

(19)



(11)

EP 2 613 683 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2015 Patentblatt 2015/18

(51) Int Cl.:
A47L 9/28 ^(2006.01) **B25F 5/00** ^(2006.01)
B23Q 11/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11751875.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/064800

(22) Anmeldetag: **29.08.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/031925 (15.03.2012 Gazette 2012/11)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERFASSEN EINER BETRIEBSZUSTANDSÄNDERUNG
EINES ELEKTROWERKZEUGES SOWIE STAUBSAUGER**

DEVICE AND METHOD FOR SENSING A CHANGE IN OPERATING STATE OF A POWER TOOL,
AND VACUUM CLEANER

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR DÉTECTER UN CHANGEMENT D'ÉTAT DE FONCTIONNEMENT
D'UN OUTIL ÉLECTRIQUE AINSI QU'UN ASPIRATEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **WEGNER, Martin**
70736 Fellbach (DE)

(30) Priorität: **07.09.2010 DE 102010040336**

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.07.2013 Patentblatt 2013/29

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 391 263 DE-A1-102006 056 834
JP-A- 2001 179 705 JP-A- 2004 195 565
US-A- 6 044 519 US-A1- 2009 241 283
US-A1- 2010 199 453

(73) Patentinhaber: **Alfred Kärcher GmbH & Co. KG**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder:
• **BENZLER, Gottfried**
71737 Kirchberg (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 613 683 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Staubsauger nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Dieser umfasst eine Vorrichtung zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges, speziell des Einschaltens oder Ausschaltens desselben, insbesondere zur Verwendung mit einem Staubsauger.

[0002] Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges, speziell des Einschaltens oder Ausschaltens desselben, zur Anwendung mit einem Staubsauger.

[0003] Es sind in einen Staubsauger integrierte Vorrichtungen zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges bekannt. Ein derartiger Staubsauger kann mittels eines Netzkabels an ein Energieversorgungsnetz angeschlossen werden, um elektrische Energie für den Eigenbedarf des Staubsaugers sowie für das Elektrowerkzeug bereitzustellen. Zu letzterem Zweck weist der Staubsauger eine Netzsteckbuchse auf, an die ein mit einem Netzstecker versehenes Netzkabel des Elektrowerkzeuges angeschlossen werden kann. Bei dem Elektrowerkzeug handelt es sich um ein Sauggut generierendes Elektrowerkzeug, beispielsweise ein Sägaggregat, ein Fräsaggregat oder ein Bohraggregat. Wird der Betriebszustand des Elektrowerkzeuges beispielsweise durch Einschalten oder Ausschalten verändert, kann im Staubsauger ein einsetzender Stromfluss bzw. ein abfallender Stromfluss an der Netzsteckbuchse detektiert werden. Dies erlaubt es, in Abhängigkeit von der Betriebszustandsänderung ein Saugaggregat des Staubsaugers bedarfsgerecht ein- bzw. auszuschalten und über einen an das Elektrowerkzeug angeschlossenen Saugschlauch des Staubsaugers anfallendes Sauggut abzusaugen.

[0004] Ein derartiger Staubsauger, umfassend eine Vorrichtung der eingangs genannten Art, ist beispielsweise in der DE 20 2007 018 176 U1 beschrieben.

[0005] Die Anzahl mittels wiederaufladbarer Batterien oder Akkumulatoren betriebener Elektrowerkzeuge hat in den vergangenen Jahren aufgrund der stetig anwachsenden Leistungsfähigkeit der Akkumulatoren kontinuierlich zugenommen. Wenn das Elektrowerkzeug die zum Betrieb erforderliche elektrische Energie nicht über ein Netzkabel bezieht, sondern aus einer integrierten wiederaufladbaren Batterie, ist ein betriebszustandsabhängiges Ein- und Ausschalten des Staubsaugers mit der bekannten Vorrichtung nicht möglich. In diesem Fall ist es erforderlich, dass ein Benutzer den Staubsauger bei einer Betriebszustandsänderung des Elektrowerkzeuges entweder selbst ein- oder ausschaltet oder dauerhaft in Betrieb hält. Wenn der Staubsauger jedoch selbst mittels Akkumulatoren betrieben wird und nicht an ein Energieversorgungsnetz angeschlossen ist, erweist sich letztere Möglichkeit in der Praxis als unzuverlässig, weil es einen häufigen Wechsel der Akkumulatoren des Staubsaugers erfordert.

[0006] Die vorstehend erläuterte Vorrichtung eines Staubsaugers kann auch dann nicht genutzt werden, wenn das Elektrowerkzeug zwar ein Netzkabel aufweist, dessen Netzstecker aber nicht an die Netzsteckbuchse des Staubsaugers angeschlossen werden kann. Dies ist zum Beispiel dann möglich, wenn das Netzkabel nicht die hierfür erforderliche Länge aufweist oder durch einen Gefahrenbereich zu führen wäre, in dem keine Kabel verlegt werden dürfen.

[0007] Die JP 2004-195565 A beschreibt einen Staubsauger nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Staubsauger sowie ein Verfahren bereitzustellen, der bzw. das vielseitiger einsetzbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Staubsauger mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0010] Der Staubsauger umfasst eine Vorrichtung zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges, die eine Sendeeinrichtung mit mindestens einem Sensorelement, einem mit diesem gekoppelten Prüfglied und einem mit dem Prüfglied gekoppelten Sendeglied aufweist sowie eine Empfangseinrichtung mit einem Empfangsglied und einem mit diesem gekoppelten Schaltelement, wobei mit dem mindestens einen Sensorelement eine mit dem Betriebszustand des Elektrowerkzeuges verknüpfte Messgröße erfassbar und ein Sensorsignal bereitstellbar ist, vom Prüfglied anhand des Sensorsignals eine Betriebszustandsänderung ermittelbar ist und vom Sendeglied bei Vorliegen einer Betriebszustandsänderung dem Empfangsglied berührungslos eine Zustandsänderungsinformation übermittelbar ist, und wobei das Schaltelement bei vorliegender Zustandsänderungsinformation betätigbar ist.

[0011] Bei der Vorrichtung kann eine Betriebszustandsänderung des Elektrowerkzeuges mittels der Sendeeinrichtung erfasst und der Empfangseinrichtung eine Zustandsänderungsinformation darüber berührungslos übermittelt werden. In der Empfangseinrichtung ist das Schaltelement in Abhängigkeit von einer übermittelten Zustandsänderungsinformation betätigbar. Dies ermöglicht es beispielsweise, mittels des Schaltelementes einen elektrischen Kontakt zu schließen oder zu unterbrechen. Eine physische Verbindung zwischen der Sendeeinrichtung und der Empfangseinrichtung zur Übermittlung der Zustandsänderungsinformation ist nicht erforderlich. Die Vorrichtung erweist sich dadurch als vielseitig einsetzbar, weil eine Übermittlung der Zustandsänderungsinformation unabhängig davon ist, wie weit die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung voneinander beabstandet sind - sofern sie sich in Reichweite voneinander befinden - und unabhängig davon, ob zwischen der Sendeeinrichtung und der Empfangseinrichtung ein Kabel verlegt werden kann oder darf.

