

(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
2018年12月6日(06.12.2018)



(10) 国際公開番号

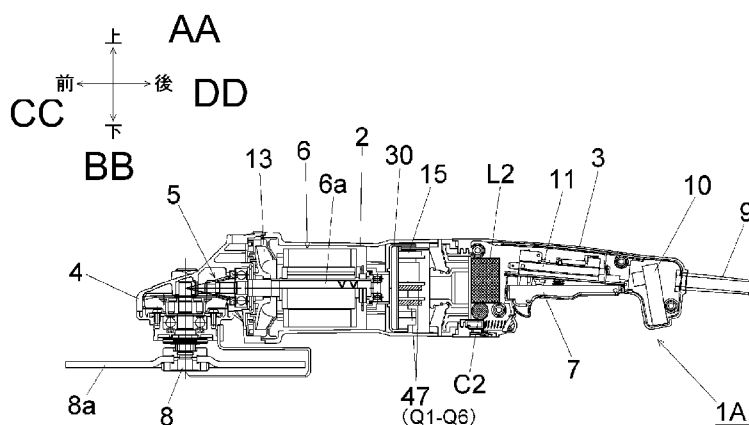
WO 2018/221108 A1

- (51) 国際特許分類:
B24B 23/02 (2006.01) *B25F 5/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017230
- (22) 国際出願日: 2018年4月27日(27.04.2018)
- (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 2017-108726 2017年5月31日(31.05.2017) JP
- (71) 出願人: 工機ホールディングス株式会社(KOKI HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮澤 健(MIYAZAWA Ken); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: GRINDER

(54) 発明の名称: グラインダ



AA Up
BB Down
CC Front
DD Back

(57) **Abstract:** The present invention provides a grinder which allows a large-sized smoothing capacitor and a reactor to be appropriately arranged. The grinder (1A) is provided with: a brushless motor (6); a motor housing (2) that houses the brushless motor (6); a handle housing (3) connected to the rear of the motor housing (2); an inverter circuit (47) for supplying a drive current to the brushless motor (6); a diode bridge (15) for converting an alternating current into a direct current and supplying the direct current to the inverter circuit (47); an electric field capacitor (C2) for smoothing an output current of the diode bridge (15); and a reactor (L2) provided in a current path of the brushless motor (6), wherein the electric field capacitor (C2) and the reactor (L2) are disposed behind the brushless motor (6).

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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：大型の平滑コンデンサ及びリアクトルを好適に配置可能なグラインダを提供する。グラインダ（1 A）は、ブラシレスモータ（6）と、ブラシレスモータ（6）を収容するモータハウジング（2）と、モータハウジング（2）の後方に接続されるハンドルハウジング（3）と、ブラシレスモータ（6）に駆動電流を供給するインバータ回路（4 7）と、交流を直流に変換してインバータ回路（4 7）に供給するダイオードブリッジ（1 5）と、ダイオードブリッジ（1 5）の出力電流を平滑する電界コンデンサ（C 2）と、ブラシレスモータ（6）の電流経路に設けられたリアクトル（L 2）と、を備え、電界コンデンサ（C 2）及びリアクトル（L 2）が、ブラシレスモータ（6）よりも後方に配置されている。

明 細 書

発明の名称： グラインダ

技術分野

[0001] 本発明は、ブラシレスモータを駆動源とする交流駆動のグラインダに関する。

背景技術

[0002] ブラシレスモータを駆動源とする交流駆動の電動工具は、ダイオードブリッジ等の整流回路、モータに駆動電流を供給するインバータ回路、及び整流回路の出力電流を平滑する平滑コンデンサ、を備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-193133号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 大型のグラインダ等の高出力工具においては、大きなリプル電流を許容するために、平滑コンデンサも大型化（高容量化）する。高容量の平滑コンデンサを設ける場合、高調波対策のためにリアクトルが必要となる。高調波対策のリアクトルは、大きなモータ電流を許容するためにサイズが大きいため、小型化が求められる電動工具においては配置場所が課題となる。

[0005] 本発明はこうした状況を認識してなされたものであり、その目的は、大型の平滑コンデンサ及びリアクトルを好適に配置可能なグラインダを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様は、グラインダである。このグラインダは、
ブラシレスモータと、
前記ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、
前記モータハウジングの後方に接続されるハンドルハウジングと、

前記ブラシレスモータに駆動電流を供給するインバータ回路と、
交流を直流に変換して前記インバータ回路に供給する整流回路と、
前記整流回路の出力電流を平滑する平滑コンデンサと、
前記ブラシレスモータの電流経路に設けられたリアクトルと、を備え、
前記平滑コンデンサ及び前記リアクトルが、前記ブラシレスモータよりも後方に配置されている。

[0007] 前記インバータ回路を構成するスイッチング素子が、前記ブラシレスモータよりも後方に配置されていてもよい。

[0008] 前記ハンドルハウジングに収容され、前記ブラシレスモータの電流経路に設けられたスイッチと、
前記ハンドルハウジングに支持され、前記スイッチのオンオフを切り替えるためのトリガと、を備え、
前記リアクトルが、前記スイッチよりも前方に配置されてもよい。

[0009] 前記ブラシレスモータによって回転するファンを備え、
前記ファンの発生する気流が、前記モータハウジング及び前記ハンドルハウジングの内側において後方から前方に流れてもよい。

[0010] 前記ハンドルハウジングに風窓が設けられ、
前記リアクトルが、前記風窓よりも前方に配置されてもよい。

[0011] 前記ブラシレスモータよりも後方において前記ブラシレスモータの出力軸と略垂直に支持された基板を備え、
前記インバータ回路を構成するスイッチング素子及び前記平滑コンデンサが、前記基板に設けられ、
前記リアクトルが、前記スイッチング素子及び前記平滑コンデンサよりも後方に設けられてもよい。

[0012] 前記ブラシレスモータよりも後方において前記ブラシレスモータの出力軸と略垂直に支持された基板を備え、
前記平滑コンデンサ及び前記リアクトルが、前記基板に設けられてもよい。

