(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-178789
(P2024-178789A)

(43)公開日　令和6年12月25日(2024.12.25)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
B25F 5/00 (2006.01)		B25F	5/00	H	2D058
B25D 17/18 (2006.01)		B25F	5/00	Z	3C064
		B25F	5/00	C	
		B25D	17/18		

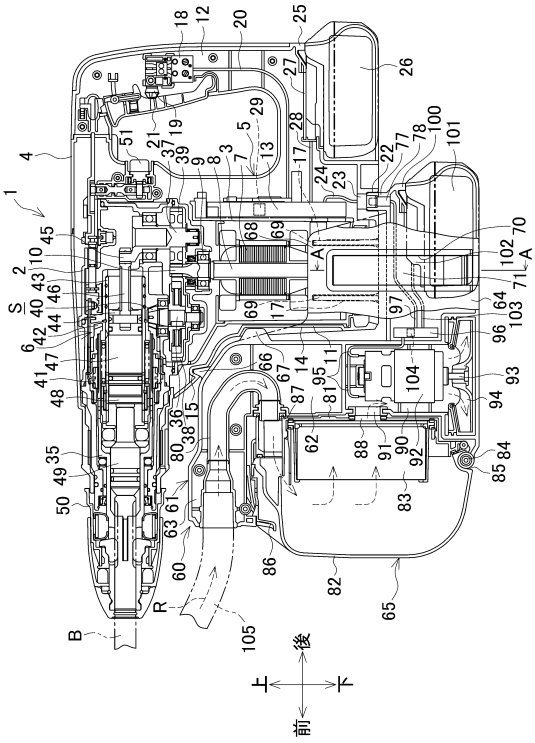
審査請求　未請求　請求項の数　10　ＯＬ　（全15頁）

(21)出願番号　特願2023-97207(P2023-97207)
(22)出願日　令和5年6月13日(2023.6.13)

(71)出願人　000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号
(74)代理人　100078721
弁理士　石田 喜樹
(74)代理人　100121142
弁理士　上田 恭一
(72)発明者　飯田 斉
愛知県安城市住吉町三丁目１１番８号
株式会社マキタ内
(72)発明者　古澤 正規
愛知県安城市住吉町三丁目１１番８号
株式会社マキタ内
(72)発明者　渡邉 慶
愛知県安城市住吉町三丁目１１番８号
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電動工具用集塵システム

(57)【要約】
【課題】電動工具と集塵アタッチメントとがそれぞれ電源としてバッテリを有するものであっても、バッテリ切れによって何れか一方の作動が停止することを防止する。
【解決手段】電動工具用集塵システムＳは、スイッチ１８のＯＮ／ＯＦＦ操作に基づいて本機側ＤＣモータ７を制御する本機側コントローラ１３及び、本機側バッテリパック２６を有するハンマドリル１と、ダクト８０、ダストボックス６５、集塵ファン９４、集塵側ＤＣモータ９２、集塵側コントローラ９６、集塵側バッテリパック１０１を有する集塵アタッチメント６０と、を含み、集塵アタッチメント６０をハンマドリル１へ取り付けた状態で、本機側コントローラ１３と集塵側コントローラ９６とが電気的に接続されて、機側バッテリパック２６と集塵側バッテリパック１０１とが、集塵側コントローラ９６によってそれぞれ単独で本機側ＤＣモータ７及び集塵側ＤＣモータ９２の電源として使用可能となる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ＯＮ／ＯＦＦ操作されるスイッチと、本機側ＤＣモータと、前記スイッチのＯＮ／ＯＦＦ操作に基づいて前記本機側ＤＣモータを制御する本機側コントローラと、本機側バッテリと、を有する電動工具と、
前記電動工具の使用時に発生する粉塵を集塵するために前記電動工具へ取り付けられ、吸引部と、前記吸引部から吸引された粉塵を捕捉する集塵部と、前記吸引部に吸引力を発生させるファンと、前記ファンを回転させる集塵側ＤＣモータと、前記集塵側ＤＣモータを制御する集塵側コントローラと、集塵側バッテリと、を有する集塵アタッチメントと、を含む電動工具用集塵システムであって、
前記集塵アタッチメントを前記電動工具へ取り付けた状態で、前記本機側コントローラと前記集塵側コントローラとが電気的に接続されて、前記本機側バッテリと前記集塵側バッテリとが、前記本機側コントローラ又は前記集塵側コントローラによってそれぞれ単独で前記本機側ＤＣモータ及び前記集塵側ＤＣモータの電源として使用可能となることを特徴とする電動工具用集塵システム。
【請求項２】
前記本機側コントローラ又は前記集塵側コントローラは、先に前記本機側バッテリを前記両ＤＣモータの電源として単独使用した後、前記集塵側バッテリを前記両ＤＣモータの電源として単独使用することを特徴とする請求項１に記載の電動工具用集塵システム。
【請求項３】
前記本機側コントローラ又は前記集塵側コントローラは、先に前記集塵側バッテリを前記両ＤＣモータの電源として単独使用した後、前記本機側バッテリを前記両ＤＣモータの電源として単独使用することを特徴とする請求項１に記載の電動工具用集塵システム。
【請求項４】
前記本機側コントローラ又は前記集塵側コントローラは、前記両バッテリの電圧をそれぞれ監視し、前記両ＤＣモータの電源として先に単独使用した一方の前記バッテリの電圧値が、前記両ＤＣモータが駆動できない所定値以下となると、他方の前記バッテリを前記両ＤＣモータの電源として単独使用することを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載の電動工具用集塵システム。
【請求項５】
前記集塵側コントローラが、前記両ＤＣモータの電源として単独使用する前記バッテリを決定し、前記集塵側バッテリの電圧値が前記所定値以下となると、前記本機側コントローラが、前記両ＤＣモータの電源として単独使用する前記バッテリを決定することを特徴とする請求項４に記載の電動工具用集塵システム。
【請求項６】
前記本機側バッテリは、前記電動工具に設けた本機側バッテリ装着部に着脱可能であり、前記集塵側バッテリは、前記集塵アタッチメントに設けた集塵側バッテリ装着部に着脱可能であり、前記本機側バッテリ装着部と前記集塵側バッテリ装着部との各前記バッテリの着脱構造は同じであることを特徴とする請求項１乃至５の何れかに記載の電動工具用集塵システム。
【請求項７】
前記本機側コントローラ又は前記集塵側コントローラは、前記両バッテリの何れか一方が前記バッテリ装着部に非装着である場合でも、他方の前記バッテリを前記両ＤＣモータの電源として単独使用することを特徴とする請求項６に記載の電動工具用集塵システム。
【請求項８】
前記本機側コントローラ又は前記集塵側コントローラは、前記スイッチのＯＮ操作に伴い、先に前記集塵側ＤＣモータを駆動させた後に前記本機側ＤＣモータを駆動させることを特徴とする請求項１乃至７の何れかに記載の電動工具用集塵システム。
【請求項９】
前記本機側コントローラ又は前記集塵側コントローラは、前記スイッチのＯＦＦ操作に

