

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7007901号
(P7007901)

(45)発行日 令和4年1月25日(2022.1.25)

(24)登録日 令和4年1月12日(2022.1.12)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 Q	11/00	(2006.01)	B 2 3 Q	11/00	M
B 2 3 B	47/34	(2006.01)	B 2 3 B	47/34	Z
B 2 5 F	5/00	(2006.01)	B 2 5 F	5/00	Z
B 2 5 D	17/18	(2006.01)	B 2 5 D	17/18	

請求項の数 9 (全24頁)

(21)出願番号	特願2017-249811(P2017-249811)	(73)特許権者	000137292 株式会社マキタ
(22)出願日	平成29年12月26日(2017.12.26)		愛知県安城市住吉町3丁目1番8号
(65)公開番号	特開2019-115938(P2019-115938 A)	(74)代理人	110003052 特許業務法人勇智国際特許事務所
(43)公開日	令和1年7月18日(2019.7.18)	(74)代理人	100105120 弁理士 岩田 哲幸
審査請求日	令和2年9月8日(2020.9.8)	(74)代理人	100106725 弁理士 池田 敏行
		(74)代理人	100125955 弁理士 藤田 有三子
		(72)発明者	古澤 正規 愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内
		(72)発明者	辻 英暉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 集塵装置および作業工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

先端工具を駆動して被加工物に対して加工作業を行う作業工具に装着されて、前記加工作業で生じた粉塵を収集するように構成された集塵装置であって、前記作業工具に着脱可能に構成された装着部を備えた本体部と、前記粉塵を収容可能に構成され、前記本体部に取り付けられた粉塵収容部と、前記粉塵の吸引口を有する吸引部を備え、所定の軸方向に摺動可能に前記本体部に保持された摺動部と、前記吸引口と前記粉塵収容部とを接続するとともに、少なくとも一部が前記摺動部内を延在する粉塵移送路と、前記摺動部を、前記軸方向において、前記摺動部が前記本体部から突出する方向である第1方向に付勢する付勢部材とを備え、前記摺動部は、常時には、前記付勢部材の付勢力によって、前記本体部から前記第1方向に所定の長さだけ突出した初期位置で保持される一方、前記軸方向において前記第1方向とは反対の第2方向に押圧された場合、前記付勢力に抗して前記第2方向に移動可能に構成されており、前記集塵装置は、前記摺動部が前記初期位置から前記第2方向に移動された後、前記付勢部材の付勢力によって前記初期位置に復帰したときに、前記軸方向において、前記本体部の一部と前記摺動部の一部との間に介在することで、前記本体部に作用する衝撃を吸収するように構成された緩衝部材を備えたことを特徴とする集塵装置。

【請求項 2】

請求項 1 の集塵装置であって、
前記緩衝部材は、前記本体部に取り付けられていることを特徴とする集塵装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の集塵装置であって、
前記緩衝部材の前記第 2 方向側に隣接配置され、前記摺動部が前記初期位置に配置されたときに前記摺動部に当接する当接部材を更に備えたことを特徴とする集塵装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載の集塵装置であって、
前記摺動部は、前記軸方向における係止位置を変更可能に設けられ、前記初期位置において前記摺動部が前記本体部から突出する前記長さを調整するように構成された調整部材を備え、
前記緩衝部材は、前記摺動部が前記初期位置に配置されたときに、前記軸方向において、前記本体部と前記調整部材の間に介在することを特徴とする集塵装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 つに記載の集塵装置であって、
前記摺動部の少なくとも一部は、鉄よりも比重が小さい金属で形成されていることを特徴とする集塵装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 つに記載の集塵装置であって、
所定の回動軸周りに回動可能に前記本体部に保持されたロック部材を更に備え、
前記ロック部材は、前記装着部が前記作業工具に装着されたときに、前記作業工具に設けられた凹部に係合し、前記集塵装置の前記作業工具に対する移動を規制するように構成されたフックを有し、
前記回動軸と前記フックの先端との距離が、前記回動軸と前記フックの基端との距離よりも短いことを特徴とする集塵装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか 1 つに記載の集塵装置であって、
所定の回動軸周りに回動可能に前記本体部に保持されたロック部材を更に備え、
前記ロック部材は、前記装着部が前記作業工具に装着されたときに、前記作業工具に設けられた凹部に係合し、前記集塵装置の前記作業工具に対する移動を規制するように構成されたフックを有し、
前記フックは、内側領域に設けられ、前記凹部に対する前記フックの摺動を妨げるように構成された摺動抵抗部を有することを特徴とする集塵装置。

30

【請求項 8】

先端工具を駆動して被加工物に対して加工作業を行う作業工具であって、
工具本体と、
前記装着部を介して前記工具本体に取り外し可能に装着された請求項 1 ~ 7 の何れか 1 つに記載の集塵装置とを備えた作業工具。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の作業工具であって、
前記集塵装置の前記装着部は、前記軸方向に延在するガイドレールまたはガイド溝を含み、
前記工具本体は、前記装着部の前記ガイドレールに対して前記軸方向にスライド係合するように構成されたガイド溝、または、前記装着部の前記ガイド溝に対して前記軸方向にスライド係合するように構成されたガイドレールを備えていることを特徴とする作業工具。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業工具に着脱可能に構成された集塵装置、および集塵装置を備えた作業工具に関する。

50

【背景技術】

【0002】

ドリルやハンマドリル等の作業工具に装着され、穴あけ作業等で生じた粉塵を収集する集塵装置が知られている。例えば、特許文献1に開示された集塵装置は、スライド機構と係合部材を介して作業工具に取り付けられる。そして、作業工具に設けられた集塵ファンによって形成される空気流を用いて吸引口から空気と共に粉塵を吸引し、ホースを介して粉塵の収容部まで移送する。この集塵装置では、ホースを保持する長尺状の筒状部材は、長軸方向に摺動可能な状態で本体に保持されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【文献】特開2017 71022号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記集塵装置では、筒状部材は、穴あけ作業の進行に伴って先端工具が被加工物に進入するのに応じて、被加工物に当接した状態で、本体内部に押し込まれる。穴あけ作業が完了し、筒状部材の押圧が解除されると、筒状部材は、コイルスプリングが装着されたホースの付勢力により、初期位置まで押し出される。このときの衝撃で、集塵装置が作業工具に対して移動し、集塵装置が作業工具から外れてしまう可能性がある。

20

【0005】

本発明は、かかる状況に鑑み、作業工具に対する集塵装置の装着状態の安定性の向上に資する技術を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、先端工具を駆動して被加工物に対して加工作業を行う作業工具に装着されて、加工作業で生じた粉塵を収集するように構成された集塵装置が提供される。この集塵装置は、本体部と、粉塵収容部と、摺動部と、粉塵移送路と、付勢部材とを備えている。

【0007】

30

本体部は、作業工具に着脱可能に構成された装着部を備えている。粉塵収容部は、粉塵を収容可能に構成され、本体部に取り付けられている。摺動部は、粉塵の吸引口を有する吸引部を備えている。また、摺動部は、所定の軸方向に摺動可能に本体部に保持されている。粉塵移送路は、吸引口と粉塵収容部とを接続する。また、粉塵移送路は、少なくとも一部が摺動部内を延在する。付勢部材は、摺動部を第1方向に付勢する。第1方向は、所定の軸方向において、摺動部が本体部から突出する方向である。摺動部は、常時には、付勢部材の付勢力によって、本体部から第1方向に所定の長さだけ突出した初期位置で保持されている。一方、摺動部は、軸方向において第1方向とは反対の第2方向に押圧された場合、付勢力に抗して第2方向に移動可能に構成されている。更に、集塵装置は、摺動部が初期位置に配置されたときに、軸方向において、本体部と摺動部の間に介在する緩衝部材を備えている。

40

【0008】

本態様の集塵装置は、作業工具に装着され、加工作業が遂行される場合には、吸引部が被加工物に押し付けられた状態で使用される。加工作業の進行に伴って第2方向に移動された摺動部は、吸引部の被加工物への押し付けが解除されると、付勢部材によって第1方向に付勢され、初期位置へ復帰するように構成されている。同様に、非使用時（例えば、持ち運び時）に、何らかの理由で摺動部が意図せず押圧され、第2方向に移動された場合にも、押圧が解除されると、摺動部は付勢部材の付勢力で初期位置に復帰する。このとき、軸方向において本体部と摺動部の間に介在する緩衝部材が、摺動部の衝撃力を吸収し、本体部への衝撃を緩和することができる。これにより、本体部が衝撃で作業工具に対して移

50

動することを抑制し、作業工具に対する装着状態の安定性を高めることができる。特に、集塵装置の本体部が衝撃で作業工具に対して移動することにより、装着部が作業工具から外れる可能性を低減することができる。

【0009】

なお、本態様において、集塵装置が着脱される作業工具とは、粉塵が発生する加工作業の遂行が可能な作業工具一般を指し、典型例として、被加工物に穴をあけることが可能な穿孔工具を含む。なお、穿孔工具の具体的な例として、電気ドリル、震動ドリル、ハンマドリルが挙げられる。また、本実施形態の集塵装置の粉塵の収集方式は特に限定されるものではなく、集塵装置がモータおよびファンを備え、粉塵を吸引するための空気流を生成するように構成されていてもよいし、作業工具のモータおよびファンによって生成された空気流を利用して粉塵を収集するように構成されていてもよい。

10

【0010】

集塵装置を作業工具に対して着脱可能とする装着部の構成は、特に限定されるものではないが、例えば、ガイドレールとガイドレールにスライド係合可能なガイド溝の組み合わせ、フック等の突起と突起に係合可能な凹部の組み合わせ、柱状の突出部と突出部が嵌合可能な凹部の組み合わせ等を好適に採用することができる。

【0011】

粉塵収容部の構成は特に限定されるものではないが、粉塵収容部は、例えば、粉塵を含む空気の流入口と、粉塵が分離された後の空気の流出口とを有する箱状の容器を含む。粉塵収容部は、本体部に固定されていてもよいし、本体部から取り外し可能であってもよい。

