

(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6月7日(07.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/100940 A1

(51) 国際特許分類:

B23D 59/02 (2006.01) B24B 21/18 (2006.01)
B23D 47/12 (2006.01) B27B 5/20 (2006.01)
B23D 45/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038896

(22) 国際出願日: 2017年10月27日(27.10.2017)

(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 2016-233509 2016年11月30日(30.11.2016) JP
特願 2017-090361 2017年4月28日(28.04.2017) JP

(71) 出願人: 日立工機株式会社 (HITACHI KOKI 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: 豊嶋 祐一 (TOYOSHIMA Yuuichi); 〒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). 熊倉 健

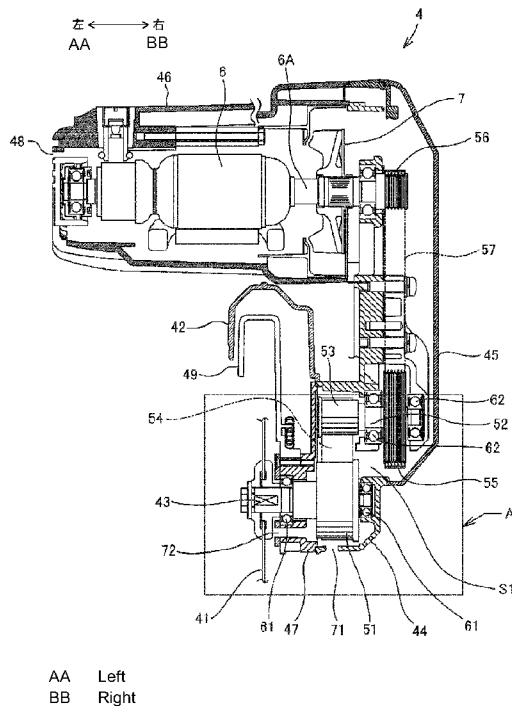
(KUMAKURA Takeru); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP). 関根 凱亮 (SEKINE Yoshitaka); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP).

(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,

(54) Title: POWER-DRIVEN TOOL

(54) 発明の名称: 動力工具



(57) Abstract: Provided is a power-driven tool wherein components contained in a gear case are easily cooled. A power-driven tool 1 has: a motor 6; a fan 7 rotated by the motor 6 to generate a flow of cooling air; a housing 42, 44, 45 containing the motor 6 and the fan 7 and defining an air flow passage P for the flow of cooling air; an output shaft 43 to which a front end tool 41 can be removably mounted and which is rotated by the motor 6; and a transmission mechanism 5 for transmitting the rotational output of the motor 6 to the output shaft 43. The transmission mechanism 5 has a rotating member 51 rotating with the output shaft 43, and the rotating member 51 is disposed within the air flow passage P.

(57) 要約: ギヤケースに収容された部品の冷却を容易とする動力工具を提供する。動力工具1は、モータ6と、モータ6により回転されて冷却風を生じるファン7と、モータ6及びファン7を収容して冷却風の風路Pを画定するハウジング42、44、45と、先端工具41が着脱可能であってモータ6により回転される出力軸43と、モータ6の回転を出力軸43に伝達する伝達機構5とを有する。伝達機構5は、出力軸43と一体回転する回転部材51を有し、回転部材51は風路P内に配置されている。

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：動力工具

技術分野

[0001] 本発明は、動力工具に関する。

背景技術

[0002] 卓上丸鋸等の動力工具では、モータから鋸刃への動力伝達機構の一部として、複数の金属製のギヤ同士の噛み合わせからなる最終減速部が、鋸刃の回転軸の直前に取り付けられている。この最終減速部は、ギヤケースに收容され、グリス等の潤滑油の漏れを抑制するためにギヤケースを密封する構造をとっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-104547号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記構成の動力工具では、ギヤケースが密封されているため、ギヤ同士の噛み合いによって発生する熱がギヤケース内にこもり、温度上昇による部品の劣化及び損傷を促進させる可能性があった。また、ギヤケースが密閉されているため、内部に收容されて発熱するギヤ等の部品を風に直接晒して冷却することができず、ギヤケース内に收容された部材の冷却・放熱が困難な構造となっていた。

[0005] 本発明は、斯かる実情に鑑み、ギヤケース内に收容された部品の冷却を容易とする動力工具を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の動力工具は、モータと、前記モータにより回転されて冷却風を生じるファンと、前記モータ及び前記ファンを收容して前記冷却風の風路を画定するハウジングと、先端工具が着脱可能であって前記モータにより回転され

る出力軸と、前記モータの回転を前記出力軸に伝達する伝達機構と、を有し、前記伝達機構は、前記出力軸と一体回転する回転部材を有し、前記回転部材は前記風路内に配置されている。

[0007] 上記構成により、回転部材に冷却風が直接当たって回転部材を冷却するので、回転部材の放熱を効率良く行うことができ、回転部材の劣化を抑制可能である。

[0008] 好ましくは、前記ハウジングは、前記回転部材を収容するケースを有し、前記ケースは、前記冷却風を前記ケースの内部に導入する吸気口と、前記冷却風を前記ケースの外部に排気する排気口とを有し、前記吸気口と前記排気口との間に形成される空間は、前記風路に含まれ、当該空間に前記回転部材が配置されている。

[0009] 好ましくは、前記回転部材はプーリであり、前記伝達機構は、前記モータの回転を前記プーリに伝達するベルトを有する。当該構成により、出力軸の駆動に対する潤滑油の注油を低減でき、ケースからの潤滑油漏れを抑制することができる。

[0010] 好ましくは、前記プーリは歯付プーリであり、前記ベルトは歯付ベルトである。当該構成により、歯付きベルトは歯付きプーリに確実に係合してモータの回転を歯付きプーリに伝える。従って、モータの回転を確実に出力軸に伝達することができる。

[0011] 好ましくは、前記伝達機構は、さらに、前記モータと同期して回転する第1プーリと、前記ハウジング内に設けられた中間軸と、各々が前記中間軸を中心に回転する第2及び第3プーリとを有し、前記ベルトは、前記第1プーリと前記第2プーリとに懸架される第1ベルトと、前記第3プーリと前記回転部材とに懸架される第2ベルトとを有し、前記第1から第3プーリと前記第1及び第2ベルトとは、前記風路内に配置される。当該構成により、全てのプーリ及びベルトを冷却風により冷却することができる。

[0012] 好ましくは、前記排気口は、前記ケースの前記先端工具側に形成されて、前記冷却風は、前記先端工具に向けて排気される。当該構成により、排気され

た冷却風が先端工具に沿って被加工部材に当たるので、排気された冷却風は切粉のブローアとして機能し、作業時の視認性を向上させる。

[0013] 好ましくは、前記先端工具によって加工される被加工部材と前記ケースとの間に、作業空間が画定され、前記排気口は、前記ケースの前記作業空間側に形成されて、前記冷却風は、前記作業空間に向けて排気される。当該構成により、排気された冷却風によって作業空間内に風が生じて切粉のブローアとして機能するので、作業時の視認性を向上させる。

[0014] 好ましくは、前記吸気口は、前記ハウジング内の空間に開口され、前記ハウジングは、風窓を有し、前記風路は、前記風窓から前記吸気口を経て前記排気口に連通するように構成され、前記風窓は、前記出力軸に対し前記排気口とは反対側に設けられている。当該構成により、排気され排熱により温められた冷却風が、風窓より再びハウジング内に導入されてハウジング内を循環することを防止できる。

[0015] 好ましくは、前記回転部材の回転軸に平行な方向において、前記吸気口は前記ケースの一方側に設けられ、前記排気口は前記ケースの他方側に設けられる。

[0016] 好ましくは、前記回転部材の回転軸に平行な方向、または直交する方向において、前記回転部材は、前記排気口と前記吸気口との間に位置する。

[0017] さらに、本発明の動力工具は（請求項 1 1、出願時には削除します。以下、同じ）、回転軸を有するモータと、前記モータにより回転されて冷却風を発生させるファンと、前記モータ及び前記ファンを収容して前記冷却風の風路を画定するハウジングと、先端工具が着脱可能であって前記モータにより回転される出力軸と、前記ハウジング内に設けられて回転可能な中間軸と、前記モータの回転を前記中間軸に伝達する第 1 伝達機構と、前記中間軸の回転を前記出力軸に伝達する第 2 伝達機構とを有し、前記第 1 伝達機構の中間軸側及び前記第 2 伝達機構の出力軸側が前記風路内に配置されて前記冷却風に晒される。

[0018] 上記構成により、先端工具の作業領域で発生する熱が、先端工具及び出力軸

を介して第2伝達機構に伝達した場合であっても、当該部分が冷却風によって冷却されるので、当該部分の寿命を延ばすことができる。

[0019] 好ましくは、前記第1伝達機構は、前記回転軸と一体的に回転する第1回転部材と、前記中間軸と一体的に設けられて前記第1回転部材の回転に伴い回転される第2回転部材と、前記第1回転部材と前記第2回転部材との間に張架される第1ベルトとを有し、前記第2伝達機構は、前記中間軸と一体的に回転する第3回転部材と、前記出力軸と一体的に設けられて前記第3回転部材の回転に伴い回転される第4回転部材と、前記第3回転部材と前記第4回転部材との間に張架される第2ベルトとを有し、前記第2回転部材及び第4回転部材が前記風路内に配置される。

[0020] 上記構成により、モータの回転により発熱量の多い第2回転部材及び第4回転部材を冷却できるので、第2回転部材及び第4回転部材の劣化を抑制できる。

[0021] 好ましくは、前記ハウジングは、前記中間軸及び前記第2伝達機構を収容するケースを有し、前記ケースは、前記冷却風を前記ケースの内部に導入する吸気口と、前記冷却風を前記ケースの外部に排気する排気口とを有し、前記風路は、前記ファンの回転により前記吸気口から前記排気口までに流れる前記冷却風によって形成され、前記風路に前記第2回転部材及び第4回転部材が位置する。

[0022] 上記構成により、ケース内で熱せられた空気を排気口から排出できるので、第2伝達機構を効率良く冷却できると共に、ケースによる防塵性を確保できる。

[0023] 好ましくは、前記ファンは、前記回転軸に設けられ、前記ハウジングは風窓を有し、前記風路は、前記ファンの回転により前記風窓から前記吸気口に流れる前記冷却風によって形成され、前記風路に前記モータが位置する。

[0024] 上記構成により、モータの回転軸に取り付けられたファンが発生させる風を利用することで、モータを優先的に冷却しつつ第1及び第2伝達機構を冷却できる。

- [0025] 好ましくは、前記ファンは、前記中間軸及び前記出力軸の少なくとも一方に設けられている。
- [0026] 上記構成により、中間軸にファンを設ける場合、中間軸付近に強力な冷却風が生成されて、中間軸付近の第1及び第2伝達機構の部品を効果的に冷却できる。また、出力軸にファンを設ける場合、出力軸付近に強力な冷却風が生成され、出力軸付近の第2伝達機構の部品を効果的に冷却できる。また、中間軸及び出力軸の両方にファンを設ける場合はより効果的に第1及び第2伝達機構を冷却できる。特に、第3回転部材の冷却効果を高くできる。さらに、2つのファンの駆動によりハウジング内に発生させる風の風量が増加するので冷却効果が向上する。
- [0027] 好ましくは、前記第1、第2、第3及び第4回転部材はそれぞれプーリからなり、前記第2回転部材及び第4回転部材のうちの少なくとも一方は、プーリの円筒部と回転軸との間で円周方向に空隙を介して形成された複数の羽部を有し、前記複数の羽部は回転されると前記ファンとして機能する。
- [0028] 上記構成により、第2回転部材及び第4回転部材の少なくとも一方がファンとして機能して冷却風を発生させるため、ハウジング内の部品の個数を減らしてハウジングの小型化を図ることができる。
- [0029] 好ましくは、前記第3及び第4回転部材は歯付プーリであり、前記第2ベルトは歯付ベルトである。上記構成により、歯付きプーリを回転させると、プーリに設けられた複数の羽の回転によって生成された冷却風により、モータを冷却できる。従って、モータの回転軸へのファンの取付が不要となり、モータハウジングの小型化を図ることができる。
- [0030] 好ましくは、前記ハウジングは、前記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を外部に連通させる風窓をさらに有し、前記風路は、前記ファンの回転により前記風窓から前記モータハウジング内を流れる前記冷却風によって形成され、前記風路に前記モータが位置する。
- [0031] 上記構成により、モータの回転軸にファンを設けずともモータ冷却用の冷却風を生成できるので、モータハウジングの小型化を図ることができる。

- [0032] 好ましくは、前記風路は、前記ファンの回転により前記風窓から前記モータハウジング内を経て前記排気口に連通するように形成され、前記風窓は、前記出力軸に対し前記排気口とは反対側に設けられている。
- [0033] 上記構成により、モータの排熱により温められた冷却風が風窓より再びハウジング内に導入されてハウジング内を循環することを防止できる。
- [0034] 好ましくは、前記排気口は、前記ハウジングの前記先端工具側に形成されて、前記冷却風は、前記先端工具に向けて排気される。
- [0035] 上記構成により、排気された冷却風が先端工具に沿って被加工部材に当たるので、排気された冷却風は切粉のブローとして機能し、作業時の視認性を向上させる。
- [0036] 好ましくは、前記先端工具によって加工される被加工部材と前記ケースとの間に作業空間が画定され、前記排気口は、前記ケースの前記作業空間側に形成されて、前記冷却風は、前記作業空間に向けて排気される。
- [0037] 上記構成により、排気された冷却風によって作業空間内に風が生じて切粉のブローとして機能するので、作業時の視認性を向上させる。
- [0038] 好ましくは、被加工部材を載置可能な載置面を有するベース部と、前記ハウジングを前記載置面に対し接近又は離間可能に揺動可能に支持する支持部と、前記載置面内に延びる傾動軸を中心に、前記ハウジングを前記載置面に対し傾動可能に支持する傾斜機構とを有し、前記出力軸は前記傾動軸と直交する。
- [0039] 上記構成により、モータの回転軸にファンを取り付けないので、モータを収容するモータハウジングを小型にできる。従って、ベースの載置面に対しハウジングを傾動させるときの範囲を広く確保でき、動力工具の切断能力が向上する。
- [0040] 好ましくは、前記ファンは、前記モータの回転軸に取り付けられるモータファンをさらに含む。上記構成により、ハウジング内に複数のファンが設けられることによって、ファン近傍に位置する冷却対象を強い流れの冷却風によって冷却することができる。従って、第1及び第2伝達機構とモータとの効

果的な冷却を図ることができる。

[0041] 好ましくは、前記ファンは、前記モータの回転軸に取り付けられるモータファンをさらに有し、前記風路は、前記モータファンの回転により前記風窓から前記モータハウジング内を流れる冷却風によって形成されて前記モータを冷却するモータ冷却風路と、前記吸気口から前記排気口に流れる冷却風によって形成されて前記第2回転部材及び前記第4回転部材を冷却する伝達機構冷却風路とを有し、前記モータ冷却風路と前記伝達機構冷却風路とは互いに独立している。

[0042] 上記構成により、第1及び第2伝達機構とモータとをそれぞれ異なる冷却風で冷却するので、モータにより熱せられた空気が伝達機構に行かず、伝達機構の冷却をより効果的に行うことができる。

