

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 499 122

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 82 01736**

(54) Dispositif de dragage.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). E 02 F 3/88.

(22) Date de dépôt..... 3 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 5 février 1981, n° 231 637.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 6-8-1982.

(71) Déposant : Société dite : CONOCO INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Jeffrey L. Beck.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Le meilleur art antérieur connu du déposant est une demande de brevet US intitulée "Méthode et dispositif d'injection à vortex", déposée le 22 décembre 1980 sous le numéro 218 857, due au même inventeur que la présente demande. Selon cet art antérieur, un dispositif d'injection possède une arrivée et une sortie haute pression placées de la même manière que dans le dispositif décrit dans la présente demande. La demande antérieure diffère en ce que l'arrivée basse pression est alimentée par une pompe qui envoie les boues dans l'arrivée basse pression.

L'invention comprend un système d'injection à vortex qui a une décharge basse pression suffisamment importante pour qu'un phénomène de succion se produise au niveau de l'entrée basse pression de manière à ce que le matériau puisse être aspiré à l'intérieur de cette entrée -ou bouche- basse pression. On prévoit également des moyens pour maintenir l'orifice de l'entrée basse pression à proximité immédiate du matériau à draguer. Des tuyaux souples seront branchés à l'entrée et à la sortie haute pression du dispositif d'injection. La sortie basse pression se déchargera dans le secteur de l'endroit où s'effectue le dragage.

La FIGURE 1 est une vue en perspective, avec parties arrachées, du dispositif de dragage, qui illustre le fonctionnement de l'invention,

la FIGURE 2 illustre une utilisation préférée du dispositif de dragage à vortex.

En se reportant aux figures 1 et 2, mais surtout à la figure 1, on peut voir un dispositif de dragage à vortex, désigné globalement par la flèche 10. Ce dispositif de dragage comprend une chambre 11 qui comprend une paroi 12, circulaire pour l'essentiel, et un fond ou paroi d'extrémité 13. La paroi opposée à 13 n'est pas représentée sur la figure 1, mais porte la référence numérique 14 sur la figure 2. Un tuyau d'arrivée haute pression 15 est fixé à la paroi latérale 12 par tout moyen usuel, soudure par exemple, et son axe est perpendiculaire à un diamètre de la paroi circulaire 12, de façon à ce que le matériau

- 2 -

circulant dans le tuyau 15 dans le sens de la flèche 16 pénètre tangentiellement dans la chambre 11. De même un tuyau de sortie haute pression 17 est soudé ou fixé d'une autre manière à la paroi 12 et son axe est perpendiculaire à un diamètre de la chambre cylindrique 11. En général, les axes des tuyaux 15 et 17 seront perpendiculaires au même diamètre de la chambre 11, mais il n'est pas indiscutable que l'axe des tuyaux 15 et 17 soit perpendiculaire au même diamètre. Une bouche de succion 18 est reliée 5 par un tuyau 19 à la paroi d'extrémité 13 en son axe. Le véritable axe d'alignement du tuyau 19, cependant, est l'axe d'un vortex qui se formera à l'intérieur de la chambre 11. L'emplacement critique du tuyau 19, par conséquent, est dans l'axe du vortex et non pas nécessairement dans 10 l'axe géométrique de la chambre à vortex 11. Une sortie basse pression 20 est reliée par un tuyau 21 à la paroi d'extrémité 13 de la chambre 11, et peut être montée coaxialement, comme il est montré sur la figure 1. Le tuyau 21 et la sortie basse pression 20 peuvent avoir plusieurs 15 configurations. Par exemple, le tuyau 21 pourrait être une petite partie de tuyau entourant le tuyau 19 avec le même axe, la sortie basse pression 20 débouchant perpendiculairement à l'axe du tuyau 21. Ou encore, le tuyau 21 pourrait s'étendre à partir de la paroi 14, de préférence 20 le long de l'axe géométrique de la chambre 11. La chambre de dragage à vortex peut être maintenue par l'un de nombreux moyens possibles, tels que, par exemple, des câbles 22, qui peuvent être attachés au wagonnet 23 (voir la figure 2) qui est maintenu au-dessus d'un fluide 24 re- 25 30 tenu dans un réservoir ou une fosse 39, sur des rails 25. Des pièces de butée 9 (ou entretoises) maintiennent le tuyau intérieur 19 coaxialement au tuyau 21.