[0012] Die Vorrichtung kommt mit dem Staubsauger zur Anwendung, mit dem wie im Falle des vorstehend erläuterten Beispiels am Elektrowerkzeug anfallendes Sauggut abzusaugen ist. Eine Betriebszustandsände-

rung des Elektrowerkzeuges, beispielsweise ein Ein-
 schalten oder Ausschalten desselben, kann mittels der
 Sendeeinrichtung am Ort des Elektrowerkzeuges erfasst
 und an den Staubsauger übermittelt werden. In den
 Staubsauger ist die Empfangseinrichtung beispielsweise
 so geschaltet, dass mittels des Schaltelementes, etwa
 eines Ein-/Aus-Schalters oder eines Relais, eine Strom-
 zufuhr zwischen einer Energieversorgungseinrichtung
 und einem Saugaggregat des Staubsaugers wahlweise
 freigebbar oder unterbrechbar ist. Dies ist unabhängig
 davon möglich, ob es sich bei dem Elektrowerkzeug um
 ein mittels Akkumulatoren betriebenes Gerät handelt
 oder um ein an ein Energieversorgungsnetz angeschlos-
 senes Gerät. Insbesondere dann, wenn der Staubsauger
 mittels Akkumulatoren betrieben wird, erweist sich der
 Einsatz der Vorrichtung als besonders vorteilhaft, weil
 die Laufzeit des Staubsaugers auf ein notwendiges Mi-
 nimum begrenzt werden kann, welches zum Absaugen
 des am Elektrowerkzeug anfallenden Saugguts erforder-
 lich ist.

[0013] Günstig ist es, dass der Staubsauger ein mit
 mindestens einer wiederaufladbaren Batterie betreibba-
 rer Staubsauger ist. Der mittels mindestens einer wie-
 deraufladbaren Batterie betreibbare Staubsauger eignet
 sich insbesondere zum Einsatz an Standorten, an denen
 ein Zugang zu einem Energieversorgungsnetz nicht oder
 nur unter erschwerten Bedingungen möglich ist. Auch
 bei einem häufigen Wechsel des Standortes des Staub-
 saugers ist es günstig, wenn dieser mittels der mindes-
 tens einen wiederaufladbaren Batterie betreibbar ist,
 denn dadurch bleibt es einem Benutzer erspart, jedes
 Mal das Netzkabel an ein Energieversorgungsnetz an-
 zuschließen oder von diesem zu trennen.

[0014] Ergänzend ist vorgesehen, dass die Energie-
 versorgungseinrichtung ein Netzkabel mit daran ange-
 ordnetem Netzstecker zum Anschließen an ein Energie-
 versorgungsnetz umfasst.

[0015] Vorteilhafterweise umfasst die Energieversor-
 gungseinrichtung mindestens eine wiederaufladbare
 Batterie, mit der dem Saugaggregat elektrische Energie
 bereitstellbar ist.

[0016] Günstig ist es, wenn das Sensorsignal vom
 Prüfglied auf Überschreiten und Unterschreiten einer
 vorgebbaren Signalschwelle überprüfbar ist, um auf zu-
 verlässige Weise ein Einschalten oder Ausschalten und
 damit eine Betriebszustandsänderung des Elektrowerk-
 zeuges zu erfassen. An der Sendeeinrichtung kann ein
 Stellelement vorgesehen sein, mit dem die Signal-
 schwelle durch eine Bedienperson einstellbar ist.

[0017] Vorzugsweise ist bei Vorliegen jeder Betriebs-
 zustandsänderung vom Sendeglied als Zustandsände-
 rungsinformation ein zeitlich begrenztes Änderungssig-
 nal an das Empfangsglied übermittelbar. Bei dieser Aus-
 führungsform der Vorrichtung sendet das Sendeglied nur
 dann ein zeitlich begrenztes, vergleichsweise kurzes und
 insbesondere pulsartiges Änderungssignal an das
 Empfangsglied, wenn eine Betriebszustandsänderung
 ermittelt wird. Dies ist von Vorteil, weil dadurch die Sen-

dezeit des Sendegliedes und damit der Energiever-
 brauch der Sendeeinrichtung möglichst gering gehalten
 werden kann. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass
 die wesentliche, der Empfangseinrichtung zu übermit-
 telnde Zustandsänderungsinformation nur die Änderung
 des Betriebszustandes des Elektrowerkzeuges zu um-
 fassen braucht, wohingegen die Kenntnis des tatsächli-
 chen Betriebszustandes des Elektrowerkzeuges an der
 Empfangseinrichtung nicht erforderlich ist.

[0018] Bei einer andersartigen Ausführungsform der
 Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass bei Vorliegen
 einer Betriebszustandsänderung vom Sendeglied als
 Zustandsänderungsinformation ein bis zum erneuten
 Vorliegen einer Betriebszustandsänderung andauern-
 des Zustandssignal an das Empfangsglied übermittelbar
 ist. Bei einer derartigen Vorrichtung sendet das Sende-
 glied nach dem Ermitteln einer ersten Betriebszustands-
 änderung ein andauerndes Zustandssignal an das Emp-
 fangsglied, und zwar so lange, bis in der Sendeeinrich-
 tung eine erneute Betriebszustandsänderung des Elek-
 trowerkzeuges ermittelt wird. Daraufhin bricht das Sen-
 deglied das Zustandssignal ab. Seitens der Empfangs-
 einrichtung kann auf diese Weise, je nachdem, ob das
 Zustandssignal empfangen wird oder nicht, der tatsäch-
 liche Betriebszustand des Elektrowerkzeuges ermittelt
 werden.

[0019] Von Vorteil ist es, wenn mindestens ein Sensore-
 lement ein schallempfindliches Sensorelement ist.
 Dies erweist sich in der Praxis als günstig für eine zuver-
 lässige Funktion, eine kostengünstige Herstellung und
 einfache konstruktive Ausgestaltung der Vorrichtung. Als
 Schall kommen vorliegend sowohl Luftschall als auch
 Körperschall in Frage, beispielsweise über ein Gehäuse
 des Elektrowerkzeuges übertragener Körperschall. Als
 Messgröße dient der vom Betrieb des Elektrowerkzeug-
 es hervorgerufene Schallpegel.

[0020] Das schallempfindliche Sensorelement ist vor-
 zugsweise ein Mikrofon, was sich in der Praxis als zu-
 verlässig für die Erfassung einer Betriebszustandsände-
 rung eines Elektrowerkzeuges herausstellt.

[0021] Ferner ist es von Vorteil, wenn mindestens ein
 Sensorelement ein vibrationsempfindliches Sensorele-
 ment ist, zum Beispiel ein Schwingungen eines Gehäu-
 ses des Elektrowerkzeuges erfassender Beschleunig-
 ungssensor, etwa ein Piezoelement. Auch dies erweist
 sich in der Praxis als zuverlässig zur Erfassung einer
 Betriebszustandsänderung. Ferner ermöglicht es eine
 kostengünstige und konstruktiv einfache Ausgestaltung
 der Vorrichtung. Als Messgröße kann eine Schwingungs-
 amplitude oder eine Beschleunigungsamplitude infolge
 des Betriebs des Elektrowerkzeuges erfasst werden.

[0022] Ferner ist es von Vorteil, wenn mindestens ein
 Sensorelement ein Magnetfeldsensor ist, zum Beispiel
 eine Hall-Sonde, die durch den Betrieb eines Elektromo-
 tors des Elektrowerkzeuges hervorgerufene Magnetfeld-
 änderungen erfasst. Damit kann in der Praxis ebenfalls
 zuverlässig eine Betriebszustandsänderung erfasst wer-
 den sowie ferner eine konstruktiv einfache und kosten-

günstige Herstellung der Vorrichtung ermöglicht werden.

[0023] Es können auch andersartige Sensorelemente vorgesehen sein, zum Beispiel ein polarisierbarer E-Feld-Sensor, der Änderungen eines elektrischen Feldes beim Betrieb des Elektromotors erfasst. Auch ein optischer Sensor ist denkbar, der zum Beispiel Helligkeitsschwankungen durch ein sich bewegendes Werkzeugteil des Elektrowerkzeuges, etwa eines Sägeblattes, erfasst.

