

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7633408号
(P7633408)

(45)発行日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(24)登録日 令和7年2月10日(2025.2.10)

(51)国際特許分類

F I

B 2 4 D 7/00 (2006.01)
B 2 4 D 7/06 (2006.01)
B 2 4 D 3/06 (2006.01)

B 2 4 D 7/00 Q
B 2 4 D 7/00 D
B 2 4 D 7/00 P
B 2 4 D 7/06
B 2 4 D 3/06 A

請求項の数 15 (全14頁)

(21)出願番号 特願2023-538525(P2023-538525)
(86)(22)出願日 令和4年7月25日(2022.7.25)
(86)国際出願番号 PCT/JP2022/028663
(87)国際公開番号 WO2023/008386
(87)国際公開日 令和5年2月2日(2023.2.2)
審査請求日 令和6年1月25日(2024.1.25)
(31)優先権主張番号 特願2021-125427(P2021-125427)
(32)優先日 令和3年7月30日(2021.7.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 390010685
三京ダイヤモンド工業株式会社
神奈川県海老名市中央2丁目9番50号
海老名プライムタワー10階
(74)代理人 110002066
弁理士法人筒井国際特許事務所
(72)発明者 小林 茂吉
神奈川県海老名市中央2丁目9番50号
海老名プライムタワー10階 三京ダイ
ヤモンド工業株式会社内
(72)発明者 原 充弘
神奈川県海老名市中央2丁目9番50号
海老名プライムタワー10階 三京ダイ
ヤモンド工業株式会社内
審査官 マキロイ 寛済

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転工具

(57)【特許請求の範囲】

【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、
複数の前記砥石チップは、保持プレートと前記保持プレートの表面に保持される砥粒層
と、をそれぞれ含み、
複数の前記砥石チップのそれぞれは、前記砥粒層が接合された前記保持プレートが前記樹
脂基板に固定されることで、独立して前記樹脂基板に一体に固定され、
前記樹脂基板は、出力シャフトに装着される装着部と、前記装着部から前方にオフセット
され、前記砥石チップが固定される取付部と、前記装着部と前記取付部との間に設けられ
た傾斜壁部と、を備え、
前記装着部の表面から前記取付部の表面までの高さが、前記取付部の表面から前記砥粒層
の表面までの高さよりも大きく、かつ、前記取付部の表面から前記保持プレートの表面ま
での高さが、前記保持プレートの表面から前記砥粒層の表面までの高さより小さく構成さ
れ、
前記樹脂基板の円周方向に隣り合う前記砥石チップの間の領域、及び、径方向における前
記傾斜壁部から前記砥石チップの間の領域は、研削加工時に弾性変形可能な可撓性を有す
る、回転工具。

【請求項2】

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 に記載の回転工具。

【請求項 3】

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 に記載の回転工具。

【請求項 4】

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、
複数の前記砥石チップは、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、をそれぞれ含み、複数の前記砥石チップのそれぞれが独立して前記樹脂基板に一体に固定され、
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し、
前記傾斜面は、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の内向き傾斜面とを有し、
前記外向き傾斜面は、回転工具の径方向外方に対向し、前記内向き傾斜面は回転工具の径方向内方に対向する、回転工具。

10

【請求項 5】

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、
複数の前記砥石チップは、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、をそれぞれ含み、複数の前記砥石チップのそれぞれが独立して前記樹脂基板に一体に固定され、
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、回転工具。

20

【請求項 6】

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 に記載の回転工具。

【請求項 7】

前記砥粒層は、一部が前記保持プレートと前記樹脂基板の厚み方向で重なるとともに、他の一部が前記保持プレートと前記樹脂基板の円周方向で重なるように配置されることで、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 に記載の回転工具。

30

【請求項 8】

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 7 に記載の回転工具。

【請求項 9】

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 に記載の回転工具。

40

【請求項 10】

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、
複数の前記砥石チップは、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、をそれぞれ含み、複数の前記砥石チップのそれぞれが独立して前記樹脂基板に一体に固定され、
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、

