

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7340942号
(P7340942)

(45)発行日 令和5年9月8日(2023.9.8)

(24)登録日 令和5年8月31日(2023.8.31)

(51)国際特許分類	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 6 (全12頁)

(21)出願番号	特願2019-58951(P2019-58951)	(73)特許権者	000137292 株式会社マキタ 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(22)出願日	平成31年3月26日(2019.3.26)	(74)代理人	100078721 弁理士 石田 喜樹
(65)公開番号	特開2020-157419(P2020-157419 A)	(74)代理人	100121142 弁理士 上田 恭一
(43)公開日	令和2年10月1日(2020.10.1)	(72)発明者	吉兼 聖展 愛知県安城市住吉町三丁目11番8号 株式会社マキタ内
審査請求日	令和3年12月16日(2021.12.16)	(72)発明者	辻 英暉 愛知県安城市住吉町三丁目11番8号 株式会社マキタ内
		審査官	城野 祐希

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動力工具の集塵システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

動力工具と、前記動力工具に接続され、吸引力を発生させる集塵モータ及び吸引された粉塵を捕捉するフィルタを備えた集塵アタッチメントと、システムの作動を制御するシステム制御手段と、を含む動力工具の集塵システムであって、

前記集塵アタッチメントは、前記動力工具に直接着脱可能なケーシングを備え、

前記システム制御手段は、前記ケーシング内に収容されて、前記集塵アタッチメントの状態を監視してメンテナンスが必要な時期を判断すると共に、前記フィルタの性能に応じて予め設定された閾値に基づいて当該判断を行うことで、メンテナンスが必要な時期の判断を前記フィルタの性能に応じて異ならせる一方、

前記システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期と判断すると、メンテナンスが必要な時期への到達を報知すると共に、当該報知後の所定時間内に報知のリセットが行わなければ前記動力工具及び前記集塵アタッチメントの作動を停止させることを特徴とする動力工具の集塵システム。

【請求項2】

前記集塵アタッチメントは、前記フィルタの塵落とし可能な塵落とし機構を有し、

前記システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期と判断すると、前記塵落とし機構を作動させることを特徴とする請求項1に記載の動力工具の集塵システム。

【請求項3】

前記システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期と判断すると、前記集塵モータの

回転数を高くすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の動力工具の集塵システム。

【請求項 4】

前記ケーシング内に電源を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の動力工具の集塵システム。

【請求項 5】

前記集塵アタッチメントの状態は、前記集塵アタッチメントにおける粉塵の吸引力であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の動力工具の集塵システム。

【請求項 6】

前記集塵アタッチメントの状態は、前記フィルタに設定された寿命であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の動力工具の集塵システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動ドリルやハンマードリル等の動力工具に集塵装置を接続してなる動力工具の集塵システムに関する。

【背景技術】

【0002】

電動ドリルやハンマードリル等の動力工具には、例えば特許文献 1 に開示されるように、穿孔作業等の際に被加工材から発生する粉塵を集塵して貯留する集塵アタッチメントが装着されて集塵システムが形成される。この集塵システムでは、集塵アタッチメントに設けた集塵モータの駆動で集塵ファンを回転させると、工具先端に臨む吸込口から粉塵を含む空気が吸い込まれて、集塵アタッチメント内部のダストボックスを通過することで、粉塵を飛散させることなくダストボックス内部のフィルタで捕捉して貯留することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 69397 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記従来の集塵システムでは、集塵アタッチメント内部のフィルタが視認できないため、目詰まりによるフィルタの清掃や交換の時期が作業者にわかりにくいという問題があった。

【0005】

そこで、本発明は、フィルタのメンテナンスが適切なタイミングで行える動力工具の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、請求項 1 に記載の発明は、動力工具と、動力工具に接続され、吸引力を発生させる集塵モータ及び吸引された粉塵を捕捉するフィルタを備えた集塵アタッチメントと、システムの作動を制御するシステム制御手段と、を含む動力工具の集塵システムであって、

集塵アタッチメントは、動力工具に直接着脱可能なケーシングを備え、

システム制御手段は、ケーシング内に収容されて、集塵アタッチメントの状態を監視してメンテナンスが必要な時期を判断すると共に、フィルタの性能に応じて予め設定された閾値に基づいて当該判断を行うことで、メンテナンスが必要な時期の判断をフィルタの性能に応じて異ならせる一方、

システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期と判断すると、メンテナンスが必要な時期への到達を報知すると共に、当該報知後の所定時間内に報知のリセットが行わなければ動力工具及び集塵アタッチメントの作動を停止させることを特徴とする。

10

20

30

40

50

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の構成において、集塵アタッチメントは、フィルタの塵落としが可能な塵落とし機構を有し、

システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期と判断すると、塵落とし機構を作動させることを特徴とする。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 の構成において、システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期と判断すると、集塵モータの回転数を高くすることを特徴とする。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 の何れかの構成において、ケーシング内に電源を備えることを特徴とする。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 の何れかの構成において、集塵アタッチメントの状態は、集塵アタッチメントにおける粉塵の吸引力であることを特徴とする。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 乃至 5 の何れかの構成において、集塵アタッチメントの状態は、フィルタに設定された寿命であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

