



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2000/09/14
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2001/03/29
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2010/03/30
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/05/23
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2000/002543
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2001/022050
 (30) Priorité/Priority: 1999/09/24 (FR99/12032)

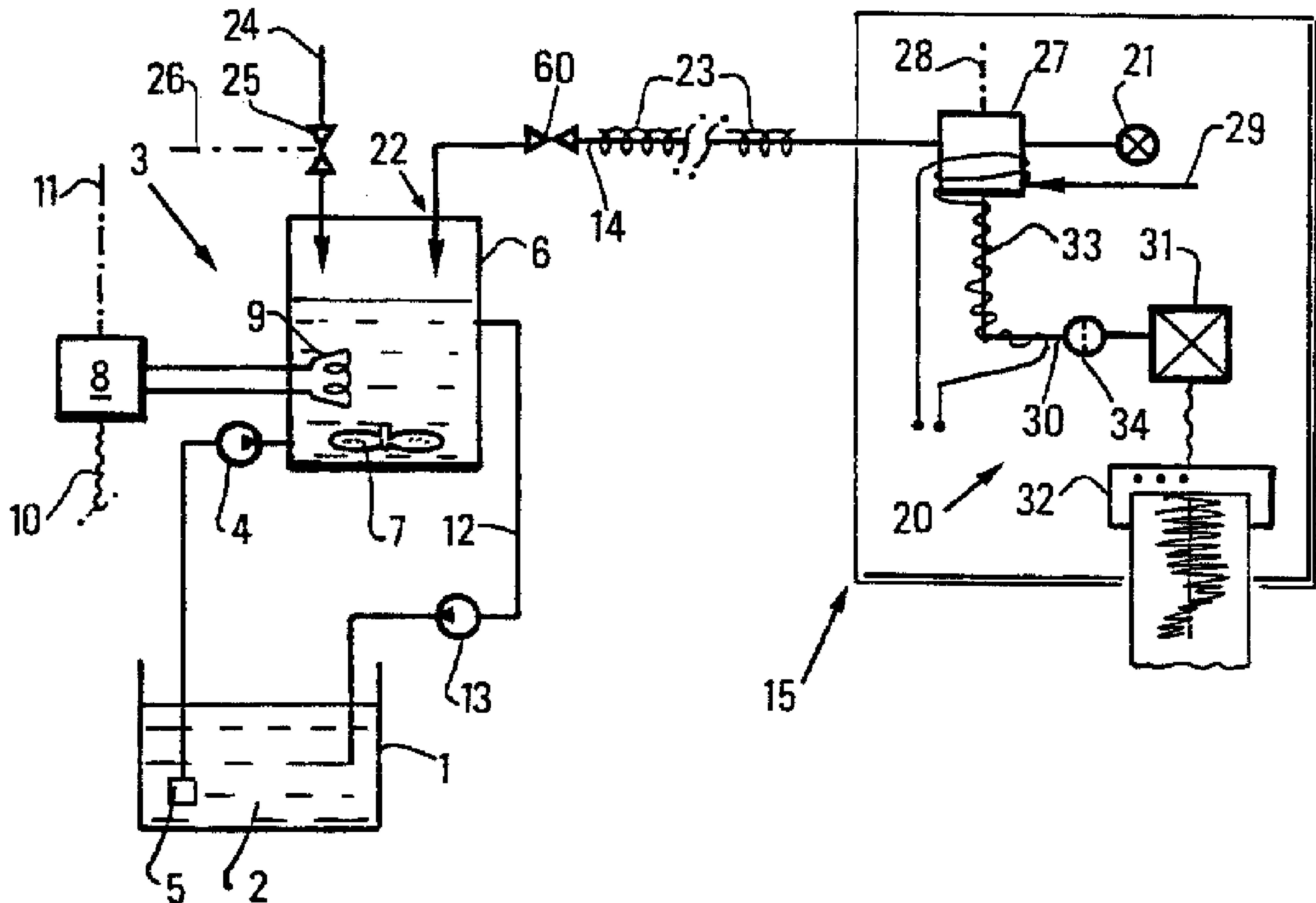
(51) Cl.Int./Int.Cl. *E21B 49/08* (2006.01),
E21B 21/06 (2006.01), *E21B 49/00* (2006.01),
G01N 1/22 (2006.01), *G01N 1/24* (2006.01),
G01N 33/28 (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:
 DURIEZ, GILBERT, FR;
 LECANN, JEAN-PAUL, FR;
 BREVIERE, JEROME, FR;
 DE HEMPTINNE, JEAN-CHARLES, FR

(73) Propriétaires/Owners:
 GEOSERVICES S.A., FR;
 INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : METHODE ET SYSTEME D'EXTRACTION, D'ANALYSE ET DE MESURE SUR DES CONSTITUANTS TRANSPORTES PAR UN FLUIDE DE FORAGE
 (54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR EXTRACTING, ANALYSING AND MEASURING CONSTITUENTS TRANSPORTED BY A BORE FLUID



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne une méthode et un système d'extraction, d'analyse et de mesure sur des constituants entraînés par un fluide de puits au cours d'opérations de forage. Le système comporte en combinaison: des moyens de prélèvement (4) d'un

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

volume du fluide, des moyens d'extraction (3) sous forme vapeur des constituants contenus dans le fluide comportant un espace en dépression, une conduite de transport (14), des moyens d'échantillonnage (27) comportant une boucle d'échantillonnage qui permet le prélèvement d'une quantité déterminée des vapeurs circulant dans la conduite, des moyens de distribution (40) qui injectent la quantité dans des moyens d'analyse et de mesure (31), des moyens de contrôle de la température (33) des moyens d'échantillonnage afin d'éviter toute condensation de ladite quantité de vapeurs.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
29 mars 2001 (29.03.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/22050 A1(51) Classification internationale des brevets⁷: G01N 1/24,
E21B 21/06, 49/00, G01N 33/28avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Malmaison Cedex
(FR). GEOSERVICES S.A. [FR/FR]; 7, rue Isaac New-
ton, B.P. 20, F-93151 Le Blanc Mesnil Cedex (FR).(21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR00/02543

