

(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2020-171981

(P2020-171981A)

(43) 公開日 令和2年10月22日(2020.10.22)

(51) Int.Cl.
B25B 21/00 (2006.01)F1
B25B 21/00

テーマコード (参考)

Q

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2019-74388 (P2019-74388)
(22) 出願日 平成31年4月9日(2019.4.9)(71) 出願人 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(74) 代理人 110002527
特許業務法人北斗特許事務所
(72) 発明者 中村 敦
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内
(72) 発明者 石橋 威史
三重県四日市市浜田町6-11 サムティ
四日市ビル8階 株式会社メイテック内
(72) 発明者 大川 敦司
大阪府大阪市北区曽根崎新地2丁目2番1
6号 西梅田M1Dビル5階 パーソルパ
ナソニックHRパートナーズ株式会社内
最終頁に続く

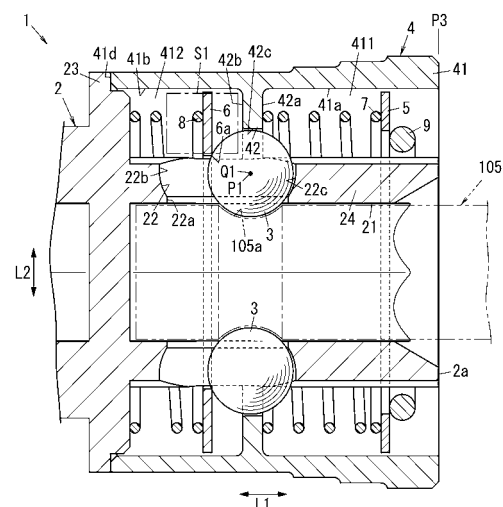
(54) 【発明の名称】 工具保持装置及び電動工具

(57) 【要約】

【課題】 工具ホルダが意図せずに規制解除位置に移動しても、先端工具が工具保持装置から不用意に外れることを抑制できる工具保持装置を提供する。

【解決手段】 工具保持装置1は、軸部2、球体3、工具ホルダ4、弾性体7、スライド板6及び弾性体8を備える。軸部2は、先端部2aに先端工具105が挿入可能な軸方向孔21が設けられると共に軸方向孔21を囲む周壁部24に球体保持孔22が設けられている。工具ホルダ4は、規制位置P3と規制解除位置との間を移動可能である。工具ホルダ4は、規制位置P3では、球体3が嵌合位置P1から軸部2の径方向L2の外側に移動することを規制し、規制解除位置P4では、球体3が嵌合位置P1から軸部2の径方向L2の外側に移動することを許容する。弾性体8は、付勢力によって、嵌合位置P1に位置する球体3にスライド板6を常に押し付けることで、スライド板6によって球体3を嵌合位置P1に保持させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端部に先端工具が挿入可能な軸方向孔が設けられると共に前記軸方向孔を囲む周壁部に球体保持孔が設けられた軸部と、

前記球体保持孔内の嵌合位置に位置する状態で前記軸方向孔の内部に突出して、前記軸方向孔に挿入された前記先端工具の凹部に嵌る球体と、

前記軸部の外周に配置され、前記軸部の軸方向に沿って規制位置と規制解除位置との間を移動可能であり、前記規制位置では、前記球体が前記嵌合位置から前記軸部の径方向の外側に移動することを規制し、前記規制解除位置では、前記球体が前記嵌合位置から前記軸部の径方向の外側に移動することを許容する工具ホルダと、

前記工具ホルダを前記規制解除位置の側から前記規制位置へと付勢する第 1 弾性体と、
前記球体における前記先端部の側とは反対側に配置され、前記軸部の軸方向に移動可能なスライド板と、

付勢力によって、前記嵌合位置に位置する前記球体に前記スライド板を常に押し付けることで、前記スライド板によって前記球体を前記嵌合位置に保持させる第 2 弾性体と、を備える、
工具保持装置。

【請求項 2】

前記嵌合位置に位置する前記球体に前記スライド板を常に押し付ける力は、前記軸部の軸方向の力成分を含む、
請求項 1 に記載の工具保持装置。

【請求項 3】

前記嵌合位置に位置する前記球体に前記スライド板を常に押し付ける力は、前記軸部の径方向の内向きの力成分を含む、
請求項 1 又は 2 に記載の工具保持装置。

【請求項 4】

前記第 1 弾性体と前記第 2 弾性体は、別部材である

請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の工具保持装置。

【請求項 5】

前記スライド板は、前記第 2 弾性体と前記球体との間に挟まれる、
請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の工具保持装置。

【請求項 6】

前記工具ホルダは、前記球体が前記嵌合位置から前記軸部の径方向外側への移動を規制する移動規制部を有し、

前記球体保持孔は、前記軸部の軸方向に長い長孔であり、

前記球体は、前記軸方向孔に挿入された前記先端工具によって、前記球体保持孔の長手方向に沿って前記移動規制部よりも前記軸方向孔の奥側に移動されてから前記軸部の径方向外側に移動される、

請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の工具保持装置。

【請求項 7】

前記球体保持孔は、前記周壁部の周方向に並ぶように複数設けられ、

前記球体は、前記複数の球体保持孔の各々に 1 つずつ配置されている、

請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の工具保持装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の工具保持装置と、

前記工具保持装置を駆動させる電動機と、を備える
電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、工具保持装置及び電動工具に関し、より詳細には、先端部に先端工具が挿入可能な軸部を有する工具保持装置、及び、この工具保持装置を備える電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1に記載の作業工具（電動工具）は、ビット保持部材（軸部）、係合部材（球体）、筒状の操作部材（工具ホルダ）、及び、付勢部材（第1弾性体）を有する。工具ビット（先端工具）のビット装着孔（軸方向孔）への挿入時には、係合部材は、付勢部材の付勢力に抗して、操作部材を規制位置から規制解除位置側へと移動させる。これにより、工具ビットの更なる挿入動作が許容される。そして、工具ビットがビット装着孔内の所定位置まで挿入されると、付勢部材の付勢力によって、操作部材が規制解除位置側から規制位置に戻される。これに伴って、係合部材が工具ビットのロック溝（凹部）に係合する。この係合状態では、係合部材が操作部材と係合することで、工具ビットの引き抜きが規制される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-198755