請求項 1 に記載の発明によれば、集塵アタッチメントの状態に基づいてメンテナンスが必要な時期が判断されるので、フィルタのメンテナンスを適切なタイミングで行うことができる。

特に、システム制御手段は、フィルタの性能に応じて予め設定された閾値に基づいて当該判断を行うことで、メンテナンスが必要な時期の判断をフィルタの性能に応じて異ならせるので、フィルタの性能に応じた適切なメンテナンスが可能となる。

また、システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期への到達を報知すると共に、当該報知後の所定時間内に報知のリセットが行わなければ動力工具及び集塵アタッチメントの作動を停止させるので、メンテナンスを行わないままでのシステムの使用を規制できる。

請求項 2 に記載の発明によれば、上記効果に加えて、システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期を判断すると、塵落とし機構を作動させるので、自動的にフィルタの塵落としが行え、使い勝手が良好となる。

請求項 3 に記載の発明によれば、上記効果に加えて、システム制御手段は、メンテナンスが必要な時期を判断すると、集塵モータの回転数を高くするので、粉塵の貯留量が多くなったりフィルタの目詰まりが進行していたりしても集塵機能が維持でき、作業の続行が可能となる。

請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 1 乃至 4 の何れかの効果に加えて、集塵アタッチメントの状態を、集塵アタッチメントにおける粉塵の吸引力としているので、フィルタの清掃や交換時期を正確に判断可能となる。

請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 1 乃至 5 の何れかの効果に加えて、集塵アタッチメントの状態を、フィルタに設定された寿命としているので、フィルタの交換時期をより正確に判断可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】集塵システムの中央縦断面図である。

【図 2】集塵アタッチメントの中央縦断面図である。

【図 3】集塵システムの制御のフローチャートである。

【図 4】塵落とし機構の変更例を示す集塵アタッチメントの中央縦断面図である。

【図 5】図 4 の A - A 線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、動力工具の一例であるハンマードリル 1 に集塵アタッチメント 40 を装着した集塵システム S の中央縦断面を示している。

まず、ハンマードリル 1 は、左右一对の半割ハウジングを組み付けてなるハウジング 2 の前側下部にモータ（ブラシレスモータ）3 を、出力軸 4 を斜め後ろ向きに傾斜する姿勢

10

20

30

40

50

で収容している。モータ3の上方には、ベベルギヤ5, 5を介してトルク伝達される中間軸6が前後方向に支持されて、中間軸6に、前方から第1ギヤ7、クラッチ8, 8、ボススリーブ9が備えられている。中間軸6の上方には、ビットBを先端に挿着可能なツールホルダ10が、中間軸6と平行に軸支されて、その後方に遊挿されたピストンシリンダ11の後端に、ボススリーブ9に軸線を傾けたスワッシュベアリング12を介して外装されたアーム13が連結されている。ピストンシリンダ11の内部には、空気室14を介してストライカ15が前後移動可能に収容されて、その前方に設けたインパクトボルト16を打撃可能としている。第1ギヤ7は、ツールホルダ10に装着された第2ギヤ17と噛合している。

【0010】

一方、ハウジング2の後側上部には、スイッチ19及びスイッチレバー20を備えたハンドル18が形成されており、ハンドル18の下方には、電源となる前後2つのバッテリーパック22, 22が左右方向でスライド装着されるバッテリー取付部21が設けられている。バッテリー取付部21内には、装着されたバッテリーパック22と電氣的に接続される端子台23, 23が設けられている。端子台23, 23の上方には、モータ3、スイッチ19、端子台23等の電材部品と電氣的に接続され、マイコンやスイッチング素子等を搭載した回路基板を備えたコントローラ24が、前後方向に収容されている。

また、中間軸6の後方でハウジング2の右側面には、無線ユニット25が設けられている。この無線ユニット25は、コントローラ24へ電氣的に接続され、Bluetooth(登録商標)等の無線通信技術によって、同じく無線通信機能を備えた外部の集塵機(図示略)と通信可能となっている。

【0011】

さらに、ハウジング2の前側下部は、前面が前下がり傾斜してバッテリーパック22の前方に突出し、集塵アタッチメント40が装着される装着部30となっている。装着部30内でモータ3の下方には、電源用と通信用との3つのメス端子を左右方向に並設したメスコネクタ31が設けられ、装着部30の前面におけるメスコネクタ31の前方には、差込口32が開口形成されている。このメスコネクタ31は、後端を中心として上下方向へ揺動可能に支持されると共に、図示しないトーションバネにより、上部に設けたシャッタ部33が差込口32を閉塞する下限位置に付勢されている。メスコネクタ31の下方には、メスコネクタ31の下限位置で装着部30の下面に突出する押圧バー34が、上下動可能に設けられている。装着部30の下面で左右方向の中央には、押圧バー34が突出する下側凹部35が、前方及び下面を開放させて形成され、下側凹部35の左右に当たる装着部30の両側面には、集塵アタッチメント40をスライド装着するための図示しないガイド溝が前後方向に形成されている。