(72) Inventeurs; et

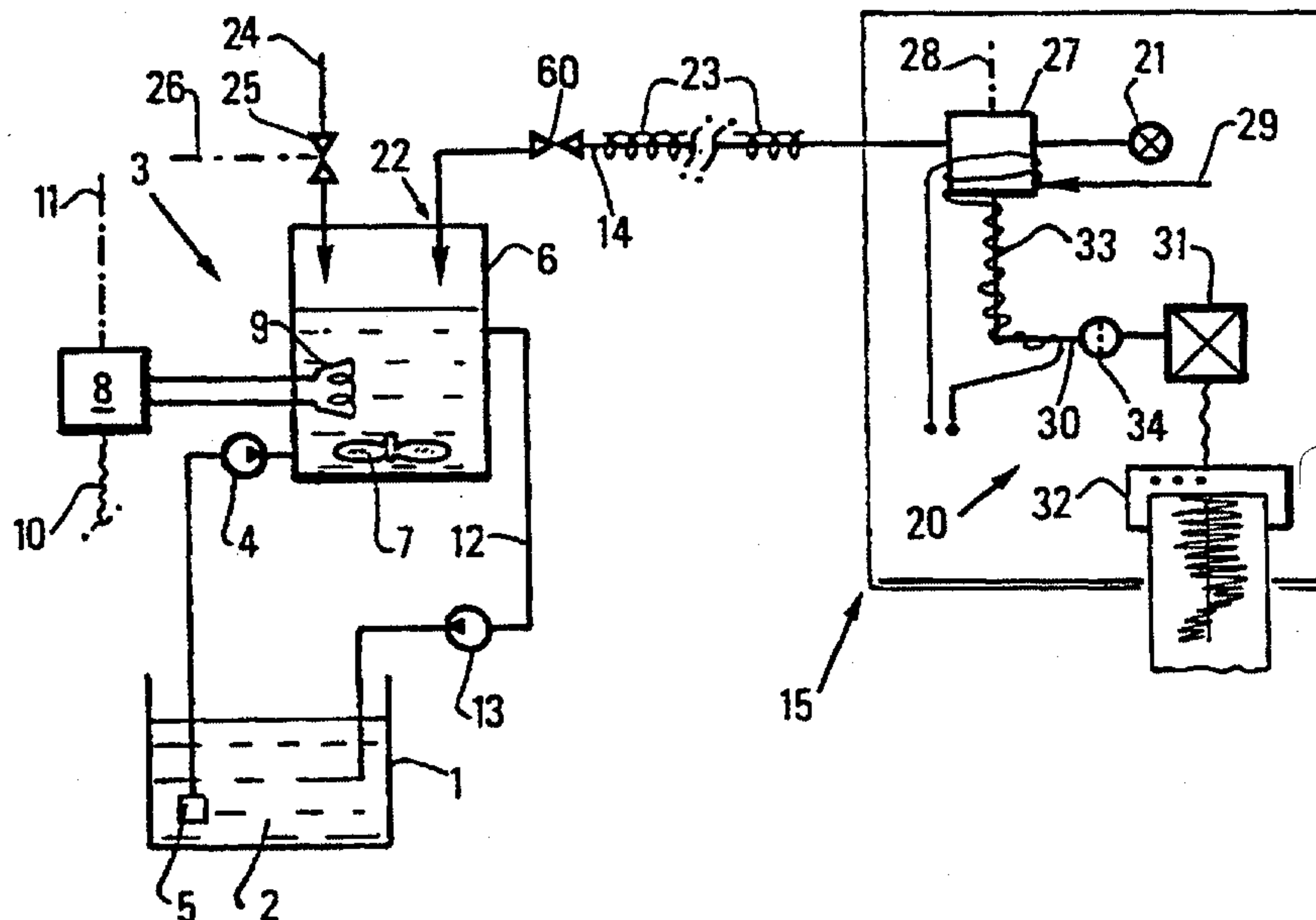
(22) Date de dépôt international:
14 septembre 2000 (14.09.2000)(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): DURIEZ,
Gilbert [FR/FR]; 13, rue du Général Carrey de Bellemare,
F-92500 Rueil-Malmaison (FR). LECANN, Jean-Paul
[FR/FR]; 18, avenue du Drap d'Or, F-77230 Dammartin
EN Goële (FR). BREVIÈRE, Jérôme [FR/FR]; 5, allée
des Renardeaux, F-95350 Saint Brice sous Forêt (FR). DE
HEMPTINNE, Jean-Charles [FR/FR]; 10, avenue du
Général de Gaulle, F-78110 Le Vésinet (FR).

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:
99/12032 24 septembre 1999 (24.09.1999) FR(74) Représentant commun: INSTITUT FRANCAIS DU
PETROLE; 1 & 4, avenue de Bois Préau, F-92852
Rueil-Malmaison Cedex (FR).(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US): IN-
STITUT FRANCAIS DU PETROLE [FR/FR]; 1 & 4,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR EXTRACTING, ANALYSING AND MEASURING CONSTITUENTS TRANS-
PORTED BY A BORE FLUID(54) Titre: METHODE ET SYSTEME D'EXTRACTION, D'ANALYSE ET DE MESURE SUR DES CONSTITUANTS TRANS-
PORTES PAR UN FLUIDE DE FORAGE

(57) Abstract: The invention concerns a method and a system for extracting, analysing and measuring constituents carried by a bore fluid during drilling operations. The system comprises in combination: means for sampling (4) a volume of fluid, means for extracting (3) in vapour form the constituents contained in the fluid including a low pressure space, a transport conduit (14), sampling means (27) comprising a sampling loop enabling to sample a predetermined amount of vapours circulating in the conduit, dispensing means (40) injecting the amount into analysing and measuring means (31), means for controlling the temperature (33) of the sampling means to avoid condensation of said amount of vapours.

[Suite sur la page suivante]

WO 01/22050 A1

WO 01/22050 A1

(81) États désignés (*national*): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

(84) États désignés (*régional*): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégé:** La présente invention concerne une méthode et un système d'extraction, d'analyse et de mesure sur des constituants entraînés par un fluide de puits au cours d'opérations de forage. Le système comporte en combinaison: des moyens de prélèvement (4) d'un volume du fluide, des moyens d'extraction (3) sous forme vapeur des constituants contenus dans le fluide comportant un espace en dépression, une conduite de transport (14), des moyens d'échantillonnage (27) comportant une boucle d'échantillonnage qui permet le prélèvement d'une quantité déterminée des vapeurs circulant dans la conduite, des moyens de distribution (40) qui injectent la quantité dans des moyens d'analyse et de mesure (31), des moyens de contrôle de la température (33) des moyens d'échantillonnage afin d'éviter toute condensation de ladite quantité de vapeurs.

METHODE ET SYSTEME D'EXTRACTION, D'ANALYSE ET DE MESURE SUR DES CONSTITUANTS TRANSPORTES PAR UN FLUIDE DE FORAGE

5

La présente invention concerne une méthode et un système pour l'analyse et la mesure de constituants liquides ou gazeux contenus dans un fluide de forage. Par constituants, on désigne ici des hydrocarbures, par exemple de C1 à C8 incluant benzène, toluène, xylène, ou des gaz tels que H₂S, CO₂, O₂, H₂, N₂. Ces constituants proviennent de l'opération de forage à travers des couches de terrain, opération qui a pour effet de briser la roche en libérant les gaz ou les fluides contenus dans les pores de roche. Le forage se fait conventionnellement avec une circulation d'un fluide, dit de forage, qui a, entre autres, pour fonction de nettoyer l'outil de forage et de remonter les débris de roche à la surface du sol. Les constituants en question remontent donc également par entraînement vers la surface par l'intermédiaire de ce vecteur. Il est clair que, compte tenu du débit de fluide de forage comparé à la vitesse de destruction de la roche, la quantité volumique desdits constituants est toujours relativement faible comparée au volume de boue.