[0024] Günstig ist es, wenn die Sendeeinrichtung eine Befestigungseinrichtung zum Festlegen am Elektrowerkzeug umfasst. Am Elektrowerkzeug festgelegt, kann die Sendeeinrichtung beim Arbeiten mit demselben nicht verloren gehen. Ferner ist sie so nahe am Elektrowerkzeug angeordnet, dass eine Betriebszustandsänderung des Elektrowerkzeuges zuverlässig erfasst werden kann. Die Sendeeinrichtung kann dauerhaft oder lösbar mit dem Elektrowerkzeug verbunden werden, beispielsweise mittels eines Klebefilms oder eines Klettbandes. Der Einsatz eines Klettbandes ist in der Praxis von besonderem Vorteil, weil es dadurch möglich ist, die Sendeeinrichtung an unterschiedlichen Elektrowerkzeugen zu befestigen, wenn diese jeweils ein Klettband umfassen.

[0025] Vorzugsweise sind das Sendeglied und das Empfangsglied Funkglieder, denn dies ermöglicht eine zuverlässige Übermittlung der Zustandsänderungsinformation vom Sendeglied an das Empfangsglied.

[0026] Bei einer andersartigen Ausführungsform der Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass das Sendeglied ein Infrarotsender und das Empfangsglied ein Infrarotempfänger ist. Bei einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Sendeglied ein Ultraschallsender und das Empfangsglied ein Ultraschallempfänger ist.

[0027] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinrichtung einen Netzstecker sowie eine Steckbuchse für einen Netzstecker umfasst, wobei je ein elektrischer Pol der Steckbuchse und ein elektrischer Pol des Netzsteckers mittels einer elektrischen Leitung miteinander verbunden sind sowie ferner dadurch, dass mittels des Schaltelementes ein elektrischer Kontakt in zumindest einer der elektrischen Leitungen herstellbar und trennbar ist. Mittels des Netzsteckers kann die Empfangseinrichtung an ein Energieversorgungsnetz angeschlossen werden, und an der Steckbuchse kann ein Netzstecker beispielsweise eines herkömmlichen netzbetriebenen Staubsaugers angeschlossen werden. Empfängt die Erfassungseinrichtung eine Zustandsänderungsinformation über eine Betriebszustandsänderung, kann wahlweise eine elektrische Kontakt zwischen einem Pol des Netzsteckers der Empfangseinrichtung und einem Pol der Steckbuchse geschlossen oder unterbrochen werden. Dies ermöglicht es, beim Einschalten und Ausschalten des Elektrowerkzeuges einen elektrischen Kontakt zu schließen bzw. zu unterbrechen, so dass das Saugaggregat des Staubsaugers in Betrieb bzw. außer Betrieb gesetzt wird. Eine derartige Vorrichtung kann zum

Beispiel als Nachrüstset für einen Staubsauger angeboten werden. Mit einem nachgerüsteten Staubsauger können die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgeschöpft werden, ohne dass der Staubsauger selbst hierfür umgebaut werden muss.

[0028] Das Schaltelement ist beispielsweise ein in eine der Leitungen geschalteter Ein-/Aus-Schalter oder ein vom Empfangsglied steuerseitig betätigbares Relais, das lastseitig in eine der Leitungen geschaltet ist.

[0029] Wie eingangs ferner erwähnt, bezieht sich die Erfindung auch auf ein Verfahren. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges wird ein Staubsauger der vorstehend genannten Art eingesetzt, wobei von der Sendeeinrichtung mit dem mindestens einen Sensorelement eine mit dem Betriebszustand des Elektrowerkzeuges verknüpfte Messgröße erfasst und ein Sensorsignal bereitgestellt wird, das Sensorsignal auf Vorliegen einer Betriebszustandsänderung des Elektrowerkzeuges geprüft wird und bei Vorliegen einer Betriebszustandsänderung berührungslos eine Zustandsänderungsinformation an die Empfangseinrichtung übermittelt wird, und wobei bei empfangener Zustandsänderungsinformation das Schaltelement der Empfangseinrichtung betätigt wird.

[0030] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird der erfindungsgemäße Staubsauger eingesetzt. Unter Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens können die bereits im Zusammenhang mit der Erläuterung der Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Staubsaugers erwähnten Vorteile erzielt werden, so dass auf obige Ausführungen verwiesen werden kann.

[0031] Günstigerweise wird das Sensorsignal auf Überschreiten und Unterschreiten einer vorgebbaren Signalschwelle überprüft, um zuverlässig beispielsweise eine Betriebszustandsänderung in Folge eines Einschaltens oder eines Ausschaltens des Elektrowerkzeuges zu erfassen.

[0032] Von Vorteil ist es, wenn bei Vorliegen jeder Betriebszustandsänderung als Zustandsänderungsinformation ein zeitlich begrenztes Änderungssignal übermittelt wird. Dies erlaubt es, nur dann eine Zustandsänderungsinformation zu senden, wenn sich der Betriebszustand des Elektrowerkzeuges tatsächlich ändert. Im Übrigen braucht von der Sendeeinrichtung kein Signal an die Empfangseinrichtung gesendet zu werden, was den Energieverbrauch seitens der Sendeeinrichtung minimiert.

[0033] Bei einer andersartigen Variante des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass bei Vorliegen einer Betriebszustandsänderung als Zustandsänderungsinformation ein bis zum erneuten Vorliegen einer Betriebszustandsänderung andauerndes Zustandssignal übermittelt wird. Dies ermöglicht es, der Empfangseinrichtung eine Information über den tatsächlichen Betriebszustand des Elektrowerkzeuges zu übermitteln. Wird eine weitere Betriebszustandsänderung ermittelt, wird erneut mit dem Senden des Zustandssignals begonnen bis zur erneuten

Betriebszustandsänderung.

[0034] In der Praxis erweist es sich für eine zuverlässige Durchführung des Verfahrens als günstig, wenn von dem mindestens einen Sensorelement vom Elektrowerkzeug emittierter Schall erfasst wird, insbesondere Luftschall.

[0035] Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass vom mindestens einen Sensorelement am Elektrowerkzeug auftretende Vibrationen erfasst werden, zum Beispiel Vibrationen eines Gehäuses des Elektrowerkzeuges.

[0036] Weiter kann alternativ oder ergänzend vorgesehen sein, dass vom mindestens einen Sensorelement ein vom Elektrowerkzeug hervorgerufenen Magnetfeld oder eine Magnetfeldänderung erfasst wird, das bzw. die von einem Elektromotor des Elektrowerkzeuges hervorgerufen werden kann.

[0037] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1: schematisch Blockdiagramme einer Sendeeinrichtung und einer Empfangseinrichtung einer ersten bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges;

Figur 2: eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Staubsaugers, umfassend die Vorrichtung aus Figur 1, sowie ein Elektrowerkzeug;

Figur 3: eine schematische Darstellung einer zweiten bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges.

[0038] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung ein elektrisches Blockdiagramm einer Ausführungsform einer Vorrichtung zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges, die insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 belegt ist. Die Vorrichtung 10 umfasst eine Sendeeinrichtung 12 und eine körperlich von dieser getrennte Empfangseinrichtung 14.

[0039] Die Sendeeinrichtung 12 weist eine Steuereinheit 16 auf mit einem integrierten Prüfglied 18 sowie einem weiteren integrierten Sendeglied 20, das intern in der Steuereinheit 16 mit dem Prüfglied 18 gekoppelt ist. Weiter umfasst die Sendeeinrichtung 12 ein Sensorelement 22, vorliegend in Gestalt eines Mikrofons 24, das mit der Steuereinheit 16 über eine Signalleitung 26 gekoppelt ist. Außerdem umfasst die Sendeeinrichtung 12 eine Batterie 28 zur Energieversorgung, die über elektrische Leitungen 30 an die Steuereinheit 16 angeschlossen ist. Ferner umfasst die Sendeeinrichtung 12 einen

von einem Benutzer betätigbaren Ein-/Aus-Schalter 32, der mit der Steuereinheit 16 über eine Signalleitung 34 verbunden ist, und schließlich umfasst die Sendeeinrichtung 12 ein Einstellelement 36, das über eine Signalleitung 38 mit der Steuereinheit 16 verbunden ist.

