

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5012661号  
(P5012661)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl.  
B25D 16/00 (2006.01)

F I  
B25D 16/00

請求項の数 1 (全 9 頁)

|           |                               |           |                                           |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-137036 (P2008-137036)  | (73) 特許権者 | 000006301<br>マックス株式会社<br>東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 |
| (22) 出願日  | 平成20年5月26日(2008.5.26)         | (74) 代理人  | 100118094<br>弁理士 殿元 基城                    |
| (65) 公開番号 | 特開2009-279740 (P2009-279740A) | (72) 発明者  | 濱野 晃史<br>東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内       |
| (43) 公開日  | 平成21年12月3日(2009.12.3)         | (72) 発明者  | 寺西 明<br>東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内        |
| 審査請求日     | 平成22年8月6日(2010.8.6)           | (72) 発明者  | 坂巻 一弥<br>東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内       |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータの出力軸を回転可能に支持するボールベアリングと、  
前記出力軸の先端に対して直接形成された歯車に噛合するギヤと、  
該ギヤに噛合して前記出力軸の回転に伴って回転駆動される中間軸と、  
該中間軸の回転に伴って工具先端に設置されるビットを回転駆動させる回転駆動手段と

、  
前記中間軸の回転に伴って前記ビットに衝撃力を付加する衝撃付加手段と  
を有し、

前記出力軸の先端に形成された前記歯車の一部を覆うようにして前記出力軸に対してス  
リーブを固定すると共に、前記ボールベアリングの前面部に前記スリーブを当接させ、  
前記スリーブの外周部にオイルシールを嵌設することにより、前記歯車と前記ギヤとの  
噛合位置と前記ボールベアリングの設置位置との間に前記スリーブおよび前記オイルシ  
ールを介在させること

を特徴とする駆動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動工具に関し、より詳細には、モータの出力軸先端に歯車が直接形成され、この歯車に噛合するギヤを介して中間軸を回転させることによって、工具先端に設置さ

れるビットを回転駆動させるとともに、衝撃力を付与する駆動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、一般的に用いられているハンマードリルは、工具先端に設置されたビットを回転駆動させると共に、回転駆動するビットに対して打撃を加える構成となっており、この打撃力により、十分な穿孔能力を実現させる構造となっている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図4に示すように、一般的なハンマードリル40では、モータの出力軸41における回転力を、第1ギヤ42を介して中間軸43に伝達して中間軸43を回転させ、さらに中間軸43に噛合された第2ギヤ44を介して、ビット45が固定されるシリンダ46の回転を行う構造となっている。

10

【0004】

また、中間軸43には、中間軸43に対して遊嵌されたボス48と、軸線を傾けた状態でボス48の外周に形成される溝部に沿って回転可能に取り付けられる連結アーム49と、中間軸43とボス48とを係合させることにより中間軸43の回転に応じてボス48を回転させるためのクラッチ50とが設けられている。クラッチ50をつないだ状態で中間軸43を回転させると、中間軸43の回転に対応してボス48が回転し、ボス48の外周に設けられる連結アーム49は、ボス48の回転に応じて連結アーム49の傾動方向を変化させ、この傾動変化に伴って先端部がシリンダ46の延設方向に沿った進退運動を行う。

20

【0005】

このように、中間軸43の回転運動が連結アーム49を介して進退運動に変換され、この進退運動に対応してピストンシリンダ52が駆動されることによって、衝撃力をビット45に付与することが可能となっている。

【特許文献1】特開2004 167638号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このようなハンマードリル40では、ビット45に対して衝撃力が付加される構造であるため、この衝撃力による振動や、現実にコンクリートなどを粉砕する際にビット45を介して工具に伝達される振動・衝撃などによって、工具内部の部品に衝撃が加わり、結果として出力軸41を回転可能に支持するボールベアリング53の破損や、出力軸41に噛合する第1ギヤ42の歯面の摩耗などを生じてしまう恐れがあるという問題があった。

30

【0007】

このような衝撃力に対してモータの出力軸41が動かない（振動しない）ように、きちんとモータの出力軸41を軸支する必要があるが、レシプロ機構を用いたハンマードリルでは、工具の内部構造に空間的な余裕がほとんどないため、出力軸41の振動を抑制する部材などを設置することが容易ではないという問題があった。

