



(11) **EP 2 194 831 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.07.2014 Patentblatt 2014/29

(21) Anmeldenummer: **08785013.7**

(22) Anmeldetag: **24.07.2008**

(51) Int Cl.:
A47L 11/40^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/006060

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/049699 (23.04.2009 Gazette 2009/17)

(54) **REINIGUNGSWERKZEUG UND REINIGUNGSGERÄT MIT EINEM DERARTIGEN REINIGUNGSWERKZEUG**

CLEANING TOOL AND CLEANING DEVICE HAVING SUCH A CLEANING TOOL

OUTIL DE NETTOYAGE ET APPAREIL DE NETTOYAGE DOTÉ DE CET OUTIL DE NETTOYAGE

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

(30) Priorität: **11.10.2007 DE 102007050351**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.2010 Patentblatt 2010/24

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

(72) Erfinder:
• **SCHÜTZ, Michael**
70439 Stuttgart (DE)
• **WALZ, Jürgen**
74219 Möckmühl (DE)
• **EISENMANN, Wilhelm**
71566 Althütte (DE)

- **FUCHS, Alexander**
08529 Plauen (DE)
- **DÜNNE, Markus**
71364 Winnenden (DE)
- **DE SILVA, Ruwantha**
71701 Schwieberdingen (DE)
- **VAN DE VEN, Andreas**
71397 Leutenbach (DE)
- **SCHÄFER, Rainer**
71397 Leutenbach (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 679 271 US-A- 5 922 968

EP 2 194 831 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Reinigungswerkzeug für ein Reinigungsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung ein Reinigungsgerät zur Reinigung einer Fläche, insbesondere einer Bodenfläche, mit mindestens einem derartigen Reinigungswerkzeug.

[0003] Reinigungswerkzeuge von Flächenreinigungsgeräten, insbesondere von Bodenreinigungsgeräten, nutzen sich während ihres Betriebes ab. Bei Erreichen eines bestimmten Abnutzungsgrades müssen sie ausgetauscht werden, da ansonsten die Gefahr einer Beschädigung der zu reinigenden Fläche besteht und/oder das erzielbare Reinigungsergebnis unzureichend ist. Die Abnutzung des Reinigungswerkzeuges wird vom Benutzer üblicherweise kontrolliert, indem er das am Reinigungsgerät montierte Reinigungswerkzeug inspiziert. Dies ist allerdings in vielen Fällen mit Schwierigkeiten verbunden, da das Reinigungswerkzeug häufig in einem Gehäuse des Reinigungsgerätes montiert ist und deshalb vom Benutzer nicht ohne weiteres von außen eingesehen werden kann. So ist zum Beispiel bei Bodenreinigungsgeräten, insbesondere bei Scheuersaugmaschinen, das Reinigungswerkzeug, das in Form einer Scheiben- oder Walzenbürste ausgebildet ist, von Gehäuse- und Dichtungselementen umgeben.