伴い、前記本機側ＤＣモータが駆動停止した後に前記集塵側ＤＣモータを駆動停止させることを特徴とする請求項１乃至８の何れかに記載の電動工具用集塵システム。
【請求項１０】
前記本機側バッテリ及び前記集塵側バッテリの電圧が前記所定値以下となった場合にその旨を報知する報知手段が設けられていることを特徴とする請求項４又は５に記載の電動工具用集塵システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、電動工具と、電動工具の使用時に発生する粉塵を集塵するために電動工具に取り付けられる集塵アタッチメントとを含む電動工具用集塵システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
ハンマドリル等の電動工具を用いてコンクリートや石材等の被加工材を加工する場合、被加工材から発生した粉塵が飛散しないように、電動工具には、特許文献１に開示されるように、粉塵を吸引する吸引部と、吸引された粉塵を貯留する集塵部と、吸引力を発生させるファンを備えた集塵用モータとを備えた集塵アタッチメントを取り付けて電動工具用集塵システムが形成される。電動工具と集塵アタッチメントには、電源となるバッテリがそれぞれ設けられている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】欧州特許出願第３２２２３８６号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記従来の電動工具用集塵システムでは、電動工具と集塵アタッチメントとがそれぞれ自己のバッテリを電源として駆動するため、自己のバッテリの残容量がモータが駆動不能な量まで低下すると使用できない。よって、作業途中でバッテリ切れにより集塵アタッチメントの作動が停止して電動工具のみが作動したり、逆にバッテリ切れにより電動工具の作動が停止して集塵アタッチメントのみが作動を続けたりして作業の中断を余儀なくされる。また、バッテリの使用効率も低下してしまう。
【０００５】
そこで、本開示は、電動工具と集塵アタッチメントとがそれぞれ電源としてバッテリを有するものであっても、バッテリ切れによって何れか一方の作動が停止することを防止でき、使い勝手及びバッテリの使用効率の向上が期待できる電動工具用集塵システムを提供することを目的としたものである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するために、本開示は、電動工具用集塵システムであって、ＯＮ／ＯＦＦ操作されるスイッチと、本機側ＤＣモータと、スイッチのＯＮ／ＯＦＦ操作に基づいて本機側ＤＣモータを制御する本機側コントローラと、本機側バッテリと、を有する電動工具と、
電動工具の使用時に発生する粉塵を集塵するために電動工具へ取り付けられ、吸引部と、吸引部から吸引された粉塵を捕捉する集塵部と、吸引部に吸引力を発生させるファンと、ファンを回転させる集塵側ＤＣモータと、集塵側ＤＣモータを制御する集塵側コントローラと、集塵側バッテリと、を有する集塵アタッチメントとを含む。
そして、集塵アタッチメントを電動工具へ取り付けた状態で、本機側コントローラと集塵側コントローラとが電気的に接続されて、本機側バッテリと集塵側バッテリとが、本機側コントローラと集塵側コントローラとによってそれぞれ単独で本機側ＤＣモータ及び集

塵側ＤＣモータの電源として使用可能となることを特徴とする。
【発明の効果】
【０００７】
本開示によれば、両バッテリがそれぞれ両ＤＣモータの電源として単独使用可能となるので、電動工具と集塵アタッチメントとがそれぞれ電源としてバッテリを有するものであっても、バッテリ切れによって何れか一方の作動が停止することを防止できる。よって、使い勝手が向上する。また、２つのバッテリを順番に使用して使い切ることができるので、バッテリの使用効率も向上する。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】電動工具用集塵システムの中央縦断面図である。
【図２】図１のＡ－Ａ線部分の左半分拡大図である。
【図３】電動工具用集塵システムの作動制御のフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
本開示の一実施形態において、本機側コントローラ又は集塵側コントローラは、先に本機側バッテリを両ＤＣモータの電源として単独使用した後、集塵側バッテリを両ＤＣモータの電源として単独使用するようにしてもよい。
この構成によれば、集塵側バッテリよりも容量が大きい場合が多い本機側バッテリを優先的に使用できる。
本開示の一実施形態において、本機側コントローラ又は集塵側コントローラは、先に集塵側バッテリを両ＤＣモータの電源として単独使用した後、本機側バッテリを両ＤＣモータの電源として単独使用するようにしてもよい。
この構成によれば、本機側バッテリの残容量低下を抑制して、電動工具を単独で使用する際の電源を確保できる。
本開示の一実施形態において、本機側コントローラ又は集塵側コントローラは、両バッテリの電圧をそれぞれ監視し、両ＤＣモータの電源として先に単独使用した一方のバッテリの電圧値が、両ＤＣモータが駆動できない所定値以下となると、他方のバッテリを両ＤＣモータの電源として単独使用するようにしてもよい。
この構成によれば、電圧値に応じて両バッテリを使い分けることができ、一方のバッテリ切れによる作動停止を効果的に防止可能となる。
本開示の一実施形態において、集塵側コントローラが、両ＤＣモータの電源として単独使用するバッテリを決定し、集塵側バッテリの電圧値が所定値以下となると、本機側コントローラが、両ＤＣモータの電源として単独使用するバッテリを決定するようにしてもよい。
この構成によれば、本機側バッテリの使用を抑える一方、集塵側バッテリの電圧値が低下しても集塵システムの作動制御を続行できる。
【００１０】
本開示の一実施形態において、本機側バッテリは、電動工具に設けた本機側バッテリ装着部に着脱可能であり、集塵側バッテリは、集塵アタッチメントに設けた集塵側バッテリ装着部に着脱可能であり、本機側バッテリ装着部と集塵側バッテリ装着部との各バッテリの着脱構造は同じであってもよい。
この構成によれば、同じ定格電圧であれば両バッテリの何れも電動工具及び集塵アタッチメントに装着でき、使い勝手が向上する。
本開示の一実施形態において、本機側コントローラ又は集塵側コントローラは、両バッテリの何れか一方がバッテリ装着部に非装着である場合でも、他方のバッテリを両ＤＣモータの電源として単独使用するようにしてもよい。
この構成によれば、１つのバッテリが装着されていればシステム全体を作動させることができ、使い勝手の一層の向上に繋がる。
本開示の一実施形態において、本機側コントローラ又は集塵側コントローラは、スイッ

チのＯＮ操作に伴い、先に集塵側ＤＣモータを駆動させた後に本機側ＤＣモータを駆動させるようにしてもよい。

この構成によれば、集塵アタッチメントを先に作動させて吸引力を発生させることができ、電動工具による作業と同時に粉塵の吸引が確実に行える。

本開示の一実施形態において、本機側コントローラ又は集塵側コントローラは、スイッチのＯＦＦ操作に伴い、本機側ＤＣモータが駆動停止した後に集塵側ＤＣモータを駆動停止させるようにしてもよい。

