

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5448578号
(P5448578)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.		F I			
B 2 5 F	5/00	(2006.01)	B 2 5 F	5/00	C
B 2 3 Q	11/00	(2006.01)	B 2 5 F	5/00	Z
			B 2 3 Q	11/00	M

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-129387 (P2009-129387)	(73) 特許権者	000137292
(22) 出願日	平成21年5月28日 (2009.5.28)		株式会社マキタ
(65) 公開番号	特開2010-274374 (P2010-274374A)		愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(43) 公開日	平成22年12月9日 (2010.12.9)	(74) 代理人	100078721
審査請求日	平成23年11月30日 (2011.11.30)		弁理士 石田 喜樹
		(74) 代理人	100121142
			弁理士 上田 恭一
		(72) 発明者	飯尾 剛良
			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	金本 誠夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集塵機能付き電動工具及び電動工具用集塵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動モータと、該駆動モータの動作に連動して点灯する照明部と、をハウジングに配設し、該ハウジングに保持された先端工具による穿孔箇所から発生した粉塵を吸引する集塵ファンを有する集塵部を備えた集塵機能付き電動工具において、

前記照明部の点灯によって、前記穿孔箇所に光が照射可能とされており、

前記集塵部は、

前記穿孔箇所に照射可能な前記光を受光したときに、前記照明部の点灯を検出可能な点灯検出部と、

前記点灯検出部によって前記点灯を検出したときに前記集塵ファンを運転させる運転制御部と、

を有することを特徴とする集塵機能付き電動工具。

【請求項2】

前記照明部は、前記駆動モータの動作を停止させてから所定の時間に亘り前記点灯を継続した後に消灯させる消灯遅延部を有することを特徴とする請求項1に記載の集塵機能付き電動工具。

【請求項3】

前記集塵部は、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられ、該ハウジングに前記集塵部が取り付けられたことを検出可能な取付状態検出部を有し、

前記取付状態検出部によって、前記ハウジングに前記集塵部が取り付けられたことを検

出し、かつ前記点灯検出部によって前記点灯を検出したときに、前記運転制御部は、前記集塵ファンを運転させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の集塵機能付き電動工具

。

【請求項 4】

電動工具に装着可能で該電動工具のハウジングに保持された先端工具による穿孔箇所から発生した粉塵を吸引する集塵ファンを備えた電動工具用集塵装置において、

前記電動工具のハウジングに設けられた照明部の点灯によって、前記穿孔箇所に光が照射可能とされており、

前記穿孔箇所に照射可能な前記光を受光したときに、前記照明部の点灯を検出可能な点灯検出部と、

前記点灯検出部によって前記点灯を検出したときに前記集塵ファンを運転させる運転制御部と、

を有することを特徴とする電動工具用集塵装置。

【請求項 5】

前記運転制御部に前記集塵ファンの運転を開始させる運転制御開始操作部を有し、

前記運転制御開始操作部が操作され、かつ前記点灯検出部によって前記点灯を検出したときに、前記運転制御部は、前記集塵ファンを運転させることを特徴とする請求項 4 に記載の電動工具用集塵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、穿孔箇所から発生した粉塵を吸引する集塵機能付き電動工具及び集塵機能を有しない電動工具に装着される電動工具用集塵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 には、コンクリート、岩盤等を加工する際に生じた切削屑を吸引するドリル/たがね装置が開示されている。このドリル/たがね装置では、切削屑の吸引装置が該ドリル/たがね装置に着脱可能に結合されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 4 - 2 2 6 8 5 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 2 5 9 8 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

集塵機能付き電動工具の一例である上記のドリル/たがね装置では、電動工具に対する吸引装置の連動を実現するため、吸引インペラ等の集塵ファンのシャフトと駆動モータの駆動軸とを同軸に配置して、吸引装置とドリル/たがね装置とを結合すると共に、シャフトと駆動軸とが連結されるようになっている。

【0005】

しかしながら、シャフトと駆動軸とを連結するためには、電動工具のハウジングから駆動軸を、集塵部の一例である吸引装置からシャフトを、それぞれ突出させなければならぬため、ハウジングと駆動軸との間や、吸引装置とシャフトとの間にそれぞれ隙間が生じると、ハウジングのシール性能や吸引装置のシール性能が低下するおそれがある。したがって、コンクリート等へ穿孔した際に生じる粉塵が多い環境で電動工具を使用すると、上記の隙間からハウジングや吸引装置に粉塵が入り込んでしまうことが懸念される。

