3

- au moins un conduit d'entrée dudit gaz humide,
- au moins un conduit de sortie du gaz comprimé,
- un arbre de rotation A,
- plusieurs étages de compression,

5 • au moins un étage de compression adapté pour limiter l'érosion à séparer la phase liquide et la phase gazeuse,

 • un ou plusieurs conduits d'évacuation d'une phase essentiellement liquide résultant au moins en partie de la séparation réalisée dans un étage de compression adapté.

10 Le dispositif est caractérisé en ce que l'étage de compression adapté comporte par exemple un canal d'entrée, un impulseur et un canal de sortie, les canaux d'entrée et de sortie permettant de séparer la phase liquide et la phase gazeuse.

 Le canal d'entrée comporte par exemple deux parois sensiblement rectilignes et parallèles, les parois étant prolongées respectivement par deux parois courbes ayant un
15 rayon de courbure choisi pour générer un effet centrifuge et la paroi est pourvue d'un moyen permettant de faire passer le liquide de la paroi extérieure vers la paroi intérieure.

 Le canal de sortie comporte par exemple un canal de retour comprenant au moins un canal de collecte, et au moins un moyen permettant de faire passer le liquide dans le canal de collecte, le moyen étant disposé sur une des parois en sortie du diffuseur.

20 Le dispositif peut comporter un canal d'entrée et un canal de sortie présentant les caractéristiques exposées ci-dessus.

 Au débit nominal, l'angle d'entrée α_2 des aubes de l'impulseur est approximativement égal à l'angle α_1 de la vitesse relative de gaz, $V_{r,g}$ et, d'autre part, l'angle β de la vitesse absolue du gaz, $V_{a,g}$, avec la vitesse d'entraînement, V_e , est
25 déterminé de telle façon que la vitesse relative des gouttelettes, $V_{r,l}$, soit au moins deux fois plus petite que celle du gaz, $V_{r,g}$.

 Au moins un des étages de compression adaptés peut être l'étage d'entrée du dispositif de compression.

30 Le dispositif peut comporter au moins un moyen de collecte des phases essentiellement liquides séparées dans le ou les étages de compression adaptés, le moyen de collecte étant relié aux conduits d'évacuation de la phase essentiellement liquide et au conduit de sortie.

La présente invention concerne également un système de compression pour gaz humide. Il se caractérise en ce qu'il comporte au moins un dispositif de compression et au moins un dispositif permettant une séparation partielle de la phase liquide, en amont du dispositif de compression.

5 L'utilisation du dispositif de compression ou du système de compression sera avantageux pour la production d'un gaz humide dans le domaine pétrolier ou du raffinage.

Le compresseur selon l'invention permet notamment :

- 10
- de réduire la puissance absorbée ainsi que le nombre de machines comparé à une production à l'aide de pompes polyphasiques rotodynamiques,
 - de réduire l'encombrement et le poids comparé à une production à l'aide de pompes polyphasiques volumétriques,
 - de réduire le nombre d'équipements comparé à une production conventionnelle
- 15
- comprenant des séparateurs, des compresseurs et des pompes monophasiques,
 - de permettre l'usage d'un plus grand nombre d'impulseurs de compression comparé à un compresseur de gaz humide intégrant un séparateur dynamique à l'intérieur du compresseur tel que celui décrit dans le brevet WO-87/03.051.

20 D'autres caractéristiques et avantages de la méthode selon l'invention seront mieux compris et apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'un exemple non limitatif de réalisations en se référant aux dessins suivants :

- la figure 1 schématise le principe de fonctionnement du compresseur de gaz humide avec en premiers étages, des étages remplissant à la fois les fonctions de
- 25
- compression et de séparation, les étages suivants étant constitués d'éléments rotoriques et statoriques conventionnels,
 - les figures 2 et 3 schématisent les vues radiale et axiale d'un exemple d'étage adapté (composé du canal statorique d'entrée, d'un impulseur et du canal statorique de sortie),
- 30
- les figures 2A, 2B, 2C et 2D montrent de manière détaillée un autre exemple de réalisation pour les canaux d'entrée et de sortie d'un étage décrit à la figure 2,

- la figure 4 schématise (en vue de la limitation de l'érosion par gouttelette) les vitesses absolues et relatives des phases liquide et gazeuse à l'entrée du ou des premiers étages de compression faisant également fonction de séparateur,
- la figure 5 schématise une variante de la figure 1, avec en amont un système de séparation cyclonique permettant la réduction du nombre d'étages faisant à la fois fonction de compression et de séparation.

La figure 1 schématise un exemple de réalisation d'un dispositif de compression pour gaz humide ou compresseur de gaz humide.

10 Le dispositif de compression permettant d'élever la pression du gaz humide, comporte un carter 1, un ou plusieurs étages de compression 2 adaptés pour un gaz humide, un ou plusieurs étages de compression 3 adaptés pour un gaz sec, et un arbre de rotation A. Les étages de compression pour gaz humide définissent aussi une section de compression pour gaz humide suivie d'une section de compression pour gaz sec
15 formée par les étages de compression pour gaz sec.

