

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-127939

(P2017-127939A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

| | | |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| B 2 4 B 33/08 (2006.01) | B 2 4 B 33/08 | 3 C 0 6 3 |
| B 2 4 D 5/06 (2006.01) | B 2 4 D 5/06 | 3 C 1 5 8 |

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-9768 (P2016-9768)
 (22) 出願日 平成28年1月21日 (2016.1.21)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110001999
 特許業務法人はなぶさ特許商標事務所
 (72) 発明者 野間崎 準
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3C063 AA02 AB03 BA03 EE40
 3C158 AA03 AA14 AA16

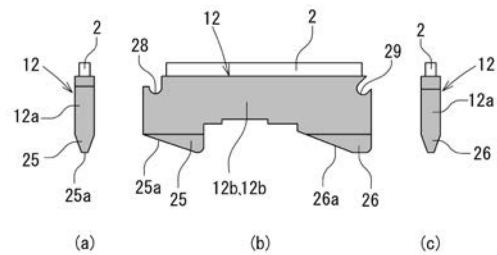
(54) 【発明の名称】 研削工具

(57) 【要約】

【課題】構成を複雑にすることなく、砥石を保持する摺動部材の、加工対象孔の径方向に沿うスムーズな進退運動を維持できる研削工具を提供する。

【解決手段】本研削工具1では、摺動部材12とスリットの内壁面(支持面)との摺動面、詳しくは、摺動部材12の側面12a、12bにDLCコーティングが施されている。これにより、摺動部材12の側面12a、12bとスリットの内壁面との間の摺動性が向上され、さらに、DLCコーティングは、撥水性にも優れているために研削カスの残存を抑制することができ、ひいては、構成を複雑にすることなく、摺動部材12の、加工対象孔の径方向に沿うスムーズな進退運動を維持することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホーンヘッドの支持面によって摺動可能に支持された、砥石を保持する摺動部材を、加工対象孔の内壁面に向かって前進させてホーニング加工を行う研削工具であって、前記摺動部材と前記支持面との摺動面に DLC コーティングが施されることを特徴とする研削工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加工対象孔の内壁面のホーニング加工に使用される研削工具に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

一般に、研削工具のホーンヘッドには、周方向に間隔を置いて放射状に配置される複数の砥石と、各砥石と加工対象孔の内壁面との間の接触状態を良好に維持するために、各砥石を加工対象孔の径方向に沿って進退（拡張）させる拡張機構とが備えられている。この拡張機構は、円錐台状部を有し、軸方向に移動可能な拡張用ロッドと、砥石を保持し、拡張用ロッドの周りに周方向に間隔を置いて放射状に複数配置され、拡張用ロッドの円錐台状部に接触して、拡張用ロッドの軸方向への移動に伴って加工対象孔の径方向に沿って進退運動する摺動部材と、該摺動部材を加工対象孔の径方向に沿って摺動可能に挟持する支持面とを備えている。

20

【0003】

この研削工具によるホーニング加工は、水溶性クーラントの環境下で行われており、ホーニング加工により発生した研削カスが摺動部材と支持面との間にクーラントと共に滞留する。その後、滞留したクーラントが非動作時に気化して、研削カスのみが残存ようになる。この研削カスの残存により、その状態でホーニング加工を実施しようとする、各摺動部材が加工対象孔の径方向に沿ってスムーズに前進することができず加工に不都合を及ぼすことになる。一方、ホーニング加工の完了時においても、各摺動部材が加工対象孔の径方向に沿って完全に後退することができず、その結果、各砥石が加工対象孔の内壁面に接触した状態であるために、ホーンヘッドを加工対象孔から抜き取る動作時に、加工対象孔の内壁面が各砥石により損傷する等の不具合が発生することになる。

30

【0004】

上述した問題を解決すべく提案された特許文献 1 には、研削工具内に流路を設け、該流路に洗浄液を流すことにより、内部に堆積した切粉や剥離砥粒等を外部に排出する研削工具が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 246549 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に係る研削工具では、研削工具内に流路を設ける必要があり、しかも、この流路に洗浄液を送入する送装置をも備える必要があり、研削工具の製造コストが高くなり採用することが困難となる。要するに、特許文献 1 に係る研削工具では、切粉や剥離砥粒等を外部に排出するための構成が複雑化して、製造コストが高くなる虞があり採用することが困難となる。