[0043] 好ましくは、前記出力軸に平行な方向に関して、前記吸気口は前記ケースの一方側に設けられ、前記排気口は前記ケースの他方側に設けられる。

[0044] 好ましくは、第1ベルト及び第2ベルトは前記風路内に配置される。上記構成により、第1及び第2伝達機構全体が風路に配置されるので、第1及び第2伝達機構を効率良く冷却できる。

発明の効果

[0045] 本発明の動力工具によれば、伝達機構を放熱させることができると共に、ハウジング内への切粉の浸入を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0046] [図1]本発明の第1の実施の形態である卓上切断機の側面図。

[図2]図1に示す卓上切断機のギヤケースに設けられた排気口を示す側面図。

[図3]図1に示す卓上切断機の正面図。

[図4]被加工部材を切断作業中の卓上切断機の側面図。

[図5]図4に示す線分V-Vで切断した丸鋸部のハウジングの断面図。

[図6]図5に示すギヤケースの拡大図。

[図7]ハウジング内に形成される風路を示す断面図。

[図8]本発明の第2の実施の形態である卓上切断機のハウジング内に形成され

る風路を示す断面図。

[図9]本発明の第3の実施の形態である卓上切断機のハウジングの断面図。

[図10]軸流ファンとして機能するVプーリの斜視図。

[図11]図9に示すハウジング内に形成される風路を示す断面図。

[図12]本発明の第4の実施の形態である卓上切断機のハウジングの断面図。

[図13]軸流ファンとして機能するタイミングプーリの斜視図。

[図14]図12に示すハウジング内に形成される風路を示す断面図。

[図15]本発明の第5の実施の形態である卓上切断機のハウジングの断面図。

[図16]図15に示すハウジング内に形成される風路を示す断面図。

[図17]本発明の第6の実施の形態である卓上切断機のハウジングの断面図。

[図18]本発明の第7の実施の形態である卓上切断機のハウジングの断面図。

発明を実施するための形態

[0047] 本発明の動力工具としての第1の実施の形態である卓上切断機を図面を参照して説明する。図1から図4に示されるように、卓上切断機1は、ベース部2と、ホルダ3と、丸鋸部4とから主に構成される。丸鋸部4には円盤状の鋸刃41が先端工具として装着され、丸鋸部4は、ベース部2に対して鋸刃41の側面に直交する方向に傾動可能に、さらに、ベース部2に対して丸鋸部4が接近離反する方向に揺動可能に構成されている。

[0048] ベース部2は、床面等に載置可能なベース21と、ベース21上に担持されたターンテーブル22と、ベース21に設けられたフェンス23とから主に構成される。ターンテーブル22の上面は、ベース21の上面とほぼ面一であり、ターンテーブル22は、上面に直交する回転軸を中心に回転可能にベース21と連結されている。作業時には、ベース21及びターンテーブル22に被加工部材Wが載置される。ターンテーブル22とベース21には、丸鋸部4が下降したときに鋸刃41の進入を許容する図示せぬ溝部が形成されている。なお、ベース21及びターンテーブル22は載置面の一例である。

[0049] フェンス23は、図3を参照すると、右フェンス23Aと左フェンス23Bとを有し、それぞれのフェンスは、ベース21の上面とほぼ直交する押さえ

面 2 3 a を備える。被加工部材 W を切断加工するときには、フェンス 2 3 の押さえ面 2 3 a に被加工部材 W の一面が当接される。

[0050] ターンテーブル 2 2 の前部には、ターンテーブル 2 2 の回動操作および回動位置固定操作を行うための操作部 2 4 が設けられている。ターンテーブル 2 2 の後部には、傾動軸 2 5 と、突出部 2 6 とが設けられている。傾動軸 2 5 は、その中心軸がターンテーブル 2 2 の上面と一致するように前後方向に延びている。突出部 2 6 は、上方に突出しており、傾動軸 2 5 の中心軸を中心として円弧状に形成された長穴 2 6 a (図 3) を有する。

[0051] ホルダ 3 は、支持部として、ターンテーブル 2 2 の後部において上方に立設しており、ホルダ 3 の下部は傾動軸 2 5 の周りに回動可能に設けられている。よって、ホルダ 3 は、ターンテーブル 2 2 に対して左右方向に傾動可能である。ホルダ 3 には上述した長穴 2 6 a と一致する位置に螺合穴 3 a が形成されており、螺合穴 3 a にはクランプレバー 3 1 が螺合する。具体的には、クランプレバー 3 1 のねじ部が長穴 2 6 a を貫通して螺合穴 3 a に螺合する。クランプレバー 3 1 を解除方向に操作することで、クランプレバー 3 1 の突出部 2 6 の面に対する押圧力が解除されるので、ホルダ 3 は傾動軸 2 5 の回りを長穴 2 6 a の円弧長さ範囲で傾動できる。一方、クランプレバー 3 1 を固定方向に操作することで、クランプレバー 3 1 の突出部 2 6 の面に対し押圧力が付与されるので、ホルダ 3 は、所望の傾斜角度にて突出部 2 6 に対し固定され、故にターンテーブル 2 2 に対して固定される。なお、上記構成は傾斜機構の一例である。

[0052] ホルダ 3 のベース部側側面部分には傾斜時の位置決め手段である図示せぬ 2 個のストッパが設けられ、ターンテーブル 2 2 上面には図示せぬ 2 本のストッパボルトがストッパの移動軌跡上に位置してねじ止めされている。傾動軸 2 5 を中心としてターンテーブル 2 2 に対してホルダ 3 を傾斜させると、所定の傾斜角度でストッパがストッパボルトの各々の頭部に当接し、丸鋸部 4 の傾動位置が位置決めされる。一方のストッパボルトは、ホルダ 3 が左方向に 4 5 度の位置に傾斜したときに一方のストッパに係合するように設けられ

ている。また、他方のストッパボルトは、ホルダ 3 が右方向に 45 度の位置に傾斜したときに他方のストッパに係合するように設けられている。また、ホルダ 3 の上端部分には、鋸刃 41 の側面と直交する方向に延びる揺動軸 32 が設けられている。なお、丸鋸部 4 の傾動範囲は、丸鋸部 4 の傾動方向における長さに依存し、丸鋸部 4 の傾動方向における長さが短ければ、その分傾動範囲を広くとることができる。

[0053] 丸鋸部 4 は、揺動軸 32 を中心としてベース部方向、反ベース部方向に揺動可能に設けられている。図 4 は、揺動軸 32 を中心として丸鋸部 4 をベース部 2 に向けて揺動させて被加工部材 W の切断を開始したときの卓上切断機 1 の側面図を示す。また、図 5 に、図 4 に示す卓上切断機 1 を線分 V-V について切断したときの丸鋸部 4 のハウジング 40 の第 1 の実施の形態の側面図を示す。

[0054] 図 5 に示されるように、卓上切断機 1 のハウジング 40 は、鋸刃 41 の一部外周を覆う形状をしたソーカバー 42 と、ソーカバー 42 に連結されて、鋸刃 41 の回転中心となるスピンドル 43 を覆う形状をしたギヤケース 44 と、ギヤケース 44 と連結して後述する伝達機構 5 の一部を収容するメインハウジング 45 と、メインハウジング 45 と連結されてモータ 6 を覆う形状をしたモータハウジング 46 とから構成される。メインハウジング 45 が揺動軸 32 を軸として揺動することで、丸鋸部 4 が揺動する。なお、スピンドル 43 は出力軸の一例である。

[0055] 揺動軸 32 外周にはスプリング（不図示）が設けられ、スプリングによって丸鋸部 4 は、ベース部 2 から鋸刃 41 が離れる方向（上方）に揺動するよう付勢されており、通常時には図示しないストッパ機構によって図 1 に示す最も上方に揺動した場所に位置する。切断加工は、丸鋸部 4 をスプリングの付勢力に抗して揺動軸 32 を支点に下方に揺動させることにより行なわれる。なお、丸鋸部 4 を下方に揺動させると、鋸刃 41 はターンテーブル 22 に設けられた溝部（不図示）内に侵入し、所定量侵入した状態で図示せぬストッパ機構によって揺動が停止される。

- [0056] 図5に示されるように、ソーカバー42において、鋸刃41は、スピンドル43に支持されてスピンドル43と同軸中心に且つ一体的に回転される。
- [0057] 図6に示されるように、ギヤケース44は、回転部材としての第1プーリ51、中間軸としてのプーリ軸52、第2プーリ53を収容する。ギヤケース44は、ケースの一例である。第1プーリ51は、外周面に複数の歯が所定間隔で形成されている歯付プーリ（タイミングプーリ）であり、スピンドル43と同軸中心に接続されてスピンドル43と一体的に回転する。プーリ軸52は、ギヤケース44の内部で、中心がスピンドル43の中心軸と平行となるように配設される。プーリ軸52の鋸刃41に近接する一端部側には、第2プーリ53がプーリ軸52と同軸中心に且つ一体的に設けられている。第2プーリ53は、外周面に複数の歯が所定間隔で形成されている歯付プーリ（タイミングプーリ）である。より詳しくは、第2プーリ53には、外周面にその回転軸と平行（左右方向）に延びる歯（溝）が周方向に並んで形成されている。
- [0058] さらに、第1プーリ51と第2プーリ53とは、鋸刃41の側面が延在する方向において間隔を開けて互いに外周面が対向するように配置され、第1プーリ51と第2プーリ53との間には、第1ベルト54が張設されている。より詳しくは、第1ベルト54にはその周回軸と平行な方向に延びる歯（溝）が内周面において周方向に並んで形成されている。第1ベルト54の周回によって、第2プーリ53の回転が第1プーリ51に伝達される。本実施の形態において、第1ベルト54は、タイミングベルトなどの歯付ベルトからなる。なお、第2プーリ53は第3回転部材の一例であり、第1ベルト54は第2ベルトの一例であり、第1プーリ51は第4回転部材の一例である。また、第2プーリ53、第1ベルト54及び第1プーリ51によって形成される伝達機構は第2伝達機構の一例である。
- [0059] また、ギヤケース44には、ベース部2に載置される被加工部材Wと対向する外周面であって、第1プーリ51の歯付面と近接する箇所に、第1開口71が形成される。第1開口71は、排気口として、ギヤケース44の内部と

外部とを連通させる。第1開口71は、第1開口71から排出された冷却風が被加工部材Wへ向かうような形状及び大きさを有している。さらに、鋸刃41の切断作業中は、第1開口71が形成されたギヤケース44と被加工部材Wとは、作業空間を画定する。

[0060] さらに、スピンドル43は、ギヤケース44に取り付けられたベアリングホルダ47にベアリング61を介して回転可能に支持されて、ギヤケース44の外部に突出し、その先端部に鋸刃41の回転中心が装着可能に形成されている。また、ベアリングホルダ47の鋸刃41と対向する面には、第2開口72が排気口として形成される。第2開口72は、ギヤケース44の内部と外部とを連通させる。第2開口72は、第2開口72から排出された冷却風が鋸刃41へ向かうような形状及び大きさを有している。例えば、第2開口72は、図2に示されるように、ベアリングホルダ47の鋸刃41と対向する面において、スピンドル43を中心とする円弧状に形成される。また、第2開口72は、丸鋸部4をベース部2に向けて揺動させたときに、スピンドル43とベース21との間に位置するように、ベアリングホルダ47の鋸刃41と対向する面に形成されている。

[0061] 図5及び図6に示されるように、メインハウジング45は、連通空間S1を介して内部がギヤケース44と連通し、第3プーリ55及び第4プーリ56を収容する。第3プーリ55は、プーリ軸52の他端部側にプーリ軸52と同軸中心に接続されてプーリ軸52と一体的に回転する。また、プーリ軸52は、ベアリング62によってメインハウジング45に対して回転自在に支持されている。

[0062] 第4プーリ56は、モータ6の出力軸6Aと同軸中心に接続されて出力軸6Aと一体的に回転する。また、第3プーリ55と第4プーリ56とは、鋸刃41の側面が延在する方向において外周面が互いに対向するように配置され、第3プーリ55と第4プーリ56の間には、第2ベルト57が張設される。第2ベルト57は、タイミングベルトなどの歯付ベルトからなる。そして、第1プーリ51、プーリ軸52、第2プーリ53、第1ベルト54、第

3 プーリ 5 5、第 4 プーリ 5 6、第 2 ベルト 5 7 は、モータ 6 の出力を鋸刃 4 1 に伝達する伝達機構 5 を構成する。

[0063] 例えば、第 3 プーリ 5 5 及び第 4 プーリ 5 6 は、それぞれ円筒面において V 溝が円周方向に延びるように形成された V プーリを用いることができる。この場合、第 2 ベルト 5 7 は、V ベルトからなる。なお、モータ 6 の出力軸 6 A は回転軸の一例であり、第 4 プーリ 5 6 は第 1 回転部材の一例であり、第 2 ベルト 5 7 は第 1 ベルトの一例であり、第 3 プーリ 5 5 は第 2 回転部材の一例である。また、第 4 プーリ 5 6、第 2 ベルト 5 7 及び第 3 プーリ 5 5 によって形成される伝達機構は第 1 伝達機構の一例である。さらに、連通空間 S 1 は、ハウジングに設けられる吸気口の一例である。従って、連通空間 S 1 は、メインハウジング 4 5 に近いギヤケース 4 4 の一方側に位置し、第 2 開口 7 2 は鋸刃 4 1 に近いギヤケース 4 4 の他方側に位置する。

[0064] モータハウジング 4 6 は、モータ 6 と冷却ファン 7 とを収容する円筒形状に形成され、軸方向の一端部がメインハウジング 4 5 と連通する。モータ 6 は、出力軸 6 A が、メインハウジング 4 5 に向けて延びると共に、鋸刃 4 1 の回転軸となるスピンドル 4 3 と平行に、且つ鋸刃 4 1 側面の延長線と交差するように配置されている。冷却ファン 7 は、出力軸 6 A に固定されている。モータ 6 の回転力は、出力軸 6 A と一体的に回転する第 4 プーリ 5 6 に伝達され、伝達機構 5 に伝達される。なお、出力軸 6 A はモータの回転軸の一例であり、冷却ファン 7 はファン又はモータファンの一例である。

[0065] また、モータハウジング 4 6 の他端部には、複数のスリット状の開口が風窓 4 8 として形成され、外気をモータハウジング 4 6 の内部に導入可能とする。

[0066] さらに、ソーカバー 4 2 内には、ソーカバー 4 2 より突出する鋸刃 4 1 の外周部分を覆う形状をした鋸カバー 4 9 (図 1) が回動可能に設けられている。鋸カバー 4 9 は、図 1 に示されるように、丸鋸部 4 が上方に揺動している状態では、ソーカバー 4 2 より突出する部分の鋸刃 4 1 外周を覆う位置に回動する。一方、鋸カバー 4 9 は、丸鋸部 4 が下方に揺動している状態では図

示せぬリンク機構によってソーカバー４２内に収納され、ソーカバー４２より突出する部分の鋸刃４１外周が露出される位置に回転する。

[0067] メインハウジング４５には、鋸刃４１側面の延長線上に位置するハンドル部８が一体的に設けられている。そして、ハンドル部８には、モータ６の駆動を制御するスイッチ９が設けられている。ハンドル部８を鋸刃４１側面の延長線上に設けることにより、切断加工時（揺動時）に鋸刃４１を介して丸鋸部４に作用する反力を、丸鋸部４に傾き等を生じさせることなく受けとめることができる。また、モータハウジング４６には丸鋸部４が最下方に揺動した状態でベース部２に対する丸鋸部４の移動を固定する図示しない固定機構が設けられている。固定機構を用いることで卓上切断機の運搬が容易となる。

