

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4924954号  
(P4924954)

(45) 発行日 平成24年4月25日 (2012.4.25)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012.2.17)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 0 7 B 1/28 (2006.01)</b>	B 0 7 B 1/28 Z
<b>B 0 3 B 5/00 (2006.01)</b>	B 0 3 B 5/00 Z
<b>E 2 1 B 21/01 (2006.01)</b>	E 2 1 B 21/01

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-545760 (P2008-545760)	(73) 特許権者	505175722
(86) (22) 出願日	平成18年12月13日 (2006.12.13)		エムーアイ エル. エル. シー.
(65) 公表番号	特表2009-519130 (P2009-519130A)		アメリカ合衆国 77072 テキサス州
(43) 公表日	平成21年5月14日 (2009.5.14)		ヒューストン ノース コース ドライ
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/047509		ブ 5950
(87) 国際公開番号	W02007/070559	(74) 代理人	100082072
(87) 国際公開日	平成19年6月21日 (2007.6.21)		弁理士 清原 義博
審査請求日	平成21年10月15日 (2009.10.15)	(72) 発明者	ブラウン ニール
(31) 優先権主張番号	60/750,090		アメリカ合衆国 77098 テキサス州
(32) 優先日	平成17年12月13日 (2005.12.13)		ヒューストン ブラナード 2232
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	カー ブライアン
(31) 優先権主張番号	60/827,453		アメリカ合衆国 41005 ケンタッキ
(32) 優先日	平成18年9月29日 (2006.9.29)		ー州 バーリントン カタルパ・コート
(33) 優先権主張国	米国 (US)		4664

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動分離機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

掘削流体から固体を分離する装置であって、

互いに対向して且つ離間して配される二つの側壁部(18、20)を有するバスケット(12)を備え、該二つの側壁部(18、20)は第1端部と第2端部を有し、該第1端部同士は前記側壁部(18、20)に接続された終壁部(22)によって離間され、

前記バスケットは更に、底壁部(14)を有し、該底壁部を通じて、流体出口通路(16)が形成され、

前記装置は更に、複数の篩表面(30)を備え、該篩表面(30)は、前端縁(36)と後端縁(34)を備えるとともに前記バスケット(12)内の前記側壁部(18、20)間に位置し、前記複数の篩表面(30)は、それぞれ隣接する篩表面(30)に対して上下方向に離間し、前記後端縁(34)は、前記バスケット(12)の終壁部(22)から離間して配され、前記複数の篩表面(30)の各篩表面(30)の後端縁(34)は、対応する篩表面(30)の前端縁(36)よりも低く、

前記装置は更に、複数の堰部(52)を備え、該複数の堰部(52)は、それぞれ対応する篩表面(30)の後端縁(34)に沿って保持されるとともに前記終壁部(22)から離間して配され、各堰部(52)と前記終壁部(22)との間に流体通路を形成し、

該複数の堰部(52)は、それぞれ上縁部(54)を備え、該上縁部(54)は、堰部高さ方向に延設するとともに対応する篩表面(30)の後端縁(34)より上方に位置し、且つ、該上縁部(54)は、前記対応する篩表面(30)の前端縁(36)よりも低く

前記装置は更に、少なくとも1つの流れ方向器(56)を備え、該流れ方向器(56)は、前記流体通路中の未分離の掘削流体を捉えるととも該未分離の掘削流体を下方の篩に向けて方向付け、

前記最下位置にある篩と前記終壁部(22)の間の流体通路にある流体が、前記最下位置にある篩の下方の排出部(17)に向けて方向付けられることを特徴とする装置。

【請求項2】

前記複数の篩表面(30)それぞれが、互いに離間した一对の側縁部を備え、該一对の側縁部は、前記前端縁(36)と前記後端縁(34)の間で延設し、前記側縁部は、前記バスケット(12)の側壁部(18、20)から離間し、

前記装置は更に、互いに対向する一对の堰堤部(64)を備え、該堰堤部(64)は、各篩表面(30)の前記側縁部の少なくとも一部に沿って保持されるとともに前記側壁部(18、20)から離間し、更に各堰部と前記側壁部(18、20)との間に流体通路を形成し、

前記少なくとも1つの流れ方向器(56)が更に、前記流体通路中の未分離の掘削流体を捉えるととも、前記下方の隣接する篩表面(30)上に流れを方向付けることを特徴とする請求項1記載の装置。

【請求項3】

最上位置にある堰部(52)が、前記最上位置にある篩表面(30)に対して高さを調整可能であることを特徴とする請求項1記載の装置。

【請求項4】

各堰部の高さが調整可能であることを特徴とする請求項1記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動分離機に関する。

尚、本出願は、米国仮特許出願第60/750,090号(出願日:2005年12月13日)及び米国仮特許出願第60/827,453号(出願日:2006年9月29日)に基づく優先権の利益を主張するものであり、これら出願に係る内容は本出願に参照として組み込まれている。

【背景技術】

【0002】

油田の掘削流体は、しばしば、「泥水(マッド:mud)」と称される。この掘削流体は、工業上多数の目的に寄与する。掘削流体の機能の中で、掘削泥水は、潤滑材としての役割を担い、回転するドリルビットを冷却するとともに切削速度の増加を容易とする。この泥水が、地表上で混合され、ドリルストリングの孔を通じて油井穴に送り込まれ、ドリルビットまで達する。ドリルビットにおいて、掘削流体は、様々なノズル及びポートを通じて排出され、ドリルビットを潤滑するとともに冷却する。ノズルから排出された後、「使用後」の流体は、ドリルストリングと掘削形成された掘削穴との間の環穴を通じて地表に戻される。