[0004] Aus US 5,922,968 A ist ein Reinigungsgerät in Form einer Kehrmaschine bekannt mit einer an beweglichen Halteteilen gehaltenen Kehrbürste. Die Kehrbürste unterliegt während ihres Betriebs einer Abnutzung. Der von der Kehrbürste auf den Boden ausgeübte Druck wird mittels eines Drucksensors überwacht, der beispielsweise als Dehnungsmessfühler oder als piezoelektrischer Sensor ausgestaltet sein kann. Zum Messen der Bürstenabnutzung kommt ein Potentiometer zum Einsatz, das zwischen den beweglichen Halteteilen der Kehrbürste angeordnet ist.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Reinigungswerkzeug und ein entsprechendes Reinigungsgerät der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass eine Abnutzung des Reinigungswerkzeuges einfacher erkannt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Reinigungswerkzeug mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Das Reinigungswerkzeug wird mit einer Sensoreinrichtung ausgestattet, die ein Sensorelement aufweist, welches eine bestimmte physikalische Kenngröße hat. Diese Kenngröße ändert sich in Abhängigkeit vom Abnutzungsgrad des Reinigungswerkzeuges. Hierbei wird unter einer physikalischen Kenngröße des Sensorelementes eine bestimmte physikalische Eigenschaft verstanden, beispielsweise eine mechanische, optische, thermische, magnetische oder elektrische Eigenschaft des Sensorelementes, die sich mit der Abnutzung des Reinigungswerkzeuges ändert. Die Kenngrößenänderung kann mit Hilfe einer Detektoreinrichtung erfasst und an einer Anzeigeneinrichtung optisch und/oder akustisch angezeigt werden. Die Kopplung der Detektoreinrichtung mit der Sensoreinrichtung des Reinigungswerkzeuges kann drahtgebunden oder auch drahtlos erfolgen, das heißt die Kenngrößenänderung des Sensorelementes ist von der Detektoreinrichtung über einen drahtgebundenen oder drahtlosen Übertragungskanal erfassbar.

[0008] Erfindungsgemäß umfasst das Sensorelement eine elektrische Leiterschleife, die bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades des Reinigungswerkzeuges unterbrechbar ist. Solange die Leiterschleife noch nicht unterbrochen ist, kann über die Leiterschleife ein Strom fließen. Dieser Stromfluss wird unterbrochen, sobald der vorgegebene Abnutzungsgrad des Reinigungswerkzeuges erreicht ist. Der Stromfluss kann kontaktlos oder kontaktbehaftet von einer zugehörigen Detektoreinrichtung erfasst werden. Die Unterbrechung des Stromflusses kann von der Detektoreinrichtung als Erreichen des vorgegebenen Abnutzungsgrades gewertet werden.

[0009] Die Ausstattung des Reinigungswerkzeuges mit einem Sensorelement eröffnet somit eine einfache Möglichkeit, die Abnutzung des Reinigungswerkzeuges zu erkennen, ohne dass hierzu das Reinigungswerkzeug vom Benutzer inspiziert werden muss.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Sensoreinrichtung eine Spule auf, an die das Sensorelement angeschlossen ist. Die Spule kann beispielsweise über das Sensorelement kurzgeschlossen werden, das heißt das Sensorelement kann die beiden Spulenden miteinander verbinden. Ändert sich aufgrund der Abnutzung des Reinigungswerkzeuges der Ohmsche Widerstand, die Induktivität oder die Kapazität des Sensorelementes, so ändert sich damit auch die entsprechende Kenngröße des Gesamtsystems bestehend aus der Spule und dem Sensorelement. Die Spule ermöglicht eine induktive Kopplung des Sensorelementes mit einer zugeordneten Detektoreinrichtung des Reinigungsgerätes, wobei die Detektoreinrichtung ebenfalls eine Spule umfassen kann, die mit der Spule der Sensoreinrichtung induktiv zusammenwirkt.

[0011] Von Vorteil ist es hierbei, wenn das Reinigungswerkzeug um eine Drehachse drehbar ist und die Spule der Sensoreinrichtung einen koaxial zur Drehachse ausgerichteten, vorzugsweise zylindrischen Abschnitt eines Grundkörpers des Reinigungswerkzeuges in Umfangsrichtung umgibt. Bei einer derartigen Ausgestaltung rotiert die in das Reinigungswerkzeug integrierte Spule während des Betriebes des Reinigungswerkzeuges. Die Detektoreinrichtung des Reinigungsgerätes kann eine entsprechende Spule umfassen, die gerätefest angeordnet ist. Die zusammen mit dem Grundkörper des Reinigungswerkzeuges rotierende Spule der Sensoreinrichtung kann dann in der Spule der Detektoreinrichtung eine elektrische Spannung induzieren, die von einer Auswerteelektronik der Detektoreinrichtung ausgewertet werden kann. Ändert sich die elektrische Kenngröße des an die Spule angeschlossenen Sensorelementes, so hat die

Kenngößenänderung Einfluss auf die in der Spule der Detektoreinrichtung induzierten Spannung, so dass die Kenngrößenänderung auf einfache Weise von der Auswerteelektronik der Detektoreinrichtung erfasst werden kann, ohne dass hierzu eine galvanische Kopplung zwischen der Sensoreinrichtung des Reinigungswerkzeuges und der Detektoreinrichtung des Reinigungsgerätes erforderlich ist.