Le fonctionnement du dispositif représenté sur la figure 1 est le suivant.

35 Le dispositif de dragage 10 est mis en place au-dessus du matériau 26, par exemple, qui doit être dragué et qui est soit en suspension, soit situé dans une masse de fluide 24. La chambre à vortex 10, comme on l'a dit plus

- 3 -

- haut, peut être suspendue par l'un quelconque de nombreux moyens possibles ; dans la réalisation représentée cette chambre est suspendue par des câbles 22. Le positionnement effectif de la bouche peut être réglé en rallongeant 5 ou en raccourcissant l'un des câbles de maintien. Il est évident que le dispositif 10 peut avoir un support rigide et être relié à un bateau par exemple. Il peut aussi être relié à des flotteurs, ou à n'importe quel procédé connu de maintien d'un dispositif de dragage.
- 10 Un fluide à haute pression entre par le tuyau 15 dans la direction de la flèche 16 et tourne à l'intérieur de la chambre 11 dans le sens indiqué par la flèche 27. Comme le fluide tourne dans la chambre 11, une partie de ce fluide va emprunter la sortie haute pression 17 dans le 15 sens de la flèche 28. Une partie du fluide va également descendre dans le tuyau 21 et emprunter la sortie basse pression 20 dans le sens de la flèche 29. La rotation du fluide dans la chambre 11, associée au passage d'une partie du fluide en direction de la sortie 20 va provoquer la 20 formation d'un vortex à peu près au centre de la chambre 11. Etant donné que le fluide sort par le tuyau 21 dans le sens de la flèche 29, il s'agira d'un vortex basse pression. La pression sera inférieure à celle de la bouche de succion 18. Avec une pression de la bouche de succion 25 18 supérieure à la pression du vortex 30, matériaux et fluides remonteront le tuyau 19 dans le sens des flèches 31 et jusqu'à l'intérieur du vortex 30. De là, le matériau tournera dans le sens indiqué par les flèches 32, se mé langeant à la circulation du fluide à haute pression tour- 30 nant dans le sens de la flèche 27 vers la sortie haute pression 17, comme illustré par la flèche 28. Ainsi, la sortie haute pression 17 sert à évacuer les fluides de l'entrée haute pression 15 ainsi que les fluides et matériaux aspirés par la bouche 18.
- 35 La sortie du tuyau 17 peut être reliée par l'intermédiaire d'un tuyau souple à un emplacement de stockage ou d'évacuation. L'utilisation effective du dispositif est représentée sur la FIGURE 2 qui montre l'utilisation

- 4 -

d'un dispositif de dragage dans une mine qui comporte un réservoir situé à une assez grande distance à l'intérieur de la mine. Un tel réservoir peut être situé, par exemple, à une profondeur d'environ 245 mètres sous la surface du sol.

