

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 1 月 7 日(07.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/002818 A1

- (51) 国際特許分類:
B25D 17/10 (2006.01) *B25D 16/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068918
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 30 日(30.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-138114 2014 年 7 月 3 日(03.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社マキタ (MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 竹内 一 (TAKEUCHI Hajime); 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 岩田 哲幸, 外 (IWATA Tetsuyuki et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 9 番 1 9 号 広小路センタープレイス 3 階 池田・岩田国際特許事務所 Aichi (JP).

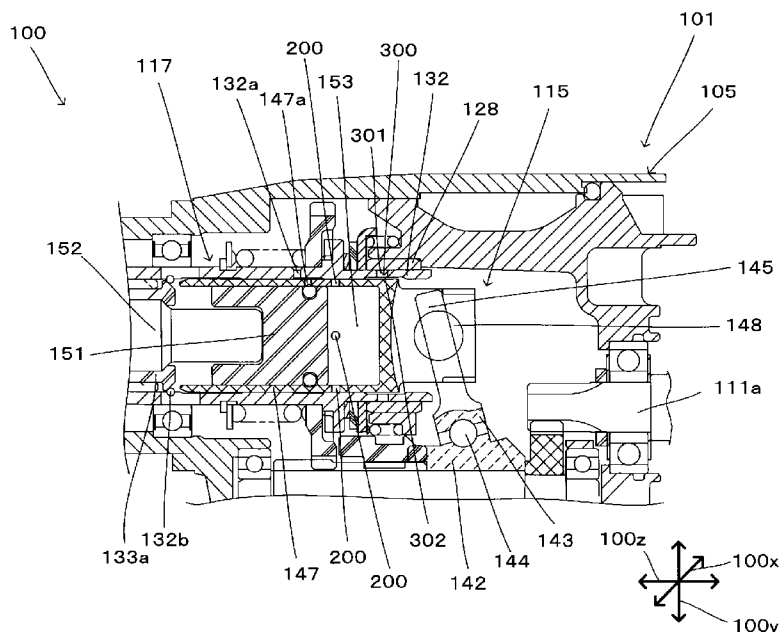
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: STRIKING TOOL

(54) 発明の名称: 打撃工具



(57) Abstract: Provided is a striking tool that does not drive a striking element in an unloaded state. The striking tool (100) has: a striking element (151); a cylinder (147) that houses the striking element (151) and moves reciprocally; an air chamber (153); and a holding section (132) that holds the cylinder (147) and can be placed at a predetermined first position and second position. The striking tool (100) has a discharge control mechanism that, in the state of the holding section (132) being placed at the second position, discharges the air within the air chamber (153) out of the air chamber (153) via an opening (200) formed at the cylinder (147).

(57) 要約: 無負荷状態において打撃子を駆動しない打撃工具を提供する。打撃工具 (100) であって、打撃子 (151) と、当該打撃子 (151) を収容するとともに往復動作されるシリンダ (147) と、空気室 (153) と、シリンダ (147) を保持するとともに所定の第 1 位置と第 2 位置とに置くことが可能な保持部 (132) を有し、保持部 (132) が第 2 位置に置かれた

状態において、シリンダ (147) に形成された開口 (200) を介して空気室 (153) 内の空気を当該空気室外に排出する排出制御機構を有する。

WO 2016/002818 A1

明 細 書

発明の名称： 打撃工具

技術分野

[0001] 本発明は、先端工具を用いて、加工領域に対して所定の打撃作業を行うための打撃工具に関する。本出願は、2014年7月3日に出願された日本国特許出願2014-138114号に基づく優先権を主張し、当該日本国特許出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 打撃工具において、駆動モータを駆動している状態であっても先端工具を駆動しない技術が、特開2006-181664号公報に開示されている。当該文献に開示された打撃工具は、駆動モータを有する動力伝達機構と、シリンダを駆動するための運動変換機構とがクラッチ機構により連結している。クラッチ機構は、動力伝達機構に備えられた回転体のクラッチ歯と、運動変換機構に備えられたクラッチカムとのクラッチ歯とがそれぞれ噛み合うように形成されている。

当該文献に開示された打撃工具は、先端工具が加工領域に押圧されていない無負荷状態においては、回転体のクラッチ歯とクラッチカムのクラッチ歯との噛み合いを解除していた。これにより、駆動モータを駆動しているにも関わらず、運動変換機構を駆動させないことが可能であった。そして、先端工具が加工領域に対し押圧された負荷状態においては、回転体のクラッチ歯とクラッチカムのクラッチ歯とを噛み合わせることで、先端工具を駆動させることが可能であった。

[0003] しかし、無負荷状態から負荷状態に移行する場合においては、回転駆動している回転体のクラッチ歯と、回転駆動していないクラッチカムのクラッチ歯とが急激に噛み合わされるため、クラッチ歯同士の摩耗を招くという問題点があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-181664号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、このような点に鑑みて創案されたものであり、無負荷状態において駆動モータを駆動させつつも先端工具を駆動させない機能を有する打撃工具に対し、一層合理的な技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明に係る打撃工具は、先端工具を用いて所定の打撃作業を行う打撃工具であって、先端工具を保持するよう構成されたツールホルダと、先端工具を打撃動作させるよう構成された先端工具打撃機構部と、排出制御機構とを有する。先端工具打撃機構部は、打撃子と、打撃子を收容するシリンダと、打撃子とシリンダで形成される空気室と、シリンダを保持する保持部と、保持部に保持された状態にてシリンダを保持部に対して往復動作させるシリンダ駆動機構とを有する。これによって、シリンダの往復動作によって空気室内に生じる圧力変動を介して、打撃子が直線状に駆動される。当該打撃子の直線状の駆動動作によって先端工具が打撃動作される。

保持部は、開口を有するとともに、所定の第1位置と、第1位置とは異なる位置である第2位置とに置かれることが可能に構成される。

排出制御機構は、保持部が第1位置に置かれた状態においては、保持部に対して往復動作するシリンダにつき、空気室内に圧力変動を生じさせることにより打撃子を駆動させるように構成される。さらに、排出制御機構は、保持部が第2位置に置かれた状態においては、保持部に対して往復動作するシリンダにつき、開口を介して空気室内の空気を空気室外に排出して空気室内の圧力変動を規制するように構成される。

[0007] 本発明に係る打撃工具によれば、保持部が第1位置に置かれた状態におい

ては、空気室内に圧力変動を生じさせることにより打撃子を駆動させる。よって、保持部が第1位置に置かれた状態においては、先端工具が打撃動作を行う。

一方、保持部が第2位置に置かれている状態においては、排出制御機構により空気室の排気を行うことができる。空気室の排気を行った場合、シリンダが往復動作されても、空気室内に圧力変動が生ずることは無い。よって、シリンダが往復動作を行っている状態であっても、打撃子を駆動させないことが可能となる。すなわち、保持部が第2位置に置かれた状態においては、先端工具は打撃動作を行うことができない。

[0008] また本発明に係る打撃工具における解決手段の一態様として、保持部には、空気室内の空気を、開口に連通して空気室外に排出するための通気路が設けられる。

排出制御機構は、先端工具が加工領域へ押圧されることに伴って保持部を第1位置に置く。保持部が第1位置に置かれた状態においては、開口と通気路の連通は禁止され、空気室内の空気の排出は規制される。さらに、排出制御機構は、先端工具が加工領域に押圧されていない状態においては、保持部を第2位置に置く。保持部が第2位置に置かれた状態においては、開口が通気路に連通されて、空気室内の空気を空気室外に排出するように排出制御を行う。

[0009] 本態様に係る打撃工具によれば、先端工具が加工領域へ押圧されている負荷状態においては、シリンダの往復動作により打撃子を駆動して打撃動作を行うことが可能となる。また、先端工具が加工領域へ押圧されていない無負荷状態においては、シリンダを往復動作させる一方で打撃子を駆動させないことが可能となる。すなわち、本形態に係る打撃工具によれば、使用者が打撃工具を無負荷状態から負荷状態に移行した際には、速やかに打撃作業を行うことができるため、作業の迅速性を確保することが可能となる。また、使用者が打撃工具を負荷状態から無負荷状態に移行した際には、シリンダを往復動作させつつも先端工具の動作を停止することが可能となる。

