

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7120489号
(P7120489)

(45)発行日 令和4年8月17日(2022.8.17)

(24)登録日 令和4年8月8日(2022.8.8)

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 B 27/00 (2006.01)	B 2 3 B 27/00 D
B 2 3 B 29/24 (2006.01)	B 2 3 B 29/24 Z

請求項の数 14 (全17頁)

(21)出願番号	特願2022-506642(P2022-506642)	(73)特許権者	000002130
(86)(22)出願日	令和3年7月20日(2021.7.20)		住友電気工業株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/027146		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
審査請求日	令和4年2月1日(2022.2.1)	(74)代理人	110001195弁理士法人深見特許事務所
早期審査対象出願		(72)発明者	栗山 浩充
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内
		(72)発明者	豊嶋 章宏
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内
		(72)発明者	青木 友弥
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内
		(72)発明者	原田 真志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 切削工具および切削装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

タレットに取り付けられる切削工具であって、

切刃と、前記切刃を保持するシャンクと、前記シャンクに取り付けられたセンサとを有する切削バイトと、

前記切削バイトに接続される第1端部と、前記第1端部の反対側にある第2端部とを有し、かつ前記第1端部を介して前記センサに電力を供給する電力路と、

前記第2端部を介して前記電力路に供給される電力が蓄えられたバッテリーを収容し、前記タレットに取り付けられ、かつ前記第2端部に接続される筐体と、

前記筐体の位置を認識可能な傾き検知センサと、を備え、

前記傾き検知センサは、前記筐体に収容されている、切削工具。

【請求項2】

前記センサで測定されたデータを外部へ送信する通信装置をさらに備え、

前記通信装置は、前記筐体に収容されている、請求項1に記載の切削工具。

【請求項3】

前記切削バイトは、第1バイトと、前記第1バイトとは異なる第2バイトとを含み、

前記電力は、前記筐体から前記第1バイトと前記第2バイトとに分岐して供給される、請求項2に記載の切削工具。

【請求項4】

前記切削バイトに接続される第3端部と、前記第3端部の反対側にある第4端部とを有

し、かつ前記データを前記通信装置へ送信する信号路をさらに備えた、請求項 2 または請求項 3 に記載の切削工具。

【請求項 5】

前記電力路は、耐熱ケーブルである、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 6】

前記筐体の側面の少なくとも一部は、樹脂製である、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 7】

前記電力路は、前記第 1 端部を有する第 1 電力線部と、前記第 2 端部を有する第 2 電力線部と、前記第 1 電力線部に取り付けられた第 1 コネクタと、前記第 2 電力線部に取り付けられた第 2 コネクタとを有し、

10

前記第 1 コネクタは、前記第 2 コネクタと接続される、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 8】

前記筐体は、電源コネクタを有している、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 9】

前記筐体は、第 1 筐体部と、前記第 1 筐体部とは異なる第 2 筐体部とを有し、

前記バッテリーは、前記第 1 筐体部に収容された第 1 バッテリー部と、前記第 2 筐体部に収容された第 2 バッテリー部とを含み、

20

前記第 1 バッテリー部は、前記第 2 バッテリー部と電氣的に接続されている、請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 10】

前記筐体の位置とは、前記タレットの中心軸を基準にした前記タレットの回転方向における前記筐体の位置である、請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の切削工具と、

前記切削工具が取り付けられる前記タレットと、を備え、

前記切削バイトは、前記タレットの中心軸に対向する第 1 端面を有し、

30

前記筐体は、前記中心軸に対向する第 2 端面を有し、

前記電力路は、前記第 1 端面と前記第 2 端面とをつないでいる、切削装置。

【請求項 12】

前記筐体は、固定ジグを用いて前記タレットに固定されている、請求項 11 に記載の切削装置。

【請求項 13】

前記筐体は、ネジを用いて前記タレットに固定されている、請求項 11 に記載の切削装置。

【請求項 14】

前記筐体は、磁石を用いて前記タレットに固定されている、請求項 11 に記載の切削装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、切削工具および切削装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特開 2013 - 184275 号公報（特許文献 1）には、タレットに装着された切削工具が開示されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-184275号公報

【発明の概要】

【0004】

本開示に係る切削工具は、切削バイトと、電力路と、筐体とを備えている。切削バイトは、切削刃と、切削刃を保持するシャンクと、シャンクに取り付けられたセンサと含んでいる。電力路は、切削バイトに接続される第1端部と、第1端部の反対側にある第2端部とを有し、かつセンサに電力を供給する。筐体は、電力路に供給される電力が蓄えられたバッテリーを収容し、かつ第2端部に接続される。

10

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1は、第1実施形態に係る切削装置および切削工具の構成を示す平面模式図である。

【図2】図2は、第2実施形態に係る切削装置および切削工具の構成を示す平面模式図である。

【図3】図3は、第3実施形態に係る切削装置および切削工具の構成を示す平面模式図である。

【図4】図4は、第4実施形態に係る切削装置および切削工具の構成を示す平面模式図である。

20

【図5】図5は、第5実施形態に係る切削装置および切削工具の構成を示す平面模式図である。

【図6】図6は、第6実施形態に係る切削装置および切削工具の構成を示す平面模式図である。

【図7】図7は、筐体の構成を示す斜視模式図である。

【図8】図8は、筐体の第1取付方法を示す平面模式図である。

【図9】図9は、筐体の第2取付方法を示す一部断面模式図である。

【図10】図10は、筐体の第3取付方法を示す一部断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

30

[本開示が解決しようとする課題]

切削工具に取り付けられたセンサから得られたデータを解析し、切削工具の状態を診断するシステムの開発が進められている。センサにより検知されたデータは、例えば、無線通信部を用いて外部の診断システムに送られる。診断システムにおいては、例えば、切削工具の寿命が予測される。

【0007】

切削工具に取り付けられたセンサに給電するためには、切削工具内に収容された電池からセンサに給電することが考えられる。しかしながら、切削工具内に電池を収容する場合、切削工具のサイズの制約により、電池の容量を大きくすることができない。一方、リアルタイムで切削工具の状態を診断するためには、センサによるサンプリングおよび無線通信を高頻度に行うことが求められる。電池の容量が小さい場合、電池を頻繁に交換する必要がある。そのため、切削加工における生産性を向上することができなかつた。

40

【0008】

本開示の目的は、切削加工における生産性を向上可能な切削工具および切削装置を提供することである。

[本開示の効果]

本開示によれば、切削加工における生産性を向上可能な切削工具および切削装置を提供することができる。

[本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施形態を列挙して説明する。

50

【 0 0 0 9 】

(1) 本開示に係る切削工具 8 0 は、切削バイト 1 0 と、電力路 2 0 と、筐体 3 0 とを備えている。切削バイト 1 0 は、切刃 1 と、切刃 1 を保持するシャンク 2 と、シャンク 2 に取り付けられたセンサ 3 と含んでいる。電力路 2 0 は、切削バイト 1 0 に接続される第 1 端部 8 1 と、第 1 端部 8 1 の反対側にある第 2 端部 8 2 とを有し、かつセンサ 3 に電力を供給する。筐体 3 0 は、電力路 2 0 に供給される電力が蓄えられたバッテリー 6 を収容し、かつ第 2 端部 8 2 に接続される。これにより、筐体 3 0 に大容量のバッテリー 6 を搭載し、当該バッテリー 6 を用いてセンサ 3 に給電することができる。そのため、センサ 3 を長時間動作させることができる。結果として、切削加工における生産性を向上することができる。