【0007】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、構成を複雑にすることなく、砥石を保持する摺動部材の、加工対象孔の径方向に沿うスムーズな進退運動を維持できる研磨工

50

具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】

上記課題を解決するために、請求項1の発明は、ホーンヘッドの支持面によって摺動可能に支持された、砥石を保持する摺動部材を、加工対象孔の内壁面に向かって前進させてホーニング加工を行う研削工具であって、前記摺動部材と前記支持面との摺動面にDLCコーティングが施されることを特徴とするものである。

なお、摺動部材は、ホーンヘッドを構成する円筒状のハウジングの周壁部に形成されたスリット内に支持されており、前記支持面は、スリットの内壁面、具体的には、スリットの軸方向に沿う一対の内壁面、及び周方向に沿う一対の内壁面に相当する。

また、DLCコーティングは、摺動部材と支持面との摺動面として、摺動部材側の摺動面にコーティングしてもよいし、支持面側の摺動面にコーティングしてもよい。

【発明の効果】

【0009】

請求項1の発明によれば、摺動部材と支持面との摺動面にDLCコーティングが施されるので、摺動部材と支持面との間の摺動性が向上され（低摩擦）、さらに、DLCコーティングは、撥水性にも優れているために、摺動部材と支持面との間の研削カスが水溶性クレンジング剤と共に排出され易くなり、研削カスの残存を抑制することができる。これにより、本研削工具においては、構成を複雑にすることなく、摺動部材の、加工対象孔の径方向に沿うスムーズな進退運動を維持することができる。しかも、DLCコーティングは、耐摩耗性及び低相手攻撃性に対しても優れているので、本研削工具の寿命を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1(a)は、本実施形態に係る研削工具のホーンヘッドの内部構造を示す斜視図であり、(b)は、ハウジングのスリットに摺動部材が配置された状態の斜視図であり、(c)は、ハウジングのスリットだけを示す斜視図である。

【図2】図2は、本実施形態に係る研削工具のホーンヘッド内部の拡張機構を説明するための断面図である。

【図3】図3(b)は、本実施形態に係る研削工具に採用した、砥石を含む摺動部材の、加工対象孔の周方向に沿う側面図であり、(a)及び(c)は、摺動部材の、加工対象孔の軸方向に沿う側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態を図1～図3に基づいて詳細に説明する。

本発明の実施形態に係る研削工具1は、図1に示すように、加工対象孔5（例えば、リングブロックのポア）の内壁面6をホーニング加工するものである。本研削工具1は、周方向に間隔を置いて放射状に配置される複数の砥石2と、各砥石2と加工対象孔5の内壁面6との間の接触状態を良好に維持するために、各砥石2を加工対象孔5の径方向に沿って進退運動させる拡張機構3と、該拡張機構3を収容する円筒状のハウジング4とを有するホーンヘッド10を備えている。なお、このホーンヘッド10には、該ホーンヘッド10を昇降させる昇降用モータ（図示略）を含む昇降装置（図示略）が連結される。また、このホーンヘッド10には、該ホーンヘッド10を回転させる回転用モータ（図示略）が連結される。

【0012】

拡張機構3は、第1及び第2円錐台状部21b、22bを有し、軸方向に移動自在に支持される拡張用ロッド11と、砥石2を保持して、ハウジング4の各スリット17内にそれぞれ配置され、拡張用ロッド11の第1及び第2円錐台状部21b、22bに接触して、拡張用ロッド11の軸方向への移動に伴ってスリット17内を加工対象孔5の径方向に沿って進退運動する摺動部材12とを備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

