

(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
2023年2月2日(02.02.2023)



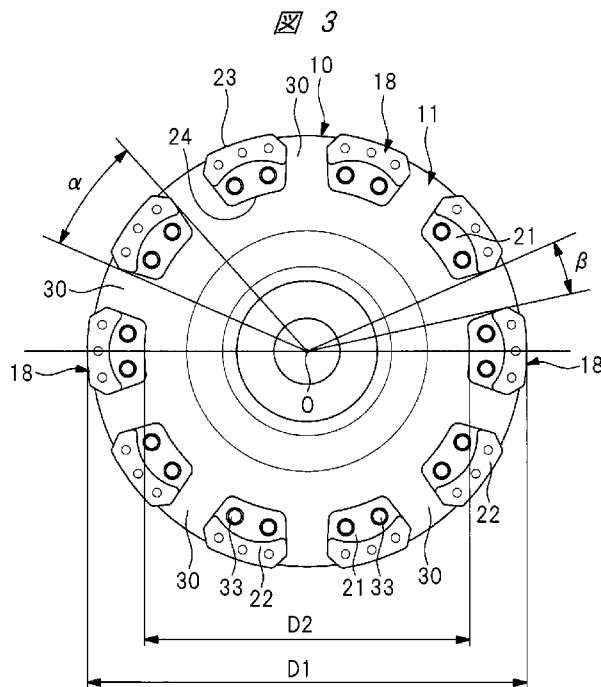
(10) 国際公開番号

WO 2023/008386 A1

- (51) 国際特許分類:
B24D 7/00 (2006.01) *B24D 7/06* (2006.01)
B24D 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028663
- (22) 国際出願日: 2022年7月25日(25.07.2022)
- (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 2021-125427 2021年7月30日(30.07.2021) JP
- (71) 出願人: 三 京 ダ イ ヤ モ ン ド 工 業 株 式 会 社 (SANKYO DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2430417 神奈川県海老名市本郷 1 7 7 0 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小 林 茂 吉 (KOBAYASHI, Shigeyoshi); 〒2430417 神奈川県海老名市本郷 1 7 7 0 番地 三京ダイヤモンド工業株式会社内 Kanagawa (JP). 原 充 弘 (HARA, Mitsuhiro); 〒2430417 神奈川県海老名市本郷 1 7 7 0 番地 三京ダイヤモンド工業株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁 理 士 法 人 筒 井 国 際 特 許 事 務 所 (TSUTSUI & ASSOCIATES); 〒1600022 東京都新宿区新宿 2 丁 目 3 番 1 0 号 新宿御苑ビル3階 Tokyo (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,

(54) Title: ROTARY TOOL

(54) 発明の名称: 回転工具



(57) Abstract: Provided is a rotary tool 10 to be attached to an output shaft of a power tool, the rotary tool 10 comprising a resin base plate 11 formed in a disc shape from a resin material, and a plurality of grindstone tips 18 disposed along a circumferential direction on an outer periphery of the resin base plate 11. Each of the grindstone tips 18 includes a holding plate 21, and an abrasive grain layer 22 held on the holding plate 21, and is independently and integrally fixed to the resin base plate 11.

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, 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, 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, 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：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：動力工具の出力シャフトに装着される回転工具 10 であって、樹脂材料により円板状に形成された樹脂基板 11 と、樹脂基板 11 の外周部に円周方向に沿って配置される複数の砥石チップ 18 と、を有し、砥石チップ 18 は、保持プレート 21 と保持プレート 21 に保持される砥粒層 22 と、を含み、それぞれ独立して樹脂基板 11 に一体に固定される。

明 細 書

発明の名称： 回転工具

技術分野

[0001] 本発明は、回転シャフトに取り付けられてコンクリートや石材等の被研削面を研削加工する回転工具に関する。

背景技術

[0002] ディスクグラインダやサンダーといった電動工具、エア工具、エンジン工具等の動力工具を用いて、コンクリート、石材および金属等の被研削材の表面を研削加工する研削作業においては、その先端工具として砥石ホイール、つまり回転工具が用いられている。回転工具は、中央部分がカップ形に形成され外周部が径方向に延びて形成されたカップタイプの基板を有し、基板の外周部の表面に複数の研削チップ、つまり砥粒層が固定された円板形つまりホイール形となっている。回転工具は、基板の中心部に動力工具の出力シャフト、つまりスピンドルに取り付けられて使用される。

[0003] このような動力工具を用いた研削作業では、研削チップを被研削材に押し付けて作業が行われるため、研削時の衝撃による振動が直接作業者に伝わり、長時間の連続作業が困難であった。そのため、特許文献1に記載のように、動力工具の取付部と回転工具との間に振動低減機構を搭載し、研削作業時の作業への振動を低減した回転工具が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-226650号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の回転工具は、金属製の基板にリング状の弾性体を接触させ、ワッシャと回転工具との間に弾性体を挟み込む構成であり、部品点数が増えることにより回転工具全体の重量が増加するという課題

題がある。また、基板を金属以外の振動低減効果を有する材料により形成する場合には、基板自体の変形により砥粒層つまり研磨チップの接合部に負担がかかり、製品寿命が低下するという課題がある。

[0006] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、重量の増加を抑制しながら、作業者に伝達される振動を低減させるとともに、製品寿命の低下を抑制した回転工具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、動力工具の出力シャフトに装着される回転工具であって、樹脂材料により円板状に形成された樹脂基板と、前記樹脂基板の外周部に円周方向に沿って配置される複数の砥石チップと、を有し、前記砥石チップは、保持プレートと前記保持プレートに保持される砥粒層と、を含み、それぞれ独立して前記樹脂基板に一体に固定される。

発明の効果

[0008] 砥粒層と保持プレートを備えた複数の砥石チップは樹脂基板に配置されるので、回転工具は重量の増加が抑制される。砥粒層は相互に分離されて樹脂基板に固定されているので、研削加工時に砥粒層に加わる振動は樹脂基板により吸収され、作業者に伝達される振動は低減される。砥粒層は保持プレートに接合されており、砥粒層の破損が抑制されて製品寿命の低下が抑制される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施の形態の回転工具が装着された電動工具を示す側面図である。
[図2]図1に示された回転工具の拡大断面図である。
[図3]回転工具の研削面を示す正面図である。
[図4]樹脂基板に取り付けられた1つの砥石チップを示す拡大正面図である。
[図5]図2におけるA部拡大断面図である。
[図6]図4におけるB-B線断面図である。
[図7]動力工具に装着された回転工具により被研削部材の表面を研削している状態を示す断面図であり、(A)は全ての砥粒層を被研削部材の表面に押し