10

【 0 0 1 0 】

(2) 上記 (1) に係る切削工具 8 0 は、センサ 3 で測定されたデータを外部へ送信する通信装置 4 をさらに備えていてもよい。通信装置 4 は、筐体 3 0 に収容されていてもよい。通信装置 4 をシャンク 2 に設ける場合、シャンク 2 に凹部を設け、当該凹部に通信装置 4 が収容される。この場合、シャンク 2 の剛性が低下する。一方、通信装置 4 が筐体 3 0 に収容されている場合には、シャンク 2 に通信装置 4 を収容するための凹部を形成する必要がない。そのため、切削バイト 1 0 の剛性が低下することを抑制することができる。

【 0 0 1 1 】

(3) 上記 (2) に係る切削工具 8 0 において、切削バイト 1 0 は、第 1 バイト 1 1 と、第 1 バイト 1 1 とは異なる第 2 バイト 1 2 とを含んでいてもよい。電力は、筐体 3 0 から第 1 バイト 1 1 と第 2 バイト 1 2 とに分岐して供給されてもよい。これにより、1 つのバッテリー 6 から複数のバイトへ電力を供給することができる。また複数のバイトの各々のセンサ 3 で測定されたデータを 1 つの通信装置 4 で外部に送信することができる。複数の通信装置 4 を使用する場合と比較して、無線通信量を低減することができる。また無線が干渉することを抑制することができる。

20

【 0 0 1 2 】

(4) 上記 (2) または (3) に係る切削工具 8 0 は、切削バイト 1 0 に接続される第 3 端部 8 3 と、第 3 端部 8 3 の反対側にある第 4 端部 8 4 とを有し、かつデータを通信装置 4 へ送信する信号路 4 0 をさらに備えていてもよい。これにより、電力路 2 0 とは異なる信号路 4 0 を用いてデータを効率良く通信装置 4 に送信することができる。

30

【 0 0 1 3 】

(5) 上記 (1) から (4) のいずれかに係る切削工具 8 0 において、電力路 2 0 は、耐熱ケーブルであってもよい。切削バイト 1 0 によって切削された被削材の切屑は、例えば 2 0 0 以上の高温となっている。高温の切屑が電力路 2 0 に接触すると、電力路 2 0 が損傷を受ける場合がある。電力路 2 0 を耐熱ケーブルとすることにより、切屑によって電力路 2 0 が損傷を受けることを抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

(6) 上記 (1) から (5) のいずれかに係る切削工具 8 0 は、筐体 3 0 の位置を認識可能な傾き検知センサ 7 をさらに備えていてもよい。傾き検知センサ 7 は、筐体 3 0 に収容されていてもよい。切削バイト 1 0 および筐体 3 0 がタレット 5 に取り付けられている場合、切削バイト 1 0 と筐体 3 0 との位置関係は決まっているため、筐体 3 0 の位置に基づいて切削バイト 1 0 の位置が識別できる。これにより、使用していない切削バイト 1 0 のセンサ 3 には電力を供給せず、使用している切削バイト 1 0 のセンサ 3 のみに電力を供給することができる。そのため、バッテリー 6 の消費電力を低減することができる。

40

【 0 0 1 5 】

(7) 上記 (1) から (6) のいずれかに係る切削工具 8 0 において、筐体 3 0 の側面の少なくとも一部は、樹脂製であってもよい。金属と比較して、樹脂は無線電波を通過しやすい。筐体 3 0 の側面の一部を樹脂製とすることにより、筐体 3 0 の内部に配置されている通信装置 4 から無線信号を効率良く外部に送信することができる。

【 0 0 1 6 】

50

(8) 上記 (1) から (7) のいずれかに係る切削工具 8 0 において、電力路 2 0 は、第 1 端部 8 1 を有する第 1 電力線部 2 4 と、第 2 端部 8 2 を有する第 2 電力線部 2 5 と、第 1 電力線部 2 4 に取り付けられた第 1 コネクタ 2 6 と、第 2 電力線部 2 5 に取り付けられた第 2 コネクタ 2 7 とを有していてもよい。第 1 コネクタ 2 6 は、第 2 コネクタ 2 7 と接続されてもよい。これにより、筐体 3 0 を切削バイト 1 0 から容易に切り離すことができる。そのため、バッテリー 6 を簡単に交換することができる。また切削バイト 1 0 をタレット 5 から取り外す必要がないため、切削バイト 1 0 の刃先の再調整が不要となる。

【 0 0 1 7 】

(9) 上記 (1) から (8) のいずれかに係る切削工具 8 0 において、筐体 3 0 は、電源コネクタ 5 1 を有していてもよい。これにより、電源コネクタ 5 1 と接続される別の筐体 3 0 をさらに追加することができる。

10

【 0 0 1 8 】

(1 0) 上記 (1) から (9) のいずれかに係る切削工具 8 0 において、筐体 3 0 は、第 1 筐体部 3 1 と、第 1 筐体部 3 1 とは異なる第 2 筐体部 3 2 とを有していてもよい。バッテリー 6 は、第 1 筐体部 3 1 に收容された第 1 バッテリ部 6 1 と、第 2 筐体部 3 2 に收容された第 2 バッテリ部 6 2 とを含んでいてもよい。第 1 バッテリ部 6 1 は、第 2 バッテリ部 6 2 と電氣的に接続されていてもよい。これにより、センサ 3 の動作時間をさらに延ばすことができる。

【 0 0 1 9 】

(1 1) 本開示に係る切削装置 1 0 0 は、上記 (1) から (1 0) のいずれかに係る切削工具 8 0 と、切削工具 8 0 が取り付けられるタレット 5 とを備えていてもよい。切削バイト 1 0 は、タレット 5 の中心軸 7 1 に対向する第 1 端面 9 1 を有していてもよい。筐体 3 0 は、中心軸 7 1 に対向する第 2 端面 9 2 を有していてもよい。電力路 2 0 は、第 1 端面 9 1 と第 2 端面 9 2 とをつないでいてもよい。これにより、タレット 5 を回転させた場合であっても、電力路 2 0 が被削物等に絡まることを抑制することができる。

20

【 0 0 2 0 】

(1 2) 上記 (1 1) に係る切削装置 1 0 0 において、筐体 3 0 は、固定ジグ 6 3 を用いてタレット 5 に固定されていてもよい。これにより、別の工具が取り付けられるタレット 5 の部分に筐体 3 0 を固定することができる。

【 0 0 2 1 】

30

(1 3) 上記 (1 1) に係る切削装置 1 0 0 において、筐体 3 0 は、ネジ 6 4 を用いてタレット 5 に固定されていてもよい。これにより、筐体 3 0 を簡単にタレット 5 に取り付けることができる。

【 0 0 2 2 】

(1 4) 上記 (1 1) に係る切削装置 1 0 0 において、筐体 3 0 は、磁石 7 0 を用いてタレット 5 に固定されていてもよい。これにより、筐体 3 0 を簡単にタレット 5 に取り付けることができる。

[本開示の実施形態の詳細]

次に、図面に基づいて本開示の実施形態の詳細について説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰返さない。また、以下に記載する実施の形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