Un étage adapté à la compression de gaz humide (figure 2) comporte par exemple un canal d'entrée 30 comprenant une ou plusieurs aubes directrices, un impulseur 35 disposé en aval du canal d'entrée et un canal de sortie ou canal statorique. Les impulseurs sont montés sur l'arbre de rotation A.

20 Le ou les étages 2 de compression pour gaz humide sont adaptés à séparer la phase liquide de la phase gazeuse et en même temps, à comprimer la phase gazeuse et à pressuriser la phase liquide. Pour cela le canal d'entrée et le canal de sortie présentent des caractéristiques spécifiques pour obtenir le résultat souhaité dont certains exemples de réalisation sont illustrés aux figures 2, 2A à 2D et 3.

25 Le carter 1 est pourvu de plusieurs conduits permettant l'introduction ou l'évacuation des différents fluides :

- un conduit 4 d'entrée du gaz humide,
- un conduit 5 d'évacuation du gaz sec comprimé ou conduit de refoulement,
- un conduit 6 jouant le rôle de collecteur de la phase liquide séparée au niveau du ou
30 des étages de compression adaptés pour le gaz humide,
- un ou plusieurs conduits 6i de sortie du liquide ou d'une phase essentiellement liquide séparée au niveau d'un étage de compression adapté, se déversant, par exemple, dans le collecteur 6,

6

Le dispositif est éventuellement pourvu d'une pompe ou d'un éjecteur, 8, pour le transfert de la phase liquide ou de la phase essentiellement liquide du conduit 6 vers le conduit 5 de refoulement du compresseur. On utilisera de préférence un éjecteur dans le cas où le liquide circulant dans le conduit 6 contient du gaz. On pourra utiliser une pompe ou un éjecteur dans le cas où le liquide circulant dans le conduit 6 ne contient pas de gaz. La pompe pourra être entraînée par l'arbre A du compresseur au moyen d'une transmission par engrenage ou tout autre moyen connu de l'Homme du métier.

L'arbre de rotation A est éventuellement pourvu d'un moyen permettant de déterminer sa vitesse de rotation N.

10 Le compresseur est éventuellement pourvu de capteurs de pression Cp en amont de l'entrée et en aval du refoulement du compresseur. Il peut aussi être équipé d'un moyen permettant de mesurer le débit de gaz, par exemple disposé immédiatement en aval du refoulement du compresseur de façon à réaliser une mesure dans des conditions d'écoulement monophasique.

15 Le compresseur est éventuellement pourvu d'une protection anti-pompage connue de l'Homme du métier.

Le dispositif de compression de gaz humide peut aussi être pourvu en amont d'un système de mesure de taux de liquide, de façon à permettre la protection du compresseur en cas d'arrivée soudaine et importante de liquide.

20 Tous les moyens de transfert de fluides (pompe et éjecteur), de mesure et de protection de machine (anti-pompage, mesure d'un taux de liquide) sont connus de l'homme du métier.

25 Le ou les premiers étages de compression adaptés pour le gaz humide sont conçus de façon à limiter l'érosion sur les aubes des impulseurs par les gouttelettes de liquide contenues dans le gaz en limitant la vitesse relative des gouttelettes par rapport aux aubes des impulseurs.

30 Les figures 2 et 3 (coupe radiale dans le plan de l'impulseur) schématisent un exemple de réalisation d'un premier étage de compression remplissant à la fois, les fonctions précitées, de limitation d'érosion de séparation de la phase liquide et de la phase gazeuse, et de compression. Ces figures montrent comment la vitesse relative des gouttelettes est diminuée en réduisant à l'entrée de l'impulseur leur distance par rapport à l'axe de rotation.

Le fluide essentiellement gazeux contenant des gouttelettes de liquide est introduit dans le premier étage de compression par l'intermédiaire du canal d'entrée 30 délimité par deux parois sensiblement rectilignes et parallèles 31 (C-D), 32 (A-A'). Ces deux parois se prolongent respectivement par des parois 33 (D'-E) et 34 (A'-B). Les parois 33 et 34 ont un rayon de courbure "r" choisi pour générer une force centrifuge qui va permettre de réaliser la séparation de la phase liquide et de la phase gazeuse. La paroi 31 est pourvue d'un moyen ayant pour fonction de permettre le passage de la phase liquide vers la paroi 34 comme décrit ci-après. Ce moyen peut se présenter sous la forme d'une prolongation de la paroi 31 jusqu'à un point saillant "s" (figure 2) ou encore sous la forme d'une goulotte "g" (figures 2A à 2D) avec une forme adaptée pour le transfert de la phase liquide de la paroi extérieure 33 vers la paroi intérieure 34.

Dans la suite de la description, on désigne sous l'expression "paroi intérieure" (34, 41) la paroi du canal d'entrée qui est située le plus proche de l'arbre de rotation A et sous l'expression "paroi extérieure" (33, 40) la paroi la plus éloignée de cet arbre.

A l'intérieur du canal d'entrée 30, l'écoulement du gaz humide s'effectue de la façon décrite ci-après.