[0013] 前記ブラシレスモータよりも後方において前記ブラシレスモータの出力軸と

略垂直に支持された基板を備え、
前記平滑コンデンサ及び制御回路が前記基板に設けられ、
前記リアクトルが、前記平滑コンデンサ及び制御回路よりも後方に設けられてもよい。

[0014] 前記ハンドルハウジングがハンドルガードを有し、
前記ハンドルガード内に前記平滑コンデンサが設けられてもよい。

[0015] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法やシステムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、大型の平滑コンデンサ及びリアクトルを好適に配置可能なグラインダを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態1に係るグラインダ1 Aの側断面図。
[図2]グラインダ1 Aの後部拡大側断面図。
[図3]グラインダ1 Aの回路図。
[図4]本発明の実施の形態2に係るグラインダ1 Bの後部拡大側断面図。
[図5]本発明の実施の形態3に係るグラインダ1 Cの後部拡大側断面図。
[図6]本発明の実施の形態4に係るグラインダ1 Dの後部拡大側断面図。
[図7]本発明の実施の形態5に係るグラインダ1 Eの後部拡大側断面図。
[図8]本発明の実施の形態6に係るグラインダ1 Fの後部拡大側断面図。
[図9]本発明の実施の形態7に係るグラインダ1 Gの後部拡大側断面図。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を詳述する。なお、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材等には同一の符号を付し、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は発明を限定するものではなく例示であり、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

[0019] (実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に係るグラインダ1 Aの

側断面図である。図 1 により、上下及び前後方向を定義する。図 2 は、グラインダ 1 A の後部拡大側断面図である。グラインダ 1 A は、モータハウジング 2、ハンドルハウジング（テールカバー） 3、及びギヤケース 4 により、外殻が形成される。モータハウジング 2 の後端部にハンドルハウジング 3 が取り付けられ、モータハウジング 2 の前端部にギヤケース 4 が取り付けられる。モータハウジング 2 及びハンドルハウジング 3 は、例えば樹脂成形体である。ギヤケース 4 は、例えばアルミ等の金属製である。

[0020] ハンドルハウジング 3 の後端部からは、外部の交流電源 5 0（図 3）に接続するための電源コード 9 が延びる。ハンドルハウジング 3 内の後部には、フィルタ基板 1 0 が設けられる。ハンドルハウジング 3 は、電動工具 1 のハンドルを構成する。ハンドルハウジング 3 の下部には、トリガ 7 が揺動（回動）可能に支持される。トリガ 7 は、モータ 6 の電流経路に設けられたメインスイッチ 1 1 のオンオフを使用者が切り替えるための操作部である。メインスイッチ 1 1 は、好ましくは機械式の接点スイッチであり、ハンドルハウジング 3 内に收容され、トリガ 7 の上方に位置する。ハンドルハウジング 3 内には、メインスイッチ 1 1 の前方となる位置に、リアクトル L 2 及び電界コンデンサ C 2 が設けられる。リアクトル L 2 及び電界コンデンサ C 2 の前後方向位置は互いに略等しい。電界コンデンサ C 2 は、平滑用であり、大きなリップル電流を許容可能な高容量タイプである。リアクトル L 2 は、高調波対策用であり、大きなモータ電流を許容可能な大型タイプである。

[0021] モータハウジング 2 は、モータ 6 を收容すると共に、モータ 6 の後部に第 1 基板（駆動基板） 3 0 を收容する。モータ 6 は、インナーロータ型のブラシレスモータである。第 1 基板 3 0 は、モータ 6 の出力軸 6 a と略垂直に支持され、整流用のダイオードブリッジ 1 5 及びモータ 6 に駆動電流を供給するインバータ回路 4 7（図 3 のスイッチング素子 Q 1～Q 6）を搭載する。モータ 6 の前方には、出力軸 6 a と一体に回転するファン 1 3 が設けられる。ファン 1 3 の発生する気流（冷却風）は、ハンドルハウジング 3 の左右に設けられた風窓（図 2 においてリアクトル L 2 の紙面手前及び奥側にそれぞれ

位置する) からハンドルハウジング 3 内に入り、リアクトル L 2 及び電解コンデンサ C 2、ダイオードブリッジ 1 5 及びインバータ回路 4 7、並びにモータ 6 を冷却し、ギヤケース 4 の風窓から前方に排気される。ギヤケース 4 内には、回転伝達機構としての減速機構 5 が収容される。減速機構 5 は、一对のベベルギアを組み合わせたものであり、モータ 6 の回転を減速すると共に 90 度変換してスピンドル 8 に伝達する。スピンドル 8 の下端部には回転具(先端工具)としての砥石 8 a が一体回転可能に設けられる。モータ 6 の回転から砥石 8 a の回転に至るまでの機械的な構成及び動作は周知なので、これ以上の詳細な説明は省略する。

[0022] 図 3 は、グラインダ 1 A の回路図である。図 3 の回路は、後述の各実施の形態においても共通である。交流電源 5 0 は、商用電源等の外部交流電源である。交流電源 5 0 には、フィルタ基板 1 0 に設けられたフィルタ回路が接続される。フィルタ回路は、フィルタ基板 1 0 に搭載された、ヒューズ F in、バリスタ Z 1、パターンヒューズ F 1、コンデンサ C 1、抵抗 R 1、及びチョークコイル L 1 を含む。ヒューズ F in は、スイッチング素子 Q 1 ~ Q 6 が短絡した場合の保護用である。バリスタ Z 1 は、サージ電圧吸収用である。パターンヒューズ F 1 は、バリスタ Z 1 が働いた場合に線間がショートするのを防止する役割を持つ。コンデンサ C 1 及びチョークコイル L 1 は、線間のノイズ除去用である。抵抗 R 1 は、コンデンサ C 1 の放電抵抗である。