付けた状態を示す、（Ｂ）は全ての砥粒層のうち一部を被研削部材の表面に押し付けた状態を示す。

[図8]可撓性の樹脂基板に取り付けられた砥石チップが被研削面のうねりや起伏に対して追従して研削している状態を示す断面図である。

[図9]他の実施の形態の回転工具における１つの砥石チップを示す正面図である。

[図10]図９におけるＣ－Ｃ線拡大断面図である。

[図11]他の実施の形態である回転工具における砥石チップを示す断面図である。

[図12]他の実施の形態である回転工具における砥石チップを示す断面図である。

[図13]他の実施の形態である回転工具における砥石チップを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0011] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。各図において、共通性を有する部材には同一の符号が付されている。

[0012] 図１は、石材や金属等の被研削部材の表面を研削するために使用する動力工具１を示している。この動力工具１は、図示しない電動モータが組み込まれたケース本体２の先端部に、ケース本体２に対して直角方向に延びる出力シャフト３が設けられており、電動モータにより出力シャフト３を回転駆動する電動工具である。先端工具としての砥石ホイール、つまり回転工具１０が出力シャフト３に背面側の取付金具４と正面側の取付金具５により装着される。取付金具５は出力シャフト３の先端部に設けられた図示しない雄ねじ部にねじ結合されるナットである。

[0013] 回転工具１０は、図２に示されるように、樹脂材料により円板状に形成された樹脂基板１１を有している。樹脂基板１１は出力シャフト３に取付金具４、５により装着される装着部１２と、この装着部１２に対して出力シャフ

ト3の前方にオフセットされた取付部13とを備え、装着部12と取付部13との間には傾斜壁部14が設けられている。傾斜壁部14は全体的に円錐台形状となっており、樹脂基板11は、中央部分が装着部12と傾斜壁部14とによりカップ形に形成され、外周部である取付部13が径方向に延びたカップタイプである。樹脂基板11は、これが出力シャフト3に装着されたときに、被研削部材に対向する面を正面または表面とし、反対側の面を背面または裏面とする。

[0014] 樹脂基板11の樹脂材料としては、繊維と樹脂とを含有する繊維強化プラスチック（FRP）が用いられている。繊維強化プラスチックとしては、母材をエポキシ樹脂とし、ガラス繊維を強化材として用いたGFRPが用いられている。ただし、母材つまりマトリックスとしては、不飽和ポリエステルやフェノール樹脂等の他の熱硬化性樹脂としてもよく、または、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂等の熱可塑性樹脂を用いたGFRTFとすることもでき、さらに、強化材を炭素繊維としたCFRP、CFRTFを樹脂材料としてもよい。このように、繊維強化プラスチック等の樹脂材料からなる樹脂基板11は、金属製や硬質樹脂製の基板に比較して、弾性変形可能であり、可撓性を有している。

[0015] 装着部12の中心部には金属材料からなるカラー15が固定されており、カラー15は出力シャフト3が貫通する中空軸部16と、装着部12の表面側に配置される平坦部17とを有している。樹脂基板11は、装着部12の背面に取付金具4が突き当てられ、平坦部17の表面に取付金具5が締め付けられて出力シャフト3に取り付けられる。

[0016] 図3に示されるように、樹脂基板11の外周部つまり取付部13の外周部の表面には複数の砥石チップ18が円周方向に沿って配置されている。この回転工具10においては、円周方向に一定の間隔を隔てて合計10個の砥石チップ18が樹脂基板11の外周部に相互に分離独立して配置され、それぞれの砥石チップ18は樹脂基板11に固定されて樹脂基板11に一体となっている。

- [0017] それぞれの砥石チップ18は、樹脂基板11の表面に固定される金属製の保持プレート21と、保持プレート21に保持される砥粒層22とを含んでいる。保持プレート21は、装着部12に対して出力シャフト3の前方にオフセットされた取付部13の径方向の中央部を跨ぐ範囲に取り付けられ、砥粒層22は保持プレート21の径方向の外周部に取り付けられている。砥粒層22は、粒状の合成ダイヤモンドからなる砥粒とボンド（メタルボンド）との混合粉を加熱炉において加熱処理して焼結することにより形成される硬い焼結体であり、セグメント、焼結チップまたは単にチップとも言われる。砥粒として、合成ダイヤモンドに代えてCBN（立方晶窒化ホウ素）、GC（緑色炭化ケイ素）等の砥粒を使用することもできる。また、メタルボンドに用いられる金属としてはコバルト、ニッケル、鉄、タングステン・カーバイド、タングステン、ブロンズ等またはそれらを混合した公知の材料を用いることができる。また、メタルボンドでなく、レジノイド、ビトリファイドボンド等、任意の結合剤を用いることもできる。砥粒層22は、結合剤の比率が低い、いわゆるダイヤモンド焼結体（PCD）としてもよい。
- [0018] 図4は樹脂基板11に取り付けられた1つの砥石チップ18を示す拡大正面図である。図5は図2におけるA部拡大断面図であり、図6は図4におけるB-B線断面図である。
- [0019] 保持プレート21は、図4および図5に示されるように、樹脂基板11の円周方向にそれぞれ延びる円弧状の外周面23と内周面24とを有し、外周面23と内周面24は曲率中心Oが同一であり、曲率中心Oは円形の樹脂基板11の回転中心軸である。保持プレート21の円周方向の両方の端面25は端面25の外方に向けて凸形状となった屈曲面となっている。保持プレートの材質としては硬質樹脂等であってもよい。
- [0020] 図3に示されるように、回転中心軸Oを介して相互に対向する2つの砥石チップ18の外周面23の距離つまり回転工具10の直径をD1とし、相互に対向する2つの砥石チップ18の内周面24の距離をD2とすると、直径D1は100mmであり、直径D2は84mmである。それぞれの砥石チッ

