(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2024 112 009 A1** 2024.12.19

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2024 112 009.6**
(22) Anmeldetag: **29.04.2024**
(43) Offenlegungstag: **19.12.2024**

(51) Int Cl.: ***B25F 5/00*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2023-097207 13.06.2023 JP

(71) Anmelder:
MAKITA CORPORATION, Anjo-shi, Aichi, JP

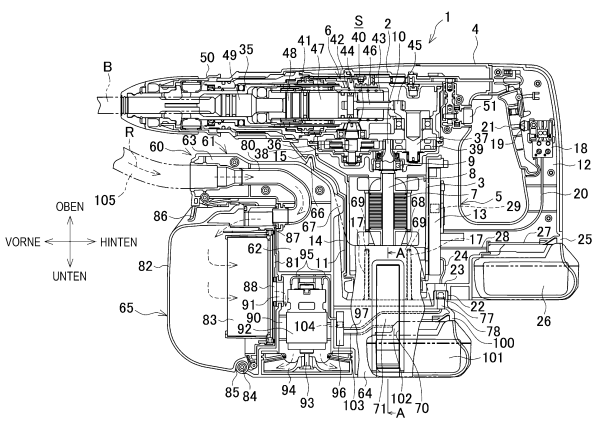
(74) Vertreter:
Kramer Barske Schmidtchen Patentanwälte PartG mbB, 80687 München, DE

(72) Erfinder:
Iida, Hitoshi, Anjo-shi, Aichi, JP; Furusawa, Masanori, Anjo-shi, Aichi, JP; Watanabe, Kei, Anjo-shi, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **STAUBSAMMELSYSTEM FÜR EIN KRAFTWERKZEUG**

(57) Zusammenfassung: Ein Kraftwerkzeug und ein Staubsammelzubehörteil weisen deren jeweilige Batterien als Leistungszufuhrvorrichtungen auf und können kontinuierlich betrieben werden, wenn eine der Batterien leer ist. Ein Staubsammelsystem (S) für ein Kraftwerkzeug weist ein Kraftwerkzeug (1), das einen Schalter (18), einen Werkzeugkörpergleichstrommotor (7), eine Werkzeugkörpersteuerung (13) und eine Werkzeugkörperbatterie (26) aufweist, und ein Staubsammelzubehörteil (60) auf, das an dem Kraftwerkzeug (1) anbringbar ist und einen Saugbereich (80), einen Staubsammler (65), ein Lüfterrad (94), einen Staubsammler-DC-Motor (92), eine Staubsammlersteuerung (96) und eine Staubsammlerbatterie (101) aufweist. Wenn das Staubsammelzubehörteil (60) an dem Kraftwerkzeug (1) angebracht ist, werden die Werkzeugkörpersteuerung (13) und die Staubsammlersteuerung (96) elektrisch miteinander verbunden. Die Staubsammlersteuerung (96) verwendet die Werkzeugkörperbatterie (26) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörper-DC-Motor (7) und den Staubsammler-DC-Motor (92) oder verwendet die Staubsammlerbatterie (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörper-DC-Motor (7) und den Staubsammler-DC-Motor (92).



Beschreibung

HINTERGRUND

1. Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf ein Staubsammelsystem für ein Kraftwerkzeug, das ein Kraftwerkzeug und ein Staubsammelzubehörteil aufweist, das an dem Kraftwerkzeug zum Sammeln von Staub, der durch das Kraftwerkzeug bei Verwendung erzeugt wird, angebracht ist.

2. Stand der Technik

[0002] Wenn ein Kraftwerkzeug, wie beispielsweise ein Bohrhammer, zum Bearbeiten eines Zielmaterials, wie beispielsweise Beton oder Stein, verwendet wird, wird ein Staubsammelsystem mit einem Staubsammelzubehörteil, das an dem Kraftwerkzeug angebracht ist, verwendet, um ein Verteilen von Staub, der von dem Zielmaterial erzeugt wird, zu vermeiden, wie z.B. in der EP 3 222 386 A1 offenbart. Das Staubsammelzubehörteil weist einen Saugbereich, der Staub ansaugt, einen Staubsammler, der den angesaugten Staub sammelt, und einen Staubsammelmotor auf, der ein Lüfterrad aufweist, das eine Saugkraft erzeugt. Das Kraftwerkzeug und das Staubsammelzubehörteil weisen ihre jeweiligen Batterien als Leistungszufuhrvorrichtungen auf.

KURZE ZUSAMMENFASSUNG

[0003] Bei dem bekannten Staubsammelsystem für das Kraftwerkzeug werden das Kraftwerkzeug und das Staubsammelzubehörteil mit Leistung von deren jeweiligen Batterien angetrieben. Das Kraftwerkzeug oder das Staubsammelzubehörteil ist nicht verwendbar, wenn dessen Batterieleistungshöhe zu einer bestimmten Höhe abnimmt, die unzureichend zum Antreiben des Motors ist. Wenn eine der Batterien während der Arbeit leer wird, stoppt das entsprechende eine von dem Staubsammelzubehörteil und dem Kraftwerkzeug, wobei das andere weiter arbeitet. Dies kann die Arbeit unterbrechen und ebenso die Verwendungseffizienz der Batterien verringern.

[0004] Ein oder mehrere Aspekte der vorliegenden Offenbarung ist/sind auf ein Staubsammelsystem für ein Kraftwerkzeug gerichtet, bei welchem ein Kraftwerkzeug und ein Staubsammelzubehörteil deren jeweilige Batterien als Leistungszufuhrvorrichtungen aufweisen und weiter betrieben werden können, wenn eine der Batterien leer wird.

[0005] Ein erster Aspekt der vorliegenden Offenbarung sieht ein Staubsammelsystem für ein Kraftwerkzeug vor, mit
einem Kraftwerkzeug, das

einen Schalter,

einen Werkzeugkörpergleichstrommotor;

eine Werkzeugkörpersteuerung, die dazu konfiguriert ist, den Werkzeugkörpergleichstrommotor in Antwort auf eine Betätigung an dem Schalter zu steuern, und

eine Werkzeugkörperbatterie aufweist, und

einem Staubsammelzubehörteil, das an dem Kraftwerkzeug zum Sammeln von Staub anbringbar ist, der durch das Kraftwerkzeug bei Verwendung erzeugt wird, bei dem das Staubsammelzubehörteil
einen Saugbereich,
einen Staubsammler, der dazu konfiguriert ist, Staub aufzufangen, der durch den Saugbereich angesaugt wird,
ein Lüfterrad, das dazu konfiguriert ist, eine Saugkraft an dem Saugbereich zu erzeugen,
einen Staubsammlergleichstrommotor, der dazu konfiguriert ist, das Lüfterrad zu drehen,
eine Staubsammlersteuerung, die dazu konfiguriert ist, den Staubsammlergleichstrommotor zu steuern, und
eine Staubsammlerbatterie aufweist,
bei dem, wenn das Staubsammelzubehörteil an dem Kraftwerkzeug angebracht ist, die Werkzeugkörpersteuerung und die Staubsammlersteuerung elektrisch miteinander verbunden sind, und
die Werkzeugkörpersteuerung oder die Staubsammlersteuerung einzeln die Werkzeugkörperbatterie zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor und den Staubsammlergleichstrommotor verwendet, oder einzeln die Staubsammlerbatterie zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor und den Staubsammlergleichstrommotor verwendet.

[0006] Bei dem Staubsammelsystem gemäß dem oben beschriebenen Aspekt der Offenbarung weisen das Kraftwerkzeug und der Staubsammelzubehörteil ihre jeweiligen Batterien als Leistungszufuhrvorrichtungen auf und können kontinuierlich betrieben werden, wenn eine der Batterien aufgebraucht ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine Längsmittelquerschnittsansicht eines Staubsammelsystems für ein Kraftwerkzeug.

Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht eines Bereichs auf der linken Seite einer Linie A-A in **Fig.** 1.

Fig. 3 ist ein Ablaufdiagramm einer Betriebssteuerung des Staubsammelsystems für das Kraftwerkzeug.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0007] Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung werden nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0008] **Fig.** 1 ist eine Längsmittelquerschnittsansicht eines beispielhaften Staubsammelsystems S für ein Kraftwerkzeug (nachfolgend einfach als ein Staubsammelsystem bezeichnet), das ein Staubsammelzubehörteil 60 aufweist, das an einem Bohrhammer 1 als ein Beispiel eines Kraftwerkzeugs angebracht ist.

[0009] Der Bohrhammer 1 weist ein Gehäuse auf, das ein Innengehäuse 2, ein Motorgehäuse 3, ein oberes Außengehäuse 4 und ein unteres Außengehäuse 5 aufweist. Das Innengehäuse 2 nimmt eine Schlagbaugruppe 6 auf, die sich in der Vorder-Rück-Richtung erstreckt. Das Motorgehäuse 3 ist mit einem unteren Bereich des Innengehäuses 2 verbunden und nimmt einen Werkzeugkörpergleichstrommotor (DC-Motor) 7 auf. Der Werkzeugkörper-DC-Motor 7 wird in dem Motorgehäuse 3 mit einer Drehwelle 8 gehalten, die sich nach oben erstreckt. Die Drehwelle 8 weist ihren oberen Bereich gelagert durch ein Lager 9 auf, das in dem Innengehäuse 2 gehalten wird. Die Drehwelle 8 weist an ihrem oberen Ende ein Antriebsritzel 10 auf, das in das Innengehäuse 2 vorsteht.

[0010] Das obere Außengehäuse 4 befindet sich oberhalb des Motorgehäuses 3 und deckt die äußere Oberfläche des Innengehäuses 2 ab.

