

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4459225号
(P4459225)

(45) 発行日 平成22年4月28日(2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int.Cl.

E 21 B 1/12 (2006.01)

F 1

E 21 B 1/12

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-507959 (P2006-507959)
 (86) (22) 出願日 平成16年3月16日 (2004.3.16)
 (65) 公表番号 特表2006-521481 (P2006-521481A)
 (43) 公表日 平成18年9月21日 (2006.9.21)
 (86) 國際出願番号 PCT/SE2004/000373
 (87) 國際公開番号 WO2004/085791
 (87) 國際公開日 平成16年10月7日 (2004.10.7)
 審査請求日 平成19年1月26日 (2007.1.26)
 (31) 優先権主張番号 0300836-4
 (32) 優先日 平成15年3月26日 (2003.3.26)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)

(73) 特許権者 504225817
 ヴァサーラ・アクチエボラーグ
 スウェーデン国S-118 26ストック
 ホルム、イエートガータン62
 (74) 代理人 100091731
 弁理士 高木 千嘉
 (74) 代理人 100127926
 弁理士 結田 純次
 (74) 代理人 100105290
 弁理士 三輪 昭次
 (72) 発明者 フレドリク・エーゲルストレム
 スウェーデン国S-131 42ナークカ
 ー、ディリエンスヴェーゲン70

審査官 石川 信也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液圧孔内ロックドリル機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング(11)と、
 このハウジングの前端に装着しており、軸線方向流路(51)を有するドリル・ビット(15)と、

ハウジング内に設けてあり、軸線方向流路(51、52)を有し、ドリル・ビットに衝撃を与えるように配置したピストン・ハンマー(50)と、

機械を管状ドリル・ストリングに連結するための手段(13)と、

ドリル・ストリングから加圧液圧作動流体を受け取るための入口(64)と、

ハウジング内に固定しており、ピストン・ハンマーにある軸線方向流路(51)の後端内に滑りばめで延びているチューブ(35)であって、ここで、ピストン・ハンマーの後部環状端が、ピストン・ハンマーを前方へ移動させるために第1の環状シリンダ室(54)において第1のピストン表面(53)を形成している、チューブ(35)と、

ピストン・ハンマーを後方へ移動させるための、第2の環状シリンダ室(55)内のピストン・ハンマーの第2の環状ピストン面(56)と、

入口(64)に接続しており、第1のシリンダ室(54)を加圧するための第1の作動位置と第1のシリンダ室をチューブ(35)に解放するための第2の位置とを有する弁(62)であって、ピストン・ハンマーを往復動させ、ドリル・ビットにフラッシング流体を与える弁(62)と、

弁を第1、第2の位置間で変位するように作動させるための、ピストン・ハンマーの軸

10

20

線方向位置によって制御されるポート手段(41、42)を備えた制御導管(40)とを含む衝撃式孔内ロックドリル機であって、

ピストン・ハンマー(50)が、チューブ(35)と滑りばめされている表面に第1、第2の環状凹部(それぞれ58、59)を有し、

通路手段(46)が第1の凹部(58)を加圧するように配置してあり、

制御導管(40)が、チューブ(35)内に延在しており、ピストン・ハンマーの移動に応答して第1、第2の凹部(58、59)に交互に開くように配置されたポート手段(41、42)を有し、そして

第2の凹部(59)が、少なくともピストンが後方位置にあるときにピストン・ハンマーにある軸線方向流路(51)と連絡するように配置してあること、
10 を特徴とする上記のドリル機。

【請求項2】

第1のピストン表面(53)のピストン面積が第2のピストン表面(56)のピストン面積よりも大きいことを特徴とする、請求項1に記載の機械。

【請求項3】

第2の凹部(59)が第1の凹部(58)の前方にあることを特徴とする、請求項1または2に記載の機械。

【請求項4】

第2のシリンダ室(55)がピストン・ハンマーの外側にあることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の機械。
20

【請求項5】

弁がチューブ(35)と同軸のスプール弁(62)であることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の機械。

【請求項6】

スプール弁(62)がカーバイド製の弁ハウジング(34)に対して摺動するカーバイド製の弁であることを特徴とする、請求項5に記載の機械。

【請求項7】

ピストン・ハンマー(50)が、等しい内径を有する2つの軸線方向に隔たった案内ブッシング(24、26)内を案内され、これら案内ブッシング(24、26)間に形成されたスペースが、ピストン・ハンマーが移動するときに、一定の体積を保つようになっていることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載の機械。
30