[0040] Die Sendeeinrichtung 12 weist ein kleines, handliches Gehäuse 40 von Abmessungen im Zentimeterbereich auf. An einer Längsseite des Gehäuses 40 umfasst die Sendeeinrichtung 12 eine Befestigungseinrichtung 42 (Figur 2), wobei die Befestigungseinrichtung 42 vorliegend ein Klettband ist, d.h. eine Komponente eines Klettverschlusses. Hierbei kann es sich um ein Hakenband oder um ein Flauschband des Klettverschlusses handeln.

[0041] Die Empfangseinrichtung 14 weist ein Empfangsglied 44 auf sowie ein mit dem Empfangsglied 44 über eine Signalleitung 46 verbundenes Schaltelement 48. Das Schaltelement 48 weist zwei elektrische Anschlüsse 50 und 52 auf, und es ist vorliegend in Form eines Ein-/Aus-Schalters ausgestaltet. Es könnte sich beim Schaltelement 48 auch um ein Relais handeln, wobei die Anschlüsse 50 und 52 Anschlüsse eines Lastkreises des Relais sein können. Durch Betätigung des Schaltelementes 48 kann eine elektrische Verbindung zwischen den Anschlüssen 50 und 52 hergestellt bzw. unterbrochen werden.

[0042] Beim Sendeglied 20 und beim Empfangsglied 44 handelt es sich um Funkglieder, die beispielsweise im MHz-Bereich senden bzw. empfangen können, um Signale von der Sendeeinrichtung 12 an die Empfangseinrichtung 14 zu übertragen.

[0043] Mittels des Mikrofons 24 kann sowohl Luftschall als auch Körperschall bis in den kHz-Bereich erfasst und der Steuereinheit 16 über die Signalleitung 26 ein von der Höhe des erfassten Schallpegels abhängiges Sensorsignal bereitgestellt werden. In der Steuereinheit 16 kann mittels des Prüfgliedes 18 die Größe des Sensorsignals überprüft und insbesondere auf Über- oder Unterschreiten einer Signalschwelle überprüft werden, die ein Benutzer am Einstellelement 36 einstellen kann. Bei Über- oder Unterschreiten der Signalschwelle sendet das Sendeglied 20 dem Empfangsglied 44 diesbezüglich ein Signal, darauf wird nachfolgend noch eingegangen.

[0044] Es kann vorgesehen sein, dass die Sendeeinrichtung 12 zusätzlich zum Mikrophon 24 oder anstelle des Mikrofons 24 ein oder mehrere Sensorelemente 54 und 56 umfasst, die in Figur 1 durch gestrichelte Linien dargestellt sind. Die Sensorelemente 54 und 56 können mit der Steuereinheit 16 über Signalleitungen 58 bzw. 60 gekoppelt sein, die ebenfalls gestrichelt dargestellt sind.

[0045] Beim Sensorelement 54 handelt es sich beispielsweise um einen auf Vibrationen reagierenden Sensor, wie etwa einen Beschleunigungssensor 62, insbesondere ein Piezoelement. Das Sensorelement 56 ist beispielsweise ein auf Magnetfelder oder Magnetfeldänderungen reagierender Magnetfeldsensor 64.

[0046] Die Funktionsweise der Vorrichtung 10 sowie die mit der Vorrichtung 10 erzielbaren Vorteile werden

nachfolgend unter Verweis auf Figur 2 erläutert, die schematisch eine bevorzugte Ausführungsform eines insgesamt mit dem Bezugszeichen 66 belegten Staubsaugers zeigt. Ferner ist in Figur 2 schematisch ein Elektrowerkzeug 68 in Gestalt eines Sägggregates 70 dargestellt.

[0047] Der Staubsauger 66 umfasst ein Saugaggregat 72, um einen Schmutzsammelbehälter 74 in an sich bekannter Weise mit Unterdruck zu beaufschlagen. Über einen Saugschlauch 76, der mit einem Ende am Staubsauger 66 und mit dem anderen Ende am Säggaggregat 70 angeschlossen ist, kann bei der Arbeit mit dem Säggaggregat 70 anfallendes Sauggut in den Schmutzsammelbehälter 74 eingesaugt werden.

[0048] Außerdem umfasst der Staubsauger 66 eine Energieversorgungseinrichtung 78, mit welcher dem Saugaggregat 72 über zwei elektrische Leitungen 80 und 82 elektrische Energie bereitgestellt werden kann. Die Energieversorgungseinrichtung 78 weist eine Mehrzahl von wiederaufladbaren Batterien auf, bei denen es sich vorliegend um insgesamt vier Lithium-Ionen-Akkumulatoren 84 handelt. Ergänzend zu den Akkumulatoren 84 umfasst die Energieversorgungseinrichtung 78 ein Netzkabel 86 zum Anschluss an ein Energieversorgungsnetz, das in Figur 2 durch gestrichelte Linien dargestellt ist und in bekannter Weise zweipolig oder dreipolig gebildet sein kann. Dementsprechend kann die Energieversorgungseinrichtung 78 auch ein Netzteil zur Transformation einer Netzspannung umfassen.

[0049] Ferner umfasst der Staubsauger 66 die Vorrichtung 10, wobei die Empfangseinrichtung 14 mit den Anschlüssen 50 und 52 in die Leitung 80 zwischen der Energieversorgungseinrichtung 78 und dem Saugaggregat 72 geschaltet ist.

[0050] Das Säggaggregat 70 ist ebenso wie der Staubsauger 66 mittels einer wiederaufladbaren Batterie in Form eines Lithium-Ionen-Akkumulators 88 betreibbar. Ergänzend oder alternativ kann das Elektrowerkzeug 68 ein beispielsweise zwei- oder dreipoliges Netzkabel 90 aufweisen, das in Figur 2 ebenfalls durch gestrichelte Linien dargestellt ist.

[0051] Die Sendeeinrichtung 12 der Vorrichtung 10 als Bestandteil des Staubsaugers 66 ist mittels der Befestigungseinrichtung 42 an einem Gehäuse 92 des Säggaggregates 70 lösbar festgelegt. Hierfür ist am Gehäuse 92 ein komplementär zum Klettband der Befestigungseinrichtung 42 wirksames Klettband befestigt, also ebenfalls ein Flauschband bzw. ein Hakenband.

[0052] Die Vorrichtung 10 dient zum Erfassen von Betriebszustandsänderungen, insbesondere zum Erfassen des Einschaltens und des Ausschaltens des Säggaggregates 70. Betätigt ein Benutzer einen Schalter 94 des Säggaggregates 70, wird dessen in der Zeichnung nicht dargestellter Motor zum Antreiben eines Sägeblattes 96 in Betrieb gesetzt. Beim Betrieb des Motors wird Schall vom Säggaggregat 70 emittiert. Bei dem Schall handelt es sich sowohl um über die Luft übertragenen Luftschall als auch über das Gehäuse 92 auf das Gehäuse 40 übertragenen Körperschall.

[0053] Das Mikrofon 24 stellt der Steuereinheit 16, wie erwähnt, über die Signalleitung 26 ein Sensorsignal bereit, dessen Höhe vom Schallpegel abhängt. Mittels des Prüfgliedes 18 kann in der Steuereinheit 16 ermittelt werden, ob das Sensorsignal die vorgegebene Schallschwelle überschreitet. Ist dies der Fall, wird dies vom Prüfglied 18 als Betriebszustandsänderung, nämlich als Einschalten des Säggaggregates 70, erkannt.

[0054] Das Sendeglied 20 kann daraufhin dem Empfangsglied 44 berührungslos eine Zustandsänderungsinformation darüber übermitteln, dass der Betriebszustand des Säggaggregates 70 geändert wurde. Die Zustandsänderungsinformation besteht im Falle der Vorrichtung 10 darin, dass bei erkannter Betriebszustandsänderung im Prüfglied 18 von Sendeglied 20 ein zeitlich begrenztes Änderungssignal an das Empfangsglied 44 übermittelt wird. Das Änderungssignal ist ein nur für eine sehr kurze Zeitdauer andauernder Sendepuls, damit der Energieverbrauch der Sendeeinrichtung 12 minimiert ist.