[0068] 次に、上記卓上切断機１の動作について説明する。被加工部材Ｗを切断するには、ハンドル部８に設けたスイッチ９を操作してモータ６を回転させ、スピンドル４３を中心に鋸刃４１を回転させる。この状態で、ハンドル部８を握りスプリングの付勢力に抗して丸鋸部４を押し下げ、被加工部材Ｗを切断する。鋸刃４１がターンテーブル２２の溝部内へ侵入し被加工部材Ｗの切断が完了したときに丸鋸部４への押し下げ力を解除すると、丸鋸部４はスプリングの付勢力によって元の上限位置に復帰する。

[0069] さらに、卓上切断機１の動作中の、丸鋸部４の動作について詳細に説明する。モータ６が回転すると、出力軸６Ａの回転と共に第４プーリ５６が回転し、第４プーリ５６の回転が第２ベルト５７を介して第３プーリ５５に伝達されて第３プーリ５５が回転する。第３プーリ５５の回転と共に第２プーリ５３が回転し、第２プーリ５３の回転は、第１ベルト５４を介して第１プーリ５１に伝達されて第１プーリ５１が回転する。第１プーリ５１の回転と共にスピンドル４３が回転して鋸刃４１が回転するので、鋸刃４１による被加工部材Ｗの切断が可能となる。

[0070] このとき、図７に示されるように、モータ６の回転に伴い冷却ファン７が回転し、冷却ファン７の回転に伴い風窓４８から外気が冷却風としてモータハ

ウジング４６に取り込まれる。モータハウジング４６とメインハウジング４５とは連通し、さらに、メインハウジング４５は連通空間Ｓ１を介してギヤケース４４に連通しているので、モータハウジング４６に取り込まれた冷却風は、モータ６を冷却し、次にメインハウジング４５に入り、メインハウジング４５内の第４プーリ５６、第２ベルト５７、第３プーリ５５の傍らを順次通過して冷却する。次に、冷却風は、連通空間Ｓ１を介してギヤケース４４に入り、ギヤケース４４において、第２プーリ５３、第１ベルト５４及び第１プーリ５１の傍らを順次通過して、ギヤケース４４の第１開口７１や、ベアリングホルダ４７の第２開口７２を介して外部に排気される。このとき、冷却風は、連通空間Ｓ１から第２開口７２までを通り、第２プーリ５３、第１ベルト５４及び第１プーリ５１の回転軸一端側から他端側（右側から左側）に抜ける。すなわち、冷却風は、第２プーリ５３と第１プーリ５１との間の第１ベルト５４が張架されている空間を通る。

[0071] このように、風窓４８から第１開口７１又は第２開口７２に到るまでの間に、冷却風の風路Ｐが、モータハウジング４６、メインハウジング４５、連通空間Ｓ１及びギヤケース４４に亘って形成される。この風路Ｐの内部に、伝達機構５を構成する第１から第４プーリ５１、５３、５５、５６と、第１及び第２ベルト５４、５７が位置しているので、第１から第４プーリ５１、５３、５５、５６と、第１及び第２ベルト５４、５７とは、直接当たる冷却風により冷却可能であり、駆動によってこれら部材に発生した熱を放熱させることができる。特に、この風路Ｐの中に第１プーリ５１及び第１ベルト５４が置かれて直接冷却風に晒されるので、卓上切断機１の動作によって伝達機構５に生じた熱を効率的に放熱させることが可能である。従って、伝達機構中において最も負荷が大きくかかる第１プーリ５１及び第１ベルト５４を含む伝達機構５を構成する部品の熱による劣化を抑制することができるので、寿命向上を図ることができる。また、伝達機構５に加えモータ６や鋸刃４１など、作業時において回転する部材全てを冷却風が通過する構成となっており、モータ６から鋸刃４１までの動力の伝達経路全体を冷却することができ

る。

[0072] また、鋸刃４１に近接するギヤケース４４の第１開口７１及びベアリングホルダ４７の第２開口７２から冷却風が外部に排気される。このとき、第２開口７２から排気された冷却風は、鋸刃４１の側面に当たって進行方向を変える。また、風窓４８に接近する方向に流れようとする冷却風は、スピンドル４３によって規制される。従って、第１開口７１及び第２開口７２から排気される冷却風は、大部分が風窓４８から離れる方向に流れる。これによって、伝達機構５に生じた熱を吸収した排気が風窓４８に向かうことを効果的に抑制でき、冷却風（排気）の循環を抑制できる。また、被加工部材Ｗの切断によって生じた切り屑が第１開口７１や第２開口７２に近づいたとしても、排気の勢いによって第１開口７１及び第２開口７２からギヤケース４４の内部に切り屑が侵入することを抑制できる。特に、排気口として機能する開口部分を複数とすることで１つあたりの開口面積を小さくすることができ、さらに、複数の開口部分（第１開口７１と第２開口７２）が異なる方向に面するように構成したので、より一層ギヤケース４４の内部に切り屑が侵入することを抑制できる。また、第１開口７１や第２開口７２はギヤケース４４の下部に設けられているので、万が一ギヤケース４４内に切り屑等の塵埃が侵入したとしても、重力によってギヤケース４４内の下部に堆積する塵埃を第１開口７１や第２開口７２からの排気によって好適に排出することができる。特に第１開口７１は下方に向けて開口しているので、より塵埃を排出しやすくなっている。さらに、作業開始前においては、第２開口７２からの排気は、鋸刃４１の側面にガイドされて鋸刃４１の端部（刃先）まで到達する。故に、当該排気により、刃先を含む鋸刃４１に付着した切り屑を排除することができるので、切断性能の低下を抑制することができる。

[0073] さらに、冷却風が排出される第１開口７１及び第２開口７２が、切断作業中は、被加工部材Ｗに近接するので、第１開口７１及び第２開口７２から排出された冷却風が被加工部材Ｗに当たって切り屑を吹き飛ばすので、鋸刃４１による切断箇所の視認性を改善することができる。すなわち、第１開口７１

及び第2開口72から排出される冷却風を、切り屑に対するブローアとして利用することができる。また、風窓48から遠ざかるような空気の流れによって、空気中に飛散した切り屑も風窓48から遠ざかるので、モータハウジング46内に切り屑が侵入することを抑制できる。

[0074] また、吸気口として機能する連通空間S1と排気口として機能する第2開口72は、スピンドル43の軸方向と直交する方向で離間するように設けられる。そして、スピンドル43、第1プーリ51、第1ベルト54の一部、ベアリング61は、スピンドル43の軸方向と直交する方向で連通空間S1と第2開口72の間に位置するように配置される。これによって冷却風は、第1プーリ51の第2プーリ53側からその反対側（図中の上下方向）に抜けるので、スピンドル43、第1プーリ51、第1ベルト54の一部、ベアリング61を効果的に冷却できる。また、吸気口として機能する連通空間S1と排気口として機能する第2開口72は、スピンドル43の軸方向と平行な方向で離間するように設けられる。これによって冷却風は、第2プーリ53、第1ベルト54及び第1プーリ51の回転軸一端側から他端側（右側から左側）に抜けるとともに、第1プーリ51の第2プーリ53側からその反対側（図中の上下方向）に抜けるので、スピンドル43、第1プーリ51、第2プーリ53、第1ベルト54、ベアリング61を効果的に冷却できる。さらに、冷却風は、第1プーリ51と第2プーリ53との間の第1ベルト54が張架されている空間を通る。換言すれば、第1ベルト54の張架方向と交差する方向に、冷却風が第1ベルト54を横断するように通過する。従って、作業負荷による磨耗で第1ベルト54から削り屑が発生して、第2プーリ53と第1プーリ51とに削り屑が付着したとしても、第1ベルト54を横断するように右から左に流れる冷却風によって削り屑を排除することができる。特に、タイミングプーリである第1プーリ51と第2プーリ53とには、その回転軸と平行な方向（左右方向）に延びる溝が形成されているので、冷却風が溝に沿って流れることで、溝内に付着した塵埃を好適に排除することができる。

- [0075] また、冷却風をハウジング内に取り込む風窓４８と、冷却風をギヤケース４４から排出する第１開口７１及び第２開口７２とは、離れて設けられているので、第１開口７１や第２開口７２から排出された冷却風が、再び風窓４８を介してハウジング内に取り込まれて風路Ｐを通過するという再循環を抑制する。従って、常に排熱を含まない外気をハウジング内に取り込めるため、伝達機構５の冷却を効率良く行うことができる。
- [0076] さらに、モータ６の回転を鋸刃４１に伝達するためにギヤの咬合を利用しないので、ギヤの咬合に不可欠な潤滑油の使用や、潤滑油の漏れを抑制するためのギヤケース４４の密閉を必要としない。このため、ギヤケース４４の小型化が可能となると共に、ギヤケース４４そのものに開口を形成できて、冷却風をスピンドル４３と一体の第１プーリ５１に直接に当てることができるので、伝達機構５の冷却効率を向上させることができる。
- [0077] また、ギヤの咬合の代わりに、ベルト５４、５７を利用してモータ６の出力を鋸刃４１に伝達しているので、ハウジングに占める伝達機構５の容積を減らして、伝達機構５の軽量化を図ると共に、冷却風の風路Ｐをハウジング内に広く設けることが可能となる。さらに、金属からなるギヤの咬合が無くなるので、騒音が低減される。
- [0078] 尚、第１開口７１のギヤケース４４における場所は、冷却風による第１プーリ５１の冷却が可能となる場所であれば、上記実施の形態に拘わらずギヤケース４４の適宜の場所に設けることが可能である。
- [0079] また、上記実施の形態では、冷却風の排出口として、第１開口７１と第２開口７２とを設けたが、いずれか一方のみでも良い。
- [0080] また、上記実施の形態では、ベアリングホルダ４７をギヤケース４４とは別部材として設けたが、ベアリングホルダ４７をギヤケース４４と一体的に設けても良い。
- [0081] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明による動力工具は、上述した実施の形態に限定されず特許請求の範囲に記載された発明の要旨の範囲内で種々の変更が可能である。以下、さらなる実施の形態について説明

する。

[0082] 図8は本発明の第2の実施である卓上切断機のハウジングを示す。第2の実施の形態において、図1から図7において説明した実施の形態と共通する部分については同じ符号を付与する。

[0083] 図8に示すハウジングにおいて、図1から図7において説明した実施の形態との相違は、第1開口71及び第2開口72が無く、新たに第3開口73が形成されている構成である。第3開口73は、ギヤケース44の鋸刃41と対向する面に排気口として形成される。第3開口73は、ギヤケース44の内部と外部とを連通させる。第3開口73は、ギヤケース44の外周面において鋸刃41の側面と平行な方向において、第1プーリ51と第2プーリ53との間に位置するように形成される。また、第3開口73は、ギヤケース44の内部に画定され、第1プーリ51と第2プーリ53の間の第1ベルト54が張架されている空間に面するように形成される。さらに、第3開口73は、連通空間S1に対向して、連通空間S1を通過した冷却風が直接第3開口73に到達できるような位置に設けられている。例えば、第3開口73は、ベアリングホルダ47の鋸刃41と対向する面において、スピンドル43を中心とする円弧状に形成される。

[0084] 本実施の形態においては、冷却風は連通空間S1を通った後、第1プーリ51と第2プーリ53の間の第1ベルト54が張架されている空間を右から左に抜け、第3開口73から外部へ排気される。すなわち、連通空間S1からの風路Pは、連通空間S1から第1プーリ51と第2プーリ53の間を通り、第3開口73に至るよう形成される。

[0085] このように本実施の形態においては、連通空間S1と第3開口73を、スピンドル43の軸方向と平行な方向で離間するように設けるとともに、連通空間S1と第3開口73のそれぞれが、プーリ軸52の中心軸とスピンドル43の中心軸の間に位置するように配置した。これによってギヤケース44内を通る冷却風が、第1プーリ51と第2プーリ53の間を集中的に通るよう形成している。よって、作業負荷による磨耗で第1ベルト54から削り屑が

発生して、第2プーリ53と第1プーリ51に削り屑が付着したとしても、第1ベルト54を横断するように右から左に抜ける冷却風によって削り屑を排除する効果を向上させることができる。特に、歯付プーリである第1プーリ51と第2プーリ53には、その回転軸と平行な方向（左右方向）に延びる溝が形成されているので、冷却風が溝に沿って流れることで、第1プーリ51と第2プーリ53の溝の内部に付着した塵埃を一層好適に排除することができる。

[0086] 次に、第3の実施の形態の卓上切断機のハウジングを図9から図11を参照して説明する。なお、以下の説明において、第1の実施の形態とは異なる構成を説明し、同一の部品には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0087] 図9に示されるように、ハウジング140は、鋸刃41の一部外周を覆う形状をしたソーカバー42と、ソーカバー42に連結されて、鋸刃41の回転中心となるスピンドル43を覆う形状をしたギヤケース144と、ギヤケース144と連結して伝達機構5の一部を収容するメインハウジング145と、メインハウジング145と連結されてモータ6を覆う形状をしたモータハウジング46とから構成される。

[0088] ギヤケース144には、第4開口74が鋸刃41と対向する外周面においてギヤケース144の内部と外部とを連通させるように形成され、排気口として機能する。第4開口74は、ギヤケース144の外周面において、第1プーリ51と第2プーリ53との間に位置する。また、第4開口74は、ギヤケース144の内部において、第1プーリ51と第2プーリ53の間の第1ベルト54が張架されている空間と対向するような位置に形成される。さらに、第4開口74は、連通空間S1に対向して、連通空間S1を通過した冷却風が直接第4開口74に到達するような位置に設けられる。例えば、第4開口74は、ギヤケース144の鋸刃41と対向する面において、スピンドル43を中心とする円弧状に形成されている。

[0089] メインハウジング145は、モータ6側に第5開口75が形成され、プーリ

軸 5 2 側に第 6 開口 7 6 が形成されている。また、メインハウジング 1 4 5 の伝達機構 5 と対向する内面において、第 3 プーリ 5 5 と第 4 プーリ 5 6 との略中間位置に、内方に向けて突出する隔壁 1 4 5 A が設けられている。隔壁 1 4 5 A は、メインハウジング 1 4 5 において、ファン 7 の回転によりモータハウジング 4 6 内に形成されるモータ冷却風路 W 1 と、ギヤケース 1 4 4 内に形成される伝達機構冷却風路 W 2 とが、互いに独立して、すなわち、互いに交わることを阻止するような位置に形成され、また、モータ冷却風路 W 1 と伝達機構冷却風路 W 2 とを互いに独立させるような寸法に形成されている。

[0090] 本実施の形態において、第 3 プーリ 1 5 5 及び第 4 プーリ 5 6 は、それぞれ V プーリからなり、第 2 ベルト 5 7 は歯付きベルトからなる。特に、第 3 プーリ 1 5 5 は、図 1 0 に示されるように、プーリ軸 5 2 に同軸中心に固定される回転軸芯 1 5 5 A と、第 2 ベルト 5 7 が懸架される円筒部 1 5 5 B と、円筒部 1 5 5 B と回転軸芯 1 5 5 A との間に円周方向に空隙 1 5 5 d を介して形成される複数の羽部 1 5 5 C とを有する。円筒部 1 5 5 B は、表面に円周方向に延びる V 溝が形成され、V 溝は回転軸方向に少なくとも 1 つ以上並んで形成されている。