この構成によれば、電動工具の作動停止後に集塵経路に粉塵を残留させることなく集塵部に集塵することができる。

本開示の一実施形態において、本機側バッテリ及び集塵側バッテリの電圧が所定値以下となった場合にその旨を報知する報知手段が設けられていてもよい。

この構成によれば、作業者は両バッテリの交換や充電といった対応が迅速に行える。

【実施例】

【００１１】

以下、本開示の実施例を図面に基づいて説明する。

図１は、電動工具の一例であるハンマドリル１に集塵アタッチメント６０を取り付けて、電動工具用集塵システム（以下単に「集塵システム」という。）Ｓを形成した一例を示す中央縦断面図である。

まず、ハンマドリル１について説明する。

ハンマドリル１は、ハウジングとして、内側ハウジング２と、モータハウジング３と、上外側ハウジング４と、下外側ハウジング５とを有している。内側ハウジング２は、前後方向に延びる打撃機構部６を収容している。モータハウジング３は、内側ハウジング２の下方に連結され、本機側ＤＣモータ７を収容している。本機側ＤＣモータ７は、モータハウジング３内で回転軸８を上向きとした姿勢で保持されている。回転軸８の上部は、内側ハウジング２に保持された軸受９に支持されて、上端に設けたピニオン１０を内側ハウジング２内に突出させている。

上外側ハウジング４は、モータハウジング３の上側で内側ハウジング２の外側を覆っている。

【００１２】

下外側ハウジング５は、前筒部１１とハンドル部１２とを有している。前筒部１１は、モータハウジング３の外側を下方から覆っている。モータハウジング３の後側で前筒部１１内には、図示しない制御回路基板を備えた本機側コントローラ１３が上下方向に収容されている。本機側コントローラ１３は、制御回路基板に搭載されたＣＰＵ及びＣＰＵに接続されたメモリを含んで構成され、それらによりハンマドリル１の動作を制御する。

前筒部１１の前面で左右方向の中央には、上下方向に前ガイド溝１４が形成されている。前ガイド溝１４より上側前方には、集塵アタッチメント６０の取付け用の上係止凹部１５が形成されている。前筒部１１の左右の側面には、図２に示すように、集塵アタッチメント６０の取付け用の横係止凹部１６が形成されている。横係止凹部１６の前後には、前筒部１１の下端から上方へ延びる一対の横ガイド溝１７，１７が形成されている。

【００１３】

ハンドル部１２は、前筒部１１の下部と繋がって後方へ延びた後、上方へ延びて上外側ハウジング４の後端と繋がっている。

ハンドル部１２内には、スイッチ１８が設けられている。スイッチ１８は、プランジャ１９を前方へ突出させている。スイッチ１８には、本機側第１リード線２０が接続されている。本機側第１リード線２０は、本機側コントローラ１３へ電気的に接続されて、プランジャ１９の押し込みに伴うＯＮ信号を本機側コントローラ１３へ入力可能となっている。

スイッチ１８の前方には、スイッチレバー２１が設けられている。スイッチレバー２１は、下端を中心として前後へ揺動可能にハンドル部１２へ設けられている。スイッチレバー２１は、常態では、スイッチ１８のプランジャ１９が当接して、ハンドル部１２から前

方へ突出する突出姿勢となっている。スイッチレバー２１を突出姿勢から後方へ押し込むと、プランジャ１９が押し込まれてスイッチ１８がＯＮする。

前筒部１１の下面で本機側コントローラ１３の下方には、下方へ開口する接続口２２が設けられている。接続口２２には、メスコネクタ２３が下向きに設けられている。メスコネクタ２３には、本機側第２リード線２４が接続されている。本機側第２リード線２４は、本機側コントローラ１３と電気的に接続されている。

【００１４】

ハンドル部１２の下部には、本機側バッテリ装着部２５が設けられている。本機側バッテリ装着部２５には、電源となる本機側バッテリパック２６が後方からスライド装着されている。本機側バッテリパック２６は、本開示の本機側バッテリの一例である。

本機側バッテリ装着部２５には、装着された本機側バッテリパック２６と電気的に接続される端子台２７が設けられている。端子台２７には、本機側第３リード線２８が接続されている。本機側第３リード線２８は、本機側コントローラ１３と電気的に接続されている。本機側コントローラ１３は、本機側第３リード線２８を介して本機側バッテリパック２６から電源の供給を受けると共に、本機側バッテリパック２６から電圧に係る情報を取得可能となっている。本機側コントローラ１３には、前筒部１１の側面に露出する本機側報知ランプ２９が設けられている。本機側報知ランプ２９には、例えばＬＥＤが使用される。本機側コントローラ１３は、本機側バッテリパック２６から取得した電圧値が、メモリに予め記憶された所定値以下になると、本機側報知ランプ２９を点灯又は点滅させて電圧低下を報知する。本機側報知ランプ２９は、本開示の報知手段の一例である。

【００１５】

打撃機構部６は、ツールホルダ３５を有している。ツールホルダ３５は、内側ハウジング２の前側で回転可能に保持されて前後方向に延びる筒状である。内側ハウジング２内で回転軸８の前側には中間軸３６が、後側にはクランク軸３７がそれぞれ上下方向に支持されている。中間軸３６及びクランク軸３７には、それぞれギヤ３８及びギヤ３９が設けられている。ギヤ３８及びギヤ３９は、回転軸８のピニオン１０と噛合している。中間軸３６は、上端に第１ベベルギヤ４０を有している。

ツールホルダ３５には、切替スリーブ４１がスプライン結合されている。切替スリーブ４１の後方でツールホルダ３５の後端には、第２ベベルギヤ４２が回転可能に外装されている。第２ベベルギヤ４２は、中間軸３６の第１ベベルギヤ４０と噛合している。第２ベベルギヤ４２は、切替スリーブ４１が後退位置で係合することで、第１ベベルギヤ４０の回転をツールホルダ３５へ伝達する。切替スリーブ４１の前後位置は、上外側ハウジング４の後面に設けられた切替ツマミ５１で切替操作可能となっている。

【００１６】

内側ハウジング２の後部内には、シリンダ４３が保持されている。シリンダ４３は、ツールホルダ３５の後部に同軸で挿入されている。シリンダ４３には、ピストン４４が前後移動可能に収容されている。クランク軸３７の上部には、偏心ピン４５が突設されている。ピストン４４と偏心ピン４５とは、コネクティングロッド４６により連結されている。シリンダ４３内でピストン４４の前方には、空気室４７を介してストライカ４８が前後移動可能に収容されている。ストライカ４８の前方でツールホルダ３５内には、インパクトボルト４９が設けられている。インパクトボルト４９には、ツールホルダ３５の前端に挿入されたビットＢが当接する。ツールホルダ３５の前部には、ビットＢを着脱操作するための操作スリーブ５０が外装されている。

