

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4009252号
(P4009252)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int.C1.

F 1

E 2 1 B 6/08 (2006.01)

E 2 1 B 6/08

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-564384 (P2003-564384)
 (86) (22) 出願日 平成14年11月20日 (2002.11.20)
 (65) 公表番号 特表2005-516138 (P2005-516138A)
 (43) 公表日 平成17年6月2日 (2005.6.2)
 (86) 國際出願番号 PCT/SE2002/002105
 (87) 國際公開番号 WO2003/064805
 (87) 國際公開日 平成15年8月7日 (2003.8.7)
 審査請求日 平成17年11月14日 (2005.11.14)
 (31) 優先権主張番号 0104217-5
 (32) 優先日 平成13年12月14日 (2001.12.14)
 (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 48ナークカ
 ラ. ディリエンスヴェーゲン70

審査官 深田 高義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体駆動式ダウンホール鑽孔機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング(11、12)と、角度を持って固定してあるが、軸線方向に限られた範囲で移動できるように案内ブッシング(31)内に装着したドリル・ビット(13)と、ドリル・ビットのシャンク(14)に衝撃を与えるように配置したピストン・ハンマー(30)と、ハンマー・ピストンの往復運動を制御する弁(40)とを含み、弁が圧力室(47)を交互に加圧、減圧し、この圧力室が、加圧されたときにハンマー・ピストンを前方に駆動するピストン領域46を圧力室内に有する液体駆動式ダウンホール鑽孔機において、案内ブッシング(31)がハウジング(11、12)内で回転可能に案内され、そして、一方向カップリング(29)を介して軸線方向隆起(24)を有する回転可能なスリーブ(22)に連結してあり、軸線方向隆起(24)が、多数の室(25、26、27)を境しており、回転可能なスリーブを往復回転させる回転用ピストンを形成しており、多数のこれらの室が、圧力室(47)と平行に接続しており圧力室(47)と同時に加圧、減圧されることを特徴とする、液体駆動式ダウンホール鑽孔機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハウジングと、角度を持って固定してあるが、軸線方向に限られた範囲で移動できるように案内ブッシング内に装着したドリル・ビットと、このドリル・ビットのシャンクに衝撃を与えるように配置したピストン・ハンマーと、このハンマー・ピストンの

10

20

往復運動を制御する弁とを含み、この弁が、圧力室を交互に加圧、減圧するようになっており、この圧力室内に、これが加圧されたときにハンマー・ピストンを前方に押圧するピストン領域がある液体駆動式ダウンホール鑽孔機に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の液体駆動式ダウンホール鑽孔機は、互いに連結したドリル・チューブと共にしばしば使用される。こうして形成されたドリル・ストリングを、ピストン・ハンマーの衝撃毎に鑽孔機を、したがって、ドリル・ビットを割り出すように回転させる。ドリル・ビットは、ハウジング内に角度を持って固定する。深い孔を穿つとき、ドリル・チューブの上端の回転が連続的であるにもかかわらず、ドリル・チューブとボーリング孔の壁と間の摩擦で、時に、ドリル・チューブの下端の回転が不均一になることがある。ドリル・チューブは、トーションばねとして作用し、ピストン・ハンマーの衝撃と衝撃の合間に均一に割出されることなく、何回かの衝撃の間、回転しないで、次に急激に回転することになる。これはスリップ・スティック効果と呼ばれ、穿孔速度を低下させると共にドリル・ビットの摩耗を早める。

【0003】

液体駆動式ダウンホール鑽孔機においては、動力液は、ドリル・チューブを通して供給され、ピストン・ハンマーの復帰ストロークが液圧で阻止され、次いでピストン・ハンマーがドリル・チューブ内に液体を押し込むことで圧力スパイクを引き起こす。これは、高い応力を生じさせると共に、動力効率を低下させることになる。アクチュエータを設けてそれを鑽孔機に直結する試みがなされてきたが、今まで、この問題についての良い解決策はない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、使用中に液体駆動式ダウンホール鑽孔機の衝撃と衝撃の合間に行われる割り出し作業を改良することにある。別の目的は、機械への動力流体入口での圧力スパイクを低減すると同時に、動力効率を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

これらの目的を達成するために、案内ブッシングを設け、これをハウジング内で回転可能に案内し、一方向カップリングを経て回転可能なスリーブに連結し、回転可能なスリーブに、多数の圧力室を境すると共に回転可能なスリーブを往復回転させる回転用ピストンとなる軸線方向の隆起を設け、多数のこれらの加圧室をピストン・ハンマーを前方に押圧するピストン領域を設けた圧力室と同時に加圧、減圧するように接続する。

