

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号
WO 2025/005246 A1

(51) 国際特許分類:

B25F 5/00 (2006.01) *B25B 21/00* (2006.01)
B23C 3/00 (2006.01) *B25B 21/02* (2006.01)
B23P 15/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/023510

(22) 国際出願日: 2024年6月28日(28.06.2024)

(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 2023-107679 2023年6月30日(30.06.2023) JP

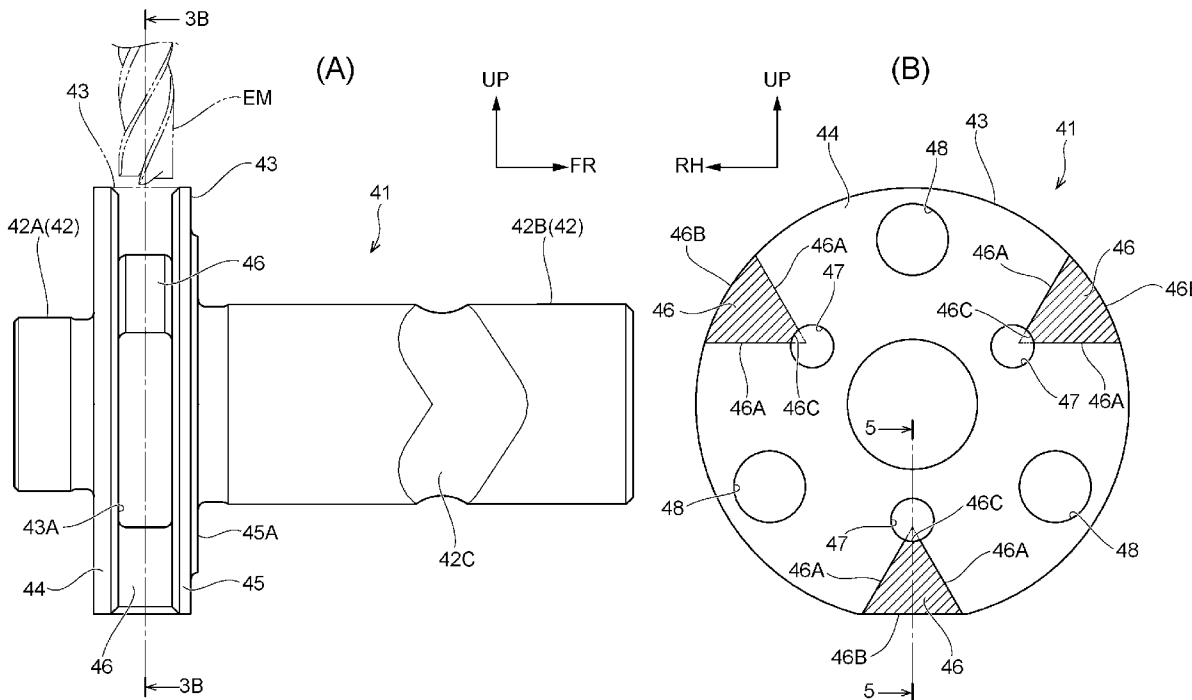
(71) 出願人: 工機ホールディングス株式会社(**KOKI HOLDINGS CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1086018 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田村 健悟(**TAMURA Kengo**); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 Ibaraki (JP). 鈴木 康二(**SUZUKI Koji**); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: WORK MACHINE AND MANUFACTURING METHOD FOR SPINDLE USED IN WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機、及び作業機に用いられるスピンドルの製造方法



(57) Abstract: The present invention improves durability and processability. In a carrier part 43 of a spindle 41 in an impact tool 1, a corner part 46C of a plate connection part 46 is chamfered. In this way it is possible to inhibit the occurrence of a stress concentration in the corner part 46C, and to improve the durability of the impact tool 1. Additionally, a chamfering hole 47 having the depth direction in the front-rear direction is formed from the rear surface of a rear-side carrier plate 44 to the rear part of a front-side carrier plate 45. Further, when viewed from the front-rear direction, a portion of the inner

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

peripheral surface of the chamfering hole 47 and the corner part 46C overlap. In this way it is possible, by using a drill to carry out a hole-drilling process (cutting process) on the carrier part 43 starting from the rear side, to chamfer the corner part 46C across the entirety of the plate connection part 46 in the thickness direction.

(57) 要約：耐久性及び加工性を向上する。インパクト工具 1 におけるスピンドル 4 1 のキャリア部 4 3 では、プレート連結部 4 6 の角部 4 6 C が、面取りされている。これにより、角部 4 6 C の応力集中の発生を抑制できると共に、インパクト工具 1 の耐久性を向上できる。また、深さ方向を前後方向する面取用孔部 4 7 が、後側キャリアプレート 4 4 の後面から前側キャリアプレート 4 5 の後部に亘って形成されている。さらに、前後方向から見て、面取用孔部 4 7 の内周面の一部が、角部 4 6 C と一致している。これにより、ドリルを用いてキャリア部 4 3 に対して後側から孔あけ加工（切削加工）を施すことで、プレート連結部 4 6 の厚み方向全体に亘って角部 4 6 C を面取りすることができる。

明 細 書

発明の名称：

作業機、及び作業機に用いられるスピンドルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、作業機、及び作業機に用いられるスピンドルの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 下記特許文献 1 に記載の作業機では、遊星歯車機構からなる減速機によってモータの駆動力が打撃機構に伝達されて、打撃機構に取付けられたドライバビット等の先端工具に回転力及び打撃力が付与される。この打撃機構は、モータの駆動力によって回転するスピンドルと、カム機構によってスピンドルに連結されたハンマと、ハンマの打撃爪によってハンマと一体回転可能に連結されたアンビルと、を含んで構成されている。

[0003] また、スピンドルには、減速機構を構成するアイドルギヤが回転可能に支持されている。具体的には、スピンドルは、軸部と、軸部から径方向外側へ延出された円板状の一对の壁部と、を有しており、一对の壁部の外周部が連結部によって連結されている。そして、アイドルギヤが一对の壁部の間に収容されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 8 - 8 6 7 2 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、スピンドルでは、収容するアイドルギヤの個数に起因して、一对の壁部を連結する連結部が、軸方向から見て、径方向内側端部を中心とする略扇形状に形成される場合がある。すなわち、軸方向から見て、連結部が、スピンドルの軸線側へ凸となる角部を有する。このため、当該角部に応力集中

が発生して、仮に連結部が破損すると、スピンドル（作業機）の耐久性が低下する可能性がある。

[0006] 一方、角部を面取りすることで、角部への応力集中の発生を抑制することができる。この場合には、一对の壁部の間に配置された連結部の角部に面取り加工を施す必要があり、スピンドルの加工性が低下する可能性がある。このため、スピンドルを用いた作業機では、耐久性及び加工性を向上できる構造にすることが望ましい。

[0007] 本発明は、上記事実を考慮して、耐久性及び加工性を向上することができる作業機、及び作業機に用いられるスピンドルの製造方法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

[0008] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、モータと、前記モータの駆動力によって回転するスピンドルと、先端工具を保持すると共に、前記スピンドルの回転力によって駆動する先端工具保持部と、を備え、前記スピンドルは、軸部と、前記軸部から径方向外側へ延出された第1壁部と、前記軸部から径方向外側へ延出され、前記軸部の軸方向において第1壁部と対向して配置された第2壁部と、前記軸部の径方向外側で且つ前記第1壁部と前記第2壁部との間において前記第1壁部及び前記第2壁部を連結すると共に、前記軸方向から見て前記軸部側へ凸となる面取りされた角部を有する連結部と、深さ方向を前記軸方向として前記第1壁部及び前記第2壁部の一方から前記第1壁部及び前記第2壁部の他方に亘って形成され、前記軸方向から見て内周面の一部が前記角部と一致している面取用孔部と、を含んで構成されている作業機である。

[0009] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記面取用孔部が、前記第1壁部及び前記第2壁部の一方を貫通しており、前記第1壁部及び前記第2壁部の他方に形成された前記面取用孔部は、前記第1壁部及び前記第2壁部の一方へ開口された凹状に形成されている作業機である。

[0010] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記面取用孔部が、前記第1壁部及

び前記第2壁部を貫通している作業機である。

[0011] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記面取用孔部が、前記軸方向から見て円形状に形成されている作業機である。

[0012] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記面取用孔部が、前記軸方向から見て、前記スピンドルの周方向を長手方向とする長孔状に形成されている作業機である。

[0013] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記連結部は、前記軸方向から見て、前記軸部の径方向内側へ向かうに従い互いに接近する方向に延在された一对の側面と、一对の前記側面が交差する部分に形成された前記角部と、を含んで構成されており、前記側面と前記第1壁部及び第2壁部の内周面との境界部には、根元R部が形成されている作業機である。

[0014] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記軸方向から見て、前記面取用孔部の一部が前記軸部と重なっている作業機である。

[0015] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記先端工具が、前記スピンドルの軸方向の一方側に位置し、前記第2壁部が前記第1壁部の前記軸方向の一方側に配置されており、前記第2壁部には、厚肉部が設けられており、前記軸方向から見て、前記厚肉部が、前記角部と重なっている作業機である。

[0016] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記第1壁部と前記第2壁部との間には、3箇所の前記連結部が設けられており、前記連結部が、前記軸部の周方向に等間隔に配置されている作業機である。

[0017] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、前記第1壁部と前記第2壁部との間には、前記モータの駆動力を伝達する3個の伝達部材が配置されており、前記軸方向から見て、前記面取用孔部が前記角部に対して前記軸部の径方向内側に隣接して配置されると共に、前記伝達部材と前記連結部とが前記軸部の周方向に交互に配置されている作業機である。

[0018] 本発明の1又はそれ以上の実施形態は、作業機に用いられるスピンドルの製造方法であって、前記スピンドルは、軸部と、前記軸部から径方向外側へ延出された第1壁部と、前記軸部から径方向外側へ延出され、前記軸部の軸方