5 **[0012]** Die Bereitstellung einer Detektoreinrichtung im Reinigungsgerät ist allerdings nicht zwingend erforderlich. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Reinigungswerkzeug eine der Sensoreinrichtung zugeordnete Detektoreinrichtung, die mit einer Anzeigeeinrichtung verbindbar ist und die die Änderung der physikalischen Kenngröße des Sensorelementes detektiert. Bei einer derartigen Ausgestaltung weist das Reinigungswerkzeug also nicht nur die Sensoreinrichtung auf sondern zusätzlich auch die mit der Sensoreinrichtung gekoppelte Detektoreinrichtung. Beispielsweise kann die Detektoreinrichtung in Form einer Auswerteelektronik ausgestaltet sein, die in das Reinigungswerkzeug eingebaut ist.

10 **[0013]** Von Vorteil ist es hierbei, wenn das Reinigungswerkzeug auch die Anzeigeeinrichtung und/oder eine Energiequelle umfasst. Die Anzeigeeinrichtung kann insbesondere in Form einer optischen und/oder akustischen Signaleinrichtung ausgebildet sein, beispielsweise in Form einer Kontrollleuchte, die mit der Detektoreinrichtung verbunden ist und vom Benutzer auf einfache Weise erkannt werden kann. Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Kontrollleuchte koaxial zu einer Drehachse des Reinigungswerkzeuges ausgerichtet und hinter einer transparenten Abdeckung des Reinigungsgerätes angeordnet ist. Das Leuchten der Kontrollleuchte kann dem Benutzer den Hinweis geben, dass ein maximaler Abnutzungsgrad des Reinigungswerkzeuges erreicht ist und dieses folglich ausgetauscht werden muss.

20 **[0014]** Als in das Reinigungswerkzeug eingebaute Energiequelle kommt vorzugsweise eine elektrische Batterie zum Einsatz, insbesondere eine sogenannte Knopfzelle. Die Lebensdauer der Batterie kann beträchtlich größer gewählt werden als die Lebensdauer des Reinigungswerkzeuges, so dass sichergestellt ist, dass die Batterie ausreichend Energie bereitstellt, wenn ein maximaler Abnutzungsgrad des Reinigungswerkzeuges erreicht ist und dies dem Benutzer mittels der in das Reinigungswerkzeug eingebauten Anzeigeeinrichtung optisch und/oder akustisch angezeigt werden soll.

25 **[0015]** Es kann auch vorgesehen sein, dass die Sensoreinrichtung elektrische Kontaktelemente aufweist zum Verbinden der Sensoreinrichtung mit einer externen Detektoreinrichtung, die die Änderung der physikalischen Kenngröße des Sensorelementes detektiert. Als elektrische Kontaktelemente kommen bevorzugt Schleifkontakte zum Einsatz, über die während des Betriebes des Reinigungswerkzeuges eine elektrische Verbindung zwischen der Sensoreinrichtung des Reinigungswerkzeuges und der zugeordneten externen Detektoreinrichtung sichergestellt ist. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Reinigungswerkzeug um eine Drehachse drehbar ist, wobei der Drehantrieb über einen drehfest mit dem Reinigungswerkzeug verbindbaren Antriebszapfen erfolgt, welcher über Getriebeelemente, beispielsweise über einen Riementrieb, mit einem Motor des Reinigungsgerätes verbunden ist. Der Antriebszapfen kann zumindest teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt sein und somit einen ersten elektrischen Leiter ausbilden. Außerdem kann der Antriebszapfen von einem zweiten elektrischen Leiter durchgriffen werden, der gegenüber dem Antriebszapfen isoliert ist. Über die beiden elektrischen Leiter kann eine elektrische Verbindung zwischen der in das Reinigungswerkzeug eingebauten Sensoreinrichtung und der externen Detektoreinrichtung hergestellt werden.