[0055] Hat das Empfangsglied 44 die Zustandsänderungsinformation empfangen, d.h. das pulsförmige Änderungssignal, kann es das Schaltelement 48 über die Signalleitung 46 betätigen. Mittels des Schaltelementes 48 wird ein elektrischer Kontakt zwischen den Anschlüssen 50 und 52 hergestellt, so dass das Saugaggregat 72 über beide Leitungen 80 und 82 mit der Energieversorgungseinrichtung 78 verbunden ist. Dies führt dazu, dass das Saugaggregat 72 unmittelbar nach dem Betätigen des Schalters 94 am Säggaggregat 70 ebenfalls in Betrieb gesetzt wird. Am Säggaggregat 71 anfallendes Sauggut wird durch den Saugschlauch 76 hindurch in den Schmutzsammelbehälter 74 eingesaugt.

[0056] Hört der Benutzer auf, den Schalter 94 zu betätigen, wird das Säggaggregat 70 abgeschaltet und dessen Motor außer Betrieb gesetzt. Es ändert sich erneut der Betriebszustand des Säggaggregates 70. Dies kann mittels des Mikrofons 24 dadurch erfasst werden, dass der Schallpegel aufgrund des nunmehr abgeschalteten Motors deutlich geringer ist. In entsprechender Weise ist das der Steuereinheit 16 bereitgestellte Sensorsignal des Mikrofons 24 deutlich geringer. Im Prüfglied 18 kann ermittelt werden, ob das Sensorsignal die Schallschwelle unterschreitet, unterhalb derer das Prüfglied 18 den Betriebszustand "ausgeschaltet" des Säggaggregates 70 ermitteln kann.

[0057] Ermittelt das Prüfglied 18 anhand des Sensorsignals die erneute Betriebszustandsänderung des Säggaggregates 70, kann das Sendeglied 20 erneut ein zeitlich begrenztes, pulsförmiges Änderungssignal an das Empfangsglied 44 übermitteln. Das Empfangsglied 44 kann daraufhin das Schaltelement 48 über die Signalleitung 46 so betätigen, dass das Schaltelement 48 den elektrischen Kontakt zwischen den Anschlüssen 50 und 52 unterbricht. Dadurch ist die Leitung 80 zwischen dem Saugaggregat 72 und der Energieversorgungseinrichtung 78 wieder unterbrochen, und das Saugaggregat 72 wird außer Betrieb gesetzt.

[0058] In der Steuereinheit 16 kann ein Zeitglied 98

vorgesehen sein, anhand von dessen Zeitsignal das Sendeglied 20 das Änderungssignal beim Abschalten des Sägaggregates 70 erst mit Verzögerung an das Empfangsglied 44 sendet. Beispielsweise ist es möglich, dass das Änderungssignal erst einige Sekunden, nachdem im Prüfglied 18 das Unterschreiten der Signalschwelle und damit die Betriebszustandsänderung des Sägaggregates 70 ermittelt wurde, das Änderungssignal gesendet wird. Dies ermöglicht es sicherzustellen, dass nach dem Abschalten des Sägaggregates 70 das Saugaggregat 72 für eine gewisse Zeit nachläuft, so dass das restliche sich noch im Saugschlauch 76 befindende Sauggut ebenfalls in den Schmutzsammelbehälter 74 eingesaugt werden kann. Das Zeitglied 98 könnte auch in der Empfangseinrichtung 14 vorgesehen sein und eine Verzögerung des Betätigungssignales vom Empfangsglied 44 an das Schaltelement 48 bewirken.

[0059] Kommt bei der Sendeeinrichtung 12 der Beschleunigungssensor 62 zum Einsatz, können beispielsweise Vibrationen des Gehäuses 92, die sich auf das Gehäuse 40 übertragen können, als mit dem Betriebszustand des Sägaggregates 70 verknüpfte Messgröße erfasst werden. Ist das Sägaggregat 70 eingeschaltet, vibrieren die Gehäuse 92 und 40 aufgrund des Betriebs des Motors. Ist das Sägaggregat 70 ausgeschaltet, werden vom Beschleunigungssensor 62 keine Vibrationen der Gehäuse 92 und 40 erfasst. Wird der Magnetfeldsensor 64 der Sendeeinrichtung 12 zum Erfassen einer mit dem Betriebszustand des Sägaggregates 70 verknüpften Messgröße eingesetzt, können das Magnetfeld oder Magnetfeldänderungen, welche durch den Motor des Sägaggregates 70 hervorgerufen werden, erfasst werden.

[0060] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 ermöglicht es, das Saugaggregat 72 bedarfsgerecht ein- oder auszuschalten, in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Sägaggregates 70. Dadurch wird die Laufzeit des Staubsaugers 66 auf ein Minimum begrenzt. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Staubsauger 66 mittels der Akkumulatoren 84 betrieben wird, denn es erlaubt es, die Nutzungsdauer des Staubsaugers 66 zu maximieren.

[0061] Ein bedarfsgerechtes Ein- und Ausschalten des Staubsaugers 66 ist unabhängig davon möglich, ob das Sägaggregat mittels des Netzkabels 90 oder des Akkumulators 88 betrieben wird. Anders als bei den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen braucht das Sägaggregat 70 nicht mittels des Netzkabels 90 an einer Steckbuchse des Staubsaugers 66 angeschlossen zu sein. Dies vergrößert die Bewegungsfreiheit des Benutzers beim Einsatz des Sägaggregates 70. Das bedarfsgerechte Ein- und Ausschalten des Saugaggregates 72 bei einem allein mittels Akkumulatoren betreibbaren Elektrowerkzeug ist bei den aus dem Stand der Technik bekannten Staubsaugern nicht möglich.

[0062] Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 100 belegte zweite bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung. Die Vorrichtung 100 umfasst die Sendeeinrichtung 12 der Vor-

richtung 10 sowie eine Empfangseinrichtung 102 mit einer Baueinheit 104, die identisch aufgebaut ist wie die Empfangseinrichtung 14 der Vorrichtung 10. Weiter umfasst die Empfangseinrichtung 102 ein Gehäuse 106 mit einem Netzstecker 108 sowie einer Steckbuchse 110 für einen Netzstecker.

[0063] Pole 112 und 114 des Netzsteckers 108 sind mit Polen 116 bzw. 118 der Steckbuchse 110 über elektrische Leitungen 120 bzw. 122 verbunden. In die Leitung 120 ist die Baueinheit 104 geschaltet.

[0064] Die mit der Vorrichtung 10 erzielbaren Vorteile können mittels der Vorrichtung 100 ebenfalls erzielt werden. Die Vorrichtung 100 bildet ein Nachrüstset für elektrische Geräte, die in Abhängigkeit von einer Betriebszustandsänderung, welche mittels der Sendeeinrichtung 12 an einem Elektrowerkzeug detektiert werden kann, eingeschaltet bzw. ausgeschaltet werden sollen. Beispielsweise kann die Empfangseinrichtung 102 über den Netzstecker 108 an ein Energieversorgungsnetz angeschlossen werden, und ein herkömmlicher Staubsauger kann mit seinem Netzstecker an der Steckbuchse 110 angeschlossen werden. Dadurch ist es möglich, die mit dem erfindungsgemäßen Staubsauger 66 erzielbaren Vorteile mit dem herkömmlichen Staubsauger ebenfalls zu nutzen.