On connaît des installations permettant d'effectuer des mesures qualitatives et quantitatives sur du gaz C1-C5 contenu dans un fluide de forage, mesures (ou diagraphies) qui permettent d'identifier les zones géologiques forées pour des raisons de sécurité du forage et/ou du personnel. Le document FR 2646508 décrit un procédé et un appareil pour prélever en continu des échantillons gazeux contenus dans un liquide chargé de solides, notamment un fluide de forage. Dans ce document, ni son mode de dégazage, ni son mode de transport, ne permet

pas d'extraire et de transporter les éventuels hydrocarbures présents sous forme liquide dans la boue de retour à la surface du sol.

La présente invention a pour objet de mettre en œuvre des conditions nécessaires: pour l'extraction de constituants gazeux ou
5 liquides contenus dans un fluide de forage, pour transporter ces constituants sous une forme gazeuse, et pour effectuer des analyses et des mesures sur ces constituants. Pour effectuer des analyses correctes, permettant de mieux déterminer la nature et la composition des terrains traversés par un forage, les constituants ne doivent pas condenser dans
10 les éléments du système et le temps de transit de ces constituants entre le point d'extraction et le point de mesure doit être acceptable pour permettre une surveillance de l'opération de forage.

Ainsi, la présente invention concerne un système d'extraction,
15 d'analyse et de mesure sur des constituants entraînés par un fluide de puits au cours d'opérations de forage. Le système comporte en combinaison:

des moyens de prélèvement d'un volume déterminé du fluide,
des moyens d'extraction sous forme vapeur des constituants
20 contenus dans le volume de fluide comportant un espace en dépression,
une conduite de transport des vapeurs dont une première extrémité communique avec l'espace, la seconde extrémité étant reliée à une pompe à dépression,

des moyens d'échantillonnage placés dans le voisinage de la
25 seconde extrémité comportant une boucle d'échantillonnage qui permet le prélèvement d'une quantité déterminée des vapeurs circulant dans ladite conduite,

des moyens de distribution qui injectent la quantité dans des moyens d'analyse et de mesure, et

des moyens de contrôle de la température des moyens d'échantillonnage afin d'éviter toute condensation de la quantité de vapeurs.

L'espace qui contient le fluide de forage prélevé peut être étanche vis-à-vis de l'ambiance extérieure.

L'espace peut comporter un orifice d'entrée d'un gaz auxiliaire, par exemple de l'air ou de l'azote.

Les moyens d'extraction peuvent comporter des moyens de chauffage dudit volume de fluide prélevé.

10 La boucle d'échantillonnage peut être montée directement en parallèle sur la ligne de transport.

Les moyens de prélèvement du fluide de forage peuvent comprendre une pompe d'aspiration et/ou une pompe de refoulement.

L'espace peut être à une pression absolue comprise entre 10 et 100 mb et l'aspiration de la pompe à dépression peut être comprise entre 1 et 10 mb.

L'invention concerne également une méthode d'extraction, d'analyse et de mesure sur des constituants entraînés par un fluide de puits au cours d'opération de forage, dans laquelle on effectue les étapes
20 suivantes:

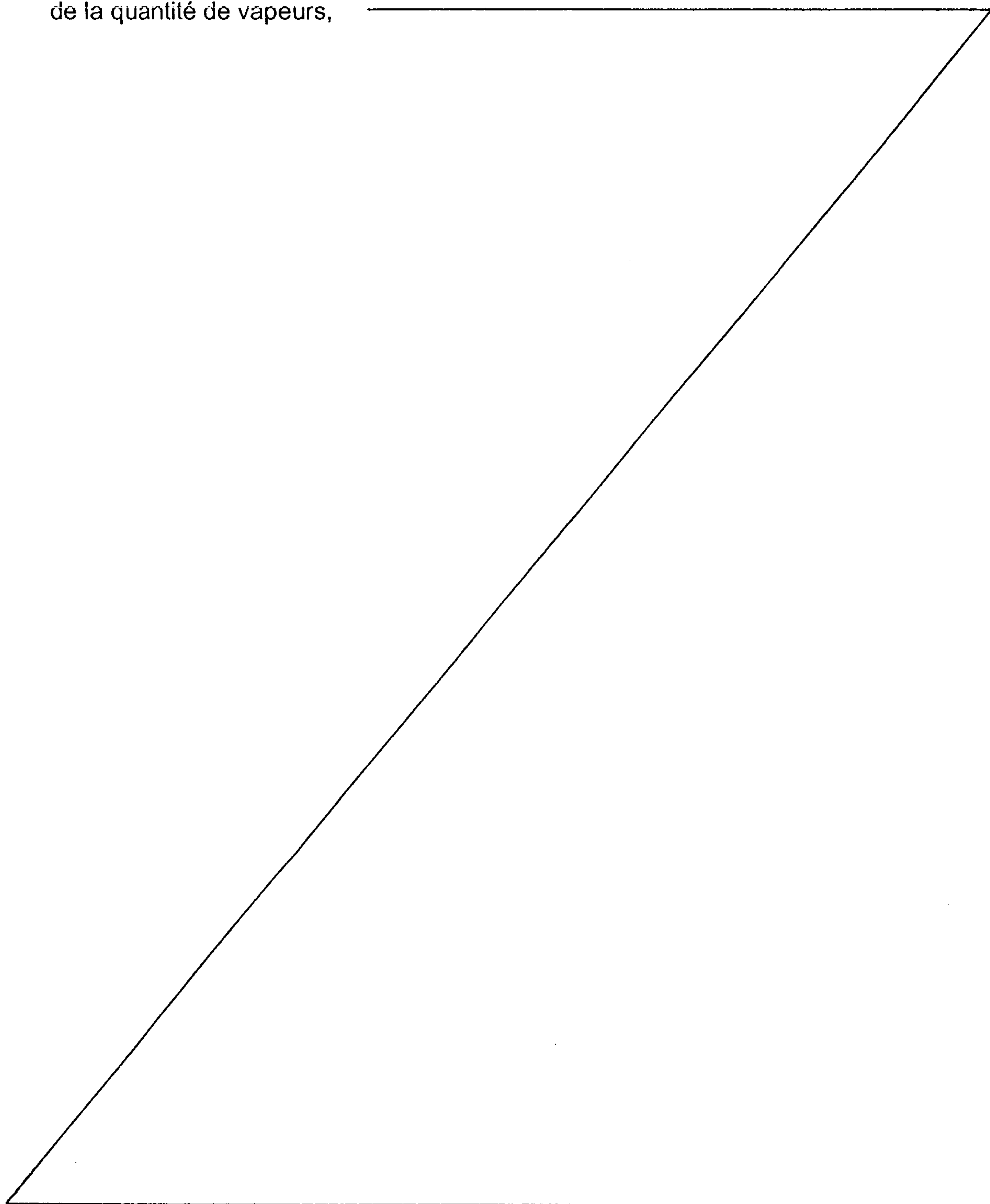
on prélève un volume de fluide de forage pour le placer dans un espace faisant partie de moyens d'extraction des constituants sous forme vapeur,

on applique une dépression dans l'espace par l'intermédiaire d'une conduite reliant des moyens d'analyse et de mesure aux moyens d'extraction,

on prélève dans le voisinage des moyens d'analyse et de mesure une quantité déterminée des vapeurs circulant dans la conduite,