図 1 及び図 2 に示すように、ハウジング 4 は、拡縮機構 3 を收容するべく円筒状に形成される。ハウジング 4 は、小径ハウジング 1 5 及び大径ハウジング 1 6 が軸方向に沿って一体的に接続されて構成される。大径ハウジング 1 6 がホーンヘッド 1 0 の先端側（図 2 の下端側）に位置する。大径ハウジング 1 6 の周壁部には、周方向に間隔を置いて放射状に複数のスリット 1 7 が形成される。各スリット 1 7 は軸方向に長く形成される。これらスリット 1 7 内に摺動部材 1 2 が加工対象孔 5 の径方向に沿って進退自在（摺動自在）に支持される。また、ハウジング 4 の大径ハウジング 1 6 の外壁面における軸方向両端部には、後述する第 1 リング 3 1 を收容すべく環状に延びる第 1 環状溝部 1 9 と、後述する第 2 リング 3 2 を收容すべく環状に延びる第 2 環状溝部 2 0 とがそれぞれ形成される。これら第 1 及び第 2 環状溝部 1 9、2 0 は、各スリット 1 7 と交差するように形成される。

10

【 0 0 1 4 】

拡縮用ロッド 1 1 は、ハウジング 4 と同心状に該ハウジング 4 に対して軸方向に移動自在に支持される。該拡縮用ロッド 1 1 は、該拡縮用ロッド 1 1 を軸方向に沿って移動させる、拡縮用モータ（図示略）を含む回転直動機構（図示略）に連結される。拡縮用ロッド 1 1 には、第 1 及び第 2 拡縮用コマ 2 1、2 2 が軸方向に沿って間隔を置いて一体的にそれぞれ形成される。第 1 拡縮用コマ 2 1 は、第 1 円柱状部 2 1 a と第 1 円錐台状部 2 1 b とが一体的に接続されて構成される。第 1 円錐台状部 2 1 b がホーンヘッド 1 0 の先端側（図 2 の下端側）に位置する。一方、第 2 拡縮用コマ 2 2 も、第 2 円柱状部 2 2 a と第 2 円錐台状部 2 2 b とが一体的に接続されて構成される。第 2 円錐台状部 2 2 b がホーンヘッド 1 0 の先端側（図 2 の下端側）に位置する。第 1 拡縮用コマ 2 1 の第 1 円柱状部 2 1 a と、第 2 拡縮用コマ 2 2 の第 2 円柱状部 2 2 a とは、同じ外径を有している。第 1 拡縮用コマ 2 1 の第 1 円錐台状部 2 1 b と、第 2 拡縮用コマ 2 2 の第 2 円錐台状部 2 2 b とは、ホーンヘッド 1 0 の先端（図 2 において下端）に向かって先細りとなるようにそれぞれ形成される。第 1 円錐台状部 2 1 b のテーパ面の軸方向に対する傾斜角度と、第 2 円錐台状部 2 2 b のテーパ面の軸方向に対する傾斜角度とは同一である。

20

なお、本実施形態では、拡縮ロッド 1 1 に、2 つの拡縮用コマ 2 1、2 2 を一体的に設けているが、1 つの拡縮用コマを一体的に設けてもよい。

【 0 0 1 5 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、摺動部材 1 2 は、板状で軸方向に沿う縦長のコ字状に形成される。該摺動部材 1 2 の厚さ寸法は、ハウジング 4 に設けたスリット 1 7 の幅寸法に略一致する。摺動部材 1 2 の軸方向に沿う高さ寸法は、ハウジング 4 に設けたスリット 1 7 の高さ寸法に略一致する。その結果、摺動部材 1 2 は、ハウジング 4 のスリット 1 7 の内壁面 1 8、すなわち、軸方向に沿う一対の内壁面 1 8 a、1 8 a（図 1（b）参照）及び周方向に沿う一対の内壁面 1 8 b、1 8 b（図 1（b）参照）より支持される。摺動部材 1 2 の、加工対象孔 5 の内壁面 6 と対向する一側面に、軸方向に延びる細長い板状の砥石 2 が固着される。一方、摺動部材 1 2 の、砥石 2 と反対側の他側面には、第 1 テーパ部 2 5 と第 2 テーパ部 2 6 とが軸方向に沿って間隔を置いて一体的に形成される。摺動部材 1 2 の、第 1 テーパ部 2 5 と第 2 テーパ部 2 6 との間の部位は、その幅寸法（短手側寸法）が小さくなるように凹設される。これら第 1 及び第 2 テーパ部 2 5、2 6 は、拡縮用ロッド 1 1 に設けた第 1 及び第 2 拡縮用コマ 2 1、2 2 の第 1 及び第 2 円錐台状部 2 1 b、2 2 b に対応する位置に形成される。