【請求項8】

ピストン・ハンマー(50)が2つの軸線方向に隔たったカーバイド製の案内ブッシング(24、26)内を案内され、ピストン・ハンマーがカーバイドから作られることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載の機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、

ハウジング(11)と、

このハウジングの前端に装着してあり、貫通軸線方向フラッシング流体流路を有するドリル・ビット(15)と、

ハウジング内に設けてあり、貫通軸線方向流路(51)を有し、ドリル・ビットに衝撃を与えるように配置したピストン・ハンマー(50)と、

機械を管状ドリル・ストリングに連結するための手段(13)と、

ドリル・ストリングから加圧液圧作動流体を受け取るための入口(64)と、

ハウジング内に固定してあり、ピストン・ハンマーにある軸線方向流路(51)の後端内に滑りばめで延びているチューブ(35)であって、ここで、ピストン・ハンマーの後部環状端が、ピストン・ハンマーを前方へ移動させるために第1の環状シリンダ室(54)において第1のピストン表面(53)を形成している、チューブ(35)と、
40
50

ピストン・ハンマーを後方へ移動させるための、第2の環状シリンダ室(55)内のピストン・ハンマーの第2の環状ピストン面(56)と、

入口(64)に接続しており、第1のシリンダ室(54)を加圧するための第1の作動位置と第1のシリンダ室をチューブ(35)に解放するための第2の位置とを有する弁(62)であって、ピストン・ハンマーを往復動させ、ドリル・ビットにフラッシング流体を与える弁(62)と、

弁を第1、第2の位置間で変位するように作動させるための、ピストン・ハンマーの軸線方向位置によって制御されるポート手段(41、42)を備えた制御導管(40)とを含む衝撃式孔内ロックドリル機に関する。

【背景技術】

10

【0002】

米国特許第5,107,944号に、衝撃式ドリル機の形をした液圧ドリル・ストリング装置が記載されている。この記載された衝撃式ドリル機は、ハウジング・チェストに設けたシリンダ内を往復動できる環状駆動ピストンを備えている。駆動ピストンは加圧駆動液体と相互作用を行う駆動面を有する。駆動ピストンは、それが駆動するドリル・ストリングの外側ケーシングによって形成されるチャンバ内で往復運動を行うように配置された衝撃ハンマーを有する主要部片となっている。衝撃ハンマーはその前進移動時にドリル・ビットに衝撃を与えるように配置されている。

【0003】

20

環状駆動ピストンはハウジング・チェスト内に収容されている。環状駆動ピストンの中心孔は、環状駆動ピストン内を延びる中心ダクトまたは中心チューブの形をした迂回通路を備えており、低圧のフラッシング液が駆動ピストンの駆動面を迂回して、ドリル・ビットに流れることができるようになっている。環状ピストンの外面にあるハウジング・チェストは、駆動面を迂回する加圧液が通過できる流路を備えている。

【0004】

これらの流路は、駆動ピストンの往復動位置に応じて連続的または間欠的に駆動ピストンの外周面に設けた環状凹部に接続する。間欠的に接続する凹部は加圧液体のための制御溝またはタイミング・ポートとなる。こうして生じた間欠的な時限式の加圧液体は、環状ピストンの駆動面に対する駆動液体の供給、解放を制御する制御弁を駆動する。

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、液圧ロックドリル機によって供給できる動力を増大させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によれば、

ハウジング(11)と、

このハウジングの前端に装着しており、貫通軸線方向フラッシング流体流路を有するドリル・ビット(15)と、

40

ハウジング内に設けてあり、貫通軸線方向流路(51)を有し、ドリル・ビットに衝撃を与えるように配置したピストン・ハンマー(50)と、

機械を管状ドリル・ストリングに連結するための手段(13)と、

ドリル・ストリングから加圧液圧作動流体を受け取るための入口(64)と、

ハウジング内に固定しており、ピストン・ハンマーにある軸線方向流路(51)の後端内に滑りばめで延びているチューブ(35)であって、ここで、ピストン・ハンマーの後部環状端が、ピストン・ハンマーを前方へ移動させるために第1の環状シリンダ室(54)において第1のピストン表面(53)を形成している、チューブ(35)と、