【0006】

さらに、ハウジングから駆動軸を、吸引装置からシャフトを、それぞれ突出させた場合には、ハウジング内や吸引装置内に駆動軸やシャフトをそれぞれ収容した場合に比べると

10

20

30

40

50

、駆動軸やシャフトに偶発的な力が加わって、駆動軸やシャフトが損傷してしまうことが考えられる。

【0007】

この発明は、このような状況に鑑み提案されたものであって、ハウジングや集塵部に粉塵が入り込むことを抑制すると共に、駆動モータの駆動軸や集塵ファンのシャフトが損傷することを抑制できる集塵機能付き電動工具及び集塵機能を有しない電動工具に装着される電動工具用集塵装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1の発明に係る集塵機能付き電動工具は、駆動モータと、該駆動モータの動作に連動して点灯する照明部と、をハウジングに配設し、該ハウジングに保持された先端工具による穿孔箇所から発生した粉塵を吸引する集塵ファンを有する集塵部を備えた集塵機能付き電動工具において、前記照明部の点灯によって、前記穿孔箇所に光が照射可能とされており、前記集塵部は、前記穿孔箇所に照射可能な前記光を受光したときに、前記照明部の点灯を検出可能な点灯検出部と、前記点灯検出部によって前記点灯を検出したときに前記集塵ファンを運転させる運転制御部と、を有することを特徴とする。

10

【0009】

一方、本出願人は、上記の特許文献2において、先端工具を駆動するモータを停止させてからも照明装置が点灯している状態を作り出すことができる照明装置付き電動工具を開示している。

20

そこで、請求項2の発明は、請求項1において、前記照明部は、前記駆動モータの動作を停止させてから所定の時間に亘り前記点灯を継続した後に消灯させる消灯遅延部を有することを特徴とする。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は2において、前記集塵部は、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられ、該ハウジングに前記集塵部が取り付けられたことを検出可能な取付状態検出部を有し、前記取付状態検出部によって、前記ハウジングに前記集塵部が取り付けられたことを検出し、かつ前記点灯検出部によって前記点灯を検出したときに、前記運転制御部は、前記集塵ファンを運転させることを特徴とする。

30

【0011】

請求項4の発明に係る電動工具用集塵装置は、電動工具に装着可能で該電動工具のハウジングに保持された先端工具による穿孔箇所から発生した粉塵を吸引する集塵ファンを備えた電動工具用集塵装置において、前記電動工具のハウジングに設けられた照明部の点灯によって、前記穿孔箇所に光が照射可能とされており、前記穿孔箇所に照射可能な前記光を受光したときに、前記照明部の点灯を検出可能な点灯検出部と、前記点灯検出部によって前記点灯を検出したときに前記集塵ファンを運転させる運転制御部と、を有することを特徴とする。

【0012】

請求項5の発明は、請求項4において、前記運転制御部に前記集塵ファンの運転を開始させる運転制御開始操作部を有し、前記運転制御開始操作部が操作され、かつ前記点灯検出部によって前記点灯を検出したときに、前記運転制御部は、前記集塵ファンを運転させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明に係る集塵機能付き電動工具及び請求項4の発明に係る電動工具用集塵装置によれば、集塵ファンを運転状態に制御するために、ハウジングから駆動モータの駆動軸を、電動工具用集塵装置から集塵ファンのシャフトをそれぞれ突出させて、該駆動軸と該シャフトとを連結する必要がない。

これにより、従来とは異なり、ハウジングと駆動軸との間や電動工具用集塵装置の外周面とシャフトとの間に隙間が生じることがないため、ハウジングや電動工具用集塵装置に

50

粉塵が入り込むことを抑制できる。

さらに、ハウジングから駆動モータの駆動軸を、電動工具用集塵装置から集塵ファンのシャフトを、それぞれ突出させていないことから、駆動軸やシャフトに対して直接的に偶発的な力が加わることがなく、駆動軸やシャフトが損傷することを抑制できる。