【0003】

更に、掘削流体は、掘削された油井の「噴出現象」を防ぐための水圧柱或いはヘッドをもたらす。この水圧は、地層圧を相殺し、これにより、地層内の加圧された鉸床が貫かれたときに発生する流体噴出が防止される。掘削汚泥柱の水圧に寄与する2つの因子として、柱(例えば、地表から掘削穴の底部までの上下方向の距離)の高さ寸法(或いは深さ寸法)と、使用される流体の密度(或いは、その逆数たる比重)を挙げることができる。

様々な増量剤及び潤滑材が掘削泥水に混合され、掘削される地層の種類及び構造に応じた適切な混合物とされる。泥水の評価並びに混合工程は時間を要し且つ費用がかかるため、掘削会社及び掘削補助会社は、戻された掘削泥水を回収し、連続的な使用のために再使用することを好む傾向にある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

掘削泥水の他のもう1つの重要な目的は、切削物をドリルビットから地表へ搬送することである。ドリルビットは、ボアホール底部の岩盤地層を粉砕或いは擦るので、固体物質の小片が残されることとなる。ビットに存するノズルから排出される掘削流体は、岩石及び地表の固体粒子を攪拌し、ドリルストリングとボアホールとの間の環穴を通じて、固体粒子を地表へ搬送する。したがって、環穴からボアホールに排出された流体は、掘削泥水中の地層切削物のスラリーとなる。泥水が再利用される前に、切削粒子は除去される必要がある。

## 【 0 0 0 5 】

切削物及び他の固体粒子を掘削泥水から除去するために用いられるある種の装置は、一般的に工業分野において、「シェールシェーカ」或いは「振動分離機」と称される。シェールシェーカは、篩状の振動テーブルである。テーブル上に掘削泥水を用いて戻された物が堆積し、テーブルを通過することにより、略清浄化された泥水が得られる。

一般的に、シェールシェーカは傾斜したテーブルであり、このテーブルは全体的に穿孔されたフィルタスクリーン状の底部を備える。戻された掘削泥水は、シェールシェーカの第1端部で沈降処理される。掘削泥水が穿孔スクリーンを横切って移動するとき、流体は、孔部を通過し、下方に配されたりザーバに至る。これにより、固体粒子物質が残されることとなる。シェールシェーカの傾斜角と振動動作の組み合わせにより、残留固体粒子が流れ、シェーカテーブルの第2端部にまで、これら残留固体粒子が達する。振動並びに傾斜角の量は、一般的に調節可能であり、様々な掘削泥水の流量及び掘削泥水中の微粒子の混合割合に適合させることができる。

シェールシェーカの穿孔底部を流体が通過した後、流体は回収され、すぐに、ボアホール内で用いられる。或いは、測定並びに評価のために回収された流体が貯蔵される。または、回収された流体が、他のもう1つのシェールシェーカ或いは他の装置に通され、更に小さな大きさの切削物の除去処理が実行される。

## 【 0 0 0 6 】

シェーカ分離機及び他の切削物除去装置を泥水が循環している間、切削工事が油井穴を洗い流しているとき或いは油井穴の地質に起因して、掘削流体の性質の変更が要求されているときに、供給される泥水の流量を増加させることができる。篩表面のメッシュが固体で詰まるようになるまで流量を増加させることが可能である。詰まった固体は、速く除去することはできず、供給される泥水の流体成分はスクリーンを通過することはできない。

## 【 0 0 0 7 】

このような流量増大の間における、篩表面前端縁からの利用価値のある掘削泥水の損失並びに泥水の切削物蓄積領域への流入を防止するために、分離機の前縁は、多くの場合、上昇可能とされる。これにより、篩表面の前縁は、篩表面の後縁よりも高い位置に配される。分離機が作動しているとき、篩表面並びに篩表面を内部に固定するバスケットが所望の振動数並びに所定の運動（直線的運動、楕円軌跡を描く運動或いは円形軌跡を描く運動）を以って振動する。バスケット並びに篩表面が所定の振動数及び運動にて振動をしている間、バスケットが弾性的に支持されるハウジングは振動しない。このことは、しばしば、バスケットの後縁とハウジングとの間に小さな空隙を生じさせる。この空隙を通じて、濾過処理されていない掘削流体は、直接的に濾過処理された流体を蓄積する領域に漏出することとなる。

分離機の前縁が上昇しているとき、振動分離機の通常の作動の間、泥水深さが増大するにつれて、濾過処理された流体中に漏出する濾過処理されていない流体の量は増大する。このような濾過処理を施されていない流体を第2の篩に方向付けることは、振動分離機により濾過される掘削泥水の質の改善に貢献することとなる。

## 【 0 0 0 8 】

篩の状態も、濾過処理されていない掘削流体の濾過処理された掘削流体への混入に影響する。掘削流体から掘削流体中の固体成分が濾過されるとき、篩表面を構成するワイヤが

10

20

30

40

50

切損する可能性がある。このような切損は、篩表面の後端部付近で発生しやすい。後端部付近に向けて、篩表面に最初に流入する濾過処理されていない掘削泥水が集中するためである。

ワイヤの切損が生ずると、篩中に穴或いは破れが形成され、穴や破れは次第に大きくなる。この結果、一層多くの固体成分が篩表面を通過することとなる。分離機は、一般的に、連続使用される。したがって、可能な限り、修復作業並びにこれに伴うダウンタイムを最小限化することが望ましい。多くの場合、掘削汚泥から固体成分を分離する分離機の篩部は、時間経過に伴い磨耗し、交換の必要性に迫られている。したがって、分離機のフィルタスクリーンは、一般的には、素早く且つ容易に除去並びに取付可能なように構築される。一般的に、数本のボルトのみを緩めて、フィルタスクリーンがシェーカ組立体から取り出され、その後、数分で取付がなされる。追加的な篩表面が上下方向に配置される場合もある。この追加的な篩表面の配置により、掘削流体は多数の篩を通過することとなる。これにより、一の篩中の破れ或いは破損の影響は低減されることとなる。更に、追加の篩が破れるまで或いは掘削作業が中断するまで、単一の篩の交換は引き延ばすことが可能となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

