

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 384 378
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 90103208.6

(51)

Int. Cl.⁵: **E21B 21/06**

(22)

Anmeldetag: 20.02.90

(30)

Priorität: 24.02.89 DE 3905700

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.90 Patentblatt 90/35

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE DK ES FR GB GR IT NL

(71)

Anmelder: MI-DRILLING FLUIDS INTL. B.V.
Kattenturmer Heerstrasse 317
D-2800 Bremen(DE)

(72)

Erfinder: Dierkes, Dieter
Am Uhrturm 29
D-3000 Hannover 81(DE)

(74)

Vertreter: König, Norbert, Dipl.-Phys. Dr.
Patentanwälte Leine & König
Burckhardtstrasse 1
D-3000 Hannover 1(DE)

(54)

Verfahren und Anlage zur kontinuierlichen Entsorgung und Aufbereitung von wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückständen.

(57)

Ein Verfahren zur Entsorgung und Aufbereitung von wasserbasischen Bohrspülungen, flüssigen und festen Bohrrückständen sowie von Schmutzwässern ist gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

1. Zwischenlagerung und Homogenisierung der wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände,
2. Destabilisierung der Mineralien und organische Substanzen enthaltenden wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände durch Einstellung des pH-Wertes,
3. Umwälzen der pH-Wert-eingestellten wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände, um eine Sedimentation zu verhindern,
4. Verdünnung der wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände,
5. Versetzen der aus dem Zwischenlager abgepumpten wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände mit Flockungsmitteln,
6. Ausflocken und Absetzenlassen der Feststoffanteile der wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände,
7. Trennung von Wasser und Feststoff,
8. Abziehen der sedimentierten Feststoffe zur Weiterverwendung oder zur Deponie, ggf. nach vorheriger Konzentration,
9. Abgabe des Wassers an eine Kläranlage und/oder Rezirkulation des Wassers für Verdünnungszwecke in den Prozeßablauf (in die Zwischenlager).

EP 0 384 378 A1

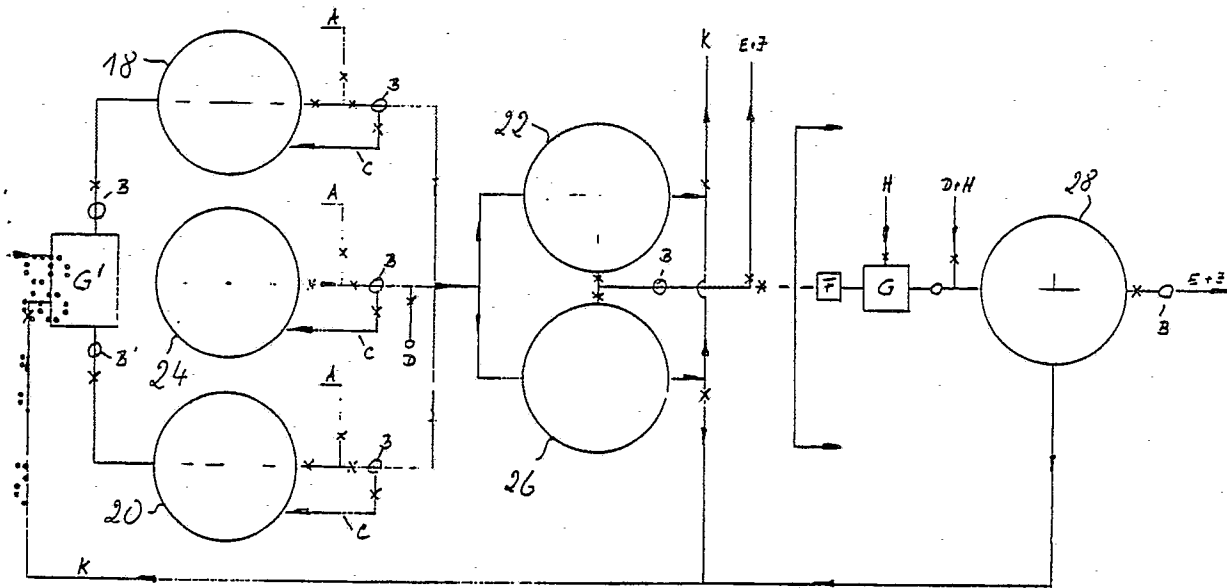


Fig. 4

Verfahren und Anlage zur kontinuierlichen Entsorgung und Aufbereitung von wasserbasischen flüssigen und festen Bohrrückständen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur kontinuierlichen Entsorgung und Aufbereitung von wasserbasischen flüssigen und festen Bohrrückständen.

Wasserbasische Bohrspülungen finden - neben untergeordneter Anwendungshäufigkeit anderer Spülungstypen - Verwendung beispielsweise beim Abteufen von Erdöl- und Erdgas-Bohrungen sowie von Kavernen-, Brunnenbohrungen und Bohrungen zu Untersuchungszwecken im Bergbau. Aufgrund der unterschiedlichen geologischen Formationen, die bis zur Endteufe einer Bohrung anstehen, muß die wasserbasische Bohrspülung den jeweiligen geologischen Erfordernissen angepaßt werden. Dadurch kommt es zu zwei Haupttypen von wasserbasischen Bohrspülungen, der

1. Ton-Frischwasser-Spülung
2. Ton-Salzwasser-Spülung.

Die Zusammensetzung (Inhaltsstoffe) der beiden Bohrspülungstypen hängt von den Einsatzbedingungen der je weils zu durchteufenden Formation ab, ist aber in der Regel für

Typ 1:

- 80 - 90 % Wasser
- 5 - 8 % Bentonit
- 0,5 - 2 % organische Substanzen (Stärke/CMC)
- 0,5 % pH-Regulatoren ($\text{NaHCO}_3/\text{NaCO}_3/\text{NaOH}$)
- 8 - 12 % erbohrte (geologische) Formation

Typ 2:

- 70 - 85 % Wasser
- 5 - 6 % Bentonit/Attapulgit
- 2 - 4 % organische Substanzen (Stärke/CMC + synth. Polymere)
- 0,05 - 0,1 % pH-Regulatoren (wie unter 1 + $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + $\text{Mg}(\text{OH})_2$)
- 15 - 30 % Salzen ($\text{NaCl}/\text{K}^+/\text{Mg}^{2+}$ + Ca^{2+} -Mischsalzen)
- 0 - 20 % Schwerspat (BaSO_4) oder Eisenoxid mit entsprechender Mahlfineinheit
- Rest erbohrte (geologische) Formation

Die in den wasserbasischen Bohrspülungen enthaltenen Stoffe sind z. T. gelöst, kolloidal gelöst bzw. hydratisiert und bilden eine gelfähige Suspension. Materialien, wie Schwerspat oder in untergeordneten Mengen das Eisenoxid, zum Beschweren von Bohrspülungen auf höhere spezifische Gewichte genutzt, werden von der Suspension in Schwebe gehalten bzw. getragen.