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

しかしながら、特許文献1に記載の作業工具では、作業工具が発生する振動によって、操作部材が意図せずに規制位置から規制解除位置に移動して、工具ビットがビット装着孔から抜ける場合がある。

【0005】

本開示は、工具ホルダが意図せずに規制解除位置に移動しても、先端工具が工具保持装置から不用意に外れることを抑制できる工具保持装置及び電動工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】

【0006】

本開示の一態様に係る工具保持装置は、軸部と、球体と、工具ホルダと、第1弾性体と、スライド板と、第2弾性体と、を備える。前記軸部は、先端部に先端工具が挿入可能な軸方向孔が設けられると共に前記軸方向孔を囲む周壁部に球体保持孔が設けられている。前記球体は、前記球体保持孔内の嵌合位置に位置する状態で前記軸方向孔の内部に突出して、前記軸方向孔に挿入された前記先端工具の凹部に嵌る。前記工具ホルダは、前記軸部の外周に配置され、前記軸部の軸方向に沿って規制位置と規制解除位置との間を移動可能である。前記工具ホルダは、前記規制位置では、前記球体が前記嵌合位置から前記軸部の径方向の外側に移動することを規制し、前記規制解除位置では、前記球体が前記嵌合位置から前記軸部の径方向の外側に移動することを許容する。前記第1弾性体は、前記工具ホルダを前記規制解除位置の側から前記規制位置へと付勢する。前記スライド板は、前記球体における前記先端部の側とは反対側に配置され、前記軸部の軸方向に移動可能である。前記第2弾性体は、付勢力によって、前記嵌合位置に位置する前記球体に前記スライド板を常に押し付けることで、前記スライド板によって前記球体を前記嵌合位置に保持させる。

30

40

【0007】

本開示の一態様の電動工具は、上記の一態様の工具保持装置と、前記工具保持装置を駆動させる電動機と、を備える。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、工具ホルダが意図せずに規制解除位置に移動しても、先端工具が工具保持装置から不用意に外れることを抑制できる、という効果を有する。

50

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、実施形態に係る電動工具の構成を模式的に示す構成概略図である。

【図2】図2は、同上の電動工具のチャックを示す断面図である。

【図3】図3は、図2の部分拡大図である。

【図4】図4A及び図4Bは、同上の電動工具において先端工具を装着するときの動作を説明する断面図である。

【図5】図5A及び図5Bは、同上の電動工具において先端工具を取り外すときの動作を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下、実施形態に係る電動工具について、図面を用いて説明する。ただし、下記の実施形態は、本開示の様々な実施形態の1つに過ぎない。下記の実施形態は、本開示の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。また、下記の実施形態において説明する各図は、模式的な図であり、図中の各構成要素の大きさ及び厚さそれぞれの比が必ずしも実際の寸法比を反映しているとは限らない。

【0011】

(1) 電動工具

図1に示すように、本実施形態に係る電動工具10は、先端工具105を着脱可能に装着するチャックを構成する工具保持装置1を備えている。また、電動工具10は、モータ104（電動機）と、電源101と、駆動伝達部102と、出力部103と、先端工具105と、トリガスイッチ106と、制御回路107とを更に備えている。電動工具10は、先端工具105をモータ104の駆動力で駆動（回転駆動又はインパクト駆動）する工具である。回転駆動とは、先端工具105をその軸周りに回転させる駆動である。インパクト駆動とは、先端工具105に対してその軸方向に衝撃を与える駆動である。

20

【0012】

モータ104は、先端工具105を駆動する駆動源である。モータ104は、例えばブラシレスモータである。モータ104の駆動力が駆動伝達部102及び出力部103を介して工具保持装置1に伝達することで、工具保持装置1は、モータ104の駆動力で駆動される。電源101は、モータ104を駆動する電流を供給する直流電源である。電源101は、例えば、1又は複数の2次電池を含む。駆動伝達部102は、モータ104の出力（駆動力）を調整して出力部103に出力する。出力部103は、駆動伝達部102から出力された駆動力で駆動される部分である。工具保持装置1は、出力部103に同軸上に固定されており、先端工具105が着脱自在に取り付けられる部分である。先端工具（ビットとも言う）105は、例えば、ドライバ、ソケット又はドリル等である。各種の先端工具105のうち用途に応じた先端工具105が、工具保持装置1に取り付けられて用いられる。

30

【0013】

トリガスイッチ106は、モータ104の回転を制御するための操作を受け付ける操作部である。トリガスイッチ106を引き込む操作により、モータ104のオンオフが切替可能である。また、トリガスイッチ106を引き込む操作の操作量で、出力部103の回転速度、つまりモータ104の回転速度が調整可能である。制御回路107は、トリガスイッチ106に入力された操作に応じて、モータ104を回転又は停止させ、また、モータ104の回転速度を制御する。この電動工具10では、先端工具105が工具保持装置1に取り付けられる。そして、トリガスイッチ106への操作によってモータ104の回転速度が制御されることで、先端工具105が駆動される。

40

【0014】

(2) 工具保持装置

図2～図5を参照して、工具保持装置1について説明する。図2～図5では、アンビル2の軸方向L1を紙面左右方向とし、アンビル2の径方向L2を紙面上下方向としている

50

。アンビルの先端部 2 a 側を工具保持装置 1 の前側とし、アンビル 2 の基端部側（先端部 2 a 側とは反対側）を工具保持装置 1 の後側としている。なお、このような方向及び向きの設定は、工具保持装置 1 の機能を限定するものではない。