請求項2の発明によれば、駆動モータの動作を停止させた後においても、上記の運転制御部は、照明部の点灯を検出したことに起因して、前記所定の時間に亘り、集塵ファンを運転状態に保つことができる。

このため、駆動モータの動作を停止させた後においても、所定の時間が経過するまでは、運転状態の集塵ファンによって、粉塵を吸引することができる。よって、集塵ホース等に粉塵が残留し難くなる。

請求項3の発明によれば、集塵部をハウジングに取り付ける前には、照明部の点灯を検出した場合であっても、運転制御部によって、集塵ファンが運転状態にされないこと

。したがって、ハウジングに集塵部が取り付けられる前に、集塵ファンが誤って運転することを防止できる。

請求項5の発明によれば、運転制御開始操作部が操作される前には、照明部の点灯を検出した場合であっても、運転制御部によって、集塵ファンが運転状態に制御されることがない。

したがって、運転制御開始操作部が操作される前に、集塵ファンが誤動作することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態の集塵機能付きハンマドリルの要部断面を含む側面図である。

【図2】積分回路を含む同集塵機能付きハンマドリルの主要部の電気回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

<実施形態>

本発明の実施形態を、図1及び図2を参照しつつ説明する。図1に示す集塵機能付きハンマドリル1は、本体ハウジング10と、ビット装着部20と、ハンドル30と、集塵ホース40と、集塵アダプタ45と、集塵装置50とを備えている。なお、集塵機能付きハンマドリル1は、本発明の集塵機能付き電動工具の一例である。

【0016】

本体ハウジング10には、集塵機能付きハンマドリル1の駆動モータMや回転/打撃機構11が内蔵されている。回転/打撃機構11は、ツールホルダ12を有する。ツールホルダ12には、ドリルビット13が差し込まれる。ツールホルダ12の前方部には、ビット装着部20が外装されている。ビット装着部20は、ドリルビット13をロック又は解除するために用いられる。なお、ドリルビット13は、本発明の先端工具の一例である。

【0017】

さらに、本体ハウジング10の前方側面の下方には、発光ダイオードD1が収容されている。発光ダイオードD1が点灯することによって、後述するように、発光ダイオードD1が穿孔箇所P1(図1参照。)に光を照射することが可能である。

【0018】

本体ハウジング10の外底面には、係合凹部14と、ボルト孔15とが形成されている。係合凹部14は、本体ハウジング10の鉛直方向に形成されている。この係合凹部14は、後述の係合凸部52と係合可能とした。ボルト孔15は、その下端が係合凹部14に開口した状態で、該係合凹部14から本体ハウジング10の鉛直方向に延設されている

【0019】

図2には、集塵機能付きハンマドリル1の主要部の電気回路17を示した。電気回路17は、上記の特許文献2に開示された公知の回路である。電気回路17は、上記の発光ダイオードD1と、PNPトランジスタTR1と、可変抵抗VR1と、逆流防止ダイオード

10

20

30

40

50

D 2 と、コンデンサ C 1 と、オンオフスイッチ S 1 と、上記の駆動モータ M とを有する。可変抵抗 V R 1 と該可変抵抗 V R 1 に接続されたコンデンサ C 1 によって、積分回路が構成されて時定数が定められる。

【 0 0 2 0 】

発光ダイオード D 1 のアノードには、バッテリー B の正極が接続されている。発光ダイオード D 1 のカソードは抵抗 R 1 の一端に接続され、抵抗 R 1 の他端は P N P トランジスタ T R 1 のエミッタに接続されている。P N P トランジスタ T R 1 のコレクタは、バッテリー B の負極に接続されている。

【 0 0 2 1 】

P N P トランジスタ T R 1 のベースとコレクタとの間には、上記の積分回路が接続されている。積分回路の入力には、逆流防止ダイオード D 2 のカソードが接続され、該逆流防止ダイオード D 2 のアノードには、切替スイッチ S 1 を介し、バッテリー B の正極が接続されている。積分回路では、可変抵抗 V R 1 の抵抗値を変化することにより、時定数の値を適宜調整できる。これにより、P N P トランジスタ T R 1 がオン状態になる閾値電圧を下回り、P N P トランジスタ T R 1 がオン状態からオフ状態になるまでの時間が変化する。これに伴って、抵抗 R 1 を介して P N P トランジスタ T R 1 のエミッタに接続された発光ダイオード D 1 が点灯状態から消灯状態になるまでの時間を変化させることができる。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、ハンドル 3 0 は、ドリルビット 1 3 の軸線方向に対して略 L 字形状に形成されて本体ハウジング 1 0 と一体となって該本体ハウジング 1 0 の後端部に設けられている。符号 3 1 は、上記のオンオフスイッチ S 1 (図 2 参照。) をオン状態又はオフ状態に設定するスイッチレバーである。