- [0010] また本発明に係る打撃工具における解決手段の一態様として、シリンダは、所定の上死点と下死点の間で往復駆動され、保持部の通気路は、保持部が第2位置に置かれた状態で、上死点と下死点間でのシリンダの往復動作に対応して延在状に形成される。保持部が第2位置に置かれた場合、通気路は、上死点と下死点の間を往復動作するシリンダの開口と連通され、これによって空気室内の空気が空気室外に常時に排出される。
- [0011] また本発明に係る打撃工具における解決手段の一態様として、保持部は所定の長軸周りに回転することが許容され、通気路は保持部の周方向に連続状に形成された領域を有する。このような構成により、保持部が第2位置に置かれた状態で回転する場合であっても、シリンダと保持部の相対的な位置関係に関わらず、空気室内の空気を空気室外に排出することが可能となる。
- [0012] また本発明に係る打撃工具における解決手段の一態様として、保持部は、軸受により、長軸周りに回転自在に支持される。軸受は、保持部が第1位置に置かれた状態で、通気路を封止するように配置されている。
- [0013] 本態様に係る打撃工具によれば、保持部の軸受を用いて通気路を封鎖させるため、通気路を封鎖させるための部材を新たに設ける必要が無く、部品点数の削減を図ることが可能となる。
- [0014] また本発明に係る打撃工具における解決手段の一態様として、保持部とツールホルダは一体化されるとともに、付勢部材を介して打撃工具前方へと付勢されている。先端工具の加工領域への押圧により、保持部は、ツールホルダを介し、付勢部材の付勢力に抗して第1位置に置かれる。そして、先端工具の加工領域への押圧が解除されることにより、保持部は第2位置に置かれる。
- [0015] 本態様に係る打撃工具によれば、使用者の作業状態に応じて、保持部を第1位置もしくは第2位置に自動的に置くことが可能となる。よって、使用者は、実際に作業を行う場合には先端工具に打撃動作を行わせ、作業を行わない場合にはシリンダのみを駆動させることが可能となる。
- [0016] また本発明に係る打撃工具における解決手段の一態様として、保持部およ

びツールホルダを回転駆動する回転機構部を有する。この構成により、先端工具は、先端工具を保持するツールホルダが回転機構部によって回転されることで、打撃作業に加えてドリル作業を遂行可能となる。

[0017] また本発明に係る打撃工具における解決手段の一態様として、保持部に対するシリンダの往復動作を解除することで、先端工具の打撃動作を規制してドリル作業のみを遂行させるシリンダ往復動解除クラッチを有することができる。この場合、排出制御機構は、シリンダ往復動解除クラッチが保持部に対するシリンダの往復動作を解除している場合は、先端工具が加工領域へ押圧されている状態においても保持部を第2位置に置くことができる。

[0018] 本態様に係る打撃工具によれば、打撃動作が不必要である場合は打撃動作を規制することができるため、使用者は、円滑なドリル作業を行うことが可能となる。さらに、保持部が第2位置に置かれているため、何らかの要因によってシリンダが往復運動をしてしまったとしても、打撃子の駆動を阻止することが可能となる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、先端工具が加工領域へ押圧されていない無負荷状態において、駆動モータを駆動させつつもシリンダを駆動させない機能を有する打撃工具として、一層合理的な技術を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施形態に係るハンマドリルの全体構成を示す正面図である。

[図2]負荷状態におけるハンマドリルを示す一部拡大断面図である。

[図3]負荷状態におけるハンマドリルを示す一部拡大断面図である。

[図4]無負荷状態におけるハンマドリルを示す一部拡大断面図である。

[図5]無負荷状態におけるハンマドリルを示す一部拡大断面図である。

[図6]図2に示すハンマドリルの運動変換機構を示す拡大断面図である。

[図7]ハンマドリルがハンマドリルモードにある状態を示す説明図である。

[図8]ハンマドリルがドリルモードにある状態を示す説明図である。

[図9]スリーブの構造を示す断面図である。

[図10]通気路の構造を示す拡大断面図である。

[図11]図2における吸排気制御機構の状態を示す説明図である。

[図12]図3における吸排気制御機構の状態を示す説明図である。

[図13]図4における吸排気制御機構の状態を示す説明図である。

[図14]図5における吸排気制御機構の状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0021] (実施形態)

以下、本発明に係る実施形態につき、図1～図14に基づき説明する。図1～図14には本発明の実施形態に係る打撃工具の一例として、ハンマドリル100の構成が示されている。

[0022] (ハンマドリルの基本構成)

図1に示すように、実施形態に係るハンマドリル100の外郭は、本体部101により構成される。本体部101の先端領域には、ドリルビット119を着脱自在に取付けるためのハンマチャック135が設けられる。本体部101におけるドリルビット119とは反対側の領域にはハンドグリップ107が設けられる。ハンマドリル100において、ハンマチャック135が設けられている側を前側、ハンドグリップ107が設けられている側を後側と称する。また、図1～図14における上側および下側を、ハンマドリル100における上側および下側とそれぞれ称する。

ドリルビット119の長軸方向119zと平行な方向を、ハンマドリル100の長手方向100zとする。なお、ドリルビット119の長軸方向119zは、打撃方向119zと称することがある。長手方向100zと交差する方向を高さ方向100yとする。高さ方向100yと長手方向100zとは直交する関係にある。高さ方向100yは、図1～図14における上側と下側に延在される。長手方向100zと高さ方向100yの双方に交差する方向を、幅方向100xとする。

ハンマドリル100の構成において、長手方向100zの長さを「長さ」と称し、高さ方向100yの長さを「高さ」と称し、幅方向100xの長さ

を「幅」と称することがある。

[0023] 図1において、ドリルビット119は、本体部101に対し、長軸方向119zへの直線状の駆動および長軸方向119zへの回転状の駆動が可能な状態で保持される。ドリルビット119は、本発明に係る「先端工具」の一例である。

ハンマドリル100は、ドリルビット119を直線状に駆動し、打撃動作を行わせることができる。また、ハンマドリル100は、ドリルビット119を周方向に回転させる回転動作を行わせることができる。実施形態に係るハンマドリル100は、ドリルビット119に打撃動作および回転動作を行わせるハンマドリルモードと、ドリルビット119に回転動作のみを行わせるドリルモードとを有する。なお、使用者は、図1に示されるモードチェンジレバー159を操作することにより、ハンマドリルモードとドリルモードを選択することができる。モードチェンジレバー159は、矢印159cの方向に回動可能に構成される。

図1に示す通り、ハンドグリップ107における下側にはバッテリー160が、前側にはトリガ107aがそれぞれ設けられる。バッテリー160は、後述する駆動モータ111のための電源であり、ハンドグリップ107に対して着脱自在に形成される。トリガ107aは駆動モータ111を駆動するスイッチであり、使用者に引かれることにより操作される。

[0024] (先端工具の駆動機構)

次に、図2～図8に基づき、本体部101の内部において、ドリルビット119を駆動する機械構造を説明する。後述する通り、本体部101は、下死点と上死点の間で往復動作を行うシリンダ147を有する。シリンダ147はスリーブ132に保持されており、当該スリーブ132は、ドリルビット119が加工領域に押圧された負荷状態においては第1位置に置かれ、ドリルビット119が加工領域に押圧されていない無負荷状態においては第2位置に置かれる。すなわち、ドリルビット119を駆動する機械構造は、種々の条件に応じた動作を行う。

ここで、図2～図6はハンマドリル100の内部構造を示す一部拡大断面図をそれぞれ示すものである。具体的には、図2および図6は、負荷状態においてシリンダ147が下死点にある状態を示す。図3は、負荷状態において、シリンダ147が上死点にある状態を示す。図4は、無負荷状態において、シリンダ147が下死点にある状態を示す。図5は、無負荷状態において、シリンダ147が上死点にある状態を示す。

[0025] 図2に示すように、本体部101は、ツールホルダガイド131と、インナハウジング103と、ギアハウジング105とを収容する。ツールホルダガイド131は、ハンマチャック135と、ドリルビット119を保持するチャック装着部133と、スリーブ132を主体として構成される。このチャック装着部133が、本発明に係るツールホルダの一例である。

ハンマチャック135は前後方向に摺動可能に構成されるとともに、前側に付勢されている。ドリルビット119を本体部101に取付ける場合、使用者は、ドリルビット119をチャック装着部133の開口に挿通させる。ドリルビット119を本体部101から取り外す場合、使用者は、ハンマチャック135を指により把持して後側に移動させる。使用者が、ドリルビット119をチャック装着部133から取り外し、ハンマチャック135から指を離すと、ハンマチャック135が前側に移動される。

[0026] 駆動モータ111は、モータハウジングに収容される。図2～図8においては、便宜上、駆動モータ111の全体およびモータハウジングを省略し、駆動モータ111の先端部のみを図示する。ギアハウジング105は、回転動力伝達機構113と、運動変換機構115および打撃要素117とを収容する。この回転動力伝達機構113が、本発明に係る「回転機構部」の一例であり、この運動変換機構115が本発明に係る「シリンダ駆動機構」の一例であり、この運動変換機構115と打撃要素117とにより構成される機構が、本発明に係る「先端工具打撃機構部」の一例である。