多くの分離機には、所望のものよりも低いメッシュサイズを備えるスクリーンが取り付けられている。この結果、粗大な固体成分は除去されることとなるが、所望のものよりも大きな粒径を有する固体成分が篩を通過し、濾過された掘削流体中に残存することとなる。大きな孔部を有する篩を用いる理由の1つとして、シェーカ分離機に向けられる流体流量の急な増大が生じたときに、掘削流体を損失させないことが挙げられる。篩中に大きな孔部を形成することにより、多くの流体が通過可能となり、少量の流体のみが切削物とともに廃棄されることとなる。

このような篩を用いる他のもう1つの理由として、掘削流体を濾過する分離機の能力の増大を挙げることができる。小さな孔部を有する篩は、大きな孔部を有する篩と同量の掘削流体を一定期間に濾過することができない。切削物回収領域に向かう掘削流体の損失という望ましくない副次的な悪影響を生ずることなしに所望のメッシュサイズとすることは改善をもたらすこととなる。

【0010】

シェーカの電力損或いは電力変動は、シェーカの重力加速度の低減をもたらす。この結果、篩処理の効率性が失われることとなる。濾過処理されていない泥水中の固体成分は、篩前端に向けて流動せず、その代わりに、篩表面上で蓄積されることとなる。使用される泥水は、篩表面上に連続的に供給されることとなる。したがって、振動の欠如は、大きな固体成分の篩表面上での停止を生じさせることとなる。この結果、詰りが発生し、多くの流体がスクリーンメッシュを通過できなくなる。十分な電力の即時の復旧ができない場合には、濾過処理されていない掘削流体は、傾斜した篩表面、バスケットの後方壁部及び分離機の側壁部によって形成された空間に蓄積され、最終的に、篩表面の前端縁から溢れ、切削物箱即ち固体成分回収領域に流れ出すこととなる。切削物回収領域に掘削流体が溢れ出ると、多くの場合、切削物を適切に廃棄する前に、切削物に対する追加的な処理が必要となる。濾過処理されていない掘削流体が連続的に回収領域に流れ込むことは、望ましいことではないが、利用価値のある掘削流体が切削物回収領域に流入し、これを損失することと比べれば、この結果は濾過処理された掘削流体に対しては好ましいものである。より好ましくは、濾過処理されていない掘削流体を独立して回収し、シェーカ内を再循環させることである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本明細書中に開示される一実施形態は、掘削流体から固体を分離する装置であって、互いに対向して且つ離間して配される一对の側壁部を有するバスケットを備え、該バスケッ

10

20

30

40

50

トは、第1端部と第2端部を備え、前記第1端部は、前記側壁部それぞれに接続する終壁部により離間され、前記バスケットは更に、底壁部を有し、該底壁部を通じて、流体出口通路が形成され、前記装置は更に、複数の篩表面を備え、該篩表面は、前端縁と後端縁を備えるとともに前記バスケットの前記側壁部間に位置し、前記篩表面は、隣接する篩表面に対して上下方向に離間し、前記後端縁は、前記バスケットの終壁部から離間して配され、各篩表面の後端縁は、対応する篩表面の前端縁よりも低く、前記装置は更に、複数の堰部を備え、該堰部は、対応する篩表面の後端縁に沿って保持されるとともに前記終壁部から離間して配され、各堰部と前記終壁部との間に流体通路を形成し、各堰部は上縁部を備え、該上縁部は、堰部高さ方向に延設するとともに対応する篩表面の後端縁より上方に位置し、且つ、前記対応する篩表面の前端縁よりも低く、前記装置は更に、少なくとも1つの流れ方向器を備え、該流れ方向器は、前記流路中の未分離の掘削流体を捉えるとともに該未分離の掘削流体を下方の篩に向けて方向付け、前記最下位置にある篩と前記終壁部の間の流体通路にある流体が、溢流出口に向けて方向付けられることを特徴とする装置に関する。

10

## 【0012】

本明細書中に開示される他のもう1つの実施形態は、掘削流体から固体を分離する装置であって、互いに対向して且つ離間して配される一对の側壁部を有するバスケットを備え、該バスケットは、第1端部と第2端部を備え、前記第1端部は、前記側壁部それぞれに接続する終壁部により離間され、前記装置は更に、複数の篩表面を備え、該篩表面は、前端縁、後端縁及び互いに離間して配される一对の側縁部を備え、該側縁部は、前記前端縁と前記後端縁の間で延設し、前記篩表面は、前記バスケット内に配されるとともに前記側壁部の間に位置し、各篩表面は、隣接する篩表面に対して上下方向に離間し、前記後端縁は、前記バスケットの終壁部から離間し、各篩表面の前記後端縁は、対応する篩表面に前端縁よりも低い位置に配され、前記篩表面のうち最上位置に位置する篩表面の側壁は、前記バスケットの前記側壁部から離間し、前記装置は、複数の堰部を備え、各堰部は、対応する篩表面の後端縁に沿って保持されるとともに前記終壁部から離間し、各堰部と前記終壁部の間に流体通路が形成され、各堰部は、上端縁を備え、該上端縁は堰部高さ方向に延出するとともに対応する篩表面の後端縁の上方に位置するとともに前記対応する篩表面の前端縁よりも下方に位置し、各堰部の高さは調節可能であり、前記装置は、少なくとも1つの流れ方向器を備え、該流れ方向器は、前記流体通路中の未分離の掘削流体を捕捉するとともに前記未分離の掘削流体を下方に配される篩表面に方向付け、前記装置は、互いに対向する一对の堰堤部を備え、該堰堤部は、前記最上位置に配される篩表面の側縁部の少なくとも一部に沿って支持されるとともに前記側壁部から離間し、更に流体通路を形成することを特徴とする装置である。