【００１７】

ハンマドリル１では、スイッチレバー２１を押し込み操作すると、スイッチ１８がＯＮする。本機側コントローラ１３は、スイッチ１８のＯＮ信号を本機側第１リード線２０を介して得ると、本機側バッテリパック２６から得た電源を本機側ＤＣモータ７へ給電して回転軸８を回転させる。すると、クランク軸３７が回転し、コネクティングロッド４６を介してピストン４４を前後移動させる。よって、連動したストライカ４８がインパクトボルト４９を介してビットＢを打撃する。切替ツマミ５１の操作により、切替スリーブ４１

を後退位置へ切り替えると、中間軸３６から第２ベベルギヤ４２を介してツールホルダ３５に回転が伝達されるハンマドリルモードとなる。切替スリーブ４１を前進位置へ切り替えると、ツールホルダ３５が回転せず打撃のみを行うハンマモードとなる。

【００１８】

次に、集塵アタッチメント６０について説明する。

集塵アタッチメント６０は、箱状のケーシング６１を有する。ケーシング６１は、本体部６２と、前突出部６３と、後突出部６４とを備えている。本体部６２は、上下方向に延び、前突出部６３は、本体部６２の上部から前方に延びている。本体部６２の前側と前突出部６３の下側とにダストボックス６５が着脱可能となっている。後突出部６４は、本体部６２の下部から後方に延びている。本体部６２と後突出部６４とがハンマドリル１に取り付け可能となっている。

本体部６２の上面で左右方向の中央には、上係止凸部６６が上向きに形成されている。上係止凸部６６は、ハンマドリル１の前筒部１１に設けた上係止凹部１５に差し込み可能となっている。

本体部６２の後面上部には、係止板６７が上下方向に設けられている。係止板６７は、前筒部１１の前面に設けた前ガイド溝１４に係止可能となっている。

【００１９】

本体部６２の後面から後突出部６４の上面にかけて、左右両側には、一対の側板６８，６８が設けられている。側板６８，６８の間には、ハンマドリル１の前筒部１１が上方から嵌合されている。各側板６８の内面には、前後一対の突条６９，６９が形成されている。この突条６９，６９は、前筒部１１の側面に設けた横ガイド溝１７，１７に嵌合している。

各側板６８の外面には、上下方向に延びる凹部７０が形成されている。凹部７０には、フック板７１が収容されている。フック板７１は、凹部７０に嵌合して上下方向に延びる帯板状で、図２に示すように、中間部の内側が凹部７０内で前後方向の軸７２を中心に回転可能に結合されている。フック板７１の下部は、凹部７０の内面との間に設けたコイルバネ７３によって、左右外側へ押圧されている。よって、フック板７１は、図２に実線で示すように上部が左右内側へ傾倒するロック位置に付勢される。フック板７１の上端には、内側へ突出する係止爪７４が設けられている。係止爪７４は、ロック位置で凹部７０に設けた透孔７５を貫通して側板６８の内側に突出する。係止爪７４は、ハンマドリル１への集塵アタッチメント６０の取り付け位置で、前筒部１１の横係止凹部１６に係止可能となっている。フック板７１の下部を凹部７０側へ押圧すると、フック板７１は、図２に二点鎖線で示すように、係止爪７４が側板６８の左右外側へ傾倒するロック解除位置へ傾倒する。

【００２０】

後突出部６４の上面には、受け部７６が設けられている。受け部７６は、集塵アタッチメント６０の取り付け位置で前筒部１１の下面と当接する。受け部７６の後方で後突出部６４の上面には、接続筒７７が上向きに突設されている。接続筒７７は、後突出部６４の左右方向の中央に位置してオスコネクタ７８を上向きに保持している。接続筒７７は、集塵アタッチメント６０の取り付け位置で前筒部１１の下面の接続口２２に接続されて、オスコネクタ７８を接続口２２のメスコネクタ２３に接続する。

【００２１】

前突出部６３には、ダクト８０が設けられている。ダクト８０の前端は、前突出部６３の前面で前向きに開口している。ダクト８０は、前突出部６３内で後方に引き回されて本体部６２内でＵターンし、後端を前突出部６３の下方で本体部６２の前面に開口させている。ダクト８０の前端は、本開示の吸引部の一例である。

ダストボックス６５は、前突出部６３の下側でケーシング６１に前方から装着される箱状体である。ダストボックス６５は、蓋体８１とボックス本体８２とを下端同士でヒンジ結合してなる。蓋体８１は、前側内面にフィルタ８３を有し、ボックス本体８２は、フィルタ８３を前方から覆う。ダストボックス６５は、本開示の集塵部の一例である。

本体部６２の前面下端には、左右方向に係止軸８４が設けられている。ボックス本体８２の下面には、左右方向に受け凹部８５が形成されている。ダストボックス６５は、係止軸８４に受け凹部８５を係合させて、蓋体８１の上端に設けた弾性片８６を前突出部６３の下面に係止させることで、ケーシング６１へ着脱可能に装着される。蓋体８１には、上側に入口８７が、下側に出口８８がそれぞれ設けられている。入口８７は、ダクト８０の下側の端部に接続されている。出口８８は、フィルタ８３の後側に設けられている。

【００２２】

出口８８の後側で本体部６２内には、モータ収容室９０が仕切形成されている。出口８８は、ダストボックス６５の装着状態で、モータ収容室９０の前側に設けられた開口部９１に当接してモータ収容室９０に接続される。

モータ収容室９０には、集塵側ＤＣモータ９２が収容されている。集塵側ＤＣモータ９２は、回転軸９３を下向きにした姿勢で保持されている。回転軸９３には、集塵ファン９４が固定されている。集塵ファン９４の径方向外側となる本体部６２の左右の側面には、図示しない排気口が形成されている。集塵ファン９４は、本開示のファンの一例である。

集塵側ＤＣモータ９２には、正負の集塵側第１リード線９５，９５が接続されている。集塵側第１リード線９５，９５は、本体部６２と後突出部６４との間の仕切を貫通して後突出部６４内に引き出されている。後突出部６４内には、図示しない制御回路基板を備えた集塵側コントローラ９６が設けられている。集塵側コントローラ９６は、制御回路基板に搭載されたＣＰＵ及びＣＰＵに接続されたメモリを含んで構成され、それらにより集塵アタッチメント６０の動作を制御する。集塵側第１リード線９５，９５は、集塵側コントローラ９６へに電気的に接続されている。集塵側コントローラ９６は、オスコネクタ７８と集塵側第２リード線９７を介して電気的に接続されている。