40

【0008】

特に、特許文献1に示すように、出力軸41の先端に直接第1ギヤ42と噛合する歯車54が直に設けられ（出力軸41の先端に歯車54が直切りされ）て、モータからビット45取り付け位置までの寸法を少しでも短くするように設計されたハンマードリル40では、出力軸41に対する振動の抑制部材の設置がより困難になる傾向があった。

【0009】

一方で、シリンダ46設置箇所や中間軸43設置箇所に充填される粘性の低いグリスが、モータ設置位置に進入してしまう恐れがあるという問題があった。

【0010】

このようなグリスの進入を防止するために、出力軸41の先端位置近傍にオイルシール

50

を設置することが好ましいが、上述したように設置スペースに余裕がないため設置が困難であるという問題があった。このような問題は、上述したような歯車54が直切りされた出力軸41を備えたハンマードリル40では、より顕著なものであった。

【0011】

本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、モータの出力軸に対して直切りにより歯車が形成された駆動工具において、モータの出力軸が容易に動かないように出力軸をきちんと軸支することができ、さらにモータの出力軸の先端位置におけるグリスの進入を防止することが可能な駆動工具を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために、本発明に係る駆動工具は、モータの出力軸を回転可能に支持するボールベアリングと、前記出力軸の先端に対して直接形成された歯車に噛合するギヤと、該ギヤに噛合して前記出力軸の回転に伴って回転駆動される中間軸と、該中間軸の回転に伴って工具先端に設置されるピットを回転駆動させる回転駆動手段と、前記中間軸の回転に伴って前記ピットに衝撃力を付加する衝撃付加手段とを有し、前記出力軸に対してスリーブを固定すると共に、前記ボールベアリングの前面部に前記スリーブを当接させることを特徴とする。

【0013】

このように、本発明に係る駆動工具では、出力軸にスリーブを固定すると共に、スリーブをボールベアリングの前面部に当接させる構造である。このため、出力軸が衝撃付加手段等の衝撃力により振動等を受けた場合であっても、スリーブがボールベアリングの前面部に当接されるため、振動により出力軸が移動してしまうことを防止することができる。従って、出力軸の移動によるボールベアリングの破損やギヤの歯面摩耗等を低減させることが可能となる。

【0014】

また、上記駆動工具は、前記スリーブに対してオイルシールを設置するものであってもよい。

【0015】

このように、スリーブにオイルシールを設置することによって、ギヤと出力軸との噛合位置と、ボールベアリングとの間にオイルシールを設置することが可能となる。このため、ギヤとの噛合位置からモータ側へとグリスが進入することを効果的に防止することが可能となる。

【0016】

さらに、出力軸に対してスリーブを固定することによって、出力軸の先端に歯車が直接形成された駆動工具であっても、出力軸と歯車とを一体に形成した状態でオイルシールを出力軸に設置することが容易となり、出力軸の長さを従来の駆動工具と同等の長さに維持することが可能となる。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る駆動工具によれば、出力軸にスリーブを固定すると共に、スリーブをボールベアリングの前面部に当接させる構造であるため、出力軸が衝撃付加手段等により発生された振動等を受けた場合であっても、スリーブがボールベアリングに当接され、振動により出力軸が移動されることを防止することができる。このため出力軸の移動によるボールベアリングの破損やギヤの歯面摩耗等を低減させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に係る駆動工具について、図面を用いて詳細に説明する。

【0019】

図1は、本実施の形態に係る駆動工具の一例であるハンマードリルを示した側方断面図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

ハンマードリル 1 には、本体ハウジング 2 の後内部（図 1 の右側）にモータ 3 が収納されている。モータ 3 の出力軸 4 は、本体ハウジング 2 内に組み付けられたインナーハウジング 6 に対してボールベアリング 7 を介して回転可能に軸支されている。出力軸 4 の先端部には、次述する第 1 ギヤ（ギヤ）1 3 に噛合する歯車 4 a が出力軸 4 に対して直接形成（直切り）されている。この出力軸 4 に対するボールベアリング 7 の設置位置近傍の詳細な構成については後述する。