図2に示す通り、駆動モータ111は、モータ軸111aが長手方向100zと平行となるように配置される。駆動モータ111の回転出力は、回転

動力伝達機構 113 によって適宜減速された上でチャック装着部 133 に伝達され、この結果ドリルビット 119 が周方向に回転動作される。

また駆動モータ 111 の回転出力は、運動変換機構 115 によって直線運動に適宜変換された後、打撃要素 117 に伝達される。打撃要素 117 は、ドリルビット 119 に長軸方向 119 z への衝撃力を与え、これによってドリルビット 119 が打撃駆動される。

[0027] 図 2 に示す通り、回転動力伝達機構 113 は、駆動モータ 111 のモータ軸 111 a に設けたピニオン 121 と噛み合い係合する被動ギア 122 と、被動ギア 122 とともに鉛直面内にて回転される中間軸 123 と、中間軸 123 とともに回転駆動される第 1 伝達ギア 124 と、第 1 伝達ギア 124 と噛み合い係合する第 2 伝達ギア 125 とを主体として構成される。

[0028] 図 2 に示す通り、第 2 伝達ギア 125 は、スリーブ 132 の外周に装着されている。スリーブ 132 は、長軸方向に移動可能に支持されるとともに円筒状に形成される。スリーブ 132 は、その外周部が前側軸受 127 と後側軸受 128 を介して回転自在に配置され、さらに、チャック装着部 133 と接続される。これによりスリーブ 132 が回転された場合には、チャック装着部 133 も回転される。すなわち、スリーブ 132 と、チャック装着部 133 とは一体化されている。

スリーブ 132 は、ワッシャプレート 155 およびチェンジプレート 156 に接続される。チェンジプレート 156 とインナハウジング 103 との間に圧縮コイルバネ 157 が配置され、当該圧縮コイルバネ 157 はスリーブ 132 を前方に付勢する。無負荷状態において、圧縮コイルバネ 157 が付勢することにより置かれるスリーブ 132 の位置を、第 2 位置とする（図 4 および図 5 参照）。一方、負荷状態において、圧縮コイルバネ 157 が圧縮することによりスリーブ 132 が置かれる位置を、第 1 位置とする（図 2 ～ 図 3 および図 6 参照）。なお、第 1 位置は、使用者がドリルビット 119 に加える押圧力により圧縮コイルバネ 157 の圧縮状態が異なるため、不特定の位置となる。本発明において、第 1 位置とは、後述するスリーブ 132 の

通気路 300 と、後側軸受 128 とが当接する位置関係にある場合を規定する。この圧縮コイルバネ 157 が、本発明に係る「付勢部材」の一例である。

[0029] スリーブ 132 が、無負荷状態から負荷状態とされた場合に、第 2 位置から第 1 位置へと移動する動作につき説明する。図 4 に示される無負荷状態において、ドリルビット 119 が加工領域に押圧されると、ドリルビット 119 が後側へ移動される。これに伴い、インパクトボルト 152 が後側に移動され、リング状部材 133a に当接される。リング状部材 133a は、インパクトボルト 152 の移動に伴い後側に移動され、スリーブ 132 に嵌着されたリングスプリング 132b に当接される。リング状部材 133a がリングスプリング 132b を後側に移動させることにより、スリーブ 132 が図 2 に示される第 1 位置へと移動される。

[0030] 図 2 に示す通り、運動変換機構 115 は、中間軸 123 と、クラッチカム 141 と、回転体 142 と、スワッシュプレート 143 と、シリンダ 147 とを主体にして構成される。回転体 142 は、中間軸 123 に対し回転自在である。クラッチカム 141 は、中間軸 123 とともに回転可能であり、中間軸 123 の軸方向に移動可能に構成される。クラッチカム 141 は、後述するモードチェンジレバー 159 の動作に連動して軸方向に移動される。クラッチカム 141 が後側に移動された場合は、クラッチカム 141 のクラッチ歯 141a と、回転体 142 のクラッチ歯 142a が噛み合う。よってこの場合は、回転軸 123 の回転に伴い回転体 142 が回転され、後述する通りシリンダ 147 が駆動される。

一方、クラッチカム 141 が前側に移動された場合は、クラッチ歯 141a およびクラッチ歯 142a の噛み合いが解除される。よってこの場合は、回転軸 123 が回転しても回転体 142 が回転されないため、シリンダ 147 が駆動されない。このクラッチカム 141 が、本発明に係る「シリンダ往復動作解除クラッチ」の一例である。

[0031] 図 2 に示す通り、スワッシュプレート 143 は、回転体 142 の傾斜した

外周面に軸受 1 4 4 を介して相対回転可能に取り付けられ、回転体 1 4 2 の回転動作に伴ってドリルビット 1 1 9 の長軸方向 1 1 9 z に揺動される。このスワッシュプレート 1 4 3 の揺動運動によって、シリンダ 1 4 7 がツールホルダガイド 1 3 1 におけるスリーブ 1 3 2 の筒孔内を直線状に往復移動する。なお、図 6 に示す通り、スワッシュプレート 1 4 3 とシリンダ 1 4 7 は、当該スワッシュプレート 1 4 3 に突設された揺動ロッド 1 4 5 にシリンダ 1 4 7 の後端部に設けた係合部材 1 4 8 が遊嵌状に係合することで接合されている。

なお、本実施形態においては、シリンダ 1 4 7 が最も前側に移動された位置を下死点とし、最も後側に移動された位置を上死点とする。

[0032] 図 2 に示すように、打撃要素 1 1 7 は、シリンダ 1 4 7 のボア内壁に摺動自在に配置された打撃子としてのストライカ 1 5 1 と、ツールホルダガイド 1 3 1 におけるチャック装着部 1 3 3 の筒孔内に摺動自在に配置されるとともに、ストライカ 1 5 1 の運動エネルギーをドリルビット 1 1 9 に伝達する中間子としてのインパクトボルト 1 5 2 を主体として構成される。シリンダ 1 4 7 は、スリーブ 1 3 2 に保持される。

このシリンダ 1 4 7 が本発明に係る「シリンダ」の一例であり、ストライカ 1 5 1 が本発明に係る「打撃子」の一例であり、スリーブ 1 3 2 が本発明に係る「保持部」の一例である。

[0033] シリンダ 1 4 7 と、ストライカ 1 5 1 との間には空気室 1 5 3 が形成されており、ストライカ 1 5 1 は、シリンダ 1 4 7 がスリーブ 1 3 2 内を往復直線運動することに伴う空気室 1 5 3 内の圧力変動により直線状に駆動される。すなわち、シリンダ 1 4 7 が上死点から下死点に移動した場合は空気室 1 5 3 の空気が圧縮される。この圧縮された空気が膨張することによりストライカ 1 5 1 が前側に押し出されてインパクトボルト 1 5 2 に衝突することで、運動エネルギーがドリルビット 1 1 9 に伝達される。一方、シリンダ 1 4 7 が下死点から上死点に移動した場合には空気室の空気が膨張される。この膨張した空気が縮小することによりストライカ 1 5 1 が後側に引き込まれる

。この空気室１５３が、本発明に係る「空気室」の一例である。

[0034] 図６に示す通り、スリーブ１３２の後側外周部は、後側軸受１２８に支持される。後側軸受１２８は、後述する吸排気制御機構により、空気室１５３の吸気および排気の制御を行う。

図６に示す通り、シリンダ１４７は、第１開口２００と、第２開口１４７ａを有する。これらの開口は、シリンダ１４７における後側から前側の方向において、第１開口２００、第２開口１４７ａの順に形成される。第２開口１４７ａと、スリーブ１３２におけるスリーブ開口１３２ａは、シリンダ１４７が駆動されている状況下において連携し、シリンダ１４７とスリーブ１３２とを円滑に摺動させるための吸気および排気を行う。すなわち、第２開口１４７ａとスリーブ開口１３２ａとが連結されることに伴う吸気および排気は、シリンダ１４７の駆動に伴う空気室１５３内の圧力変動に対し、実質的な影響を及ぼさない。

[0035] 図６に示す通り、スリーブ１３２は、第１通気路３０１と、第２通気路３０２とを有する。また、図１３および図１４に示す通り、無負荷状態における後側軸受１２８の下側と、スリーブ１３２の後側端部との間に形成される空間は、第３通気路３０３とされる。第１通気路３０１、第２通気路３０２および第３通気路３０３は、通気路３００を形成する。第１開口２００と通気路３００とは、後述する吸排気制御機構により、空気室１５３の吸気と排気の制御を行う。

この第１開口２００が本発明に係る「開口」であり、通気路３００が本発明に係る「通気路」の一例であり、吸排気制御機構が本発明に係る「排出制御機構」の一例である。

[0036] 次に、図７および図８に基づき、使用者がハンマドリルモードとドリルモードを選択するためのモード選択機構を説明する。モード選択機構は、使用者により回動されるモードチェンジレバー１５９と、モードチェンジレバー１５９が回動される場合の支点となる軸部１５９ａと、モードチェンジレバー１５９の回動に伴いチェンジプレート１５６を動作させるピン部１５９ｂ