【0015】

図 2 に示すように、工具保持装置 1 は、アンビル 2（軸部）、鋼球 3（球体）、工具ホルダ 4、第 1 スライド板 5、第 2 スライド板 6（スライド板）、第 1 弾性体 7、第 2 弾性体 8、及び、係止リング 9 を備えている。

【0016】

アンビル 2 は、先端工具 105 が挿入される部材である。アンビル 2 は、出力軸 103 に同軸上に固定される。アンビル 2 は、例えば有底の筒状である。アンビル 2 は、軸方向孔 21、鋼球保持孔 22（球体保持孔）、及びストッパー部 23 を有する。

【0017】

先端工具 105 は、例えば断面 6 角形の棒状である。先端工具 105 の外周面には、先端工具 105 の周方向全体にわたって、凹部 105a が設けられている。

【0018】

軸方向孔 21 は、先端工具 105 が挿脱可能に挿入される有底の孔である。軸方向孔 21 は、アンビル 2 の先端部 2 a に設けられている。軸方向孔 21 は、アンビル 2 の軸方向 L1 に沿って一定の深さに形成されている。軸方向孔 21 における軸方向 L1 に直交する断面は、先端工具 105 の断面形状（例えば 6 角形）と同形同大の形状である。

【0019】

鋼球保持孔 22 は、鋼球 3 が保持される孔である。鋼球保持孔 22 は、軸方向 L1 に長い長孔である。鋼球保持孔 22 は、軸方向孔 21 を囲む周壁部 24 に設けられている。鋼球保持孔 22 は、周壁部 24 の厚さ方向（すなわちアンビル 2 の径方向 L2）に貫通している。鋼球保持孔 22 の内側開口 22a は、アンビル 2 の内周面（すなわち軸方向孔 21 の内周面）で開口し、鋼球保持孔 22 の外側開口 22b は、アンビル 2 の外周面で開口している。鋼球保持孔 22 の内側開口 22a の周方向幅は、鋼球 3 の直径よりも小さく、鋼球保持孔 22 の外側開口 22b の周方向幅は、鋼球 3 の直径よりも大きい。これにより、鋼球 3 は、鋼球保持孔 22 の外側開口 22b から鋼球保持孔 22 内に入り出可能であり、鋼球保持孔 22 から軸方向孔 21 に落ちることが防止される。なお、上記の周方向幅の周方向は、アンビル 2 の周方向である。

【0020】

本実施形態では、鋼球保持孔 22 は 2 つ設けられている。2 つの鋼球保持孔 22 は、アンビル 2 の周方向に等間隔に並ぶように設けられている。なお、鋼球保持孔 22 の個数は、2 つであるが、1 つであっても 3 つ以上であってもよい。

【0021】

鋼球 3 は、鋼球保持孔 22 内に保持された状態で、軸方向孔 21 に挿入された先端工具 105 の凹部 105a に嵌り合うことで、先端工具 105 を軸方向孔 21 から抜けなくする部材である。より詳細には、鋼球 3 は、鋼球保持孔 22 内の嵌合位置 P1 に位置する状態で、鋼球保持孔 22 の内側開口 22a から軸方向孔 21 の内部に突出して、軸方向孔 21 に挿入された先端工具 105 の凹部 105a に嵌り合う。本実施形態では、嵌合位置 P1 は、鋼球 3 が鋼球保持孔 22 の内周側面の前面 22c に接触するときの鋼球 3 の中心 Q1 の位置である。

【0022】

ストッパー部 23 は、工具ホルダ 4 及び第 2 弾性体 8 がアンビル 2 の基端部側（先端部 2 a とは反対側）に移動することを規制する部分である。ストッパー部 23 は、アンビル 2 の外周面において、アンビル 2 の外周側に突出するように設けられている。ストッパー部 23 は、アンビル 2 の周方向全体にわたって設けられている。

【0023】

工具ホルダ 4 は、手動で、工具保持装置 1 の状態を工具固定状態又は固定解除状態に切り替えるための部材である。工具固定状態は、先端工具 105 を軸方向孔 21 に固定する

10

20

30

40

50

状態（すなわち先端工具 105 を軸方向孔 21 から抜けなくする状態）である。固定解除状態は、軸方向孔 21 に対する先端工具 105 の固定を解除する状態（すなわち先端工具 105 を軸方向孔 21 から抜けるようにする状態）である。なお、先端工具 105 を軸方向孔 21 に固定するとは、軸方向孔 21 が形成される周壁部 24 に先端工具 105 を固定することである。

【0024】

工具ホルダ 4 は、ホルダ本体 41 と移動規制部 42 とを有する。

【0025】

ホルダ本体 41 は、工具ホルダ 4 の本体であり、筒状である。移動規制部 42 は、鋼球 3 が嵌合位置 P1 から径方向 L2 の外側に移動することを規制する部分である。移動規制部 42 は、ホルダ本体 41 の内周面からホルダ本体 41 の内部に突出するように、ホルダ本体 41 の内周面に設けられている。移動規制部 42 は、ホルダ本体 41 の内周面の周方向全体にわたって設けられている。移動規制部 42 の内周面 42c は軸方向 L1 に平行である。

【0026】

ホルダ本体 41 は、アンビル 2 の外周を囲むように配置されている。ホルダ本体 41 は、手動で、アンビル 2 の軸方向 L1 に沿って、規制位置 P3 と規制解除位置 P4（図 5 参照）との間を移動可能である。

【0027】

規制位置 P3 は、鋼球 3 が嵌合位置 P1 から径方向 L2 の外側に移動することを規制する位置である。より詳細には、規制位置 P3 は、移動規制部 42 が、径方向 L2 において嵌合位置 P1 と重なる位置である。ホルダ本体 41 が規制位置 P3 に位置する状態では、移動規制部 42 の内端面 42c が、嵌合位置 P1 に位置する鋼球 3 における径方向 L2 の外側の最端部に接触する。これにより、鋼球 3 が嵌合位置 P1 から径方向 L2 の外側に移動することが規制される。本実施形態では、ホルダ本体 41 が規制位置 P3 に位置する状態では、ホルダ本体 41 の基端部 41d はストッパ部 23 に接触する。