Die erbohrten Formationsstoffe lösen sich in der Bohrspülung teilweise auf bzw. reichern sich als Feinstfeststoff langsam an, trotz intensiver Bemühungen, sie mit geeigneten Geräten so effektiv wie möglich als feste oder flüssige Bohrrückstände aus der Bohrspülung zu entfernen. Bei dem Prozeß des Ausscheidens erbohrter Feststoffe aus den Bohrspülungen werden - soweit enthalten - auch Anteile der Beschwerungsmaterialien Schwerspat und Eisenoxid abgetrennt (Stand der Technik).

Die an Bohranlagen anfallenden Schmutzwässer werden durch Niederschläge und durch Reinigungsarbeiten verursacht. Sie sind durch den jeweils zur Anwendung kommenden Bohrspülungstyp stark beeinflusst (verunreinigt) und sind wie diese entsprechend einzuordnen und zu entsorgen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein neuartiges Verfahren und eine neuartige Anlage zur kontinuierlichen Entsorgung und Aufbereitung von wasserbasischen flüssigen und festen Bohrrückständen anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Ausbildung gemäß Anspruch 1 gelöst.

Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens ist im Anspruch 12 und eine Verwendung des aufbereiteten Feststoffes im Anspruch 16 angegeben.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des Verfahrens und der Anlage sind in den zugeordneten Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die vorliegende Erfindung ist vorzüglich zur kontinuierlichen Entsorgung und Aufbereitung von wasserbasischen flüssigen und festen Bohrrückständen sowie auch von Schmutzwässern geeignet. Das erfindungsgemäße Verfahren ist selbstverständlich auch diskontinuierlich durchführbar. Es hat sich durch Untersuchungen herausgestellt, daß der aufbereitete Feststoff beispielsweise vorzugsweise geeignet ist als Abdeckungs- und Auskleidungsmaterial für Mülldeponien. Weitere Einsatzgebiete sind beispielsweise Deichbau, Lärmschutzwälle usw.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Anlage zur Aufbereitung von salzhaltigem Schmutzwasser,

Fig. 2 ein Fließschema des Verfahrens zur Aufbereitung von salzhaltigem Schmutzwasser,

Fig. 3 ein Fließschema des Verfahrens zur Aufbereitung und Entsorgung flüssiger Bohrrückstände und

Fig. 4 ein Fließschema des Verfahrens zur Aufbereitung und Entsorgung von festen Bohrrückständen.

Die Entsorgung und Aufbereitung der zwei Bohrspülungstypen (Ton-Frischwasser-Spülung und Ton-Salzwasser-Spülung), deren flüssigen und festen Bohrrückstände sowie von Schmutzwasser erfolgt generell in zwei separaten, parallelgeschalteten Prozeßsträngen, und zwar für

Ton-Frischwasser(T.-F.-W.-)Spülung und Schmutzwasser

sowie für

Ton-Salzwasser(T.-S.-W.-)Spülung und Schmutzwasser.

Damit Werden die problemlos zu entsorgenden Restkomponenten aus der T.-F.-W.-Spülung nicht mit denen der T.-S.-W.-Spülung vermischt. Andererseits könnten die unterschiedlichen gelösten Inhaltsstoffe beider Spülungstypen zu chemisch/physikalischen Reaktionen führen, die den Prozeßablauf stören.

Nachfolgend soll das Prinzip des Verfahrens kurz anhand der Fig. 1 erläutert werden:

Die vorgenannten zwei separaten, parallelgeschalteten Prozeßstränge bestehen jeweils aus Hochtanks als Zwischenlager für Schmutzwässer zum Homogenisieren und zur Vorbereitung für die Trennung in Wasser und Feststoff und Hochtanks als Zwischenlager für flüssige Bohrrückstände oder von mit Wasser zu Schlämmen gemischten festen Bohrrückständen der T.-F.-W.-Spülung und der T.-S.-W.-Spülung zum Homogenisieren und zur Vorbereitung für die Trennung in Wasser und Feststoff.

In der Fig. 1 ist zur Vereinfachung nur ein Hochtank 2 als Zwischenlager dargestellt.

Die zur Trennung vorbereiteten Schmutzwässer und flüssigen Bohrrückstände werden in einem durch ihren Feststoffanteil bestimmten Verhältnis gemischt und, mit anorganischen und organischen Flockungsmitteln über die Dosierstellen D versetzt, in jeweils einen Hochtank 4 als Absetztank mittels Pumpe B überführt. Hier setzt die Trennung der geflockten Suspensionen in Wasser und Feststoff ein. Die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers von unten nach oben darf dabei die Sinkgeschwindigkeit der Feststoffteilchen nicht überschreiten.

Das Wasser wird in beiden Prozeßsträngen kurz unter dem Tankdeckel über die Leitung K abgezogen und entweder in die Kanalisation einer Kläranlage größerer Kapazität abgegeben und/oder für Verdünnungszwecke in den Prozeßablauf rezirkuliert.

Der Feststoff wird über einen schrägen oder trichterartigen Boden 6 mittels Schneckenexzenterpumpe B' kontinuierlich abgezogen und mit Hilfe einer Zentrifuge F eingedickt.

Feststoffe aus dem Ton-Frischwasser-Prozeß gelangen in eine Membranfilterpresse und erhalten dort Eigenschaften, wie sie für die Hausmüll- bzw. Bauschuttdeponierung oder für die Weiterverwendung benötigt werden.

Der Feststoff aus dem Ton-Salzwasser-Prozeß wird zur weiteren Entsalzung mit über eine Leitung H zugeführtem Wasser aus dem Ton-Frischwasser-Prozeß in ein Mischaggregat G zu einer wäßrigen Schlämme aufbereitet. Unter Zusatz von Flockungsmitteln über die Leitung D und H wird die Schlämme durch einen zusätzlichen Absetztank 8 geführt und der Trennungsprozeß wiederholt.