Si l'on se réfère au dispositif de la figure 2, un système de stockage d'eau 33 est relié par un tuyau 34 à une pompe 35 qui est à son tour reliée à un tuyau 36 qui fait descendre l'eau dans un tuyau 37 jusqu'à une soupape de commande 38. Un réservoir 39 a une réserve d'eau 40 et une réserve de matériau 41. Le matériau est déversé en 41 depuis une source quelconque, telle une mine où le matériau serait transféré de la mine à l'emplacement de stockage 41. Le matériau peut être transporté par rail, par voiture ou par un système de remblayage, par exemple. Afin de déplacer le matériau 41, le système de dragage à vortex est mis en place au-dessus du matériau 41 comme indiqué. L'eau est retirée de la zone 40 du réservoir 39 par l'intermédiaire d'un tuyau 42 au moyen d'une pompe 43 dont la sortie est reliée à un tuyau 44 qui injecte de l'eau à haute pression dans l'orifice d'admission 15 du système de dragage 10. L'orifice de sortie 17 est relié par un tuyau flexible 45 à l'entrée 46 d'un appareil d'injection à vortex 47 qui est utilisé pour remonter le matériau recueilli jusqu'à la surface de la mine. Le dispositif particulier représenté ici est un appareil d'injection à vortex tel qu'il est décrit précédemment dans la demande de brevet US n° 218 857, toutefois on peut utiliser n'importe quel système de pompage. L'invention ne se limite pas à un système de levage particulier. Un appareil d'injection à vortex se compose fondamentalement d'une sortie basse pression 48 qui communique par l'intermédiaire d'un tuyau 49, d'une soupape de commande 50 et d'un tuyau 51 avec le réservoir 39. Le côté à haute pression du dispositif d'injection à vortex comprend une pompe 52 qui tire l'eau, à travers un tuyau 53, de la réserve d'eau 40 du réservoir 39 et la délivre à la sortie 54. L'eau à haute pression est envoyée, par le tuyau 55,

- 5 -

- à la soupape de commande 56, et par un clapet de retenue 57 au tuyau 58 qui est relié à un autre tuyau 59 provenant de la soupape de commande 38. Le tuyau 58 est alors relié par la soupape de commande 60, au tuyau 61, qui est relié 5 à son tour à l'entrée haute pression 62 d'un dispositif d'injection à vortex 47. La sortie haute pression 63 est reliée par un tuyau 64 qui comprend le tuyau servant à remonter le matériau de la mine à la surface du sol, où le matériau est déposé dans un réservoir de surface 65.
- 10 Le matériau est repris dans ce réservoir de surface par un second tuyau 66 qui est relié à une pompe, et envoyé à une installation de traitement (non représentée). Le matériau peut être maintenu en suspension par un système de brassage 67. L'eau récupérée dans l'installation de 15 traitement peut être renvoyée par un tuyau 68 au dispositif de stockage 33.

Le fonctionnement du système représenté sur la FIGURE 2 est le suivant.

L'eau de l'installation de traitement entrant par le 20 tuyau 68 est stockée dans le système de stockage d'eau 33 et transférée par le tuyau 34 et la pompe 35 en direction d'une deuxième paire de tuyaux 36 et 37 jusqu'à la soupape de commande 38. La soupape 38 contrôle la quantité d'eau qui entre dans le sous-sol de la mine. L'eau, au 25 niveau de la soupape de commande 38, est dirigée par l'intermédiaire du tuyau 59 et de la soupape 60 et du tuyau 61, vers l'entrée haute pression 62 de l'injecteur à vortex 47. Le fluide haute pression passant par la sortie 63 étant alors mélangé aux particules minérales, 30 d'une manière qui va être décrite, est envoyé par le tuyau 64 au réservoir de surface 65. Le matériau est maintenu en suspension par un système de brassage 67 jusqu'à ce qu'il passe par le tuyau 66 pour rejoindre l'installa- 35 tion de traitement. Le dispositif de dragage 10 est positionné dans le réservoir 39 par le wagonnet 23 placé sur des rails 25 afin que la bouche 18 soit placée au-dessus du matériau 41 à évacuer, du charbon par exemple.