【0028】

規制解除位置 P4 は、鋼球 3 が嵌合位置 P1 から径方向 L2 の外側に移動することを許容する位置である。より詳細には、規制解除位置 P4 は、移動規制部 42 が、径方向 L2 において嵌合位置 P1 に位置する鋼球 3 と重ならない位置である（図 5 参照）。本実施形態では、規制解除位置 P4 は、軸方向 L1 において、規制位置 P3 から先端部 2a 側に一定距離離れた位置である。ホルダ本体 41 が規制解除位置 P4 に位置する状態では、嵌合位置 P1 に位置する鋼球 3 は、移動規制部 42 から径方向 L2 の規制を受けない。このため、鋼球 3 は、嵌合位置 P1 から径方向 L2 の外側に移動可能である。

【0029】

ホルダ本体 41 が規制位置 P3 に移動すると、工具保持装置 1 の状態が工具固定状態になり、ホルダ本体 41 が規制解除位置 P4 に移動すると、工具保持装置 1 の状態が固定解除状態になる。

【0030】

ホルダ本体 41 は、第 1 収容部 411 と第 2 収容部 412 とを有する。

【0031】

第 1 収容部 411 は、移動規制部 42 の前面 42a とホルダ本体 41 の内周面の前半部 41a とで構成される。第 1 収容部 411 は、第 1 弾性体 7 及び第 1 スライド板 5 を収容する。

【0032】

第 2 収容部 412 は、移動規制部 42 の後面 42b とホルダ本体 41 の内周面の後半部 41b とで構成される。第 2 収容部 412 は、第 2 弾性体 8 及び第 2 スライド板 6 を収容する。第 2 収容部 412 は、鋼球収容部 S1 を有する。鋼球収容部 S1 は、第 2 収容部 412 の一部であり、鋼球保持孔 22 から押し出された鋼球 3 を収容する。鋼球収容部 S1 は、移動規制部 42 の後面 42b に隣接する鋼球 1 個分の空間である。鋼球 3 が鋼球収容

10

20

30

40

50

部 S 1 内に收容された状態での鋼球 3 の中心 Q 1 の位置を非嵌合位置 P 2 と記載する（図 4 参照）。すなわち、工具ホルダ 4 は、嵌合位置 P 1 及び非嵌合位置 P 2 の何れかの位置に鋼球 3 を保持可能に構成されている。なお、鋼球收容部 S 1 が鋼球 3 を收容するとは、鋼球 3 の全体又は大部分が鋼球收容部 S 1 に入る必要はなく、鋼球 3 の少なくとも一部が鋼球收容部 S 1 に入ればよい。

【0033】

係止リング 9 は、第 1 弾性体 7 がアンビル 2 の先端部 2 a 側に移動することを規制する部材であり、例えば C 字形のリングである。係止リング 9 は、アンビル 2 の外周面の先端部 2 a 付近に設けられている。アンビル 2 の外周面には、環状の位置決め溝が周方向に沿って設けられている。係止リング 9 は、位置決め溝に嵌められることで、アンビル 2 の外周面の先端部 2 a 付近に設けられている。

10

【0034】

第 1 弾性体 7 は、工具ホルダ 4 を規制解除位置 P 4 の側から規制位置 P 3 へと付勢する部材である。これにより、手で工具ホルダ 4 が規制解除位置 P 4 まで移動された後、工具ホルダ 4 から手が離されると、第 1 弾性体 7 によって、工具ホルダ 4 が規制位置 P 3 に自動的に戻る。本実施形態では、第 1 弾性体 7 は、工具ホルダ 4 を、アンビル 2 の先端部 2 a 側からストッパ部 2 3 に接触させるように付勢する。

【0035】

第 1 弾性体 7 は、例えば圧縮コイルばねである。第 1 弾性体 7 は、鋼球 3 の前側においてアンビル 2 の外周を囲むように配置されている。第 1 弾性体 7 は、工具ホルダ 4 の第 1 收容部 4 1 1 内に收容されている。第 1 弾性体 7 は、移動規制部 4 2 の前面 4 2 a と係止リング 9 との間に圧縮反発状に配置されている。第 1 弾性体 7 と係止リング 9 との間には、第 1 スライド板 5 が配置されている。第 1 スライド板 5 は、円環板状である。第 1 スライド板 5 は、アンビル 2 の外周を囲むように配置されている。第 1 弾性体 7 の圧縮反発力（付勢力）によって、移動規制部 4 2 の前面 4 2 a が後方に押されることで、工具ホルダ 4 が規制位置 P 3 へと付勢される。

20

【0036】

第 2 スライド板 6 は、第 2 弾性体 8 の付勢力を鋼球 3 に効果的に伝搬するための部材である。第 2 スライド板 6 は、例えば円環板状である。第 2 スライド板 6 は、鋼球 3 の後側においてアンビル 2 の外周を囲むように配置されている。第 2 スライド板 6 は、工具ホルダ 4 の第 2 收容部 4 1 2 内に配置されている。第 2 スライド板 6 は、アンビル 2 の軸方向 L 1 に移動可能である。第 2 スライド板 6 は、第 2 弾性体 8 と鋼球 3 との間に挟まれている。

30

【0037】

第 2 弾性体 8 は、第 2 スライド板 6 を鋼球 3 に常に押し付ける部材である。第 2 弾性体 8 は、例えば圧縮巻きばねである。第 2 弾性体 8 は、鋼球 3 の後側においてアンビル 2 の外周を囲むように配置されている。第 2 弾性体 8 は、第 1 弾性体 7 とは別部材である。第 2 弾性体 8 は、工具ホルダ 4 の第 2 收容部 4 1 2 内に收容されている。第 2 弾性体 8 は、ストッパ部 2 3 と第 2 スライド板 6 との間に圧縮反発状に配置されている。第 2 弾性体 8 は、その圧縮反発力（付勢力）によって、第 2 スライド板 6 を軸方向 L 1 の前方に付勢する。これにより、第 2 スライド板 6 が、嵌合位置 P 1 に位置する鋼球 3 に押し付けられる。