[0011] Das untere Außengehäuse 5 weist einen vorderen Zylinder 11 und einen Handgriff 12 auf. Der vordere Zylinder 11 deckt die äußere Oberfläche des Motorgehäuses 3 von unten ab. Der vordere Zylinder 11 nimmt eine Werkzeugkörpersteuerung 13 hinter dem Motorgehäuse 3 auf. Die Werkzeugkörpersteuerung 13 weist eine Steuerungsschaltplatine (nicht gezeigt) auf und erstreckt sich vertikal. Die Werkzeugkörpersteuerung 13 weist eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) auf der Steuerungsschaltplatine und einen Speicher auf, der mit der CPU verbunden ist. Die Werkzeugkörpersteuerung 13 steuert den Betrieb des Bohrhammers 1.

[0012] Der vordere Zylinder 11 weist eine vordere Führungsnut 14 in der seitlichen Mitte seiner vorderen Oberfläche auf. Die vordere Führungsnut 14 erstreckt sich vertikal. Eine obere Eingriffsausnehmung 15 befindet sich oberhalb und nach vorne von der vorderen Führungsnut 14 zum Aufnehmen des Staubsammelzubehörteils 60. Wie in **Fig.** 2 gezeigt, weist der vordere Zylinder 11 seitliche Eingriffsausnehmungen 16 an seiner rechten und seiner linken Oberfläche zum Aufnehmen des Staubsammelzubehörteils 60 auf. Ein Paar von seitlichen Führungsnuten 17 befindet sich an der Vorderseite und Rückseite von jeder seitlichen Eingriffsausnehmung 16. Die seitlichen Führungsnuten 17 erstrecken sich nach oben von dem unteren Ende des vorderen Zylinders 11.

[0013] Der Handgriff 12 erstreckt sich nach oben von einem unteren Bereich des vorderen Zylinders 11 und dann nach oben zum Verbinden mit dem hinteren Ende des oberen Außengehäuses 4.

[0014] Der Handgriff 12 weist einen Schalter 18 auf. Der Schalter 18 drückt einen Kolben 19 nach vorne. Der Schalter 18 ist mit einem ersten Werkzeugkörperleitungsdraht 20 verbunden. Der erste Werkzeugkörperleitungsdraht 20 ist elektrisch mit der Werkzeugkörpersteuerung 13 verbunden. Der erste Werkzeugkörperleitungsdraht 20 wird zum Eingeben eines Ein-Signals in die Werkzeugkörpersteuerung 13, wenn der Kolben 19 gedrückt wird, verwendet.

[0015] Der Handgriff 12 weist einen Schalthebel 21 auf, der sich vorderseitig des Schalters 18 befindet. Der Schalthebel 21 ist in der Vorder-Rück-Richtung um sein unteres Ende schwenkbar. In einem normalen Zustand ist der Schalthebel 21 in Kontakt mit dem Kolben 19 bei dem Schalter 18 und steht nach vorne von dem Handgriff 12 vor. Wenn der vorstehende Schalthebel 21 nach hinten gedrückt wird, drückt der Schalthebel 21 den Kolben 19 zum Einschalten des Schalters 18.

[0016] Die untere Oberfläche des vorderen Zylinders 11 weist eine Verbindungsöffnung 22 unterhalb der Werkzeugkörpersteuerung 13 auf. Die Verbindungsöffnung 22 ist nach unten offen. Die Verbindungsöffnung 22 weist einen weiblichen Verbinder 23 auf, der sich nach unten erstreckt. Der weibliche Verbinder 23 ist mit einem zweiten Werkzeugkörperleitungsdraht 24 verbunden. Der zweite Werkzeugkörperleitungsdraht 24 ist elektrisch mit der Werkzeugkörpersteuerung 13 verbunden.

[0017] Der Handgriff 12 weist einen Werkzeugkörperbatteriemontageteil 25 in seinem unteren Bereich auf. Ein Werkzeugkörperbatteriepack (Werkzeugkörperbatterie) 26 wird an dem Werkzeugkörperbatteriemontageteil 25 von der Rückseite verschoben und an diesem angebracht, um Leistung zuzuführen.

[0018] Der Werkzeugkörperbatteriemontageteil 25 weist einen Anschlussblock 27 auf. Der Anschlussblock 27 ist elektrisch mit dem angebrachten Werkzeugkörperbatteriepack 26 verbunden. Der Anschlussblock 27 ist mit einem dritten Werkzeugkörperleitungsdraht 28 verbunden. Der dritte Werkzeugkörperleitungsdraht 28 ist elektrisch mit der Werkzeugkörpersteuerung 13 verbunden. Die Werkzeugkörpersteuerung 13 nimmt eine Leistung von dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 über den drit-

ten Werkzeugkörperleitungsdraht 28 auf und erhält Informationen über die Spannung von dem Werkzeugkörperbatteriepack 26. Die Werkzeugkörpersteuerung 13 weist eine Werkzeugkörperanzeigelampe (Anzeige) 29 auf. Die Werkzeugkörperanzeigelampe 29 ist an der Seitenoberfläche des vorderen Zylinders 11 freigelegt. Die Werkzeugkörperanzeigelampe 29 ist z.B. eine lichtemittierende Diode (LED). Wenn der Spannungswert, der von dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 erhalten wird, abnimmt, dass er kleiner als oder gleich zu einem vorbestimmten Wert ist, der in dem Speicher vorab gespeichert ist, schaltet die Werkzeugkörpersteuerung 13 die Werkzeugkörperanzeigelampe 29 an oder blinkt diese auf, um die Spannungsabnahme anzuzeigen.

[0019] Die Schlagbaugruppe 6 weist einen Werkzeughalter 35 auf. Der Werkzeughalter 35 wird drehbar an einem vorderen Bereich des Innengehäuses 2 gehalten. Der Werkzeughalter 35 ist zylindrisch und erstreckt sich in der Vorder-Rück-Richtung. Eine Gegenwelle 36 ist an der Vorderseite der Drehwelle 8 in dem Innengehäuse 2 gelagert. Eine Kurbelwelle 37 ist hinter der Drehwelle 8 in dem Innengehäuse 2 gelagert. Die Gegenwelle 36 und die Kurbelwelle 37 erstrecken sich vertikal. Die Gegenwelle 36 nimmt ein Zahnrad 38 auf. Die Kurbelwelle 37 nimmt ein Zahnrad 39 auf. Das Zahnrad 38 und das Zahnrad 39 kämmen mit dem Antriebsritzel 10 an der Drehwelle 8. Die Gegenwelle 36 nimmt ein erstes Kegelzahnrad 40 an ihrem oberen Ende auf.

[0020] Der Werkzeughalter 35 ist mit einer Schalthülse 41 mittels Keilverzahnung verbunden. Hinter der Schalthülse 41 ist ein zweites Kegelzahnrad 42 extern an dem hinteren Ende des Werkzeughalters 35 in einer drehbaren Weise angebracht. Das zweite Kegelzahnrad 42 kämmt mit dem ersten Kegelzahnrad 40 an der Gegenwelle 36. Wenn die Schalthülse 41 in einer hinteren Position in Eingriff steht, überträgt das zweite Kegelzahnrad 42 eine Drehung des ersten Kegelzahnrads 40 an den Werkzeughalter 35. Die Schalthülse 41 wird zwischen einer vorderen Position und der hinteren Position mittels eines Schaltknaufs 51 geschaltet. Der Schaltknauf 51 befindet sich an der hinteren Oberfläche des oberen Außengehäuses 4.

[0021] Das Innengehäuse 2 hält einen Zylinder 43 in seinem hinteren Bereich. Der Zylinder 43 ist koaxial in einem hinteren Bereich des Werkzeughalters 35 platziert. Der Zylinder 43 nimmt einen Kolben 44 auf, der nach hinten und nach vorne bewegbar ist. Die Kurbelwelle 37 weist einen exzentrischen Stift 45 auf, der von ihrem oberen Bereich vorsteht. Der Kolben 44 und der exzentrische Stift 45 sind mittels eines Verbindungsstabs 46 verbunden. Der Zylinder 43 nimmt einen Schlagkolben 48, der an der Vorderseite des Kolbens 44 nach hinten und nach vorne bewegbar ist, mit einer Luftkammer 47, die sich zwischen dem Kolben 44 und dem Schlagkolben 48 befindet, auf. Der Werkzeughalter 35 weist einen Schlagbolzen 49 an der Vorderseite des Schlagkolbens 48 auf. Der Schlagbolzen 49 kommt in Kontakt mit einem Bit B, das an dem vorderen Ende des Werkzeughalters 35 platziert ist. Der Werkzeughalter 35 weist eine Betätigungshülse 50 auf, die extern an seinem vorderen Bereich angebracht ist. Die Betätigungshülse 50 ist zum Anbringen und Entfernen des Bits B betätigbar.

[0022] Der Schalthebel 21 wird zum Einschalten des Schalters 18 gedrückt. Der Schalter 18 sieht ein Ein-Signal über den ersten Werkzeugkörperleitungsdraht 20 an die Werkzeugkörpersteuerung 13 vor. Die Werkzeugkörpersteuerung 13 nimmt eine Leistung von dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 auf und führt eine Leistung dem Werkzeugkörper-DC-Motor 7 zum Drehen der Drehwelle 8 zu. Die Kurbelwelle 37 dreht dann zum Bewegen des Kolbens 44 nach hinten und nach vorne mittels des Verbindungsstabs 46. Dies bewirkt, dass der Schlagkolben 48 das Bit B mittels des Schlagbolzens 49 schlägt. Wenn die Schalthülse 41 zu der hinteren Position mit dem Schaltknauf 51 geschaltet wird, wird der Modus zu einem Hammerbohrmodus geschaltet. In dem Hammerbohrmodus wird die Drehung der Gegenwelle 36 dem Werkzeughalter 35 über das zweite Kegelzahnrad 42 übertragen. Wenn die Schalthülse 41 zu der vorderen Position geschaltet wird, wird der Modus zu einem Hammermodus geschaltet. In dem Hammermodus wird einfach das Schlagen ausgeführt, ohne dass der Werkzeughalter 35 dreht.

[0023] Das Staubsammelzubehörteil 60 wird nun beschrieben.