とを主体として構成される。

[0037] 図7は、モードチェンジレバー159がハンマドリルモードを選択している状態を示す。この場合、クラッチカム141のクラッチ歯141aと、回転体142のクラッチ歯142aとが噛み合う。よって、モータ軸111aの回転に伴って回転体142が回転することにより、シリンダ147が駆動される。図7に示すように、スリーブ132が第1位置に置かれている場合は、ストライカ151およびインパクトボルト152を介してドリルビット119が打撃駆動を行う。さらに、中間軸123の回転に伴い、第2伝達ギア125がツールホルダガイド131を回転させる。したがって、ドリルビット119は、打撃動作に加えて回転動作を行う。

一方、スリーブ132が第2位置に置かれている場合は、シリンダ147は駆動されるものの、後述する吸排気制御機構により、ドリルビット119は打撃動作を行わない。

[0038] 図8は、モードチェンジレバー159がドリルモードを選択している状態を示す。この場合、クラッチカム141が前側に移動され、クラッチ歯141aとクラッチ歯142aの噛み合いが解除される。この結果、回転軸123の回転トルクは回転体142に伝達されず、ドリルビット119の打撃駆動は不能となる。一方、中間軸123の回転に伴い、第2伝達ギア125がツールホルダガイド131を回転させるため、ドリルビット119は回転動作を行う。

この際、モードチェンジレバー159のドリルモードの選択に伴い、ピン部159bがチェンジプレート156を前方に移動させる。チェンジプレート156の前方への移動に伴い、スリーブ132が前側に移動され、第2位置に置かれる。このような状況下において、使用者がドリルビット119に負荷を加えたとしても、ピン部159bがチェンジプレート156の後側への移動を規制するため、スリーブ132は第2位置に置かれたままとなる。すなわち、使用者がドリルモードを選択した場合においては、スリーブ132は常時に第2位置に固定される。

[0039] (吸排気制御機構の説明)

次に、図9～図10に基づき、吸排気制御機構の説明を行う。

図9は、スリーブ132の全体構成を示す説明図であり、図10は、スリーブ132における通気路300の周辺を拡大した説明図である。スリーブ132における後側領域には、第1通気路301と、第2通気路302とにより構成される通気路300が形成される。第1通気路301は、スリーブ132における外周側の任意の位置に設けられる。第1通気路301は、スリーブ132の軸方向に直交する周方向における、同一線上に複数箇所設けることが望ましい。実施形態における第1通気路301は、当該同一線上において4箇所設けられている。第1通気路301は、前側端部301aと、後側端部301bとを有する。

第2通気路302は、第1通気路301が形成されている領域における、スリーブ132の内径に設けられる。具体的には、第2通気路302は、スリーブ132の内径を、周方向に亘り切削することにより形成される。この結果、第1通気路301と第2通気路302とは連続される。

[0040] 図9に示す通り、スリーブ132には、長手方向100zにおいて、通気路300が形成されている第2領域1322と、第2領域1322よりも前側の領域である第1領域1321と、第2領域1322よりも後側の領域である第3領域1323とが形成される。

前述の通り、第2通気路302は、スリーブ132の内径を周方向に亘り掘削することにより形成される。この際、第2通気路302を形成する以前のスリーブ132は、均一の厚さを有する。すなわち、図10に示す通り、第1領域1321における厚み1321yと、第3領域1323における厚み1323yは、同一である。一方、第2領域1322における、第1通気路301が形成されていない箇所の厚み1322yは、第1領域1321の厚み1321yおよび第3領域1323の厚み1323yと比して薄い(短い)。

[0041] 次に、図11～図14に基づき、吸排気制御機構の動作に係る説明を行う

。

図 1 1 および図 1 2 は、使用者がハンマドリルモードを選択するとともに、ドリルビット 1 1 9 が加工領域に押圧されている負荷状態にある場合の説明図である。この場合、スリーブ 1 3 2 は、第 1 位置に置かれる。その結果、第 1 通気路 3 0 1 は後側軸受 1 2 8 の内周面に当接される。後側軸受 1 2 8 の内周面は、第 1 通気路 3 0 1 を覆うことにより、空気室 1 5 3 の吸気および排気を防止する封止部 4 0 0 を形成する。この後側軸受 1 2 8 が、本発明に係る「軸受」の一例である。

図 1 1 は、シリンダ 1 4 7 が下死点にある状態を示す。この場合、シリンダ 1 4 7 の第 1 開口 2 0 0 は、スリーブ 1 3 2 における第 1 領域 1 3 2 1 の内周面に当接する。すなわち、第 1 開口 2 0 0 を通じては、空気室 1 5 3 は吸気および排気が行われない。シリンダの第 2 開口 1 4 7 a は、スリーブ開口 1 3 2 a と連結されている。しかし、第 2 開口 1 4 7 a とスリーブ開口 1 3 2 a とは、シリンダ 1 4 7 とスリーブ 1 3 2 との摺動を円滑に行うための吸気および排気を行うために連結するものである。

[0042] シリンダ 1 4 7 が、図 1 1 の下死点から図 1 2 の上死点に移動する途中においては、第 1 開口 2 0 0 はスリーブ 1 3 2 の第 2 領域 1 3 2 2 を通過する。この場合、第 1 開口 2 0 0 と、第 2 通気路 3 0 2 とが合致されるが、第 1 通気路 3 0 1 が封止部 4 0 0 に当接しているため、第 1 開口 2 0 0 を通じては空気室 1 5 3 の吸気および排気が行われない。

なお、シリンダ 1 4 7 が図 1 2 の上死点から図 1 1 の下死点に移動する途中においても、上述と同様の動作により、空気室 1 5 3 の吸気および排気は行われない。

[0043] シリンダ 1 4 7 が図 1 2 の上死点に移動した場合、第 1 開口 2 0 0 はスリーブ 1 3 2 の第 3 領域 1 3 2 2 の内周面に当接するため、第 1 開口 2 0 0 を通じた空気室 1 5 3 の吸気および排気は行われない。

[0044] すなわち、ドリルビット 1 1 9 が加工領域に押圧された負荷状態においては、スリーブ 1 3 2 を所定の第 1 位置に置くことにより、当該スリーブ 1 3

2に対して往復動作する前記シリンダ147につき、第1開口200と通気路300の連通を禁止して、空気室153内の排気が常時に規制される。この際、空気室153内への吸気も常時に規制される。

この結果、ハンマドリルモードが選択され、なおかつ負荷状態にある場合において、ドリルビット119は、シリンダ147の往復運動によりストライカ151を駆動し、打撃動作を行うとともに、スリーブ132の回転に伴う回転動作を行うことが可能となる。

[0045] 図13および図14は、使用者がハンマドリルモードを選択するとともに、ドリルビット119が加工領域に押圧されていない無負荷状態にある場合の説明図である。この場合、スリーブ132は、第2位置に置かれる。その結果、第1通気路301は封止部400に当接されない状況となる。

図13は、シリンダ147が下死点にある状態を示す。この場合、シリンダ147の第1開口200は、第2通気路302と合致する。この結果、空気室153は、通気路300を通じて吸気および排気が行われる。すなわち、シリンダ147が移動しても、空気室153内の圧力は変化されないため、ストライカ151は駆動されず、ドリルビット119は打撃動作を行わない。

なお、第1開口200の前側端部200aは第2通気路302の前側端部302aよりも前側にあり、第1開口200の後側端部200bは第2通気路302の前側端部302aよりも後側にある。つまり、第1開口200と通気路300とを通じて、空気室153の吸気および排気を行うためには、第1開口200の後側端部200bが第2通気路302の前側端部302aよりも後側にあることが必要である。

[0046] シリンダ147が、図13の下死点から図14の上死点に移動する途中においては、第1開口200はスリーブ132の第2領域1322を通過し、第1開口200と、第2通気路302とが合致される。この結果、空気室153は、第1開口200を通じて吸気および排気が行われる。

そして、第1開口200の前側端部200aがスリーブ132の第3領域

１３２３と当接する位置まで移動する。この場合、空気室１５３の吸気および排気は、第１開口２００を通じては行われない。しかし、第１開口２００が第３領域１３２３を通過するのは瞬間的である。すなわち、このような短時間内において空気室１５３の吸気および排気が行われなくても、空気室１５３内にストライカ１５１を駆動するほどの圧力変動は生じない。

したがって、シリンダ１４７が下死点と上死点の間にある状況であっても、空気室１５３内の圧力は変化されないため、ストライカ１５１は駆動されず、ドリルビット１１９は打撃動作を行わない。