40

【0038】

第 2 弾性体 8 は、その圧縮反発力によって、嵌合位置 P 1 に位置する鋼球 3 に第 2 スライド板 6 を常に押し付ける。これにより、第 2 スライド板 6 によって、嵌合位置 P 1 に位置する鋼球 3 が、常に、鋼球保持孔 2 2 の前面 2 2 c との間で挟み込まれて嵌合位置 P 1 に保持される。鋼球 3 が嵌合位置 P 1 に位置する状態では、第 2 スライド板 6 は、その前側内角部 6 a が鋼球 3 の表面に接触することで、鋼球 3 に押し付けられる（図 3 参照）。前側内角部 6 a は、第 2 スライド板 6 の内周面と前面とが成す角部である。

【0039】

50

より詳細には、第2スライド板6は、鋼球3の表面のうち、鋼球3の中心Q1よりも上の位置に接触する(図3参照)。これにより、嵌合位置P1に位置する鋼球3に第2スライド板6が押し付けられる力F1は、軸方向L1前向きの力成分F2と径方向L2内向きの力成分F3とを含む。すなわち、第2弾性体8は、第2スライド板6を、嵌合位置P1に位置する鋼球3に対して、軸方向L1の前向きに押し付けると共に径方向L2の内向きに押し付ける。なお、力F1が力成分F3を含むのは、鋼球3から径方向L2の外向きの力を受け、それに抗して鋼球3に押し付けられるからである。上記のように第2スライド板6が鋼球3に対して軸方向L1の前向きに押し付けられることで、第2スライド板6によって、鋼球3が、鋼球保持孔22の前面22cとの間で挟み込まれて、効果的に嵌合位置P1に保持される。また、上記のように第2スライド板6が鋼球3に対して径方向L2の内向きに押し付けられることで、第2スライド板6によって、鋼球3が、鋼球保持孔22の下側開口(すなわち径方向L2の内側の開口)22aの周縁との間で挟み込まれる。これにより、更に効果的に嵌合位置P1に保持される。

10

【0040】

第2弾性体8は、その圧縮反発力によって、非嵌合位置P2に位置する鋼球3に第2スライド板6を常に押し付ける。これにより、第2スライド板6によって、鋼球3が非嵌合位置P2から嵌合位置P1に戻される。

【0041】

次に図2、図4A及び図4Bを参照して、工具保持装置1における先端工具105の着脱方法を説明する。

20

【0042】

まず、工具保持装置1に先端工具105を装着する場合の動作を説明する。図2に示すように、工具保持装置1では、先端工具105が装着されていない状態で、鋼球3は嵌合位置P1に位置し、工具ホルダ4は規制位置P3に位置し、第2スライド板6は、第2弾性体8の圧縮反発力によって鋼球3に常に押し付けられている。この状態で、先端工具105がアンビル2の軸方向孔21に挿入される。

【0043】

そして、図4Aに示すように、先端工具105が軸方向孔21に挿入されると、先端工具105が、軸方向孔21の内部に突出した鋼球3に接触して、更に軸方向孔21の奥に挿入される。これにより、鋼球3は、先端工具105によって、第2弾性体8の圧縮反発力に抗して、嵌合位置P1から、鋼球保持孔22の長手方向(軸方向L1)に沿って、移動規制部42よりも後方に移動される。さらに、鋼球3は、先端工具105によって、径方向L2の外側に持ち上げられて、第2収容部412内の非嵌合位置P2に移動させる。

30

【0044】

そして、図4Bに示すように、先端工具105が更に軸方向孔21の奥に挿入されて、径方向L2において、先端工具105の凹部105aと嵌合位置P1とが重なると、第2弾性体8の圧縮反発力によって、鋼球3が非嵌合位置P2から嵌合位置P1に戻される。そして、鋼球3が軸方向孔21の内部に突出して、先端工具105の凹部105aに嵌る。これにより、先端工具105が工具保持装置1に装着される。

【0045】

この装着状態では、鋼球3は、移動規制部42によって、径方向L2外向きの移動が規制されている。また、第2弾性体8の圧縮反発力によって、嵌合位置P1に位置する鋼球3に第2スライド板6が常に押し付けられることで、第2スライド板6によって鋼球3が嵌合位置P1に常に保持されている。このように鋼球3が規制及び保持されることで、鋼球3が先端工具105の凹部105aに嵌った状態が維持されて、先端工具105が軸方向孔21から抜けなくなる。すなわち、工具保持装置1の状態が工具固定状態になる。

40

【0046】

また、上記のように、先端工具105を軸方向孔21に挿入するとき、鋼球3は、先端工具105によって、鋼球保持孔22の長手方向(軸方向L1)に沿って移動規制部42よりも後側(すなわち軸方向孔21の奥側)に移動されてから径方向L2の外側に移動さ

50

れる。これにより、工具ホルダ４が規制位置 P 3 から前方に移動することなく、鋼球 3 が先端工具 105 の凹部 105 a から外される。すなわち、工具ホルダ４が規制位置 P 3 から前方に移動することなく、先端工具 105 が工具保持装置 1 に装着される。

【0047】

次に、先端工具 105 が工具保持装置 1 に装着された状態で、工具保持装置 1 に振動が加わった場合の動作を説明する。この動作は、例えば、電動工具 10 が先端工具 105 にインパクトを与える場合などを想定する。工具保持装置 1 が振動すると、この振動によって、工具ホルダ４が意図せずに規制位置 P 3 から規制解除位置 P 4 に移動する場合がある（図 4 A 参照）。工具ホルダ４が規制解除位置 P 4 に移動すると、移動規制部 42 が、嵌合位置 P 1 に位置する鋼球 3 よりも前方に移動するため、鋼球 3 が嵌合位置 P 1 から径方向 L 2 の外側に移動可能になる。