3a

à l'aide d'une boucle d'échantillonnage,
on contrôle la température d'échantillonnage afin d'éviter toute condensation
de la quantité de vapeurs,



on injecte la quantité de vapeurs dans les moyens d'analyse et de mesure,

on déduit la nature et/ou la quantité des constituants qui ont été vaporisés dans les moyens d'extraction.

5 Selon la méthode, on peut ajuster les conditions de dépression et/ou de température pour l'extraction sous forme vapeur en fonction des paramètres de forage, par exemple nature du fluide, débit, température ambiante, temps de transit dans la conduite.

On peut régler un débit d'entrée de gaz auxiliaire dans l'espace.

10 On peut appliquer une dépression comprise entre 10 et 100 mb absolu dans l'espace d'extraction.

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'un
15 exemple de réalisation, nullement limitatif, illustré par les figures ci-annexées, parmi lesquelles:

■ la figure 1 représente un schéma de l'ensemble du système selon l'invention,

20 ■ les figures 2a et 2b montrent le dispositif d'échantillonnage, selon l'art antérieur, pour effectuer l'analyse et la mesure des constituants dans un chromatographe,

■ les figures 3a et 3b montrent le dispositif d'échantillonnage, selon l'invention, pour effectuer l'analyse et la mesure des constituants dans un chromatographe dans les conditions présentes.

25

Sur la figure 1, la référence 1 désigne une goulotte dans laquelle s'écoule le fluide de forage 2 de retour du fond du puits par circulation dans l'annulaire défini par la garniture de forage et le puits foré. Cette

goulotte 1 conduit le fluide de forage de la tête de puits à l'installation de surface pour le traitement et la séparation des solides. Les moyens d'extraction 3 des constituants à analyser comportent de préférence une pompe 4 dont l'aspiration 5 plonge dans le fluide de forage et dont le
5 refoulement débouche dans un récipient 6 dont le volume permet de garder en tampon un volume de fluide déterminé pendant un temps donné, lequel temps est fonction de ce volume et du débit de la pompe 4. Le volume de fluide de forage contenu dans le récipient 6 est soumis à une agitation pour favoriser l'extraction par dégazage et évaporation.
10 Cette agitation peut être mécanique, par exemple, par le moyen d'agitateur rotatif 7, ou de moyens ultrasonores.

Pour obtenir les conditions d'extraction désirées, des moyens de chauffage 8 peuvent comporter une canne chauffante 9 à l'intérieur du récipient 6, une alimentation électrique 10 et une ligne de commande et
15 de régulation 11. D'autres moyens de chauffage du volume de fluide dans le récipient peuvent être utilisés, par exemple par l'extérieur ou une double paroi chauffante. Le récipient comprend également une évacuation de la boue 12 pour le retour à la goulotte du débit de fluide prélevé par la pompe. Il est envisageable de placer une pompe 13 sur cette ligne de
20 refoulement de façon à mieux contrôler le débit de circulation du fluide de forage en transit dans le récipient 6.

Une conduite 14 relie les moyens d'extraction 3 aux moyens d'analyse et de mesure 20. La longueur de cette conduite peut être comprise entre 50 et 200 m car les moyens de mesure 20 sont placés dans
25 une cabine (symbolisée par le cadre 15) placée à une distance suffisante de la tête de puits pour être dans une zone sécurisée. A l'extrémité de cette conduite, une pompe à vide 21 crée une dépression qui peut atteindre quelques millibars (par exemple entre 1 et 10 mb). Compte tenu

des pertes de charge et du débit de gaz en circulation, la dépression à l'entrée 22 de la conduite peut varier, par exemple entre 10 et 100 mb. Des moyens de contrôle de la dépression 60 peuvent être placés dans le voisinage de l'extrémité de la ligne 14, coté moyens d'extraction 3. Ces
5 moyens peuvent être une vanne, une duse, ou tout autres moyens pouvant faire varier la dépression dans la ligne et/ou dans le récipient 6. Le diamètre intérieur de la conduite de transport 14 est compris entre 5 et 15 mm, de préférence environ 10 mm. Le matériau du tube intérieur est choisi pour être imperméable aux hydrocarbures comme par exemple
10 les tuyaux d'alimentation en carburant. Pour éviter la condensation des gaz transportés, dans certaines situations extrêmes, il peut être indispensable de chauffer au moins une portion de la conduite, par exemple par un cordon chauffant 23.

Le récipient 6 comporte une entrée 24 d'un gaz, air ou gaz inerte,
15 contrôlée par une vanne 25 permettant de régler le débit d'entrée de gaz. Cette vanne peut être pilotée à l'aide d'une ligne 26.

En série sur la conduite 14, des moyens d'échantillonnage 27 sur le flux de gaz transporté prélèvent une certaine quantité de gaz selon un rythme dépendant notamment du cycle de mesure. L'échantillonneur est
20 piloté par la ligne 28. Les moyens d'échantillonnage 27 comprennent: une boucle dite "de chromatographe" dans laquelle un volume de gaz est prélevé de la conduite 14, des vannes ou distributeurs pour effectuer ce prélèvement puis faire pénétrer ce volume de gaz en le poussant par un fluide inerte. Ces différents constituants seront plus précisément détaillés
25 à l'aide des figures 3a et 3b. La figure 1 montre schématiquement: la conduite d'injection 29 d'un gaz vecteur destiné au déplacement de l'échantillon de gaz prélevé sur la conduite 14 par les moyens d'échantillonnage 27, la conduite d'amenée 30 de ce volume de gaz à

l'analyseur 31, par exemple un appareil de chromatographie. Les mesures effectuées par l'appareil 31 sont envoyés par l'intermédiaire d'une interface électronique à une unité centrale d'ordinateur qui traite ces mesures pour fournir, par exemple un enregistrement donnant la nature et les quantités des constituants remontés avec le fluide de forage, en fonction de la profondeur du forage.

Au moins une zone des moyens d'échantillonnage 27 et une portion de la conduite 30 peuvent être chauffés par des moyens de chauffage 33, ceci afin d'éviter toute condensation avant ou pendant la mesure. On peut, de plus, placer sur cette conduite 30 des moyens d'élimination 34, ou au moins de diminution, de la teneur en vapeur d'eau du flux gazeux en circulation.