## 【 0 0 2 1 】

インナーハウジング 6 の前側には、ボールベアリング 8、9 を介して軸支された中間軸 1 1 が設けられており、中間軸 1 1 は、出力軸 4 に対して平行になるようにして設置されている。中間軸 1 1 の後端部には、第 1 ギヤ 1 3 が歯合されており、さらにこの第 1 ギヤ 1 3 には、出力軸 4 の歯車 4 a が歯合されている。このため、モータ 3 の出力軸 4 が回転する場合に、この出力軸 4 の回転が第 1 ギヤ 1 3 を介して中間軸 1 1 に伝達され、中間軸 1 1 が回転する構造となっている。

## 【 0 0 2 2 】

また、本体ハウジング 2 におけるインナーハウジング 6 の前方側には、プッシュ 1 5 を介して本体ハウジング 2 に設けられたボールベアリング 1 4 と、インナーハウジング 6 に設けられたすべり軸受 1 6 とにより、本体ハウジング 2 において進退動を許容された状態で回転可能に支持されたシリンダ 1 8 が設けられている。シリンダ 1 8 の前部には、ビット 2 0 を挿着することが可能となっている。

## 【 0 0 2 3 】

シリンダ 1 8 には、中間軸 1 1 の前方に設けられた第 2 ギヤ 2 1 が噛合されている。このため、中間軸 1 1 が回転すると、第 2 ギヤ 2 1 を介して中間軸 1 1 の回転がシリンダ 1 8 に伝達され、シリンダ 1 8 の回転に伴ってビット 2 0 を回転駆動させることが可能となっている。このため、第 2 ギヤ 2 1、シリンダ 1 8 は、本発明に係る回転駆動手段としての役割を有している。

## 【 0 0 2 4 】

一方で、中間軸 1 1 には、ボス 2 2 が中間軸 1 1 に対して回動可能に遊嵌されており、このボス 2 2 の外周には、軸線を傾けた状態でスチールボール 2 8 を介して遊嵌される連結アーム 2 5 が取り付けられている。また、このボス 2 2 の前側には、中間軸 1 1 に対してスプライン結合されて一体に回転することが可能であり、さらに軸方向へスライドすること可能なクラッチ 2 6 が設けられている。クラッチ 2 6 は、複数のクラッチ爪を備えており、このクラッチ爪による係合により、中間軸 1 1 およびボス 2 2 に係合することが可能となっている。

## 【 0 0 2 5 】

クラッチ爪を用いてクラッチ 2 6 がボス 2 2 および中間軸 1 1 と係合する場合には、中間軸 1 1 の回転がクラッチ 2 6 を介してボス 2 2 に伝達され、軸線を傾けた状態で設けられた連結アーム 2 5 のアーム先端 2 5 a を、ボス 2 2 の回転に伴ってシリンダ 1 8 の延伸方向に対して進退動させることが可能となる。

## 【 0 0 2 6 】

一方で、クラッチ 2 6 がクラッチ爪を解放してボス 2 2 および中間軸 1 1 との係合を解除した場合には、中間軸 1 1 の回転がボス 2 2 に伝達されなくなり、連結アーム 2 5 のアーム先端 2 5 a による進退動を停止させることが可能となる。

## 【 0 0 2 7 】

連結アーム 2 5 のアーム先端 2 5 a には、シリンダ 1 8 に設けられるピストンシリンダ 1 8 a の後端に軸着されている。ピストンシリンダ 1 8 a 内には、空気室 3 0 を介して打撃子 2 7 がスライド可能に収納されており、さらに、この打撃子 2 7 の前方であってシリンダ 1 8 の前端内部には、打撃子 2 7 との衝突に伴ってビット 2 0 に対して衝撃力を付加する中間子 2 9 が収納されている。

## 【 0 0 2 8 】

連結アーム 25 のアーム先端 25 a が進退動を開始すると、このアーム先端 25 a の進退動に伴ってピストンシリンダ 18 a の駆動が開始されて打撃子 27 のスライド運動が開始される。打撃子 27 がピストンシリンダ 18 a の駆動に伴う空気室 30 の圧力状態変化によりシリンダ 18 の前方側へとスライド移動されると、打撃子 27 が中間子 29 に衝突し、打撃子 27 との衝突により前方へとはじかれた中間子 29 は、その衝撃によりシリンダ 18 に打撃を与える。

【0029】

シリンダ 18 に対して中間子 29 の打撃力が付加されると、その打撃力がビット 20 に伝達されて、穿孔作業における穿孔性能の向上を実現することが可能となる。このため、ボス 22、連結アーム 25、クラッチ 26、ピストンシリンダ 18 a、打撃子 27、中間子 29 は、本発明に係る衝撃付加手段としての役割を有している。