ピストン・ハンマーを後方へ移動させるための、第2の環状シリンダ室(55)内のピストン・ハンマーの第2の環状ピストン面(56)と、

50

入口(64)に接続しており、第1のシリンダ室(54)を加圧するための第1の作動位置と第1のシリンダ室をチューブ(35)に解放するための第2の位置とを有する弁(62)であって、ピストン・ハンマーを往復動させ、ドリル・ビットにフラッシング流体を与える弁(62)と、

弁を第1、第2の位置間で変位するように作動させるための、ピストン・ハンマーの軸線方向位置によって制御されるポート手段(41、42)を備えた制御導管(40)とを含む衝撃式孔内ロックドリル機であって、

【0007】

ピストン・ハンマー(50)が、チューブ(35)と滑りばめされている表面に第1、第2の環状凹部(それぞれ58、59)を有し、

10

通路手段(46)が第1の凹部(58)を加圧するように配置してあり、

制御導管(40)が、チューブ(35)内に延在しており、ピストン・ハンマーの移動に応答して第1、第2の凹部(58、59)に交互に開くように配置されたポート手段(41、42)を有し、そして

第2の凹部(59)が、少なくともピストンが後方位置にあるときにピストン・ハンマーにある流路(51)と連絡するように配置してあること、
を特徴とするドリル機を得ることができる。

【0008】

制御導管、通路、流路、凹部およびポートがこのような配置を取ることによって、機械の直径がより有効に利用され、そしてピストン面積がより大きくなることによって機械が強力になる。

20

【0009】

以下、添付図面を参照しながら実施形態を詳しく説明することによって本発明を説明する。

図1a、1b、1cは、一緒になって、図3、4における1-1線に沿ったドリル機の長手断面図を形成し、図1aは機械の前部を示し、図1bは機械の中間部を示し、図1cは機械の後部を示している。

図2は、図1bに対応しているが、他の相対的な位置にあるいくつかの要素を示す図である。

図3は、図1bの3-3線に沿った横断面図を示している。

30

図4は、図1bの4-4線に沿った横断面図を示している。

【0010】

〔実施例〕

好ましい図示実施形態の説明

図に示す液圧孔内ロックドリル機は、機械ハウジングを有し、この機械ハウジングは、機械ハウジング・チューブ11と、たとえばねじ留めによってチューブ11に固定した前端ブッシング12と、好ましくはねじ留めによってハウジング・チューブ11に固定したドリル・ストリング・アダプタ13の形をした後部ヘッドとを含む。

【0011】

前端ブッシング12はドリル・ビット15を保持している。このドリル・ビット15は在来型のものであってもよい。ドリル・ビット15はヘッド16とシャンク17とを有する。シャンクは、ブッシング12に対するスプライン連結部18とスプラインのない部分19とを有する。ブッシング12と機械チューブ11との間にはリング20が固定されていて、このリング20でドリル・ビットが抜け出るのを防いでいる。リング20は軸線方向に分割してあるので装着が可能である。したがって、ドリル・ビット15は、そのヘッドがブッシング12の端に対する支えとなるときに示される後端位置と、スプラインの後部21がリング20に載る前方位置との間を軸線方向に移動できる。ドリル・ビット15は、そのシャンク17から該ビットの前端まで伸びていてフラッシング流体を供給する中央フラッシング流体流路を有する。

【0012】

40

50

アダプタ13が、機械ハウジング・チューブ11の前端にある内側肩部22に対して一列の要素を固定している。この要素列には、ライナとなる環状要素23と、後部環状案内要素24と、隔壁スリーブ25と、前部環状案内要素26と、ブッシング27がある。

【0013】

アダプタ13内部には、ライナ23に対して固定されたヘッド31を有するストレーナ・ホルダ30がある。ヘッド31は一組のベベルプレート・スプリング32のための当接部となり、これらのベベルプレート・スプリング32が、リング33を介してスリーブ34およびチューブ35をライナ23にある内側肩部に対して固定する。ヘッド31およびスプリングは中央穴を有し、そして、ストレーナ・ホルダからの流れを受け取るようにノズル37が配置してある。ストレーナまたはフィルタ28がストレーナ・ホルダ内に装着してあり、ドリル・ストリングからの液体がストレーナ28を通って流れ、ストレーナ・ホルダ30にある穴29から流出する。チューブ35は、ポート41、42、43を備えた複数の流路40を有する。ポート43は環状スペース44を開いている。チューブは複数の供給流路46も有し、これらの供給流路46はポート47、48の形をした供給流路入口および供給流路出口を有する。