30 **[0016]** Bevorzugt weist die Sensoreinrichtung elektrische Kopplungselemente auf zur drahtlosen Kopplung der Sensoreinrichtung mit einer externen Detektoreinrichtung, die die physikalischen Kenngröße des Sensorelementes detektiert. Hierzu können beispielsweise optische, induktive oder kapazitive Kopplungselemente zum Einsatz kommen oder auch Kopplungselemente, die sensitiv sind gegenüber einem elektromagnetischen Wechselfeld, beispielsweise Antennen. Über die elektrischen Kopplungselemente kann ein drahtloser Übertragungskanal zwischen der Sensoreinrichtung des Reinigungswerkzeuges und der externen Detektoreinrichtung errichtet werden. Insbesondere gibt dies die Möglichkeit, eine Funkverbindung zwischen den beiden Einrichtungen aufzubauen.

35 **[0017]** Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Reinigungswerkzeuges weist dessen Sensoreinrichtung zumindest ein elektrisches Speicherelement auf, beispielsweise einen beschreibbaren und auslesbaren Schreib-/Lesespeicher. Dies gibt die Möglichkeit, werkzeugspezifische Daten oder auch ein Rechenprogramm in der Sensoreinrichtung abzuspeichern. Beispielsweise kann eine Identifikationsnummer des Reinigungswerkzeuges in der Sensoreinrichtung hinterlegt werden, wobei die Identifikationsnummer das Reinigungswerkzeug eindeutig charakterisiert. Diese Identifikationsnummer kann von der Detektoreinrichtung, die der Sensoreinrichtung zugeordnet ist, ausgelesen und ausgewertet werden.

40 **[0018]** Günstig ist es, wenn die Sensoreinrichtung programmierbar ist.

[0019] Die Sensoreinrichtung kann beispielsweise einen mikroelektronischen Schaltkreis umfassen, der elektrisch mit dem Sensorelement verbunden ist.

45 **[0020]** Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Sensoreinrichtung einen Transponder auf, das heißt ein Funk-Kommunikationsglied, welches eingehende Signale aufnimmt und beantwortet. Mittels des Transponders kann ein drahtloser Übertragungskanal zwischen der Sensoreinrichtung des Reinigungswerkzeuges und einer externen Detektoreinrichtung erzielt werden. Der Transponder weist einen Datenspeicher auf in Form eines Schreib-/Lesespeichers und kann zusätzlich auch eine Steuerlogik umfassen. Er kann mit einer Sende- und Empfangs-

antenne in elektrischer Verbindung stehen. Vorzugsweise weist der Transponder eine Antennenspule auf. Durch induktive Kopplung mit einem zugeordneten Lesegerät kann der Transponder mit Energie versorgt und sein Datenspeicher kann ausgelesen werden. Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass der Transponder mit einer eigenen Stromquelle ausgestattet ist. Solche Kombinationen aus einem Transponder und einem Lesegerät sind allgemein unter dem Begriff RFID-Technologie (Radio Frequency Identification) bekannt.