[0091] 複数の羽部 1 5 5 C は、各々が回転軸芯 1 5 5 A から円筒部 1 5 5 B に亘るように放射状に形成される。また、羽部 1 5 5 C は、円周方向に空隙 1 5 5 d を介して複数個形成されている。複数の羽部 1 5 5 C は、回転軸芯 1 5 5 A を中心に回転されると、軸流ファンとして機能する形状を有し、空隙 1 5 5 d を通過して第 2 プーリ 5 3 に向かう風を生成する。羽部 1 5 5 C の枚数及び具体的な形状は、第 3 プーリ 1 5 5 が軸流ファンとして生成する冷却風の強度に応じて適宜設定される。

[0092] 本実施の形態において、モータ 6 が回転すると、出力軸 6 A の回転と共に第 4 プーリ 5 6 が回転し、第 4 プーリ 5 6 の回転が第 2 ベルト 5 7 を介して第 3 プーリ 1 5 5 に伝達されて第 3 プーリ 1 5 5 が回転する。第 3 プーリ 1 5 5 の回転と共に第 2 プーリ 5 3 が回転し、第 2 プーリ 5 3 の回転は、第 1 ベ

ルト54を介して第1プーリ51に伝達されて第1プーリ51が回転する。第1プーリ51の回転と共にスピンドル43が回転して鋸刃41が回転するので、鋸刃41による被加工部材Wの切断が可能となる。

[0093] このとき、図11に示されるように、モータ6の回転に伴い冷却ファン7が回転するので、風窓48から外気が冷却風としてモータハウジング46内に取り込まれる。冷却風は、モータハウジング46からメインハウジング145に流れ込むが、隔壁145Aにより連通空間S1側への進行が阻まれて第5開口75よりハウジング140の外部に排出される。すなわち、ハウジング140内に、風窓48から第5開口75に至るモータ冷却風路W1が形成される。この風路W1を流れる冷却風によって、風路W1内に位置するモータ6と、第4プーリ56及び第2ベルト57の一部とが冷却される。

[0094] また、第3プーリ155は、回転すると軸流ファンとしても機能して第2プーリ53に向かう風を生成するので、第6開口76より外気を冷却風として取り込む。取り込まれた冷却風は、第3プーリ155の円筒部155B内の空隙155dを通過し、第1及び第2プーリ51、53の間の空間を通過して第4開口74よりハウジング140の外部に排出される。すなわち、第6開口76から第3プーリ155、第1及び第2プーリ51、53の一部を含む伝達機構冷却風路W2が形成される。この風路W2を流れる冷却風は、第3プーリ155、第1及び第2プーリ51、53、第1ベルト54の一部、及びベアリング61の傍らを通って、ギヤケース144の第4開口74を介して外部に排気される。

[0095] このとき、冷却風は、第3プーリ155の円筒部155B内の空隙155cを通過するので、空隙155cの無い場合に比べて、第3プーリ155を外周面側及び内周面側の両方から効率良く冷却できる。また、第3プーリ155が軸流ファンとして機能するために伝達機構冷却風路W2の進行方向に対する断面を広くとることができ、冷却効果のある空間を大きく設けることができると共に、特に駆動による発熱量が多い第1、第2及び第3プーリ51、53、155、ベアリング61、62を効率良く冷却することができる。

冷却対象となる第1、第2及び第3プーリ51、53、155、ベアリング61、62は、本発明における回転部材の一例である。

[0096] このように、風窓48から第5開口75に向かうモータ冷却風路W1と、第6開口76から第3プーリ155の円筒部155B内を通過して第4開口74に向かう伝達機構冷却風路W2とが、ハウジング140内に形成される。モータ冷却風路W1に、モータ6と、第4プーリ56と、第2ベルト57の一部とが位置しているので、これらの部品は、直接に晒される冷却風により冷却可能であり、駆動によって発生した熱を効率良く放熱させることができる。一方、伝達機構冷却風路W2に、第2ベルト57の一部、第1から第3プーリ51、53、55、第1ベルト54、ベアリング61、62が位置しているので、これらの部品は、モータ6の排熱により温められていない外部から取り込まれた冷却風により直接冷却されるので、駆動によってこれらの部材に発生した熱を効率良く放熱させることができる。

[0097] 従って、伝達機構5中において最も負荷が大きくかかる第1プーリ51及びベアリング61、62の劣化を抑制することができ、寿命向上を図ることができる。また、伝達機構5に加えモータ6や鋸刃41など、作業時において動作する部材全てを何れかの風路W1、W2の冷却風が通過する構成となっており、ハウジング140内を全体的に冷却することができる。

[0098] 次に、第4の実施の形態の卓上切断機1のハウジング240を図12から図14を参照して説明する。なお、以下の説明において、上記実施の形態とは異なる構成を説明し、同一の部品には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。本実施の形態において、第3の実施の形態とは、第1プーリ251の構成と、ギヤケース244に設けられる開口の位置とが異なる。それ以外の構成については、第3の実施の形態と同じであるので、各部品の説明は省略する。

[0099] 図12に示されるように、卓上切断機1のハウジング240は、ソーカバー42と、ソーカバー42に連結されて、鋸刃41の回転中心となるスピンドル43を覆う形状をしたギヤケース244と、ギヤケース244と連結して

伝達機構 5 の一部を収容するメインハウジング 1 4 5 と、メインハウジング 1 4 5 と連結されてモータ 6 を覆う形状をしたモータハウジング 4 6 とから構成される。

[0100] ギヤケース 2 4 4 には、ベース部 2 に載置される被加工部材 W と対向する外周面であって、第 1 プーリ 2 5 1 の歯付面と近接する箇所に、第 7 開口 7 7 が形成されている。第 7 開口 7 7 は、排気口として、ギヤケース 2 4 4 の内部と外部とを連通させる。第 7 開口 7 7 は、第 7 開口 7 7 から排出された冷却風が被加工部材 W へ向かうような形状及び大きさを有している。さらに、ベアリングホルダ 2 4 7 にもベアリングホルダ 2 4 7 を介してギヤケース 2 4 4 を外部に連通させる第 8 開口 7 8 が形成されている。第 8 開口 7 8 は、ベアリングホルダ 2 4 7 の鋸刃 4 1 と対向する面に形成されている。

[0101] 本実施の形態において、第 1 プーリ 2 5 1 及び第 2 プーリ 5 3 は、それぞれタイミングプーリからなり、第 1 ベルト 5 4 は歯付きベルトからなる。特に、第 1 プーリ 2 5 1 は、図 1 3 に示されるように、スピンドル 4 3 に同軸中心に固定される回転軸芯 2 5 1 A と、第 1 ベルト 5 4 が表面に懸架される円筒部 2 5 1 B と、円筒部 2 5 1 B と回転軸芯 2 5 1 A との間に円周方向に空隙 2 5 1 d を介して形成される複数の羽部 2 5 1 C とを有する。円筒部 2 5 1 B には、表面に回転軸方向に延びる突起が円周方向に間隔を介して歯として形成されている。

[0102] 複数の羽部 2 5 1 C は、各々が回転軸芯 2 5 1 A から円筒部 2 5 1 B に亘るように放射状に形成される。また、羽部 2 5 1 C は、円周方向に空隙 2 5 1 d を介して複数個形成される。複数の羽部 2 5 1 C は、回転軸芯 2 5 1 A を中心に回転されると、軸流ファンとして機能する形状を有し、空隙 2 5 1 d を通過して鋸刃 4 1 側に向かう風を生成する。羽部 1 5 5 C の枚数及び具体的な形状は、第 1 プーリ 2 5 1 が軸流ファンとして生成する冷却風の強度に応じて適宜設定される。

[0103] 本実施の形態において、モータ 6 が回転すると、出力軸 6 A の回転と共に第 4 プーリ 5 6 が回転し、第 4 プーリ 5 6 の回転が第 2 ベルト 5 7 を介して第

3プーリ55に伝達されて第3プーリ55が回転する。第3プーリ55の回転と共に第2プーリ53が回転し、第2プーリ53の回転は、第1ベルト54を介して第1プーリ251に伝達されて第1プーリ251が回転する。第1プーリ251の回転と共にスピンドル43が回転して鋸刃41が回転するので、鋸刃41による被加工部材Wの切断が可能となる。

[0104] このとき、図14に示されるように、モータ6の回転に伴い冷却ファン7が回転し、冷却ファン7の回転に伴い風窓48から外気が冷却風としてモータハウジング46に取り込まれる。冷却風は、モータハウジング46からメインハウジング45に流れ込むが、隔壁145Aにより連通空間S1側への進行が阻まれて第5開口75よりハウジング240の外部に排出される。すなわち、ハウジング240内に、風窓48から第5開口75に至るモータ冷却風路W11が形成され、この風路W1を流れる冷却風によってモータ6と、第4プーリ56及び第2ベルト57の一部とが冷却される。

[0105] また、第1プーリ251は、回転すると軸流ファンとしても機能するので、第6開口76より外気を冷却風として取り込み、冷却風は、第3プーリ55の外周面を通過し、さらに、連通空間S1を経て第1プーリ251の円筒部251B内を通過して第7開口77又は第8開口78よりハウジング240の外部に排出される。すなわち、第6開口76から第3プーリ55、第1プーリ251、第2プーリ53の一部を含む伝達機構冷却風路W12が形成される。この風路W12を流れる冷却風は、第2ベルト57、第3プーリ55、第2プーリ53、第1プーリ251、第1ベルト54の一部、ベアリング61、62を通過し、第7開口77又は第8開口78を介して外部に排気される。

[0106] このとき、冷却風は、第1プーリ251の円筒部251B内の空隙251cを通過するので、空隙251cの無い場合に比べて、第1プーリ251を効率良く冷却できる。また、第1プーリ251が軸流ファンとして機能するために伝達機構冷却風路W12の進行方向に対する断面を広くとることができる、冷却効果のある空間を広くすることができる。特に駆動による発熱量が多

い第1プーリ251及び第3プーリ55、ベアリング61、62を効率良く冷却することができる。

[0107] このように、風窓48から第5開口75に向かうモータ冷却風路W11と、第6開口76から第7開口77又は第8開口78に向かう伝達機構冷却風路W12とが、ハウジング240内に形成される。モータ冷却風路W11に、モータ6と、第4プーリ56と、第2ベルト57の一部とが位置しているので、これらの部品は、直接に晒される冷却風により冷却可能であり、駆動によって発生した熱を効率良く放熱させることができる。一方、伝達機構冷却風路W12に、第2ベルト57の一部、第1から第3プーリ251、53、55、第1ベルト54、ベアリング61、62が位置しているので、これらの部品は、モータ6の排熱により温められていない外部から取り込まれたに冷却風により直接冷却されるので、駆動によってこれら部材に発生した熱を効率良く放熱させることができる。

[0108] 従って、伝達機構5中において最も負荷が大きくかかる第1プーリ251及びベアリング61、62の劣化を抑制することができ、寿命向上を図ることができる。また、伝達機構5に加えモータ6や鋸刃41など、作業時において回転する部材全てを何れかの冷却風が通過する構成となっており、ハウジング240内を全体的に冷却することができる。

[0109] 次に、本発明の第5の実施の形態の卓上切断機のハウジング340を図15及び図16を参照して説明する。なお、以下の説明において、上記実施の形態とは異なる構成を説明し、同一の部品には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。本実施の形態において、第3及び第4の実施の形態とは、第1プーリとして第4の実施の形態で用いた軸流ファンとしても機能するプーリ251を用い、第3プーリとして第3の実施の形態で用いた軸流ファンとしても機能するプーリ155を用いる。ギヤケース344は、鋸刃41と対向する外周面において第1プーリ251と第2プーリ53との中間位置に対向して開口する開口79と、スピンドル43に対し開口79とは略反対側に位置して鋸刃41と対向するベアリングホルダ347に形成された開

口 80 と、第 1 プーリ 251 の円筒部 251B のギヤケース 344 と対向する面に開口 81 とが形成されている。開口 79、80、81 は、モータ 6 の駆動により冷却風の排気口として機能する。

[0110] 第 5 の実施の形態において、モータ 6 の回転に伴い冷却ファン 7 が回転すると、図 16 に示されるように、風窓 48 から外気が冷却風としてモータハウジング 46 内に取り込まれる。冷却風は、モータハウジング 46 からメインハウジング 145 に流れ込むが、隔壁 145A により連通空間 S1 側への進行が阻まれて第 5 開口 75 よりハウジング 340 の外部に排出される。すなわち、ハウジング 340 内に、風窓 48 から第 5 開口 75 に至るモータ冷却風路 W21 が形成される。この風路 W21 を流れる冷却風によって、風路 2W1 内に位置するモータ 6 と、第 4 プーリ 56 及び第 2 ベルト 57 の一部とが冷却される。

[0111] また、第 3 プーリ 155 は、回転すると軸流ファンとしても機能して第 2 プーリ 53 に向かう風を生成するので、第 6 開口 76 より外気を冷却風として取り込む。取り込まれた冷却風は、第 3 プーリ 155 の円筒部 155B 内の空隙 155d を通過し、第 1 及び第 2 プーリ 251、53 の間の空間を通過して開口 79、80、81 よりハウジング 340 の外部に排出される。すなわち、第 6 開口 76 から第 3 プーリ 155、第 2 プーリ 53、第 1 プーリ 251 を含む伝達機構冷却風路 W22 が形成される。この風路 W22 を流れる冷却風は、第 3 プーリ 155、第 2 プーリ 53、第 1 プーリ 251、第 1 ベルト 54、ベアリング 61、62 の傍らを通り、開口 79、80、81 を介して外部に排気される。

[0112] このとき、冷却風は、第 3 プーリ 155 の円筒部 155B 内の空隙 155c を通過するので、空隙 155c の無い場合に比べて、第 3 プーリ 155 を外周面側及び内周面側の両方から効率良く冷却できる。また、第 3 プーリ 155 が軸流ファンとして機能するために伝達機構冷却風路 W22 の進行方向に対する断面を広くとることができ、冷却効果のある空間を大きく設けることができると共に、特に駆動による発熱量が多い第 1、第 2 及び第 3 プーリ 2

５１、５３、１５５、ベアリング６１、６２を効率良く冷却することができる。

[0113] 伝達機構冷却風路Ｗ２２では、第１プーリ２５１及び第３プーリ１５５の２つが連動して鋸刃４１に向かわせる冷却風を発生させる軸流ファンとして機能する。すなわち、伝達機構冷却風路Ｗ２２では、２つのファンが協働して冷却風を発生させるので、風量を強くでき、第１プーリ２５１及び第３プーリ１５５、ベアリング６１、６２の冷却効果を高め、これら部品の熱による劣化を防ぐことができる。

[0114] 次に、本発明の第６の実施の形態の卓上切断機のハウジングを図１７を参照して説明する。第６の実施の形態のハウジング４４０は、第１の実施の形態のハウジング４０から、冷却ファン７を除去すると共に、第１プーリとして軸流ファンとして機能するプーリ２５１を用い、第３プーリとして軸流ファンとして機能するプーリ１５５を用いるものである。ハウジング４４０のモータハウジング４４６は、冷却ファンを設けない分だけ、モータハウジング４６に比較して小型に形成されている。

[0115] 本実施の形態において、モータ６が回転すると、伝達機構５により第１プーリ２５１及び第３プーリ１５５が回転して鋸刃４１側に向かう風を生成する。メインハウジング４５には何ら開口が形成されていないので、風窓４８より外気が冷却風としてモータハウジング４４６内に導入され、モータハウジング４４６、メインハウジング４５を介してギヤケース４４に向けて冷却風が流れる。冷却風は、第３プーリ１５５の円筒部１５５Ｂ内及び第１プーリ２５１の円筒部２５１Ｂ内を流れ、開口７１を介してハウジング４０の外部に排出される。