向において第1壁部と対向して配置された第2壁部と、前記軸部の径方向外側で且つ前記第1壁部と前記第2壁部との間において前記第1壁部及び前記第2壁部を連結すると共に、面取りされた角部を有する連結部と、深さ方向を前記軸方向として前記第1壁部及び前記第2壁部に形成され、前記軸方向から見て内周面の一部が前記角部と一致している面取用孔部と、を含んで構成されており、前記軸部と前記軸部から径方向外側へ延出した突出部を成形する第1工程と、エンドミルによって前記突出部を径方向外側から切削して、前記突出部に前記第1壁部、前記第2壁部、及び前記連結部を形成する第2工程と、ドリル又はエンドミルによって前記突出部を前記軸方向の一方側又は他方側から切削して、前記面取用孔部を形成すると共に前記角部を面取りする第3工程と、を備えたスピンドルの製造方法である。

発明の効果

[0019] 本発明の1又はそれ以上の実施形態によれば、耐久性及び加工性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本実施形態に係るインパクト工具を示す縦断面図である。

[図2]図1に示されるインパクト工具の上部を拡大して示す縦断面図である。

[図3] (A)は、図2に示されるスピンドルの右側から見た側面図であり、(B)は、(A)のスピンドルのキャリア部の内部を示す前側から見た断面図(図3(A)の3B-3B線断面図)である。

[図4]図3(B)に示される破断状態のキャリア部における後部の右斜め前方から見た斜視図である。

[図5]図3(B)に示される下側のプレート連結部及び面取用孔部を示す右側から見た断面図である。

[図6]比較例のスピンドルのキャリア部の後部を示す図4に対応する斜視図である。

[図7]図5に示される面取用孔部の変形例を示す図5に対応する断面図である。

[図8]図5に示される面取用孔部の他の変形例を示す図5に対応する断面図である。

[図9]図3（B）に示される面取用孔部の形状の変形例を示す図3（B）に対応する断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を用いて、本実施形態に係る作業機としてのインパクト工具1について説明する。なお、図面において適宜示される矢印UP、矢印FR、矢印RHは、それぞれインパクト工具1の上側、前側、右側を示している。以下の説明において、上下、前後、左右の方向を用いて説明するときには、特に断りのない限り、インパクト工具1の上下方向、前後方向、左右方向を示すものとする。

[0022] 図1及び図2に示されるように、インパクト工具1は、インパクト工具1の前端部に取付けられるドライバビット等の先端工具70に回転力及び打撃力を付与して、締付加工等を行う電動工具として構成されている。

[0023] インパクト工具1は、インパクト工具1の外郭を構成するハウジング10と、ハウジング10に収容されたモータ20と、モータ20の駆動力を先端工具70に伝達する駆動力伝達機構30と、を含んで構成されている。以下、インパクト工具1の各構成について説明する。

[0024] （ハウジング10について） ハウジング10は、右側から見て、中空の略I字形状に形成されている。具体的には、ハウジング10は、ハウジング10の上端部を構成し且つ前後方向に延在されたアッパハウジング部10Aと、アッパハウジング部10Aの前後方向中間部から下側へ延出されたハンドル部10Bと、ハウジング10の下端部を構成するロアハウジング部10Cと、を含んで構成されている。なお、ハウジング10は、複数のハウジング部材によって構成されており、これらハウジング部材を互いに組付けることで、ハウジング10が形成されている。

[0025] ハンドル部10Bの上端部には、トリガ12が設けられており、トリガ12は、ハンドル部10Bから前側へ突出すると共に、後側へ引き操作可能に構

成されている。ハンドル部１０Ｂには、トリガ１２の後側において、スイッチ機構１４が設けられている。スイッチ機構１４は、図示しないスイッチを有しており、トリガ１２が引き操作されることで、スイッチがオフからオンに切替る。

[0026] ロアハウジング部１０Ｃには、コントローラ１６が設けられている。コントローラ１６には、スイッチ機構１４のスイッチが電氣的に接続されており、トリガ１２の操作状態に対応する出力信号がスイッチからコントローラ１６に出力される。また、ロアハウジング部１０Ｃには、バッテリー１８が着脱可能に装着されている。バッテリー１８は、コントローラ１６に電氣的に接続されており、バッテリー１８によって、後述するモータ２０に電力が供給される。

[0027] （モータ２０について） モータ２０は、アッパハウジング部１０Ａの後端部に收容されると共に、コントローラ１６に電氣的に接続されている。モータ２０は、前後方向を軸方向とする駆動軸２１と、駆動軸２１に一体回転可能に連結されたロータ２２と、ロータ２２の径方向外側に配置された略円筒状のステータ２３と、を含んで構成されている。

[0028] 駆動軸２１の後端部は、ハウジング１０に固定された第１モータ軸受２４によって回転可能に支持されている。一方、駆動軸２１の前端側部分は、第２モータ軸受２６によって回転可能に支持されており、第２モータ軸受２６は、アッパハウジング部１０Ａ内に收容されたギヤケース２５に固定されている。ギヤケース２５は、前後方向を軸方向とする略段付円筒状に形成されており、第２モータ軸受２６がギヤケース２５の略中央部に嵌入されている。駆動軸２１の前端部は、第２モータ軸受２６よりも前側へ突出して、ギヤケース２５内に配置されている。

[0029] （駆動力伝達機構３０について） 駆動力伝達機構３０は、先端工具７０に回転力及び打撃力を付与する回転打撃機構４０と、モータ２０の回転力を減速して回転打撃機構４０に伝達する減速機構３２と、を含んで構成されている。

[0030] (減速機構 32 について) 減速機構 32 は、遊星歯車機構として構成されて、ギヤケース 25 内に配置されている。具体的には、減速機構 32 は、モータ 20 の駆動軸 21 の前端部に固定されたサンギヤ 33 と、サンギヤ 33 の径方向外側に設けられたリング状のリングギヤ 34 と、サンギヤ 33 及びリングギヤ 34 の間に設けられた複数（本実施の形態では、3 個）の伝達部材としてのアイドルギヤ 35 と、を含んで構成される。

[0031] リングギヤ 34 は、ダンパを介してギヤケース 25 に保持されており、リングギヤ 34 の内周面には内歯が形成されている。アイドルギヤ 35 は、後述するスピンドル 41 の突出部としてのキャリア部 43 に回転可能に設けられている。具体的には、アイドルギヤ 35 は、キャリア部 43 に形成されたギヤ室 43A（図 3（A）参照）内に收容され、ギヤ室 43A に設けられたニードルローラ 36 に前後方向を軸方向として回転可能に支持されている。また、アイドルギヤ 35 は、サンギヤ 33 及びリングギヤ 34 の内歯に噛合されている。これにより、サンギヤ 33 が回転すると、アイドルギヤ 35 がニードルローラ 36 の軸回りに自転しつつサンギヤ 33 の軸回りに公転して、スピンドル 41 が回転する構成になっている。すなわち、減速機構 32 によって減速されたモータ 20 の回転力がスピンドル 41 に伝達されて、回転打撃機構 40 が作動する構成になっている。

[0032] (回転打撃機構 40 について) 回転打撃機構 40 は、スピンドル 41 と、ハンマ 50 と、先端工具保持部としてのアンビル 56 と、を含んで構成されている。

[0033] 図 3（A）及び（B）にも示されるように、スピンドル 41 は、前後方向を軸方向とする略円筒状の軸部としてのスピンドル軸 42 を有しており、スピンドル軸 42 が、モータ 20 の駆動軸 21 と同軸上に配置されている。具体的には、前述したサンギヤ 33 がスピンドル軸 42 の後端部内に挿入されており、スピンドル軸 42 の後端部が、ギヤケース 25 に設けられた軸受 60 によって、回転可能に支持されている。スピンドル軸 42 の外周部における後端側部には、スピンドル軸 42 から径方向外側へ延出したキャリア部 43

が設けられており、前述したアイドルギヤ 3 5 がキャリア部 4 3 に回転可能に設けられている。キャリア部 4 3 の構成については、後述する。

[0034] スピンドル軸 4 2 におけるキャリア部 4 3 よりも後側部分は、後側軸部 4 2 A（広義には、第 1 軸部として把握される要素である）とされ、スピンドル軸 4 2 におけるキャリア部 4 3 よりも前側部分は、前側軸部 4 2 B（広義には、第 2 軸部として把握される要素である）とされている。後側軸部 4 2 A の外径が、前側軸部 4 2 B の外径よりも若干小さく設定されている。前側軸部 4 2 B の前部の外周面には、一对のスピンドルカム溝 4 2 C が形成されている。一对のスピンドルカム溝 4 2 C は、前側軸部 4 2 B の径方向外側から見て、略 V 字形状に延在されている。スピンドルカム溝 4 2 C は、その長手方向から見た断面視で、前側軸部 4 2 B の径方向外側へ開放された略半円状に形成されている。スピンドルカム溝 4 2 C の前端部内には、鋼球 5 2 が回転可能に挿入されている。

[0035] 図 2 に示されるように、ハンマ 5 0 は、前後方向を軸方向とする略円筒状に形成されており、ハンマ 5 0 の中心部には、挿通孔 5 0 A が前後方向に貫通している。スピンドル軸 4 2 の前側軸部 4 2 B の前部が、挿通孔 5 0 A に挿入されて、ハンマ 5 0 がスピンドル 4 1 に回転可能に支持されている。

[0036] ハンマ 5 0 の挿通孔 5 0 A の内周面には、一对のハンマカム溝 5 0 B が形成されている。ハンマカム溝 5 0 B は、前側から見てハンマ 5 0 の周方向に沿って延在すると共に、前方側へ開放されている。また、ハンマカム溝 5 0 B の後端部は、ハンマ 5 0 の径方向内側から見て、前側へ開放された略 V 字形状に形成されている。一对のハンマカム溝 5 0 B は、ハンマ 5 0 の周方向に 180 度離間して配置されている。そして、鋼球 5 2 が、ハンマカム溝 5 0 B 内に回転可能に挿入されると共に、ハンマカム溝 5 0 B の後端部に位置している。