(第 1 実施形態)

まず、第 1 実施形態に係る切削装置 1 0 0 および切削工具 8 0 の構成について説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る切削装置 1 0 0 および切削工具 8 0 の構成を示す平面模式図である。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示されるように、第 1 実施形態に係る切削装置 1 0 0 は、タレット 5 と、切削工具 8 0 とを主に有している。タレット 5 は、工具を保持する台である。タレット 5 は、工具取付面 7 2 と、中心軸 7 1 を有している。工具取付面 7 2 には、複数の工具が取り付け

50

られる。複数の工具の各々は、中心軸 7 1 の周りに取り付けられる。例えば、切削バイトは、中心軸 7 1 周りに放射状に取り付けられる。タレット 5 は、中心軸 7 1 の周りを旋回可能である。タレット 5 を旋回させることにより、使用する工具を容易に切り替えることができる。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示されるように、中心軸 7 1 に沿った方向に見た場合、工具取付面 7 2 の形状は、特に限定されないが、例えば略 1 2 角形であってもよい。切削工具 8 0 は、タレット 5 に取り付けられている。切削工具 8 0 は、切削バイト 1 0 と、電力路 2 0 と、筐体 3 0 とを主に有している。中心軸 7 1 に沿った方向に見て、電力路 2 0 は、切削バイト 1 0 と、筐体 3 0 との間に配置されていてもよい。中心軸 7 1 から見て、切削バイト 1 0 は、筐体 3 0 の反対側に配置されていてもよい。中心軸 7 1 に対して垂直な径方向において、切削バイト 1 0 は、電力路 2 0 よりも外側に位置していてもよい。同様に、中心軸 7 1 に対して垂直な径方向において、筐体 3 0 は、電力路 2 0 よりも外側に位置していてもよい。タレット 5 の中心軸 7 1 に沿って見た場合、電力路 2 0 は、タレット 5 と重なる位置に配置されていてもよい。

10

【 0 0 2 6 】

図 1 に示されるように、切削バイト 1 0 は、例えば、切刃 1 と、シャンク 2 と、センサ 3 と、通信装置 4 とを有していてもよい。切刃 1 は、切削インサートであってもよい。切刃 1 は、被削材を切削する。切削バイト 1 0 は、旋削バイトであってもよい。シャンク 2 は、切刃 1 を保持している。シャンク 2 は、タレット 5 に接していてもよい。センサ 3 は、シャンク 2 に取り付けられている。センサ 3 は、例えば、加速度センサ、ひずみセンサまたは音センサなどである。加速度センサは、例えば、切削工具 8 0 の振動の周期、振動の振幅などを測定可能である。ひずみセンサ 3 は、例えば、シャンク 2 のしなりの程度を測定可能である。音センサは、例えば、切削時に発生する騒音の周波数、騒音の振幅などを測定可能である。

20

【 0 0 2 7 】

電力路 2 0 は、切削バイト 1 0 に接続されている。電力路 2 0 は、切削バイト 1 0 が有するセンサ 3 に電力を供給する。電力路 2 0 は、第 1 端部 8 1 と、第 2 端部 8 2 と、第 1 中間路 2 3 とを有している。第 2 端部 8 2 は、第 1 端部 8 1 の反対側にある。第 1 中間路 2 3 は、第 1 端部 8 1 と第 2 端部 8 2 との間に位置している。第 1 端部 8 1 は、切削バイト 1 0 に接続されている。別の観点から言えば、電力路 2 0 は、第 1 端部 8 1 において、切削バイト 1 0 と電氣的に接続されている。電力路 2 0 は、センサ 3 と電氣的に接続されている。切削バイト 1 0 は、電力路 2 0 の第 1 端部 8 1 とセンサ 3 とを繋ぐ接続配線（図示せず）を有していてもよい。

30

【 0 0 2 8 】

図 1 に示されるように、切削バイト 1 0 は、タレット 5 の中心軸 7 1 に対向する第 1 端面 9 1 を有している。筐体 3 0 は、中心軸 7 1 に対向する第 2 端面 9 2 を有している。電力路 2 0 は、第 1 端面 9 1 と第 2 端面 9 2 とをつないでいてもよい。第 1 端部 8 1 は、第 1 端面 9 1 に位置していてもよい。第 2 端部 8 2 は、第 2 端面 9 2 に位置していてもよい。

【 0 0 2 9 】

電力路 2 0 は、例えばケーブルである。電力路 2 0 は、防水ケーブルであってもよい。電力路 2 0 は、単芯ケーブルであってもよいし、多芯ケーブルであってもよい。電力路 2 0 は、編組シールドを有していてもよい。電力路 2 0 は、例えばロボットケーブルである。電力路 2 0 は、例えば F P C (F l e x i b l e P r i n t e d C i r c u i t s) であってもよい。電力路 2 0 の外部被覆は、耐熱性に優れたフッ素樹脂、シリコンまたはガラス繊維などであってもよい。

40

【 0 0 3 0 】

筐体 3 0 は、バッテリー 6 を収容する。バッテリー 6 には、電力路 2 0 に供給される電力が蓄えられている。具体的には、バッテリー 6 は、電力路 2 0 を介して、センサ 3 に電力を供給する。電力路 2 0 の第 2 端部 8 2 は、筐体 3 0 に接続されている。別の観点から言えば

50

、電力路 20 は、第 2 端部 82 において、筐体 30 と電氣的に接続されている。電力路 20 は、バッテリー 6 と電氣的に接続されている。筐体 30 は、電力路 20 の第 2 端部 82 とバッテリー 6 とを繋ぐ接続配線（図示せず）を有していてもよい。

【0031】

バッテリー 6 は、例えばモバイルバッテリーである。バッテリー 6 は、使い切りの一次電池であってもよいし、充電することで繰り返し使用可能な二次電池であってもよい。バッテリー 6 は、リチウム二次電池であってもよいし、アルカリ蓄電池であってもよいし、鉛蓄電池であってもよい。バッテリー 6 は、太陽電池であってもよいし、燃料電池であってもよい。

【0032】

通信装置 4 は、センサ 3 で測定されたデータを外部へ送信する。通信装置 4 は、例えば無線送信部である。通信装置 4 は、例えば無線信号を介してデータを送受信してもよい。通信装置 4 は、Bluetooth（登録商標）、無線 LAN（Local Area Network）モジュールまたは赤外通信モジュールなどを有していてもよい。

10

【0033】

（第 2 実施形態）

次に、第 2 実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成について説明する。第 2 実施形態に係る切削工具 80 の構成は、主に、通信装置 4 が筐体 30 に收容されている点において、第 1 実施形態に係る切削工具 80 の構成と異なっており、その他の構成については、第 1 実施形態に係る切削工具 80 の構成と同様である。以下、第 1 実施形態に係る切削工具 80 と異なる構成を中心に説明する。

20

【0034】

図 2 は、第 2 実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成を示す平面模式図である。図 2 に示されるように、通信装置 4 は、筐体 30 に收容されていてもよい。別の観点から言えば、通信装置 4 は、切削バイト 10 のシャンク 2 に取り付けられていなくてもよい。第 2 実施形態に係る切削装置 100 の切削工具 80 は、信号路 40 をさらに有していてもよい。信号路 40 は、センサ 3 で測定されたデータを通信装置 4 へ送信する。