[0024] Das Staubsammelzubehörteil 60 weist ein kastenähnliches Gehäuse 61 auf. Das Gehäuse 61 weist einen Hauptabschnitt 62, einen vorderen Vorstehabschnitt 63 und einen hinteren Vorstehabschnitt 64 auf. Der Hauptabschnitt 62 erstreckt sich vertikal. Der vordere Vorstehabschnitt 63 erstreckt sich nach vorne von einem oberen Bereich des Hauptabschnitts 62. Ein Staubkasten 65 ist entfernbar an die Vorderseite des Hauptabschnitts 62 und den Boden des vorderen Vorstehabschnitts 63 anbringbar. Der hintere Vorstehabschnitt 64 erstreckt sich nach hinten von einem unteren Bereich des Hauptabschnitts 62. Der Hauptabschnitt 62 und der hintere Vorstehabschnitt 64 können an dem Bohrhammer 1 befestigt werden.

[0025] Der Hauptabschnitt 62 weist einen oberen Eingriffsvorsprung 66 auf, der nach oben an dessen oberer Oberfläche in der seitlichen Mitte vorsteht. Der obere Eingriffsvorsprung 66 ist in der oberen Eingriffsausnehmung 15 an den vorderen Zylinder 11 bei dem Bohrhammer 1 platzierbar.

[0026] Der Hauptabschnitt 62 weist eine Eingriffsplatte 67 an einem oberen Bereich seiner hinteren Oberfläche auf. Die Eingriffsplatte 67 erstreckt sich vertikal. Die Eingriffsplatte 67 ist mit der vorderen Führungsnut 14 an der vorderen Oberfläche des vorderen Zylinders 11 eingreifbar.

[0027] Ein Paar von einer rechten und einer linken Seitenplatte 68 erstreckt sich von der hinteren Oberfläche des Hauptabschnitts 62 zu der oberen Oberfläche des hinteren Vorstehabschnitts 64. Der Raum zwischen dem Paar von Seitenplatten 68 nimmt den vorderen Zylinder 11 bei dem Bohrhammer 1 von oben auf. Jede Seitenplatte 68 weist ein Paar von einer vorderen und einer hinteren Rippe 69 an einer inneren Oberfläche auf. Die Rippen 69 werden in die seitlichen Führungsnuten 17 an den Seitenoberflächen des vorderen Zylinders 11 gepasst.

[0028] Jede Seitenplatte 68 weist eine Ausnehmung 70 auf, die sich vertikal an ihrer äußeren Oberfläche erstreckt. Die Ausnehmung 70 nimmt eine Hakenplatte 71 auf. Die Hakenplatte 71 ist eine Streifenplatte, die in die Ausnehmung 70 gepasst wird und sich vertikal erstreckt. Wie in **Fig.** 2 gezeigt, weist die Hakenplatte 71 die innere Oberfläche verbunden mit einem Schaft 72 in ihrem Zwischenbereich auf. Der Schaft 72 erstreckt sich in der Vorder-Rück-Richtung in der Ausnehmung 70. Die Hakenplatte 71 ist um den Schaft 72 schwenkbar. Ein unterer Bereich der Hakenplatte 71 wird seitlich nach außen durch eine Schraubenfeder 73 zwischen der Hakenplatte 71 und der inneren Oberfläche der Ausnehmung 70 gedrückt. Somit wird die Hakenplatte 71 zu einer Verriegelungsposition vorgespannt, bei welcher ihr oberer Bereich seitlich nach innen geneigt ist, wie durch die durchgehende Linie in **Fig.** 2 gezeigt. Die Hakenplatte 71 weist an ihrem oberen Ende einen Eingriffstab 74 auf, der nach innen vorsteht. In der Verriegelungsposition steht der Eingriffstab 74 nach innen von der Seitenplatte 68 über ein Durchgangsloch 75 in der Ausnehmung 70 vor. Wenn das Staubsammelzubehörteil 60 an dem Bohrhammer 1 angebracht ist, ist der Eingriffstab 74 in Eingriff mit der seitlichen Eingriffsausnehmung 16 an dem vorderen Zylinder 11. Wenn der untere Bereich der Hakenplatte 71 in Richtung der Ausnehmung 70 gedrückt wird, neigt sich die Hakenplatte 71 zu einer Entriegelungsposition, wie durch die Zwei-Punkt-Strich-Linien in **Fig.** 2 angezeigt. In der Entriegelungsposition neigt sich der Eingriffstab 74 seitlich nach außen von der Seitenplatte 68.

[0029] Der hintere Vorstehabschnitt 64 weist eine Aufnahme 76 an seiner oberen Oberfläche auf. Wenn das Staubsammelzubehörteil 60 angebracht ist, ist die Aufnahme 76 in Kontakt mit der unteren Oberfläche des vorderen Zylinders 11. Der hintere Vorstehabschnitt 64 weist einen Verbindungszylinder 77 auf, der nach oben an seiner oberen Oberfläche hinter der Aufnahme 76 vorsteht. Der Verbindungszylinder 77 befindet sich an dem hinteren Vorstehabschnitt 64 in seiner seitlichen Mitte und hält einen männlichen Verbinder 78, der sich nach oben erstreckt. Wenn das Staubsammelzubehörteil 60 angebracht ist, ist der Verbindungszylinder 77 mit der Verbindungsöffnung 22 an der vorderen Oberfläche des vorderen Zylinders 11 verbunden. Der männliche Verbinder 78 ist somit mit dem weiblichen Verbinder 23 in der Verbindungsöffnung 22 verbunden.

[0030] Der vordere Vorstehabschnitt 63 nimmt einen Kanal 80 auf. Der Kanal 80 weist das vordere Ende (Saugbereich) auf, das nach vorne an der vorderen Oberfläche des vorderen Vorstehabschnitts 63 offen ist. Der Kanal 80 erstreckt sich nach hinten von dem vorderen Vorstehabschnitt 63 und dreht in dem Hauptabschnitt 62 um. Der Kanal 80 weist das hintere Ende auf, das an der vorderen Oberfläche des Hauptabschnitts 62 von unterhalb des vorderen Vorstehabschnitts 63 offen ist.

[0031] Der Staubkasten (Staubsammler) 65 ist an dem Gehäuse 61 von der Vorderseite unterhalb des vorderen Vorstehabschnitts 63 angebracht. Der Staubkasten 65 weist einen Deckel 81 und einen Kastenkörper 82 auf, die miteinander an deren unteren Enden gelenkverbunden sind. Der Deckel 81 hält einen Filter 83 an seiner vorderen inneren Oberfläche. Der Kastenkörper 82 deckt den Filter 83 von der Vorderseite ab.

[0032] Der Hauptabschnitt 62 weist einen Eingriffsschaft 84 auf, der sich seitlich an dem unteren Ende seiner vorderen Oberfläche erstreckt. Der Kastenkörper 82 weist eine Aufnahmeausnehmung 85 auf, die sich seitlich an seiner unteren Oberfläche erstreckt. Der Eingriffsschaft 84 ist in Eingriff mit der Aufnahmeausnehmung 85, und ein elastischer Streifen 86 an dem oberen Ende des Deckels 81 ist in Eingriff mit der unteren Oberfläche des vorderen Vorstehabschnitts 63. Der Staubkasten 65 wird somit entfernbar an dem Gehäuse 61 angebracht. Der Deckel 81 weist eine Eintrittsöffnung 87 in seinem oberen Bereich und eine Austrittsöffnung 88 in seinem unteren Bereich auf. Die Eintrittsöffnung 87 ist mit dem unteren Ende des Kanals 80 verbunden. Die Austrittsöffnung 88 befindet sich hinter dem Filter 83.

[0033] Der Hauptabschnitt 62 weist eine Motorkammer 90 auf, die hinter der Austrittsöffnung 88 definiert ist. Wenn der Staubkasten 65 angebracht ist, fluchtet die Austrittsöffnung 88 mit einer Öffnung 91 in der vorderen Oberfläche der Motorkammer 90 und ist mit der Motorkammer 90 verbunden.

[0034] Die Motorkammer 90 nimmt einen Staubsammler-DC-Motor 92 auf. Der Staubsammler-DC-Motor 92 wird mit einer Drehwelle 93, die sich nach

unten erstreckt, gehalten. Ein Staubsammellüfterrad (Lüfterrad) 94 ist an die Drehwelle 93 fixiert. Der Hauptabschnitt 62 weist Auslässe (nicht gezeigt) in seiner rechten und linken Oberfläche radial außenseitig des Staubsammellüfterrads 94 auf.

[0035] Der Staubsammler-DC-Motor 92 ist mit einem positiven und negativen ersten Staubsammlerleitungsdraht 95 verbunden. Die ersten Staubsammlerleitungsdrähte 95 erstrecken sich durch eine Unterteilung zwischen dem Hauptabschnitt 62 und dem hinteren Vorstehabschnitt 64 zu dem Innenraum des hinteren Vorstehabschnitts 64. Der hintere Vorstehabschnitt 64 nimmt eine Staubsammlersteuerung 96 auf, die eine Steuerungsschaltplatine (nicht gezeigt) aufweist. Die Staubsammlersteuerung 96 weist eine CPU auf der Steuerungsschaltplatine und einen Speicher auf, der mit der CPU verbunden ist. Die Staubsammlersteuerung 96 steuert den Betrieb des Staubsammelzubehörteils 60. Die ersten Staubsammlerleitungsdrähte 95 sind elektrisch mit der Staubsammlersteuerung 96 verbunden. Die Staubsammlersteuerung 96 ist elektrisch mit dem männlichen Verbinder 78 über einen zweiten Staubsammlerleitungsdraht 97 verbunden.

[0036] Der hintere Vorstehabschnitt 64 nimmt einen Staubsammlerbatteriemontageteil 100 auf. Ein Staubsammlerbatteriepack (Staubsammlerbatterie) 101 wird an dem Staubsammlerbatteriemontageteil 100 von der Rückseite verschoben und an diesem angebracht, um eine Leistung dem Staubsammelzubehörteil 60 zuzuführen. Die Struktur, mit welcher der Staubsammlerbatteriepack 101 an dem Staubsammlerbatteriemontageteil 100 angebracht wird, ist die gleiche, wie die Struktur, mit der das Werkzeugkörperbatteriepack 26 an dem Werkzeugkörperbatteriemontageteil 25 angebracht wird.