20

30

## 【0013】

本明細書中に開示される他のもう1つの実施形態は、掘削流体から固体を分離する装置であって、互いに対向して且つ離間して配される一对の側壁部を有するバスケットを備え、該バスケットは、第1端部と第2端部を備え、前記第1端部は、前記側壁部それぞれに接続する終壁部により離間され、前記装置は更に、前記バスケット内に配されるとともに前記側壁部の間に位置する複数の篩表面を備え、各篩表面は、前端縁、該前端縁から離間するとともに該前端縁よりも下方に位置する後端縁と、互いに離間して配される一对の側縁部を備え、該側縁部は、前記前端縁と前記後端縁の間で延設し、該後端縁は、前記終壁部から離間し、前記装置は更に、堰部を備え、該堰部は、各篩表面の後端縁に沿って支持されるとともに前記終壁部から離間し、各堰部と前記終壁部との間に流体通路を形成し、各堰部は、上端縁を備え、該上端縁は、前記堰部高さ方向に延設するとともに対応する篩表面の後端縁上方に位置し、且つ、前記対応する篩表面の前端縁よりも低い位置に配され、前記装置は更に、少なくとも1つの流れ方向器を備え、該流れ方向器は、前記流体通路中の未分離の流体を捕捉するとともに下方の篩に向けて未分離の流体を方向付けることを特徴とする装置である。

40

## 【0014】

50

請求の範囲に記載の他の特徴並びに利点は、以下の説明並びに添付の請求の範囲の記載から明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

ある形態において、ここに開示される実施形態はシェールシェーカに関する。該シェールシェーカは、篩表面前端から溢れる泥水の損失を排除する篩の配置を有する。特にここに開示される前記実施例は、篩表面、堰部、及び流れ方向器に関する。該流れ方向器は、過剰な液体を次の篩表面或いは回収場所へ、前記シェーカを経て再循環させるよう方向付けるものである。

【0016】

図1及び図3を参照する。本発明の実施形態のシェーカが図示されている。符号(10)は一般に、振動篩分離器組立部のことを言う。該振動篩分離器組立部は、底壁部(14)を有するバスケット(12)を備える。前記バスケット(12)は、開口部(16)、一对の側壁(18)、(20)(側壁(18)は図3参照)、及び終壁部(22)を備える。側壁(18)及び(20)は互いに離間して配され、第1端部及び第2端部を有する。各側壁(18)、(20)の第1端部は、終壁部(22)に接続される。前記終壁部はシェーカ(10)の供給端に配される。底壁部(14)は、側壁(18)、(20)及び終壁部(22)の底縁に接続される。底壁部(14)の開口部(16)は、ろ過した液体を分離器(10)の外へ排出し、排出された液体は処理、格納、或いは再利用するために用いられる。ある実施形態において、底壁部(14)は複数の開口部(16)を有する構造である。バスケット(12)はハウジング(24)に弾性的に据えつけられている。ハウジング(24)は開口部(28)を有してもよい。前記開口部(28)は底壁部(14)の開口部(16)との間で液体が通過することが可能である。バスケット(12)に運動を与える一以上のアクチュエータ(26)(図3参照)はバスケット(12)において接続する。アクチュエータ(26)は、本発明の詳細をさらに示すため、バスケット(12)の側部に描かれている。しかしアクチュエータ(26)は、側壁(18)及び(20)の間、及びバスケット(12)の上面にある構造上に保持されることもできる。

【0017】

複数の篩表面(30)はバスケット(12)内に配されて、側壁(18)及び(20)の間に位置する篩表面(30)は、後端縁(34)及び前端縁(36)を備える。篩表面(30)のそれぞれは端部を有し、該端部の間に側端縁が位置して、篩領域が決められる。各篩表面の後端縁(34)は前記バスケットの終壁部(22)に面する端部である。図2でより明らかなように、篩表面(30)の後端縁(34)及び終壁部(22)の間には空間がある。各篩表面(30)は複数の個々の篩(32)を備える。また、一枚の篩はそれぞれの位置において篩表面(30)の全体を表している。各篩(32)は篩支持体(38)上に配される。図において、各篩(32)を載せている周囲のものの上に、表面は単に配されているように描かれている。しかし、追加的な交差材(図示せず)が各篩(32)の追加的な支持体をもたらすことを含んでもよい。各篩(32)を前記篩支持体(38)に固定する手段がもたらされる。従来技術の前記固定手段が利用されることは意図されたことである。

【0018】

説明のために、4つの篩表面が描かれる。もたらされる篩表面の数はいくつでもよい。篩表面に関する一般的な説明に、符号(30)が使われる。それぞれの位置の特徴に関する説明のため、最上位置の篩は(42)、最下位置の篩は(50)とする。中間部の篩は(46)及び(48)とする。しかし、前記中間部の篩は、本発明の範囲を逸脱することなく除外することができる。

【0019】

図1及び図2を参照する。それぞれの連続する篩表面(30)は細かい篩目を有する。該篩目は、液体が一連の篩表面(30)を通過していく際に細かい粒子を取り除く。最上部の篩表面(42)は大きい目を有する。前記目は、掘削液体(44)中の最も粗い固体