【 0 0 2 3 】

集塵ホース 4 0 の前端は、集塵アダプタ 4 5 の集塵空間 4 6 と連通する。集塵アダプタ 4 5 は、吸着部 4 7 を有する。ドリルビット 1 3 によって、被切削物 (コンクリート等) に穿孔する際には、被切削物の加工面 S に、吸着部 4 7 を当接させる。このとき、スイッチレバー 3 1 を押すことにより、オンオフスイッチ S 1 を端子 T 1 (図 2 参照。) に接続し、後述するように、上記の発光ダイオード D 1 を点灯させる。下記の集塵装置 5 0 を本体ハウジング 1 0 に取り付けしていない場合には、本体ハウジング 1 0 の前面の下方に設けた貫通孔 H を通して、点灯状態の発光ダイオード D 1 が、穿孔箇所 P 1 に光を照射することが可能になる。これにより、暗い場所においても、集塵機能付きハンマドリル 1 を用いた作業がし易くなる。なお、発光ダイオード D 1 及び電気回路 1 7 は、本発明の照明部の一例である。

【 0 0 2 4 】

集塵装置 5 0 は、本体ハウジング 1 0 の下端前方に嵌合する略 L 字の形状を有し、該集塵装置 5 0 の上面には、ボルト係止孔 5 1 と、係合凸部 5 2 とが形成されている。係合凸部 5 2 の鉛直方向には、ボルト挿通路が形成されている。ボルト挿通路の下端はボルト係止孔 5 1 と連通し、ボルト挿通路の上端は係合凸部 5 2 の上面に開口する。係合凸部 5 2 を、上記の係合凹部 1 4 (図 1 参照。) と係合させたときは、ボルト係止孔 5 1、ボルト挿通路及び上記のボルト螺合溝 1 5 (図 1 参照。) が連通する。ボルト B 1 の頭部を下方とし該ボルト B 1 のネジ部を上方にした状態で、該ネジ部をボルト係止孔 5 1 からボルト挿通路へ挿通させた後に、ネジ部をボルト螺合溝 1 5 に螺合させる。これにより、ボルト B 1 を介して、集塵装置 5 0 が本体ハウジング 1 0 へ着脱可能に取り付けられる。本実施形態では、本体ハウジング 1 0 に集塵装置 5 0 を取り付けるために、2 本のボルト B 1 を用いた。

【 0 0 2 5 】

加えて、集塵装置 5 0 の前方には、集塵ケース 6 0 が着脱自在に装着される。ここでは、集塵ケース 6 0 に設けたロック部材 6 1 の係止爪 6 2 を、集塵装置 5 0 の係止部 (図示せず。) に係止させることにより、集塵ケース 6 0 が集塵装置 5 0 に装着される。集塵ケース 6 0 の上方側面には、吸塵口 6 3 が形成されている。吸塵口 6 3 には、集塵ホース 4

10

20

30

40

50

0の後端が接続される。

【0026】

加えて、集塵装置50は、フィルタ55と、集塵用モータM2と、該集塵用モータM2の出力軸に設けられた集塵ファン56と、集塵装置取付検出スイッチ57と、フォトダイオードD5と、マイクロコンピュータ58、集塵装置用バッテリーB2とを有する。

【0027】

フィルタ55は、集塵ケース60を集塵装置50に装着した状態で、集塵ファン56と集塵ケース60との間に配置される。後述するように、ドリルビット13を用いた穿孔作業の際に発生する粉塵は、集塵ホース40から吸塵口63を通じてフィルタ55に捕獲される。これにより、粉塵が集塵ケース60に溜められる。なお、集塵装置50は、本発明の集塵部の一例である。