[0037] ハンマ 5 0 の後面には、径方向中間部において、後側へ開放された収容溝部 5 0 D が形成されている。収容溝部 5 0 D は、ハンマ 5 0 の周方向に沿って延在されると共にハンマ 5 0 の周方向全周に亘って形成されている。そして

、収容溝部50Dには、圧縮スプリングとして構成されたハンマスプリング54が収容されており、ハンマスプリング54によってハンマ50が前側に付勢している。これにより、鋼球52がスピンドルカム溝42Cの前端部及びハンマカム溝50Bの後端部内に保持されて、ハンマ50及びスピンドル41が、一体回転可能に連結されている。一方、回転打撃機構40の作動時には、鋼球52が、スピンドルカム溝42C及びハンマカム溝50B内を転動して、ハンマ50がスピンドル41に対して相対回転すると共に前後方向に相対移動する構成になっている。なお、ハンマスプリング54の後端部が、スピンドル41とハンマ50との間に配置された係止プレート62によって係止されている。

[0038] ハンマ50の前面（軸方向一方側端面）には、複数（本実施の形態では、3箇所）のハンマ爪50Eが一体に設けられている。ハンマ爪50Eは、前後方向を厚み方向とし、正面視でハンマ50の径方向内側へ凸となる略扇形ブロック状に形成されて、ハンマ50から前側へ突出している。ハンマ爪50Eは、ハンマ50の周方向に等間隔（120度毎）に配置されている。

[0039] アンビル56は、前側へ開放された略段付き円筒状に形成されて、ハンマ50の前側に配置されている。具体的には、アンビル56の後端部には、他の部分よりも小径の連結軸56Aが形成されており、連結軸56Aがスピンドル軸42の前端部に回転可能に挿入されている。アンビル56の長手方向中間部は、アッパハウジング部10Aの前端部に保持されたスリーブ58によって回転可能に保持されている。そして、先端工具70がアンビル56の内部に前側から相対移動不能に取付けられる。

[0040] アンビル56の後端側部分の外周部には、3箇所のアンビル爪56Bが設けられている。アンビル爪56Bは、前後方向を厚み方向とする略矩形プレート状に形成されて、アンビル56の径方向外側へ突出している。アンビル爪56Bは、アンビル56の周方向に等間隔（120度毎）に配置されると共に、ハンマ50のハンマ爪50Eの間に配置されている。すなわち、正面視で、ハンマ爪50Eとアンビル爪56Bとがハンマ50の周方向に交互に配

置されている。

[0041] そして、ハンマ50の回転時には、ハンマ爪50Eの側面が、回転方向において隣り合うアンビル爪56Bの側面に当接し、ハンマ爪50Eとアンビル爪56Bとがハンマ50の周方向に係合する。これにより、ハンマ50からアンビル56に回転力が付与されて、アンビル56が先端工具70と共に回転する構成になっている。また、先端工具70を回転させるための回転力（トルク）が所定値を超えるときには、ハンマ爪50Eがアンビル爪56Bを乗り越えるように、ハンマ50がアンビル56に対して後方に相対移動する。ハンマ爪50Eがアンビル爪56Bを乗り越えると、ハンマ50がアンビル56に対して相対回転して、ハンマ爪50Eが1つ隣のアンビル爪56Bを打撃することで、ハンマ50からアンビル56に打撃力が付与されるようになっている。

[0042] （スピンドル41のキャリア部43について） 図2～図5に示されるように、キャリア部43は、第1壁部としての後側キャリアプレート44と、第2壁部としての前側キャリアプレート45と、3箇所連結部としてのプレート連結部46と、面取用孔部47と、を含んで構成されている。

[0043] 後側キャリアプレート44は、前後方向を板厚方向とする略円板状に形成されて、後側軸部42Aの前端部から径方向外側へ突出している。前側キャリアプレート45は、後側キャリアプレート44と同様に、前後方向を板厚方向とする略円板状に形成されており、前側軸部42Bの後端部から径方向外側へ突出している。これにより、後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45は、前後方向に所定の間隔を空けて対向して配置されており、後側キャリアプレート44と前側キャリアプレート45との間の空間が、前述したアイドルギヤ35を収容するためのギヤ室43Aとして構成されている。このギヤ室43A内には、スピンドル軸42が設けられておらず、後側軸部42Aと前側軸部42Bとがキャリア部43において前後に分断され、ギヤ室43Aの内部と後側軸部42A及び前側軸部42Bの内部とが、連通している。

[0044] なお、後側キャリアプレート44の外径と前側キャリアプレート45の外径とは略一致している。また、前側キャリアプレート45の前面の径方向内側部分には、厚肉部45Aが形成されており、前側キャリアプレート45における厚肉部45Aの板厚が、他の部分の板厚よりも厚く設定されている。さらに、前側キャリアプレート45における厚肉部45Aの板厚が、後側キャリアプレート44の板厚よりも若干厚く設定されている。

[0045] プレート連結部46は、後側キャリアプレート44の外周部と前側キャリアプレート45の外周部との間に配置されて、両者を連結している。プレート連結部46は、前後方向を厚み方向とし、正面視でスピンドル41の径方向内側へ凸となる略扇形ブロック状に形成されている。具体的には、プレート連結部46は、プレート連結部46におけるスピンドル41の周方向両側の側面を構成する一对の傾斜面46Aと、プレート連結部46におけるスピンドル41の径方向外側の側面を構成する外側面46Bと、を含んで構成されている。外側面46Bは、後側キャリアプレート44の外周面及び前側キャリアプレート45の外周面と面一に配置されている。傾斜面46Aは、正面視でスピンドル41の径方向内側へ向かうに従い互いに接近する方向に傾斜している。また、正面視で、一对の傾斜面46Aの間の角度が鋭角に設定されている。そして、一对の傾斜面46Aが交差する部分が、鋭角の角部46Cとして構成されている。この角部46Cは、面取りされた角であり、後述する面取用孔部47の内周面が角部46Cと面一となっている。すなわち、角部46Cは、所謂ピン角（線のみで構成された角）ではなく、湾曲された面で構成された角として構成されている。前後方向から見て、角部46Cは、前側キャリアプレート45の厚肉部45Aと重なっている。また、傾斜面46Aと後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45の内周面との境界部には、根元R部46Dが形成されている。すなわち、根元R部46Dは、円弧状の面によって構成されて、傾斜面46Aと後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45の内周面とが根元R部46Dによって滑らかに接続されている。

- [0046] 後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45には、それぞれ3箇所の支持孔48が前後方向に貫通形成されている。支持孔48は、周方向に隣り合うプレート連結部46の間に配置されて、スピンドル41の周方向に等間隔に配置されている。支持孔48には、ニードルローラ36の前後方向両端部が嵌入されて、ニードルローラ36がキャリア部43に支持されている。これにより、ニードルローラ36によって支持されたアイドルギヤ35が、ギヤ室43A内に收容されると共に、周方向に隣り合うプレート連結部46の間に配置されている。すなわち、スピンドル41の周方向において、アイドルギヤ35とプレート連結部46とが、交互に並んで配置されている。
- [0047] 面取用孔部47は、前後方向を深さ方向とする孔である。面取用孔部47は、前後方向から見て円形状に形成され、後側キャリアプレート44の後面から前側キャリアプレート45の後部に亘って形成されている。すなわち、面取用孔部47は、後側キャリアプレート44において前後方向に貫通する孔であり、前側キャリアプレート45において後側へ開口された凹状の止め孔として構成されている。
- [0048] 面取用孔部47は、前後方向から見て、プレート連結部46に対してスピンドル41の径方向内側に隣接配置されると共に、面取用孔部47の一部がプレート連結部46における面取り前の角部46Cとラップしている。すなわち、詳細については後述するが、ドリル等の切削工具によって、キャリア部43に後側から孔あけ加工を施して、面取用孔部47を後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45に形成することで、プレート連結部46の角部46Cに面取り加工が施され、角部46Cが面取りされるようになっている。これにより、前後方向から見て、面取用孔部47の内周面の一部が、角部46Cと一致している。換言すると、面取用孔部47の内周面が角部46Cと面一になっている。また、前後方向から見て、面取用孔部47の一部が、スピンドル軸42の前側軸部42Bの外周部と重なっている。
- [0049] (スピンドル41の製造方法について) スピンドル41の製造では、第1

工程として、鋳造や切削等によって、スピンドル軸42と、スピンドル軸42から径方向外側へ延出され且つギヤ室43Aを備えていないキャリア部43と、を成形する（図3（A）の2点鎖線にて示されるキャリア部43を参照）。

[0050] 次に、第2工程として、図3（A）に示されるように、エンドミルEMによってキャリア部43の前後方向中間部を径方向外側から切削して、キャリア部43において、後側キャリアプレート44、前側キャリアプレート45、及びプレート連結部46を形成する（第2工程）。この場合には、エンドミルEMのキャリア部43への挿入方向を適宜変更して、キャリア部43に対して切削加工を施す。これにより、後側キャリアプレート44と前側キャリアプレート45との間に、ギヤ室43Aが形成される。なお、第2工程では、プレート連結部46の傾斜面46Aと後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45の内周面との間に、根元R部46Dが形成されるが、プレート連結部46の角部46Cは、面取りされていない状態になっている（図3（B）において、2点鎖線にて示されるプレート連結部46の径方向内側端部を参照）。