La phase essentiellement gazeuse et contenant des gouttelettes de liquide est centrifugée dans la partie courbe du canal d'entrée délimitée par les parois 33 et 34, qui est comprise entre les points A' et D' et E, B.

Du fait de la centrifugation, ces gouttelettes de liquide se déposent sur la paroi courbe intérieure 34.

La phase liquide ruisselant sur la paroi 31 sous la forme d'un film liquide est entraînée par la phase gazeuse :

- * jusqu'au point saillant "s" (figure 2) à partir duquel elle se détache sous la forme de gouttelettes avant d'être transférée vers la paroi 34, ou bien
- * dans la goulotte "g" (figures 2A à 2B) dans laquelle elle s'écoule jusqu'à la paroi intérieure 34.

Le film liquide présent sur la paroi 34 se détache au point B du fait de la rupture existant entre le canal d'entrée 30 fixe et l'impulseur 35 en rotation sous forme de gouttelettes de liquide.

Ces gouttelettes pénètrent dans l'impulseur 35 disposé en aval du canal d'entrée au point où la distance par rapport à l'axe de rotation est la plus faible et par conséquent au point où la vitesse périphérique de l'impulseur est la plus faible.

L'impulseur 35 est un impulseur radial conventionnel. Au cours de sa rotation, les phases liquide et gazeuse sont centrifugées de l'entrée FG de l'impulseur vers l'entrée IH du canal statorique ou canal de sortie situé en aval de l'impulseur 35.

Le canal de sortie comporte un diffuseur 36, un canal courbe 37 et un diaphragme de retour 38.

Le canal courbe 37 est adapté pour réaliser la séparation de la phase liquide et de la phase gazeuse. Il comporte un canal de collecte 39 et un moyen tel que décrit précédemment par exemple un point saillant "s" ou une goulotte "g" (figures 2C à 2D), positionné au niveau de la paroi 41, par exemple à la sortie du diffuseur, permettant le passage de la phase liquide dans le canal de collecte 39.

Au niveau du canal de sortie l'écoulement des phases gazeuse et liquide s'effectue de la manière suivante :

- La phase liquide dispersée dans la phase gazeuse est centrifugée en sortie du diffuseur 36 dans le plan axial en direction du canal de collecte 39. De par le mouvement du gaz dans le plan radial, le liquide subit un mouvement tangential dans le canal 39 orienté dans le sens de rotation de l'impulseur. Ce mouvement de rotation dans le plan axial permet le maintien du liquide dans le canal de collecte 39,
- la phase gazeuse de moindre densité continue de s'écouler dans le diaphragme de retour 38 radial en direction du second étage de compression,
- le liquide s'écoulant partiellement sur les parois du diffuseur :
 - * pour la paroi 40, directement après ruissellement sur sa longueur, et
 - * pour la paroi 41 après détachement du liquide sous forme de gouttelettes au point saillant "s", ou encore après encore après écoulement dans la goulotte "g",
 se déverse dans le canal de collecte 39.

Le canal de collecte 39 est pourvu d'un ou plusieurs conduits 42_i (figure 3) reliés au conduit 6i. Ces conduits sont par exemple équipés de moyens permettant de contrôler le débit de liquide à évacuer, tels qu'une plaque 43 pourvue d'un ou plusieurs orifices 44. Les orifices 44 sont dimensionnés de façon à assurer non seulement l'évacuation totale du liquide mais également une évacuation partielle du gaz pour éviter tout engorgement du canal 37 par la phase liquide.

Un tel étage de compression pourra être conçu pour éviter en aval du canal statorique de sortie l'entraînement de gouttelettes dont le diamètre serait supérieur à environ 10 microns et par conséquent pour permettre l'utilisation en aval d'impulseurs adaptés à la compression d'un gaz sec. Cependant, un second étage, identique au premier, pourra être utilisé en aval du premier de façon à améliorer l'assèchement du gaz.

La figure 4 représente, au point G et dans la direction de la vitesse absolue du gaz, $V_{a,g}$, la sortie des aubes statoriques 46 et l'entrée des aubes rotoriques 45 (de l'impulseur) d'un étage de compression adapté à la séparation des phases et pour limiter l'érosion par gouttelettes à l'entrée des aubes rotoriques.

La figure 4a représente le triangle de vitesses se rapportant à la phase gazeuse, à l'entrée des aubes de l'impulseur 35 au point G (figure 2). L'angle d'entrée α_2 des aubes rotoriques 45 est choisi de telle façon que l'angle α_1 de la vitesse relative avec les aubes soit minimum (voire nul au débit nominal) de façon à minimiser les pertes d'incidence. Le triangle de vitesses se rapportant à la phase liquide n'est pas représenté au point G, la plus grande partie du liquide s'écoulant sur une enveloppe cylindrique d'un rayon correspondant à celui du point F (figure 2).