[0065] Wird mittels der Sendeeinrichtung 12 eine Betriebszustandsänderung beispielsweise des Sägaggregates 70 erfasst, kann das Schaltelement 48 der Baueinheit 104 betätigt und abhängig von dieser Betriebszustandsänderung der Pol 112 mit dem Pol 116 leitend verbunden oder eine derartige Verbindung unterbrochen werden. Dies gibt die Möglichkeit, das Saugaggregat des herkömmlichen Staubsaugers in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Sägaggregates einzuschalten bzw. auszuschalten.

Patentansprüche

1. Staubsauger, umfassend ein Saugaggregat (72), eine elektrische Energieversorgungseinrichtung (78), die mit dem Saugaggregat (72) über zwei elektrische Leitungen (80, 82) verbunden ist, sowie eine Vorrichtung (10) zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges (70), welche Vorrichtung (10) eine Sendeeinrichtung (12) mit mindestens einem Sensorelement (22, 54, 56), einem mit diesem gekoppelten Prüfglied (18) und einem mit dem Prüfglied (18) gekoppelten Sendeglied (20) aufweist sowie eine Empfangseinrichtung (14; 102) mit einem Empfangsglied (44) und einem mit diesem gekoppelten Schaltelement (48), wobei mit dem mindestens einen Sensorelement (22, 54, 56) eine mit dem Betriebszustand des Elektrowerkzeuges (70) verknüpfte Messgröße erfassbar und ein Sensorsignal bereitstellbar ist, vom Prüfglied (18) anhand des Sensorsignals eine Betriebszustandsänderung ermittelbar ist und vom Sendeglied (20) bei Vorliegen

- einer Betriebszustandsänderung dem Empfangsglied (44) berührungslos eine Zustandsänderungsinformation übermittelbar ist, wobei das Schaltelement (48) bei vorliegender Zustandsänderungsinformation betätigbar ist, und wobei mit dem Schaltelement (48) ein elektrischer Kontakt in zumindest einer der elektrischen Leitungen (80, 82) herstellbar und trennbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger (66) ein mit mindestens einer wiederaufladbaren Batterie (84) betreibbarer Staubsauger (66) ist und dass die Energieversorgungseinrichtung (78) ein Netzkabel (86) mit daran angeordnetem Netzstecker zum Anschließen an ein Energieversorgungsnetz umfasst.
2. Staubsauger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieversorgungseinrichtung (78) mindestens eine wiederaufladbare Batterie (84) umfasst, mit der dem Saugaggregat (72) elektrische Energie bereitstellbar ist.
 3. Staubsauger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsignal vom Prüfglied (18) auf Überschreiten und Unterschreiten einer vorgebbaren Signalschwelle überprüfbar ist.
 4. Staubsauger nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorliegen jeder Betriebszustandsänderung vom Sendeglied (20) als Zustandsänderungsinformation ein zeitlich begrenztes Änderungssignal an das Empfangsglied (44) übermittelbar ist.
 5. Staubsauger nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorliegen einer Betriebszustandsänderung vom Sendeglied (20) als Zustandsänderungsinformation ein bis zum erneuten Vorliegen einer Betriebszustandsänderung andauerndes Zustandssignal an das Empfangsglied (44) übermittelbar ist.
 6. Staubsauger nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Sensorelement (22) ein schallempfindliches Sensorelement (22) ist, insbesondere ein Mikrofon (24), dass mindestens ein Sensorelement (54) ein vibrationsempfindliches Sensorelement (54) ist oder dass mindestens ein Sensorelement (56) ein Magnetfeldsensor (64) ist.
 7. Staubsauger nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinrichtung (12) eine Befestigungseinrichtung (42) zum Festlegen am Elektrowerkzeug (70) umfasst.
 8. Staubsauger nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sen-
- deglied (20) und das Empfangsglied (44) Funkglieder sind.
9. Staubsauger nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangseinrichtung (102) einen Netzstecker (108) sowie eine Steckbuchse (110) für einen Netzstecker umfasst, wobei je ein elektrischer Pol (116, 118) der Steckbuchse (110) und ein elektrischer Pol (112, 114) des Netzsteckers (108) mittels einer elektrischen Leitung (120, 122) miteinander verbunden sind und dass mittels des Schaltelementes (48) ein elektrischer Kontakt in zumindest einer der elektrischen Leitungen (120, 122) herstellbar und trennbar ist.
 10. Verfahren zum Erfassen einer Betriebszustandsänderung eines Elektrowerkzeuges, bei welchem Verfahren ein Staubsauger nach einem der voranstehenden Ansprüche eingesetzt wird, wobei von der Sendeeinrichtung mit dem mindestens einen Sensorelement eine mit dem Betriebszustand des Elektrowerkzeuges verknüpfte Messgröße erfasst und ein Sensorsignal bereitgestellt wird, das Sensorsignal auf Vorliegen einer Betriebszustandsänderung des Elektrowerkzeuges geprüft wird und bei Vorliegen einer Betriebszustandsänderung berührungslos eine Zustandsänderungsinformation an die Empfangseinrichtung übermittelt wird, und wobei bei empfangener Zustandsänderungsinformation das Schaltelement der Empfangseinrichtung betätigt wird.
 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsignal auf Überschreiten und Unterschreiten einer vorgebbaren Signalschwelle überprüft wird.
 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorliegen jeder Betriebszustandsänderung als Zustandsänderungsinformation ein zeitlich begrenztes Änderungssignal übermittelt wird.
 13. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorliegen einer Betriebszustandsänderung als Zustandsänderungsinformation ein bis zum erneuten Vorliegen einer Betriebszustandsänderung andauerndes Zustandssignal übermittelt wird.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem mindestens einen Sensorelement vom Elektrowerkzeug emittierter Schall erfasst wird, dass vom mindestens einen Sensorelement am Elektrowerkzeug auftretende Vibrationen erfasst werden oder dass vom mindestens einen Sensorelement ein vom Elektrowerk-

zeug hervorgerufenen Magnetfeld erfasst wird.

Claims

1. Vacuum cleaner comprising a suction unit (72), an electrical power supply device (78) connected to the suction unit (72) via two electric lines (80, 82) and an apparatus (10) for sensing an operating state change of a power tool (70), which apparatus (10) comprises a transmitting device (12) having at least one sensor element (22, 54, 56), a checking member (18) coupled to the at least one sensor element (22, 54, 56) and a transmitting member (20) coupled to the checking member (18), and comprises a receiving device (14; 102) having a receiving member (44) and a switching element (48) coupled to the receiving member (44), wherein the at least one sensor element (22, 54, 56) is capable of sensing a measurand linked to the operating state of the power tool (70) and is capable of providing a sensor signal, the checking member (18) is, on the basis of said sensor signal, capable of determining an operating state change and the transmitting member (20) is, in the presence of an operating state change, capable of transmitting state change information to the receiving member (44) in a contactless manner, wherein the switching element (48) is, in the presence of state change information, capable of being actuated and wherein the switching element (48) is capable of establishing and disconnecting an electrical contact in at least one of the electric lines (80, 82), **characterized in that** the vacuum cleaner (66) is a vacuum cleaner (66) that is operable by at least one rechargeable battery (84) and **in that** the power supply device (78) comprises a mains cable (86) having arranged thereon a mains plug for connecting to an energy supply network.
2. Vacuum cleaner in accordance with claim 1, **characterized in that** the power supply device (78) comprises at least one rechargeable battery (84) capable of providing electrical energy to the suction unit (72).
3. Vacuum cleaner in accordance with claim 1 or 2, **characterized in that** the checking member (18) is capable of checking the sensor signal as to whether it is above or below a predeterminable signal threshold level.
4. Vacuum cleaner in accordance with claim 1, 2 or 3, **characterized in that**, in the presence of each operating state change, the transmitting member (20) is capable of transmitting to the receiving member (44) a time-limited change signal as state change information.
5. Vacuum cleaner in accordance with claim 1, 2 or 3, **characterized in that**, in the presence of an operating state change, the transmitting member (20) is capable of transmitting to the receiving member (44), as state change information, a state signal that lasts until a new operating state change is present.
6. Vacuum cleaner in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one sensor element (22) is a sound-sensitive sensor element (22), in particular a microphone (24), **in that** at least one sensor element (54) is a vibration-sensitive sensor element (54) or **in that** at least one sensor element (56) is a magnetic field sensor (64).
7. Vacuum cleaner in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the transmitting device (12) comprises a fixing device (42) for fixing to the power tool (70).
8. Vacuum cleaner in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the transmitting member (20) and the receiving member (44) are radio members.
9. Vacuum cleaner in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the receiving device (102) comprises a mains plug (108) and a socket (110) for a mains plug, wherein one electric pole (116, 118) of the socket (110) and one electric pole (112, 114) of the mains plug (108) in each case are connected together by way of an electric line (120, 122) and **in that** the switching element (48) is capable of establishing and disconnecting an electric contact in at least one of the electric lines (120, 122).
10. Method for sensing an operating state change of a power tool, which method uses a vacuum cleaner in accordance with any one of the preceding claims, wherein the transmitting device having the at least one sensor element senses a measurand linked to the operating state of the power tool and provides a sensor signal, checks the sensor signal for the presence of an operating state change of the power tool and, in the presence of an operating state change, transmits state change information to the receiving device in a contactless manner, and wherein upon receipt of the state change information, the switching element of the receiving device is actuated.
11. Method in accordance with claim 10, **characterized in that** the sensor signal is checked as to whether it is above or below a predeterminable signal threshold level.
12. Method in accordance with claim 10 or 11, **characterized in that**, in the presence of each operating state change, a time-limited change signal is transmitted as state change information.