Les figures 2a et 2b décrivent une vanne d'échantillonnage 40 conventionnelle selon l'art antérieur, figure qui permet de mieux apprécier les améliorations importantes de la présente invention. Sur la figure 2a, la ligne 41 est en communication avec un dégazeur atmosphérique (non représenté), les gaz prélevés sur le fluide étant en déplacement dans la ligne 41 grâce à une circulation d'air. La vanne 42, une fois fermée ou partiellement fermée, dérive l'effluent de façon à traverser la vanne 40 par les voies D et C pour passer ensuite dans la boucle d'échantillonnage 43, avant de traverser à nouveau la vanne par les voies F et E pour rejoindre la ligne principale 41. La voie A est reliée à une alimentation d'un gaz vecteur (air, hélium, hydrogène ou azote). La voie B est reliée à l'analyseur chromatographique. La figure 2b montre le circuit en position analyse. La position du boisseau de la vanne 40 a été changée de façon que le gaz vecteur en A communique avec la voie F pour déplacer l'effluent piégé dans la boucle 43 vers l'analyseur en B en passant par la voie C. Une dérivation de la ligne 41 passe par les voies D

et E. Le volume de gaz envoyé dans l'analyseur est environ de quelques dizaines de micro litre (10^{-6} l) sous une pression très proche de la pression atmosphérique.

La figure 3a montre une vanne d'échantillonnage 50, qui peut
5 être similaire à la vanne 40 de l'art antérieur. La ligne 51 est en
dépression puisque raccordée à une pompe à vide. Une boucle
d'échantillonnage 53 peut être reliée à la ligne et à la vanne 50 de la
même façon que dans l'art antérieur, mais de plus, des conduits 55 et 54
communiquent directement avec la ligne en vide partiel 51. Des vannes
10 56 et 57 commandées ouvrent ou ferment ces communications. La boucle
d'échantillonnage 53 est d'un volume beaucoup plus important que celle
de l'art antérieur puisque le volume de l'effluent est faible à la pression
absolue. Dans la réalisation ici décrite le volume de la boucle 53 est
d'environ 1000 μ l. Sur la figure 3a, la vanne 50 est en position
15 d'échantillonnage, l'effluent aspiré par la pompe à vide traverse la boucle
53 grâce aux dérivations directes 55 et 54, les vannes 56 et 57 étant
ouvertes. La vanne 52 peut être plus ou moins fermée, en fonction de la
perte de charge qu'il peut être nécessaire de créer. Accessoirement, la
dérivation passant par C, D, F et E est toujours opérante. Ainsi, en
20 choisissant un diamètre intérieur suffisant pour les lignes 55 et 54, les
pertes de charges importantes dans la vanne dues au vide partiel
nécessaire à la présente invention, sont minimisées. La figure 3b montre
les circuits en position d'analyse. Les vannes 56 et 57 sont fermées, la
vanne d'échantillonnage distribue le gaz vecteur de la voie A à la voie F
25 pour pousser l'effluent contenu dans la boucle 53 vers l'analyseur
chromatographique en B. De préférence, la vanne 52 est suffisamment
ouverte de façon que la dépression ne soit pas limitée par les pertes de
charge dans le circuit D et E. L'effluent contenu dans la boucle est

partiellement comprimé par le gaz vecteur, ce qui impose un contrôle de la température de tous ces circuits, boucle et vannes, pour éviter la condensation des constituants de l'effluent. Un système de chauffage 58 maintient une température suffisante, par exemple environ 200°C.

5 Pour tester le système selon l'invention, les mesures suivantes ont été effectuées sur une maquette comprenant une ligne de 100 m ou 200 m ayant un diamètre intérieur de 10 mm. Une vanne de contrôle du débit d'air entrant est montée sur une première extrémité de cette ligne. La pression P_e est mesurée à cette extrémité. La pression P_s est mesurée à
 10 l'autre extrémité, laquelle est prolongée par un tube de 6 mm de diamètre intérieur sur 5,7 m pour être raccordé à une pompe à vide où la pression P_{ppe} est également mesurée.

En fonction du débit d'air (mesuré à la pression atmosphérique et à la température ambiante), les valeurs de pressions absolues sont
 15 données dans le tableau suivant:

Débit (ml/min)	P_{ppe} (mb)	P_s (mb)	$P_e - (L=100 \text{ m})$ (mb)	$P_e - (L=200 \text{ m})$ (mb)
200	3	19	29	38
400	4	26	42	53
600	5	34	53	65
800	6	40	62	76

Il est clair que le système selon l'invention permet d'appliquer une pression absolue de quelques dizaines de millibar au niveau des moyens d'extraction, ce qui est généralement suffisant pour des
 20 hydrocarbures "lourds" C5-C8. On rappelle ici que la boucle d'échantillonnage de la présente invention est conçue et agencée sur la

ligne de transport de façon à ne pas procurer de perte de charge sensible sur la ligne.

Pour que le système soit opérationnel, il faut que le temps de transit des constituants n'excède pas environ 120 secondes. Pour évaluer le temps de transit, on injecte un mélange gazeux déterminé à l'extrémité de la ligne et on détecte l'apparition de ce mélange avec un spectrographe de masse branché sur l'autre extrémité. Les valeurs suivantes ont été obtenues avec une ligne de transport de 100 m de long et de diamètre 10 mm:

Débit (atm.) (ml/min)	Pe (mb)	Pppe (mb)	Temps de transit (s)
282	36	3,6	56
197	29	3	72
140	25	2,5	85
86	21	1,9	109
60	17	1,6	142

10

Ces mesures permettent de valider un modèle d'optimisation de fonctionnement qui prend en compte le volume de gaz extrait, y compris la vapeur d'eau, en fonction des conditions P et T qui règnent dans les moyens d'extraction. Si le volume de gaz aspiré n'est pas suffisant pour obtenir un temps de transit acceptable, on pourra, soit chauffer le fluide par l'électrode 8 (figure 1) pour obtenir plus de vapeur, soit admettre un gaz supplémentaire en contrôlant l'ouverture de la vanne 25 et le débit entrant. Pour obtenir une quantification représentative de la teneur des constituants entraînés par le fluide de forage, on fonctionnera de préférence sans apport de gaz externe par le conduit 24 (figure 1). Il est

20

cependant possible de fonctionner avec un apport externe d'un gaz, air ou azote, dans la mesure où un calibrage du système de mesure est possible.

Les conditions d'extraction des constituants C1-C8, de transport et d'analyse, sont variables et dépendent de la nature du fluide de forage, de la nature des terrains traversés par le forage, de la vitesse de circulation du fluide de forage, de la température du fluide et de l'air ambiant. Aussi, le système selon l'invention présente l'avantage d'admettre une grande souplesse de réglage, que ce soient des conditions P et T à l'extraction, des conditions de débit et de pression pour le temps de transit et l'injection d'un échantillon dans l'analyseur chromatographique.