[0116] このように軸流ファンとして動作するプーリ１５５、２５１を２つ有することによって、モータ６の冷却ファン７がなくても、十分な風量の冷却風をハウジング４０内に生成して、モータ６及び伝達機構５を構成する部品を効率良く冷却できる。

[0117] また、冷却ファン７を除去したことで、モータ６の出力軸６Ａを短くでき、

その結果、モータハウジング446の鋸刃41の回転軸方向の長さを短くできる。従って、ハウジング440そのものをコンパクトにできるので、卓上切断機1の傾動角度範囲を広くとることができ、卓上切断機1の操作性を向上させることができる。

[0118] つぎに、本発明の第7の実施の形態を図18を参照して説明する。図18は、本発明を適用したディスクグラインダ500の断面図を示す。

[0119] 図18に示すディスクグラインダ500は、先端工具であるディスク501が取り付けられる出力軸502に、従来取り付けられてきたギヤ同士の噛み合わせからなる最終減速部に代えて、プーリ503を取り付け、プーリ503をモータ504の出力軸と機械的に連結されたプーリ505とのベルト駆動によりディスク501を回転させる構成をとる。プーリ503、505は、第3から第5の実施の形態で使用したプーリと同様に、ベルトが懸架される円筒部の内部に回転軸芯を中心に複数の羽部が形成され、回転するとプーリとして機能すると共に軸流ファンとしても機能するものである。ハウジング507は、ディスク501と対向する外周面であってプーリ503、505のそれぞれの近傍に形成された開口508、509、510と、ディスク501と対向する外周面とは反対側に形成された開口511とを有する。

[0120] モータ504の回転によりプーリ503、505が回転すると、開口511を吸気口とし開口508、509、510を排気口とする風路W3がハウジング507内に形成される。この風路W3内に、高速で回転する出力軸502と、出力軸502を回転自在に支持するベアリング506と、プーリ503、505とが取り込まれて直接冷却される。従って、モータ504からディスク501までの動力伝達機構を小型化できると共に、各部品を効率良く冷却して部品の熱による劣化を防止できる。

[0121] なお、上記実施の形態では、本発明を卓上切断機及びディスクグラインダに適用した例について記載したが、本発明は、卓上切断機及びディスクグラインダに限らず、伝達機構を介してモータの回転を出力軸に伝達して先端工具により作業可能とする適宜の動力工具に適用することができる。

符号の説明

[0122] 1…卓上切断機、5…伝達機構、6…モータ、7…冷却ファン、40…ハウジング、41…鋸刃、43…スピンドル、44…ギヤケース、45…メインハウジング、46…モータハウジング、51, 251…第1プーリ、52…プーリ軸、54…第1ベルト、55, 155…第3プーリ、P, W1, W2, W3, W11, W12, W21, W22…風路

請求の範囲

- [請求項1] モータと、
前記モータにより回転されて冷却風を生じるファンと、
前記モータ及び前記ファンを収容して前記冷却風の風路を画定するハウジングと、
先端工具が着脱可能であって前記モータにより回転される出力軸と、
前記モータの回転を前記出力軸に伝達する伝達機構と、を有し、
前記伝達機構は、前記出力軸と一体回転する回転部材を有し、前記回転部材は前記風路内に配置されていることを特徴とする動力工具。
- [請求項2] 前記ハウジングは、前記回転部材を収容するケースを有し、
前記ケースは、前記冷却風を前記ケースの内部に導入する吸気口と、
前記冷却風を前記ケースの外部に排気する排気口とを有し、
前記吸気口と前記排気口との間に形成される空間は、前記風路に含まれ、当該空間に前記回転部材が配置されていることを特徴とする請求項1に記載の動力工具。
- [請求項3] 前記回転部材はプーリであり、
前記伝達機構は、前記モータの回転を前記プーリに伝達するベルトを有することを特徴とする請求項2に記載の動力工具。
- [請求項4] 前記伝達機構は、さらに、前記モータと同期して回転する第1プーリと、前記ハウジング内に設けられた中間軸と、各々が前記中間軸を中心に回転する第2及び第3プーリとを有し、
前記ベルトは、前記第1プーリと前記第2プーリとに懸架される第1ベルトと、前記第3プーリと前記回転部材とに懸架される第2ベルトとを有し、
前記第1から第3プーリと前記第1及び第2ベルトとは、前記風路内に配置されることを特徴とする請求項3に記載の動力工具。
- [請求項5] 前記先端工具によって加工される被加工部材と前記ケースとの間に、作業空間が画定され、

前記排気口は、前記ケースの前記先端工具側、または前記ケースの前記作業空間側の少なくとも一方に形成され、

前記冷却風は、前記先端工具または前記作業空間に向けて排気されることを特徴とする請求項2から4の何れかに記載の動力工具。

[請求項6]

前記吸気口は、前記ハウジング内の空間に開口され、

前記ハウジングは、風窓を有し、

前記風路は、前記風窓から前記吸気口を経て前記排気口に連通するように構成され、

前記風窓は、前記出力軸に対し前記排気口とは反対側に設けられていることを特徴とする請求項2から5の何れかに記載の動力工具。

[請求項7]

前記回転部材の回転軸に平行な方向、または直交する方向で、前記吸気口と前記排気口は離間するように配置され、

前記回転部材は、前記排気口と前記吸気口との間に位置することを特徴とする請求項2から6の何れかに記載の動力工具。

[請求項8]

前記出力軸はベアリングによって軸支され、

前記回転部材は前記ベアリングを含むことを特徴とする請求項1に記載の動力工具。

[請求項9]

回転軸を有するモータと、

前記モータにより回転されて冷却風を発生させるファンと、

前記モータ及び前記ファンを収容して前記冷却風の風路を画定するハウジングと、

先端工具が着脱可能であって前記モータにより回転される出力軸と、

前記ハウジング内に設けられて回転可能な中間軸と、前記モータの回転を前記中間軸に伝達する第1伝達機構と、前記中間軸の回転を前記出力軸に伝達する第2伝達機構とを有し、

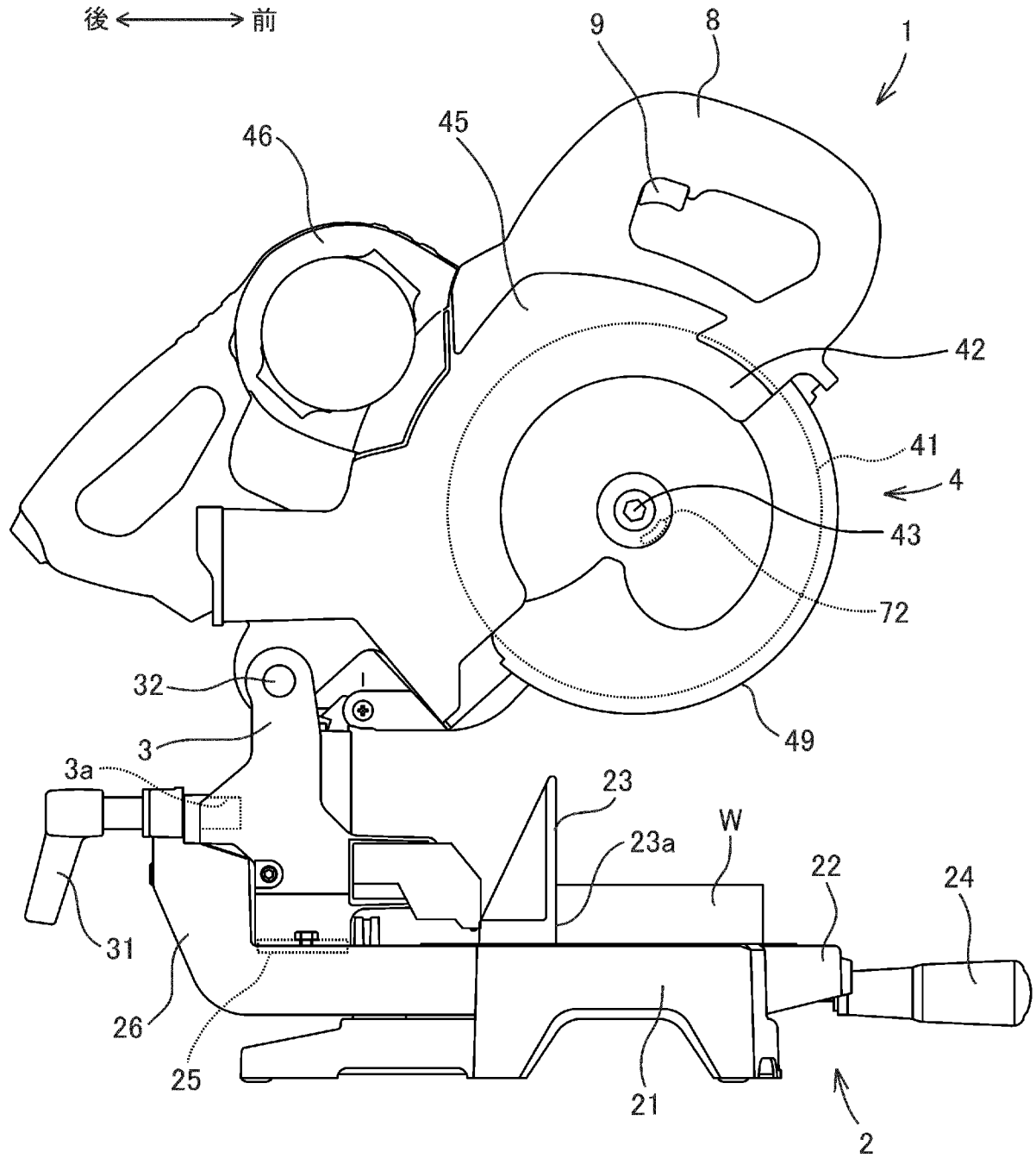
前記第1伝達機構の中間軸側及び前記第2伝達機構の出力軸側が前記風路内に配置されて前記冷却風に晒されることを特徴とする動力工具。

。

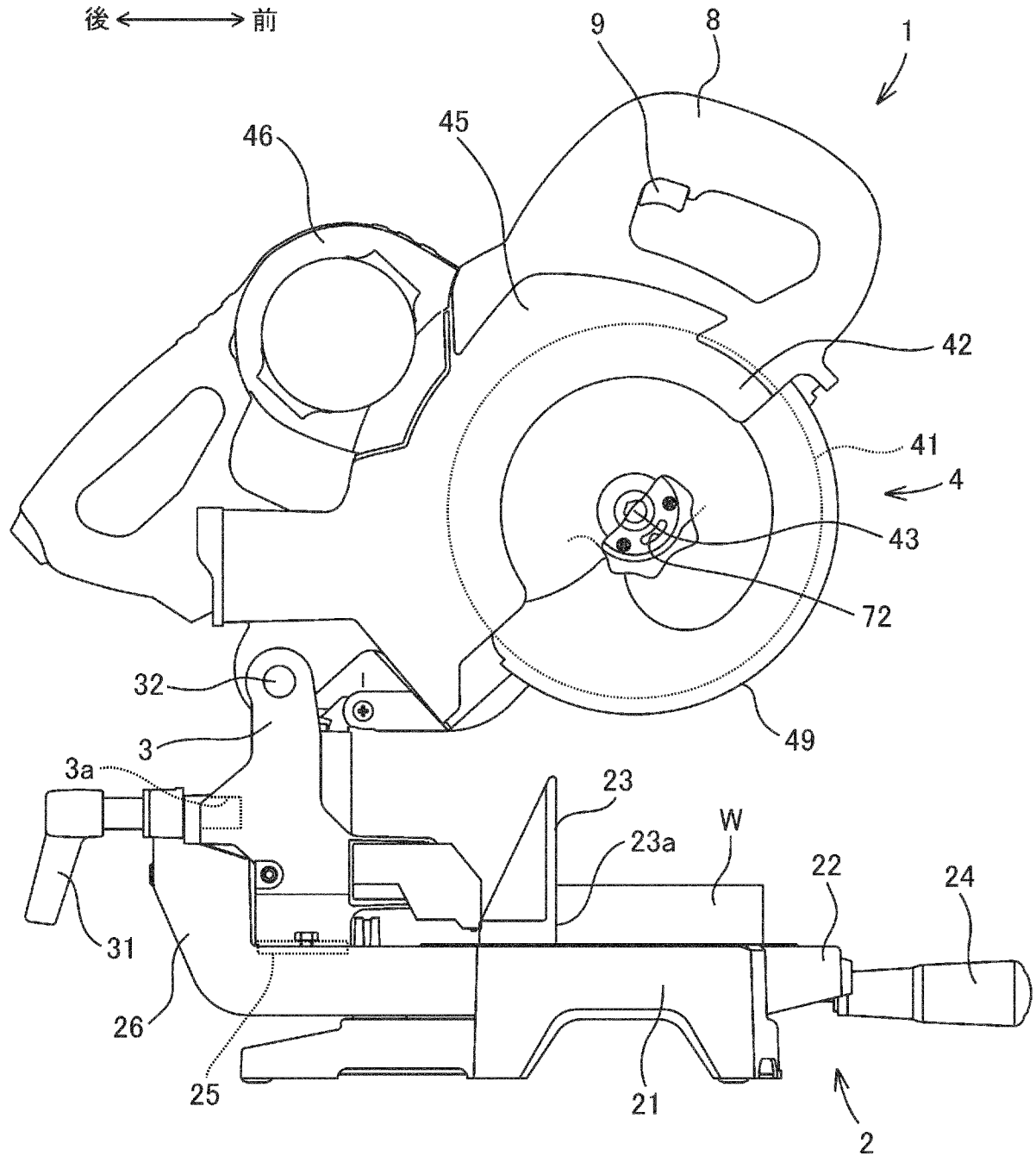
- [請求項10] 前記第1伝達機構は、
前記回転軸と一体的に回転する第1回転部材と、
前記中間軸と一体的に設けられて前記第1回転部材の回転に伴い回転される第2回転部材と、
前記第1回転部材と前記第2回転部材との間に張架される第1ベルトとを有し、
前記第2伝達機構は、
前記中間軸と一体的に回転する第3回転部材と、
前記出力軸と一体的に設けられて前記第3回転部材の回転に伴い回転される第4回転部材と、
前記第3回転部材と前記第4回転部材との間に張架される第2ベルトとを有し、
前記第2回転部材及び第4回転部材が前記風路内に配置され、
前記ハウジングは、前記中間軸の一部及び前記第2伝達機構を収容するケースを有し、
前記ケースは、前記冷却風を前記ケースの内部に導入する吸気口と、
前記冷却風を前記ケースの外部に排気する排気口とを有し、
前記風路は、前記ファンの回転により前記吸気口から前記排気口までに流れる前記冷却風によって形成され、前記風路に前記第2回転部材及び第4回転部材が位置することを特徴とする請求項9に記載の動力工具。
- [請求項11] 前記ファンは、前記回転軸に設けられ、
前記ハウジングは風窓を有し、
前記風路は、前記ファンの回転により前記風窓から前記吸気口に流れる前記冷却風によって形成され、前記風路に前記モータが位置することを特徴とする請求項9に記載の動力工具。
- [請求項12] 前記ファンは、前記中間軸及び前記出力軸の少なくとも一方に設けられていることを特徴とする請求項10に記載の動力工具。