13. Method in accordance with claim 10 or 11, **characterized in that**, in the presence of an operating state change, a state signal lasting until a new operating state change is present is transmitted as state change information.
14. Method in accordance with any one of claims 10 to 13, **characterized in that** the at least one sensor element senses sound emitted by the power tool, **in that** the at least one sensor element senses vibrations occurring in the power tool or **in that** the at least one sensor element senses a magnetic field generated by the power tool.

Revendications

1. Aspirateur comprenant un groupe d'aspiration (72), un dispositif d'alimentation en énergie électrique (78), qui est relié au groupe d'aspiration (72) par l'intermédiaire de deux conducteurs électriques (80, 82), ainsi qu'un dispositif (10) destiné à relever une variation d'état de fonctionnement d'un outil électrique (70), lequel dispositif (10) présente un dispositif émetteur (12) avec au moins un élément de capteur (22, 54, 56), un organe de test (18) couplé à celui-ci et un organe d'émission (20) couplé à l'organe de test (18), ainsi qu'un dispositif de réception (14; 102) avec un organe de réception (44) et un élément de commutation (48) couplé à celui-ci, aspirateur dans lequel il est possible, à l'aide dudit au moins un élément de capteur (22, 54, 56), de relever une grandeur de mesure liée à l'état de fonctionnement de l'outil électrique (70) et de fournir un signal de capteur, de déterminer par l'organe de test (18), au regard du signal de capteur, une variation d'état de fonctionnement, et de transmettre sans contact, par l'intermédiaire de l'organe d'émission (20), en présence d'une variation d'état de fonctionnement, une information de variation d'état, à l'organe de réception (44), dans lequel l'élément de commutation (48) peut être actionné en présence d'une information de variation d'état, et dans lequel il est possible, à l'aide de l'élément de commutation (48), d'établir ou d'interrompre un contact électrique dans l'un au moins des conducteurs électriques (80, 82), **caractérisé en ce que** l'aspirateur (66) est un aspirateur (66) pouvant fonctionner à l'aide d'au moins une batterie (84) rechargeable, et **en ce que** le dispositif d'alimentation en énergie (78) comprend un câble de secteur (86) sur lequel est agencée une fiche de secteur pour le branchement à un réseau d'alimentation en énergie.
2. Aspirateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation en énergie (78)

comprend au moins une batterie rechargeable (84) pouvant fournir de l'énergie électrique au groupe d'aspiration (72).

3. Aspirateur selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le signal de capteur peut être testé par l'organe de test (18), quant au dépassement d'un seuil de signal pouvant être prescrit et quant au passage sous ce seuil.
4. Aspirateur selon la revendication 1, 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce qu'en** présence de chaque variation d'état de fonctionnement, l'organe d'émission (20) peut transmettre à l'organe de réception (44), en guise d'information de variation d'état, un signal de variation limité dans le temps.
5. Aspirateur selon la revendication 1, 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce qu'en** présence d'une variation d'état de fonctionnement, l'organe d'émission (20) peut transmettre à l'organe de réception (44), en guise d'information de variation d'état, un signal d'état qui dure jusqu'à une nouvelle présence d'une variation d'état de fonctionnement.
6. Aspirateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au** moins un élément de capteur (22) est un élément de capteur sensible au son (22), notamment un microphone (24), **en ce qu'au** moins un élément de capteur (54) est un élément de capteur sensible aux vibrations (54), ou **en ce qu'au** moins un élément de capteur (56) est un capteur de champ magnétique (64).
7. Aspirateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'émission (12) comporte un dispositif de fixation (42) pour être fixé à l'outil électrique (70).
8. Aspirateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe d'émission (20) et l'organe de réception (44) sont des organes de communication radio.
9. Aspirateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de réception (102) comprend une fiche secteur (108) ainsi qu'une prise (110) pour une fiche secteur, un pôle électrique respectif (116, 118) de la prise (110) et un pôle électrique (112, 114) respectif de la fiche secteur (108) étant reliés au moyen d'un conducteur électrique (120, 122), et **en ce qu'au** moyen de l'élément de commutation (48), un contact électrique peut être établi et interrompu dans l'un au moins des conducteurs électriques (120, 122).
10. Procédé destiné à relever une variation d'état de fonctionnement d'un outil électrique, un aspirateur

selon l'une des revendications précédentes étant mis en oeuvre dans le cadre de ce procédé d'après lequel le dispositif d'émission relève, à l'aide dudit au moins un élément de capteur, une grandeur de mesure liée à l'état de fonctionnement de l'outil électrique, et fournit un signal de capteur, le signal de capteur est testé quant à la présence d'une variation d'état de fonctionnement de l'outil électrique, et, en présence d'une variation d'état de fonctionnement, une information de variation d'état est transmise sans contact au dispositif de réception, et d'après lequel à réception de l'information de variation d'état, l'élément de commutation du dispositif de réception est actionné.

5

10

15

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le signal de capteur est testé quant au dépassement d'un seuil de signal pouvant être prescrit et quant au passage sous ce seuil.

20

12. Procédé selon la revendication 10 ou la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**en présence de chaque variation d'état de fonctionnement, on transmet, en guise d'information de variation d'état, un signal de variation limité dans le temps.

25

13. Procédé selon la revendication 10 ou la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**en présence d'une variation d'état de fonctionnement, on transmet, en guise d'information de variation d'état, un signal d'état qui dure jusqu'à une nouvelle présence d'une variation d'état de fonctionnement.

30

14. Procédé selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément de capteur relève le son émis par l'outil électrique, **en ce que** ledit au moins un élément de capteur relève des vibrations apparaissant sur l'outil électrique, ou **en ce que** ledit au moins un élément de capteur relève un champ magnétique engendré par l'outil électrique.