【００２３】

後突出部６４には、集塵側バッテリ装着部１００が設けられている。集塵側バッテリ装着部１００に、集塵アタッチメント６０の電源となる集塵側バッテリパック１０１が後方からスライド装着されている。集塵側バッテリ装着部１００への集塵側バッテリパック１０１の装着構造は、本機側バッテリ装着部２５への本機側バッテリパック２６の装着構造と同じである。集塵側バッテリパック１０１は、本開示の集塵側バッテリの一例である。

集塵側バッテリ装着部１００内には、装着された集塵側バッテリパック１０１と電気的に接続する端子台１０２が設けられている。端子台１０２は、集塵側コントローラ９６と集塵側第３リード線１０３を介して電気的に接続されている。

集塵側コントローラ９６には、後突出部６４の側面に露出する集塵側報知ランプ１０４が設けられている。集塵側報知ランプ１０４には、例えばＬＥＤが使用される。集塵側コントローラ９６は、集塵側バッテリ装着部１００に集塵側バッテリパック１０１が装着されると、集塵側バッテリパック１０１の電圧を監視する。集塵側コントローラ９６は、集塵側バッテリパック１０１の電圧値が、予め記憶された所定値以下になると、集塵側報知ランプ１０４を点灯又は点滅させて電圧低下を報知する。集塵側報知ランプ１０４は、本開示の報知手段の一例である。

【００２４】

以上の如く構成された集塵システムＳにおいて、集塵アタッチメント６０は、ハンマドリル１の前筒部１１の下方に後突出部６４を位置させた状態で、側板６８，６８の突条６９，６９と前筒部１１の横ガイド溝１７，１７とを上下に合わせて、ハンマドリル１に対して上下方向へ相対移動させる。すると、横ガイド溝１７，１７に突条６９，６９が下方から嵌合すると共に、本体部６２の上係止凸部６６が前筒部１１の上係止凹部１５に下方から差し込まれる。また、本体部６２の係止板６７が前筒部１１の前ガイド溝１４に下方から係止する。

このとき、側板６８，６８のフック板７１，７１は、相対的に下方へ移動する前筒部１１と干渉してロック位置からロック解除位置へ揺動して集塵アタッチメント６０の相対移動を許容する。そして、集塵アタッチメント６０の取り付け位置では、ロック位置に戻った各フック板７１の係止爪７４が前筒部１１の横係止凹部１６にそれぞれ係止する。よっ

て、ハンマドリル１に対する集塵アタッチメント６０の下方への移動が規制されて集塵アタッチメント６０の取り付けが完了する。
　この取り付け完了と同時に後突出部６４の接続筒７７が、前筒部１１の接続口２２に接続されて、オスコネクタ７８をメスコネクタ２３に接続する。よって、本機側コントローラ１３が、本機側第２リード線及び集塵側第２リード線を介して集塵側コントローラ９６へ電気的に接続されることになる。
【００２５】
　ここでハンマドリル１に装着されるビットＢは、前端に吸込口が開口する吸塵路を軸心に有して外周に図示しないホース取付部が外装される吸塵ビットとなっている。よって、集塵アタッチメント６０において吸引力が発生するダクト８０の前端と、ホース取付部との間にフレキシブルホース１０５が接続される。
　このフレキシブルホース１０５で接続することで、ビットＢと集塵アタッチメント６０とに跨がって空気が流れる集塵経路Ｒが形成される。この集塵経路Ｒは、図１に点線矢印で示すように、ビットＢから、フレキシブルホース１０５、ダクト８０、ダストボックス６５、モータ収容室９０を介して排気口に至る経路である。
【００２６】
　集塵側コントローラ９６は、本機側コントローラ１３と電気的に接続されると、本機側バッテリパック２６と集塵側バッテリパック１０１との電圧の有無を判定し、その判定結果に応じて使用するバッテリパックを選択して集塵システムＳの作動制御を実行する。この作動制御は、集塵側コントローラ９６のＣＰＵに接続されたメモリを含む非一時的なコンピュータ可読記憶媒体に予め記憶されるプログラムに基づいて実行される。
　但し、集塵システムＳの作動制御において、バッテリパックからの電圧がある、とは、各ＤＣモータ７，９２を駆動させるのに十分な電圧値（例えば３６Ｖ）がある場合をいう。また、バッテリパックからの電圧がない、とは、各ＤＣモータ７，９２を駆動させるのに十分な電圧値はないが、本機側コントローラ１３又は集塵側コントローラ９６の作動に必要な電圧値（例えば５Ｖ）はある場合をいう。
【００２７】
　以下、集塵システムＳの作動制御について、図３のフローチャートに基づいて説明する。
　まず、ステップ（以下「Ｓ」と表記）１で、ハンマドリル１のスイッチレバー２１の押し込み操作に伴うスイッチ１８のＯＮが確認されると、集塵側コントローラ９６は、Ｓ２で、集塵側バッテリパック１０１からの電圧が有るか否かを判別する。ここで集塵側バッテリパック１０１の電圧が有ると判定されれば、Ｓ３で、本機側バッテリパック２６からの電圧が有るか否かを判別する。ここで本機側バッテリパック２６の電圧が有ると判定されれば、Ｓ４で、本機側バッテリパック２６の電源を集塵アタッチメント６０の集塵側コントローラ９６にも供給し、Ｓ５で、本機側バッテリパック２６の電源のみで本機側ＤＣモータ７及び集塵側ＤＣモータ９２をそれぞれ駆動させてハンマドリル１及び集塵アタッチメント６０を作動させる。ここで本機側バッテリパック２６の使用を優先としたのは、集塵側バッテリパック１０１よりも本機側バッテリパック２６の方が容量が大きい場合が多いからである。
【００２８】
　ハンマドリル１及び集塵アタッチメント６０の作動の詳細を説明する。
　本機側コントローラ１３には、スイッチ１８のＯＮ信号と共に、集塵側コントローラ９６から本機側バッテリパック２６の電源使用指示が入力される。すると、本機側コントローラ１３は、本機側バッテリパック２６の電源を本機側第２リード線２４及び集塵側第２リード線９７を介して集塵側コントローラ９６へ供給する。こうして集塵側コントローラ９６から電源を得ると、集塵側ＤＣモータ９２が駆動して回転軸９３が回転し、集塵ファン９４を回転させる。すると、集塵経路Ｒが負圧となってビットＢの先端開口に吸引力が発生する。
　本機側コントローラ１３は、スイッチ１８のＯＮ信号を得てから予め設定された数秒間

の遅延時間の経過を待って、本機側バッテリパック２６から得られる電源を本機側ＤＣモータ７へ供給する。よって、本機側ＤＣモータ７が集塵側ＤＣモータ９２よりも遅れて駆動して回転軸８が回転し、中間軸３６及びクランク軸３７を回転させる。ここではハンマドリルモードとハンマモードとの何れを選択してもピストン４４は常に往復動するため、連動するストライカ４８によってインパクトボルト４９を介してビットＢは打撃される。