なお、シリンダ１４７が図１４の上死点から図１３の下死点に移動する途中においても、上述と同様の動作により、空気室１５３の吸気および排気が行われる。

[0047] 図１４は、シリンダ１４７が上死点にある状態を示す。この場合、シリンダ１４７の第１開口２００は、スリーブ１３２の後側端部を超えた位置に置かれる。すなわち、第１開口２００は、第３通気路３０３と合致する。

この結果、空気室１５３は、第１開口２００と第３通気路３０３を通じて吸気および排気が行われる。すなわち、シリンダ１４７が移動しても、空気室１５３内の圧力は変化されないため、ストライカ１５１は駆動されず、ドリルビット１１９は打撃動作を行わない。

[0048] このように、ドリルビット１１９が加工領域に押圧されていない無負荷状態においては、スリーブ１３２を所定の第２位置に置くことにより、当該スリーブ１３２に対して往復動作するシリンダ１４７につき、第１開口２００を通気路３００に連通して、空気室１５３内の空気が空気室１５３外に排出される。または、空気室１５３外の空気は、空気室１５３内に吸入される。

[0049] なお、第１通気路３０１および第２通気路３０２と、第３通気路３０３とは、スリーブ１３２の第３領域１３２３とを隔てて離間している。しかし、通気路３００としての機能を考慮した場合、シリンダ１４７が下死点から上死点におけるどの位置にあっても、第１開口２００と通気路３００とは実質的に合致している。この意味において、通気路３００は、シリンダ１４７の

往復動作に対応して延在上に形成されているといえることができる。

[0050] 上述の通り、ハンマドリルモードが選択され、なおかつ無負荷状態にある場合においては、シリンダ１４７が往復運動をしているにも関わらず、打撃動作が行われない。すなわち、無負荷状態において、シリンダ１４７の往復運動に伴い、ストライカ１５１が移動されてしまうと、インパクトボルト１５２を介してドリルビット１１９が前側に移動される。しかし、無負荷状態であるため、ドリルビット１１９は前側にて留まった状態となる。このような場合、さらにストライカ１５１を駆動すると、インパクトボルト１５２がチャック装着部１３３の後側壁面に衝撃を加え続けることとなり、結果としてハンマドリル１００の製品寿命が短縮されることとなる。

本実施形態におけるハンマドリル１００においては、無負荷状態においてはストライカ１５１が移動されないため、上述のような問題を解消することができる。

[0051] なお、ハンマドリル１００が無負荷状態にある状態から、使用者がドリルビット１１９を加工対象に押し付けて負荷状態とした場合には、上述した図１１～図１２にて説明を行った通り、ドリルビット１１９が打撃動作をされる。この際、無負荷状態においてもシリンダ１４７が駆動されているため、ハンマドリル１００を負荷状態とした場合には、迅速に打撃動作を行わせることが可能となる。

[0052] なお、ドリルモードの場合は、クラッチカム１４１と回転体１４２の係合が解除されるとともに、スリーブ１３２が第２位置に置かれる。ドリルモードにおいては、クラッチカム１４１と回転体１４２の係合が解除されていても、中間軸１２３の回転に伴い、回転体１４２が回転してしまう場合がある。この場合は、回転体１４２の回転によりシリンダ１４７が動作を行うが、スリーブ１３２が第２位置に置かれているため、図１３および図１４にて説明した通り、空気室１５３は第１開口２００と通気路３００とにより吸気および排気が行われる。よって、空気室１５３内の圧力変動は生じないため、ストライカ１５１は移動されず、ドリルビット１１９が打撃駆動を行うこと

は無い。

[0053] また、ハンマドリルモードであっても、ドリルモードであっても、スリーブ132は回転駆動されている。この際、第2通気路302はスリーブ132の内周に連続して形成されているため、スリーブ132とシリンダ147との相対的な位置関係に関わらず、第1開口200と通気路300（第1通気路301および第2通気路302）とを合致させることが可能となる。

[0054] 本発明に係る作業工具にあっては、上述した実施形態に記載した構成に限定されるものではない。すなわち、変形例として、さらに他の構成の選択することが可能である。

[0055] （本実施形態の各構成要素と本発明の各構成要素の対応）

上述した実施形態における各構成要素と、本発明における各構成要素の対応関係を次の通り示す。

ハンマドリル100は、本発明に係る「打撃工具」の一例である。ドリルビット119は、本発明に係る「先端工具」の一例である。チャック装着部133は、本発明に係る「ツールホルダ」の一例である。回転動力伝達機構113は、本発明に係る「回転機構部」の一例である。運動変換機構115は、本発明に係る「シリンダ駆動機構」の一例である。運動変換機構115と打撃要素117とにより構成される機構は、本発明に係る「先端工具打撃機構部」の一例である。シリンダ147は、本発明に係る「シリンダ」の一例である。ストライカ151は、本発明に係る「打撃子」の一例である。スリーブ132は、本発明に係る「保持部」の一例である。空気室153は、本発明に係る「空気室」の一例である。クラッチカム141は、本発明に係る「シリンダ往復動作解除クラッチ」の一例である。第1開口200は、本発明に係る「開口」の一例である。通気路300は、本発明に係る「通気路」の一例である。吸排気制御機構は、本発明に係る「排出制御機構」の一例である。圧縮コイルバネ157は、本発明に係る「付勢部材」の一例である。後側軸受128は、本発明に係る「軸受」の一例である。

[0056] 以上の発明の趣旨に鑑み、本発明に係る作業工具は、下記の態様が構成可

能である。

(態様１)

本発明の構成において、

「負荷状態においてシリンダが下死点に置かれている場合、開口は、保持部における通気路よりも前側の領域に位置することを特徴とする。」

(態様２)

本発明の構成において、

「負荷状態においてシリンダが上死点に置かれている場合、開口は、保持部における通気路よりも後側の領域に位置することを特徴とする。」

(態様３)

本発明の構成において、

「無負荷状態においてシリンダが下死点に置かれている場合、開口は、通気路と合致することを特徴とする。」

(態様４)

本発明の構成において、

「無負荷状態においてシリンダが上死点に置かれている場合、開口は、保持部の後側端部を超えた位置に置かれることを特徴とする。」

符号の説明

[0057] １００ ハンマドリル（打撃工具）

１００× 幅方向

１００ｚ 長手方向

１００ｙ 高さ方向

１０１ 本体部

１０３ インナハウジング

１０５ ギアハウジング

１０７ ハンドグリップ

１０７ａ トリガ

１１１ 駆動モータ

- 1 1 1 a モータ軸
- 1 1 3 回転動力伝達機構
- 1 1 5 運動変換機構
- 1 1 7 打撃要素
- 1 1 9 ドリルビット（先端工具）
- 1 1 9 z 長軸方向
- 1 2 1 ピニオン
- 1 2 2 被動ギア
- 1 2 3 中間軸
- 1 2 4 第1伝達ギア
- 1 2 5 第2伝達ギア
- 1 2 6 トルクリミッター
- 1 2 7 前側軸受
- 1 2 8 後側軸受（軸受）
- 1 3 1 ツールホルダガイド
- 1 3 2 スリーブ（保持部）
- 1 3 2 a スリーブ開口
- 1 3 2 b リングスプリング
- 1 3 2 1 第1領域
- 1 3 2 1 y 厚み
- 1 3 2 2 第2領域
- 1 3 2 2 y 厚み
- 1 3 2 3 第3領域
- 1 3 2 3 y 厚み
- 1 3 3 チャック装着部（ツールホルダ）
- 1 3 3 a リング状部材
- 1 3 5 ハンマチャック
- 1 4 1 クラッチカム（シリンダ往復動作解除クラッチ）

- 1 4 1 a クラッチ歯
- 1 4 2 回転体
- 1 4 2 a クラッチ歯
- 1 4 3 スワッシュプレート
- 1 4 4 軸受
- 1 4 5 揺動ロッド
- 1 4 7 シリンダ
- 1 4 7 a 第2開口
- 1 4 8 係合部材
- 1 5 1 ストライカ（打撃子）
- 1 5 2 インパクトボルト
- 1 5 3 空気室
- 1 5 5 ワッシャプレート
- 1 5 6 チェンジプレート
- 1 5 7 圧縮コイルバネ
- 1 5 9 モードチェンジレバー
- 1 5 9 a 軸部
- 1 5 9 b ピン部
- 1 5 9 c 矢印
- 1 6 0 バッテリ
- 2 0 0 第1開口（開口）
- 2 0 0 a 前側端部
- 2 0 0 b 後側端部
- 3 0 0 通気路
- 3 0 1 第1通気路
- 3 0 1 a 前側端部
- 3 0 2 b 後側端部
- 3 0 2 第2通気路

3 0 2 a 前側端部

3 0 2 b 後側端部

3 0 3 第3通気路

4 0 0 封止部

請求の範囲

[請求項1]