La figure 4b représente le triangle de vitesses se rapportant à la phase gazeuse (traits pleins) ainsi que celui se rapportant à la phase liquide (traits pointillés), à l'entrée des aubes 45 de l'impulseur au point F (figure 2). L'angle β d'entrée des aubes rotoriques 45 est choisi de telle façon que l'angle de la vitesse relative avec les aubes soit minimum (voire nul au débit nominal) de façon à minimiser les pertes d'incidence. L'angle de la vitesse absolue du gaz, $V_{a,g}$, avec la vitesse d'entraînement, V_e , est choisi de telle façon que la vitesse relative des gouttelettes, $V_{r,l}$, soit considérablement plus petite que celle du gaz, $V_{r,g}$ (par exemple la moitié). La réduction de la vitesse des gouttelettes est facilitée par la réduction de la vitesse d'entraînement au point F par rapport au point G (dans le rapport des distances à l'axe de rotation).

La vitesse $V_{r,l}$ relative locale des gouttelettes par rapport aux aubes de l'impulseur est déterminée par la vitesse absolue $V_{a,g}$ de la phase gazeuse, le glissement entre la phase gazeuse et les gouttelettes, l'orientation de la vitesse absolue de l'écoulement et la vitesse d'entraînement V_e .

Le valeur du glissement entre les phases peut être obtenue à l'aide de corrélations ou de façon plus précise à partir d'un code de calcul tridimensionnel diphasique, les deux méthodes étant connues de l'homme du métier.

La vitesse d'impact des gouttelettes admissible sur les aubes 45 est déterminée en fonction du diamètre des gouttelettes, du matériau constituant les aubes ou du matériau déposé sur celui constituant les aubes de l'impulseur et du taux d'érosion à ne pas dépasser. Le taux d'érosion acceptable est une donnée spécifiée en fonction de la

5 durée de production minimale et des conditions d'entretien de la machine.

La figure 5 représente une autre variante de réalisation où la séparation n'est pas entièrement réalisée par les étages faisant à la fois fonction de compression et de séparation mais partiellement en amont du compresseur avec par exemple un séparateur

10 cyclonique 60.

Dans cet exemple, le gaz humide est introduit dans le séparateur 60 par l'intermédiaire du conduit 61. En sortie du séparateur 60, le gaz avec un degré d'humidité moindre que celui entrant dans le conduit 61 est évacué par le conduit 62 en direction de l'entrée du compresseur, tandis que le liquide est évacué par le conduit 63 en direction du

15 collecteur 64.

En sortie du premier étage faisant à la fois office de compression et de séparation, le mélange constitué de liquide et de gaz est évacué par le conduit 6i vers un séparateur 65, tandis que le gaz contenant des gouttelettes de très faible diamètre est dirigé en direction des étages situés en aval et adaptés à la compression d'un gaz chargé en

20 gouttelettes dont le diamètre n'excède pas 10 microns.

En sortie du séparateur 65, le gaz est évacué par le conduit 66 au niveau du conduit 62 en direction de l'entrée du compresseur, tandis que le liquide est évacué par le conduit 67 en direction du collecteur 64.

Le dispositif est éventuellement pourvu d'une pompe ou d'un éjecteur, 68, permettant le transfert de la phase liquide du collecteur 64 vers le conduit 5 de refoulement du compresseur.

25

Les séparateurs 60 et 65 sont éventuellement pourvus de capteurs de niveau de liquide, de vannes de régulation de niveau situées dans les conduits 67 et 63 et d'un système de régulation de niveau opérant ces vannes de régulation.

30

Une comparaison avec une production par pompage polyphasique est donnée dans les tableaux ci-dessous.

Les résultats ont été obtenus en prenant comme base de comparaison :

- un gaz d'une masse moléculaire de 25,
- un taux de compression (rapport des pressions de refoulement et d'aspiration) de 3,
- une température d'entrée de 40°C

5 Les tableaux ci-dessous indiquent le nombre d'impulseurs et de corps requis dans le cas d'une production par pompage polyphasique, le nombre d'impulseurs et de compresseurs nécessaires dans les conditions ci-dessus pour le système de compression selon l'invention étant respectivement de 7 et de 1.

Cas GLR = 40

Pression aspiration - MPa	1	2	3	4
Nb d'impulseurs polyphasiques	43	50	54	57
Nb de pompes polyphasiques	3	4	4	4

10

Cas GLR = 100

Pression aspiration - MPa	1	2	3	4
Nb d'impulseurs polyphasiques	57	64	66	68
Nb de pompes polyphasiques	4	5	5	5

15

Ces tableaux montrent que le nombre de pompes polyphasiques augmente à la fois avec le GLR et la pression d'aspiration, le dispositif selon l'invention n'étant constitué que d'un seul compresseur de gaz dans l'exemple précédent.

REVENDEICATIONS

1) Dispositif de compression pour gaz humide ledit gaz comportant une phase liquide et une phase gazeuse, comportant

- 5
- au moins un conduit d'entrée dudit gaz humide,
 - au moins un conduit de sortie du gaz comprimé,
 - un arbre de rotation,
 - plusieurs étages de compression,
- 10
- au moins un étage de compression étant adapté à séparer la phase liquide et la phase gazeuse,
 - un ou plusieurs conduits d'évacuation d'une phase essentiellement liquide résultant au moins en partie de la séparation réalisée dans un étage de compression adapté,

caractérisé en ce que :

- 15
- le ou lesdits dit étages de compression adaptés comportent un canal d'entrée, au moins un impulseur et un canal de sortie, lesdits canaux d'entrée et de sortie permettant de séparer la phase liquide et la phase gazeuse.