【0012】

集塵アタッチメント40は、図2にも示すように、左右の半割ケーシングを組み付けてなり、後側上部がハンマードリル1の装着部30に嵌合するケーシング41を有している。ケーシング41の後方下部には、出力軸43を前方へ向けた集塵モータ42が収容されると共に、その下方に集塵コントローラ44が設けられている。また、出力軸43には集塵ファン45が固着されて、ケーシング41内に区画形成されて側面に図示しない排気口を備えた吸気室46内に収容されている。吸気室46の前方でケーシング41の前面下部には、ダストボックス70の結合部47が、前方を開口した凹状に形成され、結合部47の底となる後側の仕切壁48には、集塵ファン45の同軸上で結合部47を吸気室46と連通させる連通孔49が形成されている。連通孔49内には、連通孔49を通過する空気の圧力を検出する圧力センサ50が設けられて、集塵コントローラ44と電氣的に接続されている。

【0013】

また、ケーシング41の上部後面には、電源用と通信用との3つの板状のオス端子を後方へ突出させたオスコネクタ51が設けられている。

さらに、ケーシング41の後部側面には、報知ランプ52が設けられて、集塵コントロ

10

20

30

40

50

ーラ 4 4 と電氣的に接続されている。この報知ランプ 5 2 は、点灯パターンを変えることで、フィルタ 7 8 を含むダストボックス 7 0 内の清掃と、フィルタ 7 8 の交換とを促すもので、押し操作によって点灯動作が停止する。

そして、ケーシング 4 1 の後部上面で左右両側には、装着部 3 0 の左右の側面のガイド溝に嵌合可能な一対のガイドレール 5 5 , 5 5 が前後方向に立設されている。ガイドレール 5 5 , 5 5 の間でケーシング 4 1 の後部上面には、後面が後ろ下がりの傾斜面となり、装着部 3 0 の嵌合状態で下側凹部 3 5 に進入して押圧バー 3 4 を上方に押し上げる押し上げ部材 5 6 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

一方、ケーシング 4 1 内で結合部 4 7 の上方には、前端が開口し後端が U 字状に屈曲して結合部 4 7 の後方へ回り込む案内通路 5 7 が前後方向に形成されている。案内通路 5 7 には、前方へ突出するガイド筒 5 8 が保持され、このガイド筒 5 8 内にスライド筒 5 9 が前後方向へ移動可能に連結されており、スライド筒 5 9 の前端に、先端が上向きとなる L 字状のノズル 6 0 が連結されている。このノズル 6 0 の先端に、ピット B が同軸で貫通する筒状の吸込口 6 1 が形成されている。

また、案内通路 5 7 及びスライド筒 5 9 の内部には、前端がノズル 6 0 と接続されるフレキシブルホース 6 2 が収容されており、フレキシブルホース 6 2 の後端は、案内通路 5 7 の後端形状に沿って U 字状に折り返した筒状のダクト 6 3 と連結されている。フレキシブルホース 6 2 には、螺旋状のワイヤ 6 4 が一体に設けられて伸長方向へ付勢されており、ノズル 6 0 及びスライド筒 5 9 を前方へ突出付勢している。ダクト 6 3 の下端部は仕切壁 4 8 を貫通して結合部 4 7 内に突出している。結合部 4 7 の下端で仕切壁 4 8 よりも前方には、左右方向の受け軸 6 5 が突設され、結合部 4 7 の上側内面で前寄り位置には、ダストボックス 7 0 の上側と係止する係止突部 6 6 が形成されている。

【 0 0 1 5 】

そして、ダストボックス 7 0 は、後面が開口する深底箱状のボックス本体 7 1 と、そのボックス本体 7 1 の開口側で且つ下側にヒンジ軸 7 2 によって回転可能に結合される縦長四角形状の蓋体 7 3 とを備えてなる。

蓋体 7 3 の上側端面には、ボックス本体 7 1 の開口の閉塞状態でボックス本体 7 1 の上面に係合して閉塞状態を維持するループ状の係止片 7 4 が設けられている。また、蓋体 7 3 の上端側には、結合部 4 7 への装着状態でダクト 6 3 の下端部が挿入する横長矩形形状の入口 7 5 が設けられ、下端側には、同じく装着状態で連通孔 4 9 と対向する円形の出口 7 6 が形成されている。

【 0 0 1 6 】

また、蓋体 7 3 における出口 7 6 の前側には、上下方向を折り目として左右方向に折り畳まれた紙製のフィルタ 7 8 を保持するフィルタ収容部 7 7 が設けられている。この状態でフィルタ 7 8 は、上下方向の山折り部が、左右方向に等間隔をおいて露出し、左右の側面もボックス本体 7 1 内に露出している。