【0035】

中心軸 71 に沿った方向に見て、信号路 40 は、切削バイト 10 と、筐体 30 との間に配置されていてもよい。中心軸 71 に対して垂直な径方向において、切削バイト 10 は、信号路 40 よりも外側に位置していてもよい。同様に、中心軸 71 に対して垂直な径方向において、筐体 30 は、信号路 40 よりも外側に位置していてもよい。

30

【0036】

信号路 40 は、第 3 端部 83 と、第 4 端部 84 と、第 2 中間路 43 とを有している。第 4 端部 84 は、第 3 端部 83 の反対側にある。第 2 中間路 43 は、第 3 端部 83 と第 4 端部 84 との間に位置している。第 3 端部 83 は、切削バイト 10 に接続されている。別の観点から言えば、信号路 40 は、第 3 端部 83 において、切削バイト 10 と電氣的に接続されている。信号路 40 は、センサ 3 と電氣的に接続されている。切削バイト 10 は、信号路 40 の第 3 端部 83 とセンサ 3 とを繋ぐ接続配線（図示せず）を有していてもよい。

【0037】

信号路 40 の第 4 端部 84 は、筐体 30 に接続されている。別の観点から言えば、信号路 40 は、第 4 端部 84 において、筐体 30 と電氣的に接続されている。信号路 40 は、通信装置 4 と電氣的に接続されている。筐体 30 は、信号路 40 の第 4 端部 84 と通信装置 4 とを繋ぐ接続配線（図示せず）を有していてもよい。バッテリー 6 は、通信装置 4 に電力を供給してもよい。

40

【0038】

信号路 40 は、例えばケーブルである。信号路 40 は、防水ケーブルであってもよい。信号路 40 は、単芯ケーブルであってもよいし、多芯ケーブルであってもよい。信号路 40 は、編組シールドを有していてもよい。信号路 40 は、例えばロボットケーブルであってもよい。信号路 40 は、例えば FPC であってもよい。信号路 40 の外部被覆は、耐熱性に優れたフッ素樹脂、シリコンまたはガラス繊維などであってもよい。信号路 40 と電

50

力路 20 とは、共通の外部被覆に覆われていてもよい。

【0039】

(第3実施形態)

次に、第3実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成について説明する。第3実施形態に係る切削工具 80 の構成は、主に、切削バイト 10 が複数のバイトを有している点において、第2実施形態に係る切削工具 80 の構成と異なっており、その他の構成については、第2実施形態に係る切削工具 80 の構成と同様である。以下、第2実施形態に係る切削工具 80 と異なる構成を中心に説明する。

【0040】

図3は、第3実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成を示す平面模式図である。図3に示されるように、切削バイト 10 は、第1バイト 11 と、第2バイト 12 とを有しているもよい。第1バイト 11 および第2バイト 12 の各々は、タレット 5 に取り付けられる。第2バイト 12 は、第1バイト 11 とは異なる。第2バイト 12 は、第1バイト 11 から離れている。第1バイト 11 および第2バイト 12 の各々は、切削 1 と、シャンク 2 と、センサ 3 とを有している。

10

【0041】

図3に示されるように、電力路 20 は、第1電力路部 21 と、第2電力路部 22 とを有しているもよい。第1電力路部 21 は、第1バイト 11 に接続されている。第1電力路部 21 は、第1バイト 11 が有するセンサ 3 に電力を供給する。第1電力路部 21 は、筐体 30 に接続されている。第1電力路部 21 は、筐体 30 に配置されているバッテリー 6 と電氣的に接続されている。同様に、第2電力路部 22 は、第2バイト 12 に接続されている。第2電力路部 22 は、第2バイト 12 が有するセンサ 3 に電力を供給する。第2電力路部 22 は、筐体 30 に接続されている。第2電力路部 22 は、筐体 30 に配置されているバッテリー 6 と電氣的に接続されている。

20

【0042】

バッテリー 6 から供給される電力は、筐体 30 から第1バイト 11 と第2バイト 12 とに分岐して供給されてもよい。具体的には、バッテリー 6 から供給される電力は、第1電力路部 21 と第2電力路部 22 とに分岐する。バッテリー 6 から供給される電力は、第1電力路部 21 を介して、第1バイト 11 が有するセンサ 3 に供給される。同様に、バッテリー 6 から供給される電力は、第2電力路部 22 を介して、第2バイト 12 が有するセンサ 3 に供給される。

30

【0043】

図3に示されるように、信号路 40 は、第1信号路部 41 と、第2信号路部 42 とを有しているもよい。第1信号路部 41 は、第1バイト 11 が有するセンサ 3 と電氣的に接続されている。第1信号路部 41 は、筐体 30 に配置されている通信装置 4 と電氣的に接続されている。第1信号路部 41 は、第1バイト 11 が有するセンサ 3 で測定されたデータを通信装置 4 へ送信する。同様に、第2信号路部 42 は、第2バイト 12 が有するセンサ 3 と電氣的に接続されている。第2信号路部 42 は、筐体 30 に配置されている通信装置 4 と電氣的に接続されている。第2信号路部 42 は、第2バイト 12 が有するセンサ 3 で測定されたデータを通信装置 4 へ送信する。つまり、1つの通信装置 4 を用いて、2つのセンサ 3 から得られたデータが外部に送信されてもよい。

40

【0044】

(第4実施形態)

次に、第4実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成について説明する。第4実施形態に係る切削工具 80 の構成は、主に、傾き検知センサ 7 を有している点において、第3実施形態に係る切削工具 80 の構成と異なっており、その他の構成については、第3実施形態に係る切削工具 80 の構成と同様である。以下、第3実施形態に係る切削工具 80 と異なる構成を中心に説明する。

【0045】

図4は、第4実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成を示す平面模式

50

図である。図 4 に示されるように、第 4 実施形態に係る切削工具 80 は、傾き検知センサ 7 を有しているもよい。傾き検知センサ 7 は、筐体 30 の位置を認識可能である。傾き検知センサ 7 は、筐体 30 に収容されている。傾き検知センサ 7 は、例えば加速度センサまたはジャイロセンサである。加速度センサおよびジャイロセンサの各々は、重力方向を検出することにより筐体 30 の傾きを認識することができる。これにより、タレット 5 を回転させた場合において、筐体 30 の位置を認識することができる。筐体 30 および切削バイト 10 の各々は、タレット 5 に固定されている。筐体 30 の位置が分かれば、切削バイト 10 の位置を認識することができる。バッテリー 6 は、傾き検知センサ 7 に電力を供給してもよい。

【0046】

(第 5 実施形態)

次に、第 5 実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成について説明する。第 5 実施形態に係る切削工具 80 の構成は、主に、筐体 30 が複数の筐体部を有している点において、第 1 実施形態に係る切削工具 80 の構成と異なり、その他の構成については、第 1 実施形態に係る切削工具 80 の構成と同様である。以下、第 1 実施形態に係る切削工具 80 と異なる構成を中心に説明する。