10

【0030】

図 2 (a) は、インナーハウジング 6 に対するモータ 3 の組み付け状態を示した展開斜視図であり、(b) はその展開側面図を示している。また、図 3 は、モータ 3 と、インナーハウジング 6 と、中間軸 11 と、クラッチ 26 と、ボス 22 と、連結アーム 25 と、ピストンシリンダ 18 a とが組み付けられ状態を示す側方断面図を示している。

【0031】

モータ 3 の出力軸 4 には、上述したように先端部に歯車 4 a が直接形成（直切り）されている。また、出力軸 4 のロータ 3 a 近傍位置には、モータ 3 を冷却するための冷却ファン 33 が固定されている。さらに、この冷却ファン 33 の前側位置には、プレート 34 を介してボールベアリング 7 が設けられており、さらにその前側位置には、スリーブ 36 が出力軸 4 に圧入固定されている。

20

【0032】

なお、冷却ファン 33 の前端部 33 a は、プレート 34 の開口部 34 a を通って、ボールベアリング 7 の後端部に当接されている。また、スリーブ 36 は、図 3 に示すように、歯車 4 a の後端部の歯車溝を一部だけ覆うようにして設けられている。さらに、このスリーブ 36 の外周部にはオイルシール 37 が嵌設されている。

【0033】

このようにして出力軸 4 に冷却ファン 33、プレート 34、ボールベアリング 7、スリーブ 36、オイルシール 37 が取り付けられた状態で出力軸 4 がインナーハウジング 6 の出力軸用開口部 6 a に挿入される。そして、出力軸用開口部 6 a 内に、スリーブ 36、オイルシール 37、ボールベアリング 7 が内設された状態で、出力軸用開口部 6 a の縁部分に対してネジ 38 によってプレート 34 が固定される。このようにしてプレート 34 がインナーハウジング 6 に固定されることによって、図 3 に示すように、出力軸 4 の先端の歯車 4 a が、インナーハウジング 6 の下部前側に位置する第 1 ギヤ 13 に噛合されると共に、出力軸 4 の歯車 4 a 部分と出力軸 4 を回転可能に軸支するボールベアリング 7 との間にスリーブ 36 を介してオイルシール 37 が設置されることとなり、第 1 ギヤ 13 の噛合箇所を通じてモータ 3 側に進入しようとするグリスをオイルシール 37 で阻止することが可能となる。

30

【0034】

また、ボールベアリング 7 は、ネジ 38 により固定されたプレート 34 によって後面部が規制された状態で、インナーハウジング 6 内に内設されるので、インナーハウジング 6 内に位置決めされた状態が維持されて、出力軸 4 の延設方向後方に移動することがない。このような状態において、ボールベアリング 7 の前面側にスリーブ 36 が圧入固定されているため、出力軸 4 が後側へと移動しようとしても、スリーブ 36 の後端（後面部）がボールベアリング 7 の前面部に当接されて出力軸 4 の後退が規制される。一方で、冷却ファン 33 の前端部 33 a はボールベアリング 7 の後端部に当接されているため、出力軸 4 が前進しようとしても、出力軸 4 の前進が規制される。

40

【0035】

このように、本実施の形態に係るハンマードリル 1 では、出力軸 4 に固定されるスリー

50

ブ 3 6 と冷却ファン 3 3 とによりボールベアリング 7 を挟むようにして出力軸 4 がインナーハウジング 6 に設置されるので、出力軸 4 の後側への移動をスリーブ 3 6 によるボールベアリング 7 との当接によって規制することができ、また出力軸 4 の前側への移動を、冷却ファン 3 3 によるボールベアリング 7 への当接によって規制することができる。

【 0 0 3 6 】

このため、打撃子 2 7 および中間子 2 9 のスライド移動に伴う振動や、ビット 2 0 を介して入力される振動が、出力軸 4 に伝達された場合であっても、出力軸 4 が前側あるいは後側へと簡単に前後に移動してしまうことを防止することができる。従って、出力軸 4 の移動に伴うボールベアリング 7 の破損や、第 1 ギヤ 1 3 の歯面の摩耗などを抑制することが可能となる。