[0021] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das Sensorelement eine elektrische Leiterschleife aufweist, die in die Antenne des Transponders geschaltet ist und die bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades des Reinigungswerkzeuges unterbrechbar ist. Hat das Reinigungswerkzeug den vorgegebenen Abnutzungsgrad erreicht, so wird die elektrische Leiterschleife unterbrochen. Dies hat zur Folge, dass die Datenübertragung zwischen dem Transponder und einem zugeordneten Lesegerät zumindest beeinträchtigt oder gar vollständig unterbrochen wird. Die Beeinträchtigung oder Unterbrechung der Datenübertragung kann von der zugeordneten Detektoreinrichtung, die das mit dem Transponder zusammenwirkende Lesegerät aufweist, erkannt werden. Es kann dann an einer mit der Detektoreinrichtung verbundenen Anzeigeeinrichtung angezeigt werden, dass das Reinigungswerkzeug seinen vorgegebenen Abnutzungsgrad erreicht hat. Da eine fehlende Datenübertragung zwischen dem Lesegerät und dem Transponder auch vorliegt, wenn überhaupt kein Reinigungswerkzeug in das Reinigungsgerät eingebaut wurde, kann aufgrund der fehlenden Datenübertragung dem Benutzer auch angezeigt werden, dass versehentlich kein Reinigungswerkzeug in das Reinigungsgerät eingebaut wurde und ein Betrieb desselben somit nicht möglich ist.

[0022] Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Transponder einen elektrischen Schaltkreis aufweist, an den das Sensorelement und die Antenne angeschlossen sind, wobei mittels des elektrischen Schaltkreises die Änderung der physikalischen Kenngröße des Sensorelementes erfassbar und ein entsprechendes Signal an die Antenne ausgebbar ist. Das Sensorelement kann beispielsweise als Leiterschleife ausgestaltet sein, die bei Vorliegen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades des Reinigungswerkzeuges unterbrochen wird. Das Unterbrechen der Leiterschleife wird vom elektrischen Schaltkreis des Transponders erkannt und über die Antenne an das zugeordnete Lesegerät gemeldet. Bei einer derartigen Ausgestaltung wird die Antenne nicht durch das Sensorelement beeinträchtigt, unabhängig vom Abnutzungsgrad des Reinigungswerkzeuges ist mittels der Antenne eine Funkverbindung zwischen dem Lesegerät und dem Transponder sichergestellt. Der Transponder kann somit jederzeit vom Lesegerät abgefragt werden, Daten können ausgetauscht werden, beispielsweise Identifikationsnummern, und davon unabhängig kann auch die Änderung der physikalischen Kenngröße des Sensorelementes dem Lesegerät gemeldet werden.

[0023] Die Anordnung des Transponders an oder im Reinigungswerkzeug kann auf verschiedene Weise erfolgen. Günstig ist es, wenn nach dem Einbau des Reinigungswerkzeuges in das Reinigungsgerät ein möglichst geringer Abstand zwischen der Antenne des Transponders und der Antenne des zugeordneten Lesegeräts der Detektoreinrichtung vorliegt. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Reinigungswerkzeug um eine Drehachse drehbar ist und einen Grundkörper aufweist mit einem ringförmigen, koaxial zur Drehachse ausgerichteten Bereich und die Antenne des Transponders in diesem Bereich angeordnet ist. Der ringförmige Bereich des Grundkörpers kann im montierten Zustand des Reinigungswerkzeuges in einen zugeordneten Aufnahmering des Reinigungsgerätes eintauchen, und in den Aufnahmering kann die Antenne des mit dem Transponder zusammenwirkenden Lesegeräts der Detektoreinrichtung integriert sein. Dadurch kann ein sehr geringer Abstand zwischen den Antennen und folglich eine gute Signalübertragung erreicht werden, ohne dass die Reinigungswirkung des Reinigungswerkzeuges beeinträchtigt wird. Es kann auch vorgesehen sein, dass der ringförmige Bereich einer Tragplatte des Reinigungsgerätes gegenüberliegt im montierten Zustand des Reinigungswerkzeuges. An der Tragplatte kann die Antenne des Lesegeräts angeordnet sein, so dass eine gute Signalübertragung zwischen Transponder und Lesegerät erzielt werden kann.