[0051] 次に、第3工程として、図5に示されるように、ドリルDRによってキャリア部43に孔あけ加工を施して、キャリア部43に面取用孔部47を形成すると共に、プレート連結部46の角部46Cを面取りする（第3工程）。具体的には、ドリルDRによってキャリア部43の後側キャリアプレート44を後側から切削して、後側キャリアプレート44に面取用孔部47を貫通形成する。続けて、キャリア部43のプレート連結部46における角部46Cを切削して、角部46Cを面取りする。さらに続いて、キャリア部43の前側キャリアプレート45を後側から切削して、凹状の面取用孔部47を形成する。これにより、プレート連結部46の厚み方向全体に亘って、角部46Cが面取りされる。また、面取用孔部47のキャリア部43への形成後又は形成時に、他のドリルによってキャリア部43に対して孔あけ加工を施して、キャリア部43に支持孔48を形成する。

- [0052] (作用効果) 次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。
- [0053] 上記のように構成されたインパクト工具１では、作業者のトリガ１２への引き操作によってモータ２０が駆動すると、モータ２０の回転力が減速機構３２によってスピンドル４１のキャリア部４３に伝達されて、スピンドル４１が中心軸回りに回転する。スピンドル４１の回転力は、鋼球５２、スピンドルカム溝４２Ｃ、及びハンマカム溝５０Ｂによってハンマ５０に伝達されて、ハンマ５０がスピンドル４１と一体回転する。ハンマ５０が回転すると、ハンマ爪５０Ｅとアンビル爪５６Ｂとの係合によって、アンビル５６がハンマ５０と共に回転する。これにより、先端工具７０がアンビル５６と共に回転して、加工材に対して締付加工を施すことができる。
- [0054] 締付加工時における先端工具７０を回転させるために必要となる回転力（トルク）が低い場合には、ハンマ爪５０Ｅとアンビル爪５６Ｂとの係合状態が維持される。一方、例えば、締付加工の終期において、先端工具７０を回転させるための回転力（トルク）が所定値より高くなると、先端工具７０及びアンビル５６の回転が停止する。一方、減速機構３２によるスピンドル４１へのモータ２０の駆動力伝達は継続しているため、モータ２０の駆動力によってハンマ５０がアンビル５６に対して相対回転して、先端工具７０に回転打撃力が付与される。
- [0055] 具体的には、鋼球５２が、ハンマカム溝５０Ｂ内及びスピンドルカム溝４２Ｃ内を転動して、ハンマ５０が、ハンマスプリング５４の付勢力に抗して、スピンドル４１及びアンビル５６に対して後側へ相対移動する。このときには、ハンマ爪５０Ｅの側面がアンビル爪５６Ｂの側面を摺動しながら、ハンマ５０がアンビル５６に対して後側へ移動する。そして、ハンマ５０の後側へ移動量が、前後方向におけるハンマ爪５０Ｅとアンビル爪５６Ｂとのラップ量を超えると、ハンマ爪５０Ｅとアンビル爪５６Ｂとの係合状態が解除される。
- [0056] ハンマ爪５０Ｅとアンビル爪５６Ｂとの係合状態の解除後には、ハンマ爪５０Ｅがアンビル爪５６Ｂを乗り越えるように回転すると共に、ハンマスプリ

ング54の付勢力によってハンマ50が前側へ瞬時に押し出される。これにより、ハンマ爪50Eが次のアンビル爪56Bに係合する。その結果、ハンマ50からアンビル56に回転打撃力が付与される。したがって、先端工具70からネジ等の締付部材に対して良好な締付力を付与することができる。

[0057] このように、インパクト工具1では、モータ20の駆動力がスピンドル41によってハンマ50及びアンビル56に伝達されて、先端工具70に回転力及び打撃力が付与される。また、スピンドル41では、減速機構32のアイドルギヤ35を、キャリア部43のギヤ室43Aに収容し、キャリア部43において回転可能に支持している。このキャリア部43は、前後方向に対向して配置された後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45を有しており、後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45がプレート連結部46によって連結されている。また、プレート連結部46は、前後方向から見て、スピンドル軸42側へ凸となる角部46Cを有している。これにより、インパクト工具1の作動時におけるスピンドル41（キャリア部43）に入力される力によって、角部46Cに応力集中が発生する可能性がある。そして、角部46Cに発生する応力集中によって、仮に角部46Cが破損すると、スピンドル41及びインパクト工具1の耐久性が低下する虞がある。

[0058] ここで、プレート連結部46の角部46Cが、面取りされている。これにより、角部46Cの応力集中の発生を抑制することができると共に、インパクト工具1の耐久性を向上することができる。また、深さ方向を前後方向する面取用孔部47が、キャリア部43に形成されている。具体的には、面取用孔部47が、後側キャリアプレート44の後面から前側キャリアプレート45の後部に亘って形成されている。すなわち、面取用孔部47が、後側キャリアプレート44を貫通すると共に、前側キャリアプレート45の後部に形成されている。さらに、前後方向から見て、面取用孔部47の内周面の一部が、角部46Cと一致している。これにより、前述したように、スピンドル41の製造方法の第3工程において、ドリルDRを用いてキャリア部43に

対して後側から孔あけ加工（切削加工）を施すことで、プレート連結部46の厚み方向全体に亘って角部46Cを容易に面取りすることができる。したがって、スピンドル41の加工性を向上することができる。以上により、インパクト工具1の耐久性及び加工性を向上することができる。

[0059] また、面取用孔部47は、前後方向から見て、円形状に形成されている。このため、上述のようにドリルDRを用いた孔あけ加工によって、角部46Cを容易に面取りすることができる。また、例えば、面取用孔部47の断面形状を長孔状にする場合と比べて、面取用孔部47の加工時間を短くすることができる。したがって、スピンドル41の加工性を一層向上することができる。

[0060] また、面取用孔部47は、後側キャリアプレート44において前後方向に貫通する孔であり、前側キャリアプレート45において後側へ開口された凹状の止め孔として構成されている。このため、面取用孔部47が、後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45を貫通する孔として構成されるよりも、キャリア部43の強度を高くすることができる。

[0061] また、プレート連結部46の側面は、一对の傾斜面46Aによって構成されており、傾斜面46Aと後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45の内周面との境界部には、根元R部46Dが形成されている。これにより、当該境界部における応力集中の発生を抑制しつつ、プレート連結部46の破損を効果的に抑制することができる。以下、この点について、図6に示される比較例のスピンドルと比較しつつ説明する。なお、図6では、本実施の形態のスピンドル41と同様に形成されている部分には、同一の符号を付している。

[0062] この図に示されるように、比較例のスピンドルでは、面取用孔部47をキャリア部43に形成する代わりに、エンドミルをギヤ室43C内に挿入し、エンドミルによって角部46Cを切削することで、角部46Cを面取りしている。この場合には、エンドミルの加工によって、角部46Cと後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45の内周面との境界部にも、根元

R部46Dが形成される。このため、傾斜面46Aの根元R部46Dと角部46Cの根元R部46Dとの交差部（図6において矢印Cにて示される部分）が、比較的鋭利な角となる。これにより、比較例のスピンダルでは、当該交差部に応力集中が発生し易くなり、プレート連結部46が破損する可能性がある。

[0063] これに対して、図4に示されるように、本実施の形態では、面取用孔部47がプレート連結部46を前後方向に貫通して、角部46Cが面取りされるため、傾斜面46Aの根元R部46Dと角部46Cとの交差部に、上記のよう鋭利な角（交差部）が形成されなくなる。すなわち、本実施の形態によれば、角部46Cと後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45の内周面との境界部に根元R部46Dを形成しつつ、根元R部46Dにおける角部46Cとの交差部における応力集中の発生を抑制できる。したがって、傾斜面46Aと後側キャリアプレート44及び前側キャリアプレート45の内周面との境界部における応力集中の発生を抑制しつつ、プレート連結部46の破損を効果的に抑制することができる。

[0064] また、前後方向から見て、面取用孔部47の一部が、スピンダル軸42の前側軸部42Bの外周部と重なっている。このため、例えば、面取用孔部47を前側軸部42Bと重ならないように径方向外側へ配置する構成と比べて、プレート連結部46の断面積を大きくすることができる。これにより、プレート連結部46の強度を有効に確保することができる。

[0065] また、先端工具70がスピンダル41の前側に位置し、前側キャリアプレート45が後側キャリアプレート44の前側に配置されている。そして、インパクト工具1では、回転力及び打撃力が先端工具70に付与されるため、回転力及び打撃力を先端工具70に付与するときにキャリア部43に作用する反力が、後側キャリアプレート44よりも前側キャリアプレート45の方が大きくなる。ここで、前側キャリアプレート45の前面の径方向内側部分には、厚肉部45Aが形成されており、前後方向から見て、角部46Cが、厚肉部45Aと重なっている。換言すると、前側キャリアプレート45には、

角部４６Ｃよりも径方向外側において、薄肉部が形成されており、薄肉部が前側キャリアプレート４５の周方向の全周に亘って形成されている。これにより、キャリア部４３において、より大きな反力が作用する前側キャリアプレート４５と角部４６Ｃとの境界部の強度を確保しつつ、スピンドル４１の軽量化に寄与することができる。換言すると、角部４６Ｃの破損を効果的に抑制しつつ、スピンドル４１の軽量化に寄与することができる。

[0066] なお、本実施の形態では、スピンドル４１の第３工程において、ドリルＤＲを用いて面取用孔部４７をキャリア部４３に形成しているが、エンドミルを用いて面取用孔部４７をキャリア部４３に形成してもよい。この場合には、図７に示されるように、前側キャリアプレート４５に形成される面取用孔部４７の底面が平面状に形成される。

[0067] また、本実施の形態では、面取用孔部４７が、後側キャリアプレート４４において貫通した孔として形成され、前側キャリアプレート４５において後側へ開放された凹状の止め孔として形成されているが、図８に示されるように、面取用孔部４７を、後側キャリアプレート４４及び前側キャリアプレート４５において貫通した孔部として形成してもよい。これにより、スピンドル４１の加工性を一層向上することができる。なお、この場合には、面取用孔部４７が、本実施形態と比べて、径方向外側に位置するようになる。