- 20
- 2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit canal d'entrée comporte deux parois sensiblement rectilignes et parallèles, lesdites parois étant prolongées respectivement par deux parois courbes, ayant un rayon de courbure choisi pour générer un effet centrifuge et en ce que la paroi est pourvue d'un moyen permettant de faire passer le liquide de la paroi extérieure vers la paroi intérieure.

- 25
- 3) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit canal de sortie comporte un canal de retour comprenant au moins un canal de collecte, et au moins un moyen permettant de faire passer le liquide dans ledit canal de collecte, ledit moyen étant disposé sur une des parois en sortie du diffuseur.

- 30
- 4) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un canal d'entrée présentant les caractéristiques de la revendication 2 et un canal de sortie présentant les caractéristiques de la revendication 3.

5) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que au débit nominal, l'angle d'entrée α_2 des aubes de l'impulseur est approximativement égal à l'angle α_1 de la vitesse relative de gaz, $V_{r,g}$ et, d'autre part, l'angle β de la vitesse absolue du gaz, $V_{a,g}$, avec la vitesse d'entraînement, V_e , est déterminé de telle façon que la vitesse relative des gouttelettes, $V_{r,l}$, soit au moins deux fois plus petite que celle du gaz, $V_{r,g}$.

6) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce qu'au moins un desdits étages de compression adaptés est l'étage d'entrée du dispositif de compression.

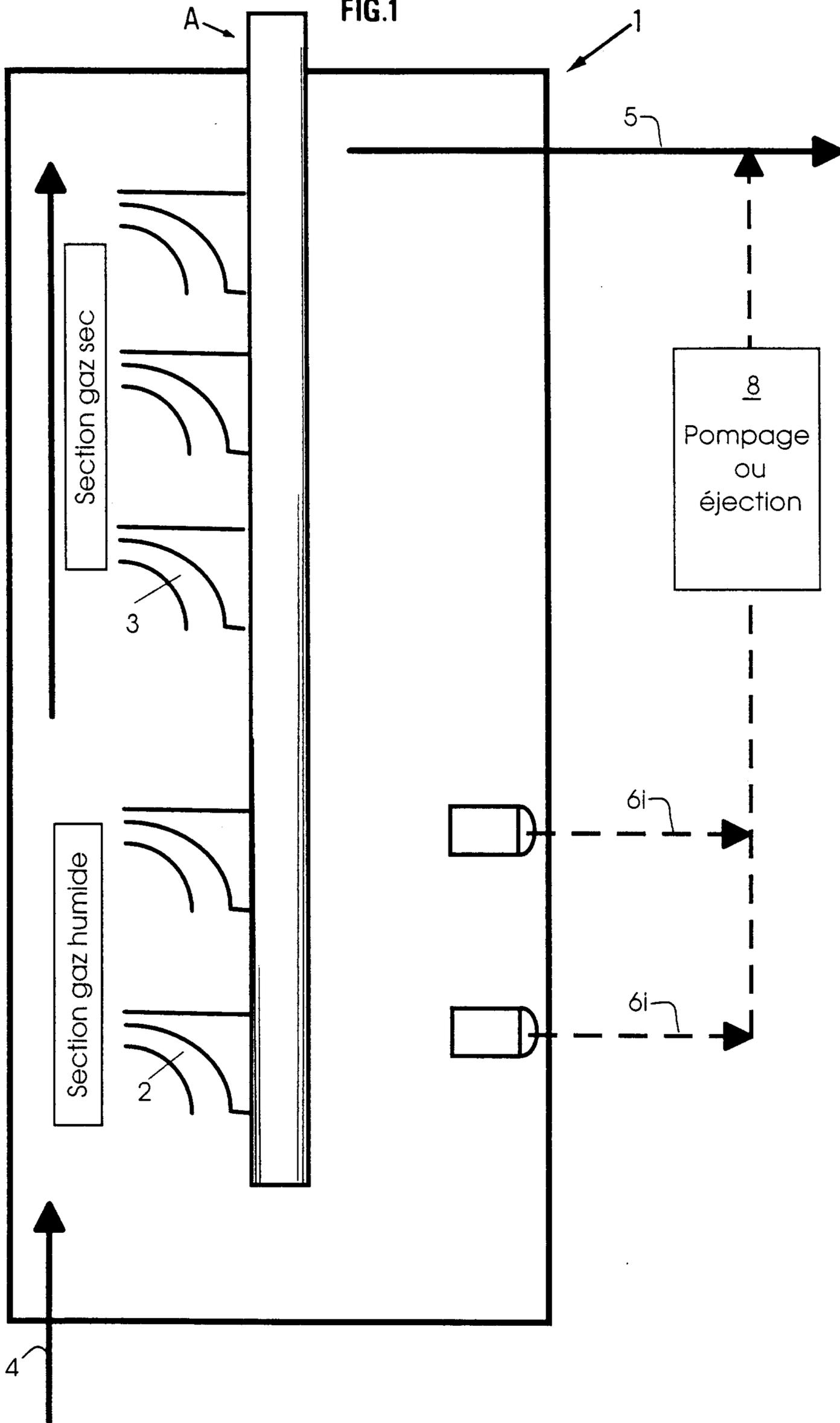
7) Dispositif de compression selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'il comporte au moins un moyen de collecte des phases essentiellement liquides séparées dans le ou les étages de compression adaptés, ledit moyen de collecte étant reliés auxdits conduits et audit conduit de sortie.