10

20

30

40

50

のみを取り除く。第2の篩表面(46)はより小さい目を有する。前記目は、上部篩表面(42)でろ過された掘削液体から、より小さい粒子を分離する。第3及び第4の篩表面(48)及び(50)は、前記掘削液体からさらに細かい粒子をも削減するメッシュサイズを有する。

【0020】

連続して小さくなっていく篩目を有する一つの利点として、下方の篩(50)或いは複数の下方の篩(48)及び(50)が、分離器(10)が排出した液体中の最大の所望の粒子の大きさに相当するメッシュサイズを有する。より大きな特大の粒子が最上部の篩(42)で取り除かれるため、これらのより大きな粒子は下方の篩(50)に詰まることはない。加えて、篩表面(42)、(46)、(48)及び(50)の複数の層は、単一の篩表面を有する分離器よりも、どのような場合でもより多くの液体量を扱うことができる。したがって、分離器(10)からの流体流量 $Q_{ut}$ は単一の篩表面からの流量とほぼ同じであり、排出される掘削流体はよりよい掘削工程をもたらす。

10

【0021】

各篩表面(30)は前記バスケット(12)内に保持される。そのため、前記篩表面(30)は他の篩表面(30)に対し平行となっている。その変更形態として、前記篩表面(30)は、前記掘削液体から掘り屑及び固体を最適に分離するため、互いに対して異なった角度で配される。少なくとも一つの実施形態においては、前記篩表面(30)は、掘削液体からの掘り屑及び固体を最適に分離するため互いに平行となっていない。例えば、前記最上部の篩表面(42)は地面に対してマイナス15度から25度の範囲の角度である。一方で、前記第二の篩表面(46)は、最上部の篩表面(42)に対して0.5度から10度の範囲である。前記下方の篩表面は、前記隣接する上方の篩表面に対し0.5度から10度の範囲である。

20

【0022】

各篩表面(30)の後端縁(34)に沿って、堰部(52)が保持される。各堰部(52)は上縁部(54)の方へ上方に延出している。前記上縁部(54)は前記篩表面(30)の上方にある堰高である。篩表面(30)の傾斜により堰部(52)の上縁部(54)が低くなる。前記堰部(52)の上縁部(54)は、地面を基準として、対応する篩表面(30)の前端縁(36)より低くなっている。結果として、最上部の篩表面上に放たれた液体は、前記篩表面(30)、側壁(18)及び(20)、及び堰部(52)に囲まれる。前記堰高及び篩表面(30)の傾斜は前端縁(36)へ液体が流入することを防ぐため、過剰な液体は堰部(52)へと流れる。堰部(52)は終壁部(22)から離間し流体通路を形成する。前記篩の目を通過するより速い流速で液体が篩表面(30)に放出されたとき、前記液体は堰部(52)を越えて流体通路を通過して、前端縁(36)から溢れ出ない。この利点として、掘削液体は前記掘り屑集積場へと流れないことがあげられる。ある実施形態において、堰部(52)は側壁(18)及び(20)の間に取り付けられる。ある実施形態においては、堰部(52)の高さは篩表面(30)に対して調節可能であるので、前記篩表面(20)の様々な角度で堰き止め深さを最適化することができる。堰部(52)の高さは各篩の位置において調整可能であるので、対応する篩表面(42)、(46)、(48)、(50)の特定の角度で堰き止め深さを最適化することができる。またある実施例において、堰部(52)は前記篩のフレームにより篩の最も後方に形成される。しかしこれは、標準の篩(32)を最も後方の位置で用いることを不可能にする結果をもたらす。

30

40

【0023】

図2を参照する。フローボックス(40)は終壁部(22)付近に配される。また前記フローボックス(40)は前記給水(44)を、後端縁(34)より十分前方の最上部の篩表面(42)上でろ過されるよう方向付ける。そうすることにより、液体が終壁部(22)及び堰部(52)の間の前記液体通路を通過に直接的に流入することが妨げられる。液体(44)は篩表面上に落ちるように描かれているが、前記フローボックス(40)は液体(44)を篩表面(30)を横断するよう方向付けるよう設定されることが好ましい

50

。前記給水(44)は最上部の篩(42)へ $Q_{in}$ の流量で排出される。篩表面(30)の傾斜のため、前記給水は篩表面(30)の後端縁(34)へと、堰部(52)により止められるまで重力に引かれる。操作中、前記アクチュエータ(26)は全ての篩表面(30)を上記の方法で振動させる。これにより、大きすぎてメッシュを通り抜けることができない固体は前端縁(36)の方へと追いやられ、分離器(10)から排出される。これらの特大の固体は、矢印(45)に示されるように、最上部の篩表面(30)の前端縁(36)から、固体排出流量 $Q_s$ にて排出される。液体及び小さい固体は、前記最上部の篩表面(42)の前記篩目を流量 $Q_1$ にて通過する。前記液体及び小型の粒子は、後に続く前記篩表面(46)、(48)、(50)の網目を、各流量 $Q_n$ 、 $Q_{n+1}$ 等にて通り抜ける。図において篩表面(30)は4つしか描かれていないが、篩表面の数がいくつ用いられても当業者にとっては好ましいことである。

10

## 【0024】

前記液体及び篩表面(30)のメッシュより小さい粒子は、前記篩の前記メッシュ表面を通過することができる。しかしながら、いくつかの事例において、前記給水流量 $Q_{in}$ は複合した流量よりも大きい。前記流量とは、固体が排出される流量 $Q_s$ 、及び最上部の篩表面(42)上の液体が篩目を通過する流量 $Q_1$ のことである。このような事例において、給水(44)は堰部(52)の上縁部(54)を流れ、最上部の篩表面(42)の前端縁(36)を流れることはない。 $Q_{in}$ が $Q_s + Q_1$ よりも大きい場合、前記給水は前記堰部(52)を流量 $Q_w$ で流出する。この流量は以下のように表される。