- [請求項13] 前記ファンは、前記モータの回転軸に取り付けられるモータファンをさらに有し、
前記風路は、前記モータファンの回転により前記風窓から前記モータハウジング内を流れる冷却風によって形成されて前記モータを冷却するモータ冷却風路と、前記吸気口から前記排気口に流れる冷却風によって形成されて前記第2回転部材及び前記第4回転部材を冷却する伝達機構冷却風路とを有し、
前記モータ冷却風路と前記伝達機構冷却風路とは互いに独立していることを特徴とする請求項12記載の動力工具。
- [請求項14] 前記第1、第2、第3及び第4回転部材はそれぞれプーリからなり、前記第2回転部材及び第4回転部材のうちの少なくとも一方は、プーリの円筒部と回転軸との間に形成された複数の羽部を有し、前記複数の羽部は回転されると前記ファンとして機能することを特徴とする請求項12記載の動力工具。
- [請求項15] 被加工部材を載置可能な載置面を有するベース部と、
前記ハウジングを前記載置面に対し接近又は離間可能に揺動可能に支持する支持部と、
前記載置面内に延びる傾動軸を中心に、前記ハウジングを前記載置面に対し傾動可能に支持する傾斜機構とを有し、
前記出力軸は前記傾動軸と直交することを特徴とする請求項9から請求項14の何れか一に記載の動力工具。

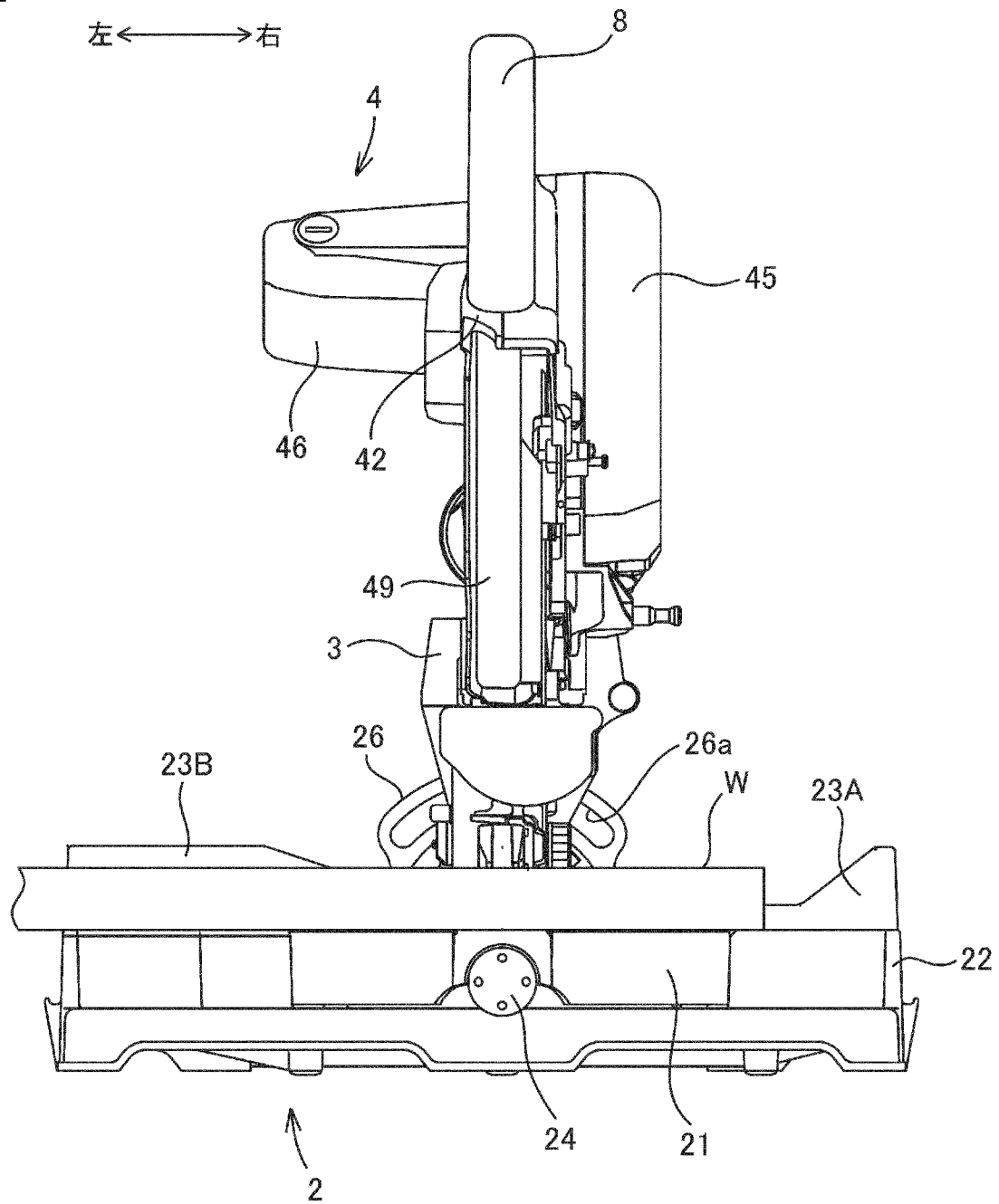
[図1]



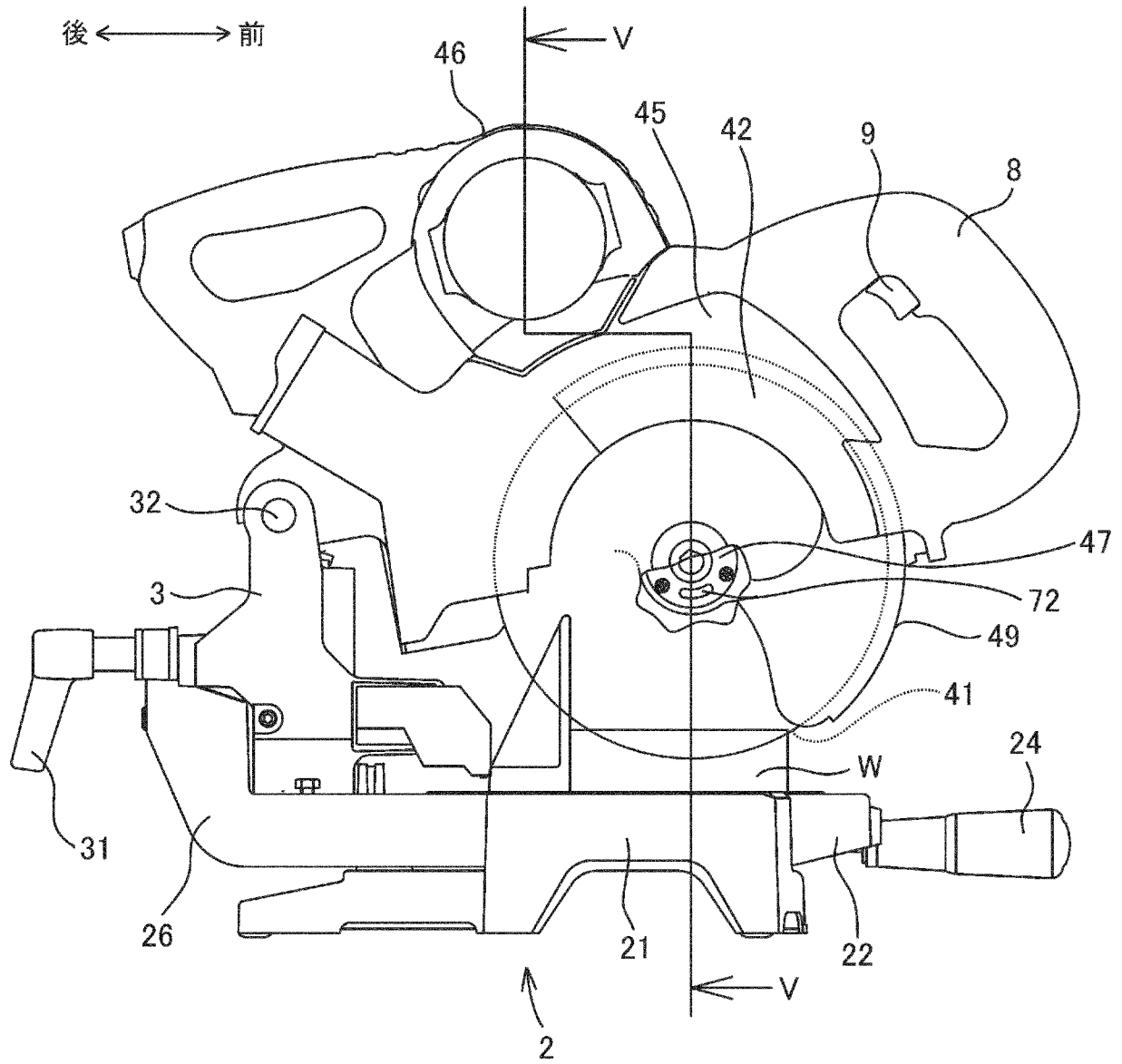
[図2]



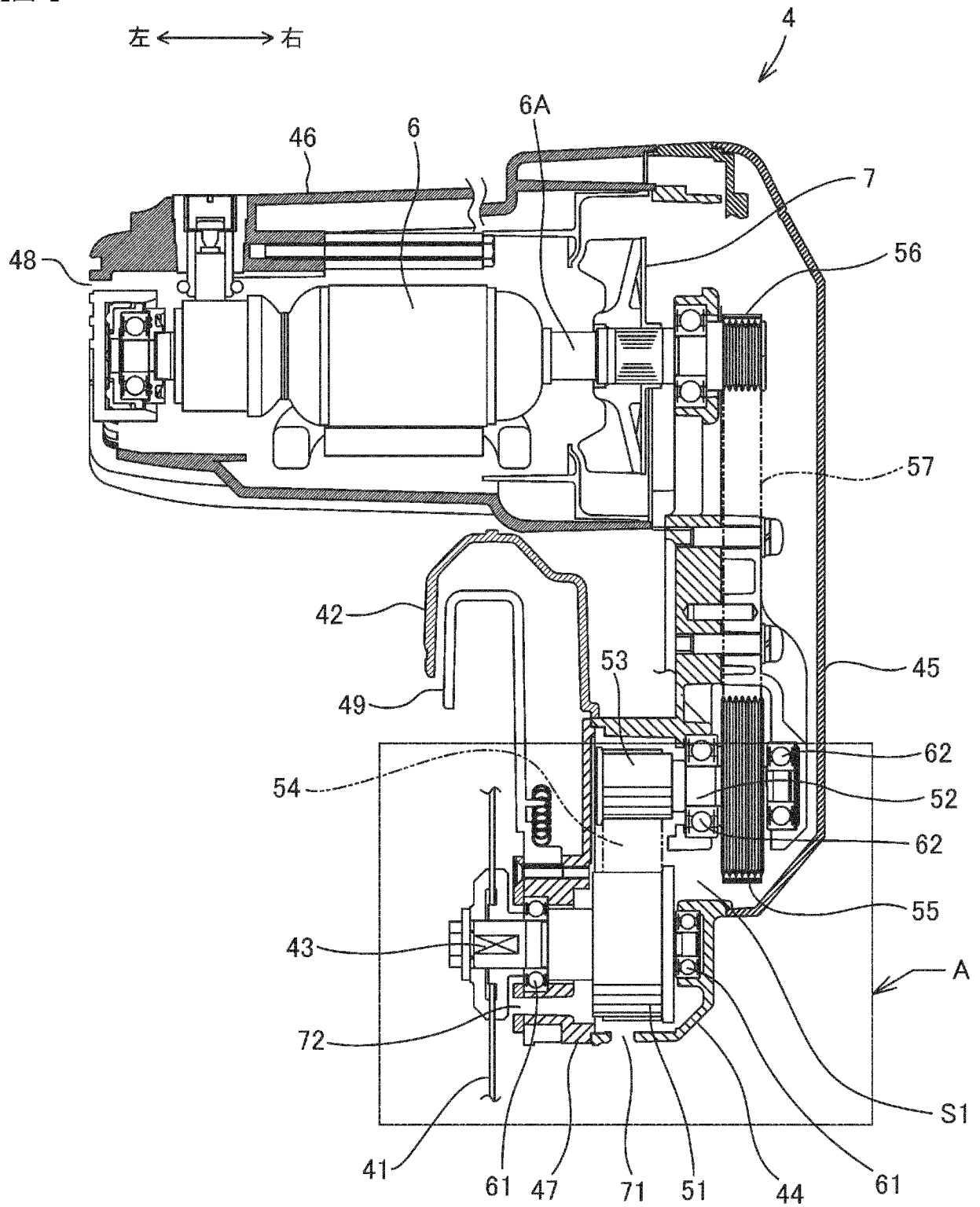
[図3]



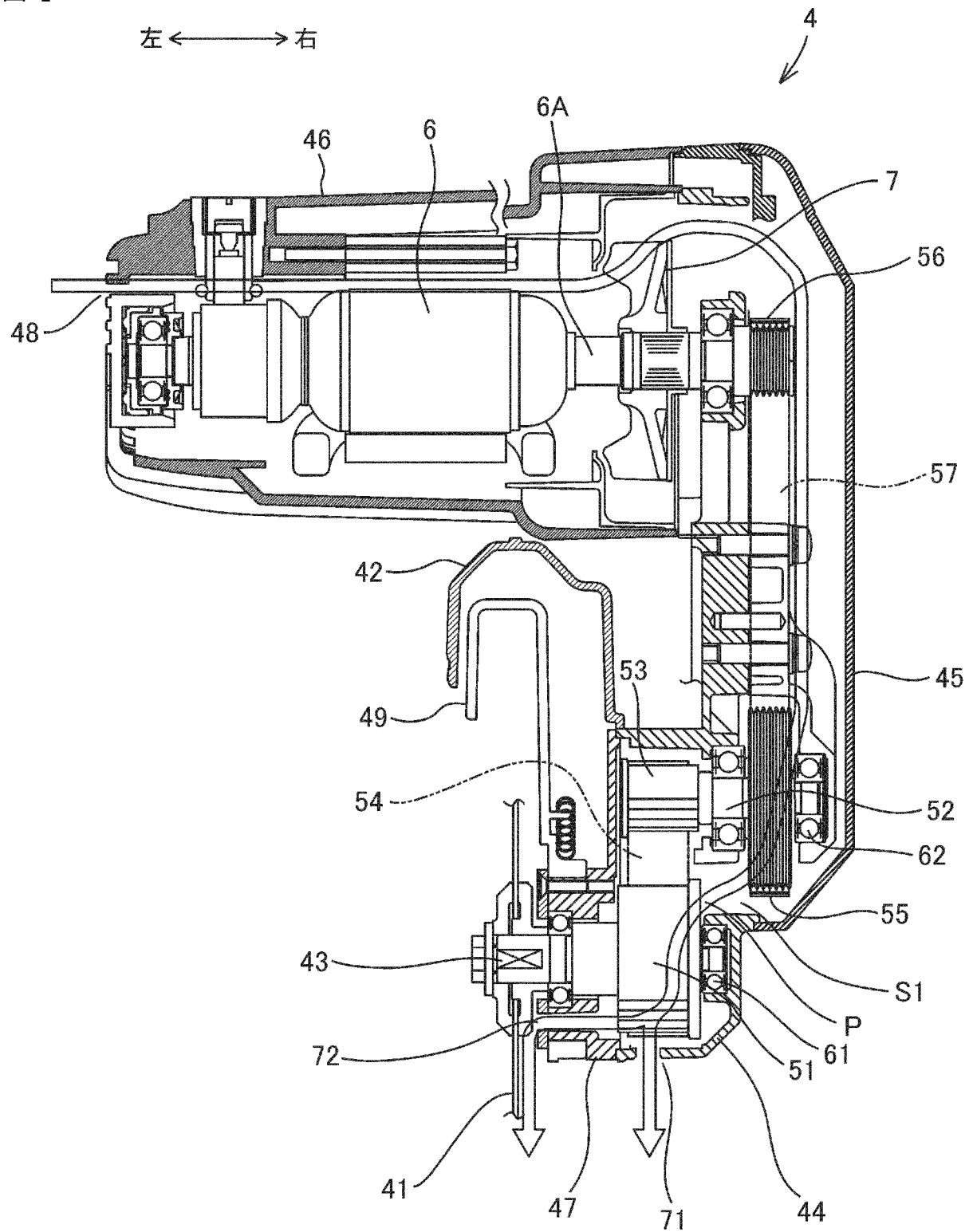
[図4]