[0037] Der Staubsammlerbatteriemontageteil 100 weist einen Anschlussblock 102 auf. Der Anschlussblock 102 ist elektrisch mit dem Staubsammlerbatteriepack 101 verbunden. Der Anschlussblock 102 ist elektrisch mit der Staubsammlersteuerung 96 über einen dritten Staubsammlerleitungsdraht 103 verbunden.

[0038] Die Staubsammlersteuerung 96 weist eine Staubsammleranzeigelampe (Anzeige) 104 auf. Die Staubsammleranzeigelampe 104 ist an der Seitenoberfläche des hinteren Vorstehabschnitts 64 freigelegt. Die Staubsammleranzeigelampe 104 ist z.B. eine LED. Die Staubsammlersteuerung 96 überwacht die Spannung des Staubsammlerbatteriepacks 101, das an dem Staubsammlerbatteriemontageteil 100 angebracht ist. Wenn das Staubsammlerbatteriepack 101 einen Spannungswert aufweist, der derart abgenommen hat, dass er kleiner als oder gleich zu einem vorbestimmten Wert ist, der vorab gespeichert ist, schaltet die Staubsammlersteuerung 96 die Staubsammleranzeigelampe 104 an oder blinkt diese auf, um die Spannungsabnahme anzuzeigen.

[0039] Der hintere Vorstehabschnitt 64 wird unterhalb des vorderen Zylinders 11 bei dem Bohrhammer 1 platziert, mit den Rippen 69 an den Seitenplatten 68 vertikal fluchtend mit den seitlichen Führungsnuten 17 an dem vorderen Zylinder 11. Das Staubsammelzubehörteil 60 wird dann vertikal relativ zu dem Bohrhammer 1 bewegt. Dies bewirkt, dass die Rippen 69 in die seitlichen Führungsnuten 17 von unten passen, und bewirkt ebenso, dass der obere Eingriffsvorsprung 66 an dem Hauptabschnitt 62 in die obere Eingriffsausnehmung 15 an den vorderen Zylinder 11 von unten passt. Die Eingriffsplatte 67 an dem Hauptabschnitt 62 kommt von unten in Eingriff mit der vorderen Führungsnut 14 an dem vorderen Zylinder 11.

[0040] Der vordere Zylinder 11, der sich relativ nach unten bewegt, kommt in Kontakt mit den Hakenplatten 71 an den Seitenplatten 68 und bewirkt, dass die Hakenplatten 71 aus der Verriegelungsposition zu der Entriegelungsposition schwenken. Dies ermöglicht eine relative Bewegung des Staubsammelzubehörteils 60. Wenn das Staubsammelzubehörteil 60 angebracht ist, befinden sich die Eingriffstabs 74 an den Hakenplatten 71 in der Verriegelungsposition und sind in Eingriff mit den seitlichen Eingriffsausnehmungen 16 an dem vorderen Zylinder 11. Dies schränkt eine Bewegung nach unten des Staubsammelzubehörteils 60 relativ zu dem Bohrhammer 1 ein. Das Anbringen des Staubsammelzubehörteils 60 ist somit abgeschlossen.

[0041] Nach Abschluss des Anbringens des Staubsammelzubehörteils 60 ist der Verbindungszylinder 77 an dem hinteren Vorstehabschnitt 64 mit der Verbindungsöffnung 22 an dem vorderen Zylinder 11 verbunden. Der männliche Verbinder 78 ist somit mit dem weiblichen Verbinder 23 verbunden. Die Werkzeugkörpersteuerung 13 ist somit elektrisch mit der Staubsammlersteuerung 96 über den zweiten Werkzeugkörperleitungsdraht und dem zweiten Staubsammlerleitungsdraht verbunden.

[0042] Das Bit B wird an dem Bohrhammer 1 angebracht. Das Bit B ist ein Staubansaugbit, das einen Staubansaugweg entlang seiner Achse mit einer Saugöffnung an dem vorderen Ende aufweist. Das Bit B kann extern eine Schlauchpassung (nicht gezeigt) an seinem Außenumfang aufnehmen. Ein flexibler Schlauch 105 verbindet zwischen der Schlauchpassung und dem vorderen Ende des Kanals 80 bei dem Staubsammelzubehörteil 60, bei welchem eine Saugkraft erzeugt wird.

[0043] Der flexible Schlauch 105 ist zum Definieren eines Staubsammelwegs R verbunden, so dass Luft

zwischen dem Bit B und dem Staubsammelzubehörteil 60 strömen kann. Wie durch die gestrichelten Pfeile in **Fig.** 1 angezeigt, erstreckt sich der Staubsammelweg R von dem Bit B zu den Auslässen über den flexiblen Schlauch 105, den Kanal 80, den Staubkasten 65 und die Motorkammer 90.

[0044] Die Staubsammlersteuerung 96, wenn elektrisch mit der Werkzeugkörpersteuerung 13 verbunden, bestimmt, ob die Spannung von jedem von dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 und dem Staubsammlerbatteriepack 101 Null oder mindestens ein vorbestimmter Wert ist. Die Staubsammlersteuerung 96 wählt eines der Batteriepacks, das zu verwenden ist, basierend auf dem Bestimmungsergebnis aus und führt eine Betriebssteuerung für das Staubsammelsystem S aus. Die Betriebssteuerung wird basierend auf einem Programm ausgeführt, das vorab in einem nicht flüchtigen computerlesbaren Speichermedium gespeichert ist, das den Speicher aufweist, der mit der CPU bei der Staubsammlersteuerung 96 verbunden ist.

[0045] Bei der Betriebssteuerung für das Staubsammelsystem S bezieht sich die Spannung des Batteriepacks, die mindestens ein vorbestimmter Wert ist, darauf, dass die Batteriepackspannung einen Spannungswert aufweist, der ausreichend zum Antreiben der DC-Motoren 7 und 92 ist (z.B. 36 V). Wenn die Spannung des Batteriepacks Null ist, bezieht sich die Batteriepackspannung auf einen Spannungswert (z.B. 5 V), der zum Antreiben der DC-Motoren 7 und 92 nicht ausreichend ist, aber ausreichend zum Betreiben der Werkzeugkörpersteuerung 13 oder der Staubsammlersteuerung 96 ist.

[0046] Die Betriebssteuerung für das Staubsammelsystem S wird nun unter Bezugnahme auf das Ablaufdiagramm in **Fig.** 3 beschrieben.

[0047] Wenn in Schritt S1 bestimmt wird, dass der Schalter 18 in Antwort auf ein Drücken des Schalthebels 21 ein ist, bestimmt in Schritt S2 die Staubsammlersteuerung 96, ob die Spannung des Staubsammlerbatteriepacks 101 Null oder mindestens ein vorbestimmter Wert ist. Wenn die Spannung des Staubsammlerbatteriepacks 101 mindestens ein vorbestimmter Wert ist, wird in Schritt S3 die Bestimmung ausgeführt, ob die Spannung des Werkzeugkörperbatteriepacks 26 Null oder mindestens ein vorbestimmter Wert ist. Wenn die Spannung des Werkzeugkörperbatteriepacks 26 mindestens ein vorbestimmter Wert ist, wird in Schritt S4 das Werkzeugkörperbatteriepack 26 verwendet, um eine Leistung der Staubsammlersteuerung 96 bei dem Staubsammelzubehörteil 60 zuzuführen. In Schritt S5 werden der Werkzeugkörper-DC-Motor 7 und der Staubsammler-DC-Motor 92 unter Verwendung von Leistung von nur dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 angetrieben, um den Bohrhammer 1 und das Staubsammelzubehörteil 60 zu betreiben. Das Werkzeugkörperbatteriepack 26, welches normalerweise eine höhere Kapazität als das Staubsammlerbatteriepack 101 aufweist, wird verwendet, bevor das Staubsammlerbatteriepack 101 verwendet wird.

[0048] Der Betrieb des Bohrhammers 1 und des Staubsammelzubehörteils 60 wird nun im Detail beschrieben.

[0049] Die Werkzeugkörpersteuerung 13 empfängt ein Ein-Signal von dem Schalter 18 und empfängt ebenso einen Befehl von der Staubsammlersteuerung 96 zum Verwenden des Werkzeugkörperbatteriepacks 26 als eine Leistungszufuhrvorrichtung. Die Werkzeugkörpersteuerung 13 führt dann eine Leistung von dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 der Staubsammlersteuerung 96 über den zweiten Werkzeugkörperleitungsdraht 24 und den zweiten Staubsammlerleitungsdraht 97 zu. Die Staubsammlersteuerung 96 führt dann eine Leistung zum Antreiben des Staubsammler-DC-Motors 92 zu, welcher die Drehwelle 93 und das Staubsammellüfterrad 94 dreht. Dies bewirkt, dass der Staubsammelweg R einen negativen Druck aufweist, um eine Saugkraft an der Spitzenöffnung des Bits B zu erzeugen.

[0050] Wenn die Werkzeugkörpersteuerung 13 das Ein-Signal von dem Schalter 18 empfängt, wartet die Werkzeugkörpersteuerung 13, dass eine vorbestimmte Verzögerungszeit (einige Sekunden) verstreicht, und startet dann die Leistungszufuhr von dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 an den Werkzeugkörper-DC-Motor 7. Der Werkzeugkörper-DC-Motor 7 wird somit aktiviert, nachdem der Staubsammler-DC-Motor 92 aktiviert wurde. Der Werkzeugkörper-DC-Motor 7 dreht die Drehwelle 8, welche die Gegenwelle 36 und die Kurbelwelle 37 dreht. In diesem Zustand bewegt sich der Kolben 44 unabhängig davon hin und her, ob der Hammerbohrmodus oder der Hammermodus gewählt ist. Dies bewirkt, dass der Schlagkolben 48 das Bit B mittels des Schlagbolzens 49 schlägt.