[0023] 前述のフィルタ回路の出力側とダイオードブリッジ 1 5 の入力側との間に、メインスイッチ 1 1 が設けられる。メインスイッチ 1 1 は、2 極スイッチであり、フィルタ回路の一方の出力端子とダイオードブリッジ 1 5 の一方の入力端子との間、及びフィルタ回路の他方の出力端子とダイオードブリッジ 1 5 の他方の入力端子との間、の双方を開閉できるようになっている。整流回路としてのダイオードブリッジ 1 5 は、メインスイッチ 1 1 を介して入力される前述のフィルタ回路の出力電圧を、全波整流して直流に変換し、インバータ回路 4 7 に供給する。電解コンデンサ C 2 は、サージ吸収用かつ平滑用であり、ダイオードブリッジ 1 5 の出力端子間に設けられる。リアクトル L

2は、高調波対策用であり、モータ6の電流経路であって電解コンデンサC2のダイオードブリッジ15側に接続される。抵抗 R_s は、モータ6に流れる電流を検出するための検出抵抗であり、モータ6の電流経路に設けられる。ダイオードブリッジ15、インバータ回路47、及び抵抗 R_s は、図1の第1基板30に設けられる。

[0024] インバータ回路47は、三相ブリッジ接続されたIGBTやFET等のスイッチング素子Q1～Q6を含み、制御部としての演算部21の制御に従ってスイッチング動作し、モータ6のステータコイル（U，V，Wの各巻線）に駆動電流を供給する。抵抗 R_s の両端間の電圧により、演算部21はモータ6の電流を検出する。また、演算部21は、複数のホール素子（磁気センサ）42の出力電圧により、モータ6の回転位置（ロータ回転位置）を検出する。演算部21は、例えばメインスイッチ11の内部に一体的に設けられてトリガ7の操作に連動する電子スイッチ12のオンオフに応じて、モータ6の駆動及び制動を制御する。具体的には、演算部21は、トリガ7の操作により電子スイッチ12がオンされると、スイッチング素子Q1～Q6をスイッチング制御（例えばPWM制御）し、モータ6の駆動を制御する。演算部21は、トリガ7の操作により電子スイッチ12がオフされると、モータ6に制動力を与える制御（ブレーキ制御）を行ってもよいし、スイッチング素子Q1～Q6をオフしてもよい。ブレーキ制御は、例えば、インバータ回路47の上アーム側スイッチング素子Q1～Q3をオフに維持しながら下アーム側スイッチング素子Q4～Q6の少なくともいずれかを連続的ないし断続的にオンすることで、電気制動力を発生させる制御である。

[0025] 整流回路としてのもう1つのダイオードブリッジ16は、メインスイッチ11を介さずに入力される前述のフィルタ回路の出力電圧を、全波整流して直流に変換する。電解コンデンサC3は、サージ吸収用であり、ダイオードブリッジ16の出力端子間に設けられる。ダイオードブリッジ16の出力側には、IPD回路22が設けられる。IPD回路22は、インテリジェント・パワー・デバイス（Intelligent Power Device）であるIPD素子やコンデ

ンサ等により構成された回路であり、ダイオードブリッジ 16 及びサージ吸収用の電解コンデンサ C 3 によって整流、平滑された電圧を例えば約 18 V に降圧する DC-DC スwitching 電源回路である。IPD 回路 22 は、集積回路であり、消費電力が小さく省エネルギーであるというメリットがある。IPD 回路 22 の出力電圧は、レギュレータ 26 によって例えば約 5 V に更に降圧され、演算部 21 に動作電圧（電源電圧 V_{cc} ）として供給される。

[0026] 本実施の形態によれば、モータ 6 の後方かつメインスイッチ 11 の前方にリアクトル L 2 及び電解コンデンサ C 2 を設けており、大型化を抑制しながら配線も容易にできる。

[0027] （実施の形態 2） 図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係るグラインダ 1 B の後部拡大側断面図である。グラインダ 1 B では、リアクトル L 2 は、インバータ回路 47 と共に第 1 基板 30 に設けられる。電解コンデンサ C 2 は、ハンドルハウジング 3 内に設けられ、メインスイッチ 11 の前方かつリアクトル L 2 の後方に位置する。本実施の形態も、大型化を抑制しながら配線も容易にできる。また、リアクトル L 2 をハンドルハウジング 3 からモータハウジング 2 内に移したので、ハンドルハウジング 3 内により大型のコンデンサを配置することが可能となる。

[0028] （実施の形態 3） 図 5 は、本発明の実施の形態 3 に係るグラインダ 1 C の後部拡大側断面図である。グラインダ 1 C では、リアクトル L 2 及び電解コンデンサ C 2 が、第 1 基板 30 に設けられる。また、モータ 6 のステータ後端部に設けられた第 3 基板 40 に、インバータ回路 47 が設けられる。ハンドルハウジング 3 内の前部には、第 2 基板 20 が設けられる。第 2 基板 20 には、ダイオードブリッジ 16、電解コンデンサ C 3、演算部 21、IPD 回路 22、及びレギュレータ 26 等が設けられる。本実施の形態も、大型化を抑制しながら配線も容易にできる。また、インバータ回路 47 をモータ 6 の後端部に移した分、第 1 基板 30 の回路搭載面積を確保したことでリアクトル L 2 及び電解コンデンサ C 2 を第 1 基板 30 に搭載し、ハンドルハウジング 3 内の第 2 基板 20 の周囲には発熱素子を配置しないようにできるので

、演算部 21 が受ける熱の影響を低減することができる。

[0029]（実施の形態 4） 図 6 は、本発明の実施の形態 4 に係るグラインダ 1 D の後部拡大側断面図である。グラインダ 1 D は、図 2 に示す実施の形態 1 のグラインダ 1 A と比較して、ハンドルハウジング 3 がハンドルカード 3 a を有し、ハンドルカード 3 a 内に電解コンデンサ C 2 が設けられる点で相違し、その他の点で一致する。ハンドルカード 3 a は、トリガ 7 と対向するように前後方向に延び、ハンドルハウジング 3 を把持する作業者の手を保護する働きを有する。本実施形態においては、ハンドルカード 3 a 内のスペースを利用することで、より高容量の電解コンデンサ C 2 を設けることができる。本実施の形態も、大型化を抑制しながら配線も容易にできる。また、ハンドルガード 3 a 内を配線空間として利用できるので、メインスイッチ 11 の周辺に確保される配線のための空間を削除し、ハンドルハウジング 3 の把持部分をより小径にして把持しやすい構成とすることができる。