Nach erneuter Entwässerung mittels einer Zentrifuge F' und der folgenden Behandlung in einer Membranfilterpresse ist auch dieser Feststoff salzfrei und damit deponiefähig (I) oder weiterverwerbar im Erd- und Grundbau.

Das abgetrennte Wasser wird über eine Leitung C in den Ton-Salzwasser-Prozeß rezirkuliert.

Nachfolgend soll das Verfahren in drei Stufen aufgeteilt detaillierter beschrieben werden. Die drei Stufen sind:

I. Die Aufbereitung und Entsorgung von Schmutzwasser

II. Die Aufbereitung und Entsorgung flüssiger Bohrrückstände

III. Die Aufbereitung und Entsorgung von festen Bohrrückständen

Die Stufen I und II sind für Ton-Frischwasser- und für Ton-Salzwasser-Spülungen vorgesehen.

Die Stufe III dient der Aufbereitung und Entsorgung von Ton-Salzwasser-Spülungen sowie deren salzigen Bohrrückständen.

Stufe I (siehe Fig. 2)

Entsorgung von Schmutzwasser

5

10

Beispiel:	
Wasser/Spülgemisch mit folgenden Eigenschaften bzw.	
Inhaltsstoffen:	
Spülgewicht	max. 1,17 kg/l
Salzgehalt	max. 250,00 g/l
Feststoff	max. 5,00 % Vol.

Der Feststoff darf nur aus erbohrter Formation oder Spülmateriale bestehen. Schwermetall-Salze oder Verbindungen, wie sie zur Herstellung überschwerer Ringraumflüssigkeiten eingesetzt werden, z. B. CaBr_2 , gehören nicht zu den erlaubten Inhaltsstoffen.

Die oben erwähnte Zwischenlagerung von Schmutzwasser erfolgt aus folgenden Gründen:

1. Schnelle Entladung eingehender Fahrzeuge
2. Auffangen der stoßweisen Fahrzeugentladung über ein ausreichendes Puffervolumen
3. Entfernung von groben Verunreinigungen, die nicht zu den definierten Feststoffen gehören und zu Störungen in der Anlage führen könnten
4. Homogenisierung und Vorbereitung des Feststoff-Flüssigkeit-Trennungs-Prozesses durch Einstellen des pH-Wertes auf 7 bis 6,8.

Um die Homogenisierung zu gewährleisten und eine gleichzeitige Sedimentation der Feststoffe im Zwischenlager 10 (Mischtank) zu vermeiden wird eine Umwälzung (Pumpe B, Leitung C), die auch den weiteren Transport des Schmutzwassers übernimmt, vorgesehen. Zur Kontrolle sind Probehähne an den Tanks vorgesehen. Die Leistungstärke des Pumpaggregates B hängt von der Aufnahmekapazität des Zwischenlagers ab.

Für 150 m³ Zwischenlager-Volumen ist eine Umwälz- und Transportmenge von je ca. 10 m³/h, also eine Gesamtleistung von ca. 20 m³/h, erforderlich. Die Mengenverteilung wird dem Bedarf, d. h. den eingehenden Schmutzwassermengen, angepaßt.

Die pH-Werteinstellung des Schmutzwassers im Zwischenlager (in der Fig. 2 nicht näher dargestellt) dient zur Destabilisierung der aus Mineralien und organischen Substanzen bestehenden Suspension. Zum Einsatz kommen Essig- oder Salzsäure, deren Dosierung zweckmäßigerweise mittels Schlauchpumpe erfolgt.

Aus dem Zwischenlager 10 gelangt das pH-Wert-eingestellte Schmutzwasser mit kontinuierlicher Pumprate von 5 - 10 m³/h unter Zudosierung von anorganischen oder organischen Flockungsmitteln über den Anschluß D in einen weiteren Hochtank 12, der als Absetztank fungiert. Die Größe des Tanks 12 wird von der benötigten Durchsatzkapazität bestimmt. Das Tankvolumen wird zu ca. 1/3 für das Absetzen der Feststoffe und zu ca. 2/3 für die Trennung von Wasser und Feststoff genutzt.

Der Einlaufstutzen im Absetztank ist in ca. 1/3 der Gesamthöhe über dem Boden einzubringen, vgl. auch Fig. 1. Er führt im Tank in ein mit Löchern versehenes, waagrecht verlaufendes Rohr 14 (vgl. Fig. 1), das für eine gleichmäßige Verteilung des Wasser-/Feststoffgemisches über die gesamte Tankfläche sorgt. Die Löcher im Rohr sind nach oben und unten gerichtet, um der natürlichen Fließrichtung von Wasser und Feststoffen Rechnung zu tragen und Verstopfungen im Rohr vorzubeugen.

Die Auftriebsgeschwindigkeit des Wassers oberhalb des Verteilerrohres 14 darf die Sinkgeschwindigkeit der Feststoffteilchen nicht überschreiten. Zur Überprüfung des Trennungsprozesses sind am Tank in Abständen von 1,5 m Probehähne angebracht (nicht dargestellt). Das geklärte Wasser wird unterhalb des Tankdeckels über die Leitung K abgezogen und ggf. über Vakuumfilter nachgereinigt, bevor es in die Kanalisation einer kommunalen Kläranlage größerer Kapazität abgegeben wird.

Eine Rezirkulationsmöglichkeit in das Zwischenlager ist vorgesehen (siehe Leitung K) und für die nachfolgenden Aufbereitungsstufen sehr wichtig.

Die Feststoffe in Form von Schlamm kommen im unteren Drittel des Tanks zur Ruhe und sedimentieren auf dem schrägen oder trichterartigen Boden 6 des Tanks (vgl. Fig. 1). Auch für diesen Teil sind zur Kontrolle des Sedimentationsvorganges Probehähne vorgesehen (nicht dargestellt).

Am tiefsten Punkt des Tankbodens wird der Schlamm mit einer Schneckenexzenterpumpe B' kontinuierlich beispielsweise mit 1 - 3 m³/h Volumen entnommen. Der entnommene vorentwässerte Schlamm aus dem T.-F.-W.-Prozeß wird in Membranfilterpressen 15 (Leitung E) weiter entwässert und geht dann zur Deponie oder Weiterverwendung. Der Schlamm aus dem T.-S.-W.-Prozeß wird auf Salzgehalt untersucht.

Je nach Untersuchungsergebnis gelangt der Feststoff über die Membranfilterpresse ebenfalls zur

Deponie oder Weiterverwendung oder in einen zusätzlichen Entsalzungsprozeß.