【0006】

発明は、特許請求の範囲によって定義してある。

【0007】

図1aは、本発明によるダウンホール鑽孔機の前部を通る縦断面図である。

図1bは、同じダウンホール鑽孔機の後部を通る縦断面図である。

図2は、図1aの2~2線に沿った断面図である。

図3、4は、図2と同じ横断面図であるが、いくつかの要素を他の相互関係位置に設置する方法を示す図である。

図5は、図1aの5~5線に沿った横断面図である。

【0008】

発明の図示した好ましい実施例の説明

図示した液体駆動式ダウンホール鑽孔機は、機械ハウジングを有し、この機械ハウジングは、機械チューブ11からなる。この機械チューブの上部は、駆動流体、通常は、水か、または、水にペントナイトを混ぜた懸濁液を供給するドリル・チューブに連結するよう配置した図示しない後部ヘッドを有する。ダウンホール鑽孔機の中間部分は示していな

10

20

30

40

50

い。外側チューブ 12 が、機械チューブの前部に固定装着、螺合してあり、そして、ドリル・ビット 13 が、そのシャンク 14 と共に外側チューブ内に延びている。端スリーブ 15 が、外側チューブ 12 に螺合してあり、従動スリーブ 16 を軸線方向軸受 17 に対して締め付けている。この軸線方向軸受 17 は、外側チューブ 12 にある内側肩部 18 に対する支えとなる。従動スリーブは、外側チューブ 12 内に回転可能に軸支されている。機械チューブ 11 の前端は、小径となっており、複数の隆起 20 (図 2) を有する。回転用スリーブ 22 が、機械チューブ 11 の前端と外側チューブ 12 との間に軸支してある。回転用スリーブ 22 は、内向きの隆起 24 を有する。複数の密閉室 25、26、27 が、隆起 20、24 間に画定されている。隆起 20 の半径方向内方にある機械チューブの軸線方向部分は、ピストン・ハンマー 30 のための短い前方ガイドを形成する。 10

【0009】

トグル要素 29 を有する慣用タイプの一方向カップリング 28 が、従動スリーブ 16 と回転用スリーブ 22 とを連結している。

【0010】

ドリル・ビット 13 のシャンク 14 は、案内ブッシング 31 とスプライン連結してあり、案内ブッシング 31 は、従動スリーブ 16 に螺合しており、止めリング 32 を従動スリーブ上の肩部に対して軸方向に締め付けている。止めリング 32 は、装着できるように軸線方向に分割しており、ドリル・ビットのシャンクに設けたくぼみ 33 内に延びてあり、したがって、止めリング 32 は、ドリル・ビットが落下するのを防ぐが、ドリル・ビットの限られた軸方向移動を許すようになっている。ドリル・ビットは、ドリル・ビットの前端にある溝内に洗浄水を搬送するための図示しない中央チャネルを有する。 20

【0011】

機械チューブ 11 の前端において、弁ハウジング 41 内に弁 40 が設けてあり、この弁ハウジングは、ピストン・ハンマー 30 の長手方向チャネル 43 内に延びるチューブ 42 を有する。機械の図示しない後部ヘッドが、隔離スリーブ 44 に対して弁ハウジングを締め付けており、この隔離スリーブは、その前端で、機械チューブ 11 にある肩部に対する支えとなっている。隔離スリーブ 44 は、機械チューブ 11 をシールしており、隔離スリーブと機械チューブとの間に多数のチャネル 25a を形成する長手方向溝を有する。ピストン・ハンマー 30 は、ヘッド 45 を有し、このヘッドは、隔離スリーブ 44 においては外面を、チューブ 42 上では内面を案内される。したがって、ピストンは、その両端部で短い案内領域によってのみ案内され、ピストンの長さの大部分は、ピストンと隔離スリーブ 44 との間に環状スペース 49 があるので、案内されない。ピストン・ハンマーのヘッド 45 の背後で、環状シリンダ室 47 (圧力室) 内に環状ピストン面 46 が形成しており、そして、ヘッドは、シリンダ室 49 (圧力室) により小さい環状ピストン面 48 を形成し、このシリンダ室 49 は、ピストン・ハンマーの 2 つの案内領域間を全長にわたって延びるスペース内に形成されている。シリンダ室 49 は、チャネル 25a に平行なチャネルを通して高圧液体に常時接続しており、ピストンに後ろ向きの力を常に加えているのに対し、弁 40 は、シリンダ室 47 を、高圧液体と、ピストンのチャネル 43 を経てドリル・ビット内の洗浄用溝に接続したチューブ 42 とに交互に接続する。したがって、チューブ 42 は、常に低圧であり、流出する液体を用いてボーリング孔から岩屑を洗い流す。ピストン領域 46 がピストン領域 48 よりかなり大きくなっているので、ピストン・ハンマーは、たとえば 100 Hz の頻度で往復運動し、ドリル・ビットのシャンクに衝撃を与えることになる。 30