Une pompe 43 aspire l'eau du réservoir 40 par

- 6 -

- l'intermédiaire du tuyau 42 et la refoule sous pression par le tuyau 44 relié à l'admission haute pression 15. L'eau, ainsi que le charbon aspiré par l'entrée 18, est transmise par le tuyau 45 à l'entrée 46 de l'injecteur à 5 vortex 47. Le dispositif d'injection à vortex crée un vortex comparable à celui dont il est question dans le mode de fonctionnement décrit à propos de la FIGURE 1. La façon dont est produit ce vortex nécessite le développement d'une zone basse pression le long de l'axe du dispositif 47. La zone basse pression est créée par l'évacuation de l'eau au niveau du vortex par l'orifice de sortie basse pression 48. La sortie basse pression 48 comprendra 10 un tuyau entourant l'admission 46, et un second tuyau, relié par une conduite 49, à une soupape de contrôle 50.
- 15 Le tuyau 51 restitue l'eau au réservoir 39. La soupape de commande 50 sert à régler le débit de l'eau évacuée de la zone basse pression du vortex. Etant donné qu'une certaine quantité d'eau est évacuée par le tuyau 49, il est indispensable de compenser le volume d'eau afin que l'appareil 20 dispose d'une pression suffisante pour remonter le mélange eau/charbon par le tuyau 64. L'eau de compensation est fournie par une pompe 52 qui tire l'eau de la zone 40 et la délivre par le tuyau 55, la soupape de commande 56, le clapet de retenue 57, la soupape 60 et le tuyau 61, à 25 l'entrée haute pression 62 de l'injecteur à vortex 47. Les soupapes de commande 56 et 60 contrôlent la quantité d'eau fournie à haute pression. Le clapet de retenue 57 empêche un retour d'eau du tuyau 59 au tuyau 55 par le tuyau 58.
- Le dispositif de dragage particulier illustré montre 30 une sortie basse pression entourant concentriquement le tuyau d'admission 19. Il est évident que la sortie peut être placée sur la paroi opposée 14 et cependant fonctionner de la manière décrite.
- Il est évident que des modifications peuvent interve- 35 nir au niveau du dispositif ou du mode d'utilisation décrits plus haut, et rester toutefois dans les limites de l'esprit et de la portée de cette invention.

Revendications

1. Dispositif de dragage destiné à retirer un matériau solide d'une masse de fluide, caractérisé en ce qu'il comprend :

5 (a) une chambre (11) dont la section transversale est essentiellement circulaire et dont l'axe est perpendiculaire à ladite section transversale ;

(b) un premier moyen d'entrée (15) à travers la paroi périphérique (12) de ladite chambre, moyen d'entrée dont l'axe est perpendiculaire à un diamètre de ladite section transversale circulaire ;

(c) un premier moyen de sortie (17) à travers la paroi périphérique (12) de ladite chambre, moyen de sortie dont l'axe est perpendiculaire à un diamètre de ladite section transversale circulaire ;

15 (d) un moyen d'entrée à succion (18, 19) vers ladite chambre (11), aligné sensiblement coaxialement avec l'axe de ladite chambre ;

(e) un moyen de sortie (20) du fluide de ladite chambre aligné sensiblement coaxialement avec l'axe de ladite chambre ;

(f) des moyens de maintien (22) pour maintenir en place ledit moyen d'entrée à succion dans ladite masse de fluide de façon à attirer ledit fluide et ledit matériau solide à draguer à l'intérieur de ladite entrée à succion ;

25 (g) des moyens pour faire parvenir un fluide sous haute pression à ladite première entrée ; et

(h) des moyens d'évacuation du fluide mélangé au matériau dragué depuis ledit premier moyen de sortie ; ce grâce à quoi ledit moyen d'entrée à succion recueillera le 30 matériau solide et le fluide et transmettra l'ensemble, par l'intermédiaire dudit premier moyen de sortie, et par l'intermédiaire des moyens d'évacuation, vers un lieu éloigné.

2. Méthode de dragage permettant de séparer un matériau solide d'une masse de fluide et comprenant :

35 (a) l'injection d'un fluide à haute pression tangentielle dans une zone dont la section transversale est

- 8 -

circulaire ;

- (b) l'écoulement d'une partie dudit fluide injecté le long de l'axe de ladite zone, afin de former un vortex basse pression dans ladite zone ;
- 5 (c) le positionnement d'une entrée vers ladite zone au-dessus du matériau solide dans ladite masse de fluide à draguer ;
- 10 (d) le transport, à travers ladite entrée, de fluides et de solides par ledit vortex basse pression, les fluides et solides ainsi admis formant une suspension de particules minérales avec ledit fluide à haute pression dans ladite zone ; et
- 15 (e) l'évacuation séparée desdites particules de ladite zone tangentiellement à travers la sortie haute pression.