50

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、

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、回転工具。

【請求項 1 1】

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 または請求項 2 に記載の回転工具。

【請求項 1 2】

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 または 2 に記載の回転工具。

10

【請求項 1 3】

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、前記保持プレートと前記砥粒層の何れか一方には、前記樹脂基板の回転中心軸方向に延びる凸部が設けられ、前記保持プレートと前記砥粒層の何れか他方には、前記凸部が入り込む接合部が設けられており、

前記保持プレートと前記砥粒層とは、前記接合部に前記凸部が入り込むことにより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。

20

【請求項 1 4】

前記砥粒層は、砥粒とボンドと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 1 3 に記載の回転工具。

【請求項 1 5】

前記保持プレートは、前記樹脂基板の厚みの 0.1 倍から 0.8 倍の範囲とされる、請求項 1 に記載の回転工具。

【発明の詳細な説明】

【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。

30

【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。

40

【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、研削作業時の作業員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】

50

【文献】特開 2 0 1 3 - 2 2 6 6 5 0 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。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

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 1 0 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。

【 0 0 1 3 】

回転工具 1 0 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 1 1 を有している。樹脂基板 1 1 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 1 2 と、この装着部 1 2 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 1 3 とを備え、装着部 1 2 と取付部 1 3 との間には傾斜壁部 1 4 が設けられている。傾斜壁部 1 4 は全体的に円錐台形状となっており、樹脂基板 1 1 は、中央部分が装着部 1 2 と傾斜壁部 1 4 とによりカップ形に形成され、外周部である取付部 1 3 が径方向に延びたカップタイプである。樹脂基板 1 1 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。

【 0 0 1 4 】

樹脂基板 1 1 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 GFRTTP とすることもでき、さらに、強化材を炭素繊維とした CFRP、CFRTTP 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 1 1 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。

【 0 0 1 5 】

装着部 1 2 の中心部には金属材料からなるカラー 1 5 が固定されており、カラー 1 5 は出力シャフト 3 が貫通する中空軸部 1 6 と、装着部 1 2 の表面側に配置される平坦部 1 7 とを有している。樹脂基板 1 1 は、装着部 1 2 の背面に取付金具 4 が突き当てられ、平坦部 1 7 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。

【 0 0 1 6 】

図 3 に示されるように、樹脂基板 1 1 の外周部つまり取付部 1 3 の外周部の表面には複数の砥石チップ 1 8 が円周方向に沿って配置されている。この回転工具 1 0 においては、円周方向に一定の間隔を隔てて合計 1 0 個の砥石チップ 1 8 が樹脂基板 1 1 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 1 8 は樹脂基板 1 1 に固定されて樹脂基板 1 1 に一体となっている。

【 0 0 1 7 】

それぞれの砥石チップ 1 8 は、樹脂基板 1 1 の表面に固定される金属製の保持プレート 2 1 と、保持プレート 2 1 に保持される砥粒層 2 2 とを含んでいる。保持プレート 2 1 は、装着部 1 2 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 1 3 の径方向の中央部を跨ぐ範囲に取り付けられ、砥粒層 2 2 は保持プレート 2 1 の径方向の外周部に取り付けられている。砥粒層 2 2 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・カーバイト、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

10

20

30

40

50

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。

10

【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 100 mm であり、直径 D2 は 84 mm である。それぞれの砥石チップ 18 の円周方向のチップ角度は 24 度であり、円周方向に隣り合う 2 つの砥石チップ 18 の間における円周方向の隙間角度は 11 度である。

【0021】

保持プレート 21 に固定される砥粒層 22 は、外周面 26 と内周面 27 とを有している。外周面 26 は、保持プレート 21 の外周面 23 と同様に曲率中心 O とする半径 R1 の曲率半径の円弧面であり、外周面 23 と同一面となって連なっている。これに対して、内周面 27 は、外周面 26 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 R3 の円弧面である。