10

【0048】

しかし、本実施形態では、第 2 弾性体 8 の圧縮反発力によって、嵌合位置 P 1 に位置する鋼球 3 に第 2 スライド板 6 が常に力 F 1 で押し付けられている。これにより、鋼球 3 は、第 2 スライド板 6 によって常に嵌合位置 P 1 に保持されている。その際、力 F 1 は、軸方向 L 1 の前側の力成分 F 2 を含むため、第 2 スライド板 6 によって、鋼球 3 が、鋼球保持孔 22 の前面 22 c との間に挟み込まれて効果的に嵌合位置 P 1 に保持されている。また、力 F 1 は、径方向 L 2 の内向きの力成分 F 3 を含むため、第 2 スライド部 6 によって、鋼球 3 が、鋼球保持孔 22 の内側開口 22 a の周縁との間で挟み込まれて更に効果的に嵌合位置 P 1 に保持されている。

20

【0049】

このように、工具ホルダ４が意図せずに規制位置 P 3 から規制解除位置 P 4 に移動しても、鋼球 3 が第 2 スライド板 6 によって嵌合位置 P 1 に保持されている。このため、鋼球 3 が嵌合位置 P 1 から径方向 L 2 の外側に不用意に移動することが抑制される。この結果、先端工具 105 が軸方向孔 21 から不用意に抜けることが抑制される。すなわち、工具ホルダ４が意図せずに規制位置 P 3 から規制解除位置 P 4 に移動しても、先端工具 105 が工具保持装置 1 から不用意に外れることが抑制できる。

【0050】

次に図 2、図 5 A 及び図 5 B を参照して、工具保持装置 1 から先端工具 105 を取り外す場合の動作を説明する。

30

【0051】

図 5 A に示すように、手動で、第 1 弾性体 7 の圧縮反発力に抗して、工具ホルダ４を軸方向 L 1 に沿って規制位置 P 3 から規制解除位置 P 4 に移動させる。この移動により、移動規制部 42 が、嵌合位置 P 1 に位置する鋼球 3 よりも前側に移動される。

【0052】

そして、図 5 B に示すように、工具ホルダ４が規制解除位置 P 4 に位置する状態で、先端工具 105 を軸方向孔 21 から一定以上の力で引き出す。これにより、先端工具 105 によって、第 2 弾性体 8 の圧縮反発力に抗して、鋼球 3 が、嵌合位置 P 1 から径方向 L 2 の外側に持ち上げられて非嵌合位置 P 2 に移動されて、先端工具 105 の凹部 105 a から外れる。そして、先端工具 105 が軸方向孔 21 から完全に引き抜かれる。このように、工具保持装置 1 から先端工具 105 が取り外される。

40

【0053】

そして、図 2 に示すように、工具ホルダ４から手を離して工具ホルダ４を解放する。これにより、第 2 弾性体 8 の圧縮反発力によって、鋼球が非嵌合位置 P 2 から嵌合位置 P 1 に戻される。また、工具ホルダ４が、第 1 弾性体 7 の圧縮反発力によって、規制解除位置 P 4 から規制位置 P 3 に戻される。

【0054】

以上、本実施形態に係る電動工具 10 によれば、第 2 弾性体 8 の圧縮反発力（付勢力）によって、嵌合位置 P 1 に位置する鋼球 3 に第 2 スライド板 6 が常に押し付けられることで、第 2 スライド板 6 によって鋼球 3 が嵌合位置 P 1 に保持される。このため、工具ホル

50

ダ４が意図せずに規制解除位置Ｐ４に移動しても、先端工具１０５が工具保持装置１から不用意に外れることを抑制できる。

【００５５】

また、第１弾性体７と第２弾性体８は、別部材である。このため、第１弾性体７及び第２弾性体８の各々の圧縮反発力を個別に調整可能である。これにより、工具ホルダ４を軸方向Ｌ１に移動させるための操作力（すなわち第１弾性体７の反発圧縮力）を大きくせずに、嵌合位置Ｐ１に位置する鋼球３に第２スライド板６を常に押し付ける力Ｆ１（すなわち第２弾性体８の圧縮反発力）だけを大きくできる。この結果、工具ホルダ４の操作性を低下させることなく、嵌合位置Ｐ１に位置する鋼球３にスライド板６をより強く押し付けることができる。

10

【００５６】

また、第２スライド板６は、第２弾性体８と鋼球３との間に挟まれることで、第２弾性体８及び鋼球３から引っ張り張力を受けない。このため、第２スライド板６が破損することを抑制できる。

【００５７】

（まとめ）

第１の態様の工具保持装置（１）は、軸部（２）と、球体（３）と、工具ホルダ（４）と、第１弾性体（７）と、スライド板（６）と、第２弾性体（８）と、を備える。軸部（２）は、先端部（２ａ）に先端工具（１０５）が挿入可能な軸方向孔（２１）が設けられると共に軸方向孔（２１）を囲む周壁部（２４）に球体保持孔（２２）が設けられている。球体（３）は、球体保持孔（２２）内の嵌合位置（Ｐ１）に位置する状態で軸方向孔（２１）の内部に突出して、軸方向孔（２１）に挿入された先端工具（１０５）の凹部（１０５ａ）に嵌る。工具ホルダ（４）は、軸部（２）の外周に配置され、軸部（２）の軸方向（Ｌ１）に沿って規制位置（Ｐ３）と規制解除位置（Ｐ４）との間を移動可能である。工具ホルダ（４）は、規制位置（Ｐ３）では、球体（３）が嵌合位置（Ｐ１）から軸部（２）の径方向（Ｌ２）の外側に移動することを規制し、規制解除位置（Ｐ４）では、球体（３）が嵌合位置（Ｐ１）から軸部（２）の径方向（Ｌ２）の外側に移動することを許容する。第１弾性体（７）は、工具ホルダ（４）を規制解除位置（Ｐ４）の側から規制位置（Ｐ３）へと付勢する。スライド板（６）は、球体（３）における先端部（２ａ）の側とは反対側に配置され、軸部（２）の軸方向（Ｌ１）に移動可能である。第２弾性体（８）は、付勢力によって、嵌合位置（Ｐ１）に位置する球体（３）にスライド板（６）を常に押し付けることで、スライド板（６）によって球体（３）を嵌合位置（Ｐ１）に保持させる。