【0047】

図 5 は、第 5 実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成を示す平面模式図である。図 5 に示されるように、筐体 30 は、第 1 筐体部 31 と、第 2 筐体部 32 とを有しているもよい。第 1 筐体部 31 および第 2 筐体部 32 の各々は、タレット 5 に取り付けられている。第 2 筐体部 32 は、第 1 筐体部 31 とは異なる。第 2 筐体部 32 は、第 1 筐体部 31 から離れている。第 1 筐体部 31 は、第 1 電源コネクタ 51 を有しているもよい。第 2 筐体部 32 は、第 2 電源コネクタ 52 を有しているもよい。

【0048】

第 5 実施形態に係る切削工具 80 は、接続配線 8 をさらに有しているもよい。接続配線 8 は、第 1 電源コネクタ 51 と第 2 電源コネクタ 52 とを電氣的に繋いでいる。バッテリー 6 は、第 1 バッテリ部 61 と、第 2 バッテリ部 62 とを有している。第 1 バッテリ部 61 は、第 1 筐体部 31 に収容されている。第 2 バッテリ部 62 は、第 2 筐体部 32 に収容されている。第 1 バッテリ部 61 は、第 2 バッテリ部 62 と電氣的に接続されている。具体的には、第 1 バッテリ部 61 と第 2 バッテリ部 62 とは、例えば直列に接続されている。第 1 バッテリ部 61 と第 2 バッテリ部 62 とは、並列に接続されているもよい。

【0049】

(第 6 実施形態)

次に、第 6 実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成について説明する。第 6 実施形態に係る切削工具 80 の構成は、主に、電力路 20 がコネクタで脱着可能である点において、第 1 実施形態に係る切削工具 80 の構成と異なり、その他の構成については、第 1 実施形態に係る切削工具 80 の構成と同様である。以下、第 1 実施形態に係る切削工具 80 と異なる構成を中心に説明する。

【0050】

図 6 は、第 6 実施形態に係る切削装置 100 および切削工具 80 の構成を示す平面模式図である。図 6 に示されるように、電力路 20 は、第 1 電力線部 24 と、第 2 電力線部 25 と、第 1 コネクタ 26 と、第 2 コネクタ 27 とを有しているもよい。第 1 電力線部 24 は、第 1 端部 81 を有している。第 2 電力線部 25 は、第 2 端部 82 を有している。

【0051】

第 1 コネクタ 26 は、第 1 電力線部 24 に取り付けられている。第 1 コネクタ 26 は、第 1 端部 81 の反対側にある第 1 電力線部 24 の端部に取り付けられている。第 2 コネクタ 27 は、第 2 電力線部 25 に取り付けられている。第 2 コネクタ 27 は、第 2 端部 82 の反対側にある第 2 電力線部 25 の端部に取り付けられている。第 1 コネクタ 26 は、第 2 コネクタ 27 と接続される。第 1 コネクタ 26 と第 2 コネクタ 27 とは、脱着可能である。第 1 コネクタ 26 および第 2 コネクタ 27 の各々は、防水コネクタであってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

< 筐体 >

次に、筐体 3 0 の構成について説明する。図 7 は、筐体 3 0 の構成を示す斜視模式図である。図 7 に示されるように、筐体 3 0 は、例えば、收容部 3 4 と、蓋部 3 3 と、取付板部 3 5 とを有している。收容部 3 4 は、例えば金属製である。バッテリー 6 および通信装置 4 の各々は、收容部 3 4 の内部に配置される。收容部 3 4 は、略直方体の形状を有している。收容部 3 4 の開口部には蓋部 3 3 が配置される。蓋部 3 3 は、例えば、金属板部 3 8 と、樹脂窓 3 7 とを有している。金属板部 3 8 の一部に設けられた貫通孔に樹脂窓 3 7 がはめ込まれていてもよい。樹脂窓 3 7 は、通信装置 4 に対向していてもよい。金属板部 3 8 は、バッテリー 6 に対向していてもよい。

10

【 0 0 5 3 】

以上のように、筐体 3 0 の側面の少なくとも一部は、樹脂製であってもよい。具体的には、蓋部 3 3 の一部が樹脂製であってもよいし、收容部 3 4 の一部が樹脂製であってもよい。別の観点から言えば、蓋部 3 3 において樹脂窓 3 7 以外の部分は金属製であってもよい。取付板部 3 5 は、收容部 3 4 の短手方向の辺に沿って配置されていてもよい。取付板部 3 5 には、複数の取付孔 3 6 が設けられていてもよい。

【 0 0 5 4 】

蓋部 3 3 の厚み方向に見て、筐体 3 0 の長手方向の長さは第 1 長さ L_1 とし、かつ筐体 3 0 の短手方向の長さは第 1 幅 W_1 とする。第 1 長さ L_1 は、第 1 幅 W_1 よりも大きい。蓋部 3 3 の厚み方向における筐体 3 0 の厚みは第 1 厚み T_1 とする。第 1 厚み T_1 は、第 1 長さ L_1 および第 1 幅 W_1 の各々よりも小さくてもよい。

20

【 0 0 5 5 】

第 1 幅 W_1 の下限は、特に限定されないが、例えば 8 mm 以上であってもよいし、12 mm 以上であってもよいし、16 mm 以上であってもよいし、20 mm 以上であってもよいし、25 mm 以上であってもよいし、32 mm 以上であってもよいし、40 mm 以上であってもよい。第 1 幅 W_1 の上限は、特に限定されないが、例えば 16 mm 以下であってもよいし、24 mm 以下であってもよいし、32 mm 以下であってもよいし、40 mm 以下であってもよいし、50 mm 以下であってもよいし、64 mm 以下であってもよいし、80 mm 以下であってもよい。

【 0 0 5 6 】

第 1 厚み T_1 の下限は、特に限定されないが、例えば 8 mm 以上であってもよいし、12 mm 以上であってもよいし、16 mm 以上であってもよいし、20 mm 以上であってもよいし、25 mm 以上であってもよいし、32 mm 以上であってもよいし、40 mm 以上であってもよい。第 1 厚み T_1 の上限は、特に限定されないが、例えば 16 mm 以下であってもよいし、24 mm 以下であってもよいし、32 mm 以下であってもよいし、40 mm 以下であってもよいし、50 mm 以下であってもよいし、64 mm 以下であってもよいし、80 mm 以下であってもよい。

30

【 0 0 5 7 】

< 筐体の取付方法 >

(第 1 取付方法)

次に、筐体 3 0 の第 1 取付方法について説明する。図 8 は、筐体 3 0 の第 1 取付方法を示す平面模式図である。図 8 に示されるように、切削装置 1 0 0 は、固定ジグ 6 3 を有している。タレット 5 には、工具取付溝 6 0 が設けられている。筐体 3 0 は、工具取付溝 6 0 においてタレット 5 に取り付けられていてもよい。タレット 5 の中心軸 7 1 に沿った方向に見て、固定ジグ 6 3 の形状は略長方形であってもよい。タレット 5 の中心軸 7 1 に沿った方向に見て、固定ジグ 6 3 の短手方向の長さは第 3 幅 W_3 とする。固定ジグ 6 3 と筐体 3 0 とが工具取付溝 6 0 に配置される。固定ジグ 6 3 の短手方向の長さは可変であってもよい。固定ジグ 6 3 の短手方向の長さを調整することにより、固定ジグ 6 3 によって筐体 3 0 がタレット 5 に押しつけられる。これにより、筐体 3 0 がタレット 5 にされてもよい。