一方、ボックス本体 7 1 の下面には、結合部 4 7 の受け軸 6 5 に嵌合する溝 7 9 が、上面には、結合部 4 7 の係止突部 6 6 に弾性係止する操作片 8 0 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 1 7 】

そして、オスコネクタ 5 1 の下方で仕切壁 4 8 の後側には、塵落とし機構としてのソレノイド 8 5 が設けられる。このソレノイド 8 5 は、集塵コントローラ 4 4 へ電氣的に接続されて、集塵コントローラ 4 4 からの通電制御により、先端に打撃子 8 6 a を備えたプランジャ 8 6 を前方へ、仕切壁 4 8 に設けた透孔 8 7 を介して断続的に突出させて、蓋体 7 3 を打撃可能となっている。

また、ケーシング 4 1 の前側上面には、塵落としスイッチ 8 8 が設けられて、塵落としスイッチ 8 8 の押し操作によっても、集塵コントローラ 4 4 がソレノイド 8 5 に通電させてプランジャ 8 6 を断続的に突出させるようになっている。

【 0 0 1 8 】

こうして形成されるダストボックス 7 0 は、蓋体 7 3 を後向きにして前方から溝 7 9 を

10

20

30

40

50

受け軸 6 5 に嵌合させた斜め姿勢から、縦に起こすように結合部 4 7 に押し込むと、操作片 8 0 が係止突部 6 6 に弾性係止して結合部 4 7 に装着される。この装着状態で、入口 7 5 にダクト 6 3 の先端部が嵌合してボックス本体 7 1 内に突出し、出口 7 6 が連通路 4 9 に対向して吸気室 4 6 と連通する。こうして集塵アタッチメント 4 0 内には、吸込口 6 1 からノズル 6 0、フレキシブルホース 6 2、ダクト 6 3 を通ってボックス本体 7 1 内のフィルタ 7 8 を通過し、吸気室 4 6 に至る集塵経路 R が形成される。

【 0 0 1 9 】

以上の如く構成された集塵システム S において、ハンマードリル 1 に集塵アタッチメント 4 0 を装着する際には、ハンマードリル 1 の装着部 3 0 のガイド溝にケーシング 4 1 のガイドレール 5 5、5 5 を合わせて装着部 3 0 がケーシング 4 1 の後部上に位置する状態で、装着部 3 0 に対してケーシング 4 1 を前方から嵌合させるように集塵アタッチメント 4 0 を後方へスライドさせる。すると、装着部 3 0 の左右のガイド溝にガイドレール 5 5、5 5 が嵌合して装着部 3 0 がガイドレール 5 5、5 5 間に結合されると共に、押し上げ部材 5 6 が下側凹部 3 5 に進入して押圧バー 3 4 を押し上げ、メスコネクタ 3 1 を、シャッタ部 3 3 が上方へ退避して差込口 3 2 に対向する上限位置に揺動させる。よって、集塵アタッチメント 4 0 のオスコネクタ 5 1 のオス端子が差込口 3 2 からハウジング 2 内へ進入し、メスコネクタ 3 1 のメス端子へ電氣的に接続される。

【 0 0 2 0 】

よって、吸込口 6 1 を被加工材の被加工面に押し当ててセットした状態でハンマードリル 1 のスイッチレバー 2 0 を押し込み操作すると、スイッチ 1 9 が ON 動作し、これを受けてコントローラ 2 4 がモータ 3 を駆動させて中間軸 6 を回転させる。このとき、ハウジング 2 の側面に設けた図示しない切替ツマミを操作することでクラッチ 8 をスライドさせて、第 1 ギヤ 7 のみと係合する前進位置、ボススリーブ 9 のみと係合する後退位置、第 1 ギヤ 7 及びボススリーブ 9 と同時に係合する中間位置の何れかを選択することで、第 2 ギヤ 1 7 を介してツールホルダ 1 0 が回転してビット B を回転させるドリルモード、アーム 1 3 の揺動によってピストンシリンダ 1 1 を往復動させ、空気室 1 4 を介して連動するストライカ 1 5 によってインパクトボルト 1 6 を介してビット B を打撃するハンマーモード、ツールホルダ 1 0 の回転とインパクトボルト 1 6 の打撃とを同時に行うハンマードリルモードの選択が可能となる。

そして、吸込口 6 1 をセットした状態でハンマードリル 1 を前進させると、ノズル 6 0 と共にスライド筒 5 9 が後退し、ビット B が吸込口 6 1 を貫通して被加工材の加工が可能となる。

【 0 0 2 1 】

加工開始と同時に、集塵コントローラ 4 4 は、集塵モータ 4 2 を駆動させて集塵ファン 4 5 を回転させる。集塵ファン 4 5 が回転すると、吸込口 6 1 から外気が吸引され、ノズル 6 0 から集塵経路 R を通って吸気室 4 6 に至り、排気口から外部へ排出される。従って、被加工材から生じた粉塵は、吸込口 6 1 に吸い込まれてノズル 6 0 及びフレキシブルホース 6 2、ダクト 6 3 を介してダストボックス 7 0 内に進入し、フィルタ収容部 7 7 を通過する際にフィルタ 7 8 に捕捉されてボックス本体 7 1 内に貯留することになる。