[0051] Der Staub, der von dem Zielmaterial erzeugt wird, wird in den Staubansaugweg in dem Bit B gesaugt und tritt in den Kanal 80 über den flexiblen Schlauch 105 ein. Der Staub tritt dann in den Staubkasten 65 über den Staubsammelweg R, wird durch den Filter 83 aufgefangen und in dem Kastenkörper 82 gesammelt.

[0052] Wenn die Arbeit abgeschlossen ist, wird der Schalthebel 21 gelöst, und der Schalter 18 wird ausgeschaltet. Wenn die Werkzeugkörpersteuerung 13 bestimmt, dass der Schalter 18 ausgeschaltet wurde, stoppt die Werkzeugkörpersteuerung 13 die Leistungszufuhr an den Werkzeugkörper-DC-Motor 7 und deaktiviert den Bohrhammer 1. Die Werkzeug-

körpersteuerung 13 überträgt ein Aus-Signal von dem Schalter 18 der Staubsammlersteuerung 96. Wenn die Staubsammlersteuerung 96 bestimmt, dass der Schalter 18 ausgeschaltet wurde, wartet die Staubsammlersteuerung 96, dass eine vorbestimmte Verzögerungszeit (einige Sekunden) verstreicht, und stoppt die Leistungszufuhr an den Staubsammler-DC-Motor 92. Dies bewirkt, dass Staub, der in dem Staubsammelweg R verbleibt, sich in den Staubkasten 65 bewegt, wenn der Bohrhammer 1 deaktiviert wird.

[0053] Wenn bestimmt wird, dass der Schalter 18 in Schritt S6 aus ist, deaktiviert die Staubsammlersteuerung 96 den Staubsammler-DC-Motor 92, nachdem sie gewartet hat, dass die Verzögerungszeit verstrichen ist. Dies beendet die Betriebssteuerung. Wenn in Schritt S6 bestimmt wird, dass der Schalter 18 ein verbleibt, kehrt der Prozess zu Schritt S2 zurück, um wieder zu bestimmen, ob die Spannung von jedem der Batteriepacks 26 und 101 Null oder mindestens ein vorbestimmter Wert ist.

[0054] Wenn das Werkzeugkörperbatteriepack 26 eine verringerte Leistungshöhe aufweist, nachdem es einzeln zur Zufuhr von Leistung an die DC-Motoren 7 und 92 verwendet wurde, wird in Schritt S3 bestimmt, dass die Spannung des Werkzeugkörperbatteriepacks 26 Null ist. Die Staubsammlersteuerung 96 verwendet dann in Schritt S7 das Staubsammlerbatteriepack 101 zum Zuführen von Leistung an die Werkzeugkörpersteuerung 13 über den zweiten Staubsammlerleitungsdraht 97 und den zweiten Werkzeugkörperleitungsdraht 24. In Schritt S8 werden der Bohrhammer 1 und das Staubsammelzubehörteil 60 unter Verwendung von Leistung von nur dem Staubsammlerbatteriepack 101 betrieben.

[0055] Wenn in Schritt S2 bestimmt wird, dass die Spannung des Staubsammlerbatteriepacks 101 Null ist, wird in Schritt S9 die Bestimmung ausgeführt, ob die Spannung des Werkzeugkörperbatteriepacks 26 Null oder mindestens ein vorbestimmter Wert ist. Wenn in Schritt S10 bestimmt wird, dass die Spannung des Werkzeugkörperbatteriepacks 26 mindestens ein vorbestimmter Wert ist, schaltet die Steuerung für die Betriebssteuerung zu der Werkzeugkörpersteuerung 13.

[0056] In Schritt S11 verwendet die Werkzeugkörpersteuerung 13 das Werkzeugkörperbatteriepack 26 zur Zufuhr von Leistung an die Staubsammlersteuerung 96. In Schritt S12 werden der Bohrhammer 1 und das Staubsammelzubehörteil 60 unter Verwendung von Leistung von nur dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 betrieben.

[0057] Wenn in Schritt S9 ebenso bestimmt wird, dass das Werkzeugkörperbatteriepack 26 eine Leistung aufweist, weist keines der Batteriepacks eine verbleibende Leistung auf. Somit kann eine Ein-Betätigung an dem Schalter 18 nicht bewirken, dass der Bohrhammer 1 oder das Staubsammelzubehörteil 60 betrieben wird (Schritt S13). In Schritt S14 schaltet die Werkzeugkörpersteuerung 13 die Werkzeugkörperanzeigelampe 29 und die Staubsammleranzeigelampe 104 ein oder blinkt diese auf, um anzuzeigen, dass die Batteriepacks 26 und 101 leer sind.

[0058] Zum Entfernen des Staubsammelzubehörteils 60 von dem Bohrhammer 1 werden die unteren Bereiche der rechten und der linken Hakenplatte 71 gedrückt, um die Hakenplatten 71 zu der Entriegelungsposition zu bewegen. Dies entriegelt die Eingriffstabs 74 von den seitlichen Eingriffsausnehmungen 16 an dem vorderen Zylinder 11, um die relative Bewegung des Staubsammelzubehörteils 60 zu ermöglichen. Das Staubsammelzubehörteil 60 wird relativ von dem Bohrhammer 1 in einer gegenüber dem Anbringen des Staubsammelzubehörteils 60 umgekehrter Weise weg bewegt. Dies entriegelt die Rippen 69 an den Seitenplatten 68 von den seitlichen Führungsnuten 17 an dem vorderen Zylinder 11 und entriegelt ebenso die Eingriffsplatte 67 an dem Hauptabschnitt 62 nach unten von der vorderen Führungsnut 14. Gleichzeitig wird der obere Eingriffsvorsprung 66 an dem Hauptabschnitt 62 von der oberen Eingriffsausnehmung 15 an dem vorderen Zylinder 11 entfernt. Das Entfernen des Staubsammelzubehörteils 60 ist somit abgeschlossen.

[0059] Zum Entleeren von Staub in dem Staubkasten 65 wird der elastische Streifen 86 nach unten gedrückt, um von dem vorderen Vorstehabschnitt 63 entriegelt zu werden. Der Staubkasten 65 wird dann nach vorne um den Eingriffsschaft 84 gezogen, um von dem Gehäuse 61 entfernt zu werden. Der Deckel 81 wird zum Entleeren des Staubs in dem Kastenkörper 82 geöffnet.

[0060] Das Staubsammelsystem S weist den Bohrhammer 1, der den Schalter 18, den Werkzeugkörper-DC-Motor 7, die Werkzeugkörpersteuerung 13, die den Werkzeugkörper-DC-Motor 7 in Antwort auf eine Betätigung an dem Schalter 18 steuert, und das Werkzeugkörperbatteriepack 26 auf.

[0061] Das Staubsammelsystem S weist ebenso das Staubsammelzubehörteil 60 auf, das an dem Bohrhammer 1 zum Sammeln von Staub anbringbar ist, der durch den Bohrhammer 1 bei Verwendung erzeugt wird. Das Staubsammelzubehörteil 60 weist den Kanal 80, den Staubkasten 65, der den Staub auffängt, der durch den Kanal 80 angesaugt wird, das Staubsammellüfterrad 94, das eine Saugkraft in dem Kanal 80 erzeugt, den Staubsammler-DC-Motor 92, der das Staubsammellüfterrad 94 dreht, die Staubsammlersteuerung 96, die den Staubsamm-

ler-DC-Motor 92 steuert, und das Staubsammlerbatteriepack 101 auf.

[0062] Wenn das Staubsammelzubehörteil 60 an dem Bohrhammer 1 angebracht ist, sind die Werkzeugkörpersteuerung 13 und die Staubsammlersteuerung 96 miteinander elektrisch verbunden. Die Staubsammlersteuerung 96 verwendet einzeln das Werkzeugkörperbatteriepack 26 zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörper-DC-Motor 7 und den Staubsammler-DC-Motor 92 oder verwendet einzeln das Staubsammlerbatteriepack 101 zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörper-DC-Motor 7 und den Staubsammler-DC-Motor 92.

[0063] Bei dieser Struktur weisen der Bohrhammer 1 und das Staubsammelzubehörteil 60 deren jeweilige Batteriepacks als Leistungszufuhrvorrichtungen auf und können kontinuierlich betrieben werden, wenn eines der Batteriepacks leer wird. Dies verbessert die Bedienbarkeit. Eines der zwei Batteriepacks 26 und 101 wird verwendet, bis es leer ist, und nachfolgend wird das andere verwendet, bis es leer ist. Dies verbessert die Verwendungseffizienz der Batteriepacks 26 und 101.

[0064] Die Staubsammlersteuerung 96 verwendet das Werkzeugkörperbatteriepack 26 einzeln zum Zuführen von Leistung an die DC-Motoren 7 und 92, bevor es einzeln das Staubsammlerbatteriepack 101 zum Zuführen von Leistung an die DC-Motoren 7 und 92 verwendet (Schritte S1 bis S8).

[0065] Das Werkzeugkörperbatteriepack 26, welches normalerweise eine höhere Kapazität als das Staubsammlerbatteriepack 101 aufweist, kann verwendet werden, bevor das Staubsammlerbatteriepack 101 verwendet wird.

[0066] Die Staubsammlersteuerung 96 überwacht die Spannung von jedem der Batteriepacks 26 und 101. Wenn das Batteriepack 26 (101), das einzeln verwendet wird, um eine Leistung den DC-Motoren 7 und 92 zuzuführen, einen Spannungswert aufweist, der kleiner als oder gleich zu dem vorbestimmten Wert ist, und eine Spannung ist, bei welcher die DC-Motoren 7 und 92 nicht antreibbar sind, wird das andere Batteriepack 101 (26) einzeln verwendet, um eine Leistung den DC-Motoren 7 und 92 zuzuführen (Schritte S1 bis S12).

[0067] Dies ermöglicht eine selektive Verwendung des Batteriepacks 26 oder 101 basierend auf dem Spannungswert, wodurch effektiv eine Unterbrechung des Betriebs verhindert wird, wenn eines der Batteriepacks leer wird.