[0068] また、本実施の形態では、スピンドル４１の第３工程において、ドリルＤＲによってキャリア部４３を後側から切削加工して、面取用孔部４７をキャリア部４３に形成しているが、ドリルＤＲによってキャリア部４３を前側から切削加工して、面取用孔部４７をキャリア部４３に形成してもよい。この場合には、面取用孔部４７が、前側キャリアプレート４５において貫通する孔として構成され、後側キャリアプレート４４において前側へ開口する凹状の止め孔として構成される。

[0069] また、本実施の形態では、面取用孔部４７が、前後方向から見て、円形状に形成されているが、面取用孔部４７の形状はこれに限らない。例えば、図９に示されるように、面取用孔部４７を、スピンドル４１の周方向を長手方向

とする長孔状に形成してもよい。

符号の説明

[0070] 1…インパクト工具（作業機）、20…モータ、35…アイドルギヤ（伝達部材）、41…スピンドル、42…スピンドル軸（軸部）、43…キャリア部（突出部）、44…後側キャリアプレート（第1壁部）、45…前側キャリアプレート（第2壁部）、45A…厚肉部、46…プレート連結部（連結部）、46A…傾斜面（側面）、46D…根元R部、47…面取用孔部（孔部）、56…アンビル（先端工具保持部）、70…先端工具

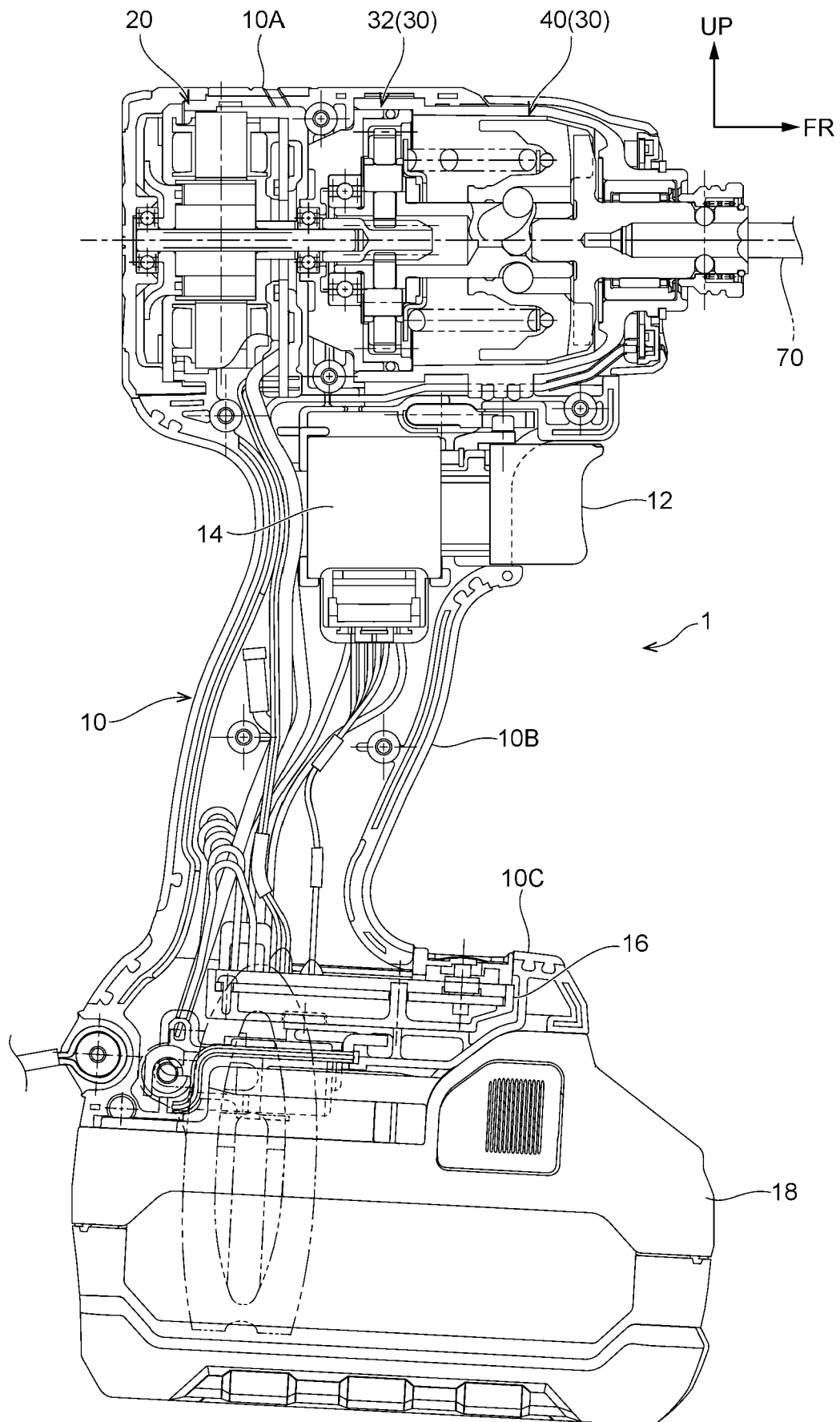
請求の範囲

- [請求項1] モータと、
前記モータの駆動力によって回転するスピンドルと、
先端工具を保持すると共に、前記スピンドルの回転力によって駆動する先端工具保持部と、
を備え、
前記スピンドルは、
軸部と、
前記軸部から径方向外側へ延出された第1壁部と、
前記軸部から径方向外側へ延出され、前記軸部の軸方向において第1壁部と対向して配置された第2壁部と、
前記軸部の径方向外側で且つ前記第1壁部と前記第2壁部との間において前記第1壁部及び前記第2壁部を連結すると共に、前記軸方向から見て前記軸部側へ凸となる面取りされた角部を有する連結部と、
深さ方向を前記軸方向として前記第1壁部及び前記第2壁部の一方から前記第1壁部及び前記第2壁部の他方に亘って形成され、前記軸方向から見て内周面の一部が前記角部と一致している面取用孔部と、
を含んで構成されている作業機。
- [請求項2] 前記面取用孔部が、前記第1壁部及び前記第2壁部の一方を貫通しており、前記第1壁部及び前記第2壁部の他方に形成された前記面取用孔部は、前記第1壁部及び前記第2壁部の一方へ開口された凹状に形成されている請求項1に記載の作業機。
- [請求項3] 前記面取用孔部が、前記第1壁部及び前記第2壁部を貫通している請求項1に記載の作業機。
- [請求項4] 前記面取用孔部が、前記軸方向から見て円形状に形成されている請求項1に記載の作業機。
- [請求項5] 前記面取用孔部が、前記軸方向から見て、前記スピンドルの周方向を長手方向とする長孔状に形成されている請求項1に記載の作業機。

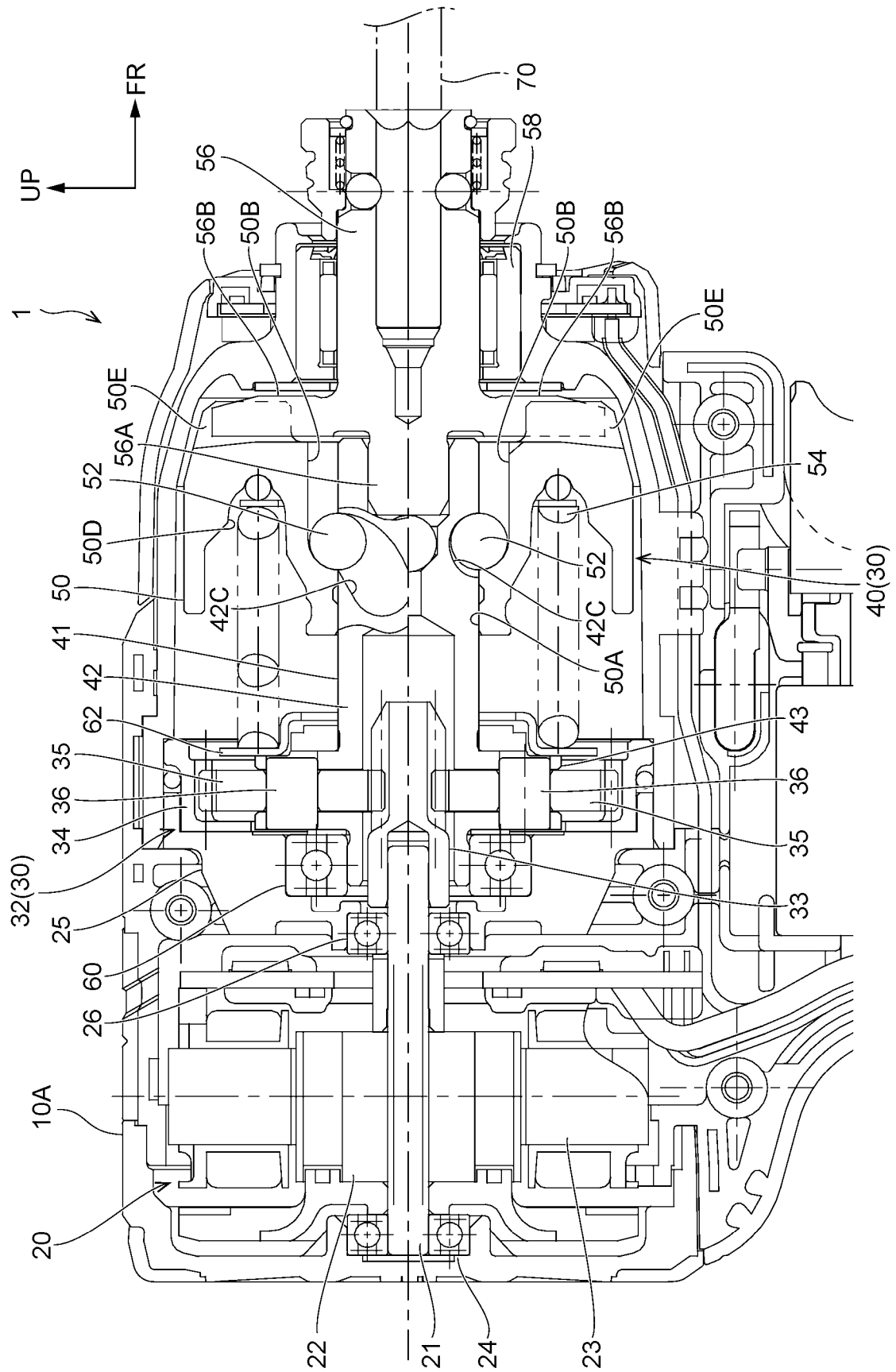
- [請求項6] 前記連結部は、
前記軸方向から見て、前記軸部の径方向内側へ向かうに従い互いに接近する方向に延在された一对の側面と、
一对の前記側面が交差する部分に形成された前記角部と、
を含んで構成されており、
前記側面と前記第1壁部及び前記第2壁部の内周面との境界部には、
根元R部が形成されている請求項1に記載の作業機。
- [請求項7] 前記軸方向から見て、前記面取用孔部の一部が前記軸部と重なっている請求項1に記載の作業機。
- [請求項8] 前記先端工具が、前記スピンドルの軸方向の一方側に位置し、前記第2壁部が前記第1壁部の前記軸方向の一方側に配置されており、
前記第2壁部には、厚肉部が設けられており、前記軸方向から見て、
前記厚肉部が、前記角部と重なっている請求項1に記載の作業機。
- [請求項9] 前記第1壁部と前記第2壁部との間には、3箇所の前記連結部が設けられており、
前記連結部が、前記軸部の周方向に等間隔に配置されている請求項1～請求項8の何れか1項に記載の作業機。
- [請求項10] 前記第1壁部と前記第2壁部との間には、前記モータの駆動力を伝達する3個の伝達部材が配置されており、
前記軸方向から見て、前記面取用孔部が前記角部に対して前記軸部の径方向内側に隣接して配置されると共に、前記伝達部材と前記連結部とが前記軸部の周方向に交互に配置されている請求項9に記載の作業機。
- [請求項11] 作業機に用いられるスピンドルの製造方法であって、
前記スピンドルは、
軸部と、
前記軸部から径方向外側へ延出された第1壁部と、
前記軸部から径方向外側へ延出され、前記軸部の軸方向において第1