20

30

【００５８】

この構成によれば、第２弾性体（８）の付勢力によって、嵌合位置（Ｐ１）に位置する球体（３）にスライド板（６）が常に押し付けられることで、スライド板（６）によって球体（３）が嵌合位置（Ｐ１）に保持される。このため、工具ホルダ（４）が意図せずに規制位置（Ｐ３）から規制解除位置（Ｐ４）に移動しても、先端工具（１０５）が軸方向孔（２１）から不用意に抜けること（すなわち先端工具（１０５）が工具保持装置（１）から不用意に外れること）を抑制できる。

40

【００５９】

第２の態様の工具保持装置（１）では、第１の態様において、嵌合位置（Ｐ１）に位置する球体（３）にスライド板（６）を常に押し付ける力（Ｆ１）は、軸部（２）の軸方向（Ｌ１）の力成分（Ｆ２）を含む。

【００６０】

この構成によれば、スライド板（６）によって、球体（３）を、球体保持孔（２２）の前面（２２ｃ）との間で挟み込むことで嵌合位置（Ｐ１）に効果的に保持できる。

【００６１】

第３の態様の工具保持装置（１）では、第１又は第２の態様において、嵌合位置（Ｐ１）に位置する球体（３）にスライド板（６）を常に押し付ける力（Ｆ１）は、軸部（２）

50

の径方向（L 2）の内向きの力成分（F 3）を含む。

【0062】

この構成によれば、スライド板（6）によって、球体（3）を、球体保持孔（2 2）における径方向（L 2）の内側の開口（2 2 a）の縁部との間で挟み込むことで嵌合位置（P 1）に効果的に保持できる。

【0063】

第4の態様の工具保持装置（1）では、第1～3の何れか1つの態様において、第1弾性体（7）と第2弾性体（8）は、別部材である。

【0064】

この構成によれば、工具ホルダ（4）を移動させるための操作力（すなわち第1弾性体（7）の付勢力）を大きくさせずに、嵌合位置（P 1）に位置する球体（3）にスライド板（6）を押し付ける力（F 1）（すなわち第2弾性体（8）の付勢力）だけをより大きくできる。

【0065】

第5の態様の工具保持装置（1）では、第1～4の何れか1つの態様において、スライド板（6）は、第2弾性体（8）と球体（3）との間に挟まれる。

【0066】

この構成によれば、スライド板（6）は、第2弾性体（8）と球体（3）との間に挟まれることで、引っ張り張力を受けない。このため、スライド板（6）が破損することを抑制できる。

【0067】

第6の態様の工具保持装置（1）では、第1～5の何れか1つの態様において、工具ホルダ（4）は、球体（3）が嵌合位置（P 1）から軸部（2）の径方向（L 2）の外側への移動を規制する移動規制部（4 2）を有する。球体保持孔（2 2）は、軸部（2）の軸方向（L 1）に長い長孔である。球体（3）は、軸方向孔（2 1）に挿入された先端工具（1 0 5）によって、球体保持孔（2 2）の長手方向に沿って移動規制部（4 2）よりも軸方向孔（2 1）の奥側に移動してから軸部（2）の径方向（L 2）外側に移動される。

【0068】

この構成によれば、工具ホルダ（4）を軸部（2）の軸方向（L 1）に移動させない状態で、先端工具（1 0 5）を軸方向孔（2 1）に装着できる。

【0069】

第7の態様の工具保持装置（1）では、第1～6の何れか1つの態様において、球体保持孔（2 2）は、周壁部（2 4）の周方向に並ぶように複数設けられている。球体（3）は、複数の球体保持孔（2 2）の各々に1つずつ配置されている。

【0070】

この構成によれば、先端工具（1 0 5）を軸方向孔（2 1）に安定して固定できる。

【0071】

第8の態様の電動工具（1 0）は、第1～第7の態様の何れか1つの態様の工具保持装置（1）と、工具保持装置（1）を駆動させるモータ（1 0 4）と、を備える。

【0072】

この構成によれば、上記の工具保持装置（1）の効果を奏する電動工具（1 0）を提供できる。

【符号の説明】

【0073】

- 1 工具保持装置
- 2 アンビル（軸部）
- 2 a 先端部
- 3 鋼球（球体）
- 4 工具ホルダ

10

20

30

40

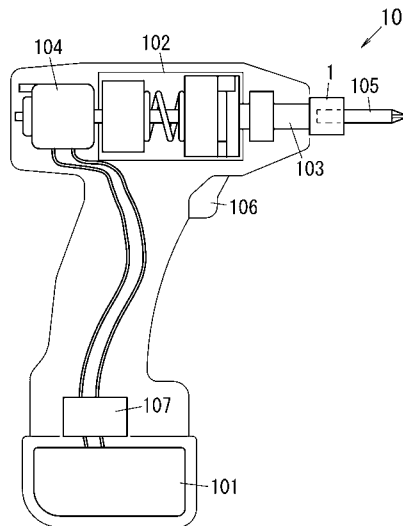
50

- 5 第1スライド板
- 6 第2スライド板（スライド板）
- 7 第1弾性体
- 8 第2弾性体
- 21 軸方向孔
- 22 鋼球保持孔（球体保持孔）
- 22c 前面
- 24 周壁部
- 104 モータ（電動機）
- 105 先端工具
- 105a 凹部
- F1 押し付ける力
- F2 軸方向の力成分
- F3 径方向の力成分
- L1 軸方向
- L2 径方向
- P1 嵌合位置
- P2 非嵌合位置
- P3 規制位置
- P4 規制解除位置