20

【0012】

摺動部の構成は特に限定されるものではないが、摺動部のうち、本体部に前後方向に摺動可能に保持される部分については、前後方向に直線状に延在するように構成されることが好ましい。摺動部は、軸周りの周方向を本体部に囲まれていてもよいし、一部のみが本体部に保持されていてもよい。粉塵移送路は、全体が摺動部以外の筒状の部材（例えば、ホース）によって規定されていてもよいし、一部が摺動部の筒状の部分によって規定され、一部が他の筒状の部材によって規定されていてもよい。付勢部材は、摺動部を直接第1方向に付勢していてもよいし、別部材（例えば、ホース）を介して間接的に付勢していてもよい。

【0013】

緩衝部材は、変形することで衝撃力を吸収することが可能な部材であって、その構成は特に限定されるものではない。例えば、バネ、ゴム、発泡構造を有する合成樹脂等の弾性体を好適に採用することができる。

30

【0014】

本発明の一態様において、緩衝部材は、本体部に取り付けられていてもよい。本態様の集塵装置では、緩衝部材は、軸方向に移動する摺動部ではなく、摺動部を保持する本体部に取り付けられている。よって、緩衝部材を配置するスペースを確保しやすく、配置位置の自由度を向上することができる。

【0015】

本発明の一態様において、集塵装置は、緩衝部材の第2方向側に隣接配置され、摺動部が初期位置に配置されたときに摺動部に当接する当接部材を更に備えていてもよい。本態様によれば、第2方向に移動された摺動部は、付勢部材によって第1方向に付勢され、初期位置へ復帰するときに、緩衝部材ではなく、当接部材に衝突することになる。よって、摺動部が直接衝突することによる衝撃で緩衝部材が破損するのを防止することができる。

40

【0016】

本発明の一態様において、摺動部は、軸方向における係止位置を変更可能に設けられた調整部材を備えていてもよい。調整部材は、初期位置において摺動部が本体部から突出する長さを調整するように構成されている。緩衝部材は、摺動部が初期位置に配置されたときに、軸方向において、本体部と調整部材の間に介在してもよい。本態様の集塵装置では、調整部材によって、実際に作業工具に装着される先端工具の長さに応じて、初期位置にお

50

いて本体部から摺動部が突出する長さを調整することができる。また、緩衝部材が、調整部材が初期位置に復帰するときの衝撃を吸収するため、調整部材の破損の可能性を低減することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の一態様において、摺動部の少なくとも一部は、鉄よりも比重が小さい金属で形成されていてもよい。本態様の集塵装置の摺動部は、必要な部分に比較的軽量の金属を使用することで強度を高めることが可能である。一方、鉄よりは比重が小さい金属が採用されていても、全体が樹脂で形成される場合に比べて摺動部の質量が大きくなるため、衝撃力が大きくなりやすいが、緩衝部材が、摺動部が初期位置に復帰するときの本体部に対する衝撃を効果的に緩和することができる。つまり、安定した装着状態を維持しつつ、必要な強度を確保することができる。なお、鉄よりも比重が小さい金属として、例えば、アルミニウム、マグネシウムおよびこれらの少なくとも一方を含有する合金を好適に採用することができる。

10

【 0 0 1 8 】

本発明の一態様において、集塵装置は、所定の回動軸周りに回動可能に本体部に保持されたロック部材を更に備えていてもよい。ロック部材は、装着部が作業工具に装着されたときに、作業工具に設けられた凹部に係合し、集塵装置の作業工具に対する移動を規制するように構成されたフックを有していることが好ましい。そして、ロック部材の回動軸とフックの先端との距離が、回動軸とフックの基端との距離よりも短いことが好ましい。本態様の集塵装置は、装着部を介して作業工具に装着されたときに、ロック部材のフックと作業工具の凹部との係合によって、作業工具に対する移動が規制される。ロック部材の回動軸とフックの先端との距離は、回動軸とフックの基端との距離よりも短い。言い換えると、フックの先端の回転半径の方が、フックの基端の回転半径よりも短い。よって、回動軸とフックの先端との距離が、回動軸とフックの基端との距離以上である場合に比べ、フックが回動時に凹部の内面に干渉しやすくなるため、係合が解除されにくい。つまり、フックと凹部の係合をより確実に維持し、装着部を介した装着状態を更に安定させることができる。

20

【 0 0 1 9 】

本発明の一態様において、集塵装置は、所定の回動軸周りに回動可能に本体部に保持されたロック部材を更に備えていてもよい。ロック部材は、装着部が作業工具に装着されたときに、作業工具に設けられた凹部に係合し、集塵装置の作業工具に対する移動を規制するように構成されたフックを有していることが好ましい。フックは、内側領域に設けられ、凹部に対するフックの摺動を妨げるように構成された摺動抵抗部を有しているもよい。本態様によれば、フックが凹部に対して摺動し（滑り）、フックと凹部の係合が解除される可能性を更に低減することができる。なお、摺動抵抗部は、例えば、摩擦材により構成されていてもよいし、凹凸構造によって構成されていてもよい。

30

【 0 0 2 0 】

本発明の一態様において、先端工具を駆動して被加工物に対して加工作業を行う作業工具が提供される。この作業工具は、工具本体と、装着部を介して工具本体に取り外し可能に装着された集塵装置とを備えている。集塵装置として、上述の態様の何れかに記載の集塵装置を採用することができる。

40

【 0 0 2 1 】

本発明の一態様において、集塵装置の装着部は、軸方向に延在するガイドレールまたはガイド溝を含んでもよい。そして、作業工具の工具本体は、装着部のガイドレールに対して軸方向にスライド係合するように構成されたガイド溝、または、装着部のガイド溝に対して軸方向にスライド係合するように構成されたガイドレールを備えていてもよい。本態様によれば、作業工具の工具本体に対する集塵装置の着脱を容易にすることができる。一方で、摺動部の摺動方向と集塵装置の着脱方向が一致しているため、摺動部が初期位置に復帰したときの衝撃が、集塵装置の取り外し方向の力として作用する。これに対し、本実施形態では、緩衝部材が本体部への衝撃を効果的に緩和することで、ガイドレールとガイド

50

溝とが摺動し、集塵装置が工具本体から外れる方向に移動することを効果的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】ハンマドリルおよび集塵装置の着脱態様を説明するための斜視図である。

【図2】集塵装置が装着されたハンマドリルの前後方向縦断面である。

【図3】図2の部分拡大図である。

【図4】図3のIV-IV線における断面図である。

【図5】図2のV-V線における断面図である。

【図6】図5の部分拡大図である。

【図7】図2の部分拡大図であって、フックと係合凹部が係合した状態を示す説明図である。

【図8】フックの説明図である。

【図9】フックと係合凹部の係合が解除された状態を示す説明図である。

【図10】図5の状態から、摺動部が後方へ押し込まれた状態を示す説明図である。

【0023】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態では、先端工具を駆動して加工作業を行う作業工具として、電動式のハンマドリル1を例示する。また、ハンマドリル1に対して着脱可能に構成された集塵装置4を例示する。

【0024】

まず、ハンマドリル1の全体構成について簡単に説明する。図1および図2に示すように、ハンマドリル1は、本体部10と、ハンドル13とを備えている。本体部10は長尺状に形成されている。本体部10の長軸方向における一端部には、先端工具19を着脱可能なツールホルダ12が設けられている。ハンドル13は、本体部10の長軸方向における他端部から、本体部10の長軸方向に交差する方向（詳細には、概ね直交する方向）に延びている。なお、ツールホルダ12に装着可能な先端工具19としては、様々な加工作業に対応して、種類および長さが異なる複数の工具（ドリルビット、ハンマビット等）が用意されている。使用者は、実際に行われる作業に応じて、適切な種類および長さの先端工具19をハンマドリル1に装着して使用する。

【0025】

本実施形態のハンマドリル1は、先端工具19を所定の駆動軸A1に沿って直線状に駆動させる動作（ハンマ動作）や、先端工具19を駆動軸A1線周りに回転駆動させる動作（ドリル動作）を行うように構成されている。

【0026】

以下、本体部10およびハンドル13の詳細構成について順に説明する。なお、以下の説明では、便宜上、駆動軸A1の延在方向（本体部10の長軸方向、または先端工具19の軸方向とも言い換えられる）をハンマドリル1の前後方向と規定し、ツールホルダ12が設けられている側をハンマドリル1の前側、ハンドル13が接続されている側を後側と規定する。また、駆動軸A1に直交し、ハンドル13の延在方向に対応する方向を上下方向と規定し、ハンドル13が本体部10と接続されている側を上側、ハンドル13の先端（自由端）が配置される側を下側と規定する。

【0027】

本体部10について説明する。図1および図2に示すように、本体部10は、本体ハウジング11と、ツールホルダ12と、モータ20と、運動変換機構31と、打撃機構33と、回転伝達機構35とを備えている。以下、これらの構成について、順に説明する。

【0028】

本体ハウジング11は、本体部10の外郭を形成する中空体である。図1に示すように、本体ハウジング11のうち前端部は、円筒状に形成されたバレル部を構成する。バレル部の外周部には、サイドハンドル17が着脱可能である。本体ハウジング11のうち、バレル部よりも後側の部分は、概ね矩形箱状に形成されている。図2に示すように、本体ハウ

10

20

30

40

50

ジング 11 の前端部内（バレル部内）には、ツールホルダ 12 が配置されている。本体ハウジング 11 には、このほか、モータ 20、運動変換機構 31、打撃機構 33、回転伝達機構 35 等が収容されている。

【0029】

本体ハウジング 11 の前後方向における中央領域の下端面には、吸気口 15 が設けられている。吸気口 15 は、本体ハウジング 11 内部と外部とを連通させる貫通孔である。詳細は後述するが、吸気口 15 は、集塵装置 4 がハンマドリル 1 に装着されたときに集塵装置 4 の連通路 9 と連通するように設けられている。本体ハウジング 11 には、吸気口 15 から流入して、本体ハウジング 11 内の所定の流路を通過した空気を排出する排気口（図示せず）も設けられている。

10

【0030】

更に、図 1 に示すように、本体ハウジング 11 の下端部には、集塵装置 4 を着脱可能に構成された装着部 113 が設けられている。本実施形態では、装着部 113 は、本体ハウジング 11 の下端部の左右の側面に設けられた一对のガイド溝 114 を含む。ガイド溝 114 は、本体ハウジング 11 の前端部から中央部（吸気口 15 よりも前側）まで、前後方向に直線状に延在している。一对のガイド溝 114 は、後述する集塵装置 4 の一对のガイドレール 551 に係合可能に構成されている。また、図 3 に示すように、本体ハウジング 11 の下前端部（ガイド溝 114 の前側）には、係合凹部 116 が設けられている。係合凹部 116 は、本体ハウジング 11 の下端部から上方へ凹んだ凹部である。係合凹部 116 は、後述する集塵装置 4 が本体ハウジング 11 に対して所定位置に配置された場合に、集塵装置 4 のロック部材 57 のフック 571 が係合するように構成されている。