30

40

【 0 0 1 6 】

第 1 及び第 2 テーパ部 2 5、2 6 は、いずれも、ホーンヘッド 1 0 の先端（図 2 において下端）に向かって漸次その摺動部材 1 2 の幅寸法（短手側寸法）が大きくなる傾斜面 2 5 a、2 6 b を有している。第 1 及び第 2 テーパ部 2 5、2 6 の傾斜面 2 5 a、2 6 a の軸方向に対する傾斜角度は同一であり、拡縮用ロッド 1 1 の第 1 及び第 2 円錐台状部 2 1 b、2 2 b のテーパ面の軸方向に対する傾斜角度と同一である。第 1 及び第 2 テーパ部 2 5、2 6 は、図 3（a）、（c）に示すように、摺動部材 1 2 の傾斜面 2 5 a、2 6 a（砥石 2 側と反対側の他側面）に向かってその厚みが漸次薄くなるように形成される。また

50

、摺動部材 1 2 の一側面（砥石 2 側）で、その軸方向両端部には、第 1 及び第 2 溝部 2 8、2 9 がそれぞれ形成される。各摺動部材 1 2 の第 1 溝部 2 8 に伸縮自在の第 1 リング 3 1 が巻回される。一方、各摺動部材 1 2 の第 2 溝部 2 9 に伸縮自在の第 2 リング 3 2 が巻回される。

【 0 0 1 7 】

図 3 に示すように、摺動部材 1 2 の表面の略全域（コーティング加工時に摺動部材 1 2 を把持する部位を除く）に DLC（Diamond Like Carbon）コーティングが施されている（図 3 の黒塗部分）。この DLC コーティングは、ダイヤモンド結合とグラファイト結合を併せ持つ構造を有し、高硬度、摺動性（低摩擦）、耐摩耗性、低相手攻撃性及び撥水性等に優れた特長を兼ね備えている。DLC コーティングは、1000 ~ 8000 の硬度（Hv）を有するものが採用される。DLC コーティングの膜厚は、0.1 ~ 20 μm の所定値に設定される。DLC コーティングの色調は、黒色等が採用される。DLC コーティングの色調を目視することにより、再処理の要否を容易に判断することが可能になる。DLC コーティングにより、摺動部材 1 2 の側面 1 2 a、1 2 b の面粗度を所定値（例えば、面粗度 Ra を 0.2 μm 以下）に設定することができる。

10

【 0 0 1 8 】

そして、図 1 及び図 2 に示すように、ハウジング 4 内に拡縮用ロッド 1 1 をハウジング 4 に対して同心状に配置して、ハウジング 4 の各スリット 1 7 内に外方に砥石 2 が配置されるように摺動部材 1 2 をそれぞれ挿入する。その結果、各摺動部材 1 2 は、各スリット 1 7 の、軸方向に沿う一対の内壁面 1 8 a、1 8 a 及び周方向に沿う一対の内壁面 1 8 b、1 8 b より支持され、各スリット 1 7 内で軸方向及び周方向への移動が規制される。この時、拡縮用ロッド 1 1 の第 1 拡縮用コマ 2 1 を構成する第 1 円錐台状部 2 1 b のテーパ面に、各摺動部材 1 2 の第 1 テーパ部 2 5 の傾斜面 2 5 a を当接させると共に、第 2 拡縮用コマ 2 2 を構成する第 2 円錐台状部 2 2 b のテーパ面に、各摺動部材 1 2 の第 2 テーパ部 2 6 の傾斜面 2 6 a を当接させる。さらに、各摺動部材 1 2 の第 1 溝部 2 8 に第 1 リング 3 1 を巻回して、各摺動部材 1 2 の第 2 溝部 2 9 に第 2 リング 3 2 を巻回する。これら第 1 及び第 2 リング 3 1、3 2 の付勢力により、各摺動部材 1 2 はハウジング 4 の内方に向かって付勢され、各摺動部材 1 2 の第 1 テーパ部 2 5 の傾斜面 2 5 a が、第 1 拡縮用コマ 2 1 を構成する第 1 円錐台状部 2 1 b のテーパ面に密着すると共に、各摺動部材 1 2 の第 2 テーパ部 2 6 の傾斜面 2 6 a が、第 2 拡縮用コマ 2 2 を構成する第 2 円錐台状部 2 2 b のテーパ面に密着する。