Pour compléter les tests sur la maquette décrite plus haut, des mesures de pressions et de temps de transit ont été effectuées avec l'incorporation de la boucle d'échantillonnage telle que décrite ci-dessus. On mesure, de plus, la perte de charge dp aux bornes de la vanne 52 (figure 3a ou 3b), c'est à dire aux bornes de la boucle d'échantillonnage 53 dans les conditions les plus défavorables, c'est à dire les vannes 56 et 57 fermées.

Débit (Nml/min)	Pe (mb)	Ps (mb)	dp (mb)	Pppe (mb)	Temps de transit (s)
140	-	-	0	-	85 *
140	27	18	8 (*)	1,9	108
140	34	28	16	1,9	134
140	42	37	26	1,8	160
140	51	47	36	1,8	197
140	68	65	>50	1,8	257

(*) mesures effectuées sur la ligne sans boucle d'échantillonnage, pour comparaison.

Ces mesures montrent les réglages de la perte de charge créée par la vanne 52 afin que la boucle d'échantillonnage reçoive un débit dévié de la ligne principale, sans que l'équilibre débit/pression soit perturbé à chaque balayage de la prise d'échantillon. On a vérifié que les 5 échantillons prélevés étaient bien représentatifs de l'effluent transporté par la ligne principale. Il est clair que la vanne 52 peut être pilotée si besoin.

REVENDICATIONS

- 1) Système d'extraction, d'analyse et de mesure sur des constituants entraînés par un fluide de puits au cours d'opérations de forage, caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison:
- des moyens de prélèvement (4) d'un volume déterminé dudit fluide,
 - des moyens d'extraction (3) sous forme vapeur desdits constituants contenus dans ledit volume de fluide comportant un espace en dépression,
 - une conduite (14) de transport des vapeurs dont une première extrémité communique avec ledit espace, la seconde extrémité étant reliée à une pompe à dépression (21),
 - des moyens d'échantillonnage (27) placés dans le voisinage de la seconde extrémité comportant une boucle d'échantillonnage (53) qui permet le prélèvement d'une quantité déterminée des vapeurs circulant dans ladite conduite,
 - des moyens de distribution (50) qui injectent ladite quantité dans des moyens d'analyse et de mesure (31), et
 - des moyens de contrôle de la température (33) desdits moyens d'échantillonnage afin d'éviter toute condensation de ladite quantité de vapeurs.
- 2) Système selon la revendication 1, dans lequel ledit espace qui contient le fluide de forage prélevé est étanche vis-à-vis de l'extérieur.
- 3) Système selon la revendication 1, dans lequel ledit espace comporte un orifice d'entrée (24) d'un gaz auxiliaire.

- 4) Système selon la revendication 3, dans lequel le gaz auxiliaire est de l'air ou de l'azote.
- 5) Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel lesdits moyens d'extraction comportent des moyens de chauffage (8) dudit volume de fluide prélevé.
- 6) Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ladite boucle d'échantillonnage (53) est montée directement en parallèle sur la conduite de transport (14).
- 10 7) Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel lesdits moyens de prélèvement dudit fluide de forage comprennent une pompe d'aspiration (4), une pompe de refoulement (13) ou les deux.
- 8) Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ledit espace est à une pression absolue comprise entre 10 et 100 mb et l'aspiration de la pompe à dépression est comprise entre 1 et 10 mb.
- 9) Méthode d'extraction, d'analyse et de mesure sur des constituants entraînés par un fluide de puits au cours d'opération de forage, caractérisée en ce que l'on effectue les étapes suivantes:
 - on prélève un volume de fluide de forage pour le placer dans un espace faisant partie de moyens d'extraction desdits constituants sous forme vapeur,
 - on applique une dépression dans ledit espace par l'intermédiaire d'une conduite reliant des moyens d'analyse et de mesure aux moyens d'extraction,
- 20

- on prélève dans le voisinage des moyens d'analyse et de mesure une quantité déterminée des vapeurs circulant dans ladite conduite à l'aide d'une boucle d'échantillonnage,
 - on contrôle la température d'échantillonnage afin d'éviter toute condensation de la quantité de vapeurs,
 - on injecte ladite quantité de vapeurs dans les moyens d'analyse et de mesure, et
 - on déduit la nature, la quantité ou à la fois la nature et la quantité des constituants qui ont été vaporisés dans lesdits moyens d'extraction.
- 10 10) Méthode selon la revendication 9, dans laquelle on ajuste les conditions de dépression, de température ou des deux pour l'extraction sous forme vapeur en fonction des paramètres de forage.
- 11) Méthode selon la revendication 10, dans laquelle les paramètres de forage sont choisis parmi la nature du fluide, le débit, la température ambiante et temps de transit dans la conduite.
- 12) Méthode selon la revendication 10 ou 11, dans laquelle on règle un débit d'entrée de gaz auxiliaire dans ledit espace.
- 13) Méthode selon l'une quelconque des revendication 9 à 12, dans laquelle on applique une dépression comprise entre 10 et 100 mb absolu dans ledit espace.