40

50

【 0 0 5 8 】

タレット 5 の中心軸 7 1 に沿った方向に見て、シャンク 2 の幅は第 2 幅 W 2 とする。筐体 3 0 の幅 (第 1 幅 W 1) は、シャンク 2 の幅 (第 2 幅 W 2) の 1 倍以上 2 倍以下であってもよい。第 1 幅 W 1 の下限は、特に限定されないが、例えば第 2 幅 W 2 の 1 . 1 倍以上であってもよいし、1 . 2 倍以上であってもよい。第 1 幅 W 1 の上限は、特に限定されないが、例えば第 2 幅 W 2 の 1 . 9 倍以下であってもよいし、1 . 8 倍以下であってもよい。

【 0 0 5 9 】

(第 2 取付方法)

次に、筐体 3 0 の第 2 取付方法について説明する。図 9 は、筐体 3 0 の第 2 取付方法を示す一部断面模式図である。図 9 に示されるように、切削装置 1 0 0 は、ネジ 6 4 を有している。ネジ 6 4 は、筐体 3 0 の取付板部 3 5 に設けられた取付孔 3 6 に配置される。筐体 3 0 は、ネジ 6 4 を用いてタレット 5 に固定されていてもよい。筐体 3 0 の取付板部 3 5 および収容部 3 4 の各々は、タレット 5 に接していてもよい。筐体 3 0 の蓋部 3 3 は、タレット 5 から離間していてもよい。

10

【 0 0 6 0 】

(第 3 取付方法)

次に、筐体 3 0 の第 3 取付方法について説明する。図 1 0 は、筐体 3 0 の第 3 取付方法を示す一部断面模式図である。図 1 0 に示されるように、切削装置 1 0 0 は、磁石 7 0 を有している。磁石 7 0 は、筐体 3 0 とタレット 5 との間に配置されている。筐体 3 0 は、磁石 7 0 を用いてタレット 5 に固定されていてもよい。磁石 7 0 は、筐体 3 0 の収容部 3 4 の底面に配置されていてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

< 作用効果 >

次に、上記実施形態に係る切削工具 8 0 および切削装置 1 0 0 の作用効果について説明する。

【 0 0 6 2 】

上記実施形態に係る切削工具 8 0 は、切削バイト 1 0 と、電力路 2 0 と、筐体 3 0 とを有している。切削バイト 1 0 は、切刃 1 と、切刃 1 を保持するシャンク 2 と、シャンク 2 に取り付けられたセンサ 3 と含んでいる。電力路 2 0 は、切削バイト 1 0 に接続される第 1 端部 8 1 と、第 1 端部 8 1 の反対側にある第 2 端部 8 2 とを有し、かつセンサ 3 に電力を供給する。筐体 3 0 は、電力路 2 0 に供給される電力が蓄えられたバッテリー 6 を収容し、かつ第 2 端部 8 2 に接続される。これにより、筐体 3 0 に大容量のバッテリー 6 を搭載し、当該バッテリー 6 を用いてセンサ 3 に給電することができる。そのため、センサ 3 を長時間動作させることができる。結果として、切削加工における生産性を向上することができる。

30

【 0 0 6 3 】

また上記実施形態に係る切削工具 8 0 は、センサ 3 で測定されたデータを外部へ送信する通信装置 4 をさらに有していてもよい。通信装置 4 は、筐体 3 0 に収容されていてもよい。通信装置 4 をシャンク 2 に設ける場合、シャンク 2 に凹部を設け、当該凹部に通信装置 4 が収容される。この場合、シャンク 2 の剛性が低下する。一方、通信装置 4 が筐体 3 0 に収容されている場合には、シャンク 2 に通信装置 4 を収容するための凹部を形成する必要がない。そのため、切削バイト 1 0 の剛性が低下することを抑制することができる。

40

【 0 0 6 4 】

さらに上記実施形態に係る切削工具 8 0 において、切削バイト 1 0 は、第 1 バイト 1 1 と、第 1 バイト 1 1 とは異なる第 2 バイト 1 2 とを含んでいてもよい。電力は、筐体 3 0 から第 1 バイト 1 1 と第 2 バイト 1 2 とに分岐して供給されてもよい。これにより、1 つのバッテリー 6 から複数のバイトへ電力を供給することができる。また複数のバイトの各々のセンサ 3 で測定されたデータを 1 つの通信装置 4 で外部に送信することができる。複数の通信装置 4 を使用する場合と比較して、無線通信量を低減することができる。また無線が干渉することを抑制することができる。

50

【 0 0 6 5 】

さらに上記実施形態に係る切削工具 8 0 は、切削バイト 1 0 に接続される第 3 端部 8 3 と、第 3 端部 8 3 の反対側にある第 4 端部 8 4 とを有し、かつデータを通信装置 4 へ送信する信号路 4 0 をさらに備えていてもよい。これにより、電力路 2 0 とは異なる信号路 4 0 を用いてデータを効率良く通信装置 4 に送信することができる。

【 0 0 6 6 】

さらに上記実施形態に係る切削工具 8 0 において、電力路 2 0 は、耐熱ケーブルであってもよい。切削バイト 1 0 によって切削された被削材の切屑は、例えば 2 0 0 以上の高温となっている。高温の切屑が電力路 2 0 に接触すると、電力路 2 0 が損傷を受ける場合がある。電力路 2 0 を耐熱ケーブルとすることにより、切屑によって電力路 2 0 が損傷を受けることを抑制することができる。

10

【 0 0 6 7 】

さらに上記実施形態に係る切削工具 8 0 は、筐体 3 0 の位置を認識可能な傾き検知センサ 7 をさらに有していてもよい。傾き検知センサ 7 は、筐体 3 0 に収容されていてもよい。切削バイト 1 0 および筐体 3 0 がタレット 5 に取り付けられている場合、切削バイト 1 0 と筐体 3 0 との位置関係は決まっているため、筐体 3 0 の位置に基づいて切削バイト 1 0 の位置が識別できる。これにより、使用していない切削バイト 1 0 のセンサ 3 には電力を供給せず、使用している切削バイト 1 0 のセンサ 3 のみに電力を供給することができる。そのため、バッテリー 6 の消費電力を低減することができる。

【 0 0 6 8 】

さらに上記実施形態に係る切削工具 8 0 において、筐体 3 0 の側面の少なくとも一部は、樹脂製であってもよい。金属と比較して、樹脂は無線電波を通過しやすい。筐体 3 0 の側面の一部を樹脂製とすることにより、筐体 3 0 の内部に配置されている通信装置 4 から無線信号を効率良く外部に送信することができる。

20

【 0 0 6 9 】

さらに上記実施形態に係る切削工具 8 0 において、電力路 2 0 は、第 1 端部 8 1 を有する第 1 電力線部 2 4 と、第 2 端部 8 2 を有する第 2 電力線部 2 5 と、第 1 電力線部 2 4 に取り付けられた第 1 コネクタ 2 6 と、第 2 電力線部 2 5 に取り付けられた第 2 コネクタ 2 7 とを有していてもよい。第 1 コネクタ 2 6 は、第 2 コネクタ 2 7 と接続されてもよい。これにより、筐体 3 0 を切削バイト 1 0 から容易に切り離すことができる。そのため、バッテリー 6 を簡単に交換することができる。また切削バイト 1 0 をタレット 5 から取り外す必要がないため、切削バイト 1 0 の刃先の再調整が不要となる。