【0012】

チャネル 25a は、シリンダ室 47 から図 2 に示す 6 つの室 25 まで通じており、その結果、これらの室 25 は、交互に加圧、減圧されることになる。ポート 26a が、常時加圧のシリンダ室 49 から 2 つの室 26 に通じており、その結果、これらの室 26 は常時加圧されることになり、そして、ポート 27a が、4 つの室 27 をドリル・ビット・シャンクの端面に形成された室 50 に接続している。したがって、4 つの室 27 は常時減圧となる。 40

【0013】

図3は、室25が低圧である場合の回転用スリーブ22の回転位置を示している。2つの室26のみが加圧されることになり、したがって、スリーブ22は、その端位置へ反時計方向に回転しており、この端位置においてその隆起24が機械チューブ11の隆起20に対する支えとなっている。

【0014】

図4は、2つの室26だけでなく4つの室25も加圧されたときの回転用スリーブ22の回転位置を示している。2つの室26は、反時計方向に回転する傾向があるが、6つの室25は、時計方向に回転する傾向があり、したがって、4つの室からの力が、回転用スリーブ22をその端位置へ時計方向に回転させ、この端位置において、その隆起が機械チューブの隆起に対する支えとなる。

10

【0015】

したがって、回転用スリーブ22は、ピストン・ハンマーの後部ピストン面での圧力によって往復回転する。すなわち、ハンマーの衝撃サイクルにより誘発される。逆転阻止装置29(一方向クラッチ)が回転用スリーブ22を従動スリーブ16に連結しているので、従動スリーブ16は、機械チューブ11に対して時計方向に回転することになる。従動スリーブは、回転用スリーブの時計方向回転に追従するが、回転用スリーブの反時計方向回転中には静止している。その結果、ドリル・ビット31は、衝撃の合間に決まった角度回転する(すなわち、割り出される)ことになり、その結果、ドリル・ビットのボタン・インサートが衝撃の合間に岩石との接触点を変え、岩石を効率よく破碎することになる。

20

したがって、チューブが回転する必要がなく、延長チューブの代わりに、コイル管、すなわち巻かれた状態からほどかれたジョイントのない屈曲可能なドリル・チューブを使用できる。

【0016】

ピストン・ハンマーがその後退ストロークにあり、弁40が後部シリンダ室47を加圧するその位置へ切り替わった場合、ピストン・ハンマーがこの圧力によって阻止され、その前方ストロークに転換することになる。ピストンの阻止中、シリンダ室47の体積が減少し、駆動液体がシリンダ室から押し出され、その流れのために圧力増大、動力損失が生じることになる。回転装置の6つの室25がシリンダ室47に接続しているので、シリンダ室から押し出された液体を吸収し、これが、動力損失を減らすと同時に、回転を効率的にする。衝撃モータの入口にアクチュエータを設ける必要性も同様に減る。

30

【0017】

圧力室25、26、27および12の圧力室を有する回転ピストン24の選定したパターンでは、回転力と半径方向力とが対称的となり、これが、スリーブ5における軸受力を減らす。他のパターンも選択できるが、その場合でも、回転圧力室は、ピストン・ハンマーを前方に駆動する圧力室に接続できる。