Für den Entsalzungsprozeß wird der Feststoff zunächst einer Zentrifuge F zugeführt. Je nach Beschaffenheit gelangt die Flüssigkeit aus der Zentrifuge über Rezirkulation zurück in das Zwischenlager oder in die Kanalisation. Der Feststoff aus der Zentrifuge wird mit dem Wasser (Leitung H) aus dem T.-F.-W.-Prozeß erneut zu einer wäßrigen Schlämme im Mischaggregat G aufgearbeitet, mit Flockungsmitteln (Leitung H und D) versehen und einem erneuten Absetzprozeß in einem weiteren Absetztank 16 mit gleichzeitiger Verdünnung des Salzgehalts unterworfen. Eine weitere Entwässerung über Zentrifuge und Membranfilterpresse führt zu deponierungsfähigen oder wiederverwendbaren Feststoffen (I).

Stufe II (siehe Fig. 3)

Entsorgung von flüssigen Bohrrückständen aus Ton-Salzwasser- und Ton-Frischwasser-Spülungen

Flüssige Bohrrückstände sind Hydrozyklon-Abscheidungen, wie sie u. a. bei der Feststoffkontrolle von Bohrspülungen anfallen, wobei es sich auch um nichtwiederverwendbare T.-S.-W.-Spülungen handeln kann. Sie bestehen zu 75 - 80 % aus Bohrspülung und zu 20 - 25 % aus erbohrter Formation. Aufgrund der chemisch/physikalischen Eigenschaften können diese Bohrrückstände nur mit großem wirtschaftlichem Aufwand zu Bohrspülungen aufbereitet werden. Entscheidend dafür ist die Anreicherung von Feststoffen aus erbohrter Formation im Bereich von 1 - 40 μ und der Einsatz von teuren Chemikalien.

Für die Entsorgung ist der hohe Feststoffanteil entscheidend. Zu den erlaubten Inhaltsstoffen gehören, wie unter Stufe I bereits erwähnt, nur erbohrte Formation und Spülmateriale. Schwermetall-Salz bzw. Salz, wie sie zur Herstellung überschwerer Ringraumflüssigkeiten eingesetzt werden, u. a. CaBr_2 , gehören nicht dazu.

Eine Zwischenlagerung erfolgt für die flüssigen Bohrrückstände aus folgenden Gründen:

1. Schnelle Entladung eingehender Fahrzeuge
2. Auffangen der stoßweisen Fahrzeugentladung über ein ausreichendes Puffervolumen
3. Ölhaltige sowie nichtöhlhaltige flüssige Bohrrückstände werden aus Gründen eventueller unterschiedlicher Entsorgung in zwei Hochtanks 18 und 20 getrennt gelagert
4. Homogenisierung und Vorbereitung des Trennungs-Prozesses in Feststoff und Flüssigkeit durch Einstellen des pH-Wertes auf etwa 7.

Um die Homogenisierung zu gewährleisten und gleichzeitig eine Sedimentation der Feststoffe im Zwischenlager zu vermeiden, ist ein Umwälzen bzw. Umpumpen der flüssigen Bohrrückstände vorgesehen. Zweckmäßig wird eine Schneckenexzenterpumpe B mit ca. 20 m^3/h Förderkapazität eingesetzt. Während des Umwälzens erfolgt die Vorbereitung des Trennprozesses Feststoff/Flüssigkeit durch Einstellen des pH-Wertes auf ca. 7. In diesem pH-Wert-Bereich liegt die Flockgrenze der feinen, hydratisierten Tonteilchen und die Stabilitätsgrenze der Azetatbindungen der organischen Substanzen. Der pH-Wert darf deshalb 6,5 nicht unterschreiten. Zur pH-Wert-Einstellung wird eine Dosierpumpe (Schlauchpumpe) ausreichender Kapazität für entsprechende Säure ($\text{HCl}/\text{CH}_3\text{-COOH}$) vorgesehen. Je größer das Zwischenlager, also das Puffervolumen ist, umso geringer ist die Gefahr der Überdosierung der Säure, und damit sinkt die Störanfälligkeit der gesamten Anlage.

Das Pumpaggregat B zum Umwälzen des Zwischenlagers übernimmt auch den Transport der zur Trennung vorbereiteten flüssigen Bohrrückstände in einen Absetz-(Hoch)tank 22. Die Ausrüstung dieses Tanks ist bereits für Stufe I (Fig. 2) beschrieben.

Bevor die flüssigen Bohrrückstände zur Sedimentation der Feststoffe in den Absetztank 22 gelangen, wird eine Verdünnung eingeleitet. Der hohe, trotz Homogenisierung schwankende, Feststoffgehalt läßt ein direktes Flocken nicht zu. Laborversuche ergaben eine breiige bis pastenförmige Substanz. Die flüssigen Bohrrückstände werden deshalb zunächst mit Schmutzwasser verdünnt. Dies geschieht durch Einleitung der vorbereiteten flüssigen Bohrrückstände in die Überführungsleitung des Schmutzwassers vom Schmutzwasser-Zwischenlager 24 in einen Absetztank 26. Dem Schmutzwasser wird über den Anschluß D so viel Flockmittel dosiert zugegeben, daß bei einem Mischungsverhältnis von fünf Teilen Schmutzwasser und einem Teil flüssiger Bohrrückstände eine Flockung einsetzt. Zur Intensivierung des Mischvorganges kann nach Zusammenführung beider Flüssigkeiten ein Mischrohr installiert werden. Das Mischrohr darf die Flockenbildung aber nicht verzögern oder gar vorhandene Flocken zerstören.

Die geflockte Mischung gelangt über ein perforiertes Verteilerrohr (vgl. Rohr 14 nach Fig. 1) in den Absetztank 26. Sollte das Mischungsverhältnis Schmutzwasser/flüssige Bohrrückstände zeitweise nicht ganz korrekt sein, so sorgt das Tankvolumen für eine weitere Verdünnung und bessere Sedimentation der

Feststoffe. Dieses Puffersystem hält die Störanfälligkeit der Anlage gering. Die Durchsatzkapazität pro Tag hängt vom Volumen des Absetztanks ab, dürfte aber bei der zwei- bis vierfachen Menge seines 2/3 Volumens liegen.

Das aus den Absetztanks 22 und 26 überlaufende, von Feststoffen befreite Wasser wird im Falle des
5 Ton-Salzwasserstranges, wie bei Stufe I beschrieben, in das Schmutzwasser-Zwischenlager rezirkuliert (Leitung K) oder der Überschuß ggf. über Vakuumfilter an die Kanalisation (Leitung K) abgegeben.