【 0 0 2 2 】

そして、集塵コントローラ 4 4 は、作業中、圧力センサ 5 0 によって得られる吸引力を監視して、吸引力の低下を検出したら、報知ランプ 5 2 による報知と共にソレノイド 8 5 を一定時間（例えば数秒～数十秒）作動させてプランジャ 8 6 で蓋体 7 3 を打撃させ、フィルタ 7 8 に振動を付与することで付着した粉塵を払い落とす自動塵落としを実行する。

また、ダストボックス 7 0 の清掃を促す報知履歴を記録して、報知回数が所定数に達したらフィルタ 7 8 の交換を促す報知も行う。以下、このメンテナンスに係る制御を図 3 のフローチャートに基づいて説明する。

まず、S 1 でスイッチレバー 2 0 を押し操作してスイッチ 1 9 を ON させると、集塵コントローラ 4 4 は、S 2 で、ダストボックス 7 0 の清掃回数が一定数以上であるか否かを

10

20

30

40

50

ON回数)を清掃回数と見なしてそのON回数を確認する。ここで清掃回数が一定数以上であれば、フィルタ78は寿命に達したとして、S3で報知ランプ52を点滅させてフィルタ78の交換を促す。この報知ランプ52の点滅はスイッチ19がOFFされても一定時間継続される。

【0023】

よって、作業者は、装着時と逆に集塵アタッチメント40をハンマードリル1から前方へスライドさせて集塵アタッチメント40をハンマードリル1から取り外し、集塵アタッチメント40において、操作片80を押し下げて係止突部66との係止を解除させ、そのまま受け軸65を中心に上側を前方へ倒すようにすれば、ダストボックス70を結合部47から取り外すことができる。ここで蓋体73の係止片74をボックス本体71から外して蓋体73を開ければ、フィルタ78を交換することができる。但し、ハンマードリル1から集塵アタッチメント40を取り外さずにダストボックス70のみを取り外してフィルタ78を交換してもよい。

10

作業者がフィルタ78を交換して報知ランプ52を押し操作すると、集塵コントローラ44は、S4の判別でフィルタ78の交換がなされたとして、S5で、清掃回数(報知ランプ52のON回数)をリセットする。作業再開はS1からの処理となる。なお、フィルタ78を交換しない(報知ランプ52を押し操作しない)場合はそのままS1へ戻り、スイッチレバー20を押し操作してもシステムは起動しない。

【0024】

一方、S2の判別で清掃回数が一定数を下回っていれば、S6で、モータ3及び集塵モータ42が作動して集塵システムSが起動し、S7で、報知ランプ52によるダストボックス70の清掃を促す清掃報知履歴の有無が確認される。ここで清掃報知履歴が確認されなければ、S8で圧力センサ50による吸引力が検出される。S9の判別で、吸引力が予め設定された閾値を上回っていれば、S10で、スイッチ19のOFF(作業の終了)が確認される。

20

ここでスイッチ19がON状態であれば、そのまま作動が許容されS8で吸引力の検出が継続されるが、スイッチ19がOFFされると、S11で、ソレノイド85へ通電して、プランジャ86で蓋体73を叩く自動塵落としが所定時間実行される。

【0025】

そして、S9の判別で吸引力が閾値を下回っていれば、同様にS12でソレノイド85へ通電して自動塵落としが所定時間実行される。次にS13で、自動塵落としの実行後、一定時間後の吸引力が依然として閾値以下か否かが判別される。ここで閾値を上回っていればS8に戻るが、依然として閾値以下であれば、S14で、報知ランプ52を点灯させてフィルタ78を含むダストボックス70内の清掃を促す。この点灯もスイッチ19がOFFしても一定時間継続される。S7の判別で清掃報知履歴があった場合も、ダストボックス70の清掃がなされていない(清掃終了後の報知ランプ52の押し操作がなされていない)として、S14でダストボックス70内の清掃が促される。

30

【0026】

次に、S15で清掃報知の履歴を記録し、S16で、清掃完了、すなわち作業者がダストボックス70を清掃して報知ランプ52を押し操作したことが確認されると、集塵コントローラ44は、S17で清掃報知履歴をリセットし、S18で清掃回数(報知ランプ52の押し操作のON回数)を記録する。一方、S16で報知ランプ52の押し操作が確認されないまま、S19で一定時間の経過が確認されると、集塵コントローラ44は、S20でモータ3及び集塵モータ42を強制停止させて、その旨を報知ランプ52の違うパターンの点滅やブザー音等で報知する。

40

【0027】

(メンテナンス時期の判断に係る集塵システムの発明の効果)

上記形態の集塵システムSによれば、集塵コントローラ44(システム制御手段)は、集塵アタッチメント40の状態を監視してメンテナンスが必要な時期を判断することで、フィルタ78のメンテナンスを適切なタイミングで行うことができる。