【００２９】

被加工材から生じた粉塵は、ビットＢ内の吸塵路に吸い込まれてフレキシブルホース１０５を介してダクト８０内に進入する。そして、粉塵は、集塵経路Ｒを通ってダストボックス６５内に進入し、フィルタ８３に捕捉されてボックス本体８２内に貯留する。

作業終了に伴い、スイッチレバー２１の押し込み操作を解除すると、スイッチ１８がＯＦＦする。本機側コントローラ１３は、スイッチ１８のＯＦＦを確認すると、本機側ＤＣモータ７への電源供給を停止してハンマドリル１の作動を停止させる。そして、スイッチ１８のＯＦＦ信号を集塵側コントローラ９６へ送信する。すると、集塵側コントローラ９６は、スイッチ１８のＯＦＦを確認後、予め設定した数秒間の遅延時間の経過を待って集塵側ＤＣモータ９２への電源供給を停止する。よって、ハンマドリル１の作動停止時に集塵経路Ｒ内に残留していた粉塵をダストボックス６５に貯留することができる。

集塵側コントローラ９６は、Ｓ６でスイッチ１８のＯＦＦを確認して集塵側ＤＣモータ９２の遅延停止を実行した後、作動制御を終了する。Ｓ６の判別でスイッチ１８のＯＮが継続されていれば、Ｓ２で戻って両バッテリパック２６，１０１の電圧の有無を引き続き確認する。

【００３０】

こうして本機側バッテリパック２６が両ＤＣモータ７，９２の電源として単独使用されて残容量が低下すると、Ｓ３の判別で、本機側バッテリパック２６からの電圧がないと判定される。すると、集塵側コントローラ９６は、Ｓ７で、集塵側バッテリパック１０１の電源を、集塵側第２リード線９７及び本機側第２リード線２４を介してハンマドリル１の本機側コントローラ１３にも供給する。よって、Ｓ８で、集塵側バッテリパック１０１が単独使用されて、集塵側バッテリパック１０１の電源のみでハンマドリル１及び集塵アタッチメント６０が作動することになる。

一方、Ｓ２の判別で、集塵側バッテリパック１０１からの電圧がないことが確認されると、Ｓ９で、本機側バッテリパック２６からの電圧が有るか否かが判別される。ここで本機側バッテリパック２６の電圧有りが確認されると、Ｓ１０で、作動制御の主体を本機側コントローラ１３に切り替える。

そして、本機側コントローラ１３は、Ｓ１１で、本機側バッテリパック２６の電源を集塵側コントローラ９６にも供給し、Ｓ１２で、本機側バッテリパック２６の電源のみでハンマドリル１及び集塵アタッチメント６０を作動させる。

なお、Ｓ９で本機側バッテリパック２６の電源もないことが確認されると、何れのバッテリパックの残容量もないため、スイッチ１８をＯＮ操作してもハンマドリル１及び集塵アタッチメント６０は作動しない（Ｓ１３）。よって、本機側コントローラ１３は、Ｓ１４で本機側報知ランプ２９及び集塵側報知ランプ１０４を点灯又は点滅させて両バッテリパック２６，１０１のバッテリ切れを報知する。

【００３１】

集塵アタッチメント６０をハンマドリル１から取り外す際は、左右のフック板７１，７１の下部を押し込んで各フック板７１をロック解除位置へ移動させる。すると、各係止爪７４が前筒部１１の横係止凹部１６から外れて集塵アタッチメント６０の相対移動が許容される。よって、取り付け時と逆に集塵アタッチメント６０をハンマドリル１からの離間方向へ相対移動させることができる。すると、側板６８，６８の突条６９，６９が前筒部１１の横ガイド溝１７，１７から外れると共に、本体部６２の係止板６７が前ガイド溝１４から下方へ離間する。同時に本体部６２の上係止凸部６６が前筒部１１の上係止凹部１５から抜き取られる。こうして集塵アタッチメント６０の取り外しが完了する。

ダストボックス６５内に貯留した粉塵を廃棄する際には、弾性片８６を押し下げて前突

出部６３との係止を解除させる。そして、ダストボックス６５をそのまま係止軸８４を中心に前方へ倒すようにすれば、ダストボックス６５をケーシング６１から取り外すことができる。蓋体８１を開放すれば、ボックス本体８２の内部に貯留した粉塵を廃棄することができる。

【００３２】

上記形態の集塵システムＳは、ＯＮ／ＯＦＦ操作されるスイッチ１８と、本機側ＤＣモータ７と、スイッチ１８のＯＮ／ＯＦＦ操作に基づいて本機側ＤＣモータ７を制御する本機側コントローラ１３と、本機側バッテリパック２６と、を有するハンマドリル１を含む。

また、集塵システムＳは、ハンマドリル１の使用時に発生する粉塵を集塵するためにハンマドリル１へ取り付けられ、ダクト８０と、ダクト８０吸引部から吸引された粉塵を捕捉するダストボックス６５と、ダクト８０に吸引力を発生させる集塵ファン９４と、集塵ファン９４を回転させる集塵側ＤＣモータ９２と、集塵側ＤＣモータ９２を制御する集塵側コントローラ９６と、集塵側バッテリパック１０１と、を有する集塵アタッチメント６０と、を含む。

そして、集塵アタッチメント６０をハンマドリル１へ取り付けた状態で、本機側コントローラ１３と集塵側コントローラ９６とが電気的に接続されて、本機側バッテリパック２６と集塵側バッテリパック１０１とが、集塵側コントローラ９６によってそれぞれ単独で本機側ＤＣモータ７及び集塵側ＤＣモータ９２の電源として使用可能となる。

この構成によれば、ハンマドリル１と集塵アタッチメント６０とがそれぞれ電源としてバッテリパックを有するものであっても、バッテリ切れによって何れか一方の作動が停止することを防止できる。よって、使い勝手が向上する。また、２つのバッテリパック２６，１０１を順番に使用して使い切ることができるので、両バッテリパック２６，１０１の使用効率も向上する。

【００３３】

集塵側コントローラ９６は、先に本機側バッテリパック２６を両ＤＣモータ７，９２の電源として単独使用した後、集塵側バッテリパック１０１を両ＤＣモータ７，９２の電源として単独使用する（Ｓ１～Ｓ８）。

よって、集塵側バッテリパック１０１よりも容量が大きい場合が多い本機側バッテリパック２６を優先的に使用できる。

集塵側コントローラ９６は、両バッテリパック２６，１０１の電圧をそれぞれ監視し、両ＤＣモータ７，９２の電源として先に単独使用した一方のバッテリパック２６（１０１）の電圧値が、両ＤＣモータ７，９２が駆動できない所定値以下となると、他方のバッテリパック１０１（２６）を両ＤＣモータ７，９２の電源として使用する（Ｓ１～Ｓ１２）。