35

40

45

50

55

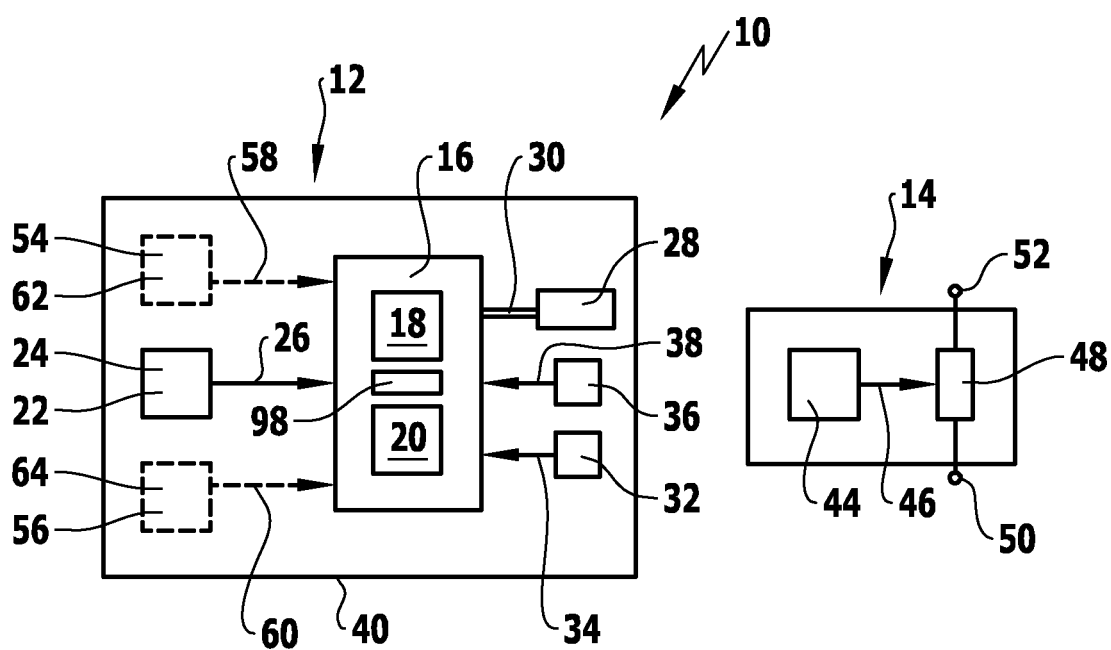


FIG.1

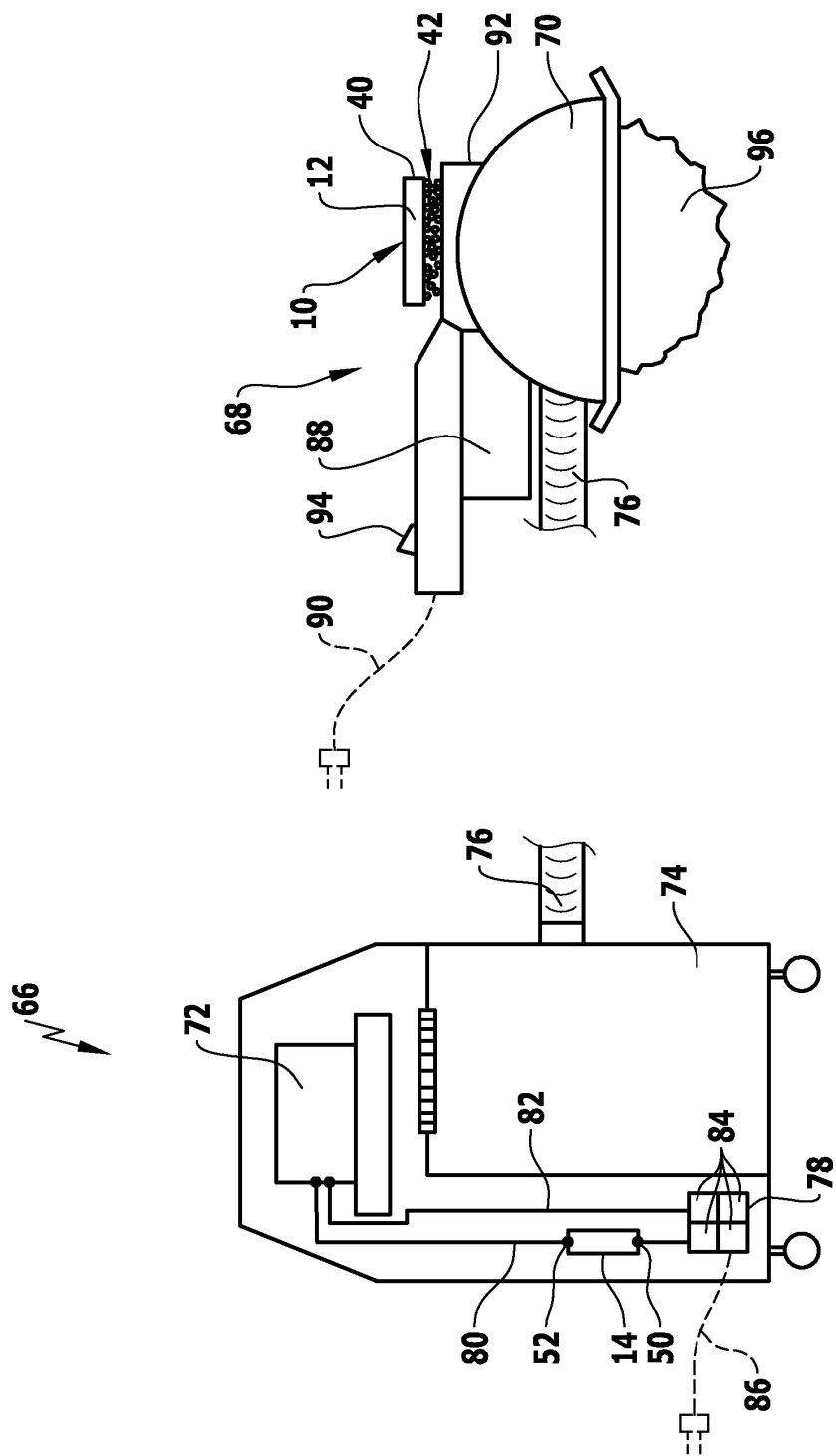


FIG.2

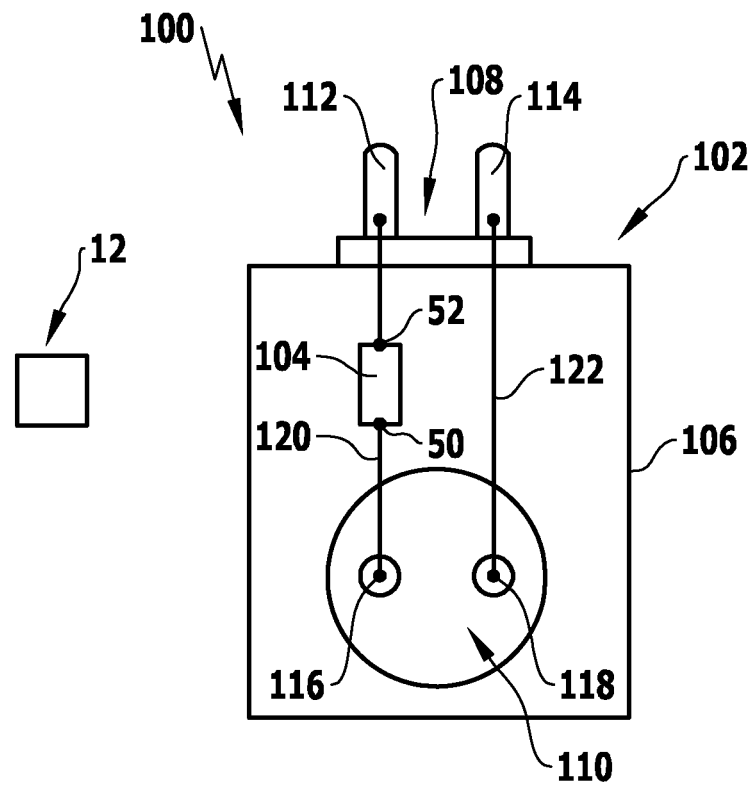


FIG.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202007018176 U1 [0004]
- JP 2004195565 A [0007]