20

30

【 0 0 1 9 】

以上のように構成した、研削工具 1 のホーンヘッド 1 0 において、拡縮用モータを駆動させ、拡縮用ロッド 1 1 を軸方向に移動させると、拡縮用ロッド 1 1 の第 1 拡縮用コマ 2 1 を構成する第 1 円錐台状部 2 1 b のテーパ面が、各摺動部材 1 2 の第 1 テーパ部 2 5 の傾斜面 2 5 a に対して摺動すると共に、第 2 拡縮用コマ 2 2 を構成する第 2 円錐台状部 2 2 b のテーパ面が、各摺動部材 1 2 の第 2 テーパ部 2 6 の傾斜面 2 6 a に対して摺動する。そして、各摺動部材 1 2 は、その、加工対象孔 5 の軸方向に沿う両側面 1 2 a、1 2 a 及び加工対象孔 5 の周方向に沿う両側面 1 2 b、1 2 b が、ハウジング 4 の各スリット 1 7 の、軸方向に沿う一対の内壁面 1 8 a、1 8 a 及び周方向に沿う一対の内壁面 1 8 b、1 8 b に対して摺動しながら、加工対象孔 5 の径方向に沿って前進又は後退する。

40

【 0 0 2 0 】

なお、ハウジング 4 のスリット 1 7 の内壁面 1 8、すなわち、軸方向に沿う一対の内壁面 1 8 a、1 8 a 及び周方向に沿う一対の内壁面 1 8 b、1 8 b が、摺動部材 1 2 を加工対象孔 5 の径方向に沿って摺動可能に支持する支持面に相当する。

【 0 0 2 1 】

また、本実施形態に係る研削工具 1 には、ホーニング加工時、各砥石 2 と加工対象孔 5 の内壁面 6 との接触圧を検出するための接触圧検出手段（図示略）と、ホーニング加工時、加工対象孔 5 の内径を検出する内径検出手段（図示略）とが備えられており、接触圧検出手段からの検出信号と、内径検出手段からの検出信号とに基づいて、拡縮用モータの駆

50

動、すなわち各砥石 2 の加工対象孔 5 の径方向に沿う前進運動（拡縮用ロッド 1 1 の軸方向への移動）を制御するように構成される。

【0022】

次に、本発明の実施形態に係る研削工具 1 の作用を説明する。

まず、本研削工具 1 のホーンヘッド 1 0 を、各摺動部材 1 2 を最も後退させた状態で、昇降装置の駆動により加工対象孔 5 内に挿入する。

次に、回転用モータ及び昇降装置を駆動させて、ホーンヘッド 1 0 を高速回転させると共に、軸方向に沿って往復運動させながら、拡縮用モータを駆動させ、拡縮用ロッド 1 1 を軸方向に沿って前進させることで、各摺動部材 1 2 を、第 1 及び第 2 リング 3 1、3 2 の付勢力に対抗しつつ、ハウジング 4 の各スリット 1 7 内を加工対象孔 5 の径方向に沿って前進させる。そして、各砥石 2 により、加工対象孔 5 の内壁面 6 を、その内径が所定値に到達するまでホーニング加工を行う。このホーニング加工時、上述したように、接触圧検出手段からの検出信号と、内径検出手段からの検出信号とに基づいて、拡縮用モータの駆動、すなわち各砥石 2 の前進運動（拡縮用ロッド 1 1 の移動）を制御するようにしている。また、各砥石 2 と、加工対象孔 5 の内壁面 6 との間の接触状態を所定条件にて維持できるように、拡縮用モータの駆動を制御するようにしている。

10

【0023】

次に、ホーニング加工が完了すると、拡縮用ロッド 1 1 を軸方向に沿って後退させることで、第 1 及び第 2 リング 3 1、3 2 の付勢力により、各摺動部材 1 2 を、ハウジング 4 の各スリット 1 7 内を加工対象孔 5 の径方向に沿って最大限後退させる。その後、昇降装置の駆動により、ホーンヘッド 1 0 を加工対象孔 5 内から抜き取り、次の加工対象孔 5 のホーニング加工が開始される。