10

【0014】

ピストン部分およびハンマー部分を含む主要部片であるピストン・ハンマー50が間隔を置いた案内要素24、26内を案内される。そして、ピストン・ハンマー50は、拡大後部52を有する長手方向流路51を有する。ピストン・ハンマーの後端はチューブ35、ライナ23間の環状円筒形スペース内に摺動可能に延びてあり、その後端面53が第1の環状シリンダ室54内に位置する。ライナ23と、ピストン・ハンマーの外面と、ピストン・ハンマーのヘッド57にある環状ピストン面56との間には第2の環状シリンダ室55が形成されている。2つの案内要素24、26はピストン・ハンマーを案内するため同じ内径を有する。その結果、案内要素24、26間のスペースは、ハンマーの往復運動中、一定の体積を保つことになる。ハンマーの流路51にある拡大部分52の壁はチューブ35の外面に対して摺動する。ハンマーの内壁は第1の環状凹部58および第2の環状凹部59を有する。ピストン・ハンマーの前端は縮径部分60を有し、減衰室61を形成している。

20

【0015】

弁スプール62の形をした弁要素がスリーブ34内を摺動可能であり、この弁スプール62の前方位置が図2に示してあり、その後方位置が図1bに示してある。したがって、スリーブ34は弁スプール用のシリンダとなる。

30

【0016】

複数の流路63が、ストレーナ・ホルダ30の外側にある環状スペース64からシリンダ室55まで、そして、ポート48に開いている環状凹部65まで通じている。環状スペース64は、ライナ23の外側66のところでスリーブ34にあるポート67まで延びている。したがって、アダプタ13およびスペース64は、ドリル・ストリングからの作動流体のための入口を形成している。スリーブ34のポート69とつながる複数の流路68がシリンダ室54に通じている。

40

【0017】

弁スプール62は中空であって、その外面、内面間に一列の穴70を有し、これらの穴は環状凹部71aで終わっており、弁スプールの角度位置にかかわらず弁スプールの機能を発揮させるようになっている。図1bに示す後方位置において、弁スプールは、その穴70を経て第1の環状シリンダ室54をスプールの内部に接続し、それによって、スプールの内面、チューブ35、ピストンの中央流路51によって形成されたフラッシング流体流路およびドリル・ビットにあるフラッシング流体流路に接続している。図2に示す前方位置において、弁スプール62は、その代わりに、ストレーナ・ホルダ30の外側にあるスペース64を第1の環状シリンダ室54に、弁スプールのウエスト71を経て接続する。ウエスト71の前方におけるスプールの外径はウエストの後方における外径よりもいくらか大きくなっていて差表面72を形成しており、この差表面72は絶えず高圧を受けて

50

いて弁スプールを図2の弁位置に向かって前方に押圧(biasing)している。弁スプールは、また、環状制御面73も有し、この環状制御面73は制御面72よりも、たとえば2倍大きい。そして、この制御面73はそこまでずっと延びている環状スペース44に接続している。したがって、チューブ35の通路40および環状スペース44は弁の位置を変えるための制御流路を形成する。制御流路40が加圧されたとき、弁は図1bに示す位置へ移動し、制御流路40が低圧側に接続したとき、この制御流路は放出流路として作用し、弁が図2に示す位置へ移動する。

【0018】

先に説明したように、チューブ35の中央穴および流路40、46は、ピストン表面53およびシリンダ室54を迂回する流路を形成している。

10

【0019】

案内ブッシング24、26の形をした案内要素は同じ直径を有するので、これら案内要素間のスペースは、ピストン・ハンマーが移動するとき、一定の体積を保つことになる。それ故、予想寿命を延ばす動的シールは不要となる。案内ブッシング24、26およびピストン・ハンマーは、好ましくは、いわゆる超硬合金で作るとよい。超硬合金とは、摩耗を最小限に抑え、さらに予想寿命を延ばす、タングステンカーバイドや、これに相当する材料のことである。チューブ35に対するピストン・ハンマーの摺動面も予想寿命にとって重要であり、そして、チューブは、好ましくは、カーバイドで作るべきである。同様に、スプール弁およびそのハウジング34は超硬合金で作るべきである。