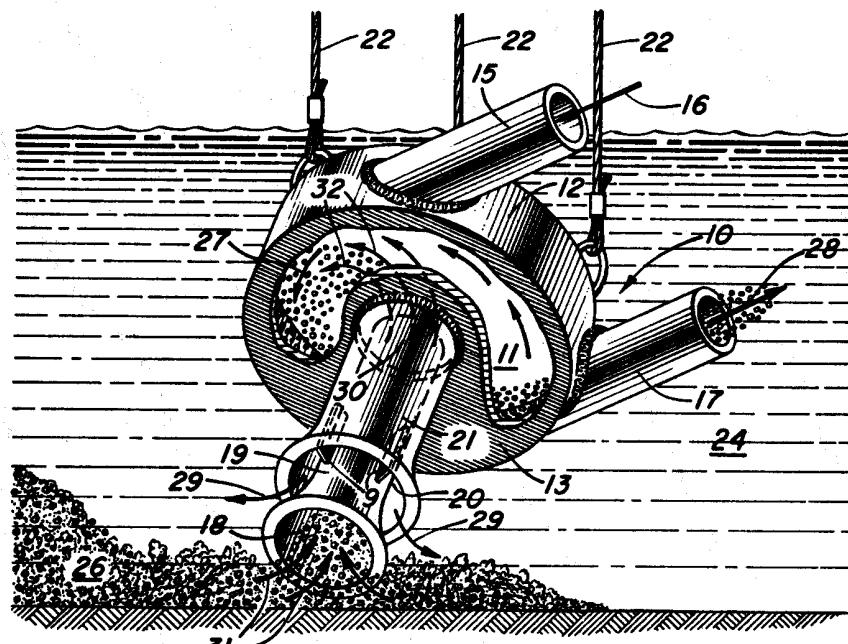


Fig. 1

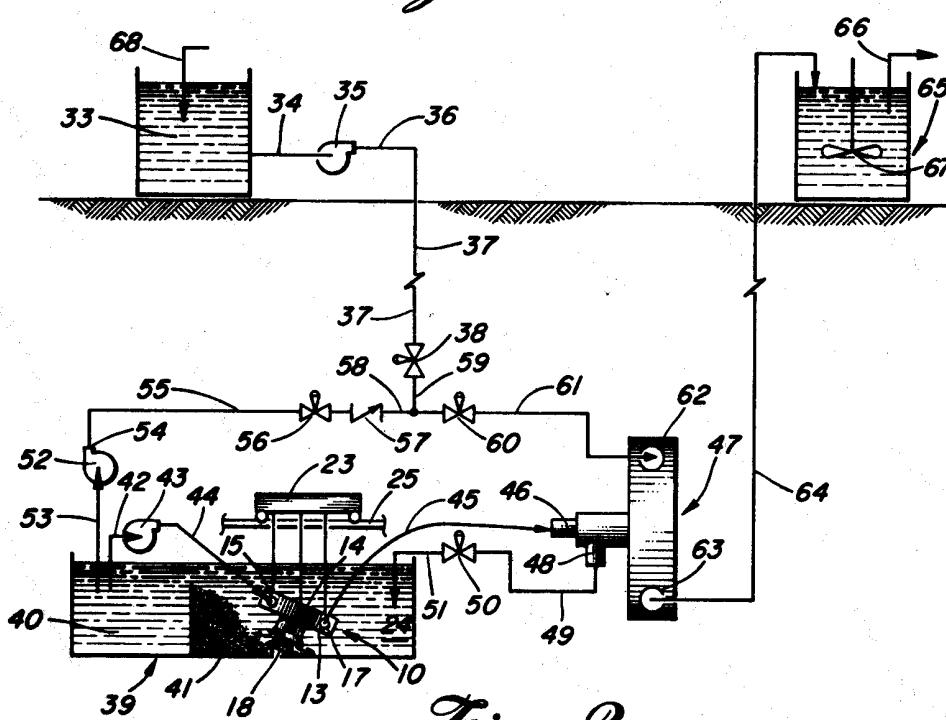


Fig. 2