20

【0022】

図 4 において仮想線 M は、外周面 26 の曲率中心 O を曲率中心とする曲率半径 R2 の円弧面である。内周面 27 を仮想線 M で示す円弧面とし、外周面 26 と内周面 27 の曲率中心を同一の O 点とすると、砥粒層 22 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 27 の曲率中心 O を外周面 26 の曲率中心 O に対して径方向外方にずらすと、砥粒層 22 の円周方向の両端部の厚み W2 は、円周方向の中央部の厚み W1 よりも厚くなる。つまり、砥粒層 22 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 22 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 W1 が 5 mm であるのに対して、厚み W2 は 8 mm である。

30

【0023】

図 5 に示されるように、樹脂基板 11 の厚みを t1 とし、保持プレート 21 の厚みを t2 とすると、厚み t1 は 1.4 mm であり、厚み t2 は 1 mm である。厚み t2 は、樹脂基板 11 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 t1 と同じか薄くなるよう形成されている。望ましくは、厚み t2 は厚み t1 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 22 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 22 の正面は被研削物の表面に押し付けられる研削面 29 である。

40

【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 28a と、中央部よりも径方向内側の内向き傾斜面 28b とを有している。外向き傾斜面 28a 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 28b は回転工具 10 の径方向内方に対向している。

50

【 0 0 2 5 】

砥石チップ 1 8 は、保持プレート 2 1 とこれに接合される砥粒層 2 2 とを有し、樹脂基板 1 1 の表面の外周部に固定され、複数の砥石チップ 1 8 は相互に分離されている。砥粒層 2 2 は金属製や硬質樹脂製の保持プレート 2 1 に接合されているので、研削加工時に保持プレート 2 1 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 1 8 の間における樹脂基板 1 1 の領域 3 0 は、研削加工時に砥石チップ 1 8 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 1 8 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 1 8 を備えた回転工具 1 0 においては、10 個所の可撓性の領域 3 0 を有している。

10

【 0 0 2 6 】

保持プレート 2 1 には、図 5 に示されるように、保持プレート 2 1 を貫通する接合孔 3 1 が形成されており、砥粒層 2 2 は接合孔 3 1 に入り込む凸部 3 2 を有している。図 6 に示されるように、接合孔 3 1 は樹脂基板 1 1 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 3 1 に砥粒層 2 2 の凸部 3 2 が入り込んでいる。したがって、砥粒層 2 2 は保持プレート 2 1 の表面に接合されるとともに凸部 3 2 が接合孔 3 1 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 2 1 と砥粒層 2 2 は、樹脂基板 1 1 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 2 2 が保持プレート 2 1 から剥離することを抑制することができ、製品寿命の低下を抑制することができる。

20

【 0 0 2 7 】

砥石チップ 1 8 を製造するには、接合孔 3 1 としての孔が加工された保持プレート 2 1 を焼結金型に配置し、保持プレート 2 1 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 2 1 が接合された砥粒層 2 2 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 2 1 と砥粒層 2 2 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。

【 0 0 2 8 】

保持プレート 2 1 を貫通して形成された接合孔 3 1 に砥粒層 2 2 を入り込ませるようにしているが、保持プレート 2 1 に底付きの溝を形成し、その溝に砥粒層 2 2 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 2 1 と砥粒層 2 2 とを接合するようにしてもよい。

30

【 0 0 2 9 】

保持プレート 2 1 はそれぞれ 2 つのリベット 3 3 により樹脂基板 1 1 に固定される。樹脂基板 1 1 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 3 4 が形成され、それぞれの保持プレート 2 1 にはテーパ形状のカシメ孔 3 5 が 2 つ形成されている。リベット 3 3 は保持プレート 2 1 から樹脂基板 1 1 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 3 3 は、砥石チップ固定部としての取付孔 3 4 に挿入され、保持プレート 2 1 を樹脂基板 1 1 に固定する。リベット 3 3 により保持プレート 2 1 と樹脂基板 1 1 とを固定すると、保持プレート 2 1 を樹脂基板 1 1 よりも薄い金属板で形成することができ、砥石チップ 1 8 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。