10

【0028】

集塵装置取付検出スイッチ57は操作子57Aを備えている。集塵装置50が本体ハウジング10に取り付けられる前には、操作子57Aは、コイルバネ(図示せず。)によって、集塵装置50から該集塵装置50の上方へ突出するように付勢されている。図1に示すように、上記のボルトB1を用い、集塵装置50が本体ハウジング10に取り付けられると、本体ハウジング10の外底面が、操作子57Aをコイルバネの弾性力に抗して集塵装置50内に押し込む。これにより、集塵装置取付検出スイッチ57がオン状態になる。

【0029】

フォトダイオードD5は、上記の貫通孔H(図1参照。)と対向する位置に形成された集塵装置50の収容凹部64に収められている。これにより、フォトダイオードD5は、発光ダイオードD1と対向して配置される。マイクロコンピュータ58は、各信号線S5ないしS7等によって、集塵用モータM2、集塵装置取付検出スイッチ57及びフォトダイオードD5と接続されている。

20

【0030】

次に、本実施形態の集塵機能付きハンマドリル1の動作を説明する。作業者は、集塵アダプタ45を穿孔位置P1に近づけて、上記の加工面S(図1参照。)に吸着部47を当接させる。その後、作業者がスイッチレバー31をオン状態にして、オンオフスイッチS1が端子T1に接続されると、駆動モータMへの通電及び積分回路(コンデンサC1)への充電が開始される。これにより、駆動モータMが回転し、その回転が回転/打撃機構11に伝達されて、ドリルビット13による穿孔位置P1の穿孔作業が開始される。

30

【0031】

その後、コンデンサC1の充電電圧が上記の閾値電圧以上になると、PNPトランジスタTR1がオン状態になる。これに伴って、発光ダイオードD1に通電することにより、該発光ダイオードD1が点灯する。これにより、フォトダイオードD5は、発光ダイオードD1が放つ光を受光する。フォトダイオードD5は、前記光を受光すると、信号線S7によって、受光強度に応じた電圧値を有する電気信号(受光検出信号)を、マイクロコンピュータ58に送信する。なお、フォトダイオードD5は、本発明の点灯検出部の一例である。

【0032】

40

マイクロコンピュータ58は、ROMに記憶されたプログラムを用い、受光検出信号に含まれる電圧値に基づいて、フォトダイオードD5が発光ダイオードD1から光を受光したと判断した後に、集塵装置取付検出スイッチ57からオン状態検出信号を受信したか否かを判断する。図1に示すように、本体ハウジング10に集塵装置50が取り付けられて、本体ハウジング10の外底面により、操作子57Aが集塵装置50内に押し込まれたときに、集塵装置取付検出スイッチ57は、信号線S6によって、オン状態検出信号を、マイクロコンピュータ58に送信する。なお、集塵装置取付検出スイッチ57及び操作子57Aは、本発明の取付状態検出部の一例である。

【0033】

マイクロコンピュータ58は、フォトダイオードD5が発光ダイオードD1から光を受

50

光したと判断すると共にオン状態検出信号を受信したと判断した場合には、集塵用モータM2とバッテリーBとの間に接続された通電制御スイッチ（図示せず。）にオン指令信号を送信し、該通電制御スイッチをオフ状態からオン状態に切り替える制御を実行する。このようにして、マイクロコンピュータ58が、集塵用モータM2への通電の制御を開始する。集塵用モータM2に通電することにより、集塵ファン56が回転する。なお、マイクロコンピュータ58は、本発明の運転制御部の一例である。

【0034】

集塵ファン56が回転することによって、穿孔位置P1から発生した粉塵は、集塵空間46へ流入し、さらに集塵ホース40を経て、吸塵口63から集塵ケース60に流入する。集塵ケース60に流入した粉塵は、フィルタ55によって捕獲されて該集塵ケース60内に溜められる。

10

【0035】

上述した穿孔作業を終了させるため、作業者がスイッチレバー31をオフ状態にして、オンオフスイッチS1が端子T2に接続されると、駆動モータMへの通電及びコンデンサC1への充電がそれぞれ停止される。これに伴って、ドリルビット13の動作が停止すると共に、コンデンサC1が放電し、時定数に応じてコンデンサC1の充電電圧が緩やかに低下する。したがって、作業者がスイッチレバー31をオフ状態にして駆動モータMやドリルビット13の動作が停止した場合であっても、コンデンサC1の充電電圧が上記の閾値電圧を下回るまでは、PNPトランジスタTR1がオン状態を維持する。