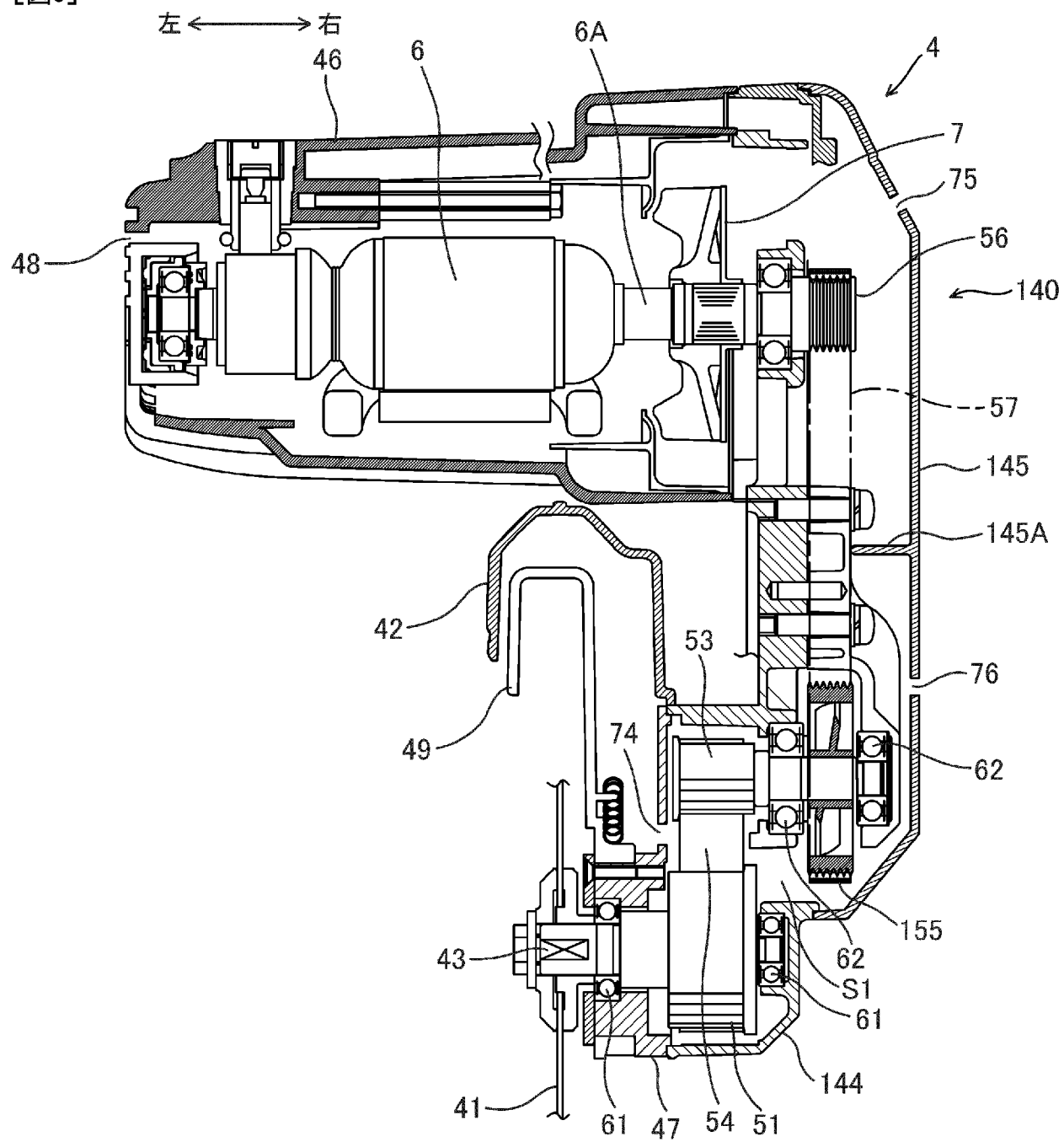
[図5]



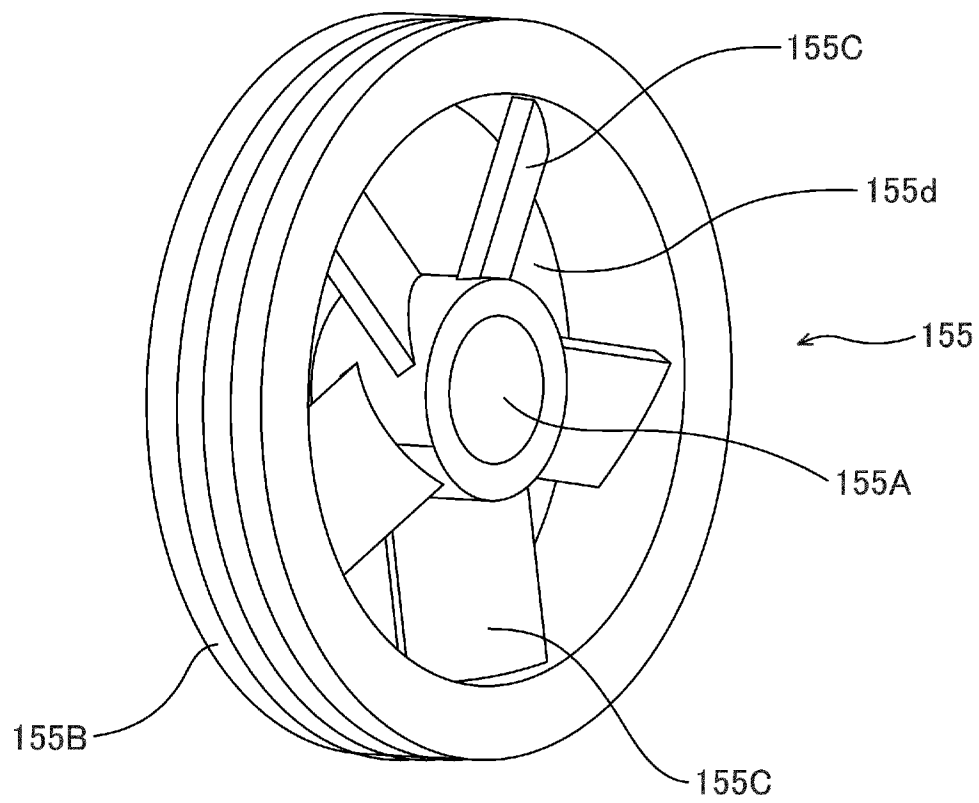
[図7]



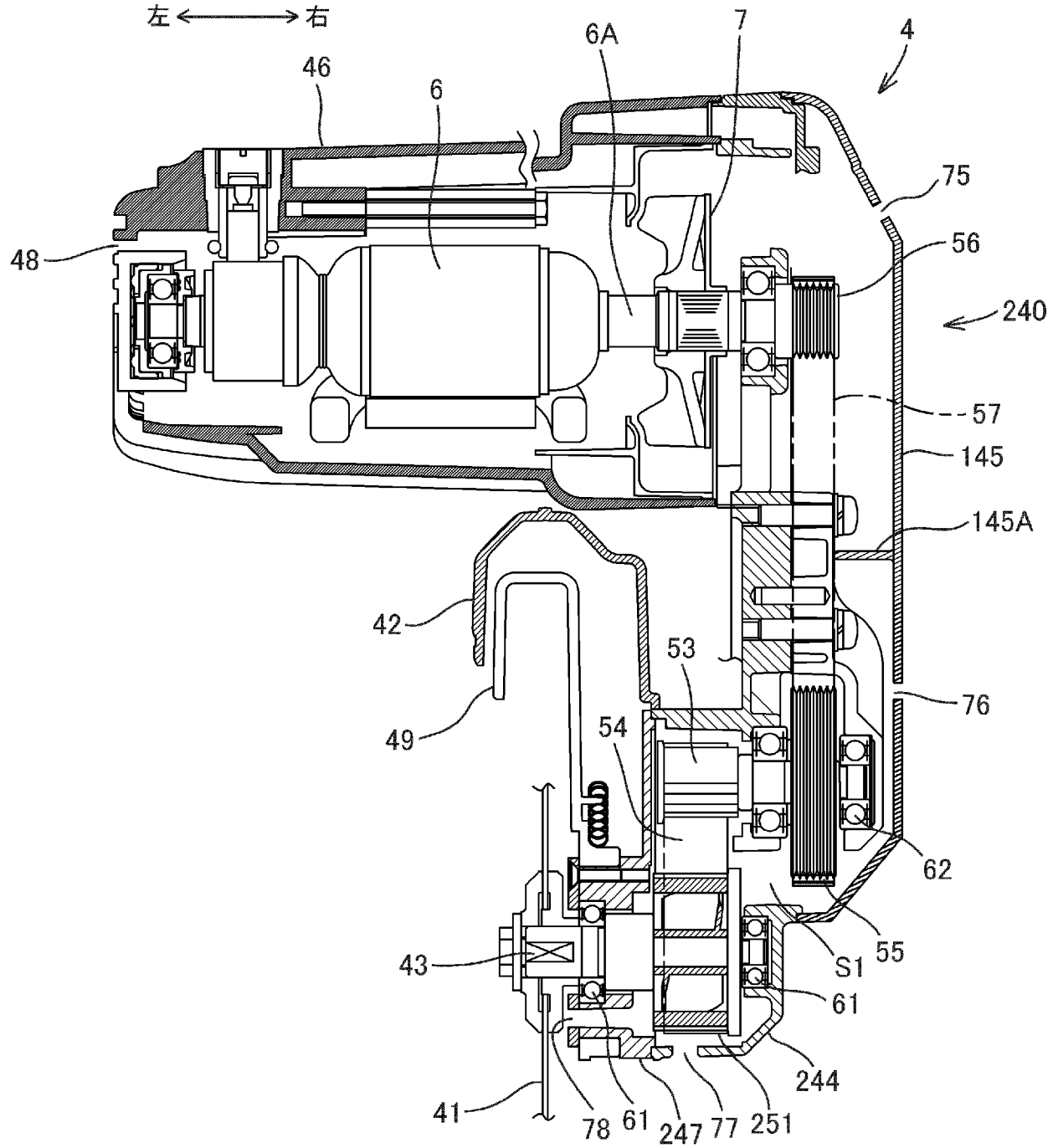
[図9]



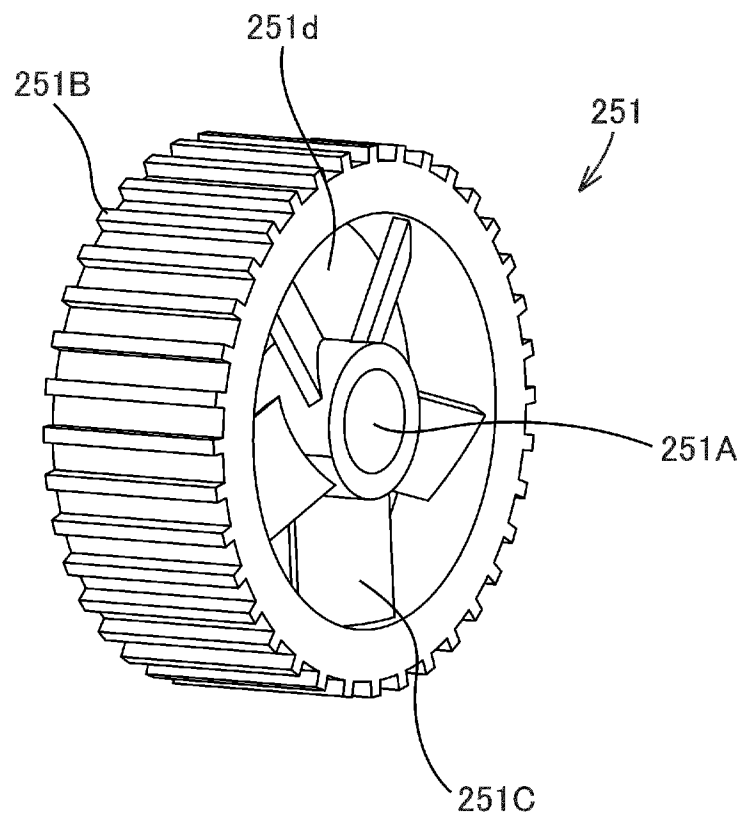
[図10]



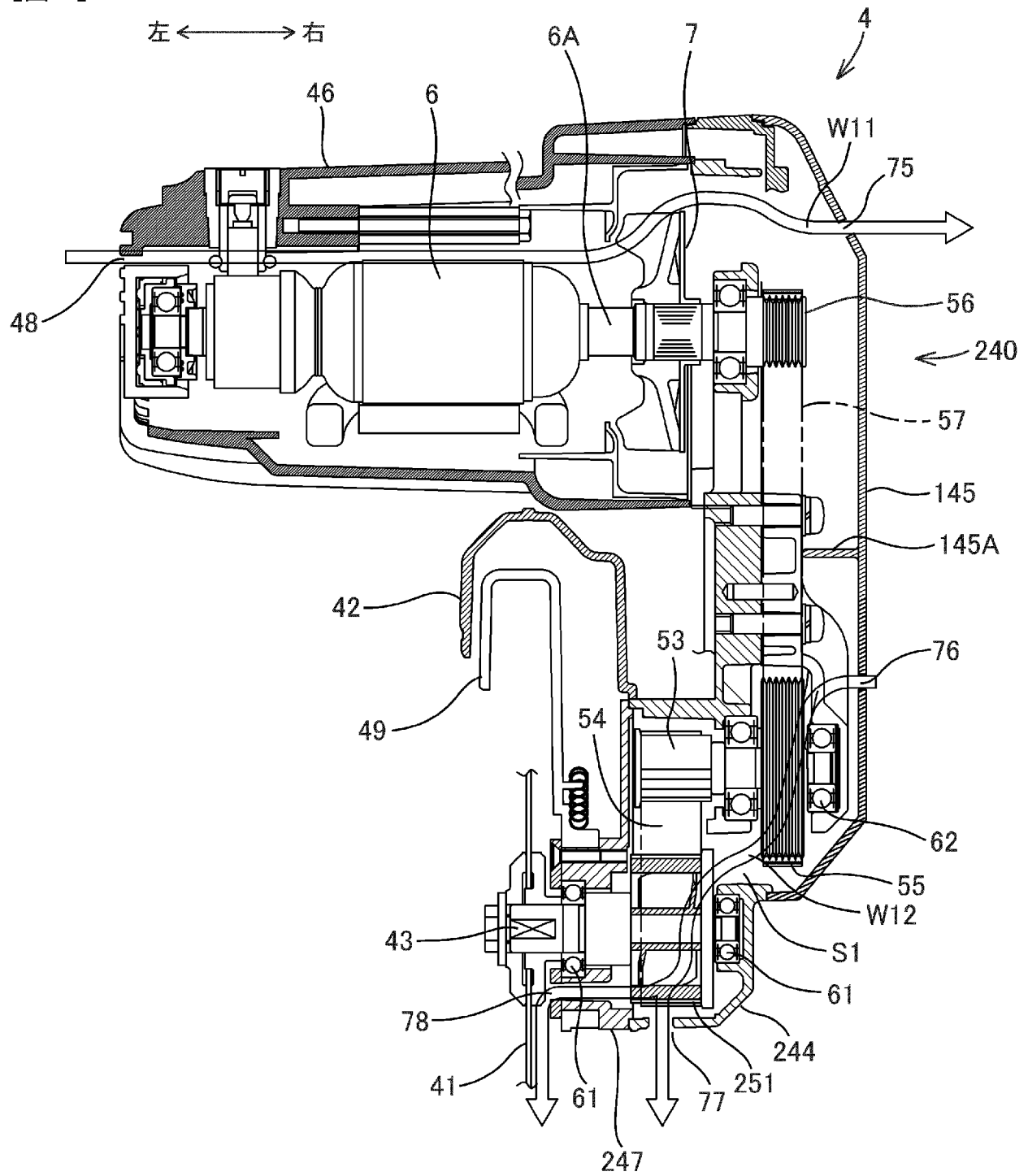
[図12]