壁部と対向して配置された第2壁部と、
前記軸部の径方向外側で且つ前記第1壁部と前記第2壁部との間において前記第1壁部及び前記第2壁部を連結すると共に、面取りされた角部を有する連結部と、
深さ方向を前記軸方向として前記第1壁部及び前記第2壁部に形成され、前記軸方向から見て内周面の一部が前記角部と一致している面取用孔部と、
を含んで構成されており、
前記軸部と前記軸部から径方向外側へ延出した突出部を成形する第1工程と、
エンドミルによって前記突出部を径方向外側から切削して、前記突出部に前記第1壁部、前記第2壁部、及び前記連結部を形成する第2工程と、
ドリル又はエンドミルによって前記突出部を前記軸方向の一方側又は他方側から切削して、前記面取用孔部を形成すると共に前記角部を面取りする第3工程と、
を備えたスピンドルの製造方法。

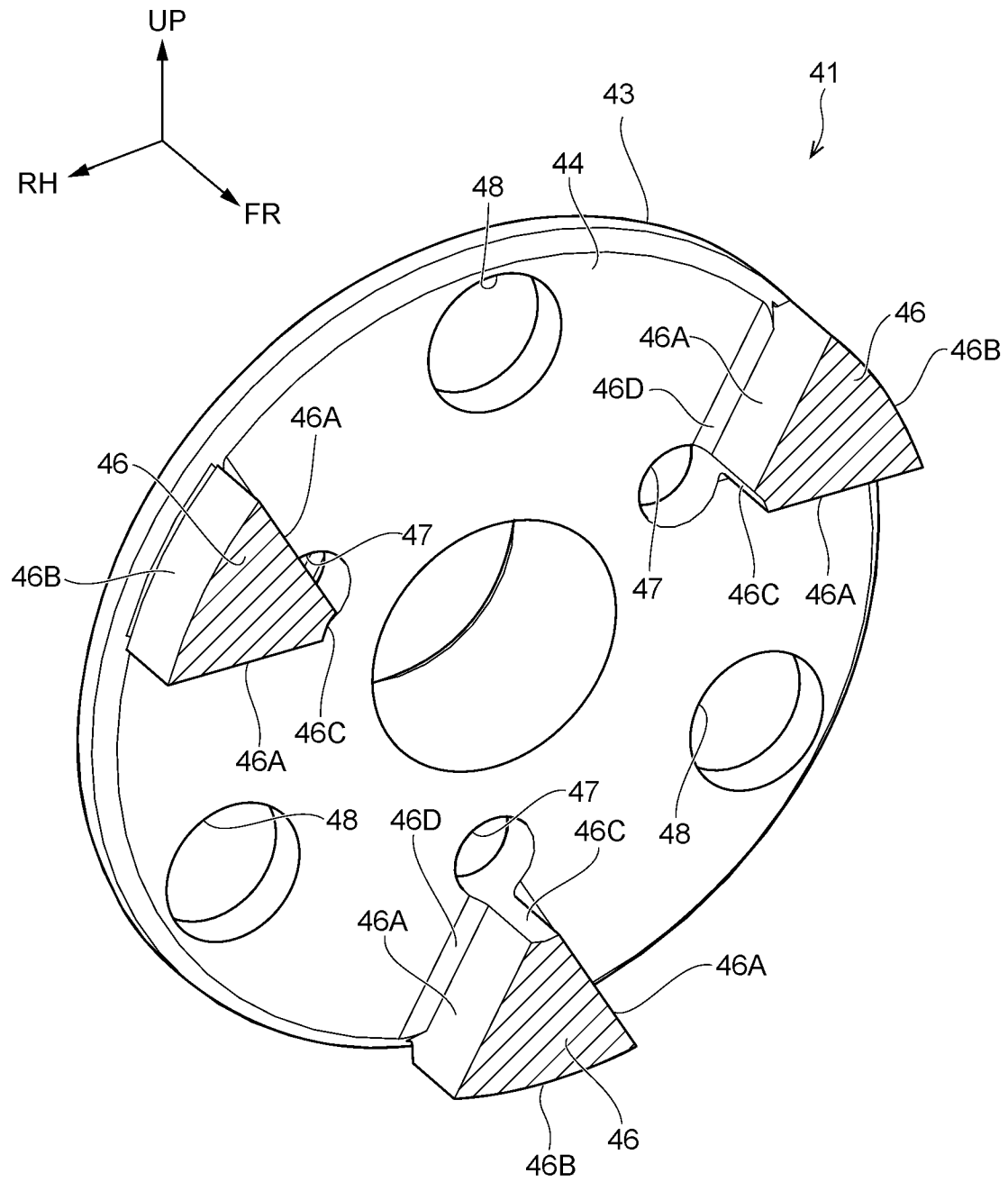
[図1]



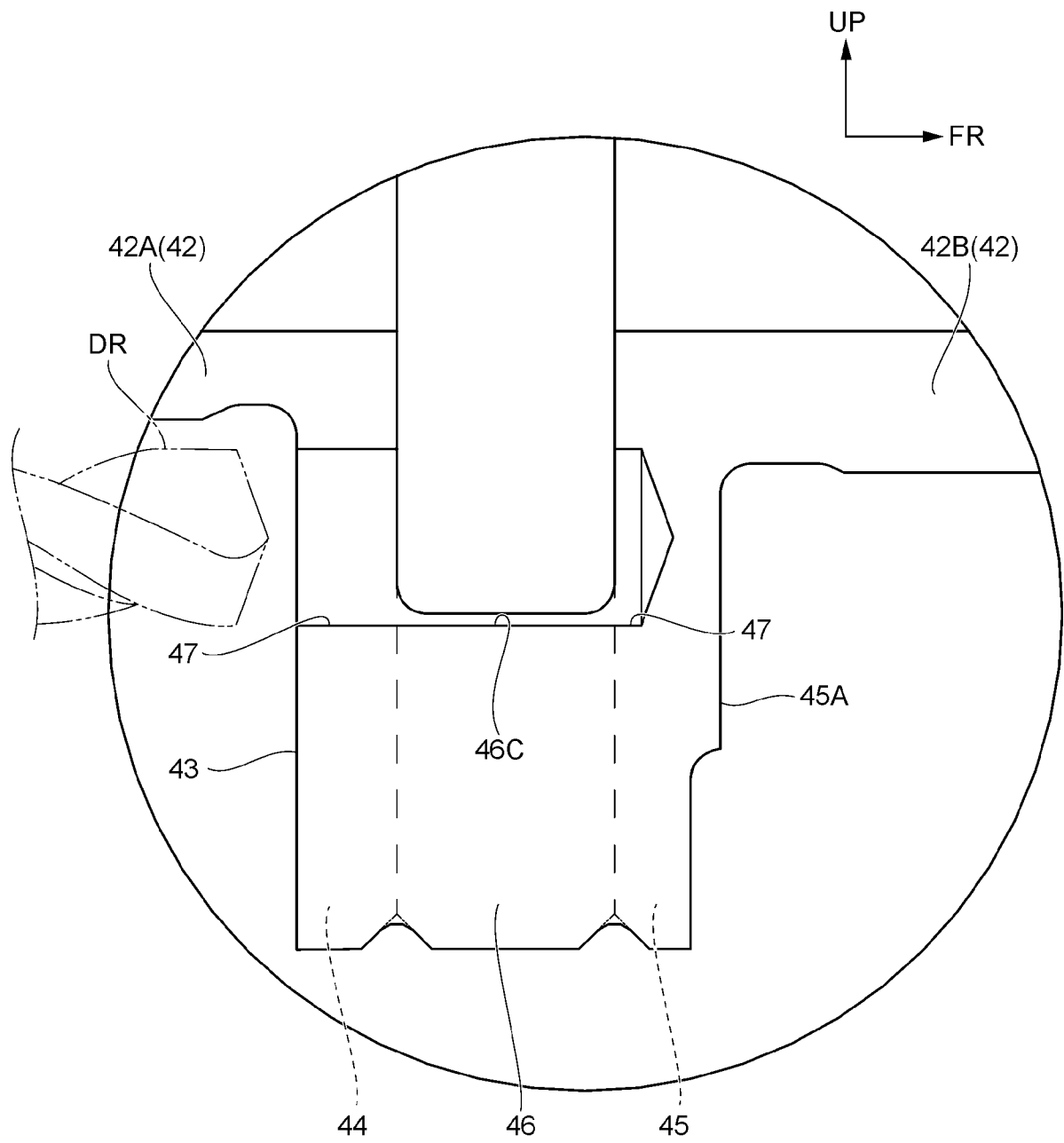
[図2]