【0036】

20

PNPトランジスタTR1がオン状態を維持する間は、フォトダイオードD5は、発光ダイオードD1が放つ光を受光し続ける。よって、作業者がスイッチレバー31をオフ状態にした直後からコンデンサC1の充電電圧が閾値電圧を下回るまでは、上述したように、集塵ファン56を回転させて、粉塵を集塵ケース60に流入させることができる。なお、時定数を定める可変抵抗VR1及びコンデンサC1は、本発明の消灯遅延部の一例である。

【0037】

そして、所定の時間が経過した後に、コンデンサC1の充電電圧が閾値電圧を下回ると、PNPトランジスタTR1がオン状態からオフ状態に変化する。これにより、発光ダイオードD1が消灯し、フォトダイオードD5は、発光ダイオードD1から光を受光できなくなる。

30

【0038】

その後、マイクロコンピュータ58は、フォトダイオードD5から受信した受光検出信号に含まれる電圧値に基づいて、フォトダイオードD5が発光ダイオードD1から光を受光していないと判断すると、通電制御スイッチ（図示せず。）にオフ指令信号を送信し、該通電制御スイッチをオン状態からオフ状態に切り替える制御を実行する。このようにして、マイクロコンピュータ58が、集塵用モータM2への通電を停止させる。これにより、集塵ファン56の回転動作が停止する。

【0039】

上述の例では、本体ハウジング10に集塵装置50を取り付けて、集塵ケース60に、穿孔位置P1から発生する粉塵を流入させたが、例えば、ハンマドリルの重量を軽減させるために本体ハウジング10から集塵装置50を取り外すと共に、吸塵口63に集塵ホース40を接続した状態で、集塵ケース60に前記粉塵を流入させることもできる。以下に集塵ケース60に粉塵を流入させる例を説明する。

40

【0040】

作業者は、フォトダイオードD5が発光ダイオードD1からの光を受光可能な位置に、集塵装置50を配置する。次に、作業者は、指によって、操作子57Aを集塵装置50内に押し込む。これにより、集塵装置取付検出スイッチ57は、上記のオン状態検出信号を、マイクロコンピュータ58に送信する。

【0041】

50

続いて、上述したように、マイクロコンピュータ58は、フォトダイオードD5が発光ダイオードD1から光を受光したと判断すると共にオン状態検出信号を受信したと判断すると、集塵ファン56への通電の制御を開始して、集塵ファン56を回転させる。これにより、上述の例と同様に、集塵ケース60に粉塵が流入し、該粉塵は集塵ケース60内に溜められる。なお、集塵装置50は、本発明の電動工具用集塵装置の一例であり、操作子57Aは、本発明の運転状態開始操作部の一例である。

【0042】

加えて、集塵装置50を本体ハウジング10から取り外して集塵ケース60に粉塵を流入させる場合には、上述の例と同様に、作業者がスイッチレバー31をオフ状態にした直後からコンデンサC1の充電電圧が閾値を下回るまでは、粉塵を集塵ケース60に流入させることができる。

10

【0043】

<本実施形態の効果>

本実施形態の集塵機能付きハンマドリル1では、フォトダイオードD5が、発光ダイオードD1が放つ光を受光して、上述したように、マイクロコンピュータ58によって、フォトダイオードD5が発光ダイオードD1から光を受光したと判断されたときに、集塵用モータM2への通電の制御を開始して、集塵ファン56が回転させる。

このため、集塵ファン56を回転させるために、従来とは異なり、本体ハウジング10から駆動モータMのシャフトを突出させる必要がなく、さらに、集塵装置50から集塵用モータM2の出力軸を突出させる必要がない。

20

これにより、本体ハウジング10とシャフトとの間や、集塵装置50の外周面と出力軸との間に、それぞれ隙間が生じることがないため、本体ハウジング10や集塵装置50に粉塵が入り込むことを抑制できる。