[図13]

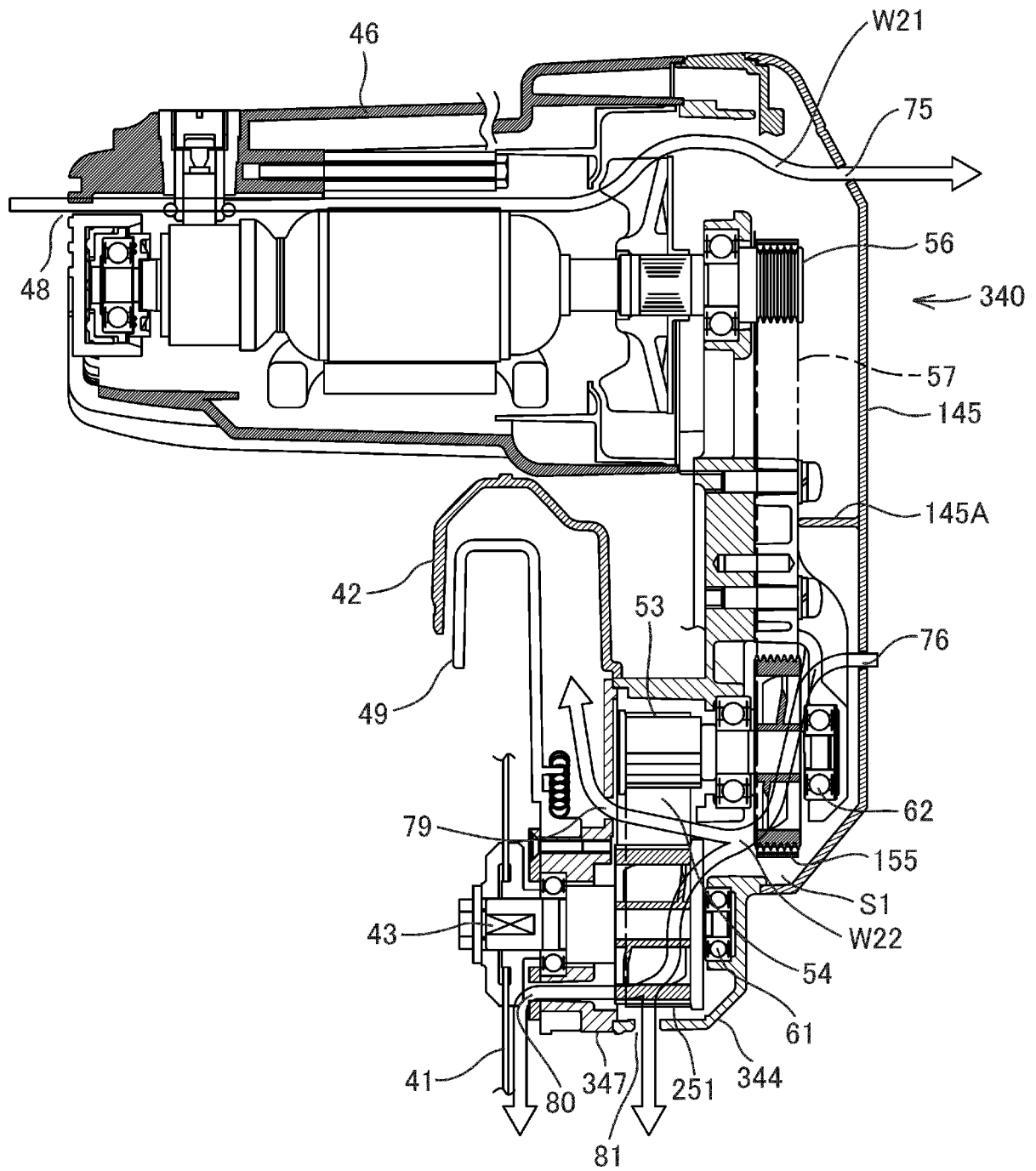


[図14]

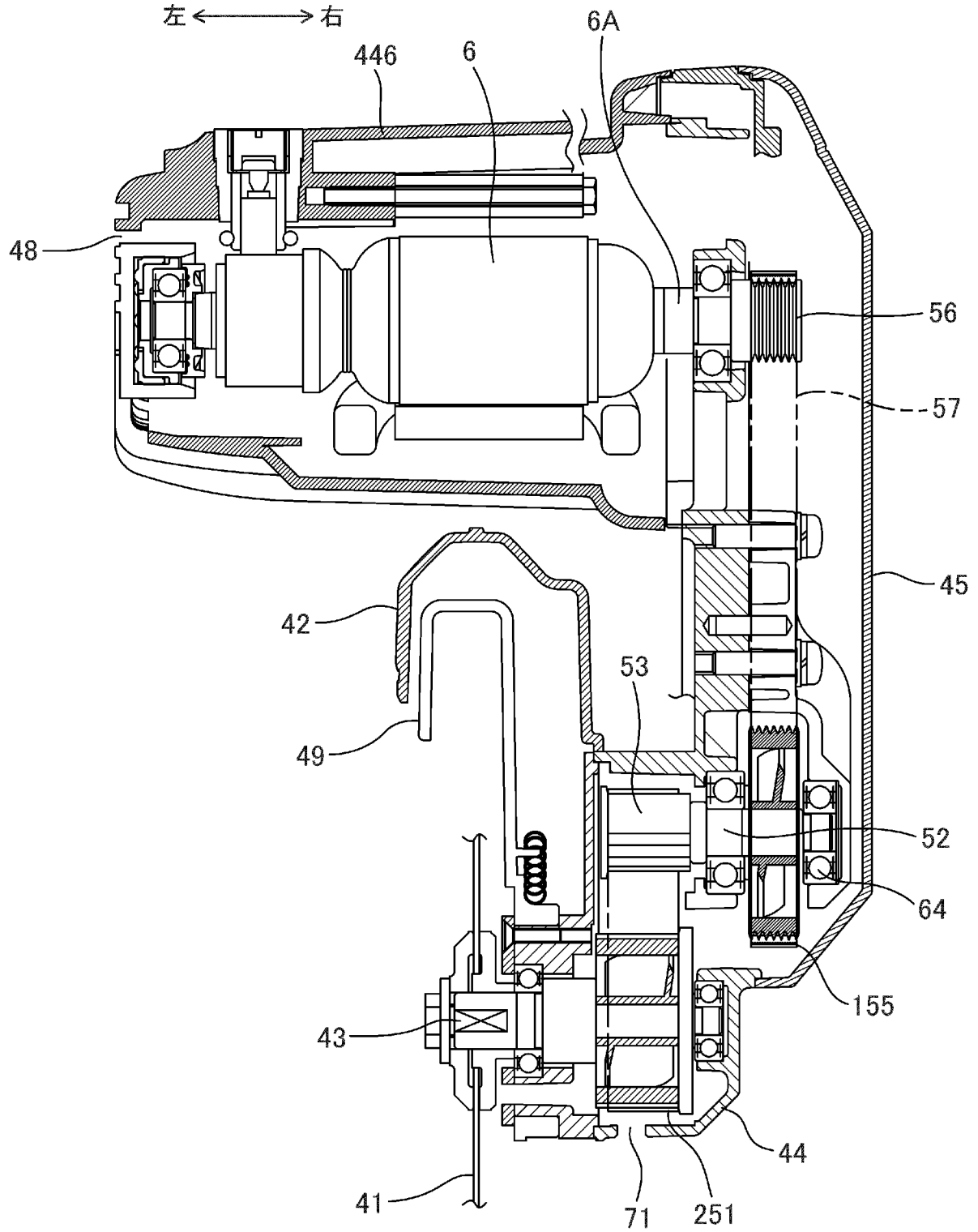


[図16]

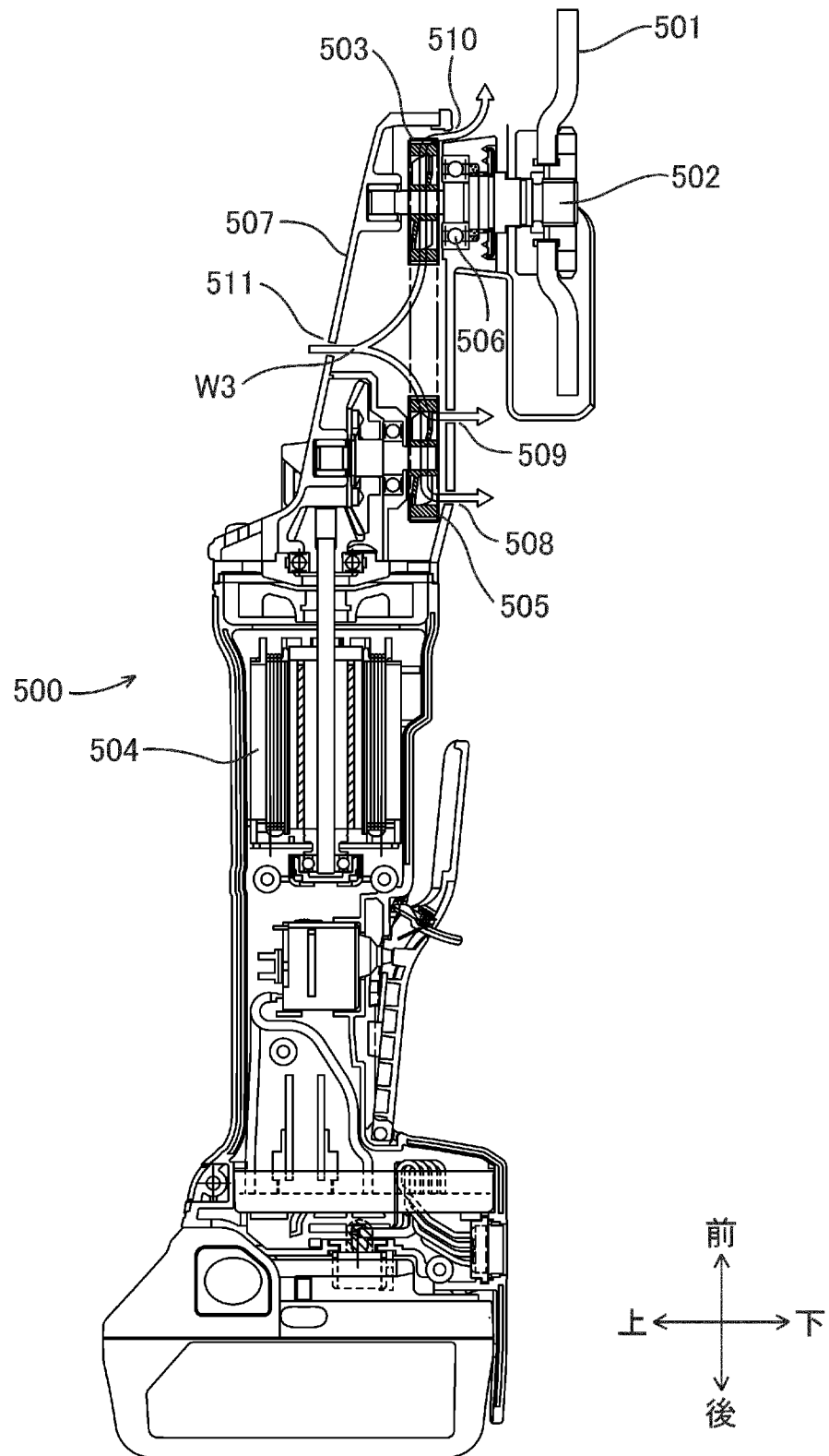
左 ← → 右



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23D59/02 (2006.01) i, B23D47/12 (2006.01) i, B23D45/04 (2006.01) n, B24B21/18 (2006.01) n, B27B5/20 (2006.01) n

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. B23D59/02, B23D47/12, B23D45/04, B24B21/18, B27B5/20

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2016/158129 A1 (HITACHI KOKI KK) 06 October 2016, paragraphs [0025]-[0055], fig. 1-10 (Family: none)	1-2, 5-8 3, 9, 11, 15 4, 10, 12-14
Y A	JP 2015-221540 A (HITACHI KOKI KK) 10 December 2015, paragraphs [0040]-[0067], fig. 1-13 (Family: none)	3, 9, 11, 15 4, 10, 12-14



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

26 December 2017

Date of mailing of the international search report

16 January 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/JP2017/038896

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-336803 A (MAKITA CORPORATION) 24 December 1996, paragraphs [0006]-[0027], fig. 1-6 & US 5634274 A, column 2, line 44 to column 6, line 27, fig. 1-6 & DE 19614580 A1	1-15
A	JP 60-76913 A (SHIBAURA ENG WORKS CO., LTD.) 01 May 1985, entire text, all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23D59/02(2006.01)i, B23D47/12(2006.01)i, B23D45/04(2006.01)n, B24B21/18(2006.01)n, B27B5/20(2006.01)n

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 (IPC))

Int.Cl. B23D59/02, B23D47/12, B23D45/04, B24B21/18, B27B5/20

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

WPI

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 A	WO 2016/158129 A1 (日立工機株式会社) 2016.10.06, [0025] - [0055], 図1-10 (ファミリーなし)	1-2, 5-8 3, 9, 11, 15 4, 10, 12-14
Y A	JP 2015-221540 A (日立工機株式会社) 2015.12.10, [0040] - [0067], 図1-13 (ファミリーなし)	3, 9, 11, 15 4, 10, 12-14

☑ 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

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

26.12.2017

国際調査報告の発送日

16.01.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

青山 純

3C

4480

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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
A	JP 8-336803 A (株式会社マキタ) 1996.12.24, [0006] - [0027], 図1-6 & US 5634274 A, column2 line44 - column6 line27, FIG.1-6 & DE 19614580 A1	1-15
A	JP 60-76913 A (株式会社芝浦製作所) 1985.05.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15