【0018】

本発明は、ピストンの作業ストロークのための交替圧力および復帰ストロークのための定圧を適用する以外の別の原理により駆動されるピストン・ハンマーにも適用できる。

【図面の簡単な説明】

40

【0019】

【図1a】本発明によるダウンホール鑽孔機の前部を通る縦断面図である。

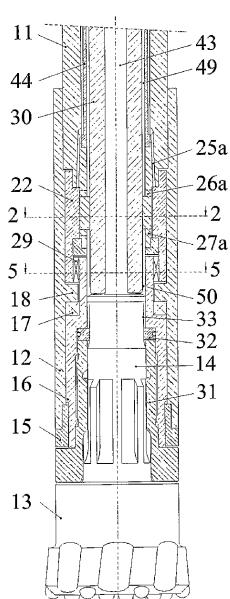
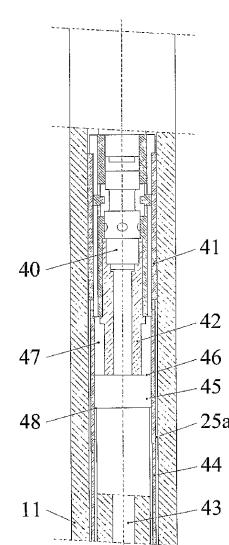
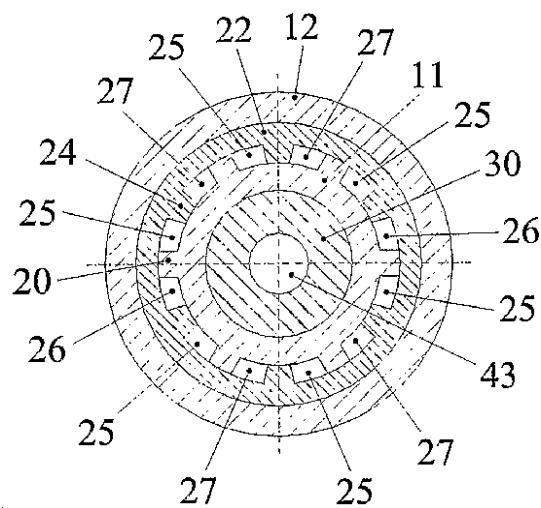
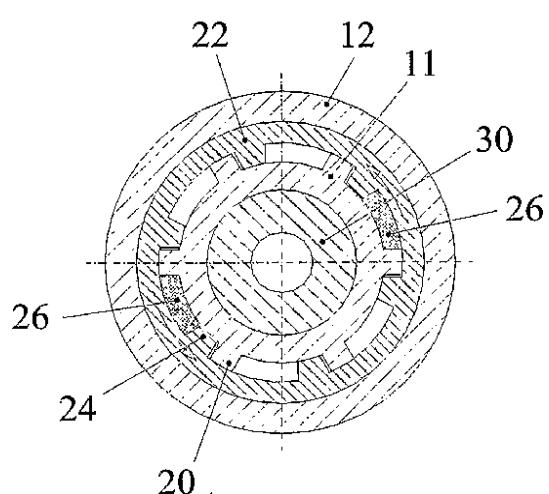
【図1b】同じダウンホール鑽孔機の後部を通る縦断面図である。

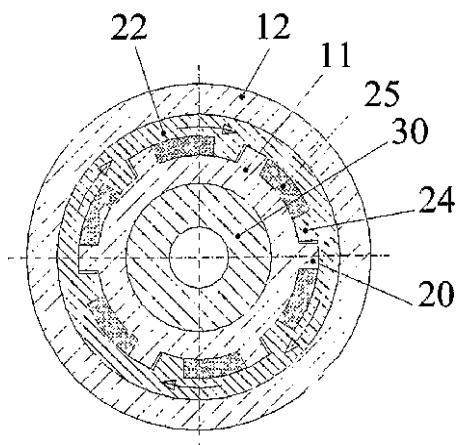
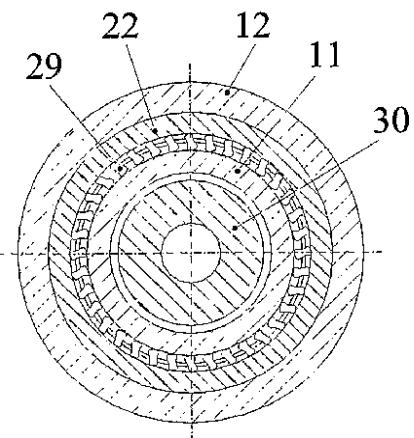
【図2】図1aの2～2線に沿った断面図である。

【図3】図2と同じ横断面図であるが、いくつかの要素を他の相互関係位置に設置する方法を示す図である。

【図4】図2と同じ横断面図であるが、いくつかの要素を他の相互関係位置に設置する方法を示す図である。

【図5】図1aの5～5線に沿った横断面図である。

【図1 a】
Figur 1a【図1 b】
Figur 1b【図2】
Figur 2【図3】
Figur 3

【図4】
Figur 4【図5】
Figur 5

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第3 9 7 8 9 3 1 (U S , A)
米国特許第4 1 0 3 7 4 6 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.CI. , D B 名)

E21B 6/08