先端工具を用いて所定の打撃作業を行う打撃工具であって、
前記先端工具を保持するよう構成されたツールホルダと、前記先端工具を打撃動作させるよう構成された先端工具打撃機構部と、排出制御機構とを有し、

前記先端工具打撃機構部は、

打撃子と、前記打撃子を収容するシリンダと、前記打撃子と前記シリンダで形成される空気室と、前記シリンダを保持する保持部と、前記保持部に保持された状態にて前記シリンダを前記保持部に対して往復動作させるシリンダ駆動機構とを有するとともに、前記シリンダの往復動作によって前記空気室内に生じる圧力変動を介して、前記打撃子が直線状に駆動され、前記打撃子の直線状の駆動動作によって前記先端工具が打撃動作されるように構成され、

前記保持部は、開口を有するとともに、所定の第1位置と、前記第1位置とは異なる位置である第2位置とに置かれることが可能に構成され、

前記排出制御機構は、

前記保持部が前記第1位置に置かれた状態においては、前記保持部に対して往復動作する前記シリンダにつき、前記空気室内に圧力変動を生じさせることにより前記打撃子を駆動させ、

前記保持部が前記第2位置に置かれた状態においては、前記保持部に対して往復動作する前記シリンダにつき、前記開口を介して前記空気室内の空気を前記空気室外に排出して前記空気室内の圧力変動を規制することを特徴とする打撃工具。

[請求項2]

請求項1に記載された打撃工具であって、

前記保持部には、前記空気室内の空気を、前記開口に連通して前記空気室外に排出するための通気路が設けられ、

前記排出制御機構は、

前記先端工具が加工領域へ押圧されることに伴って前記保持部を前記第 1 位置に置くとともに、前記開口と前記通気路の連通を禁止して、前記空気室内の空気の排出を規制し、

前記先端工具が加工領域に押圧されていない状態においては、前記保持部を前記第 2 位置に置くことにより、前記開口を前記通気路に連通して、前記空気室内の空気を前記空気室外に排出するように排出制御を行うことを特徴とする打撃工具。

[請求項3]

請求項 2 に記載された打撃工具であって、

前記シリンダは、所定の上死点と下死点の間で往復駆動され、

前記保持部の前記通気路は、前記保持部が前記第 2 位置に置かれた状態で、前記上死点と下死点間での前記シリンダの往復動作に対応して延在状に形成され、

前記保持部が前記第 2 位置に置かれた場合、前記通気路は、前記上死点と下死点の間を往復動作する前記シリンダの前記開口と連通され、これによって前記空気室内の空気が前記空気室外に常時に排出されるように構成されていることを特徴とする打撃工具。

[請求項4]

請求項 2 または 3 に記載された打撃工具であって、

前記保持部は所定の長軸周りに回転することが許容され、

前記通気路は前記保持部の周方向に連続状に形成された領域を有し、前記保持部が第 2 位置に置かれた状態で回転する場合に、前記空気室内の空気が前記空気室外に排出されるよう構成されていることを特徴する打撃工具。

[請求項5]

請求項 4 のいずれか 1 項に記載された打撃工具であって、

前記保持部は、軸受により、前記長軸周りに回転自在に支持され、

前記軸受は、前記保持部が前記第 1 位置に置かれた状態で、前記通気路を封止するように配置されていることを特徴とする打撃工具。

[請求項6]

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載された打撃工具であって、

前記保持部と前記ツールホルダは一体化されるとともに、付勢部材

を介して打撃工具前方へと付勢されており、

前記先端工具の加工領域への押圧により、前記保持部は、前記ツールホルダを介し、前記付勢部材の付勢力に抗して前記第 1 位置に置かれ、

前記先端工具の加工領域への押圧が解除されることにより、前記保持部は、前記第 2 位置に置かれることを特徴とする打撃工具。

[請求項7]

請求項 1 ～ 6 に記載の打撃工具であって、

前記保持部および前記ツールホルダを回転駆動する回転機構部を有し、

前記先端工具は、前記先端工具を保持するツールホルダが前記回転機構部によって回転されることで、打撃作業に加えてドリル作業を遂行可能に構成されていることを特徴とする打撃工具。

[請求項8]