プ 1 8 の円周方向のチップ角度 α は 2 4 度であり、円周方向に隣り合う 2 つの砥石チップ 1 8 の間における円周方向の隙間角度 β は 1 1 度である。

[0021] 保持プレート 2 1 に固定される砥粒層 2 2 は、外周面 2 6 と内周面 2 7 とを有している。外周面 2 6 は、保持プレート 2 1 の外周面 2 3 と同様に曲率中心 O とする半径 R 1 の曲率半径の円弧面であり、外周面 2 3 と同一面となっていて連なっている。これに対して、内周面 2 7 は、外周面 2 6 の曲率中心 O よりも径方向外方にずれた位置を曲率中心 P とする曲率半径 R 3 の円弧面である。

[0022] 図 4 において仮想線 M は、外周面 2 6 の曲率中心 O を曲率中心とする曲率半径 R 2 の円弧面である。内周面 2 7 を仮想線 M で示す円弧面とし、外周面 2 6 と内周面 2 7 の曲率中心を同一の O 点とすると、砥粒層 2 2 の径方向の厚み寸法は円周方向に沿ってほぼ同一となる。これに対して、図 4 に示されるように、内周面 2 7 の曲率中心 O を外周面 2 6 の曲率中心 O に対して径方向外方にずらすと、砥粒層 2 2 の円周方向の両端部の厚み W 2 は、円周方向の中央部の厚み W 1 よりも厚くなる。つまり、砥粒層 2 2 は円周方向中央部よりも円周方向端部側に径方向の厚みが大きくなった部分が形成される。これにより、研削時に砥粒層 2 2 の両端部に加わる回転方向の衝撃が適切に分散され、局所的に力が加わって破損することを抑制できる。厚み W 1 が 5 mm であるのに対して、厚み W 2 は 8 mm である。

[0023] 図 5 に示されるように、樹脂基板 1 1 の厚みを t 1 とし、保持プレート 2 1 の厚みを t 2 とすると、厚み t 1 は 1.4 mm であり、厚み t 2 は 1 mm である。厚み t 2 は、樹脂基板 1 1 との固定のための強度を確保しながら薄く軽量であることが望ましく、厚み t 1 と同じか薄くなるよう形成されている。望ましくは、厚み t 2 は厚み t 1 の 0.1 倍から 0.8 倍の範囲とされ、さらに望ましくは、0.5 倍から 0.75 倍の範囲とされる。さらに、砥粒層 2 2 の高さつまり回転中心軸に沿う方向の寸法を h とすると、高さ h は 4 mm である。砥粒層 2 2 の正面は被研削物の表面に押し付けられる研削面 2 9 である。

- [0024] 砥粒層 22 の円周方向の両端面は径方向線に対して傾斜した傾斜面 28 である。傾斜面 28 は、砥粒層 22 の径方向の中央部よりも径方向外側の外向き傾斜面 28 a と、中央部よりも径方向内側の内向き傾斜面 28 b とを有している。外向き傾斜面 28 a は、傾斜面 28 の凸形状の屈曲面の突出端に接触する半径方向線を中心として、回転工具 10 の径方向外方に対向する。これに対して、内向き傾斜面 28 b は回転工具 10 の径方向内方に対向している。
- [0025] 砥石チップ 18 は、保持プレート 21 とこれに接合される砥粒層 22 とを有し、樹脂基板 11 の表面の外周部に固定され、複数の砥石チップ 18 は相互に分離されている。砥粒層 22 は金属製や硬質樹脂製の保持プレート 21 に接合されているので、研削加工時に保持プレート 21 に対して傾斜したり、変位したりすることはない。これに対し、図 3 に示すように、円周方向に隣り合う砥石チップ 18 の間における樹脂基板 11 の領域 30 は、研削加工時に砥石チップ 18 の変位に対応して弾性変形可能な可撓性の領域となっている。これにより、砥石チップ 18 は研削加工時に変形することなく、全体形状を保持した状態で樹脂基板に対して変位することができる。10 個の砥石チップ 18 を備えた回転工具 10 においては、10 個所の可撓性の領域 30 を有している。
- [0026] 保持プレート 21 には、図 5 に示されるように、保持プレート 21 を貫通する接合孔 31 が形成されており、砥粒層 22 は接合孔 31 に入り込む凸部 32 を有している。図 6 に示されるように、接合孔 31 は樹脂基板 11 の円周方向に間隔を隔てて 3 つ形成されており、それぞれの接合孔 31 に砥粒層 22 の凸部 32 が入り込んでいる。したがって、砥粒層 22 は保持プレート 21 の表面に接合されるとともに凸部 32 が接合孔 31 の内周面に接合されるので、図 6 に示されるように、保持プレート 21 と砥粒層 22 は、樹脂基板 11 の円周方向に段差状ないしジグザグ状となって接合される。これにより、砥粒層 22 が保持プレート 21 から剥離することを抑制することができる、製品寿命の低下を抑制することができる。

- [0027] 砥石チップ18を製造するには、接合孔31としての孔が加工された保持プレート21を焼結金型に配置し、保持プレート21が配置された状態のもとで、砥粒とボンドとの混合物が焼結金型に充填されて加熱処理される。これにより、保持プレート21が接合された砥粒層22が焼結金型によりインサート成型される。上述のように、保持プレート21と砥粒層22は、段差状となって接合されるので、接合強度が高められる。
- [0028] 保持プレート21を貫通して形成された接合孔31に砥粒層22を入り込ませるようにしているが、保持プレート21に底付きの溝を形成し、その溝に砥粒層22を入り込ませることにより、段差状の接合面で保持プレート21と砥粒層22とを接合するようにしてもよい。
- [0029] 保持プレート21はそれぞれ2つのリベット33により樹脂基板11に固定される。樹脂基板11には、図5に示されるように、砥石チップ固定部としての取付孔34が形成され、それぞれの保持プレート21にはテーパ形状のカシメ孔35が2つ形成されている。リベット33は保持プレート21から樹脂基板11に向けて突出する突出部であり、突出部としてのリベット33は、砥石チップ固定部としての取付孔34に挿入され、保持プレート21を樹脂基板11に固定する。リベット33により保持プレート21と樹脂基板11とを固定すると、保持プレート21を樹脂基板11よりも薄い金属板で形成することができ、砥石チップ18の重量のばらつきによる回転バランスの不均衡を抑制することができる。
- [0030] 樹脂基板11と保持プレート21とは別体であるリベット33により樹脂基板11に保持プレート21を固定するには、予めリベット33を樹脂基板11の取付孔34に取り付け、樹脂基板11の取付孔34から突出したリベット33に保持プレート21のカシメ孔35を挿入し、カシメ孔35の挿入側と反対側からリベット33の先端部を塑性変形させる。なお、突出部としてのリベット33を保持プレート21に溶接により固定しておき、リベット33を取付孔34に挿入し、リベット33の頭部を塑性変形させるようにしてもよい。