Der sedimentierte Feststoff aus den Absetztanks wird entsprechend Stufe I mittels Schneckenexzenterpumpe B' kontinuierlich abgezogen und zur Entwässerung durch eine Zentrifuge F und eine Kammerfilterpresse (E und I) geführt. Die abgetrennte Flüssigkeit gelangt über das Rezirkulationssystem (Leitung C' und
10 C) in das Schmutzwasser-Zwischenlager 24.

Der Feststoff wird auf seinen Rest-Salzgehalt im Eluat untersucht und bei Bedarf einer Entsalzung unterzogen. Dazu wird er mit dem Wasser (Leitung H) aus dem Ton-Frischwasser-Prozeß in einem Mischaggregat G zu einer wäßrigen Schlämme aufbereitet. Der Salzgehalt des Feststoffes wird entsprechend der Wassermenge und deren Salzgehalt verdünnt. Ein weiterer Absetz- und Entwässerungsprozeß
15 entsprechend Stufe I mit einem weiteren Absetztank 28 und einer Membranfilterpresse ergibt deponiefähiges oder wiederverwendbares Material. Das Wasser gelangt über das Rezirkulationssystem in das Schmutzwasser-Zwischenlager 24.

Das geklärte Wasser aus dem Ton-Frischwasser-Prozeß wird, wie schon beschrieben, zur Verdünnung des Salzgehalts im Feststoff aus dem T.-S.-W.-Prozeß benötigt, oder es wird in das Schmutzwasser-
20 Zwischenlager des Ton-Frischwasser-Prozeßstranges für weitere Verdünnungseinsätze an flüssigen Bohrrückständen rezirkuliert.

Der Feststoff aus dem Ton-Frischwasser-Prozeß gelangt nach seiner Entwässerung mittels Zentrifuge und Membranfilterpresse direkt zur vorgesehenen Deponie oder wird einer Weiterverwendung zugeführt. Das abgetrennte Wasser wird in das Schmutzwasser-Zwischenlager des T.-F.-W.-Prozeßstranges rezirkuliert.
25 liert.

Die zur Rezirkulation in die Schmutzwasser-Zwischenlänger vorgesehenen Wässer werden in zwei 10 - 15 m³ Tanks aufgefangen und mit einer niveaugeschalteten Kreiselpumpe entweder in die Zwischenlänger gepumpt oder zur Verwendung in einer folgenden Stufe III zur Verflüssigung von festen Bohrrückständen aus Ton-Salzwasser-Spülungen benutzt.

Ölhaltige, flüssige Bohrrückstände werden, getrennt von den beschriebenen Prozeßsträngen, gelagert und nach dem Homogenisieren auf Feststoff- und Ölgehalt untersucht und zunächst zentrifugiert. Der ölhaltige Feststoff geht in die Sondermülldeponie bzw. zur Verbrennung.
30

Das Zentrat, ebenfalls auf Feststoff- und Ölgehalt untersucht, wird - je nach Ergebnis - in größeren oder kleineren Mengen dem vorher beschriebenen Prozeß zugeführt oder ebenfalls als Sondermüll entsorgt.

Bei geringer Feststoffkonzentration, geringer Salzkonzentration und niedrigem Gehalt an Schutzkolloiden wird auf die Absetztanks verzichtet und werden die flüssigen und verdünnten Bohrrückstände direkt der Entwässerung mittels Zentrifuge F oder Kammerfilterpresse (E und I) zugeführt. Hierzu können die Absetztanks überbrückende Bypassleitungen (BP) vorgesehen sein, wie dies in der Fig. 3 gestrichelt eingezeichnet ist.
40

Stufe III (siehe Fig. 4)

45 Entsorgung von festen Bohrrückständen aus Ton-Salzwasser-Spülungen

Feste Bohrrückstände sind hauptsächlich erbohrte geologische Formationen und daran anhaftende Bohrspülung, die an der Bohrlokation mit Hilfe von Schüttelsieben aus der Bohrspülung entfernt werden. Das Verhältnis liegt bei ca. 75 - 85 % Formation zu 25 - 15 % Bohrspülung. Ferner werden zur Kontrolle der
50 Formationsfeststoffe in Bohrspülungen neben Hydrozyklonen, die flüssige Bohrrückstände erzeugen, siehe Stufe II, auch Zentrifugen eingesetzt. Zentrifugen arbeiten wie Hydrozyklone nach dem Prinzip der Zentrifugalkräfte, nur wesentlich effektiver als Hydrozyklone. Dadurch kommt es zu einer weiteren Kategorie von festen Bohrrückständen, dem Feststoffauswurf von Zentrifugen. Das Verhältnis von erbohrter Formation zu Spülung ist ähnlich dem des abgesiebten Materials, aber von wesentlich feinerer Konsistenz.

Feste Bohrrückstände dürfen demnach nur aus erbohrter, geologischer Formation und Spülmateri-
55 al, wie es zur Herstellung von Bohrspülungen benötigt wird (siehe Seite 1), bestehen.

Andere Abfälle, wie Papier, Holz oder Putzlappen, wie sie an Bohrlokationen vorkommen, gehören nicht zu den definierten, zu entsorgenden Stoffen.

Die definierten, zu entsorgenden festen Bohrrückstände sind sehr stark durch den Spülungstyp geprägt, aus dem sie entfernt worden sind.

Bevor diese festen Bohrrückstände deponiert werden, wird ihnen, falls notwendig, das Salz entzogen. Dazu wird wie folgt verfahren:

- 5 Die eingehenden, mit baggerfähigem Bohrrückstand beladenen Kippfahrzeuge (-lastwagen) fahren an die Mischaggregate G mit mindestens 25 m³ Aufnahmefähigkeit heran. Die Fracht wird in den Mischaggregaten mit rezirkuliertem Wasser (Leitung K) aus den Rezirkulationssystemen aufgenommen und in einen gut pumpfähigen Zustand verdünnt. Nach Beendigung dieses Prozesses wird die hergestellte Schlämme in die Zwischenlager 18, 20 für flüssige Bohrrückstände des jeweiligen Aufbereitungsstranges beispielsweise
- 10 mittels Schneckenexzenterpumpe B überführt.

Im Zwischenlager wird entsprechend den Stufen I und II homogenisiert und der pH-Wert eingestellt, so daß auf die dortige Beschreibung verwiesen werden soll.