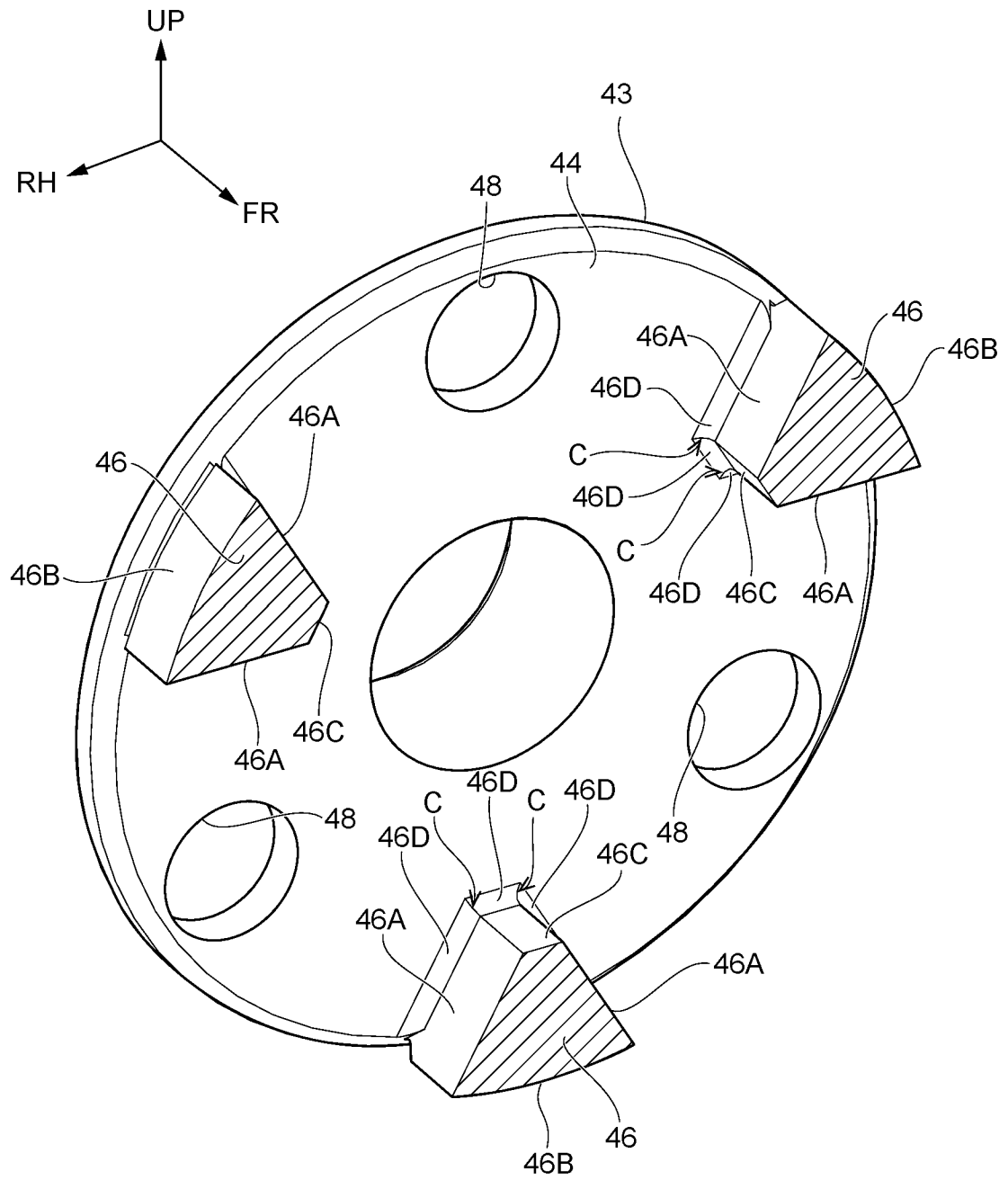
[図4]



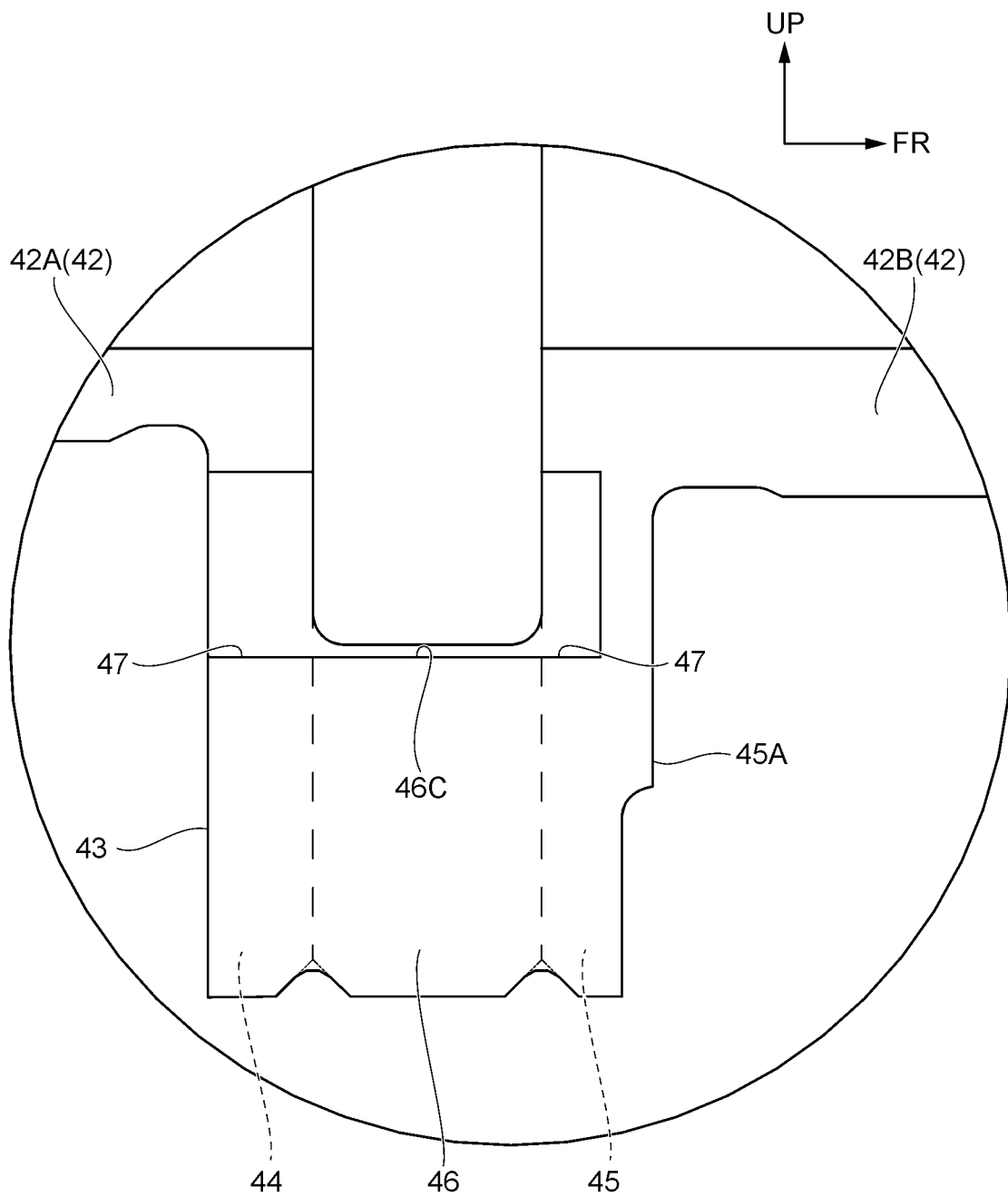
[図5]