[0031] それぞれのリベット33の保持プレート21に対する半径方向の位置は、図4に示されるように、砥粒層22の内周面27により形成される凹溝36内に径方向にオーバーラップしている。このように、内周面27により形成される凹溝36を利用してそのスペースにリベット33を配置することにより、保持プレート21を大型化することなく、保持プレート21と樹脂基板11との固定強度を高めることができる。さらに、砥粒層22は円周方向中央部が円周方向端部側よりも厚みが小さく設定され、リベット33は円周方向中央部側に配置され、円周方向の両端部の厚みを大きくできるので、砥粒層22の研削面29と被研削部材との接触面積を大きくすることができ、面圧の上昇を抑制できる。

[0032] 図7は動力工具に装着された回転工具10により被研削部材Vの表面Sを研削している状態を示す断面図である。図7(A)は全ての砥粒層22の研削面29を被研削部材の被研削Sに押し付けた状態を示し、回転中心軸Oを中心に角度 α の範囲で傾斜させても、全ての砥粒層22の研削面29が押し付けられた状態が保持される。一方、図7(B)は全ての砥粒層22の研削面29のうち一部を被研削部材Vの被研削面Sに接触させた状態を示し、回転中心軸Oを角度 β で傾斜させることにより、一部の砥粒層22の研削面29が被研削面Sに押し付けられ、他の砥粒層22が被研削面Sから離れた状態となっている。

[0033] 被研削部材Vの被研削面Sに砥粒層22を押し付けると、樹脂基板11は可撓性を有しているので、傾斜壁部14は表面側の内径が大きくなるように弾性変形し、それぞれの砥粒層22の研削面29の全体が被研削面に押し付けられた状態となって研削加工が行われる。この状態においては、砥粒層22のエッジが被研削面Sに食い込みにくく、砥石チップ18の重量も抑えられていることから、被研削面Sが過度に研削されることを抑制されている。換言すれば、研削作業を適切に行うための押し付け力に幅を持たせることができるため、研削量を容易にコントロールすることができる。これにより、被研削面Sを高い精度で研削加工することができる。しかも、砥粒層22に

加わる振動は可撓性を有する樹脂基板 11 により吸収されるので、作業者に伝達される振動が軽減される。砥粒層 22 は保持プレート 21 に接合されているので、砥粒層 22 には変形させるような外力が加わることなく、砥粒層 22 の製品寿命が低下するのを抑制することができる。

[0034] 図 7 (A) において符号 F で示すように、砥粒層 22 の研削面 29 を被研削面 S に押し付けながら被研削面 S を研削加工しているときに、被研削面 S の表面に突起（うねりや起伏、アンデュレーションともいう）が存在すると、突起が砥粒層 22 の端面に突き当てられることになる。このときには、図 8 に示すように、樹脂基板 11 のうち隣り合う 2 つの砥石チップ 18 の間のチップ間領域 30 は弾性変形できるので、それぞれの砥石チップ 18 は一方の端面が被研削面 S から離れる方向に変位して突起を乗り上げて突起を研削加工する。すなわち、砥石チップ 18 が被研削面 S の表面に追従して変位することで、研削量としてムラの少ない均一な研削作業を可能としている。また、このような作業においても、砥粒層 22 のエッジが被研削面 S に食い込むことで生じる過度な研削が抑制されている。さらに、樹脂基板 11 は金属材料を含んでいないので、砥石チップ 18 の変位により繰り返して弾性変形しても、金属疲労を発生することなく、樹脂基板 11 の破損の発生を抑制することができる、製品寿命が低下するのを抑制することができる。

[0035] 砥粒層 22 の端面は径方向線に対して傾斜した傾斜面 28 となっているので、端面に被研削部材の突起が突き当てられても、砥粒層 22 が破損することが抑制され、傾斜面 28 により形成される角部が樹脂基板 11 の変形を妨げることを抑制することができる。傾斜面 28 を外向き傾斜面 28a と内向き傾斜面 28b により形成すると、砥粒層 22 の円周方向の長さを大きくすることなく、端面に傾斜面 28 を形成することができる。

[0036] 砥石チップ 18 の円周方向のチップ角度 α は 24 度に設定されており、隙間角度 β は 11 度に設定されているが、隣り合う 2 つの砥石チップ 18 の間の樹脂基板 11 における領域 30 が可撓性を発揮できる角度はこれらの角度に限定されない。実験によれば、チップ角度 α としては、10 度以上 30 度

以下であればよく、隙間角度 β としては、7度以上20度以下であればよい。さらに、樹脂基板11の厚み t_1 、保持プレート21の厚み t_2 、砥粒層22の高さ h についても、上述した値に限定されることはない。

[0037] 保持プレート21は、装着部12に対してオフセットされた取付部13の径方向中央部を跨ぐ範囲に取り付けられているので、図2において、仮想線Tで示すように、砥粒層22が摩耗しても、傾斜壁部14と取付部13との接続部19を保護することができる。

[0038] 図9は他の実施の形態の回転工具における1つの砥石チップ18を示す正面図であり、図10は図9におけるC-C線拡大断面図である。

[0039] この砥石チップ18においては、保持プレート21の外周面23と端面25とに接合溝41が形成されており、それぞれの接合溝41に入り込む凸部42が砥粒層22に設けられている。このように、砥粒層22は保持プレート21との接合部は、接合溝41と凸部42とを有しており、保持プレート21と砥粒層22は、樹脂基板11の円周方向に段差状ないしジグザグ状となって接合され、接合強度が高められている。