## 【0025】

20

## 【数1】

$$Q_w = Q_{in} - (Q_s + Q_1)$$

## 【0026】

図1及び図2を参照する。流れ方向器(56)は前記液体通路に配され、上方に隣接する篩からのいかなる流出液(60)も捕らえ、その流出液(60)を下方に隣接する篩へと方向付ける。ある実施形態において、流れ方向器(56)は流動表面(58)を備える。前記流動表面(58)は流出液(60)を下方の篩表面上の所定の場所に方向付けるように作られている。この実施形態において、流動表面(58)はそれぞれ上記のような方法でバスケット(12)に取り付けられている。そのため上方に隣接する篩からのいかなる流出液(60)も前記下方に隣接する篩へと方向づけられる。流動表面(58)は、終壁部(22)に取り付けられ、側壁(18)及び(20)の間に延び、堰部(52)及び終壁部(22)間にある前記液体通路からの流出液(60)を受け止める。流動表面(58)の前端縁(62)は上記のような方法で、前記下方の篩表面に流出液(60)を分散させるよう作られている。そのため流出により篩表面上に生じた衝撃は最小化される。

30

## 【0027】

ある実施形態において、最上部の篩(42)を説明した場合と同じように、第二の篩表面(46)は前端縁(36')を後端縁(34''')より高くして配される。第二の堰部(52')は、第二の篩表面(46)の後端縁(34')に沿って保持される。篩表面(48)、(50)は追加的にもたらされてもよく、それぞれが前端縁(36'')、(36''')を有している。前記前端縁(36'')、(36''')は前記各後端縁(34'')、(34''')より高い位置にある。堰部(52'')及び(52''')は、各篩表面(48)及び(50)の後端縁(34'')及び(34''')に接してそれぞれ保持される。前に説明したように、各堰部(52'')及び(52''')は、対応する上縁部(54'')、(54''')を有する。前記上縁部(54'')、(54''')は、前端縁(36'')及び(36''')よりもそれぞれ低い位置にある。追加的な流動表面(58')は篩表面(46)及び(48)の間に配される。また他の流動表面(58'')は篩表面(48)及び(50)の間に配され、上方へ隣接する篩表面(46)及び(48)からの流出液はそれぞれ方向付けられる。前記流出は下方に隣接する篩表面(48)及び(50)の所定の場所へ向けてそれぞれ方向付けられる。

40

50

## 【0028】

図4を参照する。ある実施形態において、側部の堰堤部(64)は少なくとも、篩表面(30)の側部のそれぞれの一部に沿って配されている。この実施形態において、側部の堰堤部(64)は、篩表面(30)から上方へ延出している。また、前記堰堤部(64)は堰部(52)よりも前に延出しており、液体及び固体が前記側端縁を越えて前記篩表面(30)へ流出することを防いでいる。側部の堰堤部(64)は側壁(18)及び(20)と離間し、さらに前記液体通路を形成する。側部の堰堤部(64)は、一以上の前記篩表面(42)、(46)、(48)及び(50)上に含まれてもよい。側部の堰堤部(64)は高さが調整可能であるので、対応する篩表面(42)、(46)、(48)、(50)の特定の角度で堰き止め深さを最適化することができる。ある実施形態において、最上部の篩(42)は側部の堰堤部(64)を有する。一方で、前記下方の篩表面(46)、(48)及び(50)は側壁(18)、(20)の間に延出している。この実施形態において、過剰な液体は堰部(52)及び側部の堰堤部(64)を流れて前記液体通路へと流れ、また次の下方の篩(46)へと流れる。

10

## 【0029】

ある実施形態において、全ての前記篩表面(30)は側部の堰堤部(64)を有する。この実施形態において、前記液体通路は、堰部(52)及び終壁部(22)間と同様に、側部の堰堤部(64)及び側壁(18)、(20)間に延出している。流動表面(56)は前記延出された液体通路にそって配され、流量を液体通路から前記下方に隣接した篩表面(30)へと方向付ける。

20

## 【0030】

図1及び図2を再び参照する。下端篩表面(50)の下に、ろ過された液体はシェーカ(10)の外へと排出される。ある実施形態において、図2で最もよく描かれているが、前記下端篩表面(50)から溢れた液体は、排出部(17)へと排出される。排出部(17)はろ過されていない液体を貯蔵タンク(図示せず)へ排出する。或いは、シェーカ(10)に向けた再循環のラインに未ろ過の液体を通過させる。ろ過された液体の通り道及びろ過されていない液体の通り道は、壁部(19)によって隔離され、前記ろ過されていない液体が、シェーカ(10)から開口部(16)を通過して排出された前記ろ過された液体を汚染しないようにする。前記下端篩表面(50)の位置に届く状態にまで溢れる場合、排出部(17)を経て排出された前記液体は流量 $Q_u$ である。また、開口部(16)を経て排出された前記液体は流量 $Q_F$ である。排出部(17)及び開口部(16)を通る複合流量 $Q_{out}$ は、前記分離器(10)への流量 $Q_{in}$ よりも小さいことが好ましい。このことは流量 $Q_s$ における固体分離及び排出に起因する。しかしながら、万が一停電し、流体流れが分離器(10)へ流出され続けた場合、開口部(16)及び排出口(17)は $Q_{in}$ と等しい流量を処理できるよう共に据えつけられる。しかしながらそのような場合、本発明は、前端縁(36)を流れて前記固体排出場所へ流入して掘削流体が失われることを避ける。もし最上部の篩表面(42)に対応する堰部(52)に掘削流体が溢れた場合、前記掘削流体は一以上の下方の篩表面(46)、(48)、(50)によりろ過される。さらに、振動分離器(10)へと全ての電力が損失するという最悪の場合には、掘削流体は連続的に篩表面(42)、(46)、(48)、(50)を満たし、対応する堰部(52)、(52')、(52'')を越えて溢れ、最後には下方の篩表面(50)に対応する堰部(52''')を排出口(17)に至る。前に述べたように、このろ過されていない泥水は分離器(10)の外へ流出され、固体を取り除く追加の装置により再処理或いは処理される。