1/2

FIG.1

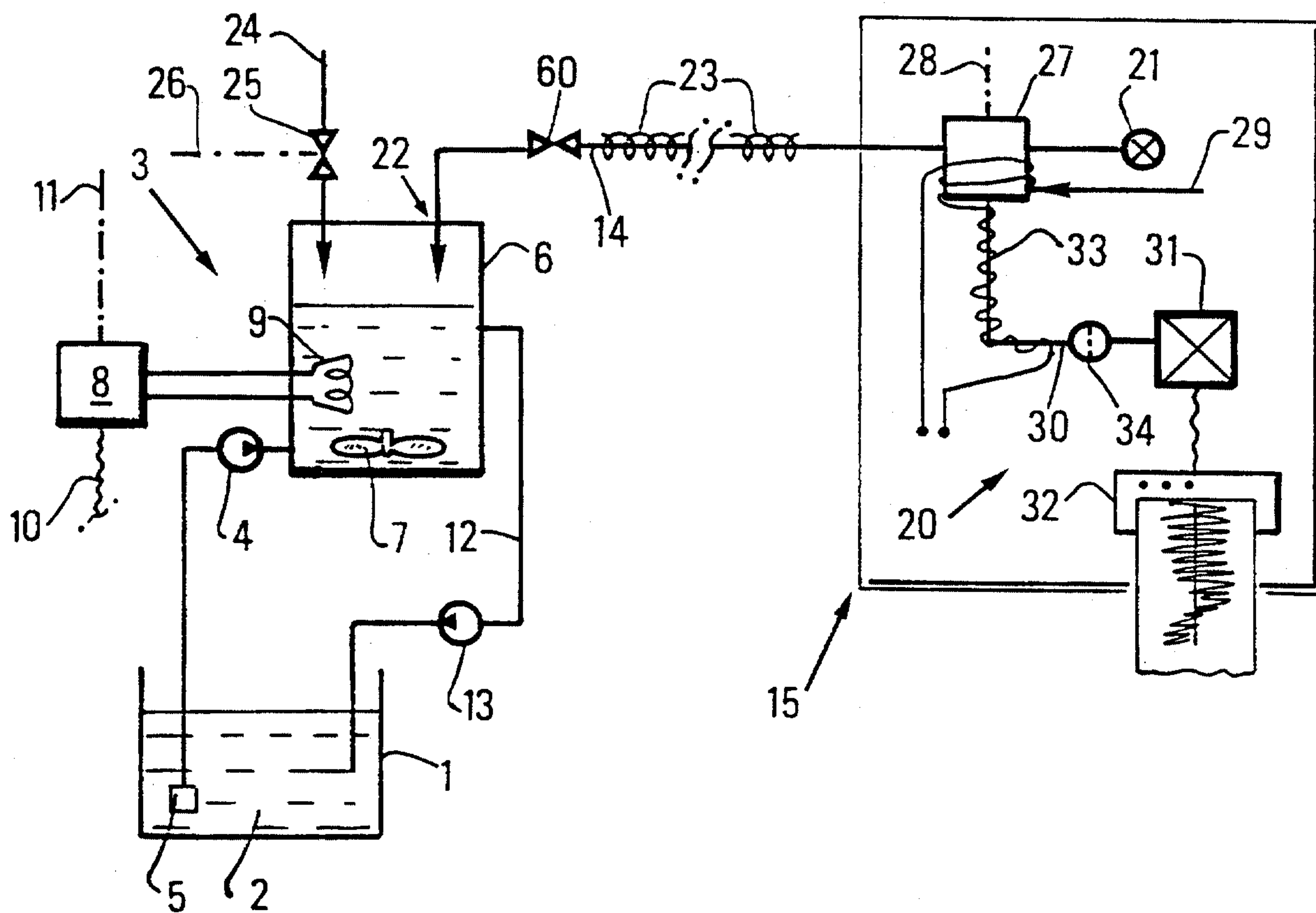


FIG.2A

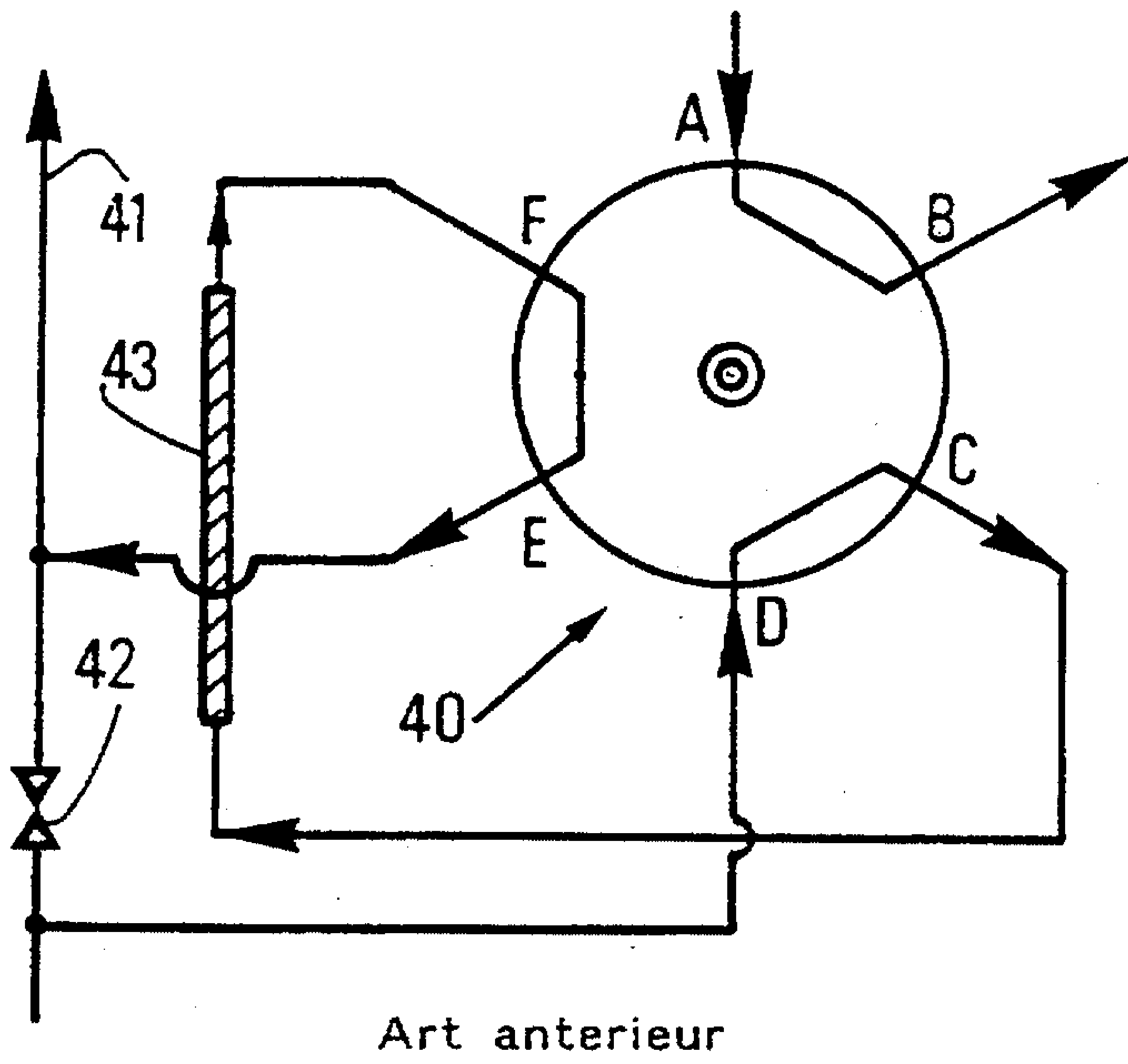