20

【0031】

本実施形態では、先端工具 19 の駆動源として機能するモータ 20 として、交流モータが採用されている。図 2 に示すように、モータ 20 は、モータ 20 の出力シャフト 21 の回転軸が駆動軸 A1 と平行となるように（つまり前後方向に延在するように）、本体ハウジング 11 の後部領域内に配置されている。出力シャフト 21 には、モータ 20 を冷却するための冷却ファン 23 と、冷却ファン 23 の前側に配置された集塵ファン 25 が固定されている。集塵ファン 25 は、先端工具 19 による加工作業で発生した粉塵を吸引するための空気流を発生させるように構成された吸引ファンである。なお、集塵ファン 25 は、前述の吸気口 15 の上方に配置されている。出力シャフト 21 の前端部には、駆動ギア 27 が設けられている。冷却ファン 23、集塵ファン 25、および駆動ギア 27 は、出力シャフト 21 と一体的に回転する。

30

【0032】

運動変換機構 31、打撃機構 33、および回転伝達機構 35 は、本体ハウジング 11 の前部領域内に配置されている。モータ 20 の回転動力は、駆動ギア 27 を介して運動変換機構 31 および回転伝達機構 35 に伝達される。運動変換機構 31 は、揺動リングが揺動することで、出力シャフト 21 の回転運動をピストンシリンダの駆動軸 A1 方向の往復運動に変換するように構成されている。打撃機構 33 は、ピストンシリンダの往復運動に伴い、先端工具 19 に対して駆動軸 A1 方向の打撃力を加えるように構成されている。先端工具 19 は、モータ 20 の駆動に伴い、運動変換機構 31 および打撃機構 33 によって、駆動軸 A1 方向に直線状に駆動される。回転伝達機構 35 は複数のギアを含む減速機構として構成されている。回転伝達機構 35 は、モータ 20 の回転運動を、最終軸としてのツールホルダ 12 を介して先端工具 19 に伝達するように構成されている。先端工具 19 は、モータ 20 の駆動に伴い、回転伝達機構 35 によって、出力シャフト 21 よりも低速で駆動軸 A1 周りに回転駆動される。なお、運動変換機構 31、打撃機構 33、回転伝達機構 35 の構成については周知であるため、ここでの更なる説明は省略する。

40

【0033】

本実施形態のハンマドリル 1 は、本体部 10 に設けられたモードチェンジレバー（図 1 参照）の操作により、ハンマドリルモード、ドリルモード、ハンマモードの 3 つのモードのうち何れか 1 つを選択可能に構成されている。ハンマドリルモードは、運動変換機構 31

50

および回転伝達機構 3 5 が駆動されることで、打撃動作およびドリル動作が行われるモードである。ハンマモードは、回転伝達機構 3 5 における動力の伝達が遮断され、運動変換機構 3 1 のみが駆動されることで、打撃動作のみが行われるモードである。ドリルモードは、運動変換機構 3 1 における動力の伝達が遮断され、回転伝達機構 3 5 のみが駆動されることで、ドリル動作のみが行われるモードである。なお、モード切替のための機構の構成については周知であるため、ここでの説明は省略する。本実施形態の集塵装置 4 は、これらのモードのうち、ハンマドリル 1 をハンマドリルモードまたはドリルモードで動作させる場合（つまり穴あけ作業を含む加工作業を遂行する場合）に使用されることが特に有用である。

【 0 0 3 4 】

ハンドル 1 3 について説明する。図 1 および図 2 に示すように、ハンドル 1 3 は、本体部 1 0 の後端部から下方に延在する長尺状の部位であって、使用者による把持が可能に構成されている。ハンドル 1 3 は、ハンドル 1 3 の外殻を形成するハンドルハウジング 1 3 1 と、電源ケーブル 1 3 3 と、トリガ 1 3 5 とを備える。ハンドルハウジング 1 3 1 は、本体ハウジング 1 1 と別体として形成され、本体ハウジング 1 1 に結合されてもよいし、本体ハウジング 1 1 の少なくとも一部と一体的に形成されていてもよい。

【 0 0 3 5 】

外部の交流電源に接続するための電源ケーブル 1 3 3 は、ハンドルハウジング 1 3 1 の下端部から延びている。トリガ 1 3 5 は、ハンドルハウジング 1 3 1 の上端部前側に設けられている。ハンドルハウジング 1 3 1 の内部には、スイッチ、コントローラ（いずれも図示せず）等が収容されている。コントローラには、モータ 2 0、電源ケーブル 1 3 3、スイッチ等が電氣的に接続されている。作業者がトリガ 1 3 5 を引くことで、スイッチが ON とされ、モータ 2 0 が駆動される。モータ 2 0 の駆動は、コントローラによって制御される。

【 0 0 3 6 】

以下、集塵装置 4 の全体構成について簡単に説明する。なお、集塵装置 4 はハンマドリル 1 に装着された状態で使用されるため、以下の説明では、便宜上、集塵装置 4 の方向を、ハンマドリル 1 に装着されたときのハンマドリル 1 の方向に合わせて規定する。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、集塵装置 4 は、本体部 5 と、粉塵収容部 6 と、摺動部 7 と、粉塵移送路 8 と、連通路 9 とを備えている。本体部 5 は、ハンマドリル 1 の本体部 1 0 の下側に着脱可能に構成されている。粉塵収容部 6 は、本体部 5 の下側に取り外し可能に取り付けられている。摺動部 7 は、側面視略 L 字状に形成されており、先端部に粉塵の吸引口 7 1 2 を有する。摺動部 7 は、吸引口 7 1 2 を含む一部が本体部 5 から前方へ突出した状態で、駆動軸 A 1 に平行な摺動軸 A 2 に沿って前後方向に摺動可能に本体部 5 に保持されている。粉塵が移送される粉塵移送路 8 は、その少なくとも一部が摺動部 7 内を延在しており、吸引口 7 1 2 と粉塵収容部 6 を接続している。また、集塵装置 4 がハンマドリル 1 に装着されると、粉塵収容部 6 は、本体部 5 内に配置された連通路 9 によって、ハンマドリル 1 の吸気口 1 5 と接続される。

【 0 0 3 8 】

ハンマドリル 1 のモータ 2 0 が駆動されると、出力シャフト 2 1 と共に回転する集塵ファン 2 5 によって、吸気口 1 5 から本体ハウジング 1 1 内に引き込まれる方向の空気流が形成される。この空気流によって、集塵装置 4 の連通路 9、粉塵収容部 6、粉塵移送路 8 を通して吸引口 7 1 2 に吸引力が作用する。加工作業によって生じた粉塵は、この吸引力によって空気と共に吸引口 7 1 2 から吸い込まれ、粉塵移送路 8 を通って粉塵収容部 6 に流入する。粉塵収容部 6 では、粉塵のみが空気から分離されて収容される。粉塵が分離された後の空気は、連通路 9 を通って吸気口 1 5 からハンマドリル 1 の本体ハウジング 1 1 内に流入し、排気口（図示せず）から排出される。このように、集塵装置 4 は、ハンマドリル 1 の集塵ファン 2 5 によって形成された空気流を用いて粉塵を収集するように構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

以下、集塵装置 4 の各部分の詳細構成について順に説明する。

【 0 0 4 0 】

まず、本体部 5 の構成について説明する。図 2 に示すように、本体部 5 は、ハンマドリル 1 の本体部 1 0 に対応する長尺状に形成されており、本体部 1 0 に着脱可能に構成されている。図 3 に示すように、本実施形態では、本体部 5 は、本体部 5 の後側部分を形成する箱状部 5 1 と、本体部 5 の前側部分を形成する筒状部 5 2 とを含む。箱状部 5 1 は、粉塵収容部 6 が着脱される部位であり、概ね矩形箱状に形成されている。箱状部 5 1 は、前端部に、下方に突出する突出部 5 1 1 を有する。筒状部 5 2 は、主に摺動部 7 を前後方向に摺動可能に保持するための部位であり、概ね矩形筒状に形成されている。筒状部 5 2 は、所定の摺動軸 A 2 に沿って前後方向に延在する。なお、本実施形態では、本体部 5 は樹脂製であり、箱状部 5 1 と筒状部 5 2 とは一体的に形成されている。本体部 5 は、摺動軸 A 2 に沿って前後方向に延在する内部空間 5 0 (箱状部 5 1 および筒状部 5 2 の内部に連続して形成された空間領域) を有する。また、内部空間 5 0 は、筒状部 5 2 の前端に設けられた開口部 5 2 1 を介して本体部 5 の外部に連通している。

10

【 0 0 4 1 】

本体部 5 内には、摺動部 7 を前後方向に摺動可能に保持するための構成が設けられている。具体的には、図 4 に示すように、本体部 5 の左右の内壁面には、上下方向に離間して前後方向に延在する一対のガイドレール 5 0 1 が設けられている。ガイドレール 5 0 1 は、左右の内壁面から本体部 5 内に突出する突状であって、後述する摺動部 7 のガイド溝 7 2 2 にスライド係合可能に構成されている。

20

【 0 0 4 2 】

図 3、図 5 および図 6 に示すように、筒状部 5 2 の前端部には、摺動部 7 が本体部 5 から抜けないように、摺動部 7 の前方への移動を規制するためのストッパ部 5 3 が設けられている。なお、本実施形態では、ストッパ部 5 3 は、摺動部 7 が初期位置へ復帰するときの本体部 5 への衝撃を緩和することが可能に構成されており、クッション保持部 5 3 1 と、クッション 5 3 5 と、当接部材 5 3 8 とを含む。なお、図 3 では、ストッパ部 5 3 は実際には第 2 筒状部 7 2 に隠された状態であるが、構成の説明の便宜上、その縦断面が図示されている。