さらに、本体ハウジング10から駆動モータMのシャフトを、集塵装置50から集塵用モータM2の出力軸を、それぞれ突出させる必要がないことから、シャフトや出力軸に対して直接的に偶発的な力が加わることがなく、シャフトや出力軸が損傷することを抑制できる。

加えて、集塵機能を有しないハンマドリルについても、該ハンマドリルの発光ダイオードが放つ光を上記のフォトダイオードD5が受光可能な位置に、集塵装置50を配置すれば、集塵装置50から集塵用モータM2の出力軸を突出させずに、集塵ファン56を回転させることができる。

30

したがって、上記の集塵機能付きハンマドリル1と同様に、集塵装置50に粉塵が入り込むことを抑制できると共に、出力軸が損傷することを抑制できる。

【0044】

また、上述したように、作業者がスイッチレバー31をオフ状態にして駆動モータMやドリルビット13の動作が停止した後であっても、PNPトランジスタTR1がオン状態を維持する間(所定の時間)は、フォトダイオードD5は、発光ダイオードD1が放つ光を受光し続ける。これにより、PNPトランジスタTR1がオン状態を維持する間は、マイクロコンピュータ58が、フォトダイオードD5が発光ダイオードD1から光を受光していると判断して、集塵ファン16を回転させる制御を行う。

40

このため、駆動モータMやドリルビット13の動作を停止させた後であっても、PNPトランジスタTR1がオン状態を維持してフォトダイオードD5により発光ダイオードD1が放つ光を受光する間は、回転状態の集塵ファン16によって、粉塵を集塵ケース60に流入させることができる。よって、集塵ホース40等に粉塵が残留し難くなる。

さらに、既存の電気回路17内の積分回路(可変抵抗VR1、コンデンサC1)の時定数に応じてPNPトランジスタTR1がオン状態を維持する時間を変化させることに基づいて、駆動モータMやドリルビット13の動作を停止させた後も、粉塵を集塵ケース60に流入させることができる。よって、駆動モータMやドリルビット13の動作を停止させた後も、粉塵を集塵ケース60に流入させるために、電気回路17に新たな回路を付加する必要がない。

50

したがって、集塵機能付きハンマドリル 1 の製造コストが上昇することを抑制できる。

【 0 0 4 5 】

さらに加えて、マイクロコンピュータ 5 8 は、フォトダイオード D 5 が発光ダイオード D 1 から光を受光したと判断すると共に、集塵装置取付検出スイッチ 5 7 から送信されたオン状態検出信号を受信したと判断した場合に、集塵用モータ M 2 への通電の制御を開始する。

このため、マイクロコンピュータ 5 8 は、本体ハウジング 1 0 に集塵装置 5 0 が取り付けられていないために、オン状態検出信号を受信しない場合には、フォトダイオード D 5 が発光ダイオード D 1 から光を受光したと判断した場合であっても、集塵用モータ M 2 への通電の制御を行うことがない。

10

したがって、本体ハウジング 1 0 に集塵装置 5 0 が取り付けられる前に、集塵ファン 5 6 が誤って動作することを防止できる。

【 0 0 4 6 】

また、ハンマドリルの重量を軽減させるために、本体ハウジング 1 0 から集塵装置 5 0 を取り外しつつ集塵ケース 6 0 に粉塵を流入させる場合には、作業者が操作子 5 7 A を集塵装置 5 0 内に押し込むことによって、マイクロコンピュータ 5 8 が、集塵装置取付検出スイッチ 5 7 から送信されたオン状態検出信号を受信しない限り、集塵用モータ M 2 への通電の制御を開始することがない。

したがって、作業者によって操作子 5 7 A が集塵装置 5 0 内に押し込まれる前に、集塵ファン 5 6 が誤って動作することを防止できる。

20

【 0 0 4 7 】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において構成の一部を適宜変更して実施することができる。例えば、操作子 5 7 A に代えて、各種の検出素子を用いて集塵装置取付検出スイッチ 5 7 を構成してもよい。一例として、操作子 5 7 A に代えてフォトダイオードを用い、本体ハウジング 1 0 に集塵装置 5 0 を取り付けて、フォトダイオードへの光の照射が遮られたときに、本体ハウジング 1 0 に集塵装置 5 0 が取り付けられたことを検出するようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、集塵機能付きハンマドリル 1 は、壁に穿孔するために水平方向に配置することに加え、鉛直方向に配置して、床等に穿孔する際に発生した粉塵を集塵ケース 6 0 内に溜めるようにしてもよい。さらに、集塵機能付きハンマドリル 1 以外の電動工具についても、本発明を適用してもよい。加えて、発光ダイオード D 1 を駆動モータ M の動作のみに連動させて点消灯するようにして本体ハウジング 1 0 の下面や側面等に設けてもよい。