[0030]（実施の形態 5） 図 7 は、本発明の実施の形態 5 に係るグラインダ 1 E の後部拡大側断面図である。図 4 に示す実施の形態 2 のグラインダ 1 B と比較して、図 6 の構成と同様にハンドルハウジング 3 がハンドルカード 3 a を有し、ハンドルカード 3 a 内に電解コンデンサ C 2 が設けられる点で相違し、その他の点で一致する。本実施の形態も、大型化を抑制しながら配線も容易にできる。また、ハンドルハウジング 3 内の素子収容空間を無くした分ハンドルハウジング 3 を小型に形成できる。

[0031]（実施の形態 6） 図 8 は、本発明の実施の形態 6 に係るグラインダ 1 F の後部拡大側断面図である。グラインダ 1 F では、ダイオードブリッジ 15、電解コンデンサ C 2、及びインバータ回路 47 が第 1 基板 30 に設けられる。ハンドルハウジング 3 内の前部（電解コンデンサ C 2 及びインバータ回路 47 よりも後方かつメインスイッチ 11 の前方）に、リアクトル L 2 及び第 2 基板 20 が設けられる。本実施の形態も、大型化を抑制しながら配線も容易にできる。

[0032]（実施の形態 7） 図 9 は、本発明の実施の形態 7 に係るグラインダ 1 G の

後部拡大側断面図である。グラインダ 1 G では、電解コンデンサ C 2 が第 1 基板 3 0 に設けられ、第 2 基板 2 0 が電解コンデンサ C 2 と略等しい前後方向位置に設けられ、リアクトル L 2 がハンドルハウジング 3 内の前部（電解コンデンサ C 2 及び第 2 基板 2 0 よりも後方かつメインスイッチ 1 1 の前方）に設けられる。また、モータ 6 のステータ後端部に設けられた第 3 基板 4 0 に、インバータ回路 4 7 が設けられる。本実施の形態も、大型化を抑制しながら配線も容易にできる。

[0033] 以上、実施の形態を例に本発明を説明したが、実施の形態の各構成要素や各処理プロセスには請求項に記載の範囲で種々の変形が可能であることは当業者に理解されるところである。

符号の説明

[0034] 1 A ～ 1 E … グラインダ、 2 … モータハウジング、 3 … ハンドルハウジング（テールカバー）、 4 … ギヤケース、 5 … 減速機構（回転伝達機構）、 6 … モータ、 6 a … 出力軸、 7 … トリガ、 8 … スピンドル、 8 a … 砥石、 9 … 電源コード、 1 0 … フィルタ基板、 1 1 … メインスイッチ（接点スイッチ）、 1 3 … ファン、 1 5, 1 6 … ダイオードブリッジ、 2 0 … 第 2 基板、 2 1 … 演算部（制御部）、 2 2 … I P D 回路、 2 6 … レギュレータ、 3 0 … 第 1 基板（駆動基板）、 4 2 … ホール素子（磁気センサ）、 5 0 … 交流電源

請求の範囲

- [請求項1] ブラシレスモータと、
前記ブラシレスモータを収容するモータハウジングと、
前記モータハウジングの後方に接続されるハンドルハウジングと、
前記ブラシレスモータに駆動電流を供給するインバータ回路と、
交流を直流に変換して前記インバータ回路に供給する整流回路と、
前記整流回路の出力電流を平滑する平滑コンデンサと、
前記ブラシレスモータの電流経路に設けられたリアクトルと、を備え、
前記平滑コンデンサ及び前記リアクトルが、前記ブラシレスモータよりも後方に配置されている、グラインダ。
- [請求項2] 前記インバータ回路を構成するスイッチング素子が、前記ブラシレスモータよりも後方に配置されている、請求項1に記載のグラインダ。
- [請求項3] 前記ハンドルハウジングに収容され、前記ブラシレスモータの電流経路に設けられたスイッチと、
前記ハンドルハウジングに支持され、前記スイッチのオンオフを切り替えるためのトリガと、を備え、
前記リアクトルが、前記スイッチよりも前方に配置されている、請求項1又は2に記載のグラインダ。
- [請求項4] 前記ブラシレスモータによって回転するファンを備え、
前記ファンの発生する気流が、前記モータハウジング及び前記ハンドルハウジングの内側において後方から前方に流れる、請求項1から3のいずれか一項に記載のグラインダ。
- [請求項5] 前記ハンドルハウジングに風窓が設けられ、
前記リアクトルが、前記風窓よりも前方に配置されている、請求項4に記載のグラインダ。
- [請求項6] 前記ブラシレスモータよりも後方において前記ブラシレスモータの出力軸と略垂直に支持された基板を備え、