- Von großer Wichtigkeit für die Effizienz der gesamten Anlage ist das Rezirkulationssystem. Die Bedeutung liegt darin, immer genügend Wasser für Verdünnungsprozesse in den Stufen II und III zur
- 15 Verfügung zu haben, ohne daß Verdünnungswasser aus anderen Quellen (beispielsweise Brunnen, Vorfluter, Flüsse) entnommen werden muß.

Ansprüche

- 20 1. Verfahren zur kontinuierlichen Entsorgung und Aufbereitung von wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückständen, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 1. Zwischenlagerung und Homogenisierung der wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände,
 - 25 2. Destabilisierung der Mineralien und organische Substanzen enthaltenden wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände durch Einstellung des pH-Wertes,
 3. Umwälzen der pH-Wert-eingestellten wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände, um eine Sedimentation zu verhindern,
 - 30 4. Verdünnung der wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände,
 5. Versetzen der aus dem Zwischenlager abgepumpten wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände mit Flockungsmitteln,
 6. Ausflocken und Absetzenlassen der Feststoffanteile der wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände,
 - 35 7. Trennung von Wasser und Feststoff,
 8. Abziehen der sedimentierten Feststoffe zur Weiterverwendung oder zur Deponie, ggf. nach vorheriger Konzentration,
 9. Abgabe des Wassers an eine Kläranlage und/oder Rezirkulation des Wassers für Verdünnungszwecke in den Prozeßablauf (in die Zwischenlager).
- 40 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei geringer Feststoffkonzentration, geringer Salzkonzentration und niedrigem Gehalt an Schutzkolloiden der 6. Verfahrensschritt übersprungen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Feststoffen aus einem Ton-Salzwasser-Prozeß vor dem Verfahrensschritt 8 bei einem über einem festlegbaren Wert liegenden Rest-Salzgehalt folgende weitere Verfahrensschritte vorgesehen sind:
 - 6.1 Aufbereitung mit Wasser zu einer wäßrigen Schlämme zur Entsalzung der Feststoffe,
 - 6.2 Versetzen der Schlämme mit Flockungsmittel,
 - 6.3 Ausflocken und Absetzenlassen der Feststoffanteile.
- 45 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verdünnung mit Schmutzwasser vorgenommen wird.
- 50 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Verdünnung im Mengenverhältnis fünf Teile Schmutzwasser und ein Teil flüssige Bohrrückstände durchgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Flockungsmittel dem Verdünnungsmittel (Schmutzwasser) zugegeben wird.
- 55 7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Entsorgung von festen Bohrrückständen (insbesondere aus Ton-Salzwasser-Spülungen) diese Bohrrückstände vor der Zwischenlagerung mit rezirkuliertem Wasser zu einer gut pumpfähigen Schlämme vermischt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der pH-Wert auf ca. 7 eingestellt

wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die pH-Wert-Einstellung mit Hilfe von Salzsäure oder Essigsäure erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufbereitung zu der wäßrigen Schlämme mit Wasser aus dem Ton-Frischwasser-Prozeß erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ölhaltige flüssige Bohrrückstände von den anderen Bohrrückständen getrennt entsorgt werden.

12. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Hochtanks als Zwischenlager (2, 10, 18, 20, 24) zur Aufnahme der wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände vorgesehen sind, an die jeweils eine Umwälzvorrichtung (B) angeschlossen ist und die mit ein- oder mehrstufig angeordneten Absetztanks (4, 6, 12, 22, 26) über Austragsleitungen verbunden sind, an die Leitungen (D) zum dosierten Zumischen von Flockungsmitteln angeschlossen sind, und

daß die Absetztanks Austragsstutzen im Bodenbereich für die sedimentierten Feststoffe der wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände und Abzugsstutzen im oberen Bereich für Wasser aufweisen, an die Rezirkulationsleitungen (C) angeschlossen sind zur Rückleitung des Wassers in die Zwischenlager zu Verdünnungszwecken.

13. Anlage nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei geringer Feststoffkonzentration, geringer Salzkonzentration und niedrigem Gehalt an Schutzkolloiden die Absetztanks durch mit den Austragsleitungen und mit den Rezirkulationsleitungen (C) verbindbare Bypassleitungen (BP) überbrückbar sind.

14. Anlage nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die Absetztanks Einrichtungen zum Konzentrieren der ausgetragenen Feststoffanteile angeschlossen sind.

15. Anlage nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die Zwischenlager Einrichtungen zum dosierten Zugeben von Säure zwecks Einstellung des pH-Wertes der zwischengelagerten wasserbasischen, flüssigen und festen Bohrrückstände angeschlossen sind.

16. Verwendung des durch das Verfahren und die Anlage nach den vorhergehenden Ansprüchen gewonnenen aufbereiteten Feststoffes als Material im Erd- und Grundbau.