よって、電圧値に応じて両バッテリパック２６，１０１を使い分けることができ、一方のバッテリ切れによる作動停止を効果的に防止可能となる。

集塵側コントローラ９６が、両ＤＣモータ７，９２の電源として単独使用するバッテリパック２６（１０１）を決定し、バッテリパック２６（１０１）の電圧値が所定値以下となると、本機側コントローラ１３が、両ＤＣモータ７，９２の電源として単独使用するバッテリパック１０１（２６）を決定する（Ｓ１０～Ｓ１２）。

よって、本機側バッテリパック２６の使用を抑える一方、集塵側バッテリパック１０１の電圧値が低下しても集塵システムＳの作動制御を続行できる。

【００３４】

本機側バッテリパック２６は、ハンマドリル１に設けた本機側バッテリ装着部２５に着脱可能であり、集塵側バッテリパック１０１は、集塵アタッチメント６０に設けた集塵側バッテリ装着部１００に着脱可能であり、本機側バッテリ装着部２５と集塵側バッテリ装着部１００との両バッテリパック２６，１０１の着脱構造は同じである。

よって、同じ定格電圧であれば両バッテリパック２６，１０１の何れもハンマドリル１及び集塵アタッチメント６０に装着でき、使い勝手が向上する。

集塵側コントローラ９６は、スイッチ１８のＯＮ操作に伴い、先に集塵側ＤＣモータ９２を駆動させた後に本機側ＤＣモータ７を駆動させる。
よって、集塵アタッチメント６０を先に作動させて吸引力を発生させることができ、ハンマドリル１による作業と同時に粉塵の吸引が確実に行える。
集塵側コントローラ９６は、スイッチ１８のＯＦＦ操作に伴い、本機側ＤＣモータ７が駆動停止した後に集塵側ＤＣモータ９２を駆動停止させる。
よって、ハンマドリル１の作動停止後に集塵経路Ｒに粉塵を残留させることなくダストボックス６５に集塵することができる。
本機側バッテリパック２６及び集塵側バッテリパック１０１の電圧が所定値以下となった場合にその旨を報知する本機側報知ランプ２９及び集塵側報知ランプ１０４が設けられている。
よって、作業者は両バッテリパック２６，１０１の交換や充電といった対応が迅速に行える。

【００３５】

以下、本開示の変更例について説明する。
上記作動制御では、先に本機側バッテリパックを両ＤＣモータの電源として単独使用した後、集塵側バッテリパックを両ＤＣモータの電源として単独使用しているが、これと逆に、先に集塵側バッテリパックを両ＤＣモータの電源として単独使用した後、本機側バッテリパックを両ＤＣモータの電源として単独使用するようにしてもよい。
この場合、本機側バッテリパックの残容量低下を抑制して、ハンマドリルを単独で使用する際の電源を確保できる。
上記作動制御では、両バッテリパックに、両ＤＣモータを駆動させるに十分な電圧値がない場合に電圧なしの判定を行っているが、本機側コントローラ又は集塵側コントローラは、両バッテリパックの何れか一方がバッテリ装着部に非装着の場合でも電圧なしの判定を行って、他方のバッテリパックを両ＤＣモータの電源として単独使用してもよい。
この場合、１つのバッテリパックが装着されていればシステム全体を作動させることができ、使い勝手の一層の向上に繋がる。
また、電源として単独使用するバッテリパックの決定は、バッテリパックの電圧値によるものに限らない。例えば、各バッテリ装着部に、バッテリパックの装着を検知するセンサやスイッチ等の検知手段を設けて、バッテリパックが装着されているか否かの判定に基づいて電源として単独使用するバッテリパックを決定してもよい。

【００３６】

ハンマドリルにおいて、本機側ＤＣモータの位置及び向き、本機側コントローラの位置及び向きは、上記実施例に限定しない。例えば本機側ＤＣモータは、回転軸を前向きや斜め前向きとした姿勢であってもよいし、本機側コントローラは横向きであってもよい。
本機側バッテリ装着部の位置も適宜変更できる。本機側バッテリパックは、後方からでなく前方や側方からスライド装着させてもよい。本機側バッテリパックが２個装着される場合は、２個を１つの本機側バッテリとして単独使用し、集塵側バッテリとの使い分けを行えばよい。
但し、本開示の本機側バッテリは、上記実施例の本機側バッテリパックのように着脱可能なものに限らない。例えば、本機側バッテリは、電動工具のハウジングへ着脱不能に保持されて、ケーブルを介した充電が可能なものであってもよい。
打撃機構部の構造は、上記実施例に限定しない。動作モードは、ドリルモードが選択できるものであってもよい。
電動工具は、ハンマドリルに限らず、電動ハンマ等の他の電動工具であってもよい。
上記実施例では、電動工具に装着する先端工具として吸塵ビットを用いているが、先端工具は、吸塵ビットでなくてもよい。この場合、電動工具の先端に、先端工具の外側を覆う筒状の別のアタッチメントを取り付けて、当該アタッチメントに設けたホース取付部と集塵アタッチメントの吸引部とをフレキシブルホースで接続してもよい。

【００３７】

電動工具に対する集塵アタッチメントの取り付け方向は、上下方向に限らない。取り付け方向は、例えば前後方向であってもよい。

集塵アタッチメントにおいて、集塵側ＤＣモータの位置及び向き、ダストボックスの位置や構造は、上記実施例に限らない。例えば集塵側ＤＣモータは、回転軸を上向きや横向きとした姿勢で収容してもよい。集塵側ＤＣモータとファンの軸とを別にして、集塵側ＤＣモータの回転軸からファンの軸へ回転伝達してもよい。

集塵部は、ダストボックスに限らず、フィルタがないサイクロン構造であってもよい。よって、集塵経路は適宜変更可能である。

集塵側バッテリ装着部への集塵側バッテリパックの装着も、後方からのスライド装着でなく、前方や側方からのスライド装着であってもよい。

但し、本開示の集塵側バッテリも、上記実施例の集塵側バッテリパックのように着脱可能なものに限らない。例えば、集塵側バッテリは、集塵アタッチメントのケーシングへ着脱不能に保持されて、ケーブルを介した充電が可能なものであってもよい。

集塵アタッチメントにおいて、フレキシブルホースの接続部は、ケーシングの前面でなく、上面や側面等の他の位置であってもよい。但し、集塵アタッチメントは、フレキシブルホースを用いないものであってもよい。例えば、集塵アタッチメントは、集塵経路を内設してケーシングから突出する筒状のスライド部を有し、スライド部の先端に、先端工具が貫通する吸込口を設けたものであってもよい。