[0040] 図11および図12は、それぞれ他の実施の形態である砥石チップ18を示す断面図である。

[0041] 図11に示す砥石チップ18においては、接合溝43が砥粒層22の背面に形成され、接合溝43に入り込んで接合する凸部44が保持プレート21の表面に前方に向けて突出して設けられている。接合溝43および凸部44は、例えば、図4および図5に示した接合孔31と凸部32と同様に、円周方向に沿って複数個、例えば3つずつ設けられている。

[0042] 図12に示す砥石チップ18においては、保持プレート21の表面に接合溝45が形成され、接合溝45に接合される凸部46が砥粒層22に設けられている。接合溝45および凸部46は径方向に2つが対となって設けられており、さらに、円周方向に複数対、例えば3対けられている。この形態の砥石チップ18においては、円周方向に段差状となって保持プレート21と砥粒層22とが接合されるとともに、半径方向にも段差状となって接合され

る。

[0043] 図9～図12に示されるように、保持プレート21と砥粒層22とを段差状に接合させると、接合強度を高めることができ、研削加工時に砥粒層22に振動が加わっても、砥粒層22と保持プレート21とが分離したり、破損したりすることが防止され、製品寿命の低下が抑制される。

[0044] 図13は他の実施の形態である砥石チップ18を示す断面図であり、保持プレート21とリベット33には同軸となった接合孔47が形成され、この接合孔47に接合される凸部48が砥粒層22に設けられている。このように、凸部48を保持プレート21に接合するとともにリベット33に接合することにより、砥粒層22、保持プレート21およびリベット33の接合力を高めることができる。この形態においては、砥粒層22を焼結成型するときに、保持プレート21とリベット33とが一体に成型される。

[0045] 本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、樹脂基板11に取り付けられる砥石チップ18の数は、図示する形態のように10個に限定されることなく、種々の数の回転工具とすることができる。同様に、回転工具10の外径についても被研削部材に応じて種々の径とすることができる。砥粒層22の保持プレート21に対する固定は、焼結により砥粒層22を成型するときに、保持プレート21を成型型に組み込んで、焼結炉において加熱処理することにより、砥粒層の焼結時に保持プレート21に接合するようにしているが、砥粒層を成型した後に、保持プレートに電気めっきによる電着法や、ロー材を用いた溶着法によって、砥粒層を固定するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明の回転工具は、コンクリートや石材等の被検索面を研削加工するために適用される。

請求の範囲

- [請求項1] 動力工具の出力シャフトに装着される回転工具であって、
樹脂材料により円板状に形成された樹脂基板と、
前記樹脂基板の外周部に円周方向に沿って配置される複数の砥石チップと、を有し、
前記砥石チップは、保持プレートと前記保持プレートに保持される砥粒層と、を含み、それぞれ独立して前記樹脂基板に一体に固定される、回転工具。
- [請求項2] 円周方向に隣り合う前記砥石チップの間における前記樹脂基板の領域は、研削加工時に弾性変形可能な可撓性を有している、請求項1に記載の回転工具。
- [請求項3] 前記樹脂基板は、繊維と樹脂とを含有する繊維強化プラスチックからなる、請求項1または2に記載の回転工具。
- [請求項4] 前記砥粒層は、円周方向の端面に径方向線に対して傾斜した傾斜面を有する、請求項1ないし3の何れか1項に記載の回転工具。
- [請求項5] 前記砥粒層は、径方向の中央部よりも径方向外側の端面が外向きに傾斜した外向き傾斜面と、前記中央部よりも径方向内側の端面が内向きに傾斜した内向き傾斜面とを有する、請求項4に記載の回転工具。
- [請求項6] 前記砥粒層は、円弧状の外周面と、前記外周面の曲率中心よりも径方向外方を曲率中心とする円弧状の内周面とを有し、前記砥粒層は円周方向中央部よりも円周方向端部側に径方向の厚みが大きくなった部分が形成される、請求項1ないし5の何れか1項に記載の回転工具。
- [請求項7] 前記樹脂基板は、前記出力シャフトに装着される装着部と、前記装着部に対して前記出力シャフトの前方にオフセットされ前記砥石チップが取り付けられる取付部と、を有し、
前記保持プレートは、前記取付部の径方向の中央部を跨ぐ範囲に取り付けられる、請求項1ないし6の何れか1項に記載の回転工具。
- [請求項8] 前記砥粒層は、前記保持プレートに対して前記樹脂基板の円周方向

に段差状に接合している、請求項 1 ないし 7 の何れか 1 項に記載の回転工具。

[請求項9] 前記砥粒層は、砥粒とボンドの混合粉の焼結により形成されるとともに前記保持プレートへ固定され、前記保持プレートに形成された溝または孔に入り込むことで、前記保持プレートに段差状に接合される、請求項 8 に記載の回転工具。

[請求項10] 前記樹脂基板は、溝または孔からなる砥石チップ固定部を有し、前記保持プレートに前記樹脂基板に向けて突出する突出部が設けられ、

前記突出部が前記砥石チップ固定部に挿入されることで、前記保持プレートと前記樹脂基板が固定される、請求項 1 ないし 9 の何れか 1 項に記載の回転工具。

[請求項11] 前記突出部は、前記樹脂基板と前記保持プレートに対して別体のリベットである、請求項 10 に記載の回転工具。

[請求項12] 前記突出部の前記保持プレートに対する半径方向の位置は、前記砥粒層の円弧状の内周面により形成される凹溝内にオーバーラップしている、請求項 10 または 11 に記載の回転工具。

[請求項13] それぞれの前記砥石チップの円周方向のチップ角度は、10度以上30度以下の範囲である、請求項 1～12 の何れか 1 項に記載の回転工具。

[請求項14] 円周方向に隣り合う前記砥石チップの間における円周方向の隙間角度は、7度以上20度以下の範囲である、請求項 1～13 の何れか 1 項に記載の回転工具。