8) Système de compression pour gaz humide caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif de compression selon l'une des revendications 1 à 7 et au moins un dispositif permettant une séparation partielle de la phase liquide, en amont du dispositif de compression.

9) Utilisation du dispositif de compression selon l'une des revendications 1 à 7 ou du système de compression selon la revendication 8 pour la production d'un gaz humide dans le domaine pétrolier ou du raffinage.

1/5

FIG.1



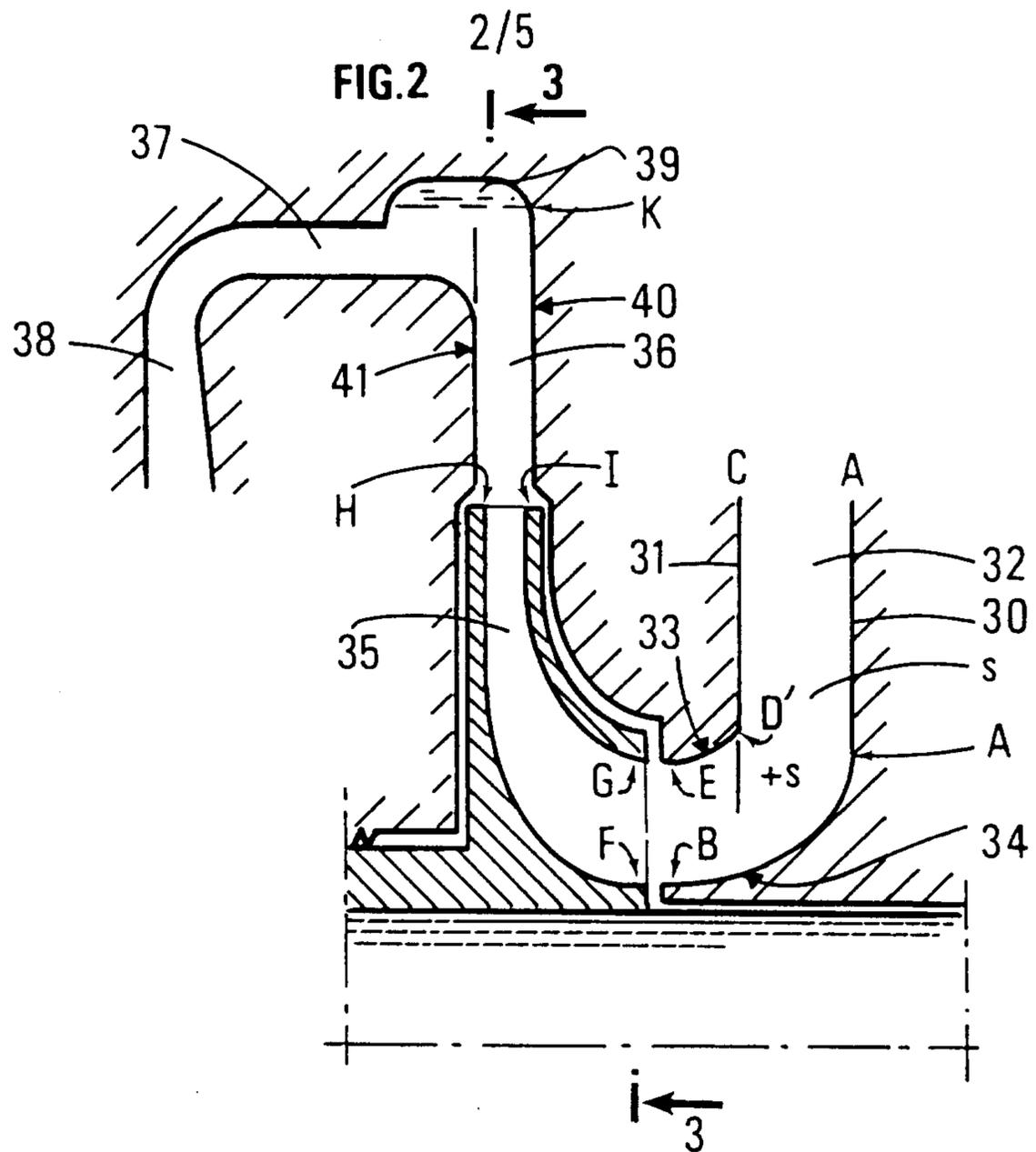


FIG.3

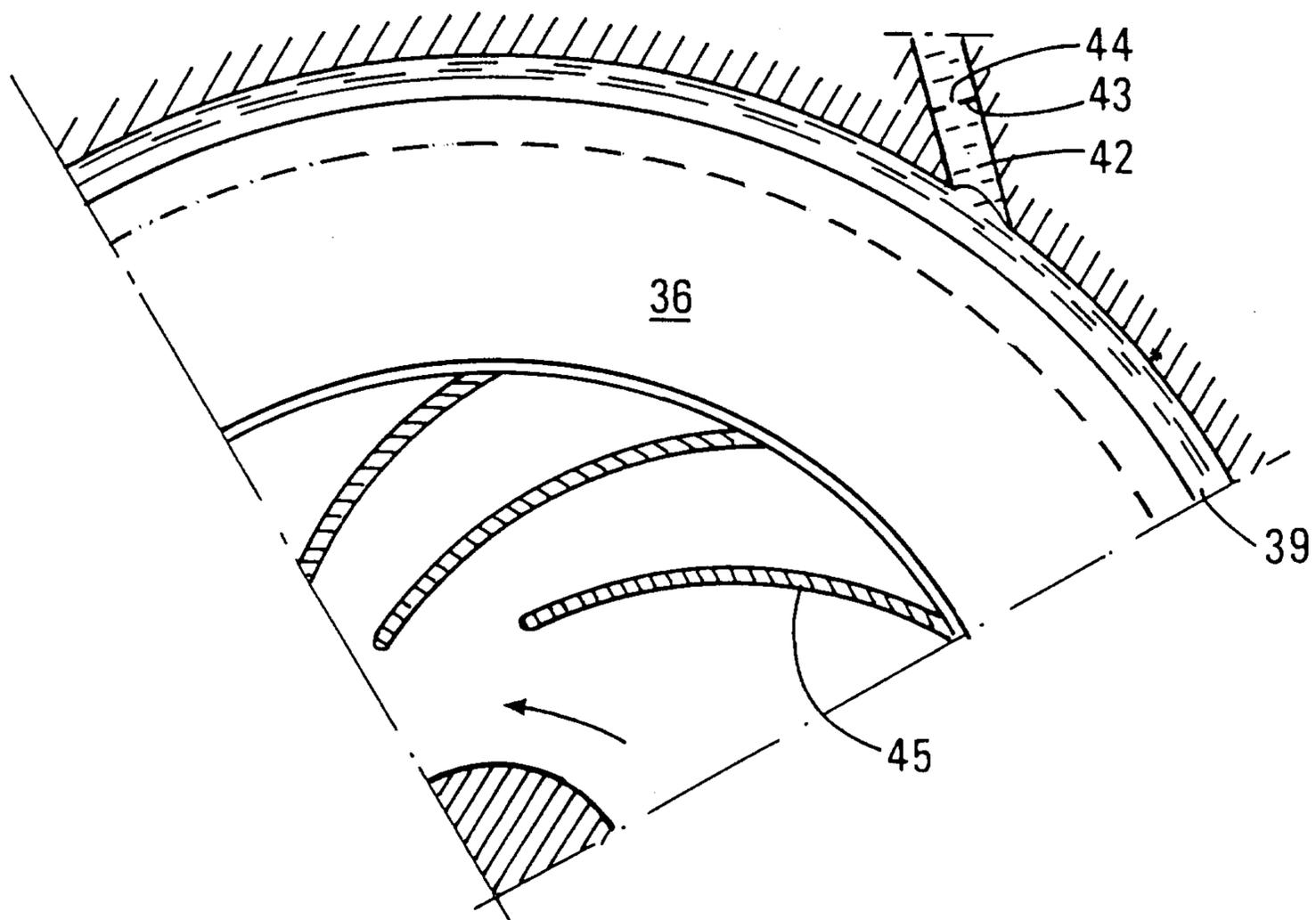