[0068] Die Staubsammlersteuerung 96 bestimmt, dass das Batteriepack 26 (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an die DC-Motoren 7 und 92 verwendet wird. Wenn das Batteriepack 26 (101) einen Spannungswert aufweist, der kleiner als oder gleich dem vorbestimmten Wert ist, bestimmt die Werkzeugkörpersteuerung 13, dass das Batteriepack 101 (26) einzeln zum Zuführen von Leistung an die DC-Motoren 7 und 92 zu verwenden ist (Schritte S10 bis S12).

[0069] Dies reduziert die Verwendung des Werkzeugkörperbatteriepacks 26 und ermöglicht die ununterbrochene Betriebssteuerung des Staubsammelsystems S, wenn das Staubsammlerbatteriepack 101 einen verringerten Spannungswert aufweist.

[0070] Das Werkzeugkörperbatteriepack 26 ist an dem Werkzeugkörperbatteriemontageteil 25 bei dem Bohrhammer 1 entfernbar anbringbar. Das Staubsammlerbatteriepack 101 ist an dem Staubsammlerbatteriemontageteil 100 bei dem Staubsammelzubehörteil 60 entfernbar anbringbar. Die Struktur, mit welcher das Werkzeugkörperbatteriepack 26 an dem Werkzeugkörperbatteriemontageteil 25 angebracht und von diesem entfernt wird, ist die gleiche, wie die Struktur, mit welcher das Staubsammlerbatteriepack 101 an dem Staubsammlerbatteriemontageteil 100 angebracht und von diesem entfernt wird.

[0071] Somit kann jedes der Batteriepacks 26 und 101 mit der gleichen Nennspannung an jedem von dem Bohrhammer 1 und dem Staubsammelzubehörteil 60 angebracht werden, wodurch die Verwendbarkeit verbessert wird.

[0072] Die Staubsammlersteuerung 96 aktiviert den Werkzeugkörper-DC-Motor 7 nach Aktivieren des Staubsammler-DC-Motors 92 in Antwort auf eine Ein-Betätigung an dem Schalter 18.

[0073] Das Staubsammelzubehörteil 60 wird zum Erzeugen einer Saugkraft vor der Aktivierung des Bohrhammers 1 aktiviert. Dies ermöglicht ein zuverlässiges Ansaugen von Staub gleichzeitig mit dem Betrieb des Bohrhammers 1.

[0074] Die Staubsammlersteuerung 96 deaktiviert den Staubsammler-DC-Motor 92 nach Deaktivierung des Werkzeugkörper-DC-Motors 7 in Antwort auf eine Aus-Betätigung an dem Schalter 18.

[0075] Dies ermöglicht das Bewegen des Staubs in den Staubkasten 65, ohne dass er in dem Staubsammelweg R verbleibt, nachdem der Bohrhammer 1 deaktiviert wurde.

[0076] Die Werkzeugkörperanzeigelampe 29 und die Staubsammleranzeigelampe 104 zeigen an, dass jedes von dem Werkzeugkörperbatteriepack 26 und dem Staubsammlerbatteriepack 101 eine

Spannung aufweist, die geringer als oder gleich zu dem vorbestimmten Wert ist.

[0077] Der Benutzer kann somit prompt die Batteriepacks 26 und 101 ersetzen oder laden.

[0078] Modifikationen der Offenbarung werden nun beschrieben.

[0079] Bei der oben beschriebenen Betriebssteuerung wird das Werkzeugkörperbatteriepack einzeln zum Zuführen von Leistung an die zwei DC-Motoren verwendet, bevor das Staubsammlerbatteriepack einzeln zum Zuführen von Leistung an die zwei DC-Motoren verwendet wird. Bei einigen Ausführungsformen kann das Staubsammlerbatteriepack einzeln zum Zuführen von Leistung an die zwei DC-Motoren verwendet werden, bevor das Werkzeugkörperbatteriepack einzeln zum Zuführen von Leistung an die zwei DC-Motoren verwendet wird.

[0080] Dies kann eine Abnahme bei der Leistungshöhe des Werkzeugkörperbatteriepacks verzögern und seine Leistung sichern, wenn der Bohrhammer unabhängig betrieben wird.

[0081] Bei der oben beschriebenen Betriebssteuerung wird die Spannung von jedem Batteriepack bestimmt, dass sie Null ist, wenn das Batteriepack einen Spannungswert aufweist, der nicht ausreichend zum Antreiben der zwei DC-Motoren ist. Bei einigen Ausführungsformen kann, wenn eines der zwei Batteriepacks nicht an dem Batteriemontageteil angebracht ist, die Werkzeugkörpersteuerung oder die Staubsammlersteuerung bestimmen, dass die Spannung Null ist und das andere Batteriepack einzeln zum Zuführen von Leistung an die zwei DC-Motoren verwenden.

[0082] In diesem Fall kann das gesamte System mit einem einzelnen angebrachten Batteriepack betrieben werden, wodurch weiter die Verwendbarkeit verbessert wird.

[0083] Das Batteriepack, das einzeln zum Zuführen von Leistung zu verwenden ist, kann basierend auf jedem anderen Faktor als dem Spannungswert des Batteriepacks bestimmt werden. Zum Beispiel kann jeder Batteriemontageteil eine Erfassungsvorrichtung aufweisen, wie beispielsweise einen Sensor oder einen Schalter, um zu erfassen, dass ein Batteriepack angebracht ist. Das Batteriepack, das einzeln zum Zuführen von Leistung zu verwenden ist, kann basierend darauf bestimmt werden, ob die Erfassungsvorrichtung erfasst hat, dass ein Batteriepack angebracht ist.

[0084] Bei dem Bohrhammer sind die Position und Orientierung des Werkzeugkörper-DC-Motors und die Position und Orientierung der Werkzeugkörpersteuerung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Zum Beispiel kann der Werkzeugkörper-DC-Motor eine Drehwelle aufweisen, die sich nach vorne oder diagonal nach vorne erstreckt. Die Werkzeugkörpersteuerung kann sich seitlich erstrecken.

[0085] Die Position des Werkzeugkörperbatteriemontageteils kann geändert werden, sofern geeignet. Das Werkzeugkörperbatteriepack kann von der Vorderseite und seitlich verschoben werden, anstatt von der Rückseite, um angebracht zu werden. Wenn zwei Werkzeugkörperbatteriepacks anbringbar sind, kann ein Satz von zwei Werkzeugkörperbatteriepacks oder die Staubsammlerbatterie ausgewählt werden, um einzeln verwendet zu werden.

[0086] Die Werkzeugkörperbatterie bei einer oder mehreren Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung kann anders als das entfernbare Werkzeugbatteriepack bei den oben beschriebenen Ausführungsformen sein. Zum Beispiel kann die Werkzeugkörperbatterie in dem Gehäuse des Kraftwerkzeugs in einer nicht entfernbaren Weise gehalten sein und kann mittels eines Kabels wiederaufladbar sein.

[0087] Die Struktur der Schlagbaugruppe ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Die wählbaren Betriebsmodi können einen Bohrmodus enthalten.

[0088] Das Kraftwerkzeug ist nicht auf einen Bohrhammer beschränkt und kann ein anderes Kraftwerkzeug sein, wie beispielsweise ein elektrischer Hammer.

[0089] Obwohl das Staubansaugbit als ein Vorderendwerkzeug bei den oben beschriebenen Ausführungsformen an dem Kraftwerkzeug angebracht ist, kann jedes andere Vorderendwerkzeug als das Staubansaugbit angebracht sein. In diesem Fall kann ein zylindrisches Zubehörteil mit einer Schlauchpassung an das Vorderende des Kraftwerkzeugs zum Abdecken der äußeren Oberfläche des Vorderendwerkzeugs angebracht sein. Die Schlauchpassung kann mit dem Saugbereich bei dem Staubsammelzubehörteil unter Verwendung eines flexiblen Schlauchs verbunden sein.

[0090] Das Staubsammelzubehörteil kann an dem Kraftwerkzeug in z.B. der Vorder-Rück-Richtung anstatt in der vertikalen Richtung angebracht werden.

[0091] Bei dem Staubsammelzubehörteil sind die Position und die Orientierung des Staubsammler-DC-Motors und die Position und Struktur des Staubkastens nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Zum Beispiel kann der

Staubsammler-DC-Motor mit seiner Drehwelle, die sich nach oben oder seitlich erstreckt, aufgenommen sein. Der Staubsammler-DC-Motor und das Lüfterrad können ihre Wellen getrennt aufweisen, und eine Drehung kann von der Drehwelle des Staubsammler-DC-Motors an die Welle des Lüfterrads übertragen werden.

[0092] Der Staubsammler ist nicht auf einen Staubkasten beschränkt und kann eine Zyklonenstruktur ohne einen Filter aufweisen.

[0093] Der Staubsammelweg kann somit modifiziert werden, sofern geeignet.

[0094] Das Staubsammlerbatteriepack kann von vorne oder seitlich anstatt von hinten verschoben werden, um an dem Staubsammlerbatteriemontageteil angebracht zu werden.

[0095] Die Staubsammlerbatterie bei einer oder mehreren Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung kann ebenso eine andere als das entfernbare Staubsammlerbatteriepack bei den oben beschriebenen Ausführungsformen sein. Zum Beispiel kann die Staubsammlerbatterie in dem Gehäuse des Staubsammelzubehörteils in einer nicht entfernbaren Weise gehalten sein und kann mittels eines Kabels wiederaufladbar sein.

[0096] Bei dem Staubsammelzubehörteil kann der flexible Schlauch z.B. mit der oberen Oberfläche oder der Seitenoberfläche des Gehäuses anstatt mit der vorderen Oberfläche verbunden sein. Das Staubsammelzubehörteil kann ohne einen flexiblen Schlauch angebracht sein. Zum Beispiel kann das Staubsammelzubehörteil einen Gleitzylinder aufweisen, der einen Staubsammelweg im Inneren definiert und von dem Gehäuse vorsteht. Der Gleitzylinder kann eine Saugöffnung an der Spitze zum Aufnehmen eines Vorderendwerkzeugs aufweisen.