10

【 0 0 3 7 】

さらにスリーブ 3 6 を、歯車 4 a の後端部の歯車溝を一部だけ覆うようにして嵌設させることにより、出力軸 4 の長さを従来と同様に短い寸法に保ったまま、出力軸 4 の歯車 4 a と第 1 ギヤ 1 3 との噛合位置と、出力軸 4 におけるボールベアリング 7 の設置位置との間に、オイルシール 3 7 を設置することが可能となる。このため、モータ 3 からビット 2 0 の取り付け位置までの寸法を従来のハンマードリルと同様に短くすることが可能となる。

【 0 0 3 8 】

また、第 1 ギヤ 1 3 との噛合位置と出力軸 4 のボールベアリング 7 の設置位置との間に、オイルシール 3 7 を設置することが可能となるため、第 1 ギヤ 1 3 との噛合位置からモータ 3 側へとグリスが進入してしまうことを、効果的に防止することが可能となる。

20

【 0 0 3 9 】

以上説明したように、本実施の形態に係るハンマードリル 1 では、出力軸 4 を軸支するボールベアリング 7 の前側に、ボールベアリング 7 に当接させてスリーブ 3 6 を圧入固定させる構造であるため、出力軸 4 が打撃子 2 7 および中間子 2 9 により生ずる衝撃力の振動を受けた場合や、穿孔作業においてビット 2 0 を介して穿孔作業時の振動が伝わった場合であっても、スリーブ 3 6 をボールベアリング 7 に当接させることによって、出力軸 4 の移動を規制することができる。このため出力軸 4 の移動によるボールベアリング 7 の破損や第 1 ギヤ 1 3 の歯面摩耗を低減させることが可能となる。

【 0 0 4 0 】

さらに、出力軸 4 に対してスリーブ 3 6 を圧入固定することによって、出力軸 4 の先端に歯車 4 a が直接形成されたハンマードリル 1 であっても、出力軸 4 の長さを従来と同様の寸法に抑えた状態で、オイルシール 3 7 を設置することが可能となる。

30

【 0 0 4 1 】

また、出力軸 4 における第 1 ギヤ 1 3 との噛合位置とボールベアリング 7 の設置位置との間にスリーブ 3 6 を設けることによって、オイルシール 3 7 を設置することが可能となるため、第 1 ギヤ 1 3 を介してモータ 3 側へとグリスが進入することを効果的に防止することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

以上、本発明に係る駆動工具について図面を用いて詳細に説明を行ったが、本発明に係る駆動工具は、上述した実施の形態に示すハンマードリル 1 のみに限定されるものではない。例えば、モータの出力軸の先端に第 1 ギヤに噛合する歯車が直接形成されている（直切されている）駆動工具であれば、本発明に係る構成を採用することができ、また、本発明に係る構成を駆動工具に対して採用することによって、実施の形態に示す効果と同様の効果を得ることが可能となる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本実施の形態に係るハンマードリルを示す側方断面図である。