50

特にここでは、監視する集塵アタッチメント40の状態を、集塵アタッチメント40における粉塵の吸引力(S9)としているので、フィルタ78の清掃や交換時期を正確に判断可能となる。

【0028】

また、監視する集塵アタッチメント40の状態を、フィルタ78に設定された寿命(清掃回数:S2)としているので、フィルタ78の交換時期をより正確に判断可能となる。

さらに、集塵コントローラ44は、メンテナンスが必要な時期への到達を報知すると共に、当該報知後の所定時間内に報知のリセット(清掃完了)が行わなければモータ3及び集塵モータ42の作動を停止させる(S20)ので、メンテナンスを行わないままでのシステムの使用を規制できる。

加えて、集塵コントローラ44は、メンテナンスが必要な時期を判断すると、ソレノイド85(塵落とし機構)を作動させる(S11, S12)ので、自動的にフィルタ78の塵落としが行え、使い勝手が良好となる。

【0029】

なお、図3の制御において、S13で塵落とし後の吸引力の低下を確認した際、ダストボックスの清掃を報知する前に、集塵モータ42の回転数を高くして、その場合でも吸引力が低下した場合に清掃報知を行うようにすることもできる。このように集塵モータ42の回転数を上げれば、粉塵の貯留量が多くなったりフィルタ78の目詰まりが進行していたりしても集塵機能が維持でき、作業の続行が可能となる。

また、集塵アタッチメントの状態は、吸引力に限らず、集塵モータの回転数や電流値に基づいて監視してもよい。集塵モータの回転数は、ダストボックス内の粉塵の貯留量が増えるに従って直線的に上昇し、集塵モータの電流値は、当該貯留量が増えるに従って直線的に下降するため、それぞれ設定した閾値への到達をメンテナンスの時期と判断することができる。ダストボックス内の粉塵量をセンサ等で直接検出してメンテナンスの時期を判断することも可能である。

【0030】

さらに、フィルタの寿命は、清掃回数で判断する場合、一定数は、フィルタの性能に応じて設定すればよい。例えばHEPAフィルタのように高性能であれば通常よりも多く設定できる。このようにフィルタの性能に応じてメンテナンスが必要な時期の判断(交換時期)を異ならせれば、フィルタの性能に応じた適切なメンテナンスが可能となる。なお、フィルタの性能が高いと、捕捉する粉塵の量が増えるため、粉塵を廃棄するタイミングは早くなるが、フィルタを掃除したり交換したりするタイミングは遅くなる。フィルタの性能が低い場合はこれと逆になる。

また、吸引力を判別する閾値も、フィルタの性能に応じて異なる設定(高性能であれば高く設定)とすることができる。

但し、フィルタの寿命は清掃回数で判断する場合に限らず、集塵モータの駆動時間をフィルタの使用時間と見なしてカウントし、累積駆動時間が閾値に到達したタイミングをメンテナンスの時期と判断しても差し支えない。

一方、バッテリー等の電源と起動スイッチとを設けて集塵アタッチメントを単独のクリーナとして使用可能としてもよい。この場合も、制御手段となる集塵コントローラによって上記形態と同様にメンテナンスの時期を判断させることができる。

【0031】

(塵落とし機構を有する集塵アタッチメント及び集塵システムに係る発明の効果)

上記形態の集塵アタッチメント40及び集塵システムSによれば、集塵コントローラ44(制御手段)は、所定の条件の充足に基づいてソレノイド85(塵落とし機構)を作動させるので、フィルタ78の塵落としを適切なタイミングで確実に行うことができる。

特にここでは、所定の条件を、吸引力の所定値からの低下(S9)としているので、フィルタ78が目詰まりしたタイミングで塵落としが可能となる。

【0032】

また、所定の条件を、集塵モータ42の停止(S10)としているので、作業が終了し

10

20

30

40

50

たタイミングで塵落としが可能となり、次の作業では復活した吸引力で使用可能となる。

さらに、塵落とし機構を、通電により動作するソレノイド 85 によってフィルタ 78 に振動を付与するものとしているので、フィルタ 78 へ直接振動を付与して塵落としを効果的に行うことができる。

そして、ソレノイド 85 を任意のタイミングで作動させる塵落としスイッチ 88 を設けているので、作業に応じた任意のタイミングで塵落としが行え、使い勝手が向上する。

【0033】

なお、塵落としのタイミングは、上記形態の吸引力の低下と作業終了とに限らず、清掃回数がフィルタ交換（寿命到達）前の所定回数に達した場合に行うようにしてもよい。このようにフィルタの寿命に対する進行度合いに応じて塵落としを行えば、フィルタの寿命を長く維持することができる。また、スイッチの ON 直後、モータ駆動前のタイミングで塵落としを行ってもよい。

さらに、清掃回数でなく、先述のように集塵モータの駆動時間をフィルタの使用時間と見なして当該使用時間を監視し、寿命への進行度合いとなる所定時間への到達のタイミングで塵落としを行うようにしてもよい。