30

40

## 【0031】

ある実施形態において、壁部(19)及び排出口(17)は存在しないので、ろ過されていない液体及びろ過された液体は混合され、開口部(16)から一緒に排出される。本発明の前記下方の篩表面(50)の位置に届く状態にまで溢れる場合、堰部(52''')を溢れさせる前記液体はまた、開口部(16)を通過して前記分離器(10)へ排出される。開口部(16)を通る流量 $Q_{out}$ は、分離器(10)へ流入する流量 $Q_{in}$ より小さ

50

いことが好ましい。このことは流量 $Q_s$ における分離及び排出に起因するしかしながら、万が一停電し、流体流れが分離器(10)へ流出され続けた場合、開口部(16)は $Q_{in}$ と同じ流量を処理するため備え付けられるべきである。しかしながらそのような場合、本発明は、前端縁(36)を流れて前記固体排出場所へ流入して掘削流体が失われることを避ける。もし最上部の篩表面(42)に対応する堰部(52)に掘削流体が溢れた場合、前記掘削流体は一以上の下方の篩表面(46)、(48)、(50)によりろ過される。さらに、振動分離器(10)へと全ての電力が損失するという最悪の場合には、掘削流体は連続的に篩表面(42)、(46)、(48)、(50)を満たし、対応する堰部(52)、(52')、(52'')を越えて溢れ、最後には下方の篩表面(50)に対応する堰部(53''')を越えて開口部(16)に至る。ろ過されていない泥水が分離器(10)の外へ流出される一方で、このような泥水は追加的な下流の装置により再処理或いは処理され、さらなる固体を取り除く。

10

#### 【0032】

図5を参照する。ある実施形態において、流れ方向器(56)は導管システム(66)である。該導管システム(66)は分離器(10)の供給端に配される。前記導管システムは溢れた流量を連続的な前記篩表面(30)に方向付ける。図5に描かれるように、導管システム(66)は上部開口部(74)を有する。該上部開口部(74)は最上部の篩表面(42)の堰部(52)から溢れ出た液体を受けよう配される。前記上部開口部(74)より、前記液体は導管を通して第一の排出口に方向付けられる。前記第一の排出口は前記液体を次の篩表面(46)へと排出されるよう配される。ある実施形態において、第一の排出口は次の篩表面(46)へと液体を排出する。そのため、前記液体は前記篩表面(46)へ落ちず、前記篩表面(46)を横切るよう液体を方向付ける。前記篩表面(46)は前記第一の排出口の幅よりもさらに広い。前記第一の排出口は、前記篩表面(46)の後端部(34)の中心部に沿って配されるか、或いは前記篩表面(46)の片側或いはもう一方の側に配される。前記第一の排出口が排出をしない前記篩表面(46)の後端部(34)の一部は堰部構造(52')を有する。該堰部構造(52')は前記篩表面(46)に接触して保持されている。前記第二の篩表面(46)へ排出された液体は、前記篩表面(46)の容量を超える流量で、堰部構造(52')を溢れさせる。導管内で液体が逆流することもあるが、前記第一の排出口は前記堰部よりも高い位置にある。そのため、前記篩表面(46)の容量を超える流量が発生した場合、前記液体の流量は堰部構造(52')へと注ぎ続けられる。

20

30

#### 【0033】

堰部構造(52')を溢れさせる液体は、導管システム(66)内の第二の注入口を経て第二の排出口へと方向付けられる。前記第二の排出口は液体を次の篩表面(50)へと排出する。前記第一の排出口のように、前記第二の排出口は前記篩表面(50)を横切るように液体を方向付ける。また、前記第一の排出口と同様に、前記第二の排出口は、前記排出口が排出する前記篩表面(50)の幅より狭い幅を有する。堰部(52'')は、前記篩表面(50)の後端部(34)の残りの一部に接して保持されている。したがって、液体が篩表面(50)を横切って、前記篩表面(50)の容量を超える流量にて排出された場合、溢れた液体は前記堰部(52'')を溢れさせる。前記堰部(52'')を溢れさせる前記溢れた液体は下方の篩システムへ、前記導管システムを経由して排出される。前記最下部の篩に前記液体が及んで、処理を行う前記最下部の篩の前記容量より前記流量が大きくなった場合、前記液体の流れは接続する堰部を越える。該堰部は前記最下部の篩の後端部に沿って保持される。そして、前記液体は格納場所へ排出され、前記シェーカ或いはさらなる処理を通して再循環される。

40

#### 【0034】

ある実施形態において、流体戻りパン(82)、(86)は液体(80)、(84)をそれぞれ方向付けし、前記導管システム(66)に戻す。この実施形態において、堰部(52)を溢れさせるろ過されていない液体、及び流体戻りパン(82)に捕捉された最上位置の篩表面(42)を経てろ過された液体(80)は両方、導管システム(66)へと