30

【 0 0 4 3 】

クッション保持部 5 3 1 は、筒状部 5 2 の左側部の内周面から内側(右方、第 2 筒状部 7 2 側)に突出するように設けられた壁部であって、クッション 5 3 5 を保持可能に構成されている。より詳細には、クッション保持部 5 3 1 は、前壁 5 3 2 と、上下一対の側壁 5 3 3 とを含む。前壁 5 3 2 と側壁 5 3 3 によって三方を囲まれた空間は、クッション 5 3 5 の収容空間を構成している。なお、この収容空間は、デッドスペースを利用して確保されたものである。

【 0 0 4 4 】

クッション 5 3 5 は、摺動軸 A 2 方向(前後方向)において、前壁 5 3 2 と後述の位置決めユニット 7 5 の間に介在し、摺動部 7 が初期位置へ復帰するときの本体部 5 への衝撃を緩和するための緩衝材である。本実施形態では、クッション 5 3 5 として、復元力および耐久性に優れたエーテル系のポリウレタンスポンジが採用されている。

40

【 0 0 4 5 】

当接部材 5 3 8 は、クッション 5 3 5 の後側に隣接して(接触した状態で)配置されている。当接部材 5 3 8 は、摺動部 7 が初期位置に配置されたときに後述の位置決めユニット 7 5 に当接する部材である。本実施形態では、当接部材 5 3 8 は、合成樹脂によって、全体としては矩形ブロック状に形成されている。当接部材 5 3 8 は、その一端部から中央部まで延びる直線状の溝 5 3 9 を有する。当接部材 5 3 8 は、側壁 5 3 3 の間に前後方向に摺動可能に嵌め込まれている。なお、一対の側壁 5 3 3 の後端部の間には、筒状部 5 2 の左側部の内周面から内側(右方)に突出する突起 5 3 4 が配置されている。当接部材 5 3 8 は、この突起 5 3 4 が溝 5 3 9 に係合するように配置されている。これにより、当接部

50

材 5 3 8 の後方への移動が規制されている。一方、当接部材 5 3 8 が前方へ押圧された場合には、クッション 5 3 5 が変形することで、当接部材 5 3 8 の前方への若干の移動が許容されている。

【 0 0 4 6 】

なお、筒状部 5 2 の左側部には、当接部材 5 3 8 の後端部およびその後側の所定領域に対向するように矩形状の開口 5 2 7 が設けられている。更に、開口 5 2 7 を覆うように、後述の位置決めユニット 7 5 用の操作レバー 7 5 9 が配置されている。操作レバー 7 5 9 は、その前端部において、ピンを介して左右方向に回動可能に筒状部 5 2 に保持されている。

【 0 0 4 7 】

また、図 1 に示すように、本体部 5 (詳細には箱状部 5 1) の上端部には、ハンマドリル 1 の本体部 1 0 (詳細には、装着部 1 1 3) に着脱可能に構成された係合部 5 5 が設けられている。本実施形態では、係合部 5 5 は、本体部 5 の左右の端部から上方へ突出し、且つ、前後方向に延在する一对の突出部として形成されている。係合部 5 5 は、装着部 1 1 3 のガイド溝 1 1 4 に対応する前後方向の長さを有する。また、係合部 5 5 は、上端部に、内側に向けて (互いに近づく方向に) 突出する一对のガイドレール 5 5 1 を有する。一对のガイドレール 5 5 1 は、装着部 1 1 3 の一对のガイド溝 1 1 4 に対して前後方向にスライド係合可能に構成されている。このような構成により、本実施形態では、ハンマドリル 1 (本体ハウジング 1 1) に対する集塵装置 4 の着脱方向 (太線矢印で図示されている) は、ハンマドリル 1 の駆動軸 A 1 および摺動軸 A 2 に平行な前後方向に設定されている。

【 0 0 4 8 】

また、本体部 5 の係合部 5 5 の前側には、ロック部材 5 7 が設けられている。ロック部材 5 7 は、使用者の外部操作に応じて上下方向に回動可能に配置されている。ロック部材 5 7 は、集塵装置 4 がハンマドリル 1 に装着された場合に、ハンマドリル 1 の係合凹部 1 1 6 に係合し、集塵装置 4 のハンマドリル 1 に対する移動を規制するように構成されている。

【 0 0 4 9 】

図 7 に示すように、ロック部材 5 7 は、筒状部 5 2 の上方に設けられた収容部 5 2 5 内に配置されている。ロック部材 5 7 の前端部は、収容部 5 2 5 の前端部内で、左右方向に延在する回動軸 A 3 周りに回動可能に係止されている。ロック部材 5 7 は、後端部に設けられたフック 5 7 1 と、中央部に設けられた押圧部 5 7 7 とを有する。フック 5 7 1 は、ハンマドリル 1 の係合凹部 1 1 6 に係合可能に構成された部位である。押圧部 5 7 7 は、使用者によって外部から押圧操作される部位である。ロック部材 5 7 と筒状部 5 2 の上面の間には、付勢バネ 5 8 が配置されている。なお、付勢バネ 5 8 は、圧縮コイルバネで構成されている。ロック部材 5 7 は付勢バネ 5 8 によって常時上方へ付勢されており、フック 5 7 1 および押圧部 5 7 7 は、夫々、収容部 5 2 5 上面に設けられた 2 つの開口部から上方へ露出している。なお、このときのフック 5 7 1 の位置をフック 5 7 1 の初期位置という。このような構成により、ロック部材 5 7 は、前端部を支点として上下方向に揺動可能に収容部 5 2 5 に保持されている。

【 0 0 5 0 】

ここで、フック 5 7 1 の詳細な構成について説明する。図 8 に示すように、フック 5 7 1 は、初期位置に配置されている状態では、斜め上前方へ向かって突出している。以下では、フック 5 7 1 が斜め上前方へ突出し始める端 (下端) を基端 5 7 2 といい、フック 5 7 1 の斜め上前方の端を先端 5 7 3 という。なお、本実施形態では、基端 5 7 2 と先端 5 7 3 は何れも回動軸 A 3 に概ね平行であり、フック 5 7 1 の前面 5 7 4 (回動軸 A 3 側の面) は、矩形状の平面とされている。本実施形態では、ロック部材 5 7 の他の部分は合成樹脂製であるのに対し、前面 5 7 4 は、エラストマ層 5 7 5 によって構成されている。なお、本実施形態では、エラストマ層 5 7 5 は、ロック部材 5 7 のその他の部分と一体成形されているが、ロック部材 5 7 の他の部分が予め合成樹脂で成形された後、接着剤による接着等の方法で接合されていてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、フック 5 7 1 は、回動軸 A 3 と先端 5 7 3 との間の距離 D 2 が、

10

20

30

40

50

回動軸 A 3 と基端 5 7 2 との間の距離 D 1 よりも短くなるように構成されている。なお、距離 D 1 および D 2 は、夫々、基端 5 7 2 および先端 5 7 3 の回転半径ともいえる。つまり、回動軸 A 3 を中心とする先端 5 7 3 の円弧状の軌道の方が、回動軸 A 3 を中心とする基端 5 7 2 の円弧状の軌道よりも内側（回動軸 A 3 に近い側）とされている。このような構成により、距離 D 1 と距離 D 2 が等しくなるようにフック 5 7 1 が構成されたと仮定した場合のフック 5 7 1 の前面 5 7 4 に対し、本実施形態の実際の前面 5 7 4 は、10 程度フック 5 7 1 の内側（回動軸 A 3 側）に傾斜している。

【0052】

なお、図 7 に示すように、フック 5 7 1 が係合する上述の係合凹部 1 1 6 は、フック 5 7 1 に対応する形状に形成されている。フック 5 7 1 の前面 5 7 4（エラストマ層 5 7 5）
10
に対向する対向面 1 1 7 は、集塵装置 4 がハンマドリル 1 に装着され、フック 5 7 1 が初期位置に配置された場合、前面 5 7 4 に概ね平行となる。

【0053】

更に、本体部 5 には、粉塵収容部 6 を保持するための構成が設けられている。具体的には、図 3 に示すように、箱状部 5 1 の下後端部には、左右方向に延在する円柱状の回動支持部 5 1 2 が設けられている。また、突出部 5 1 1 の下端部には、後方へ突出する係止部 5 1 3 が左右方向に延在するように設けられている。回動支持部 5 1 2 と係止部 5 1 3 に、後述する粉塵収容部 6 の回動係合部 6 1 2 と係止突部 6 1 3 とが係合することで、粉塵収容部 6 が本体部 5 に装着される。

【0054】

以下、粉塵収容部 6 の構成について説明する。図 3 に示すように、粉塵収容部 6 は、全体として概ね矩形箱状に形成されており、本体部 5 の下側に取り外し可能に取り付けられている。本実施形態では、粉塵収容部 6 は、容器本体 6 1 と、フィルタホルダ 6 4 と、フィルタ 6 0 とを備えている。

【0055】

容器本体 6 1 は、上方に開口する矩形箱状の中空体として形成されている。容器本体 6 1 の内部空間は、粉塵の収容空間 6 1 0 を構成している。また、容器本体 6 1 の上後端部には回動係合部 6 1 2 が設けられ、下前端部には係止突部 6 1 3 が設けられている。回動係合部 6 1 2 は、本体部 5 の回動支持部 5 1 2 に対応して、断面半円状の凹部として形成されている。回動係合部 6 1 2 は、回動支持部 5 1 2 に係合し、回動支持部 5 1 2 を中心として回動可能に構成されている。係止突部 6 1 3 は、前方へ突出する突条として形成されており、係止部 5 1 3 の上端に係止可能に構成されている。作業者は、粉塵収容部 6 の前端部が下方に傾斜した状態で、回動係合部 6 1 2 を回動支持部 5 1 2 に係合させ、前端部を押し上げて係止突部 6 1 3 を係止部 5 1 3 に係止させることで、粉塵収容部 6 を本体部 5（箱状部 5 1）に装着することができる。