そして、ここでも集塵モータの回転数や電流値に基づいて寿命の進行度合いを判断して塵落としを行うことができる。

【0034】

一方、各発明において、制御に必要な情報の取得は、例えば図 4 に示すように、仕切壁 48 の後面に、集塵コントローラ 44 へ電氣的に接続されるリーダ/ライタユニット 90 を設け、蓋体 73 の後面におけるリーダ/ライタユニット 90 の前側に IC タグ等の情報記録部 91 を設けるようにしてもよい。このような読み取り機構を採用すれば、フィルタ 78 の使用時間が正確に把握できる。また、寿命への進行度合いを把握する以外に、フィルタ 78 の種類や性能、集塵アタッチメントの仕様等も容易に把握可能となる。

【0035】

また、各発明において、塵落とし機構は、ソレノイドの他、塵落とし用のモータやカムを用いてダストボックスを直接叩くようにしてもよい。

さらに、図 4, 5 に示すように、集塵モータ 42 の出力軸 43 を後方へ長く伸ばして後面に凹部 96, 96・・を有する係合板 95 を固着すると共に、その後方に配置したソレノイド 85 のプランジャ 86 に、凹部 96 に嵌合する凸部 98, 98・・を前面に有するアンバランスウエイト 97 を固着した構成も採用できる。この場合、ソレノイド 85 に通電させてプランジャ 86 が前方へ突出すると、アンバランスウエイト 97 が前進して、凸部 98 を、出力軸 43 と共に回転する係合板 95 の凹部 96 に係合させる。この係合により出力軸 43 には振れが発生し、振れによる振動がケーシング 41 からダストボックス 70 に伝わるため、フィルタ 78 を振動させて粉塵を払い落とすことができる。

このように、塵落とし機構を、集塵モータ 42 の出力軸 43 にアンバランスウエイト 97 を係合させてフィルタ 78 に振動を付与するものとするれば、出力軸 43 の回転を利用してフィルタ 78 に大きな振動を付与することができる。

【0036】

その他、ハンマードリルの形態も、モータの向きや種類、バッテリーパックの配置等を適宜変更できる。バッテリーパックでなく電源コードを備えた AC 機であってもよい。集塵アタッチメントも、ハンマードリルへの結合構造やダストボックスの位置や結合構造は上記形態に限定されない。

そして、動力工具もハンマードリルに限らず、このような集塵アタッチメントを接続可能であれば、電動ドリルや電動ハンマー等の他の動力工具であっても本発明は適用可能である。

【符号の説明】

【0037】

1・・ハンマードリル、2・・ハウジング、3・・モータ、4, 43・・出力軸、6・・中間軸、10・・ツールホルダ、19・・スイッチ、20・・スイッチレバー、24・・