【 図 2 】 インナーハウジングに対するモータの組み付け状態を示した図であって、（ a ）は展開斜視図を示し、（ b ）は展開側面図を示している。

50

【図3】モータと、インナーハウジングと、中間軸と、クラッチと、ボスと、連結アームと、ピストンシリンダとが組み付けられ状態を示す側方断面図である。

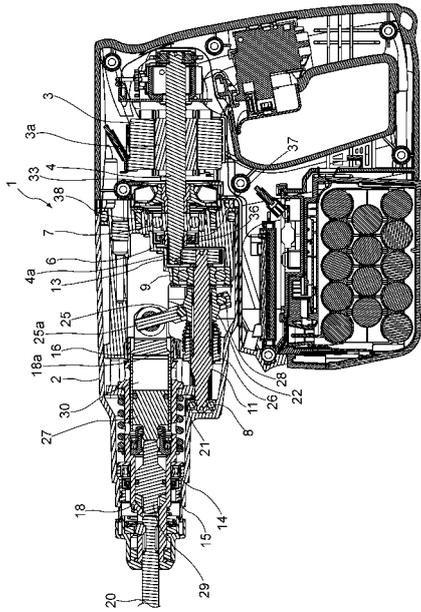
【図4】従来のハンマードリルにおける概略構成を示す側方断面図である。

【符号の説明】

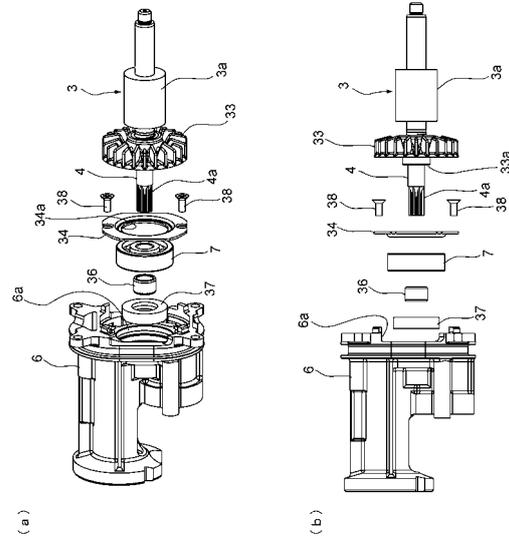
【0044】

- 1、40 ...ハンマードリル（駆動工具）
- 2 ...本体ハウジング
- 3 ...モータ
- 3a ...ロータ
- 4、41 ...（モータの）出力軸 10
- 4a、54 ...歯車
- 6 ...インナーハウジング
- 6a ...出力軸用開口部
- 7、8、9、14、53 ...ボールベアリング
- 11、43 ...中間軸
- 13、42 ...第1ギヤ（ギヤ）
- 15 ...ブッシュ
- 16 ...すべり軸受
- 18、46 ...シリンダ
- 18a、52 ...ピストンシリンダ 20
- 20、45 ...ビット
- 21、44 ...第2ギヤ
- 22、48 ...ボス
- 25、49 ...連結アーム
- 25a ...アーム先端
- 26、50 ...クラッチ
- 27 ...打撃子
- 28 ...スチールボール
- 29 ...中間子
- 30 ...空気室 30
- 33 ...冷却ファン
- 33a ...（冷却ファンの）前端部
- 34 ...プレート
- 34a ...（プレートの）開口部
- 36 ...スリーブ
- 37 ...オイルシール
- 38 ...ネジ

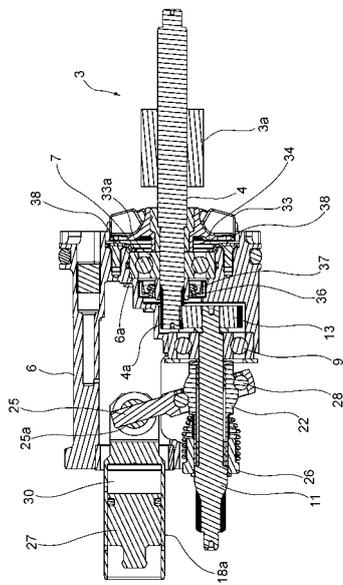
【 図 1 】



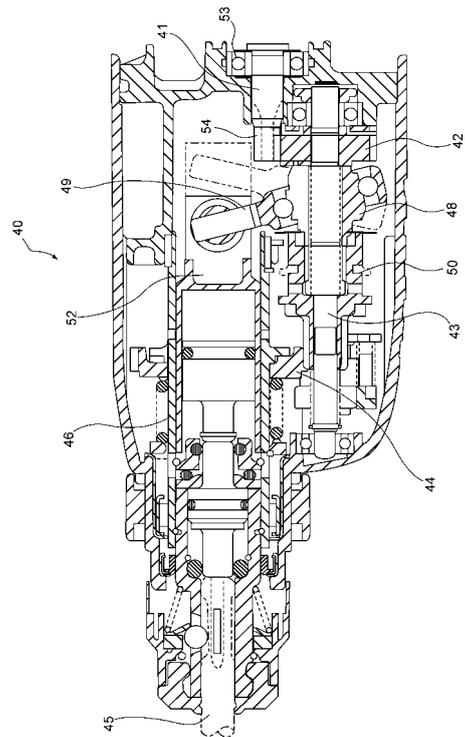
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

審査官 石井 孝明

(56)参考文献 英国特許出願公開第2114496(GB, A)

特開2007-154998(JP, A)

特表2001-513032(JP, A)

特開平10-235506(JP, A)

特開2001-239472(JP, A)

特表2003-521383(JP, A)

実開昭61-175378(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25D 16/00