[0097] Die Anzeige ist nicht auf eine Lampe beschränkt und kann eine Anzeige unter Verwendung von z.B. eines Displays mit Buchstaben oder Zahlen vorsehen. Die Anzeige kann einen Ton, wie beispielsweise einen elektrischen Ton, verwenden, oder kann sowohl eine Lampe als auch einen Ton verwenden.

[0098] Es wird explizit betont, dass alle in der Beschreibung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale als getrennt und unabhängig voneinander zum Zweck der ursprünglichen Offenbarung ebenso wie zum Zweck des Einschränkens der beanspruchten Erfindung unabhängig von den Merkmalskombinationen in den Ausführungsformen und/oder den Ansprüchen angesehen werden sollen. Es wird explizit festgehalten, dass alle Bereichsangaben oder Angaben von Gruppen von Einheiten jeden möglichen Zwischenwert oder Untergruppe von Einheiten zum Zweck der ursprünglichen Offenbarung ebenso wie zum Zweck des Einschränkens der beanspruchten Erfindung offenbaren, insbesondere auch als Grenze einer Bereichsangabe.

Bezugszeichenliste

1	Bohrhammer
2	Innengehäuse
3	Motorgehäuse
4	oberes Außengehäuse
5	unteres Außengehäuse
6	Schlagbaugruppe
7	Werkzeugkörper-DC-Motor
8	Drehwelle
11	vorderer Zylinder
12	Handgriff
13	Werkzeugkörpersteuerung
18	Schalter
21	Schalthebel
23	weiblicher Verbinder
25	Werkzeugkörperbatteriemontageteil
26	Werkzeugkörperbatteriepack
29	Werkzeugkörperanzeigelampe
35	Werkzeughalter
44	Kolben
48	Schlagkolben
49	Schlagbolzen
60	Staubsammelzubehörteil
61	Gehäuse
62	Hauptabschnitt
65	Staubkasten
71	Hakenplatte
78	männlicher Verbinder
83	Filter
92	Staubsammler-DC-Motor
94	Staubsammellüfterrad
96	Staubsammlersteuerung
100	Staubsammlerbatteriemontageteil
101	Staubsammlerbatteriepack
104	Staubsammleranzeigelampe
B	Bit

R	Staubsammelweg
S	Staubsammelsystem für Kraftwerkzeug

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 3 222 386 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Staubsammelsystem (S) für ein Kraftwerkzeug, mit
einem Kraftwerkzeug (1), das
einen Schalter (18),
einen Werkzeugkörpergleichstrommotor (7),
eine Werkzeugkörpersteuerung (13), die dazu konfiguriert ist, den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) in Antwort auf eine Betätigung an dem Schalter (18) zu steuern, und
eine Werkzeugkörperbatterie (26) aufweist, und
einem Staubsammelzubehörteil (60), das an dem Kraftwerkzeug (1) zum Sammeln von Staub, der durch das Kraftwerkzeug (1) bei Verwendung erzeugt wird, anbringbar ist, bei dem das Staubsammelzubehörteil (60)
einen Saugbereich (80),
einen Staubsammler (65), der dazu konfiguriert ist, Staub aufzufangen, der durch den Saugbereich (80) angesaugt wird,
ein Lüfterrad (94), das zum Erzeugen einer Saugkraft bei dem Saugbereich (80) konfiguriert ist,
einen Staubsammlergleichstrommotor (92), der dazu konfiguriert ist, das Lüfterrad (94) zu drehen,
eine Staubsammlersteuerung (96), die zum Steuern des Staubsammlergleichstrommotors (92) konfiguriert ist, und
eine Staubsammlerbatterie (101) aufweist,
bei dem, wenn das Staubsammelzubehörteil (60) an dem Kraftwerkzeug (1) angebracht ist, die Werkzeugkörpersteuerung (13) und die Staubsammlersteuerung (96) elektrisch miteinander verbunden sind, und
die Werkzeugkörpersteuerung (13) oder die Staubsammlersteuerung (96) die Werkzeugkörperbatterie (26) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet, oder die Staubsammlerbatterie (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet.

2. Staubsammelsystem (S) nach Anspruch 1, bei dem die Werkzeugkörpersteuerung (13) oder die Staubsammlersteuerung (96) die Werkzeugkörperbatterie (26) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet, bevor die Staubsammlerbatterie (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet wird.

3. Staubsammelsystem (S) nach Anspruch 1, bei dem die Werkzeugkörpersteuerung (13) oder die Staubsammlersteuerung (96) die Staubsammlerbatterie (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet, bevor die Werkzeugkörperbatterie (26) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet wird.

4. Staubsammelsystem (S) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Werkzeugkörpersteuerung (13) oder die Staubsammlersteuerung (96) eine Spannung der Werkzeugkörperbatterie (26) und eine Spannung der Staubsammlerbatterie (101) überwacht, und wenn eine von der Werkzeugkörperbatterie (26) oder der Staubsammlerbatterie (101), die einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet wird, einen Spannungswert aufweist, der kleiner als oder gleich zu einem vorbestimmten Wert ist, und eine Spannung ist, mit welcher der Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und der Staubsammlergleichstrommotor (92) nicht antreibbar sind, die andere von der Werkzeugkörperbatterie (26) und der Staubsammlerbatterie (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet wird.

5. Staubsammelsystem (S) nach Anspruch 4, bei dem die Staubsammlersteuerung (96) bestimmt, dass eine von der Werkzeugkörperbatterie (26) und der Staubsammlerbatterie (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) zu verwenden ist, und wenn die Staubsammlerbatterie (26) einen Spannungswert kleiner als oder gleich zu dem vorbestimmten Wert aufweist, die Werkzeugkörpersteuerung (13) bestimmt, dass eine von der Werkzeugkörperbatterie (26) und der Staubsammlerbatterie (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) zu verwenden ist.

6. Staubsammelsystem (S) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem
das Kraftwerkzeug (1) einen Werkzeugkörperbatteriemontageteil (25) aufweist, an welchem die Werkzeugkörperbatterie (26) entfernbar anbringbar ist,
das Staubsammelzubehörteil (60) einen Staubsammlerbatteriemontageteil (100) aufweist, an welchem die Staubsammlerbatterie (101) entfernbar anbringbar ist, und
eine Struktur, mit welcher die Werkzeugkörperbatterie (26) an dem Werkzeugkörperbatteriemontageteil (25) angebracht und entfernt wird, gleich wie eine Struktur ist, mit welcher die Staubsammlerbatterie (101) an dem Staubsammlerbatteriemontageteil (100) angebracht und von diesem entfernt wird.

7. Staubsammelsystem (S) nach Anspruch 6, bei dem wenn eine von der Werkzeugkörperbatterie (26) und der Staubsammlerbatterie (101) nicht an dem Werkzeugkörperbatteriemontageteil (25) oder dem Staubsammlerbatteriemontageteil (100) angebracht ist, die Werkzeugkörpersteuerung (13) oder die Staubsammlersteuerung (96) die andere von der Werkzeugkörperbatterie (26) und der Staubsammlerbatterie (101) einzeln zum Zuführen von Leistung an den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) und den Staubsammlergleichstrommotor (92) verwendet.

8. Staubsammelsystem (S) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die Werkzeugkörpersteuerung (13) oder die Staubsammlersteuerung (96) den Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) aktiviert, nachdem der Staubsammlergleichstrommotor (92) in Antwort auf eine Ein-Betätigung an dem Schalter (18) aktiviert wurde.

9. Staubsammelsystem (S) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem die Werkzeugkörpersteuerung (13) oder die Staubsammlersteuerung (96) den Staubsammlergleichstrommotor (92) deaktiviert, nachdem der Werkzeugkörpergleichstrommotor (7) in Antwort auf eine Aus-Betätigung an dem Schalter (18) deaktiviert wurde.

10. Staubsammelsystem (S) nach Anspruch 4 oder 5, ferner mit einer Anzeige (29, 104), die dazu konfiguriert ist, anzuzeigen, dass jede von der Werkzeugkörperbatterie (26) und der Staubsammlerbatterie (101) eine Spannung kleiner als oder gleich zu dem vorbestimmten Wert aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