30

35

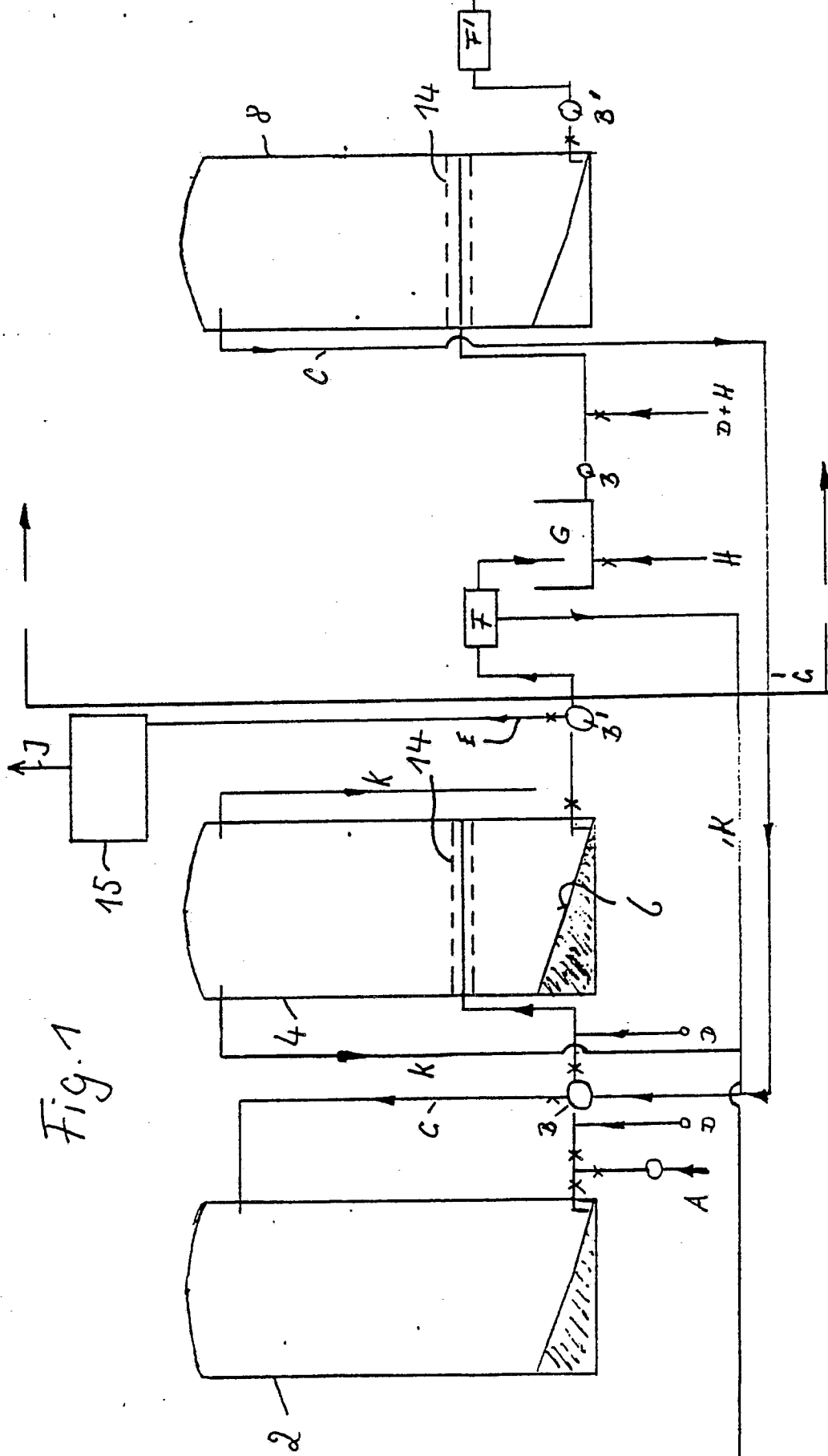
40

45

50

55

24.03.89



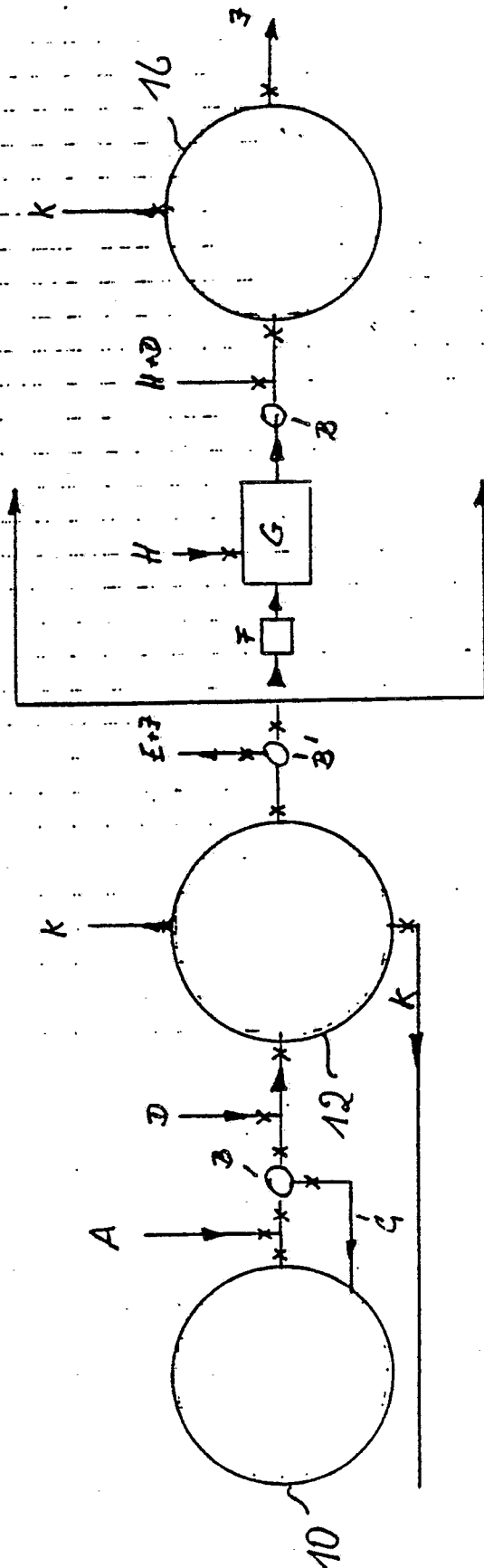


Fig. 2

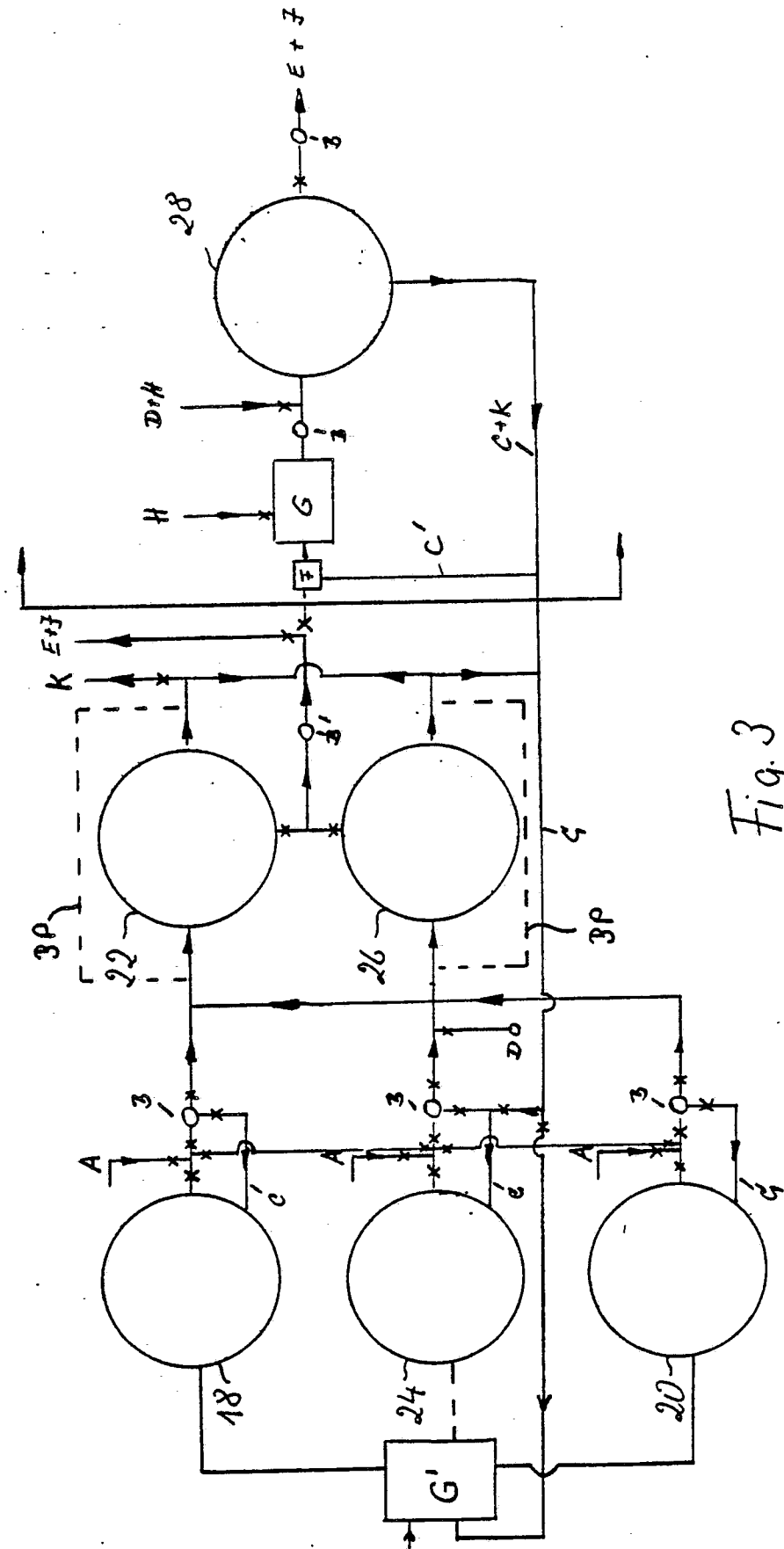


Fig. 3

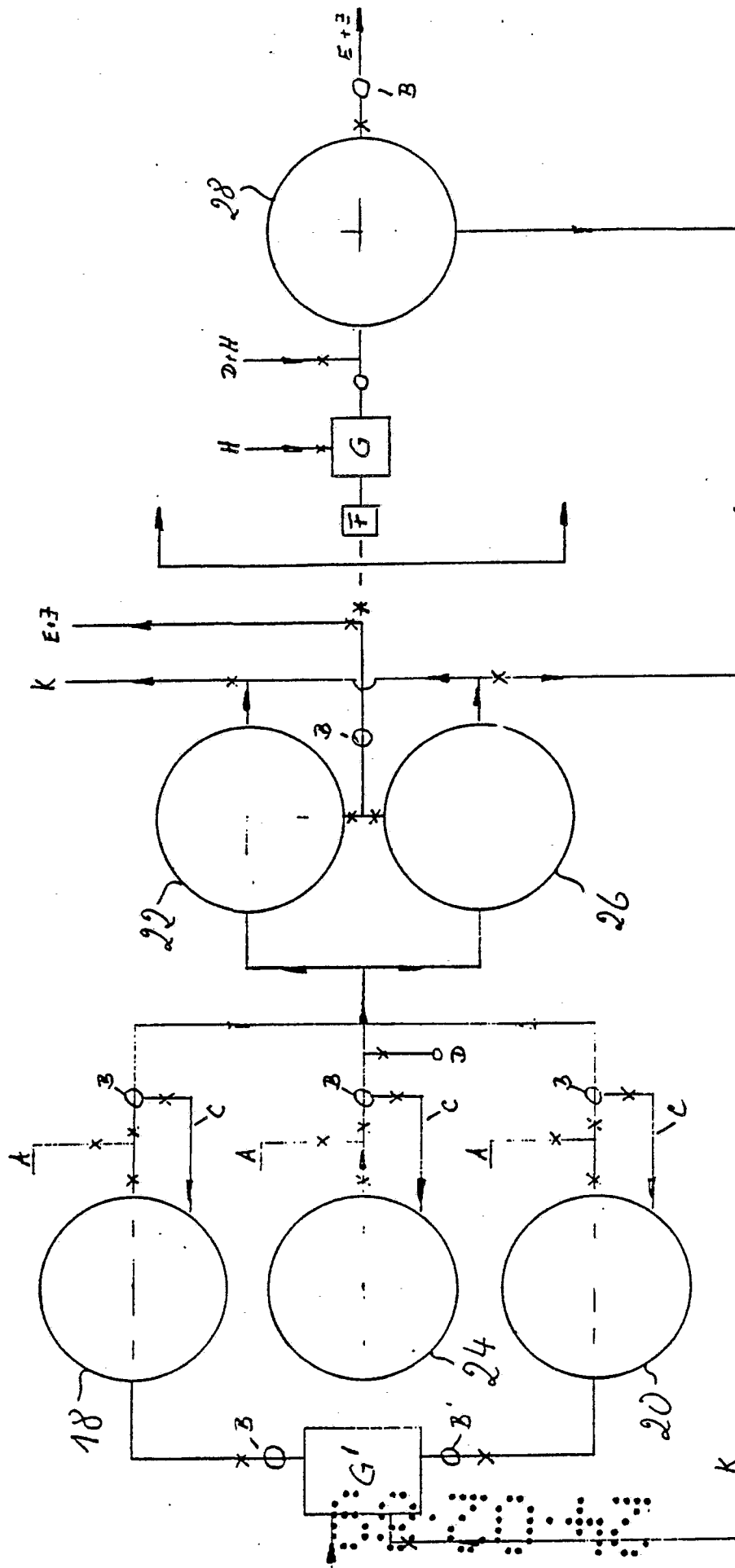


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 3208

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	WO-A-8 500 354 (DRILLING WASTE)(31-01-1985) * Fig.; Seite 4, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 30 *	1	E 21 B 21/06
A	US-A-3 716 480 (FINLEY)(13-02-1973) * Zusammenfassung; Fig. 1 *	1	
A	US-A-4 725 362 (DUGAT)(16-02-1988) * Zusammenfassung; Fig. 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E 21 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-05-1990	
		Prüfer WEIAND T.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			