【0056】

フィルタホルダ 6 4 は、フィルタ 6 0 を保持するとともに、容器本体 6 1 上部の開口を覆うように構成されている。フィルタ 6 0 は、折りたたまれた状態で、フィルタホルダ 6 4 に取り付けられ、収容空間 6 1 0 内に保持されている。なお、フィルタ 6 0 は、紙や不織布等の通気性を有する素材により形成されており、収容空間 6 1 0 に流入した空気流がフィルタ 6 0 を通過する際、粉塵を分離するように構成されている。フィルタホルダ 6 4 の上面部 6 4 5 には、粉塵収容部 6（容器本体 6 1 の収容空間 6 1 0）と外部とを連通させる流入口 6 0 1 および流出口 6 0 2 が形成されている。流入口 6 0 1 は、吸引口 7 1 2（図 2 参照）から吸引され、粉塵移送路 8 を移送された粉塵を含む空気が粉塵収容部 6 に流入する開口である。流出口 6 0 2 は、フィルタ 6 0 によって粉塵が分離された後の空気が粉塵収容部 6 から流出する開口である。流入口 6 0 1 は、上面部 6 4 5 の前端部に設けられており、流入口 6 0 1 には後述するホース接続部 7 6 が接続されている。流出口 6 0 2 は、上面部 6 4 5 の中央部に設けられており、流出口 6 0 2 には接続チューブ 9 0 が接続されている。

【0057】

10

20

30

40

50

以下、連通路 9 の構成について説明する。図 3 に示すように、連通路 9 は、本体部 5 の内部空間 5 0 に配置され、集塵装置 4 がハンマドリル 1 に装着された場合に、粉塵収容部 6 の流出口 6 0 2 とハンマドリル 1 の吸気口 1 5 とを接続する通路である。本実施形態では、連通路 9 は、内部空間 5 0 の後部領域（箱状部 5 1 内部の中央領域）に配置され、上下方向に延在している。本実施形態では、連通路 9 は、接続チューブ 9 0 によって規定されている。本実施形態では、接続チューブ 9 0 は、全体として軸方向（上下方向）に弾性変形可能な筒状部材として形成されている。接続チューブ 9 0 は、弾性体で形成された上端部と下端部が本体部 5（箱状部 5 1）の上面と下面に設けられた貫通孔に夫々嵌め込まれることで、本体部 5 に保持されている。接続チューブ 9 0 の上端と下端に形成されたフランジ部は、何れも本体部 5 の外部へ僅かに突出している。

10

【 0 0 5 8 】

接続チューブ 9 0 の下端のフランジ部は、粉塵収容部 6（フィルタホルダ 6 4）の流出口 6 0 2 の周囲に上方から密着状に押し付けられている。また、集塵装置 4 がハンマドリル 1 の本体ハウジング 1 1 に装着されると、接続チューブ 9 0 の上端のフランジ部は、本体ハウジング 1 1 の吸気口 1 5 の周囲に下方から密着状に押し付けられる。これにより、流出口 6 0 2 と吸気口 1 5 とが接続チューブ 9 0 を介して接続される。

【 0 0 5 9 】

以下、摺動部 7 の構成について説明する。図 1 および図 2 に示すように、摺動部 7 は、吸引口 7 1 2 を有する第 1 筒状部 7 1 と、第 1 筒状部 7 1 に連結され、本体部 5 によって保持された第 2 筒状部 7 2 とを含む。

20

【 0 0 6 0 】

第 1 筒状部 7 1 は、側面視略 L 字状に形成された筒状部材である。第 1 筒状部 7 1 の一端部には、先端工具 1 9 の先端を被覆可能に形成された吸引フード 7 1 1 が設けられている。吸引フード 7 1 1 には、前後方向に吸引フード 7 1 1 を貫通する吸引口 7 1 2 が設けられている。以下、第 1 筒状部 7 1 の吸引フード 7 1 1 が設けられた端部を先端部といい、反対側の端部を基端部という。

【 0 0 6 1 】

第 2 筒状部 7 2 は、下端部に前後方向に延在する開口を有するものの、全体としては概ね筒状に形成され、直線状に延在する部材である。第 2 筒状部 7 2 は、駆動軸 A 1 と平行に、摺動軸 A 2 に沿って前後方向に延在するように配置されている。第 2 筒状部 7 2 の前端部には、先端部が上方に配置された状態で、第 1 筒状部 7 1 の基端部が連結固定されている。第 2 筒状部 7 2 のうち、後端部を含む一部は、常時、開口部 5 2 1 を介して本体部 5 の内部空間 5 0 に挿入されている。

30

【 0 0 6 2 】

図 1 および図 4 に示すように、本実施形態では、第 2 筒状部 7 2 の外郭は、主に、アルミニウム製の本体フレーム 7 2 1 と、樹脂製の左側部 7 2 3 および右側部 7 2 5 とで形成されている。本体フレーム 7 2 1 は、直線状に延在する長尺部材である。左側部 7 2 3 と右側部 7 2 5 は、何れも直線状の長尺部材であり、本体フレーム 7 2 1 の左側部と右側部に形成された溝に夫々嵌め込まれている。第 2 筒状部 7 2 は、本体部 5 にスライド係合可能に構成されている。具体的には、図 4 に示すように、本体フレーム 7 2 1 の左側部および右側部には、夫々、上下方向に離間して前後方向に延在する一对のガイド溝 7 2 2 が設けられている。ガイド溝 7 2 2 は、夫々、本体部 5 の内壁面に設けられたガイドレール 5 0 1 にスライド係合可能に構成されている。かかる構成によって、摺動部 7 は、第 2 筒状部 7 2 の摺動軸 A 2 周りの相対移動が規制された状態で、本体部 5 に対して摺動軸 A 2 に沿って前後方向に（第 2 筒状部 7 2 の長軸方向に）摺動可能に保持されている。

40

【 0 0 6 3 】

また、図 4 および図 5 に示すように、第 2 筒状部 7 2 には、前後方向において、本体部 5 に対する摺動部 7 の初期位置（言い換えると、本体部 5（開口部 5 2 1）からの摺動部 7 の突出長さ）を規定するように構成された位置決めユニット 7 5 が設けられている。位置決めユニット 7 5 は、摺動軸 A 2 方向（前後方向）に相対移動可能、且つ、摺動軸 A 2 方

50

向（前後方向）において任意の位置で第２筒状部７２に対して係止可能に構成されている。より詳細には、位置決めユニット７５は、第２筒状部７２に設けられた一对のガイドレール７２７によって摺動軸Ａ２方向（前後方向）に相対移動可能に保持され、一对のガイドレール７２７に係止可能とされている。図１に示すように、一对のガイドレール７２７は、左側部７２３に設けられており、上下方向に離間して、互いに略平行に、前後方向に延在する。ガイドレール７２７は、夫々、前後方向に一行で等間隔に配置された複数の突起を含む歯部７２８を有する。

【００６４】

図４および図６に示すように、本実施形態では、位置決めユニット７５は、ストッパ７５１と、係止部材７５３と、付勢バネ７５５とを主体として構成されている。ストッパ７５１は、側面視矩形状の左側面部７５２が上下一对のガイドレール７２７に跨るようにガイドレール７２７の左方に配置され、他の部分がガイドレール７２７の内側（摺動軸Ａ２側、右側）に配置されている。ストッパ７５１は、中央部に貫通孔を有する。この貫通孔には係止部材７５３が挿通されている。詳細な図示は省略するが、係止部材７５３は、ガイドレール７２７の歯部７２８に係合可能な凹部を有する。係止部材７５３は、常時には、付勢バネ７５５によってストッパ７５１の貫通孔から外側（左側）へ突出する方向に付勢され、歯部７２８のいずれかの突起が係止部材７５３の凹部に係合している。これにより、位置決めユニット７５は、第２筒状部７２に対して前後方向に位置決めされ、係止されている。位置決めユニット７５による摺動部７の初期位置の規定方法については後述する。

【００６５】

以下、粉塵移送路８について説明する。図２に示すように、粉塵移送路８は、吸引口７１２と粉塵収容部６の流入口６０１とを接続する通路であって、その少なくとも一部が摺動部７内を延在する。吸引口７１２から吸引された粉塵は、粉塵移送路８を通過して粉塵収容部６まで移送される。本実施形態では、粉塵移送路８は、前述の第１筒状部７１と、ホース７４と、ホース接続部７６によって規定されている。

【００６６】

ホース７４の一端部は、第２筒状部７２の前端部に挿入された第１筒状部７１の基端部に連結されている。ホース７４は、蛇腹状に形成され、伸縮自在とされている。ホース７４の他端部は、ホース接続部７６の一端部に連結されている。ホース接続部７６は、側面視Ｌ字状に湾曲する筒状部材である。ホース接続部７６の一端部は、前方へ向けられ、ホース７４に接続されている。ホース接続部７６の他端部は、本体部５の下面に形成された貫通孔に嵌め込まれ、下方へ突出している。ホース接続部７６の下端部は、流入口６０１から容器本体６１内へ挿入されている。これにより、第１筒状部７１、ホース７４、およびホース接続部７６の内部を延在する粉塵移送路８と、粉塵収容部６の収容空間６１０とが連通している。また、ホース７４には付勢バネ７４１が装着されている。なお、付勢バネ７４１は、圧縮コイルバネで構成されている。

【００６７】

以上のような構成を有する集塵装置４では、摺動部７は、付勢バネ７４１の弾性力によって、常時、本体部５（開口部５２１）から突出する方向、つまり前方に付勢された状態で、初期位置に保持されている。本実施形態における摺動部７の初期位置とは、図５および図６に示すように、位置決めユニット７５（詳細にはストッパ７５１）が、本体部５のストッパ部５３（詳細には当接部材５３８）の後端に当接し、摺動部７のそれ以上前方への移動が禁止される位置である。なお、位置決めユニット７５がこの位置に配置されているときには、本体部５の筒状部５２の前端部に設けられた操作レバー７５９が、開口５２７を介して位置決めユニット７５に対向する。より詳細には、操作レバー７５９の先端部（自由端）が、ストッパ７５１の貫通孔から左方に突出する係止部材７５３に対向する。

【００６８】

以下、ハンマドリル１（本体ハウジング１１）に対する集塵装置４（本体部５）の着脱について説明する。図１に示すように、使用者は、集塵装置４をハンマドリル１に装着する場合、装着部１１３のガイド溝１１４にガイドレール５５１をスライド係合させ、集塵装

10

20

30

40

50

置 4 をハンマドリル 1 に対して後方に移動させる。集塵装置 4 が後方へ移動される過程で、フック 5 7 1 は本体ハウジング 1 1 の前端部に押圧され、付勢バネ 5 8 の付勢力に抗して一旦下方へ移動する。その後、集塵装置 4 が所定位置まで移動されると、図 7 に示すように、フック 5 7 1 は、付勢バネ 5 8 に付勢されて係合凹部 1 1 6 に係合する。これにより、集塵装置 4 のハンマドリル 1 への装着が完了する。フック 5 7 1 は、係合凹部 1 1 6 に係合し、本体ハウジング 1 1 に対する本体部 5 の相対移動を規制することで、ガイド溝 1 1 4 とガイドレール 5 5 1 との係合状態を保持する。