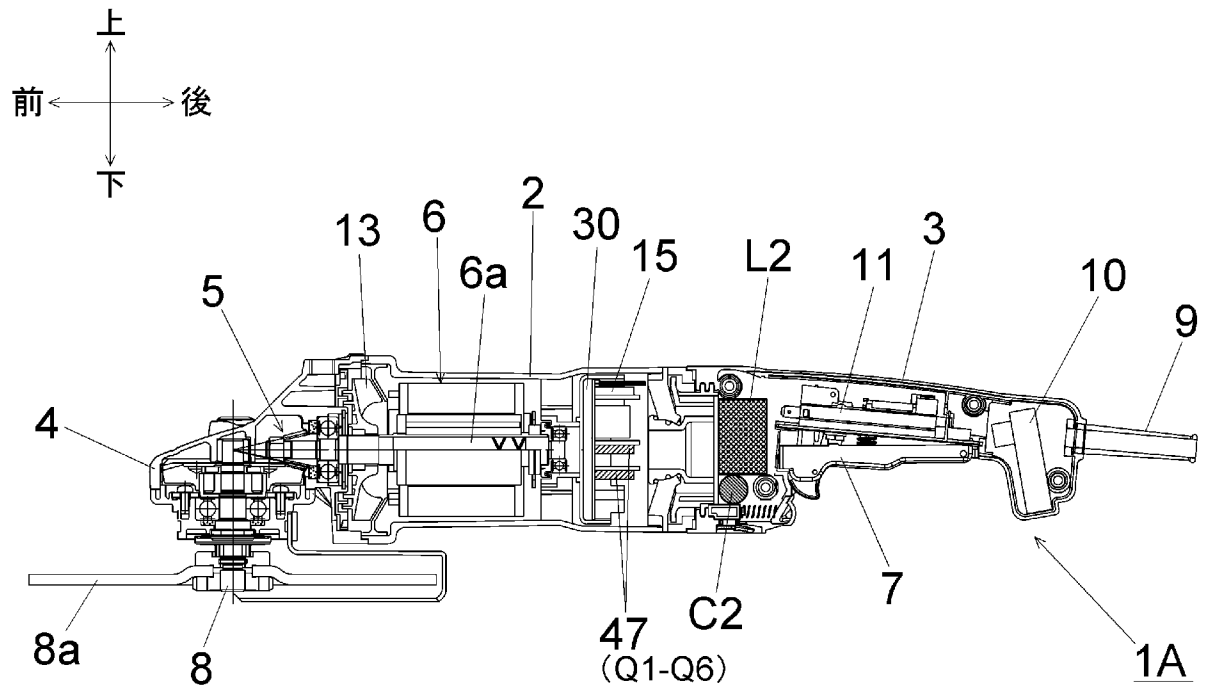
前記インバータ回路を構成するスイッチング素子及び前記平滑コンデンサが、前記基板に設けられ、
前記リアクトルが、前記スイッチング素子及び前記平滑コンデンサよりも後方に設けられている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のグラインダ。

[請求項7] 前記ブラシレスモータよりも後方において前記ブラシレスモータの出力軸と略垂直に支持された基板を備え、
前記平滑コンデンサ及び前記リアクトルが、前記基板に設けられている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のグラインダ。

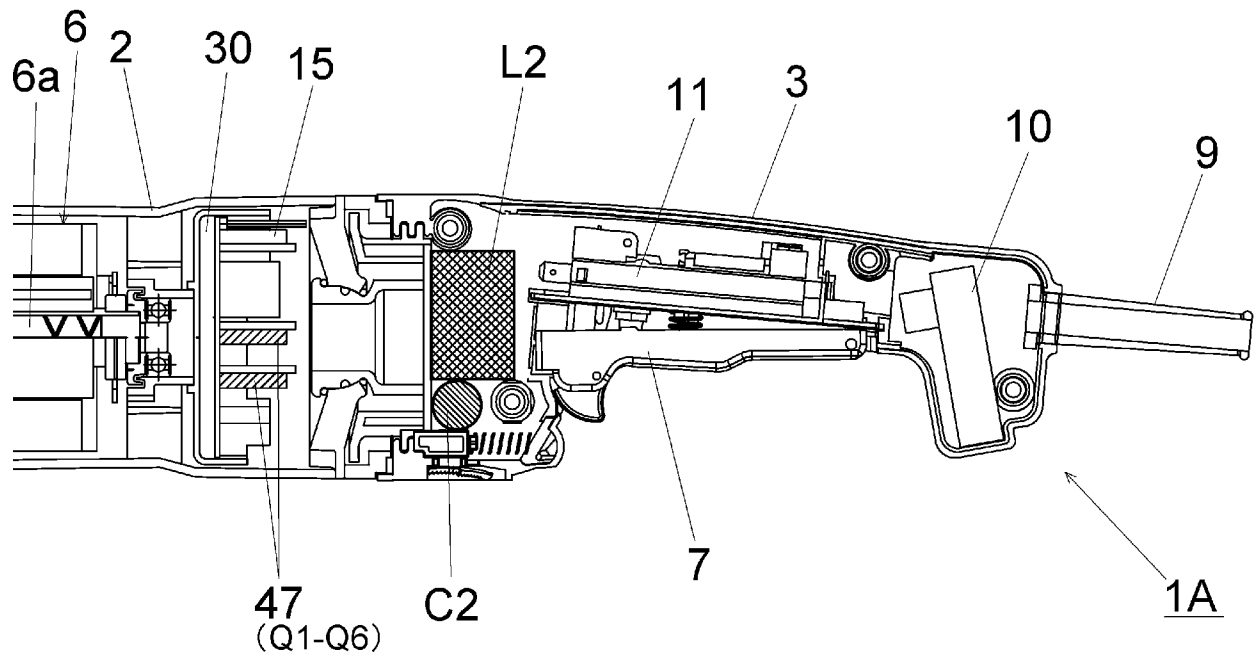
[請求項8] 前記ブラシレスモータよりも後方において前記ブラシレスモータの出力軸と略垂直に支持された基板を備え、
前記平滑コンデンサ及び制御回路が前記基板に設けられ、
前記リアクトルが、前記平滑コンデンサ及び制御回路よりも後方に設けられている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のグラインダ。

[請求項9] 前記ハンドルハウジングがハンドルガードを有し、
前記ハンドルガード内に前記平滑コンデンサが設けられている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のグラインダ。