30

【 0 0 7 0 】

さらに上記実施形態に係る切削工具 8 0 において、筐体 3 0 は、電源コネクタ 5 1 を有していてもよい。これにより、電源コネクタ 5 1 と接続される別の筐体 3 0 をさらに追加することができる。

【 0 0 7 1 】

さらに上記実施形態に係る切削工具 8 0 において、筐体 3 0 は、第 1 筐体部 3 1 と、第 1 筐体部 3 1 とは異なる第 2 筐体部 3 2 とを有していてもよい。バッテリー 6 は、第 1 筐体部 3 1 に収容された第 1 バッテリ部 6 1 と、第 2 筐体部 3 2 に収容された第 2 バッテリ部 6 2 とを含んでいてもよい。第 1 バッテリ部 6 1 は、第 2 バッテリ部 6 2 と電氣的に接続されていてもよい。これにより、センサ 3 の動作時間をさらに延ばすことができる。

40

【 0 0 7 2 】

上記実施形態に係る切削装置 1 0 0 は、切削工具 8 0 と、切削工具 8 0 が取り付けられるタレット 5 とを有していてもよい。切削バイト 1 0 は、タレット 5 の中心軸 7 1 に対向する第 1 端面 9 1 を有していてもよい。筐体 3 0 は、中心軸 7 1 に対向する第 2 端面 9 2 を有していてもよい。電力路 2 0 は、第 1 端面 9 1 と第 2 端面 9 2 とをつないでいてもよい。これにより、タレット 5 を回転させた場合であっても、電力路 2 0 が被削物等に絡まることを抑制することができる。

【 0 0 7 3 】

50

上記実施形態に係る切削装置 100 において、筐体 30 は、固定ジグ 63 を用いてタレット 5 に固定されていてもよい。これにより、別の工具が取り付けられるタレット 5 の部分に筐体 30 を固定することができる。

【0074】

また上記実施形態に係る切削装置 100 において、筐体 30 は、ネジ 64 を用いてタレット 5 に固定されていてもよい。これにより、筐体 30 を簡単にタレット 5 に取り付けることができる。

【0075】

さらに上記実施形態に係る切削装置 100 において、筐体 30 は、磁石 70 を用いてタレット 5 に固定されていてもよい。これにより、筐体 30 を簡単にタレット 5 に取り付けることができる。

10

【0076】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本願の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0077】

1 切刃、2 シャンク、3 センサ、4 通信装置、5 タレット、6 バッテリ、7 傾き検知センサ、8 接続配線、10 切削バイト、11 第1バイト、12 第2バイト、20 電力路、21 第1電力路部、22 第2電力路部、23 第1中間路、24 第1電力線部、25 第2電力線部、26 第1コネクタ、27 第2コネクタ、30 筐体、31 第1筐体部、32 第2筐体部、33 蓋部、34 収容部、35 取付板部、36 取付孔、37 樹脂窓、38 金属板部、40 信号路、41 第1信号路部、42 第2信号路部、43 第2中間路、51 電源コネクタ(第1電源コネクタ)、52 第2電源コネクタ、60 工具取付溝、61 第1バッテリー部、62 第2バッテリー部、63 固定ジグ、64 ネジ、70 磁石、71 中心軸、72 工具取付面、80 切削工具、81 第1端部、82 第2端部、83 第3端部、84 第4端部、91 第1端面、92 第2端面、100 切削装置、L1 第1長さ、T1 第1厚み、W1 第1幅、W2 第2幅、W3 第3幅。

20

30

40

50

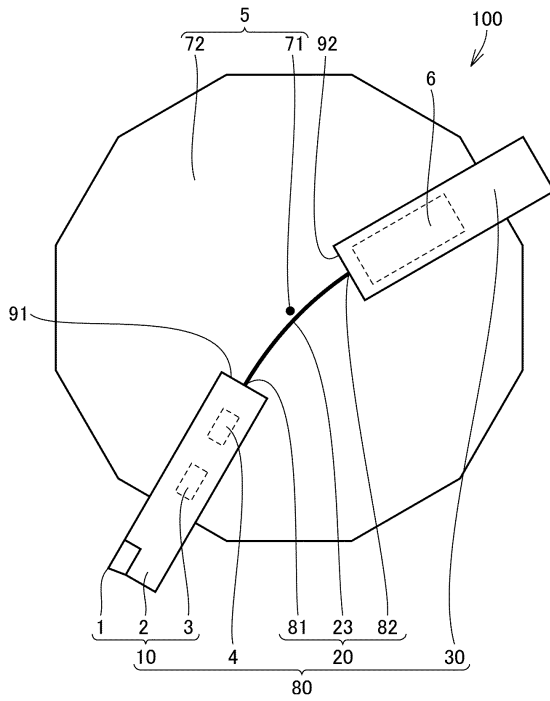
【要約】

切削工具は、切削バイトと、電力路と、筐体とを有している。切削バイトは、切刃と、切刃を保持するシャンクと、シャンクに取り付けられたセンサと含んでいる。電力路は、切削バイトに接続される第1端部と、第1端部の反対側にある第2端部とを有し、かつセンサに電力を供給する。筐体は、電力路に供給される電力が蓄えられたバッテリーを収容し、かつ第2端部に接続される。