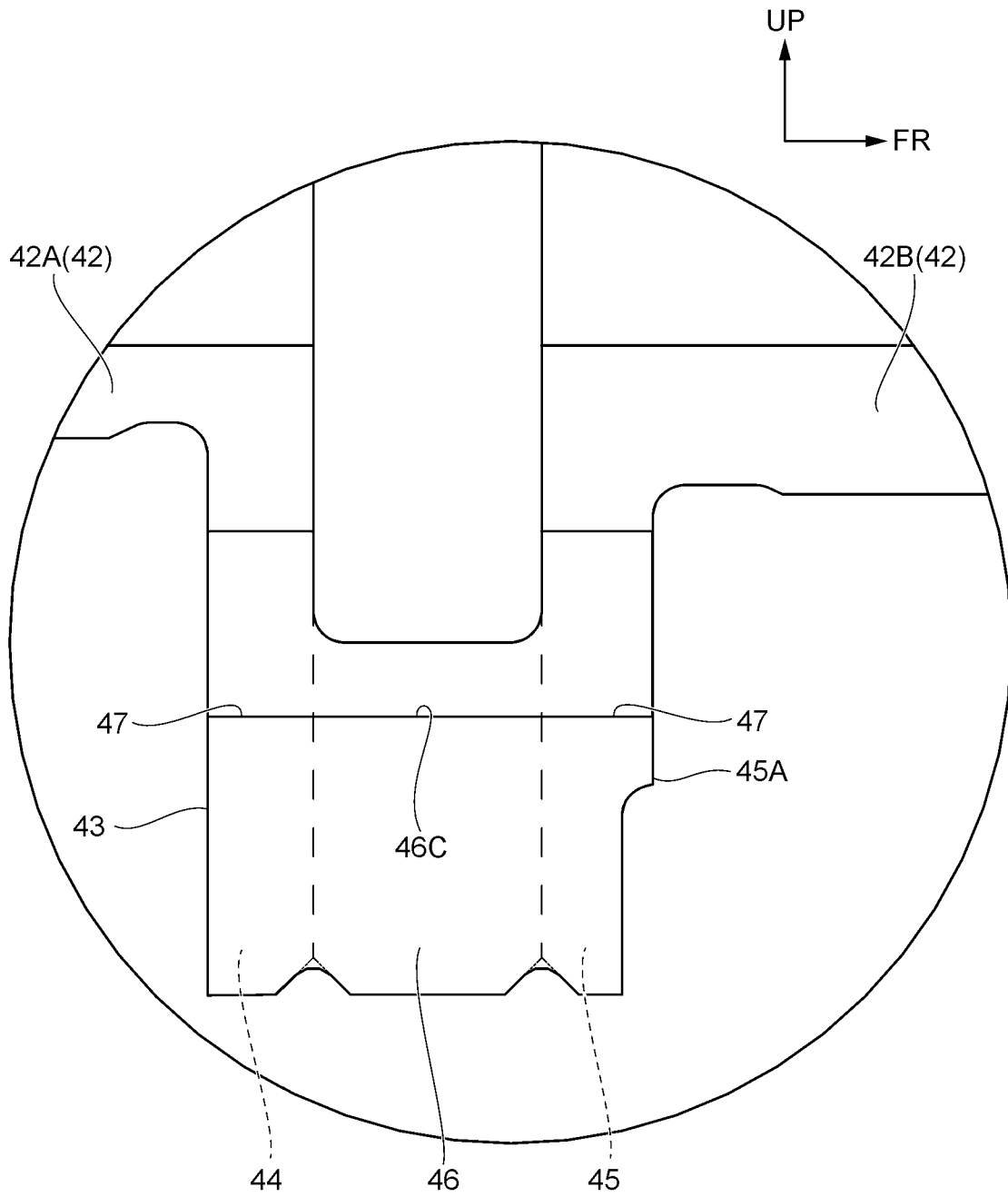
[図6]



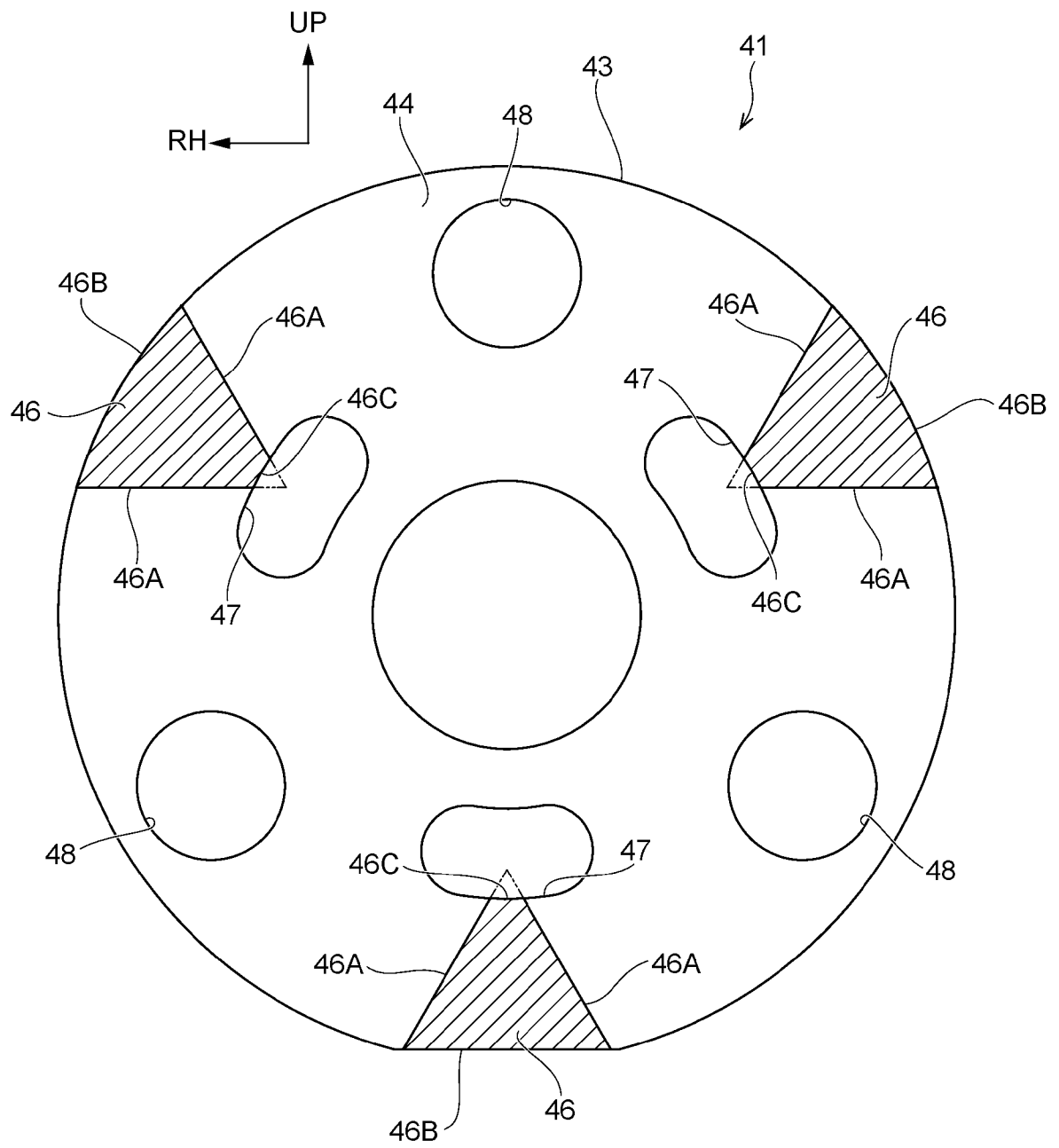
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/023510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B25F 5/00 (2006.01)i; B23C 3/00 (2006.01)i; B23P 15/00 (2006.01)i; B25B 21/00 (2006.01)i; B25B 21/02 (2006.01)i FI: B25F5/00 Z; B23C3/00; B23P15/00 Z; B25B21/00 520A; B25B21/02 G 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) B25F5/00; B23C3/00; B23P15/00; B25B21/00; B25B21/02 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
A	JP 2020-110857 A (MAKITA CORPORATION) 27 July 2020 (2020-07-27) paragraphs [0019]-[0021], fig. 5-7	1-11
A	JP 2022-141450 A (MAKITA CORPORATION) 29 September 2022 (2022-09-29) paragraphs [0092]-[0094], fig. 6-7	1-11
A	JP 2018-86723 A (HITACHI KOKI KK) 07 June 2018 (2018-06-07) paragraphs [0025]-[0027], fig. 5-6	1-11
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 August 2024		Date of mailing of the international search report 20 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/023510

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-110857	A	27 July 2020	US 2020/0217412 A1 paragraphs [0059]-[0066], fig. 5A-7D	
				DE 102020100163 A1	
				CN 111421510 A	

JP	2022-141450	A	29 September 2022	(Family: none)	

JP	2018-86723	A	07 June 2018	US 2018/0117745 A1 paragraphs [0044]-[0045], fig. 5-6	
				WO 2016/121462 A1	
				EP 3251799 A1	
				CN 107206579 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B25F 5/00(2006.01)i; B23C 3/00(2006.01)i; B23P 15/00(2006.01)i; B25B 21/00(2006.01)i;
B25B 21/02(2006.01)i
FI: B25F5/00 Z; B23C3/00; B23P15/00 Z; B25B21/00 520A; B25B21/02 G

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））

B25F5/00; B23C3/00; B23P15/00; B25B21/00; B25B21/02

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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
A	JP 2020-110857 A（株式会社マキタ） 27.07.2020（2020 - 07 - 27） 段落0019-0021, 図5-7	1-11
A	JP 2022-141450 A（株式会社マキタ） 29.09.2022（2022 - 09 - 29） 段落0092-0094, 図6-7	1-11
A	JP 2018-86723 A（日立工機株式会社） 07.06.2018（2018 - 06 - 07） 段落0025-0027, 図5-6	1-11

☐ 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、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
06.08.2024

国際調査報告の発送日
20.08.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

山村 和人 3C 3221

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/023510

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-110857	A	27.07.2020	US 2020/0217412 A1 段落0059-0066, 図5A-7D DE 102020100163 A1 CN 111421510 A	
JP	2022-141450	A	29.09.2022	(ファミリーなし)	
JP	2018-86723	A	07.06.2018	US 2018/0117745 A1 段落0044-0045, 図5-6 WO 2016/121462 A1 EP 3251799 A1 CN 107206579 A	