【 0 0 6 9 】

使用者は、集塵装置 4 をハンマドリル 1 から取り外す場合、図 9 に示すように、押圧部 5 7 7 を下方へ押圧する。ロック部材 5 7 は、付勢バネ 5 8 の付勢力に抗して下方に揺動し、フック 5 7 1 と係合凹部 1 1 6 の係合が解除される。使用者は、この状態で集塵装置 4 をハンマドリル 1 に対して前方に移動させることで、集塵装置 4 をハンマドリル 1 から取り外すことができる。このように、ロック部材 5 7 は、ガイド溝 1 1 4 とガイドレール 5 5 1 との係合を保持する状態と、この係合を解除可能な状態との間で切替え可能に構成されている。

10

【 0 0 7 0 】

以下、初期位置（摺動部 7 の突出長さ）の変更方法について説明する。上述のように、ハンマドリル 1 には様々な長さを有する先端工具 1 9 が装着可能である。そこで、使用者は、実際に使用する先端工具 1 9 の長さに応じて、ガイドレール 7 2 7 に対する位置決めユニット 7 5 の係止位置（図 4 ~ 図 6 参照）を変更する。まず、使用者が操作レバー 7 5 9 を右方（筒状部 5 2 の内側方向）へ押圧すると、操作レバー 7 5 9 の先端部が付勢バネ 7 5 5 の付勢力に抗して係止部材 7 5 3 を右方へ押圧し、歯部 7 2 8 に対する係止部材 7 5 3 の係合を解除する。使用者は、操作レバー 7 5 9 を片方の手で押圧したまま、もう一方の手で摺動部 7 を本体部 5 に対して前後方向に相対的に移動させ、先端工具 1 9 の先端部が吸引フード 7 1 1 で覆われるように、摺動部 7 の突出長さを調整する（図 2 参照）。このとき、位置決めユニット 7 5 は、ガイドレール 7 2 7 に対する係止が解除された状態で、操作レバー 7 5 9 と本体フレーム 7 2 1 の間で保持されるため、摺動部 7 は位置決めユニット 7 5 に対しても前後方向に相対的に移動する。使用者は、その後、操作レバー 7 5 9 を介した係止部材 7 5 3 に対する押圧を解除することで、係止部材 7 5 3 を歯部 7 2 8 上の別の位置に係合させることができる。

20

30

【 0 0 7 1 】

使用者は、上述の方法で、摺動軸 A 2 方向（前後方向）における位置決めユニット 7 5 の係止位置を変更することができる。これにより、本体部 5 に対する摺動部 7 の初期位置、つまり、本体部 5（開口部 5 2 1）からの摺動部 7 の突出長さも変更されることになる。なお、図 5 は、位置決めユニット 7 5 が第 2 筒状部 7 2 の最後端に配置されたときの位置を示している。このとき、摺動部 7 の突出長さは最大となる。なお、第 2 筒状部 7 2 の後端部には、位置決めユニット 7 5 に当接し、位置決めユニット 7 5 がそれ以上後方へ移動することを禁止するストッパ部 7 2 9 が設けられている。

【 0 0 7 2 】

以下、ハンマドリル 1 および集塵装置 4 の作用について説明する。集塵装置 4 がハンマドリル 1 に装着された状態で、使用者によってトリガ 1 3 5 が引き操作されると、モータ 2 0 の駆動が開始される。これにより、上述のように、吸引口 7 1 2 から空気と共に粉塵が吸引されつつ、先端工具 1 9 による加工作業が行われる。吸引フード 7 1 1 が被加工物に押し付けられた状態で加工作業（典型的には、穴あけ作業）が進行すると、摺動部 7 は、付勢バネ 7 4 1 の付勢力に抗して本体部 5 内（内部空間 5 0）に押し込まれる。図 1 0 に示すように、位置決めユニット 7 5 は、ガイドレール 7 2 7 に係止した状態で、摺動部 7 と共に本体部 5 に対して後方へ移動する。つまり、ストッパ部 5 3 の当接部材 5 3 8 から次第に離間していく。

40

【 0 0 7 3 】

なお、本実施形態では、第 2 筒状部 7 2 には、位置決めユニット 7 5 と概ね同一の構成を

50

有する深さ調整ユニット77が設けられている。深さ調整ユニット77は、位置決めユニット75と同様、一对のガイドレール727によって摺動軸A2方向（前後方向）に相対移動可能に保持され、一对のガイドレール727に係止可能とされている。深さ調整ユニット77が本体部5（筒状部52）の前端（開口部521）に当接すると、摺動部7がそれ以上本体部5に対して後方へ相対的に移動することが禁止される。つまり、被加工物に対する加工の深さ（穴あけ作業の場合、穴の深さ）は、開口部521から深さ調整ユニット77の後端までの距離に対応する。よって、使用者は、位置決めユニット75の係止位置変更と同様の手順で、ガイドレール727上の深さ調整ユニット77の位置を変更することで、所望の加工の深さを設定することができる。

【0074】

所望の深さまで加工が完了すると、使用者は、トリガ135の押圧を解除してモータ20の駆動を停止させるとともに、被加工物に対する吸引フード711の押し付けを解除する。これに伴い、付勢バネ741が装着されたホース74によって、摺動部7は初期位置へ向けて前方へ押し出され、位置決めユニット75のストッパ751が、ストッパ部53の当接部材538に衝突する（図5参照）。これに対し、本実施形態では、上述のように、摺動軸A2方向（前後方向）において、ストッパ部53の前壁532と当接部材538の間には、ポリウレタンスポンジ製のクッション535が介在している。クッション535は、ストッパ751の衝突に伴って前方へ摺動する当接部材538を介して受ける衝撃力を吸収し、本体部5に対する衝撃を効果的に緩和することができる。これにより、本体部5が衝撃で本体ハウジング11に対して移動することを抑制し、本体ハウジング11に対する装着状態の安定性を高めることができる。

【0075】

本実施形態では、摺動部7の一部を構成する本体フレーム721は、強度を確保するためにアルミニウム製とされている。その結果、摺動部7全体が樹脂で形成される場合に比べ、摺動部7の質量が大きくなるため、ストッパ751が当接部材538に衝突するときの衝撃力が大きくなりやすい。これに対し、本実施形態では、クッション535により、このときの本体部5に対する衝撃を効果的に緩和することができる。つまり、集塵装置4の安定した装着状態を維持しつつ、本体フレーム721に必要な強度を確保することができる。

【0076】

また、本実施形態では、集塵装置4のハンマドリル1に対する着脱は、ガイドレール551とガイド溝114とが前後方向にスライド係合することで行われるため、着脱が容易である。一方で、摺動部7の摺動方向と集塵装置4の着脱方向が一致しているため、摺動部7が初期位置に復帰したときの衝撃が、集塵装置の取り外し方向の力として作用する。これに対し、本実施形態では、クッション535が本体部5への衝撃を効果的に緩和することで、ガイドレール551がガイド溝114に対して摺動し、集塵装置4がハンマドリル1から外れる方向に移動することを抑制することができる。

【0077】

更に、本実施形態では、本体部5には、ガイド溝114にガイドレール551が係合された状態で、集塵装置4のハンマドリル1に対する移動を規制するロック部材57が設けられている。そして、ロック部材57のフック571は、回動軸A3と先端573との距離D2が、回動軸A3と基端572との距離D1よりも短くなるように構成されている。言い換えると、フック571の先端573の回転半径の方が、基端572の回転半径よりも短い。これにより、回動軸A3と先端573との距離D2が、回動軸A3と基端572との距離D1以上である場合に比べ、フック571が回動時に係合凹部116に干渉しやすく、係合凹部116から外れにくい構成とされている。よって、フック571と係合凹部116の係合をより確実に維持し、ガイド溝114とガイドレール551を介した集塵装置4の装着状態を更に安定させることができる。

【0078】

特に、本実施形態では、フック571の前面574は、エラストマ層575によって構成

10

20

30

40

50

されている。エラストマ層 575 は、摩擦力によって、合成樹脂製の本体ハウジング 11 の係合凹部 116 (対向面 117) に対するフック 571 の摺動 (滑り) を効果的に妨げることができる。よって、フック 571 と係合凹部 116 の係合が解除される可能性を更に低減することができる。

【0079】

なお、本実施形態では、吸引フード 711 が下側に配置され、摺動軸 A2 が鉛直方向に延在する姿勢とされている場合には、摺動部 7 が初期位置に復帰するときに、付勢バネ 741 が装着されたホース 74 による荷重と、アルミニウム製の本体フレーム 721 を含む摺動部 7 の自由落下による荷重で、当接部材 538 には、特に大きな衝撃荷重がかかる。このときにフック 571 が外れると、ガイドレール 551 がガイド溝 114 に沿って下方へ摺動し、集塵装置 4 がハンマドリル 1 から外れる可能性がある。これに対し、本実施形態では、クッション 535 が本体部 5 への衝撃を効果的に緩和してフック 571 の揺動を抑制するとともに、フック 571 が係合凹部 116 から外れにくい構成とされていることで、集塵装置 4 がハンマドリル 1 から外れるのを防止することができる。

10

【0080】

なお、本実施形態では、摺動部 7 のストッパ 751 は、クッション 535 ではなく、当接部材 538 に衝突する。よって、ストッパ 751 が直接衝突することによる衝撃でクッション 535 が破損するのを防止することができる。また、ストッパ 751 は当接部材 538 に衝突するものの、クッション 535 が衝撃力を吸収するため、ストッパ 751 や位置決めユニット 75 の破損の可能性も低減することができる。

20

【0081】

なお、以上の作用の説明では、加工作業時に摺動部 7 が初期位置から後方へ押し込まれ、加工作業後に初期位置に復帰する場合を例示した。しかしながら、それ以外の場合 (例えば、集塵装置 4 が装着された状態でハンマドリル 1 が持ち運ばれる間に摺動部 7 が何かにぶつかって後方へ押し込まれた場合) においても、クッション 535 が摺動部 7 の初期位置への復帰時の本体部 5 への衝撃を効果的に緩和し、集塵装置 4 がハンマドリル 1 から外れるのを防止することができる点は同様である。