【図面】

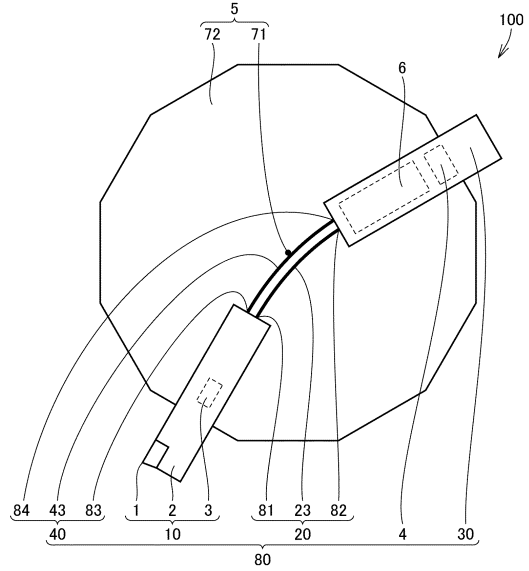
【図 1】

FIG.1



【図 2】

FIG.2



10

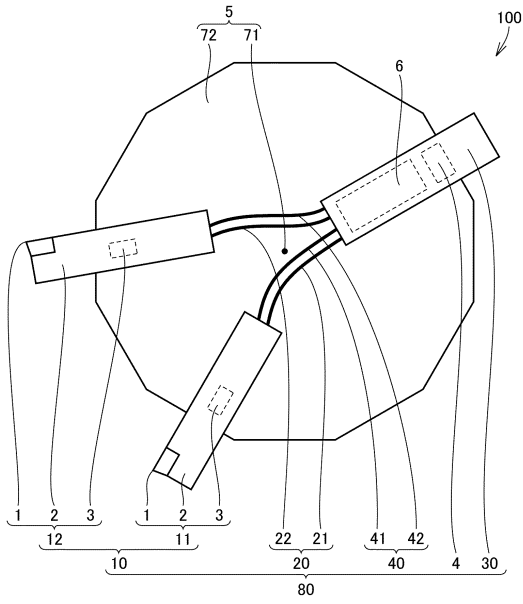
20

30

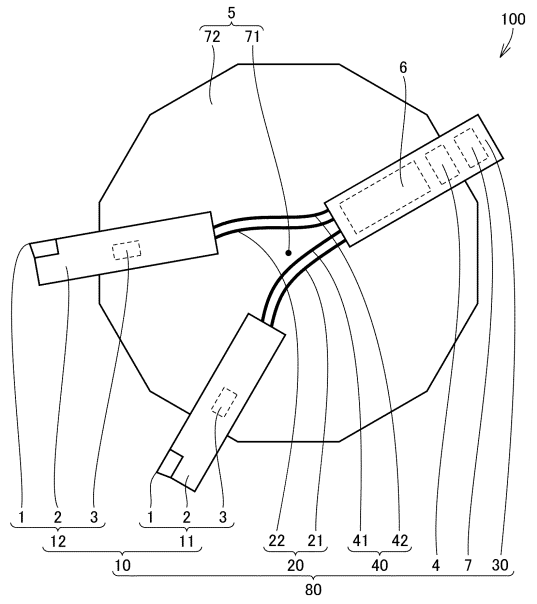
40

50

【 図 3 】
FIG.3

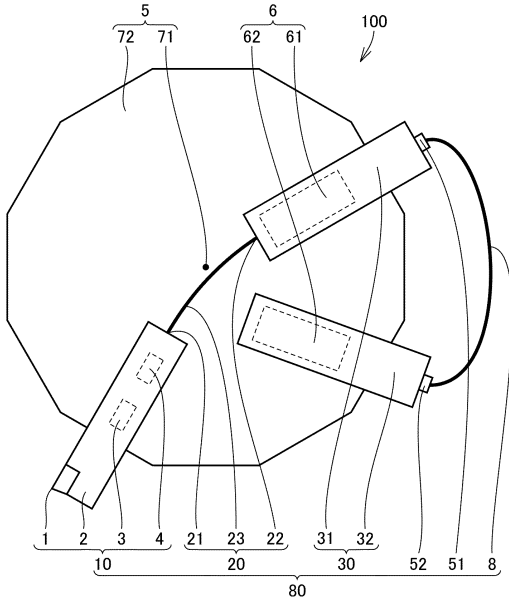


【 図 4 】
FIG.4

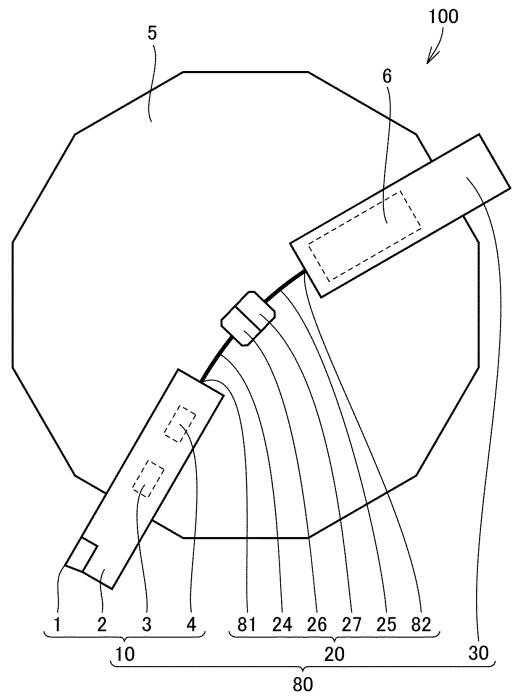


10

【 図 5 】
FIG.5



【 図 6 】
FIG.6



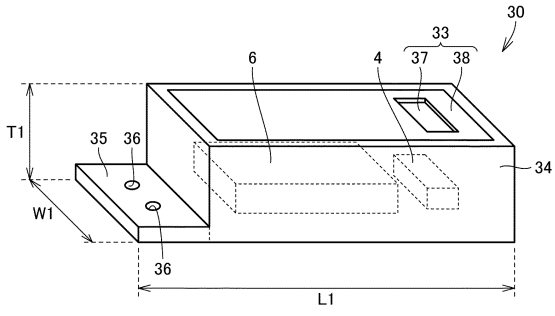
20

30

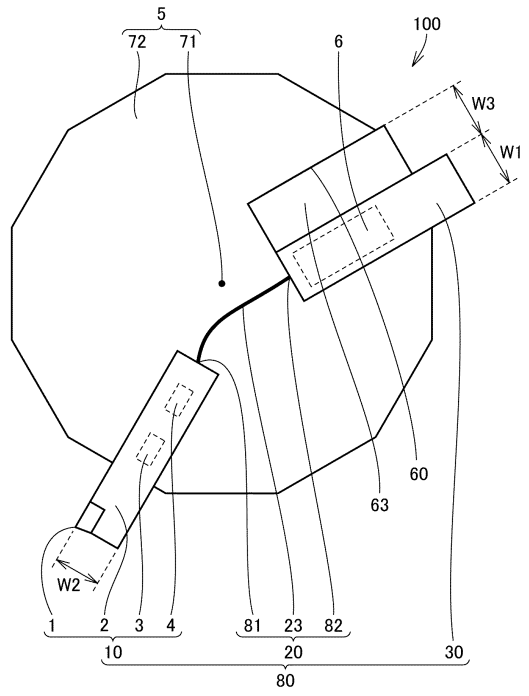
40

50

【 図 7 】
FIG.7



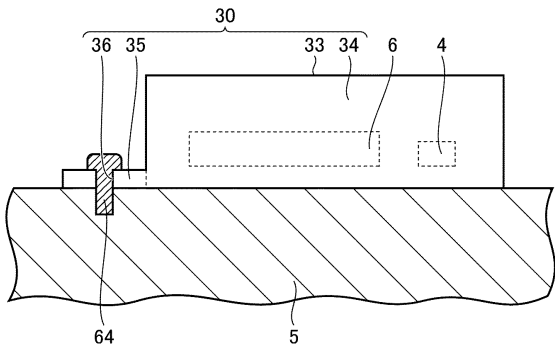
【 図 8 】
FIG.8



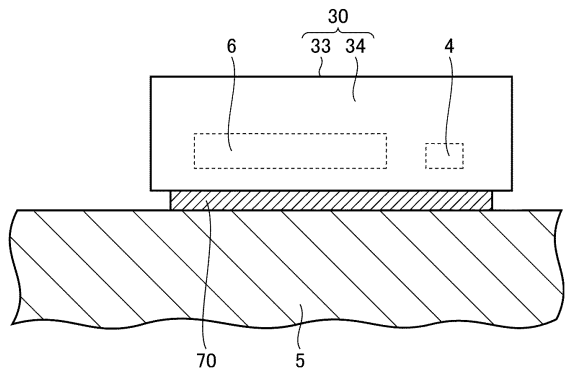
10

20

【 図 9 】
FIG.9



【 図 10 】
FIG.10



30

40

50

フロントページの続き

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内

審査官 山本 忠博

- (56)参考文献 特開2012-20359(JP,A)
国際公開第2020/171156(WO,A1)
国際公開第2021/025010(WO,A1)
米国特許出願公開第2017/0252884(US,A1)
国際公開第2021/153729(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23B 27/00, 29/12, 29/24,
B23Q 17/00 - 17/24