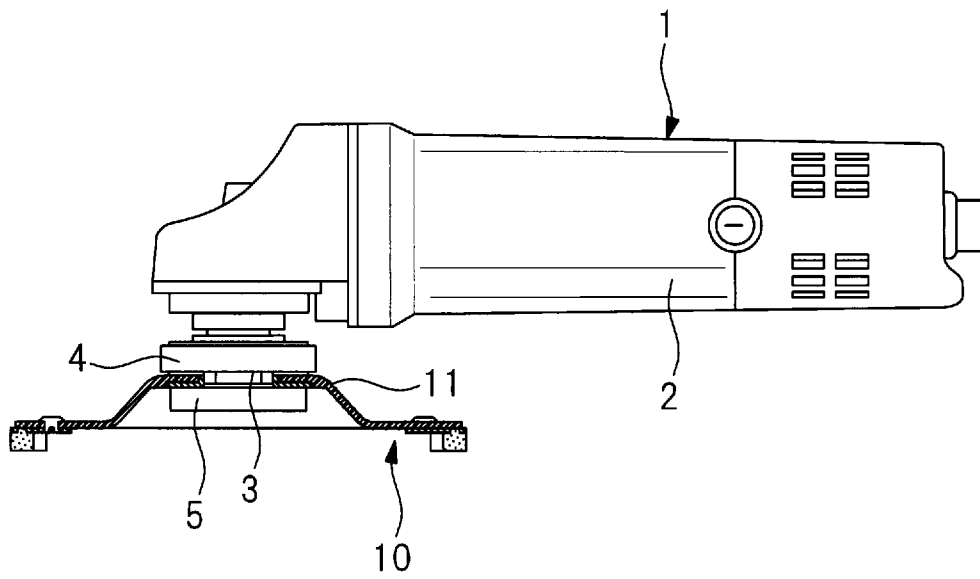
[請求項15] 動力工具の出力シャフトに装着される回転工具であって、樹脂材料により円板状に形成された樹脂基板と、前記樹脂基板の外周部に円周方向に沿って配置される複数の砥石チップと、を有し、前記砥石チップは、保持プレートと前記保持プレートに保持される

砥粒層と、を含み、

前記砥粒層は、前記保持プレートと前記樹脂基板の円周方向で段差状に接合している、回転工具。

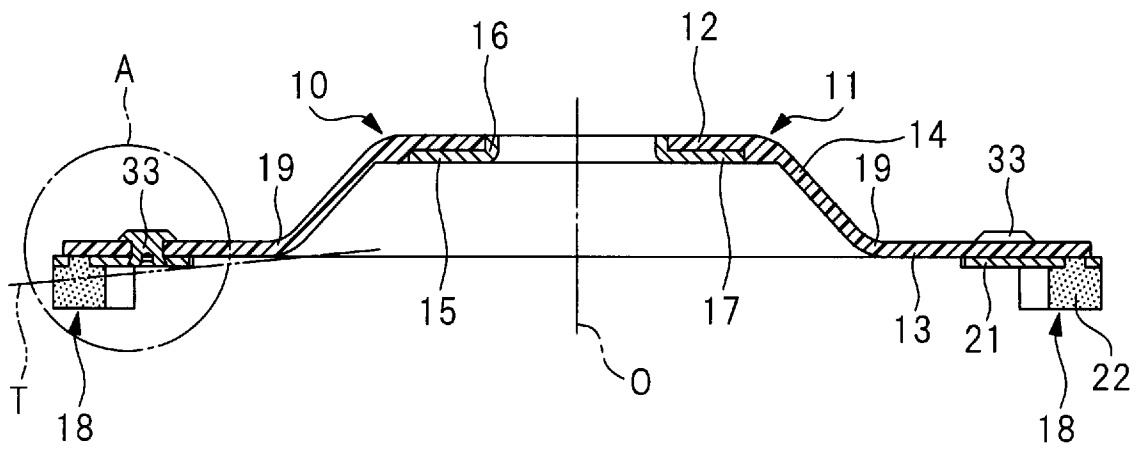
[図1]

図 1

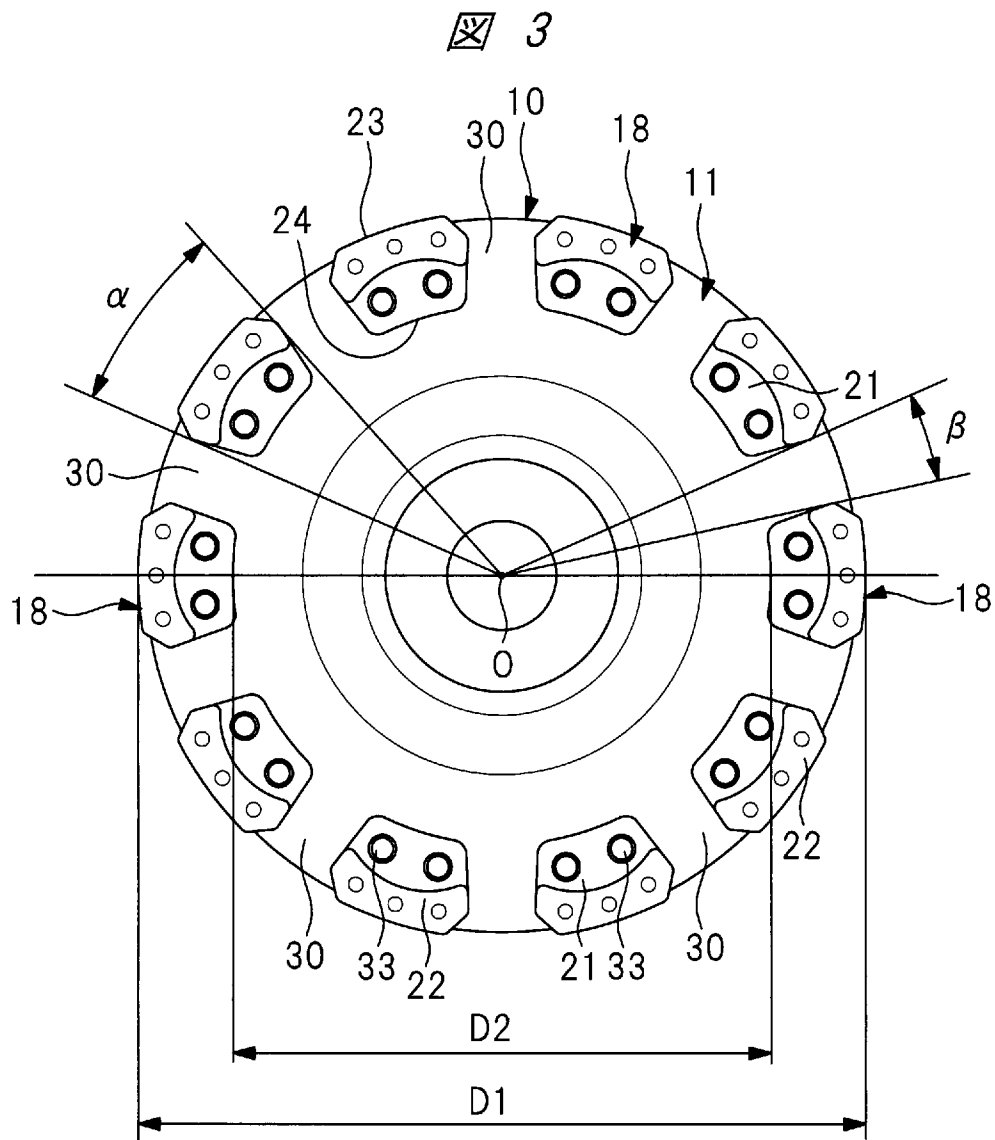


[図2]