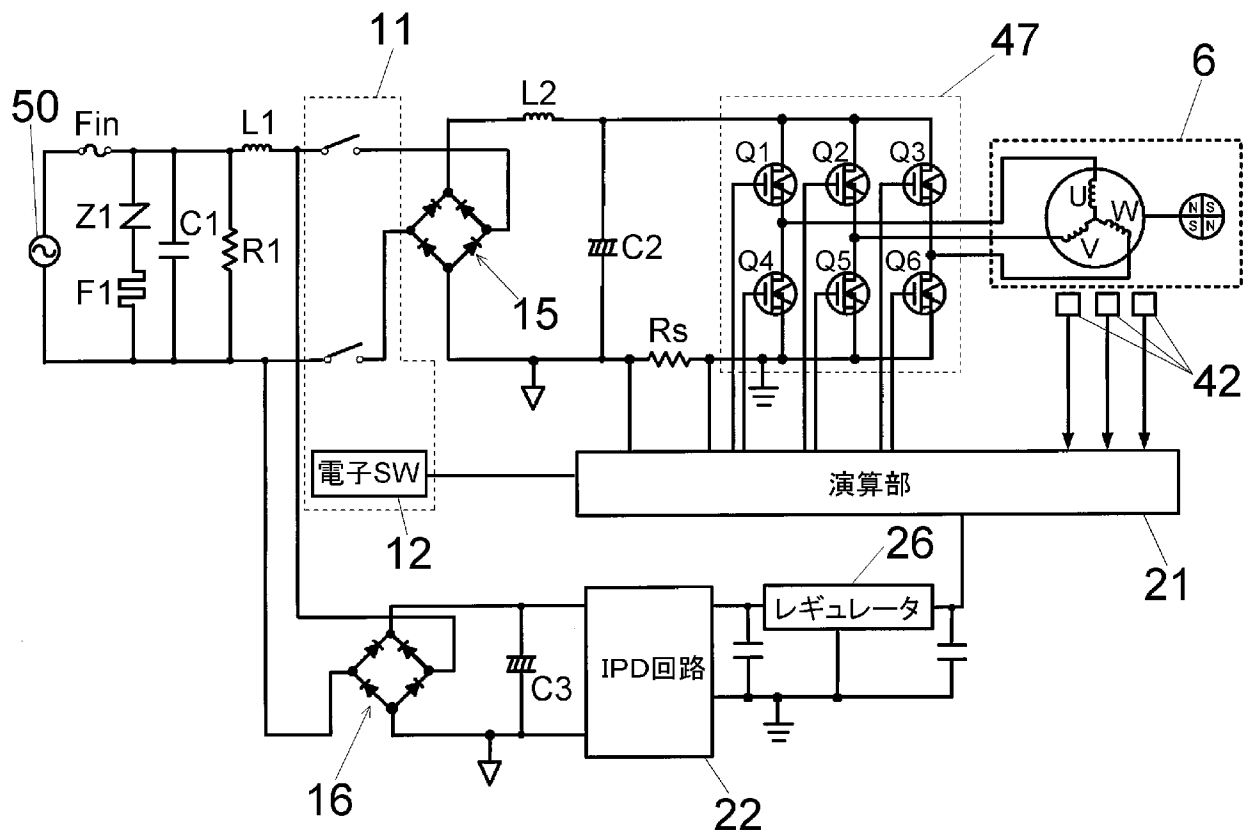
[図1]



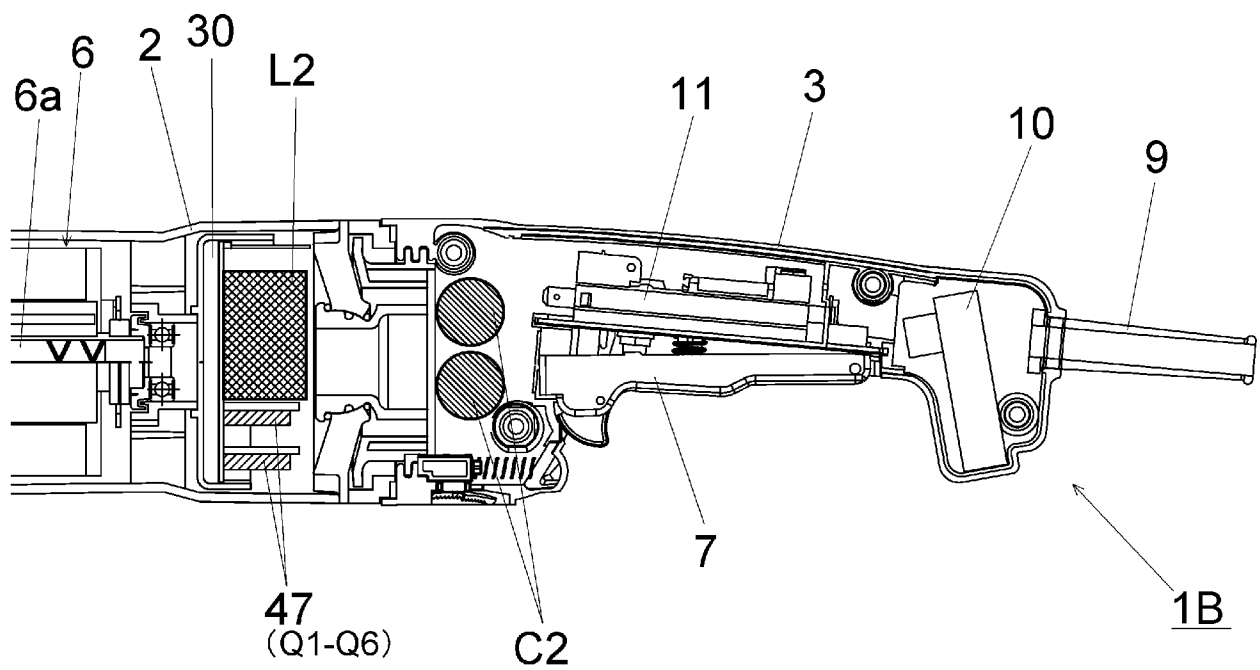
[図2]