【0082】

上記実施形態および変形例の各構成要素と本発明の各構成要素の対応関係を以下に示す。ハンマドリル 1 は、本発明の「作業工具」の一例である。集塵装置 4 は、本発明の「集塵装置」の一例である。本体部 5 は、本発明の「本体部」の一例である。装着部 113 は、本発明の「装着部」の一例である。粉塵収容部 6 は、本発明の「粉塵収容部」の一例である。摺動部 7 は、本発明の「摺動部」の一例である。吸引フード 711 および吸引口 712 は、夫々、本発明の「吸引部」、「吸引口」の一例である。摺動軸 A2 は、本発明の「所定の軸」の一例である。粉塵移送路 8 は、本発明の「粉塵移送路」の一例である。付勢バネ 741 は、本発明の「付勢部材」の一例である。クッション 535 は、本発明の「緩衝部材」の一例である。当接部材 538 は、本発明の「当接部材」の一例である。位置決めユニット 75 (ストッパ 751) は、本発明の「調整部材」の一例である。ロック部材 57 は、本発明の「ロック部材」の一例である。回動軸 A3 は、本発明の「回動軸」の一例である。フック 571 および係合凹部 116 は、夫々、本発明の「フック」および「凹部」の一例である。エラストマ層 575 は、本発明の「摺動抵抗部」の一例である。本体ハウジング 11 は、本発明の「工具本体」の一例である。ガイドレール 551 は、本発明の「装着部」の「ガイドレール」の一例である。ガイド溝 114 は、本発明の「工具本体」の「ガイド溝」の一例である。

30

40

【0083】

上記実施形態は単なる例示であり、本発明に係る集塵装置および作業工具は、例示された集塵装置 4 およびハンマドリル 1 の構成に限定されるものではない。例えば、下記に例示される変更を加えることができる。なお、これらの変更は、これらのうちいずれか 1 つのみ、あるいは複数が、実施形態に示す集塵装置 4 およびハンマドリル 1、あるいは請求項に記載された発明と組み合わせられて採用されうる。

50

【 0 0 8 4 】

集塵装置 4 は、ハンマドリル 1 以外の作業工具に適用されてもよい。例えば、ハンマ動作は行わず、ドリル動作のみが可能な穿孔工具（振動ドリル、電動ドリル等）に好適に適用することができる。

【 0 0 8 5 】

上記実施形態では、集塵装置 4 は、ハンマドリル 1 のモータ 2 0 および集塵ファン 2 5 によって形成される空気流によって、粉塵を収集するように構成されている。よって、しかしながら、集塵装置 4 自体がモータおよび集塵ファンを備え、粉塵を吸引するための空気流を生成するように構成されていてもよい。この場合、連通路 9 は不要となる。また、モータへの給電のために、例えば、ハンマドリル 1 に電氣的に接続可能なコネクタが設けられる。このような変更に応じて、またはこのような変更にかかわらず、本体部 5、粉塵収容部 6、摺動部 7、および粉塵移送路 8 の構成や配置関係も適宜変更されうる。

10

【 0 0 8 6 】

例えば、上記実施形態では、摺動部 7 は、付勢バネ 7 4 1 が装着されたホース 7 4 によって前方へ付勢されているが、ホース 7 4 とは別体として設けられたバネ（圧縮コイルバネ、ゼンマイバネ、板バネ等）によって付勢されていてもよい。粉塵移送路 8 は、第 1 筒状部 7 1、ホース 7 4、ホース接続部 7 6 によって規定されている。しかし、粉塵移送路 8 は、吸引口 7 1 2 から粉塵収容部 6 まで空気と共に粉塵を移送可能に構成されていればよく、例えば、吸引口 7 1 2 と粉塵収容部 6 とを接続するホースのみによって形成されていてもよい。粉塵収容部 6 は、本体部 5 に着脱可能な構成に限られず、本体部 5 と一体的に設けられていてもよい。

20

【 0 0 8 7 】

集塵装置 4 のハンマドリル 1 またはその他の作業工具に対する装着態様は、上記実施形態で例示されたガイドレール 5 5 1 とガイド溝 1 1 4 の組み合わせに限られない。例えば、フック等の突起と突起に係合可能な凹部の組み合わせ、柱状の突出部と突出部が嵌合可能な凹部の組み合わせ等からなる係合機構が採用可能である。また、上記実施形態とは逆に、ハンマドリル 1 にガイドレールが設けられ、集塵装置 4 にガイド溝が設けられていてもよい。

【 0 0 8 8 】

なお、かかる係合機構に加え、ロック部材 5 7 のように、ハンマドリル 1 に対する集塵装置 4 の移動を規制し、係合機構による係合状態を保持するための構成が設けられることが好ましいが、省略されることが排除されるものではない。また、ロック部材 5 7 の構成についても、適宜、変更されてよい。例えば、ロック部材 5 7 は、上下方向に直線状に移動して、本体ハウジング 1 1 の下端部に設けられた凹部に嵌合する突出部であってもよい。更に、係合凹部 1 1 6（対向面 1 1 7）に対するフック 5 7 1 の摺動（滑り）を妨げるための構成（摺動抵抗を付与するための構成）として、エラストマ層 5 7 5 以外の構成が採用されてもよい。この場合、フック 5 7 1 の内側領域およびフックが係止する係合凹部 1 1 6 の内面のうち少なくとも一方に、フック 5 7 1 と係合凹部 1 1 6 の接触面の摩擦係数を増大させるような構成が設けられればよい。例えば、フック 5 7 1 の内側領域および係合凹部 1 1 6 の内面のうち少なくとも一方に凹凸が形成されていてもよいし、紙やすり等の摩擦材が接着されていてもよい。

30

40

【 0 0 8 9 】

摺動部 7 が初期位置に復帰するときの本体部 5 に対する衝撃を緩和するための構成は、クッション 5 3 5 に限られず、例えば、コイルバネ、ゴム、ポリウレタンスポンジ以外の合成樹脂の発泡体等を採用することができる。かかる緩衝構造は、摺動軸 A 2 方向（前後方向）において本体部 5 の一部と摺動部 7 の一部の間介在して、摺動部 7 が初期位置に復帰するときの衝撃力を吸収できればよく、本体部 5 の他の部位に保持されていてもよいし、本体部 5 ではなく、摺動部 7（例えば、位置決めユニット 7 5（ストッパ 7 5 1）の前端）に取り付けられていてもよい。なお、本体部 5 の一部と摺動部 7 の一部は、上記実施形態の前壁 5 3 2 および位置決めユニット 7 5（ストッパ 7 5 1）のように、摺動軸 A 2

50

方向にみて、オーバーラップするように配置され、更に、緩衝構造と共に、摺動軸 A 2 に平行な同一直線上に配置されているとよい。また、かかる緩衝構造は、複数設けられてもよい。

【 0 0 9 0 】

更に、本発明および上記実施形態の趣旨に鑑み、以下の構成（態様）が構築される。以下の構成のうちいずれか 1 つのみ、あるいは複数が、実施形態のハンマドリル 1 およびその変形例、あるいは各請求項に記載された発明と組み合わせられて採用されうる。

【 0 0 9 1 】

[態様 1]

前記本体部は、第 1 ストップ部を備え、

10

前記摺動部は、前記軸方向にみたときに前記第 1 ストップ部とオーバーラップするように配置された第 2 ストップ部を備え、

前記緩衝部材は、前記摺動部が前記初期位置に配置されたときに、前記軸方向において、前記第 1 ストップ部と前記第 2 ストップ部の間に介在していてもよい。

上記実施形態の前壁 5 3 2 は、本態様における「第 1 ストップ部」の一例である。位置決めユニット 7 5（ストップ 7 5 1）は、本態様における「第 2 ストップ部」の一例である。

[態様 2]

態様 1 において、前記第 1 ストップ部、前記緩衝部材、および前記第 2 ストップ部は、前記軸方向に延在する同一直線上に配置されていてもよい。

[態様 3]

20

態様 1 または 2 において、

前記本体部は、前記摺動部が挿通されるとともに、前記摺動部を前記軸方向に摺動可能に保持する筒状部を備え、

前記第 1 ストップ部は、前記筒状部の内周部に設けられ、

前記第 2 ストップ部は、前記摺動部の外周部に設けられていてもよい。

[態様 4]

態様 3 において、

前記第 1 ストップ部および前記第 2 ストップ部は、夫々、前記筒状部の内周面および前記摺動部の外周面から前記摺動部の長軸に交差する方向に突出する突出部として構成されていてもよい。

30

[態様 5]

前記当接部材は、前記第 2 方向への移動が規制された状態で、前記軸方向に摺動可能に保持されていてもよい。

[態様 6]

前記工具本体は、

前記フックが係合可能な凹部と、

前記フックが係止する前記凹部の内面に設けられ、前記凹部に対する前記フックの摺動を妨げるように構成された摺動抵抗部を更に備えていてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