図 2

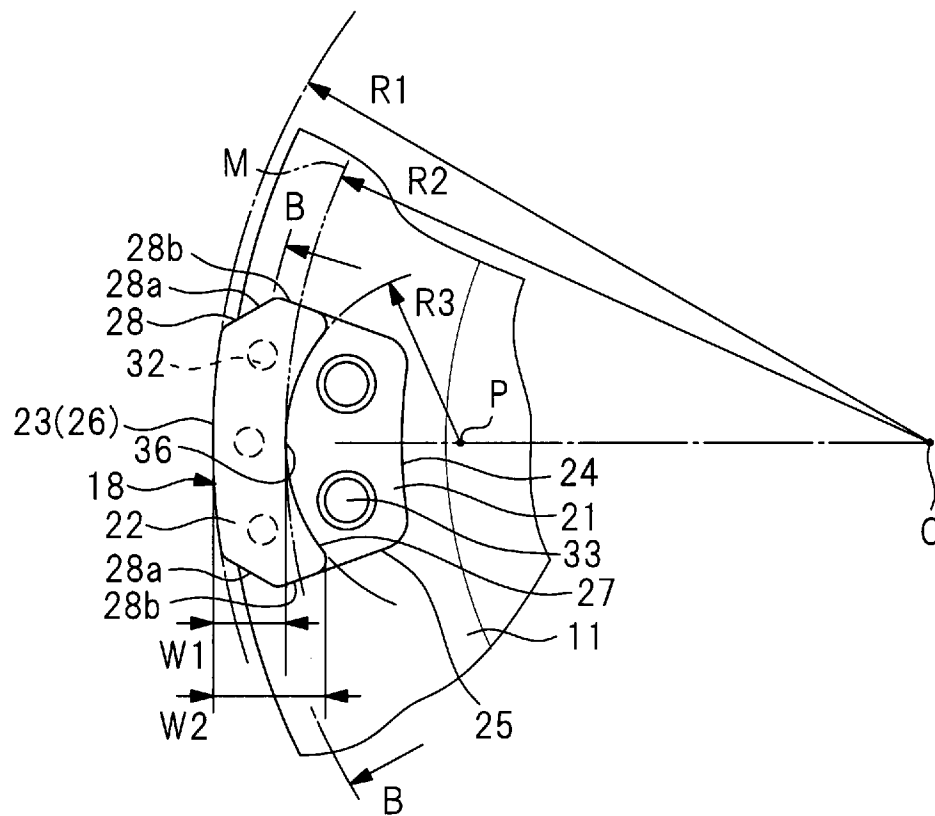


[図3]

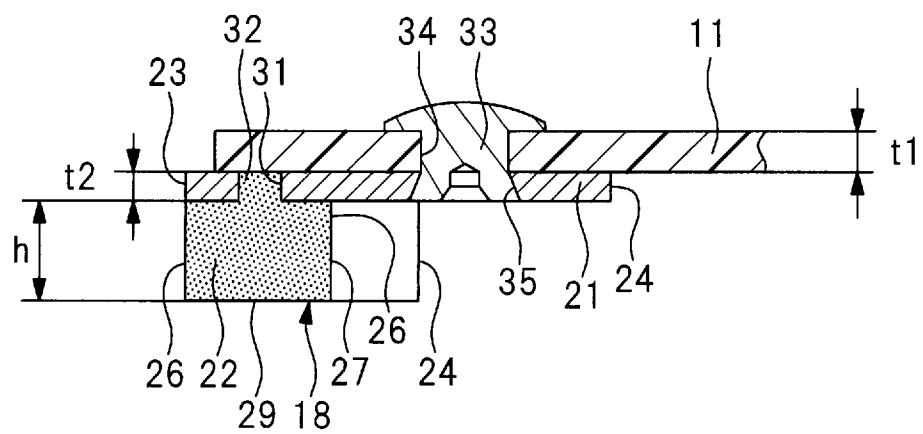


[図4]

图 4

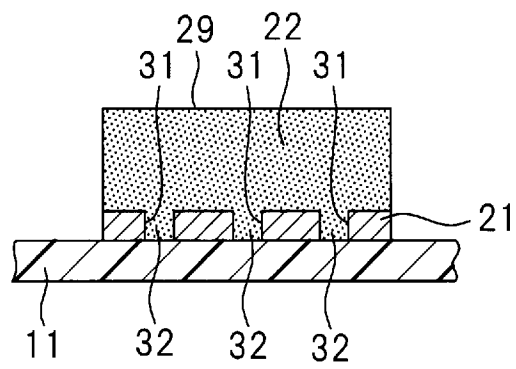


[図5]

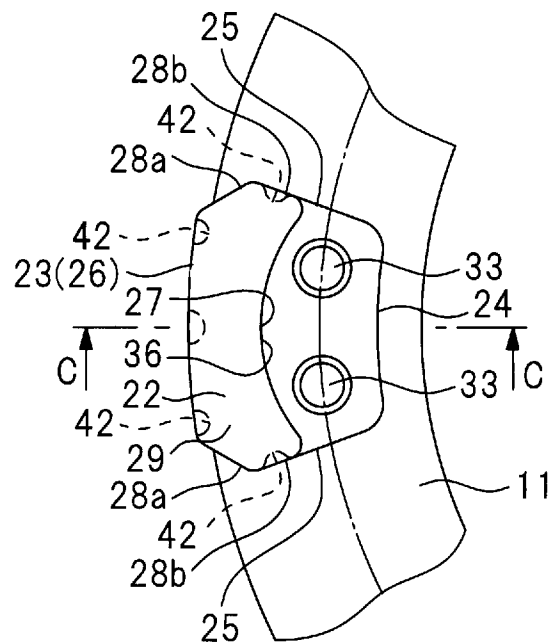


[図6]