30

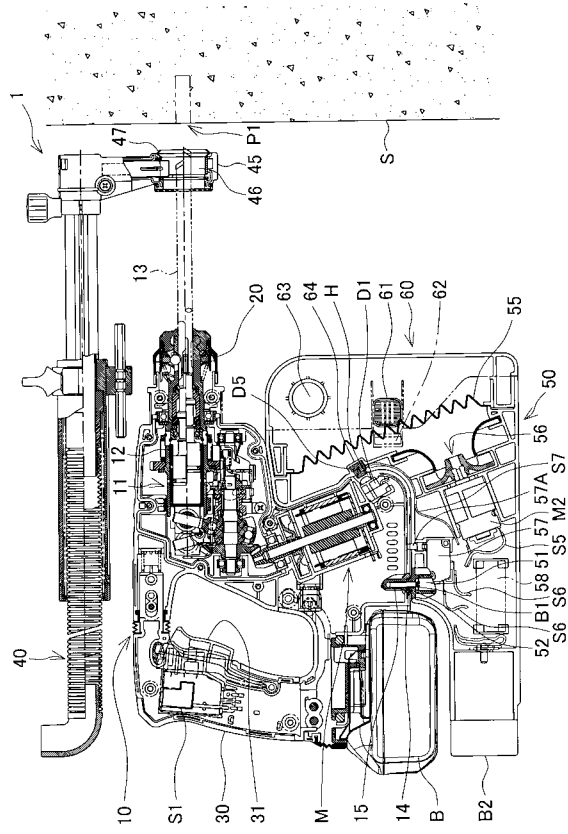
【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

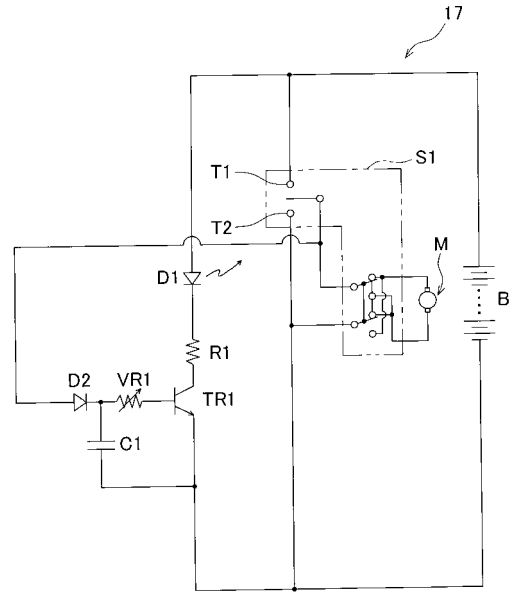
1・・・集塵機能付きハンマドリル、10・・・本体ハウジング、13・・・ドリルビット、17・・・電気回路、50・・・集塵装置、56・・・集塵ファン、57・・・集塵装置取付検出スイッチ57、57A・・・操作子、58・・・マイクロコンピュータ、60・・・集塵ケース、C1・・・コンデンサ、D1・・・発光ダイオード、D5・・・フォトダイオード、M・・・駆動モータ、P1・・・穿孔箇所、VR1・・・可変抵抗

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-191580(JP,A)
特開2001-025982(JP,A)
実開平04-121853(JP,U)
特開平03-128625(JP,A)
特開2001-179705(JP,A)
特開2002-337060(JP,A)
特開2001-057293(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25F 3/00 - 5/02
B25B 21/00 - 21/02
B25B 23/00 - 23/18
B25B 25/00 - 33/00
B25D 1/00 - 17/32
B24B 23/00 - 23/08
B23B 45/00 - 45/16
B23Q 11/00 - 11/02