40

1 : ハンマドリル

1 0 : 本体部

1 1 : 本体ハウジング

1 1 3 : 装着部

1 1 4 : ガイド溝

1 1 6 : 係合凹部

1 1 7 : 対向面

1 2 : ツールホルダ

1 3 : ハンドル

1 3 1 : ハンドルハウジング

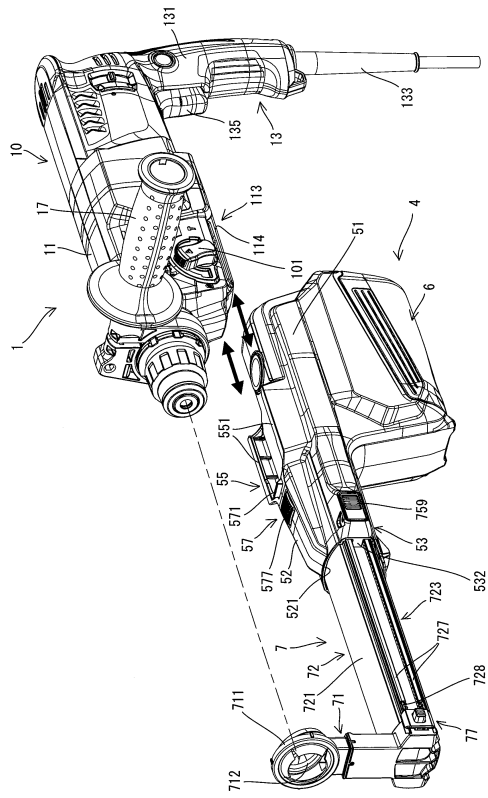
50

1 3 3	： 電源ケーブル	
1 3 5	： トリガ	
1 5	： 吸気口	
1 5 1	： 流路	
1 7	： サイドハンドル	
1 9	： 先端工具	
2 0	： モータ	
2 1	： 出力シャフト	
2 3	： 冷却ファン	
2 5	： 集塵ファン	10
2 7	： 駆動ギア	
3 1	： 運動変換機構	
3 3	： 打撃機構	
3 5	： 回転伝達機構	
4	： 集塵装置	
5	： 本体部	
5 0	： 内部空間	
5 0 1	： ガイドレール	
5 1	： 箱状部	
5 1 1	： 突出部	20
5 1 2	： 回動支持部	
5 1 3	： 係止部	
5 2	： 筒状部	
5 2 1	： 開口部	
5 2 5	： 収容部	
5 2 7	： 開口	
5 3	： ストッパ部	
5 3 1	： クッション保持部	
5 3 2	： 前壁	
5 3 3	： 側壁	30
5 3 4	： 突起	
5 3 5	： クッション	
5 3 8	： 当接部材	
5 3 9	： 溝	
5 5	： 係合部	
5 5 1	： ガイドレール	
5 7	： ロック部材	
5 7 1	： フック	
5 7 2	： 基端	
5 7 3	： 先端	40
5 7 4	： 前面	
5 7 5	： エラストマ層	
5 7 7	： 押圧部	
5 8	： 付勢バネ	
6	： 粉塵収容部	
6 0	： フィルタ	
6 0 1	： 流入口	
6 0 2	： 流出口	
6 1	： 容器本体	
6 1 0	： 収容空間	50

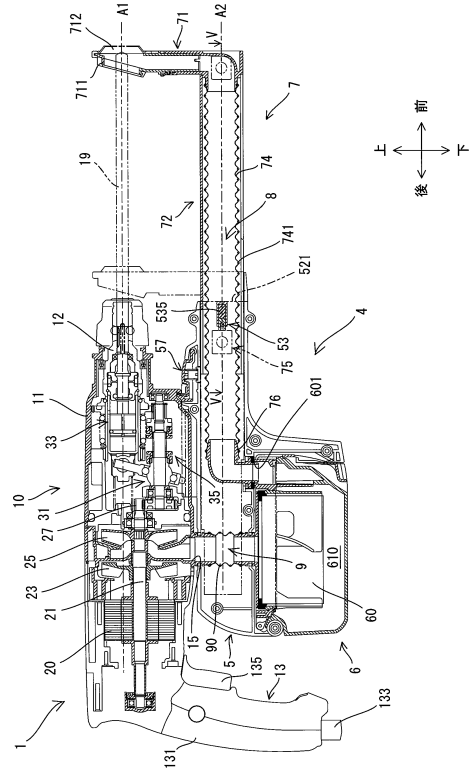
6 1 2	： 回動係合部	
6 1 3	： 係止突部	
6 4	： フィルタホルダ	
6 4 5	： 上面部	
7	： 摺動部	
7 1	： 第 1 筒状部	
7 1 1	： 吸引フード	
7 1 2	： 吸引口	
7 2	： 第 2 筒状部	
7 2 1	： 本体フレーム	10
7 2 2	： ガイド溝	
7 2 3	： 左側部	
7 2 5	： 右側部	
7 2 7	： ガイドレール	
7 2 8	： 歯部	
7 2 9	： ストップ部	
7 4	： ホース	
7 4 1	： 付勢バネ	
7 5	： 位置決めユニット	
7 5 1	： ストップ	20
7 5 2	： 左側面部	
7 5 3	： 係止部材	
7 5 5	： 付勢バネ	
7 5 9	： 操作レバー	
7 6	： ホース接続部	
7 7	： 深さ調整ユニット	
8	： 粉塵移送路	
9	： 連通路	
9 0	： 接続チューブ	
A 1	： 駆動軸	30
A 2	： 摺動軸	
A 3	： 回動軸	
D 1	： 距離	
D 2	： 距離	

【図面】

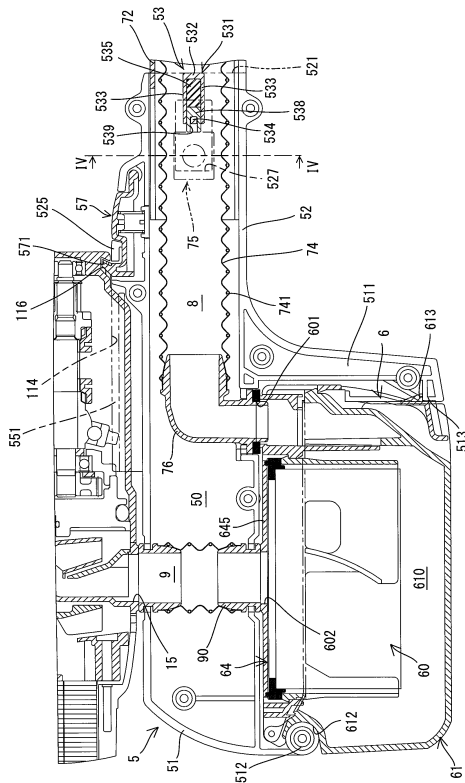
【図 1】



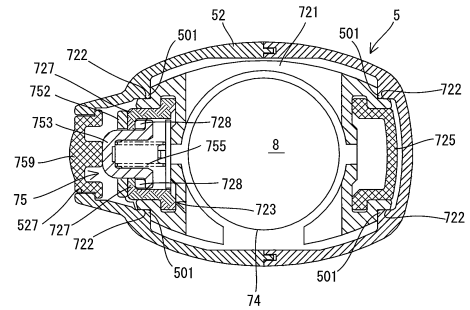
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

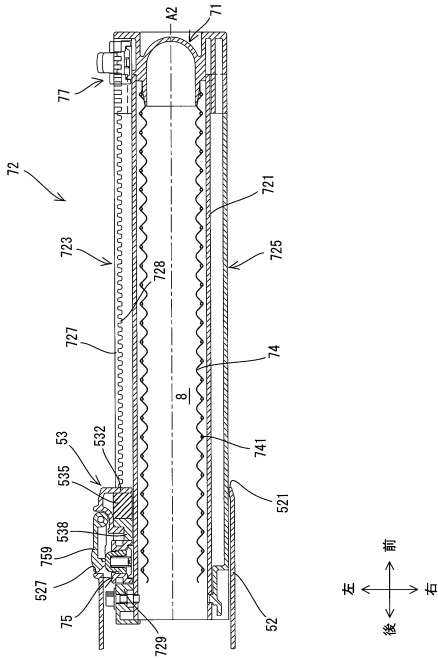
20

30

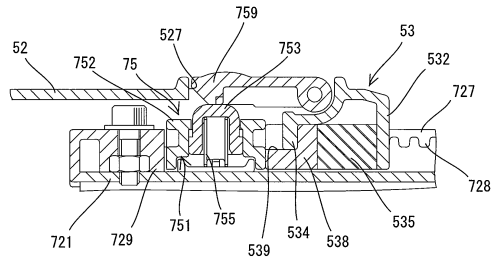
40

50

【図5】



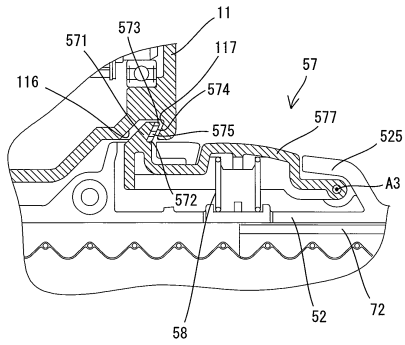
【図6】



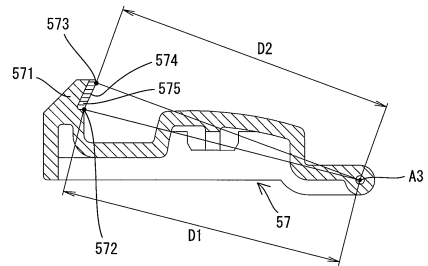
10

20

【図7】



【図8】

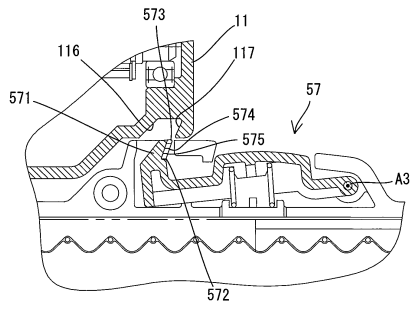


30

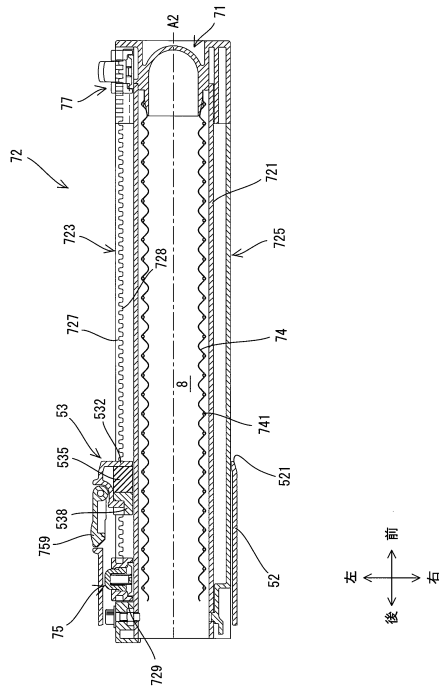
40

50

【図9】



【図10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内

審査官 中川 康文

- (56)参考文献 特表平01-501050(JP,A)
特開平01-284180(JP,A)
特開2009-012395(JP,A)
特開2009-202256(JP,A)
特開2017-071022(JP,A)
特開2017-127968(JP,A)
特開2017-221986(JP,A)
独国特許出願公開第10014233(DE,A1)
中国実用新案第205325624(CN,U)
米国特許出願公開第2017/0173748(US,A1)
特開2012-192492(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23B 35/00 - 49/06
B23Q 11/00 - 13/00
B25D 1/00 - 17/32
B25F 1/00 - 5/02