【0020】

上記のように超硬合金を用い、動的シールを用いない場合、作動流体として水を用いることが可能となるばかりでなく、懸濁状態で固体を含有する水またはその他の液体も用いることが可能となる。最も細かい岩屑を取り除けないにしても岩屑を取り除いた後に懸濁液を再利用することも可能である。

20

【0021】

タングステンカーバイドの熱膨張は鋼の熱膨張よりもかなり小さいので、機械が加熱されたときに、カーバイド部品を固定しているペベル・スプリング32のために、鋼鉄部品とカーバイド部品との間にいかなるギャップも生じることはない。本ロックドリル機をガスの探査ボーリングで用いる場合、温度が非常に高くなってもよい。

【0022】

ノズル37は交換可能であって、フラッシング流体の流量を実際の必要流量に適応させるように選ぶ。付加的なフラッシング流体が必要ないときにはノズルの代わりにプラグを使用することさえ可能である。

30

【0023】

作動の説明

操作に当たって、ドリル機を岩石の孔内に入れ、ドリル・ストリングを回転させながらドリル機に送り力を加える。その結果、ドリル・ビット15が孔の底に向かって押圧される。そして、高圧液体の作動流体を、ドリル・ストリングを通してアダプタへ、すなわち、ドリル機の入口に供給する。ピストン・ハンマー50が往復運動してドリル・ビット15のシャンク17の端面に衝撃を与える。図1a、1cにおいては、ピストン・ハンマー50が衝撃付与位置で示してある。ピストン・ハンマー50がその作業ストロークでその衝撃付与位置に到達する前に、ポート42が環状凹部58を開き、この環状凹部58が供給流路46から圧力を加えられ、その結果、流路40、44が加圧され、制御面73への圧力が弁スプール62を図1bに示す位置へ移動させ、その結果、弁スプール62が第1の環状シリンダ室54をピストン・ハンマーを貫いているフラッシング流体導管に解放する。したがって、第2の環状シリンダ室55内の圧力がピストン・ハンマー50に力を加えてその復帰ストロークで後方へ移動させる。ピストン・ハンマーの復帰ストローク中、制御流路40、44のポート41が凹部59を開き、制御流路40を排出させる。その結果、弁スプール62が図2に示す位置に切り替わり、弁スプール62のウエスト71がシリンダ室54を高圧側に接続し、そして、ピストン・ハンマー50の後端面53に加わる

40

50

この圧力がピストン・ハンマーを減速させ、反転させてその作業ストロークを開始させる。ここで再び、ハンマー・ピストンがドリル・ビットに衝撃を加える直前の位置に弁が変位し、ハンマーがその復帰ストロークを開始し、このサイクルが繰り返される。衝撃頻度は、たとえば 50 ~ 100 Hz であり得る。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1 a】一緒にあって、図 3、4 における 1 - 1 線に沿ったドリル機の長手断面を示す図であり、機械の前部を示している。

【図 1 b】一緒にあって、図 3、4 における 1 - 1 線に沿ったドリル機の長手断面を示す図であり、機械の中間部を示している。
10

【図 1 c】一緒にあって、図 3、4 における 1 - 1 線に沿ったドリル機の長手断面を示す図であり、機械の後部を示している。

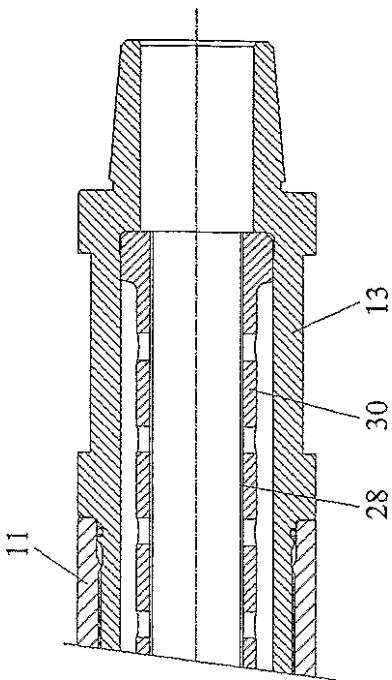
【図 2】図 1 b に対応しているが、他の相対的な位置におけるいくつかの要素を示す図である。