報知手段は、ランプに限らず、例えば文字や数字を表示して報知するようにしてもよい。報知手段は、電子音等の音声を利用したり、ランプと音声とを併用したりしてもよい。

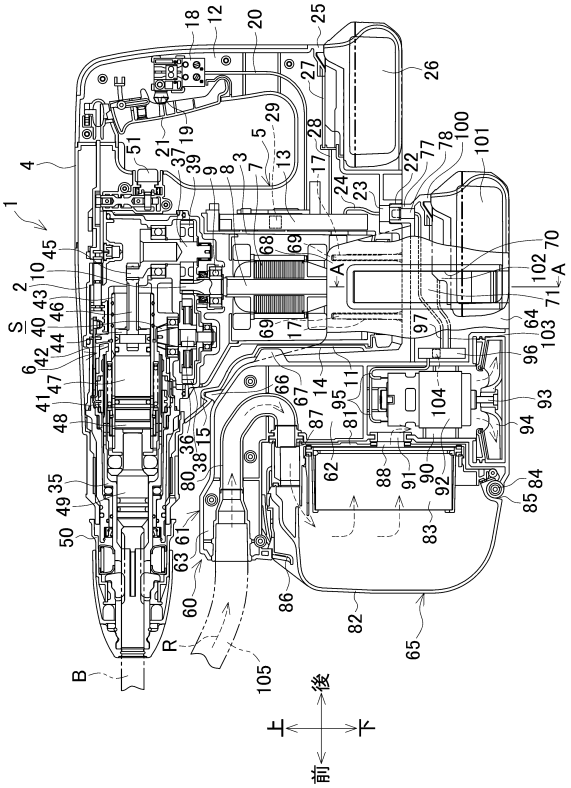
【符号の説明】

【００３８】

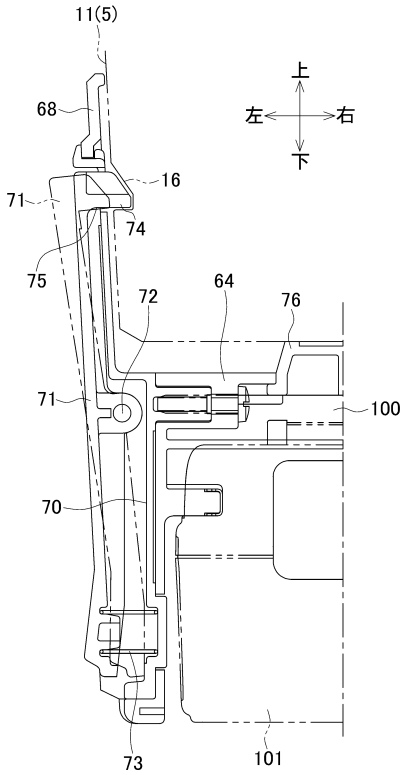
１・・ハンマドリル、２・・内側ハウジング、３・・モータハウジング、４・・上外側ハウジング、５・・下外側ハウジング、６・・打撃機構部、７・・本機側ＤＣモータ、８・・回転軸、１１・・前筒部、１２・・ハンドル部、１３・・本機側コントローラ、１８・・スイッチ、２１・・スイッチレバー、２３・・メスコネクタ、２５・・本機側バッテリ装着部、２６・・本機側バッテリパック、２９・・本機側報知ランプ、３５・・ツールホルダ、４４・・ピストン、４８・・ストライカ、４９・・インパクトボルト、６０・・集塵アタッチメント、６１・・ケーシング、６２・・本体部、６５・・ダストボックス、７１・・フック板、７８・・オスコネクタ、８３・・フィルタ、９２・・集塵側ＤＣモータ、９４・・集塵ファン、９６・・集塵側コントローラ、１００・・集塵側バッテリ装着部、１０１・・集塵側バッテリパック、１０４・・集塵側報知ランプ、Ｂ・・ビット、Ｒ・・集塵経路、Ｓ・・電動工具用集塵システム。

【図面】

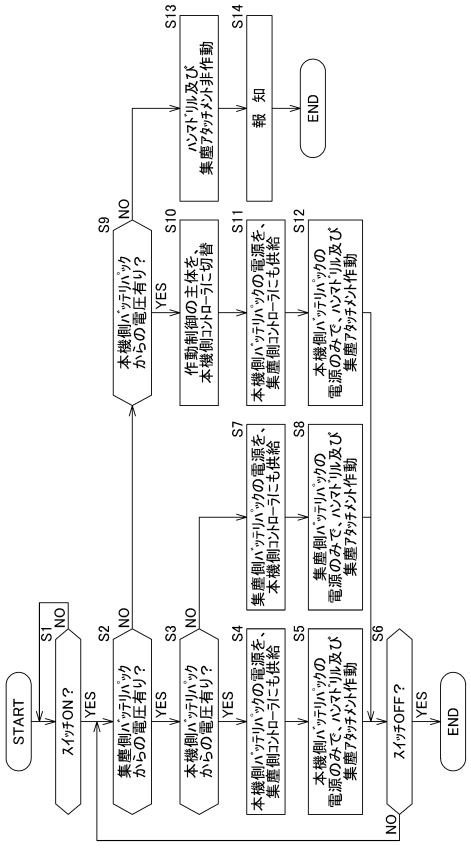
【図１】


後
上
下
前
R
B
A
S

【図２】


11(5)
上
左
右
下
68
16
71
74
75
72
64
76
100
70
73
101

【図３】


START
S1
スイッチON？
NO
YES
S2
集塵側バッテリパック からの電圧有り？
S3
本機側バッテリパック からの電圧有り？
S4
本機側バッテリパックの電源を、集塵側コントローラにも供給
S5
本機側バッテリパックの 電源のみで、ハンマドリル及び 集塵アタッチメント作動
S6
スイッチOFF？
S7
集塵側バッテリパックの電源を、本機側コントローラにも供給
S8
集塵側バッテリパックの 電源のみで、ハンマドリル及び 集塵アタッチメント作動
S9
本機側バッテリパック からの電圧有り？
S10
作動制御の主体を、本機側コントローラに切替
S11
本機側バッテリパックの電源を、集塵側コントローラにも供給
S12
本機側バッテリパックの 電源のみで、ハンマドリル及び 集塵アタッチメント作動
S13
ハンマドリル及び 集塵アタッチメント非作動
S14
報　知
END

フロントページの続き

株式会社マキタ内

Ｆターム（参考） 2D058 AA14 CA05 CB07 DA23
3C064 AA04 AB01 AB02 AC02 BA11 BA12 BA36 BB12 BB82 CA03
CA08 CA26 CA53 CA80 CB05 CB06 CB08 CB17 CB19 CB24 CB63
CB73 CB82 DA02 DA05 DA22 DA35