50

方向付けられ、また下方の篩(46)に方向付けられる。流体戻りパン(82)、(86)はいずれの及び/又は全ての篩表面(30)の下に備えられてもよい。

【0035】

請求項であげられている発明は、限定された数の実施形態について述べているが、この開示の利益を有する当業者は、ここに開示される発明の範囲を逸脱することなく他の実施形態が考案されることを理解している。例えば、バスケット(12)は、前記バスケット(12)一端部を持ち上げて篩表面(42)、(46)、(48)、(50)の前記角度を調整してもよい。このことは、対応する前端縁(36)、(36')、(36'')、(36''')が上縁部(54)、(54')、(54'')、(54''')よりも高い位置にある限り可能となる。また、或いはさらに、各篩表面(42)、(46)、(48)、(50)は角度が調節可能である。このことは、前端縁(36)から(36''')が、対応する堰部(52)から(52''')の上縁部(54)から(54''')よりも高い位置にある限り可能となる。したがって、掘削液体が前端縁(36)から(36''')よりも堰部(52)から(52''')を溢れさせる限り、前記篩表面(42)、(46)、(48)、(50)は共に或いは個々に調節されてもよい。この積層型篩構造において、篩表面の数はいくつでもよい。したがって、本発明の範囲は、添付の請求項によってのみ限定されるものとする。

10

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本明細書に開示される一実施形態に係る振動分離機の部分斜視図である。

20

【図2】本明細書に開示される一実施形態に係る振動分離機の概略側面図である。

【図3】本明細書に開示される一実施形態に係る振動分離機の部分斜視図である。

【図4】本明細書に開示される一実施形態に係る篩表面と堰部の部分斜視図である。

【図5】本明細書に開示される一実施形態に係る篩表面の部分図である。

【図1】

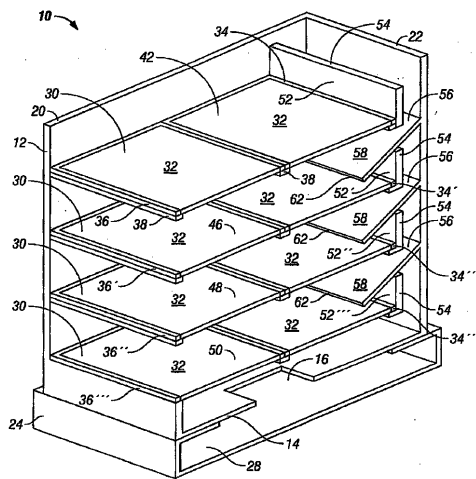


FIG. 1

【図2】

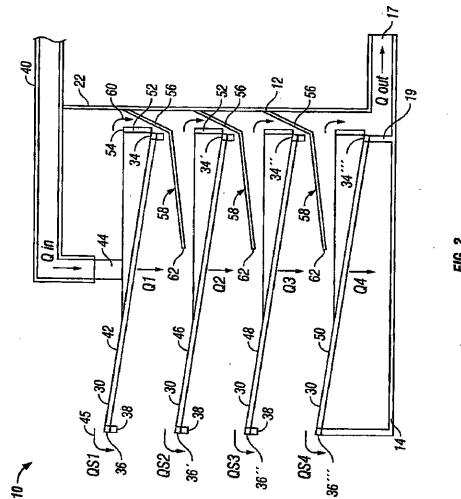


FIG. 2

【 図 3 】

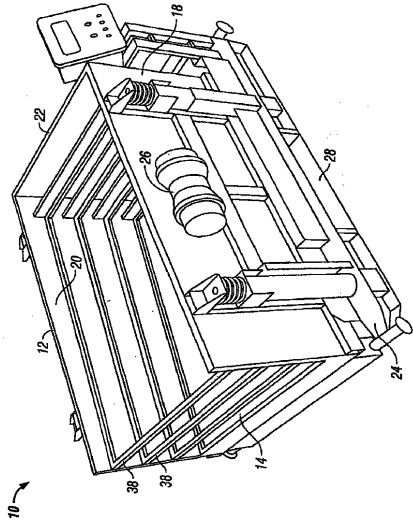


FIG. 3

【 図 4 】

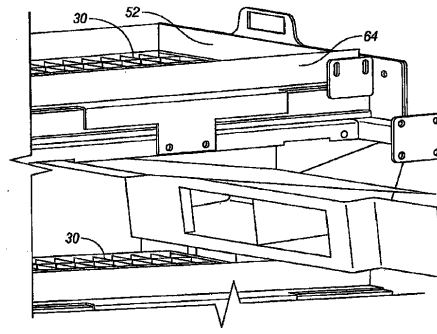


FIG. 4

【 図 5 】

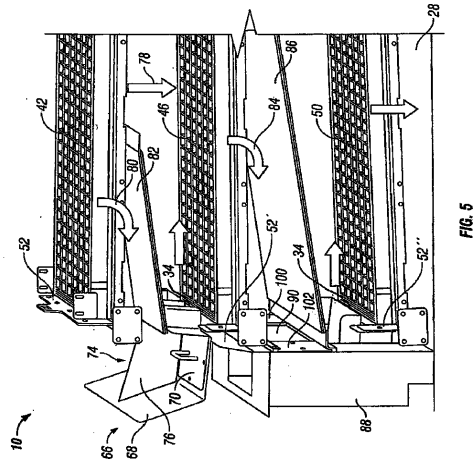


FIG. 5

---

フロントページの続き

審査官 北村 英隆

(56)参考文献 特開2004-141783(JP,A)  
特開2002-028698(JP,A)  
実公昭11-014602(JP,Y1)  
実開昭60-021313(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B03B 5/00

B07B 1/28

E21B 21/01