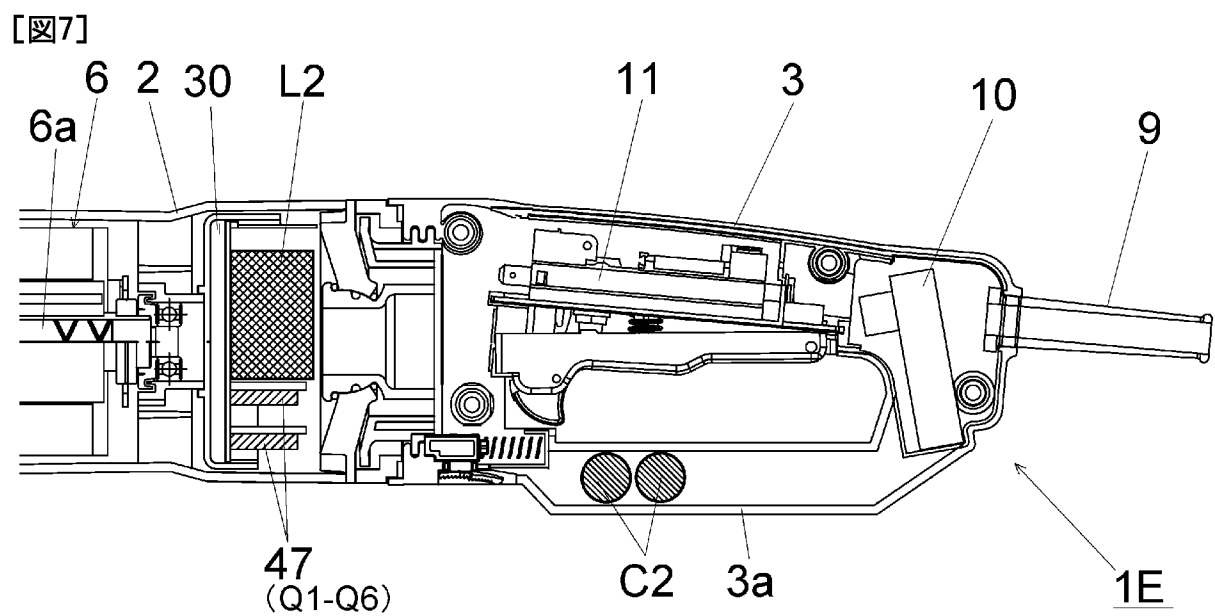


[図3]

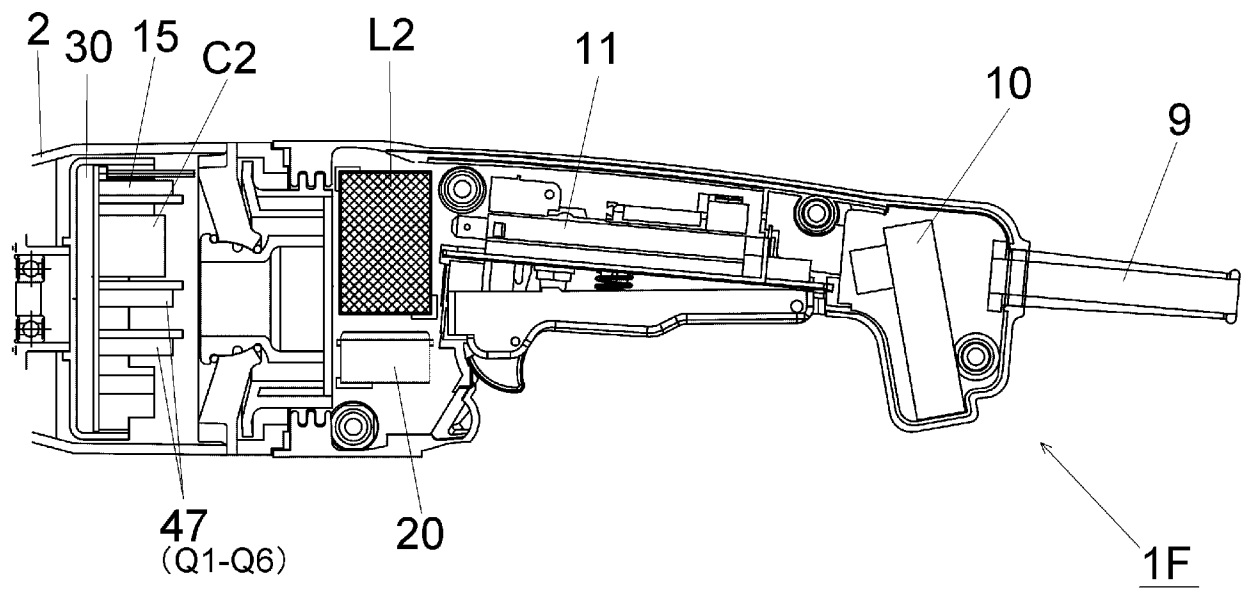


[図4]