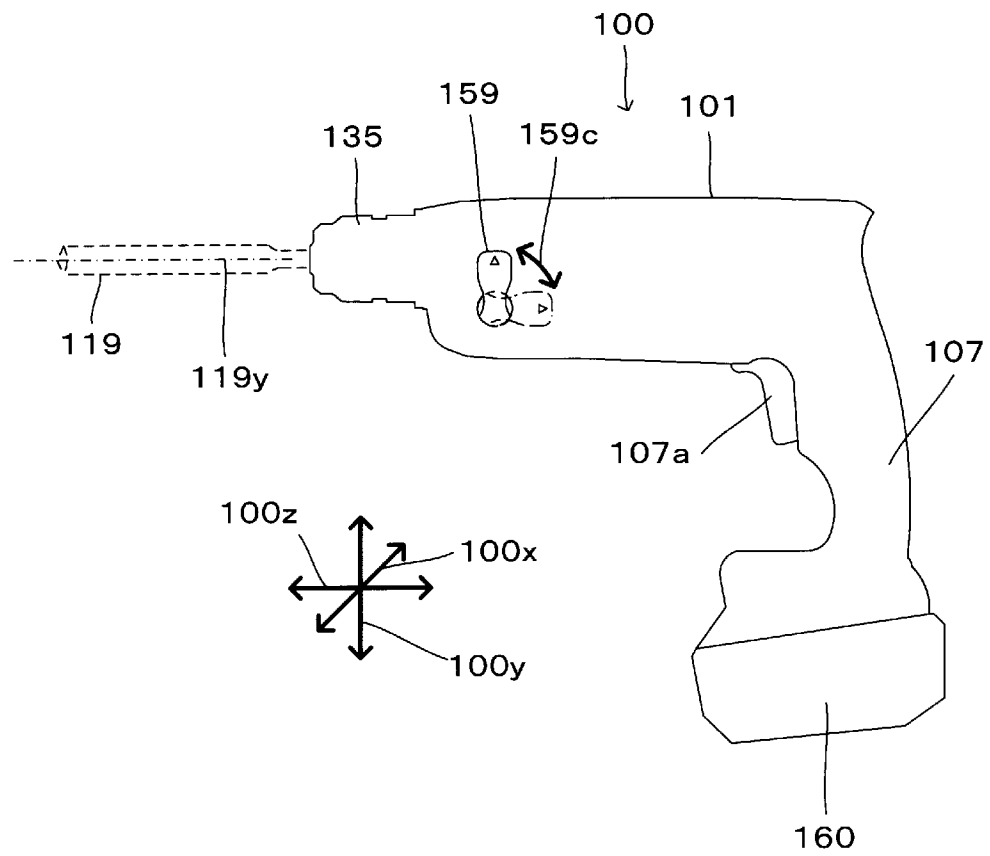
請求項 7 のいずれか 1 項に記載された打撃工具であって、

前記保持部に対する前記シリンダの往復動作を解除することで、前記先端工具の打撃動作を規制してドリル作業のみを遂行させるシリンダ往復動解除クラッチを有し、

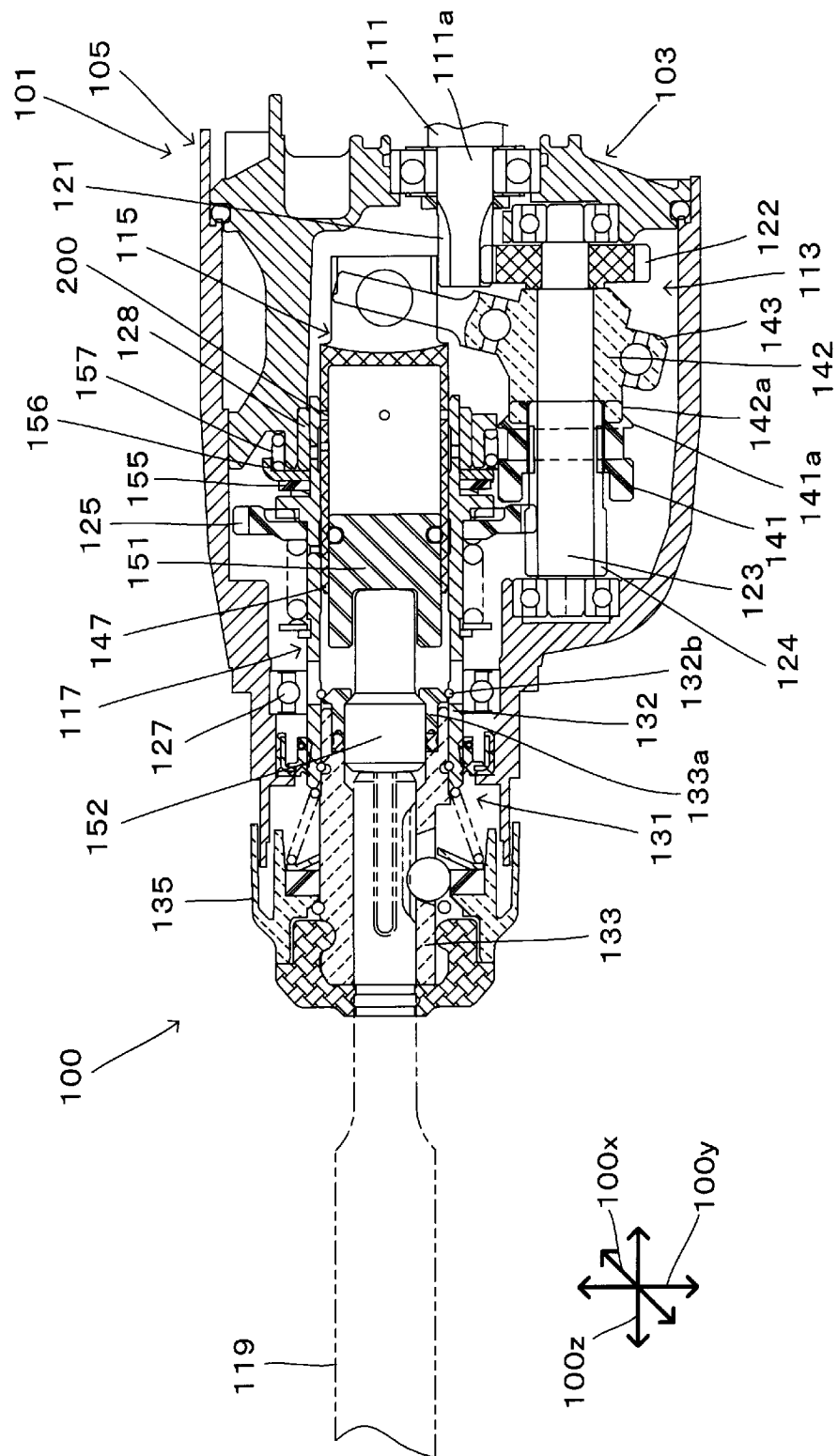
前記排出制御機構は、

前記シリンダ往復動解除クラッチが前記保持部に対する前記シリンダの往復動作を解除している場合は、前記先端工具が加工領域へ押圧されている状態においても前記保持部を前記第 2 位置に置くことを特徴とする打撃工具。

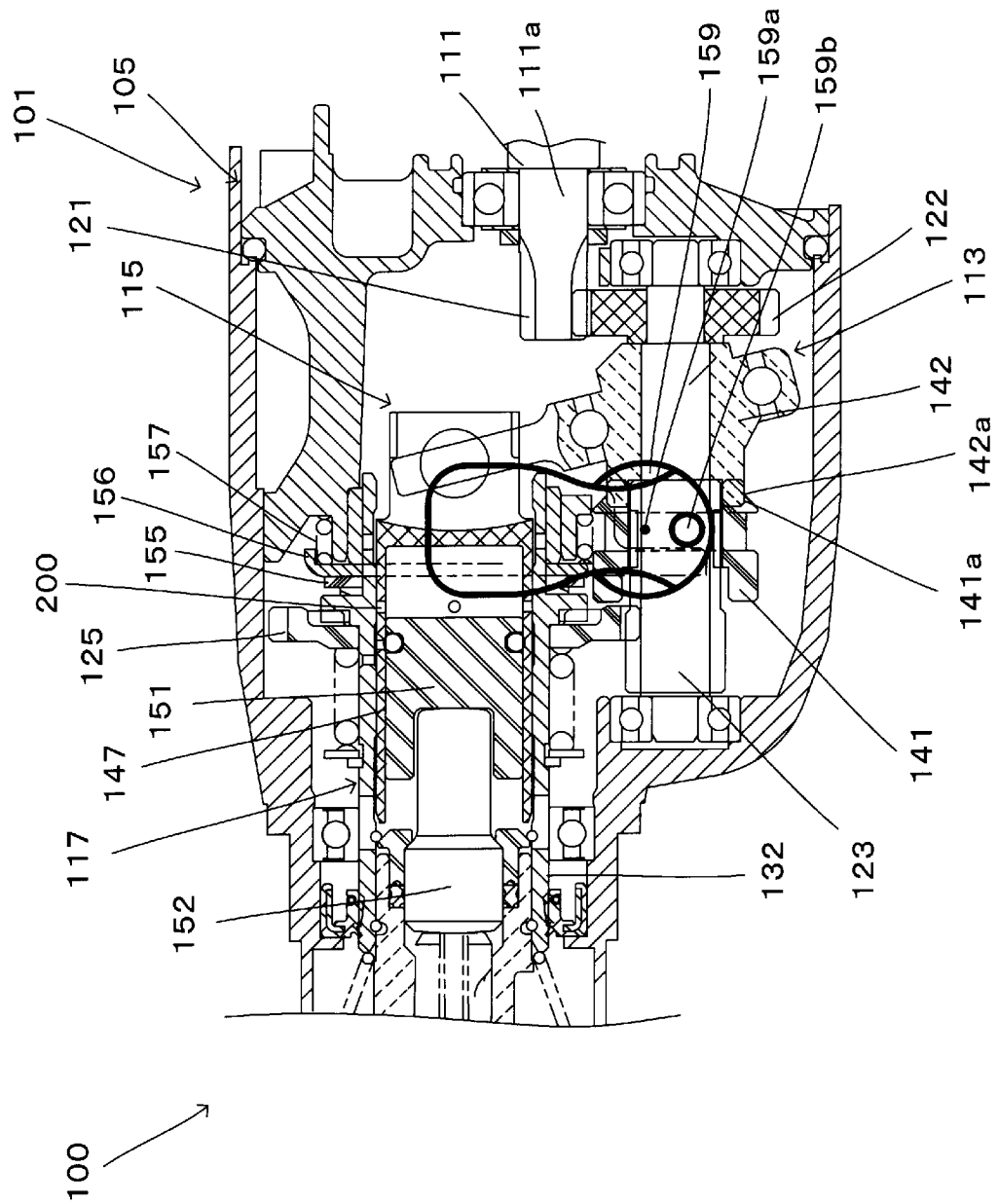
[図1]



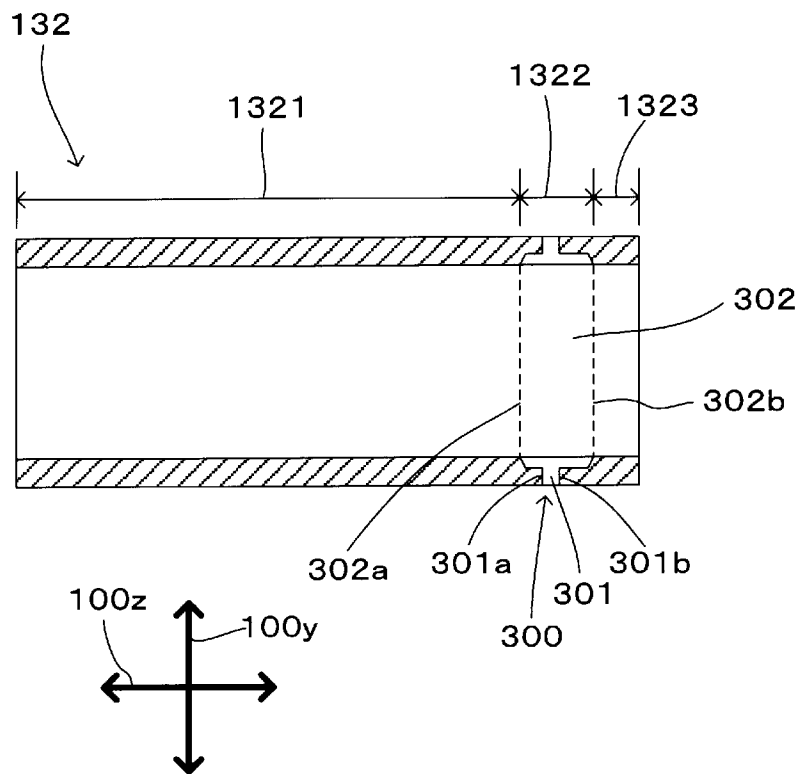
[図3]



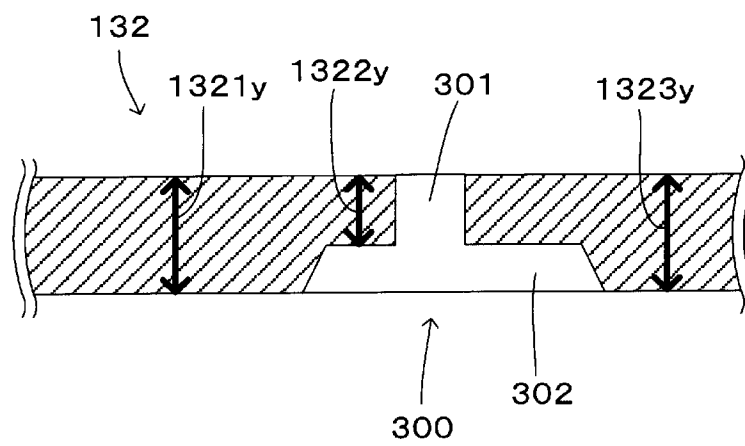
[図7]