10

20

30

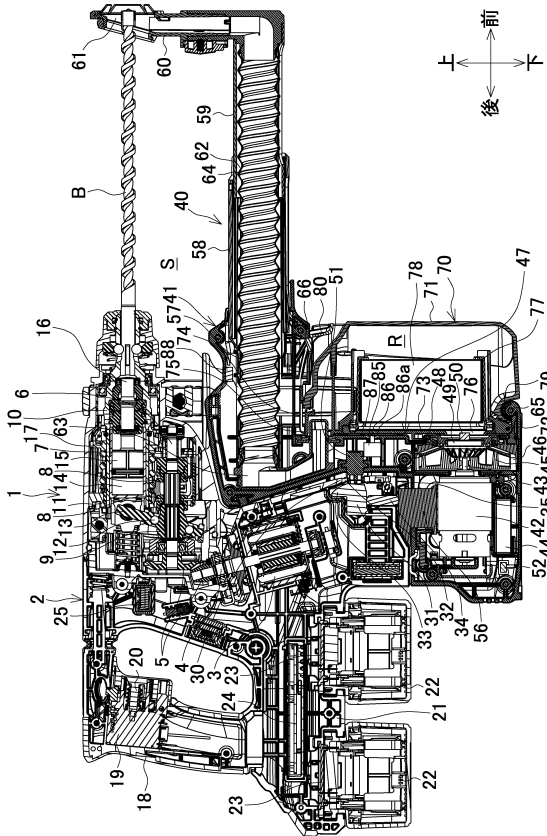
40

50

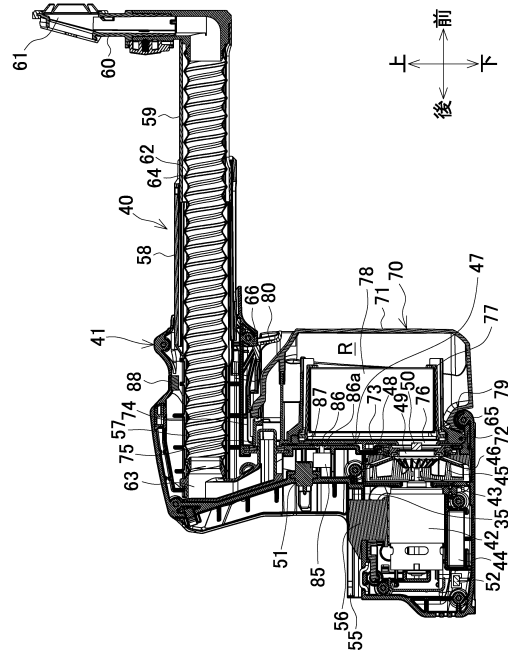
・コントローラ、25・・・無線ユニット、30・・・装着部、40・・・集塵アタッチメント、41・・・ケーシング、42・・・集塵モータ、44・・・集塵コントローラ、45・・・集塵ファン、46・・・吸気室、47・・・結合部、49・・・連通孔、50・・・圧力センサ、52・・・報知ランプ、59・・・スライド筒、60・・・ノズル、61・・・吸込口、62・・・フレキシブルホース、70・・・ダストボックス、71・・・ボックス本体、73・・・蓋体、77・・・フィルタ收容部、78・・・フィルタ、85・・・ソレノイド、86・・・プランジャ、88・・・塵落とスイッチ、90・・・リーダ/ライタユニット、91・・・情報記録部、95・・・係合板、97・・・アンバランスウエイト、S・・・集塵システム、B・・・ビット、R・・・集塵経路。

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

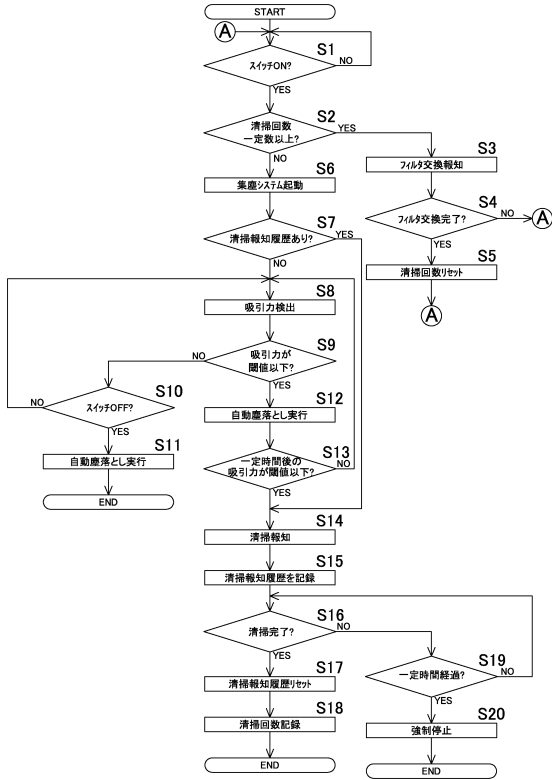
20

30

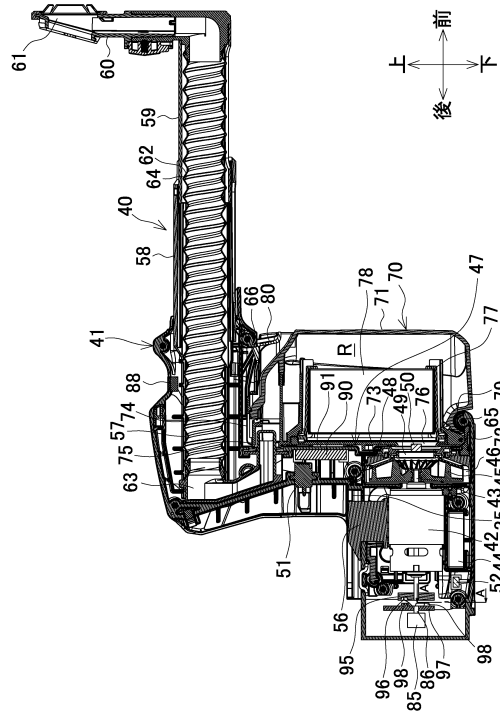
40

50

【図3】



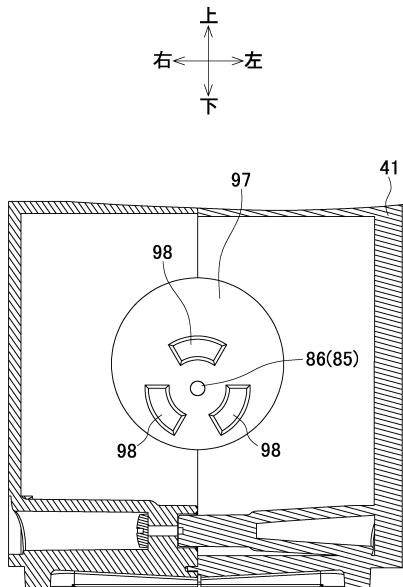
【図4】



10

20

【図5】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2018 - 069397 (JP, A)
特開 2008 - 229279 (JP, A)
特開 2010 - 142879 (JP, A)
特開 2008 - 229463 (JP, A)
米国特許出願公開第 2011 / 0271480 (US, A1)
特開 2001 - 179705 (JP, A)
特開 2008 - 178543 (JP, A)
特開 2017 - 145526 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B25F 5 / 00
B23Q 11 / 00