40

【 0 0 3 0 】

樹脂基板 1 1 と保持プレート 2 1 とは別体であるリベット 3 3 により樹脂基板 1 1 に保持プレート 2 1 を固定するには、予めリベット 3 3 を樹脂基板 1 1 の取付孔 3 4 に取り付け、樹脂基板 1 1 の取付孔 3 4 から突出したリベット 3 3 に保持プレート 2 1 のカシメ孔 3 5 を挿入し、カシメ孔 3 5 の挿入側と反対側からリベット 3 3 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 3 3 を保持プレート 2 1 に溶接により固定しておき、リベット 3 3 を取付孔 3 4 に挿入し、リベット 3 3 の頭部を塑性変形させるようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

50

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面 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ため、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越え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 θ は 24 度に設定されており、隙間角度 ϕ 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

10

20

30

40

50

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 としては、10 度以上 30 度以下であればよく、隙間角度 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。

10

【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。

20

【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。

30

【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、保持プレート 21 とリベット 33 とが一体に成型される。

40

【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

50

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。

10

20

30

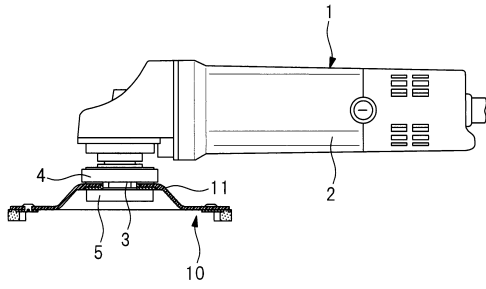
40

50

【図面】

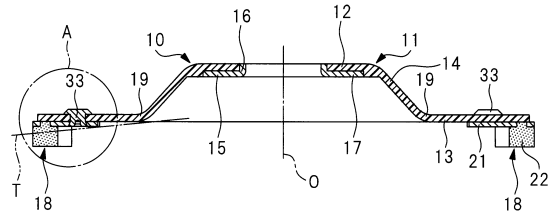
【図 1】

図 1



【図 2】

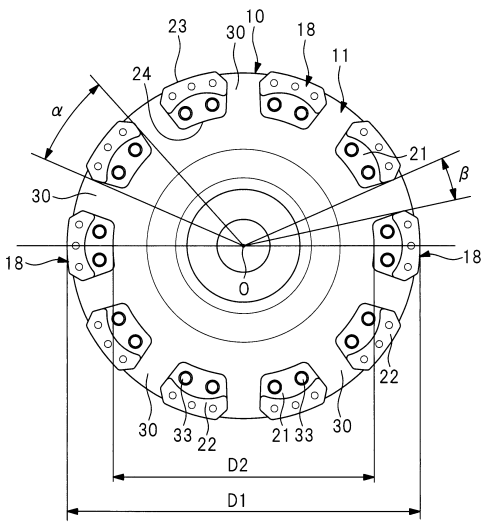
図 2



10

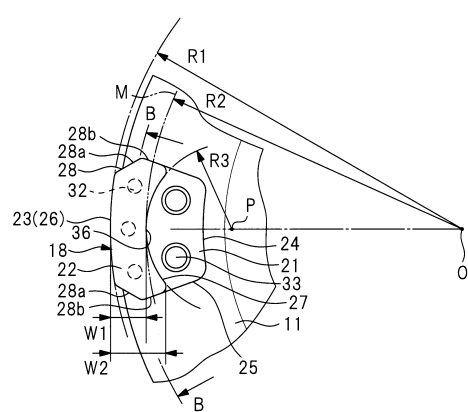
【図 3】

図 3



【図 4】

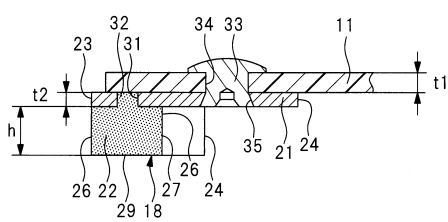
図 4



20

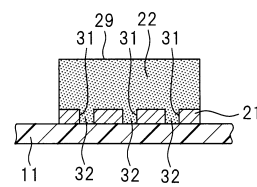
【図 5】

図 5



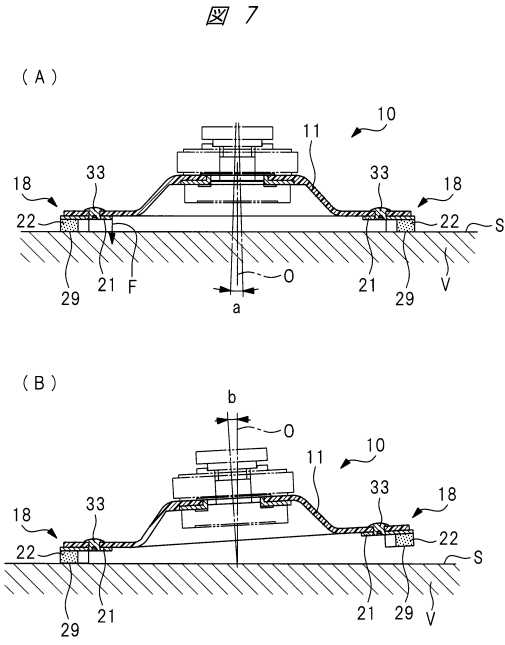
【図 6】

図 6

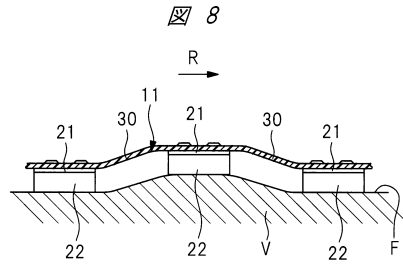


40

【 図 7 】



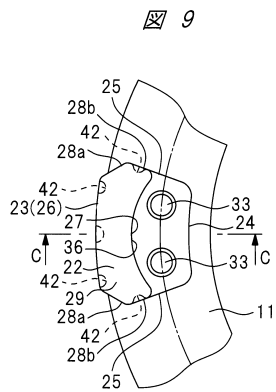
【 図 8 】



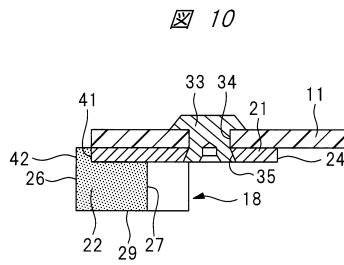
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

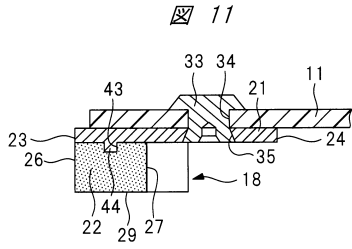


30

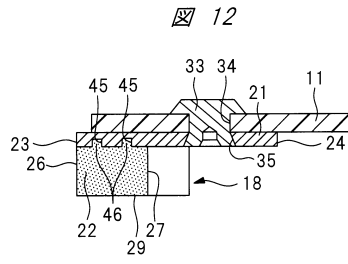
40

50

【図 1 1】

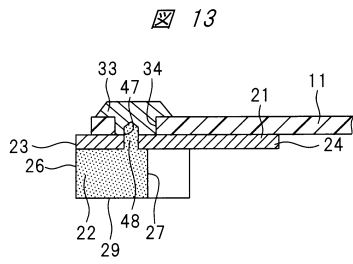


【図 1 2】



10

【図 1 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-069604(JP,A)
特開平06-312378(JP,A)
実開昭56-083366(JP,U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| B24D | 7/00 |
| B24D | 7/06 |
| B24D | 3/06 |