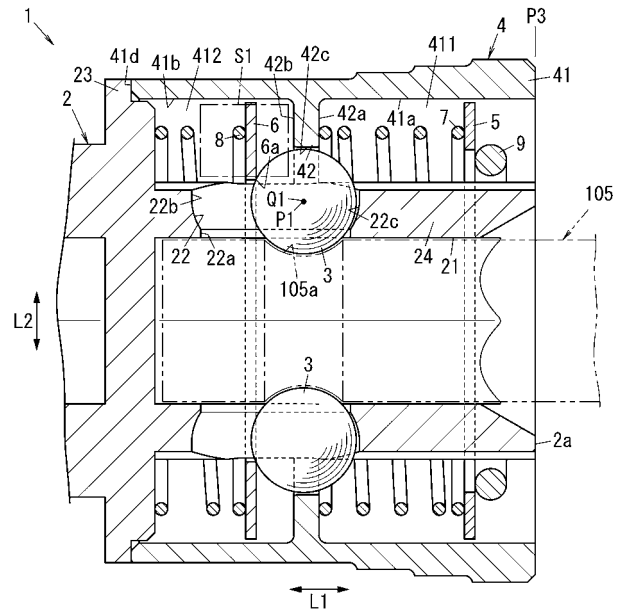
10

20

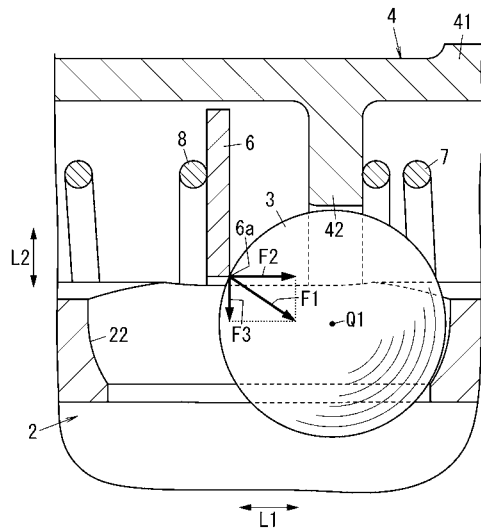
【図1】



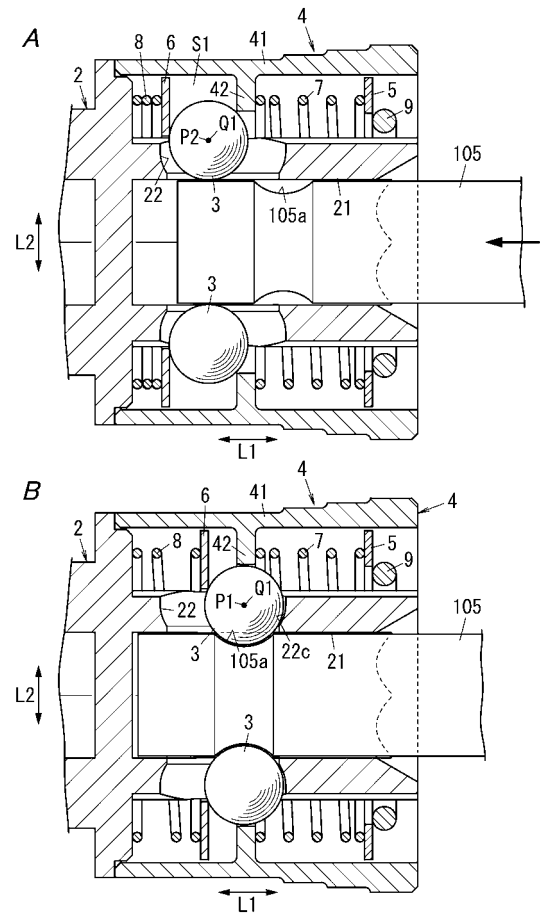
【図2】



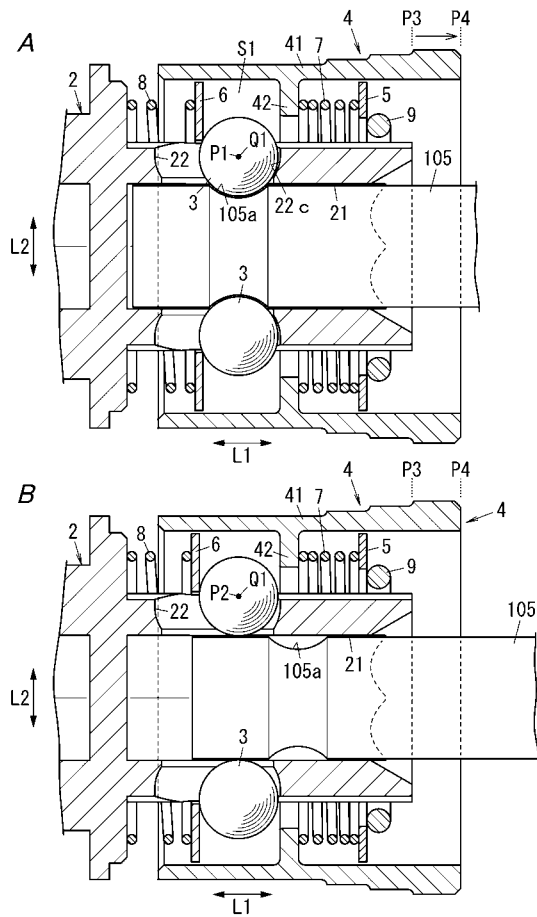
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 山根 剛志

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内