【図 3】図 1 b の 3 - 3 線に沿った横断面図を示している。

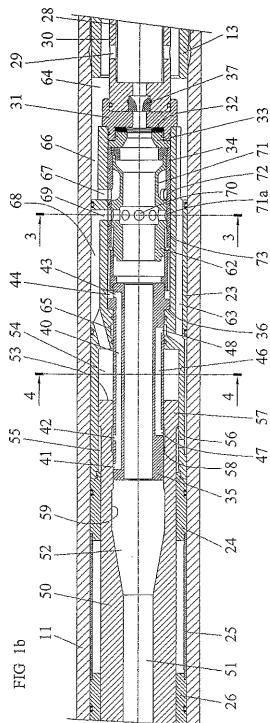
【図 4】図 1 b の 4 - 4 線に沿った横断面図を示している。

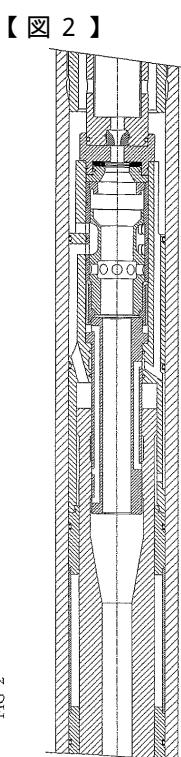
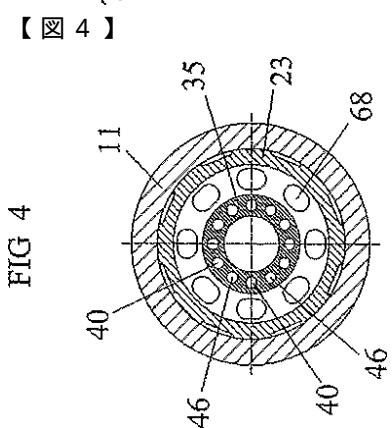
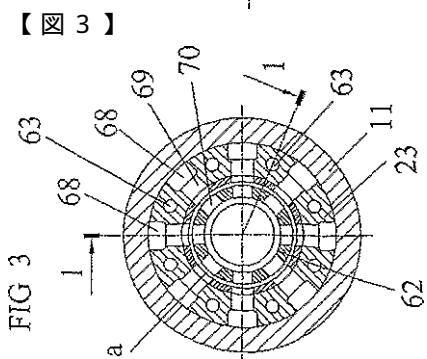
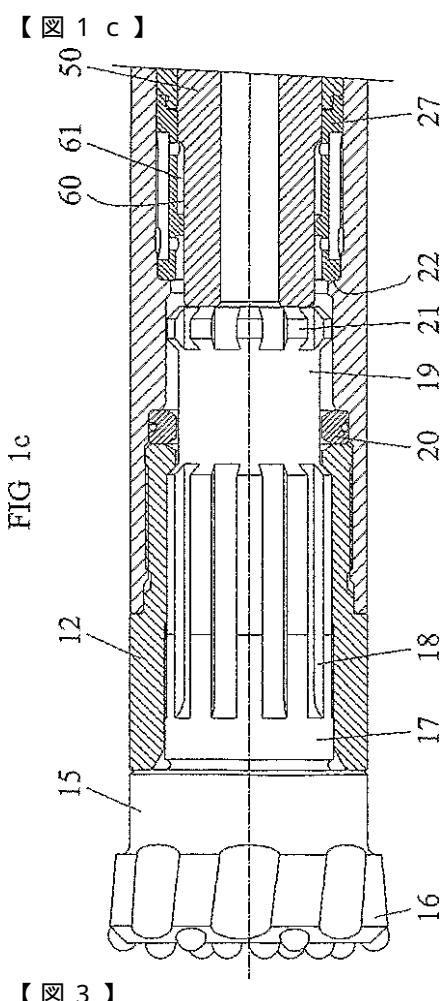
【図 1 a】

FIG 1a



【図 1 b】





フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭62-038994(JP,U)
特表平09-506687(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21B 1/00-49/10