20

【0024】

このホーニング加工時、拡縮ロッド 1 1 の軸方向に沿う移動により、拡縮ロッド 1 1 の第 1 拡縮用コマ 2 1 を構成する第 1 円錐台状部 2 1 b のテーパ面が、各摺動部材 1 2 の第 1 テーパ部 2 5 の傾斜面 2 5 a に対して摺動すると共に、第 2 拡縮用コマ 2 2 を構成する第 2 円錐台状部 2 2 b のテーパ面が、各摺動部材 1 2 の第 2 テーパ部 2 6 の傾斜面 2 6 a に対して摺動するようになるが、各摺動部材 1 2 の第 1 及び第 2 テーパ部 2 5、2 6 の傾斜面 2 5 a、2 6 a には、DLC コーティングが施されているので、各摺動部材 1 2 の第 1 及び第 2 テーパ部 2 5、2 6 の傾斜面 2 5 a、2 6 a と、拡縮ロッド 1 1 の第 1 及び第 2 円錐台状部 2 1 b、2 2 b の各テーパ面との間の摺動性が向上される。

30

【0025】

さらに、ホーニング加工時、各摺動部材 1 2 の、加工対象孔 5 の軸方向に沿う両側面 1 2 a、1 2 a、及び加工対象孔 5 の周方向に沿う両側面 1 2 b、1 2 b が、ハウジング 4 の各スリット 1 7 の内壁面 1 8、すなわち、軸方向に沿う一对の内壁面 1 8 a、1 8 a 及び周方向に沿う一对の内壁面 1 8 b、1 8 b に対して摺動しながら、各摺動部材 1 2 が加工対象孔 5 の径方向に沿って進退運動するが、各摺動部材 1 2 の、加工対象孔 5 の軸方向に沿う両側面 1 2 a、1 2 a、及び加工対象孔 5 の周方向に沿う両側面 1 2 b、1 2 b には DLC コーティングが施されているので、各摺動部材 1 2 の側面 1 2 a、1 2 b と各スリット 1 7 の内壁面 1 8 との間の摺動性が向上され、しかも、DLC コーティングは、撥水性にも優れており、各摺動部材 1 2 の側面 1 2 a、1 2 b と各スリット 1 7 の内壁面 1 8 との間から水溶性クーラントと共に研削カスが排出され易くなるために、該研削カスの残存を抑制することができる。

40

【0026】

以上説明したように、本発明の実施形態に係る研削工具 1 では、摺動部材 1 2 とハウジング 4 のスリット 1 7 の内壁面 1 8 との摺動面、詳しくは、摺動部材 1 2 の、ハウジング 4 のスリット 1 7 の軸方向に沿う一对の内壁面（支持面）1 8 a、1 8 a が接触する、加工対象孔 5 の軸方向に沿う両側面 1 2 a、1 2 a、及びスリット 1 7 の周方向に沿う一对の内壁面（支持面）1 8 b、1 8 b が接触する、加工対象孔 5 の周方向に沿う両側面 1 2 b、1 2 b に DLC コーティングが施されているので、ホーニング加工時、各摺動部材 1

50

2が、ハウジング4の各スリット17の内壁面18に対して摺動しながら、加工対象孔5の径方向に沿って進退運動する際、各摺動部材12の側面12a、12bと各スリット17の内壁面(支持面)18との間の摺動性が向上され、しかも、DLCコーティングは、撥水性にも優れているために研削カスの残存を抑制することができる。これにより、本研削工具1の構成を複雑にすることなく、各摺動部材12の、加工対象孔5の径方向に沿うスムーズな進退運動を維持することができる。さらに、DLCコーティングは、耐摩耗性及び低相手攻撃性に対しても優れているので、本研削工具1の寿命を向上させることができる。

【0027】

また、本実施形態に係る研削工具1では、摺動部材12の表面の略全域にDLCコーティングを施されているので、拡張用ロッド11の第1及び第2円錐台状部21b、22bの各テーパ面と、各摺動部材12の第1及び第2テーパ部25、26の傾斜面25a、26aとの間の摺動性を向上させることができる。また、摺動部材12の表面の略全域にDLCコーティングを施すことにより、ホーニング加工時の水溶性クーラントの環境下においても、摺動部材12の腐食を抑制することができ、本研削工具1の寿命をさらに向上させることができる。