[図9]



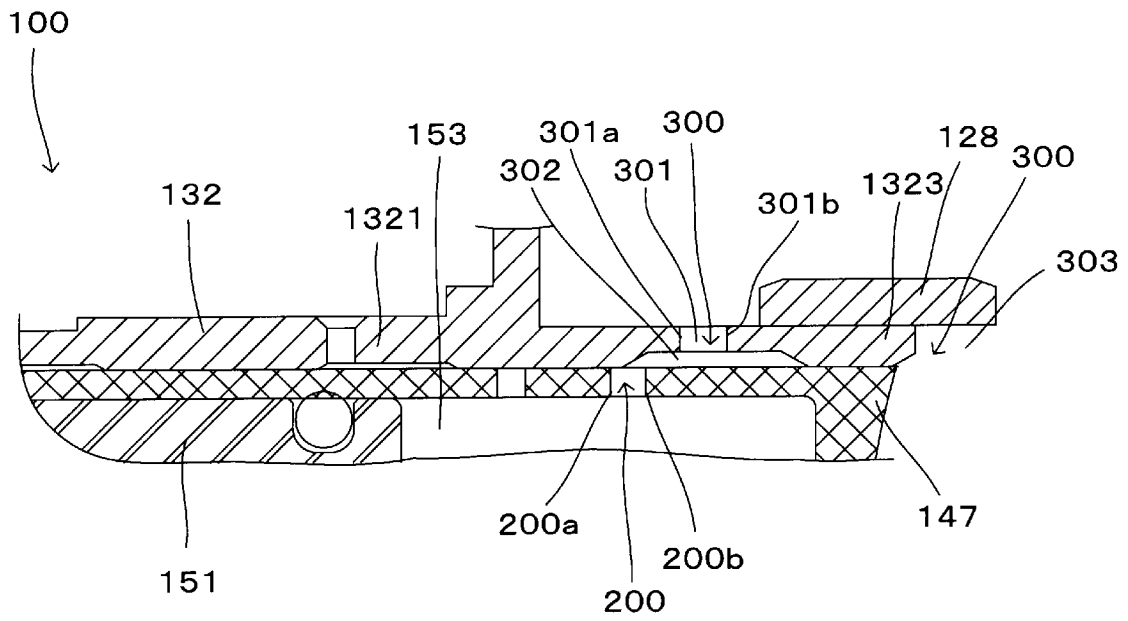
[図10]



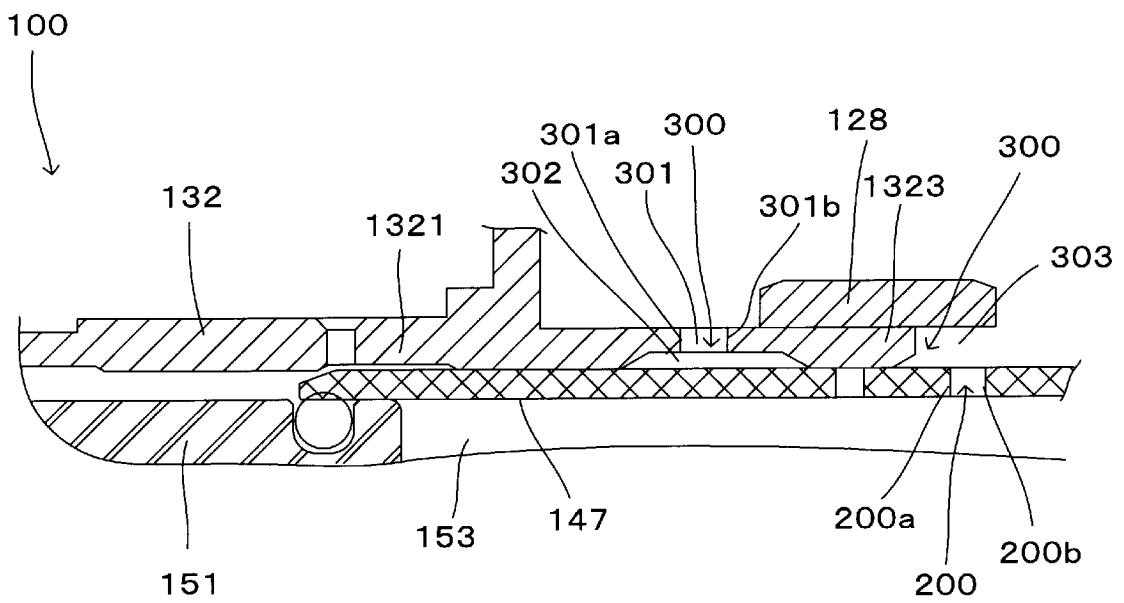
[illegible]

A cross-sectional view of a semiconductor device 100. The device features a substrate 151 with a central opening 147. A layer 153 is formed on the substrate. A gate stack 132 is formed on the layer 153, with a gate 1321 and a gate 1323. A gate 128 is also formed on the layer 153. A gate 200 is formed on the gate 1321. A gate 300 is formed on the gate 128. A gate 400 is formed on the gate 300. A gate 200a is formed on the gate 200. A gate 200b is formed on the gate 200a. A gate 302a is formed on the gate 300. A gate 302b is formed on the gate 302a.

[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068918

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25D17/10(2006.01)i, B25D16/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25D17/10, B25D16/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-543588 A (Wacker Construction Equipment AG.), 04 December 2008 (04.12.2008), paragraphs [0034] to [0051]; fig. 1 to 2 & US 2010/0163260 A1 & WO 2006/136401 A1 & CN 101203358 A	1-3 4-8
Y A	JP 2004-167638 A (Makita Corp.), 17 June 2004 (17.06.2004), entire text; fig. 1 to 13 & EP 1422028 A1 & CN 1502436 A	4-8 1-3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 September 2015 (03.09.15)

Date of mailing of the international search report

15 September 2015 (15.09.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068918

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 134255/1989(Laid-open No. 71806/1991) (Hitachi Koki Co., Ltd.), 19 July 1991 (19.07.1991), entire text; fig. 1 (Family: none)	4-8 1-3
Y A	JP 2-311280 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 26 December 1990 (26.12.1990), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	8 1-7
A	JP 2005-502488 A (Wacker Construction Equipment AG.), 27 January 2005 (27.01.2005), entire text; fig. 1 to 5 & US 2004/0177981 A1 & WO 2003/024672 A1	1-8
A	JP 11-170182 A (Makita Corp.), 29 June 1999 (29.06.1999), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2002-264040 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 18 September 2002 (18.09.2002), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-334479 A (Makita Corp.), 04 December 2001 (04.12.2001), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 9-57652 A (Makita Corp.), 04 March 1997 (04.03.1997), entire text; fig. 1 to 10 & EP 759341 A2	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B25D17/10(2006.01)i, B25D16/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B25D17/10, B25D16/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y	JP 2008-543588 A（ワツカー コンストラクション イクイップメント アクチェンゲゼルシャフト）2008.12.04, 段落【0034】 - 【0051】, 図 1-2 & US 2010/0163260 A1 & WO 2006/136401 A1 & CN 101203358 A	1-3 4-8	
Y A	JP 2004-167638 A（株式会社マキタ）2004.06.17, 全文, 図 1-13 & EP 1422028 A1 & CN 1502436 A	4-8 1-3	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 03.09.2015		国際調査報告の発送日 15.09.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 須中 栄治 電話番号 03-3581-1101 内線 3322	3C 3714

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願 1-134255 号(日本国実用新案登録出願公開 3-71806 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日立工機株式会社) 1991.07.19, 全文, 第 1 図 (ファミリーなし)	4-8 1-3
Y A	JP 2-311280 A (松下電工株式会社) 1990.12.26, 全文, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	8 1-7
A	JP 2005-502488 A (ワツカー コンストラクション イクイップメント アクチェンゲゼルシャフト) 2005.01.27, 全文, 図 1-5 & US 2004/0177981 A1 & WO 2003/024672 A1	1-8
A	JP 11-170182 A (株式会社マキタ) 1999.06.29, 全文, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-264040 A (日立工機株式会社) 2002.09.18, 全文, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-334479 A (株式会社マキタ) 2001.12.04, 全文, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 9-57652 A (株式会社マキタ) 1997.03.04, 全文, 図 1-10 & EP 759341 A2	1-8