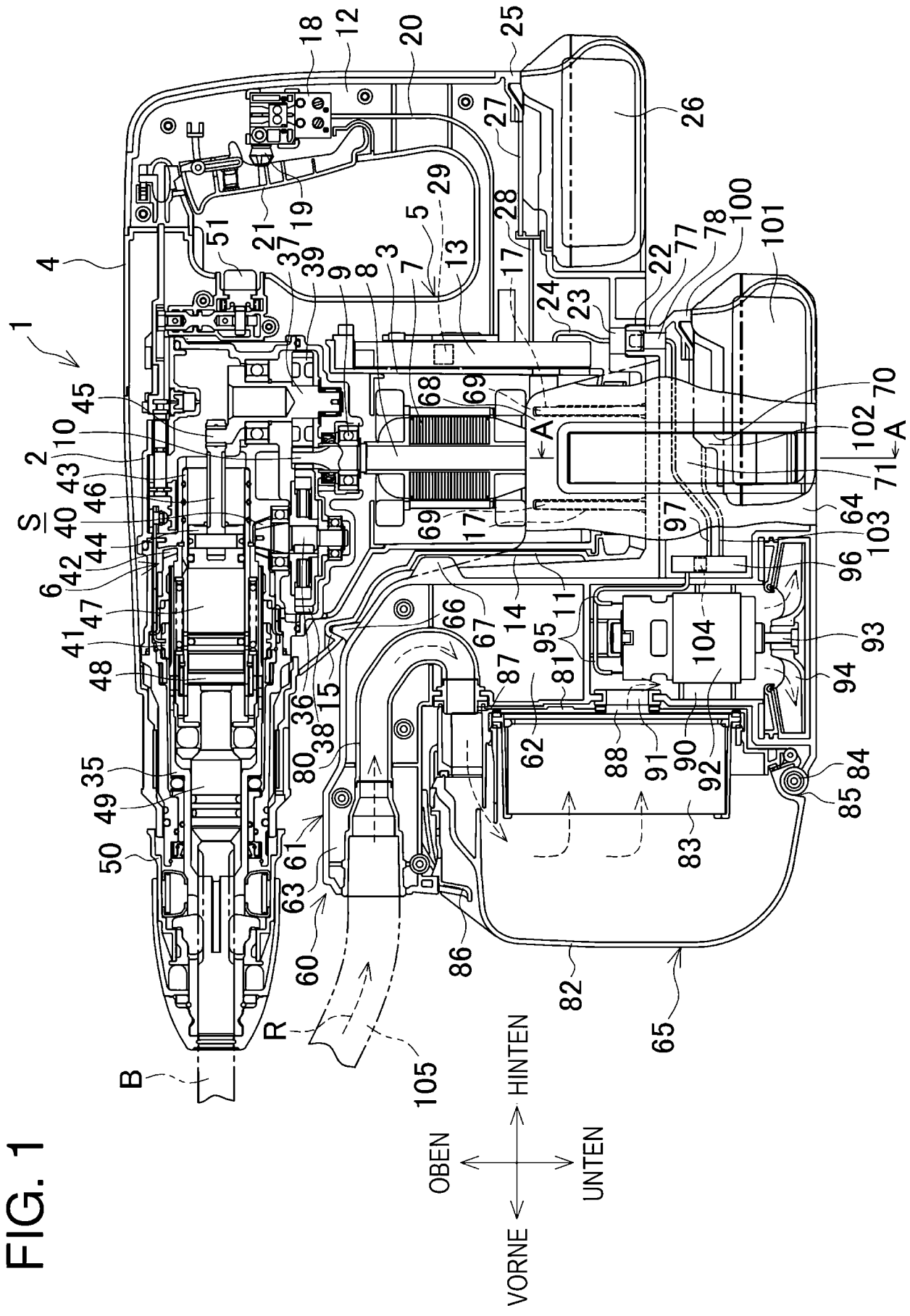


FIG. 1

FIG. 2

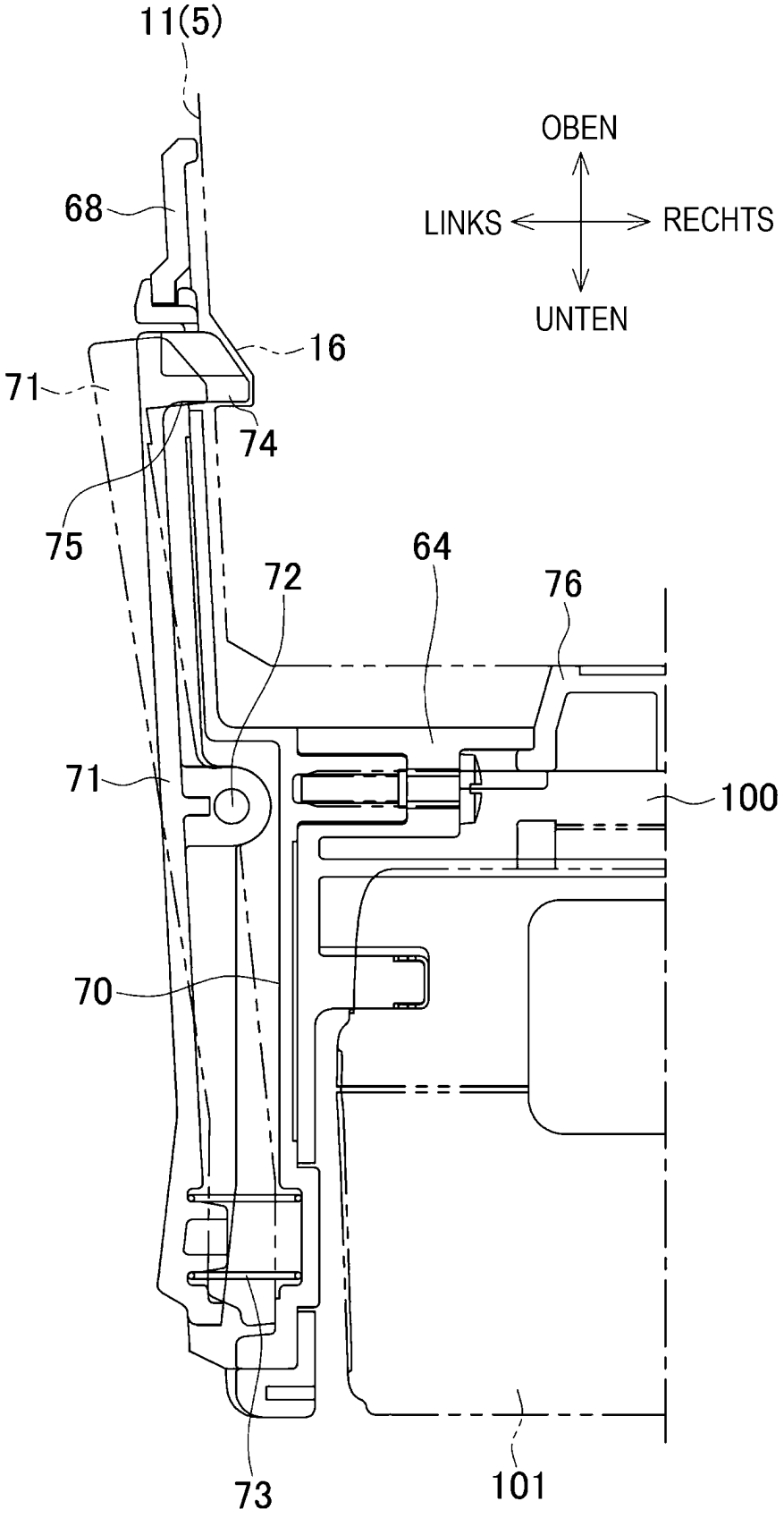
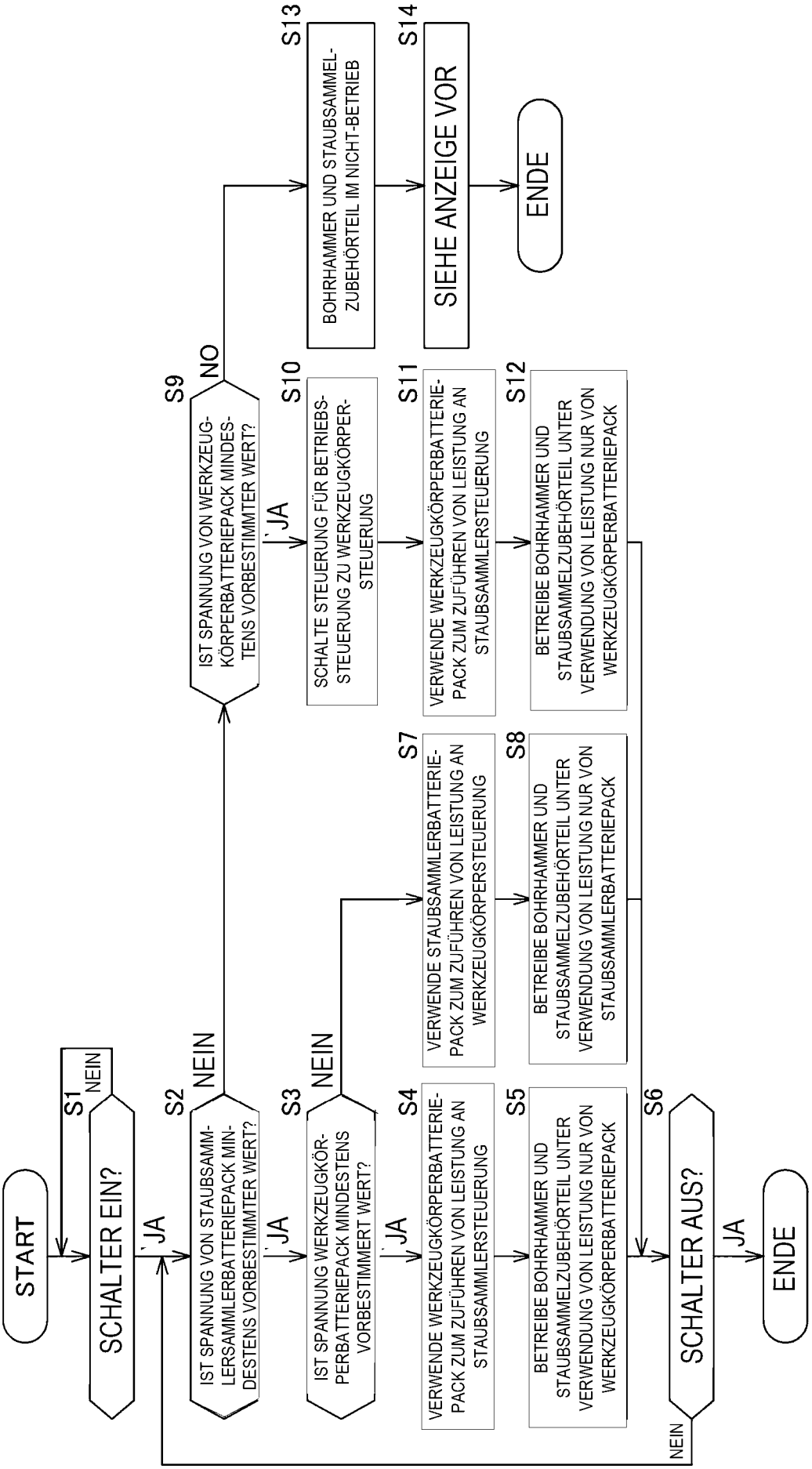

11(5)
OBEN
LINKS
RECHTS
UNTEN
68
16
71
74
75
64
72
76
71
100
70
73
101

FIG. 3



 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.