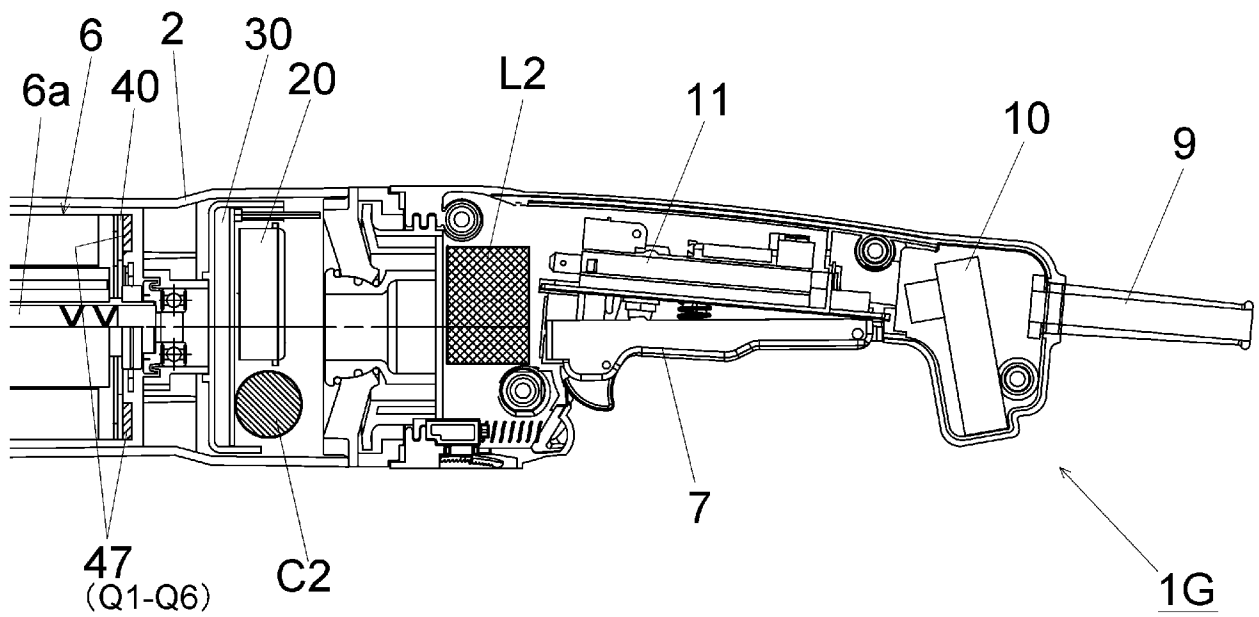




[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. B24B23/02 (2006.01) i, B25F5/00 (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) Int.Cl. B24B3/00-3/60, B24B21/00-39/06, B25F1/00-5/02, B23B27/00-29/34, B23B35/00-49/06, B23D15/00-19/08, B23D23/00-31/04, B25B21/00-33/00, B25C1/00-13/00, B25D1/00-17/32, B26B13/00-17/02, B27B1/00-23/00, H02P1/00-31/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) DWPI (Derwent Innovation)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017/082082 A1 (HITACHI KOKI CO., LTD.) 18 May 2017, paragraphs [0013]-[0016], [0020]-[0021], [0023]-[0024], [0035], fig. 1, 2, 5 (Family: none)	1-9
Y	JP 2017-13166 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 19 January 2017, paragraphs [0018]-[0020], fig. 1-3 (Family: none)	1-9
Y	JP 2014-131411 A (PANASONIC CORP.) 10 July 2014, paragraphs [0020]-[0025], fig. 1 (Family: none)	1-9
☒ 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 06 July 2018 (06.07.2018)		Date of mailing of the international search report 17 July 2018 (17.07.2018)
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/JP2018/017230

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-183776 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 19 August 2010, paragraph [0010], fig. 1 (Family: none)	1-9
Y A	US 2015/0111480 A1 (BLACK & DECKER INC.) 23 April 2015, paragraphs [0021], [0025], [0028], [0030], [0033]-[0035], fig. 1-2 & WO 2015/179364 A2 & EP 2873493 A2	6-9 1-5
Y A	WO 2015/182507 A1 (HITACHI KOKI CO., LTD.) 03 December 2015, paragraphs [0025]-[0028], [0037]-[0039], fig. 1-9 & US 2017/0190027 A1, paragraphs [0035]-[0038], [0047]-[0049], fig. 1-9	6-9 1-5
Y A	JP 2006-502875 A (ROBERT BOSCH GMBH) 26 January 2006, paragraph [0006], fig. 1 & US 2006/0166613 A1, paragraph [0010], fig. 1 & WO 2004/039541 A1 & DE 10248866 A1 & CN 1688418 A	9 1-8
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 035320/1980 (Laid-open No. 137950/1981) (HITACHI KOKI CO., LTD.) 19 October 1981, fig. 1 & DE 80014996 U1	9 1-8
A	JP 2016-203329 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 08 December 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2010-173042 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 12 August 2010, entire text, all drawings & US 2011/0171887 A1, entire text, all drawings & WO 2010/087235 A1 & CN 102149515 A	1-9
A	US 2015/0328742 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 19 November 2015, entire text, all drawings & WO 2014/095449 A1 & DE 102012223969 A1 & CN 104853879 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B24B23/02(2006.01)i, B25F5/00(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. B24B3/00-3/60, B24B21/00-39/06, B25F1/00-5/02, B23B27/00-29/34, B23B35/00-49/06, B23D15/00-19/08, B23D23/00-31/04, B25B21/00-33/00, B25C1/00-13/00, B25D1/00-17/32, B26B13/00-17/02, B27B1/00-23/00, H02P1/00-31/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 8 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）

DWPI (Derwent Innovation)

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
Y	WO 2017/082082 A1（日立工機株式会社）2017.05.18, 段落 [0013]-[0016], [0020]-[0021], [0023]-[0024], [0035], 図 1, 2, 5（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2017-13166 A（日立工機株式会社）2017.01.19, 段落 [0018]-[0020], 図 1-3（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2014-131411 A（パナソニック株式会社）2014.07.10, 段落 [0020]-[0025], 図 1（ファミリーなし）	1-9

☒ 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

の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

0 6 . 0 7 . 2 0 1 8

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 7 . 2 0 1 8

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 2

3 C

3 7 1 4

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	JP 2010-183776 A (三菱電機株式会社) 2010.08.19, 段落[0010], 図 1 (ファミリーなし)	1-9
Y A	US 2015/0111480 A1 (BLACK & DECKER INC.) 2015.04.23, 段落 [0021], [0025], [0028], [0030], [0033]-[0035], 図 1-2 & WO 2015/179364 A2 & EP 2873493 A2	6-9 1-5
Y A	WO 2015/182507 A1 (日立工機株式会社) 2015.12.03, 段落 [0025]-[0028], [0037]-[0039], 図 1-9 & US 2017/0190027 A1, 段落 [0035]-[0038], [0047]-[0049], 図 1-9	6-9 1-5
Y A	JP 2006-502875 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2006.01.26, 段落[0006], 図 1 & US 2006/0166613 A1, 段落[0010], 図 1 & WO 2004/039541 A1 & DE 10248866 A1 & CN 1688418 A	9 1-8
Y A	日本国実用新案登録出願 55-035320 号 (日本国実用新案登録出願公開 56-137950 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) 1981.10.19, 第 1 図 & DE 80014996 U1	9 1-8
A	JP 2016-203329 A (日立工機株式会社) 2016.12.08, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-9
A	JP 2010-173042 A (日立工機株式会社) 2010.08.12, 全文, 全図 & US 2011/0171887 A1, 全文, 全図 & WO 2010/087235 A1 & CN 102149515 A	1-9
A	US 2015/0328742 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 2015.11.19, 全文, 全図 & WO 2014/095449 A1 & DE 102012223969 A1 & CN 104853879 A	1-9