FIG.2B

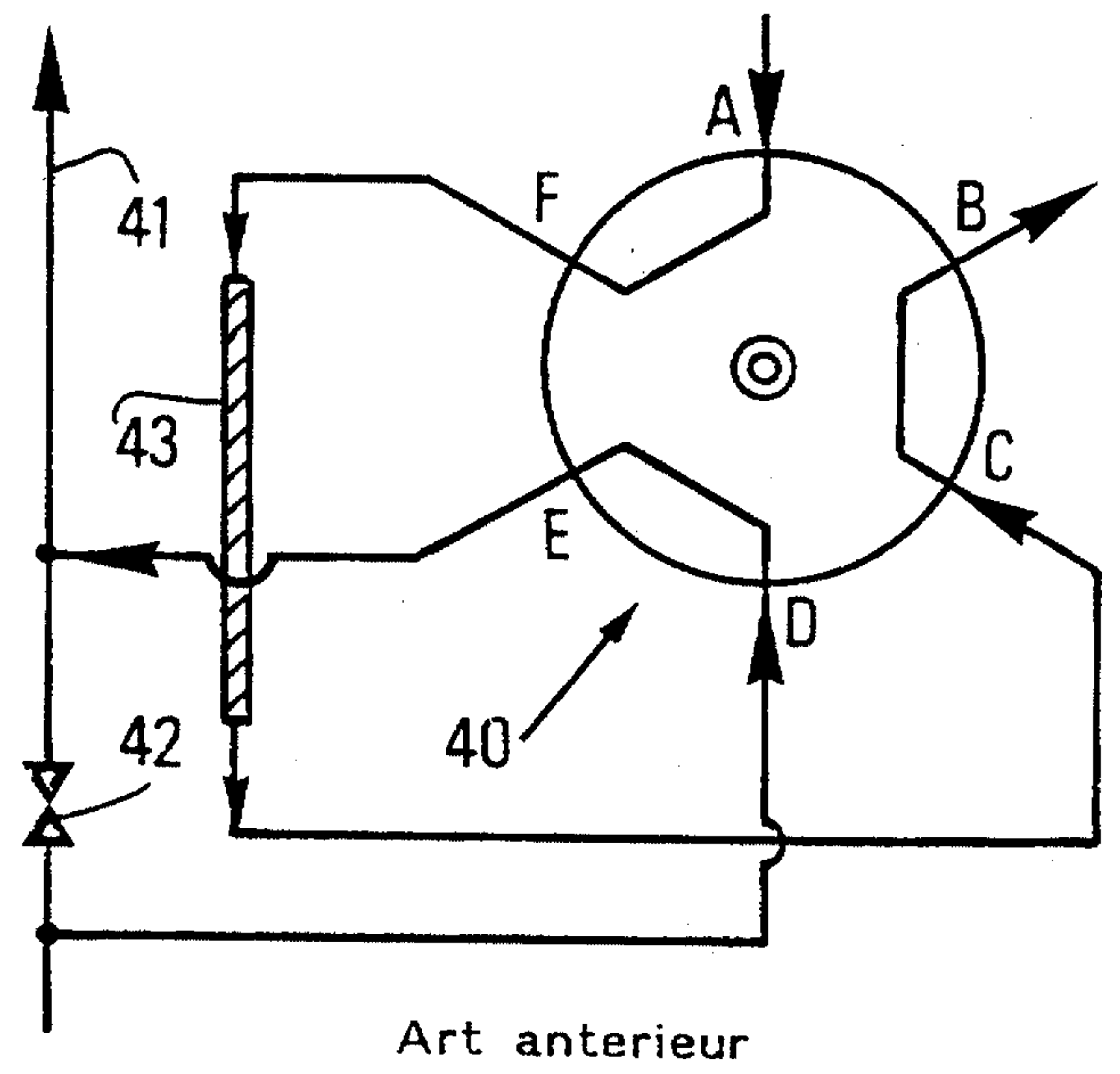


FIG.3A

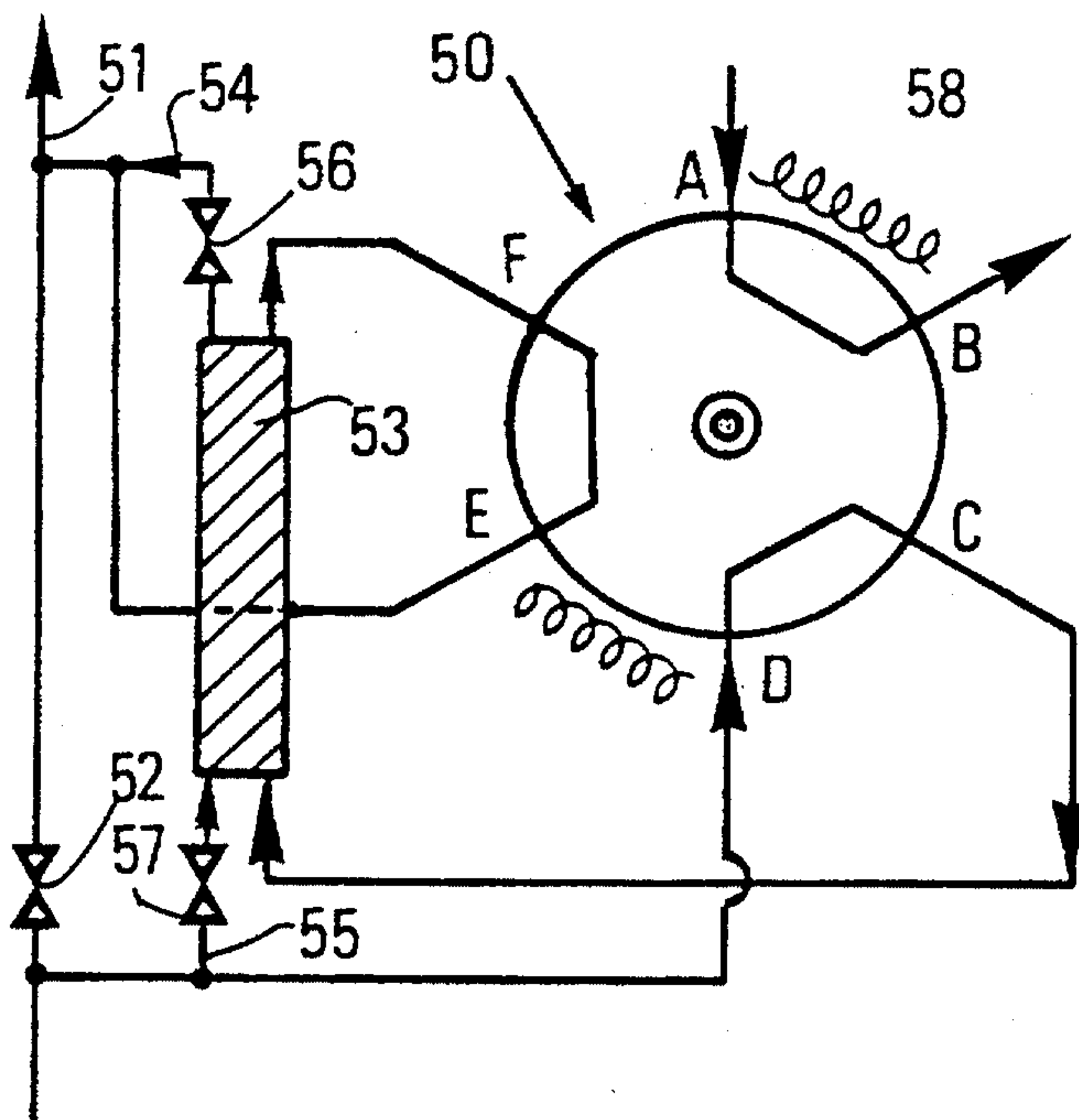


FIG.3B