FIG. 2D

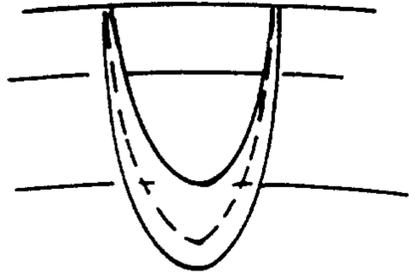


FIG. 2 C

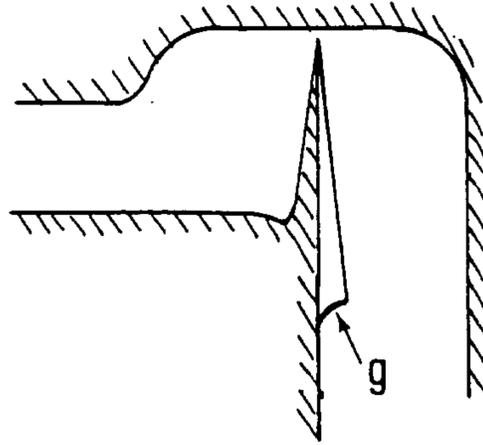


FIG. 2 B

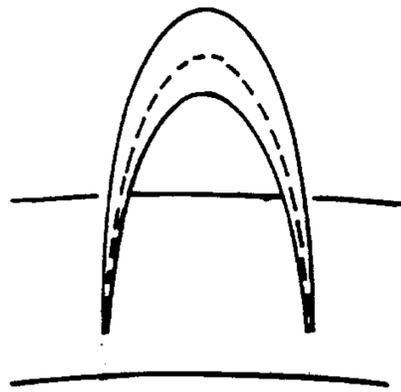
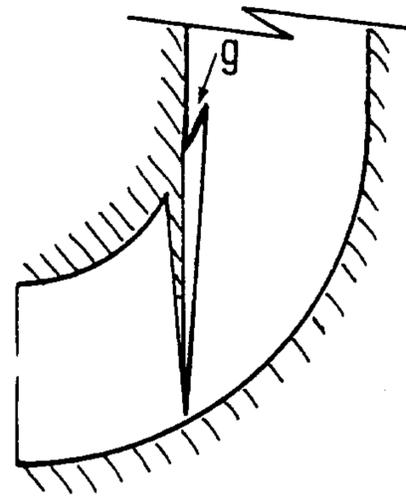
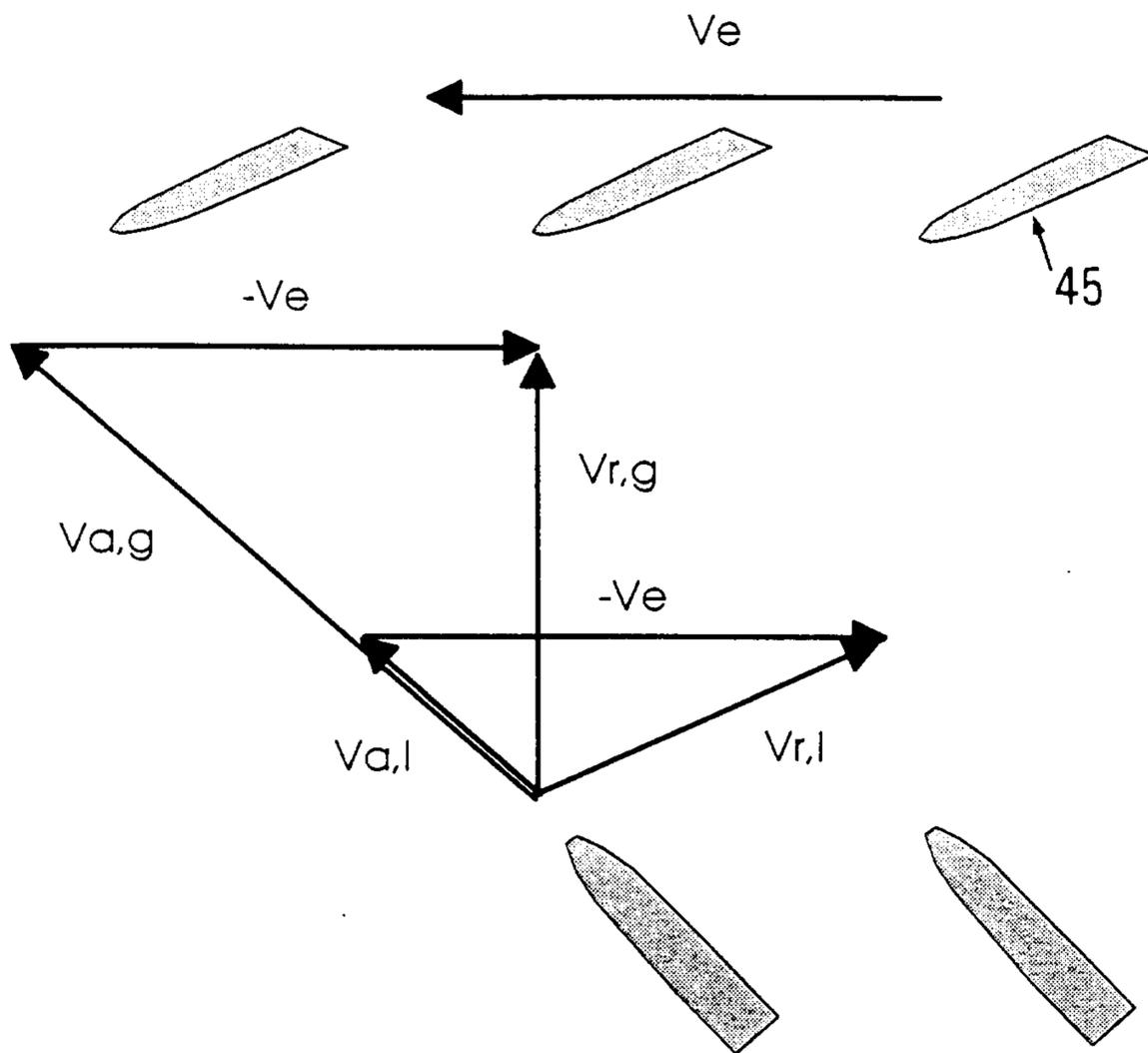


FIG. 2 A



4/5

FIG. 4



5/5

FIG.5