図 6

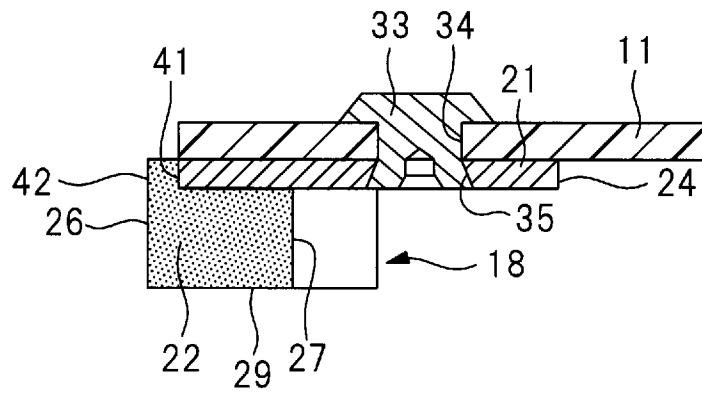


 8



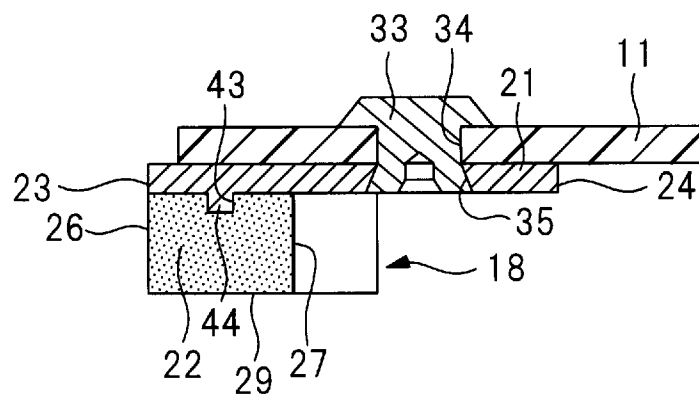
[図10]

図 10



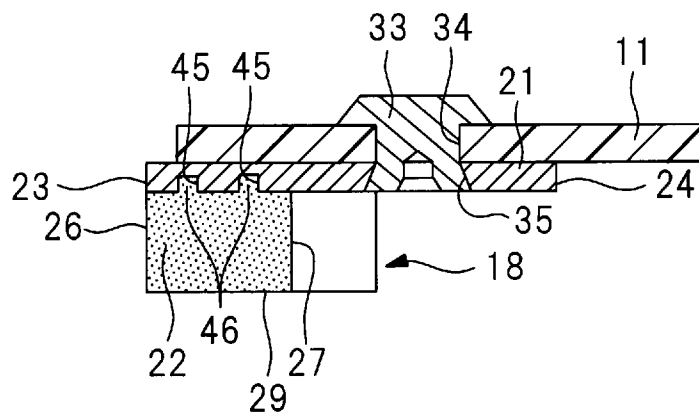
[図11]

図 11



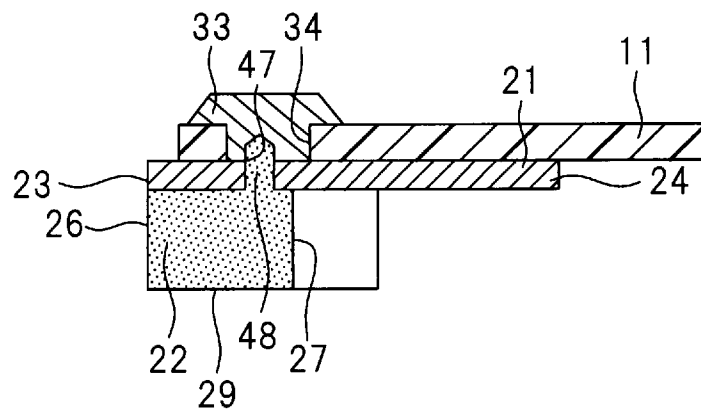
[図12]

図 12



[図13]

図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B24D 7/00**(2006.01)i; **B24D 3/06**(2006.01)i; **B24D 7/06**(2006.01)i

FI: B24D7/00 Q; B24D7/00 D; B24D7/00 P; B24D7/06; B24D3/06 A

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)

B24D7/00; B24D3/06; B24D7/06

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	JP 2014-42980 A (GOEI SEISAKUSHO KK) 13 March 2014 (2014-03-13)	1-14
X	paragraphs [0019]-[0059], fig. 1-12	15
Y	JP 11-156729 A (YANO, Kazuya) 15 June 1999 (1999-06-15)	1-14
	paragraphs [0009]-[0027], fig. 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

“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

23 August 2022

Date of mailing of the international search report

06 September 2022

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/JP2022/028663

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-42980	A	13 March 2014	US 2013/0331015 A1 paragraphs [0043]-[0078], fig. 1-10	
JP	11-156729	A	15 June 1999	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B24D 7/00(2006.01)i; B24D 3/06(2006.01)i; B24D 7/06(2006.01)i FI: B24D7/00 Q; B24D7/00 D; B24D7/00 P; B24D7/06; B24D3/06 A										
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）） B24D7/00; B24D3/06; B24D7/06										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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								
Y	JP 2014-42980 A（株式会社呉英製作所）13.03.2014（2014 - 03 - 13） 段落0019-0059, 図1-12	1-14								
X		15								
Y	JP 11-156729 A（矢野 和也）15.06.1999（1999 - 06 - 15） 段落0009-0027, 図1-11	1-14								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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 “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						
* 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 “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 23.08.2022		国際調査報告の発送日 06.09.2022								
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） 城野 祐希 3C 1141 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/JP2022/028663

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-42980	A	13.03.2014	US 2013/0331015 A1 段落0043-0078, 図1-10	
JP	11-156729	A	15.06.1999	(ファミリーなし)	