10

【0028】

なお、本実施形態に係る研削工具1では、摺動部材12とハウジング4のスリット17の内壁面18との摺動面、詳しくは、摺動部材12の、加工対象孔5の軸方向に沿う両側面12a、12a、及び加工対象孔5の周方向に沿う両側面12b、12bにDLCコーティングが施されているが、ハウジング4のスリット17の内壁面18、詳しくは、軸方向に沿う一対の内壁面18a、18a、及び周方向に沿う一対の内壁面18b、18bにDLCコーティングを施してもよい。

20

【0029】

また、本実施形態に係る研削工具1では、摺動部材12の表面の略全域にDLCコーティングが施されているが、摺動部材12の、少なくとも、加工対象孔5の軸方向に沿う両側面12a、12a、及び加工対象孔5の周方向に沿う両側面12b、12bに限定してDLCコーティングを施すように構成してもよい。

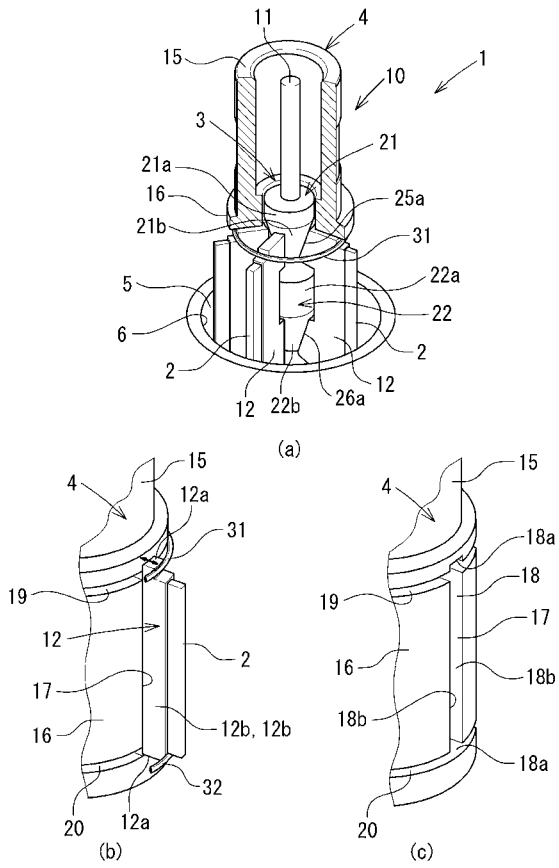
【符号の説明】

【0030】

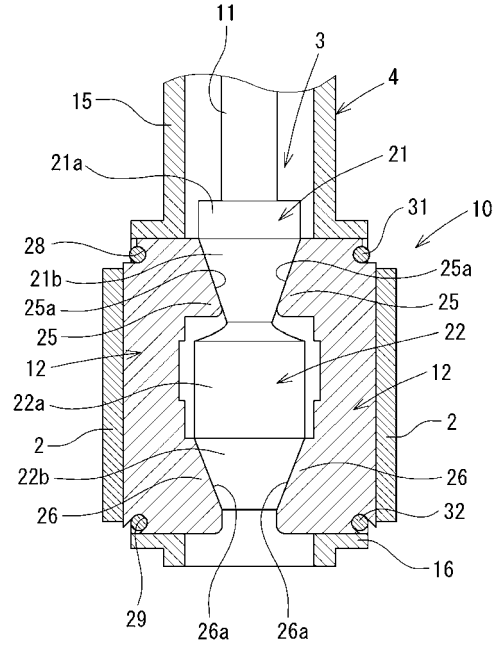
1 研削工具, 2 砥石, 5 加工対象孔, 6 内壁面, 10 ホーンヘッド, 12 摺動部材, 12a、12b 側面, 17 スリット, 18 内壁面(支持面), 18a 内壁面(軸方向に沿う内壁面), 18b 内壁面(周方向に沿う内壁面),

30

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