[0024] Zur Lage des Sensorelementes am oder im Reinigungswerkzeug wurden bisher keine näheren Angaben gemacht. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Reinigungswerkzeug um eine Drehachse drehbar ist und einen koaxial zur Drehachse ausgerichteten Grundkörper aufweist, von dem das Sensorelement bezogen auf die Drehachse radial oder axial absteht.

[0025] Günstig ist es für die Montage des Sensorelementes, wenn dieses mit dem Grundkörper verrastbar oder verklemmbar ist. Das Sensorelement kann beispielsweise an einer Halterung montierbar sein, die in eine korrespondierende Aufnahme des Grundkörpers einsetzbar und mit diesem verrastbar ist.

[0026] Das Sensorelement ist bevorzugt flexibel ausgestaltet, das heißt es ist verformbar, insbesondere kann es biegsam ausgebildet sein.

[0027] Um das Sensorelement während des Betriebes des Reinigungswerkzeuges vor starken mechanischen Beeinträchtigungen zu schützen, ist es günstig, wenn in Drehrichtung des Reinigungswerkzeuges vor und hinter dem Sensorelement Reinigungselemente des Reinigungswerkzeuges angeordnet sind. Das Reinigungswerkzeug kann beispielsweise in Form einer Scheiben- oder Walzenbürste ausgestaltet sein mit einem Grundkörper, von dem eine Vielzahl von Reinigungsborsten abstehen. Die Reinigungsborsten bilden Reinigungselemente aus, zwischen denen das Sensorelement angeordnet ist und an denen sich das Sensorelement bei Drehung der Scheiben- oder Walzenbürste abstützen kann.

[0028] Zur Verbesserung der Stütz- und Schützfunktion kann in Drehrichtung des Reinigungswerkzeuges vor und

hinter dem Sensorelement eine dichtere Beborstung vorgesehen sein, d.h. eine höhere Dichte der Reinigungsborsten.

[0029] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Sensorelement auf einer Folienplatine angeordnet. Unter einer Folienplatine wird hierbei eine flexible elektrische Leiterplatte verstanden, das heißt eine dünne, flexible Folie, die gebogen werden kann.

5 **[0030]** Auf der Folienplatine ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform ein elektrisch mit dem Sensorelement verbundener Transponder angeordnet, das heißt die Folienplatine trägt sowohl das Sensorelement als auch den Transponder.

[0031] Vorzugsweise ist die Folienplatine an einem Träger gehalten, der axial in einen Grundkörper des Reinigungswerkzeuges einsetzbar ist. Der Träger kann eine Hülse ausbilden, auf der die Folienplatine fixiert, insbesondere aufgewickelt werden kann. Der Träger kann beispielsweise ringförmig ausgestaltet und bezogen auf die Drehachse des Grundkörpers in axialer Richtung mit diesem verbindbar sein. Bevorzugt weist der Träger ein Stützelement auf, an dem

10 das Sensorelement anliegt.
[0032] Wie bereits erläutert, kann das Reinigungswerkzeug als drehbar gelagerte Walzenbürste ausgestaltet sein mit einem zylindrischen Grundkörper, von dem eine Vielzahl von Reinigungsborsten nach außen abstehen, wobei das Sensorelement zwischen den Reinigungsborsten angeordnet ist.

15 **[0033]** Alternativ kann das Reinigungswerkzeug als drehbar gelagerte Scheibenbürste ausgestaltet sein mit einem plattenartigen Grundkörper, von dessen Unterseite eine Vielzahl von Reinigungsborsten abstehen, wobei das Sensorelement zwischen den Reinigungsborsten angeordnet ist.

[0034] Wie eingangs erwähnt, betrifft die Erfindung auch ein Reinigungsgerät zur Reinigung einer Fläche, insbesondere einer Bodenfläche, mit einem Reinigungswerkzeug, das während seines Betriebes einer Abnutzung unterliegt. Das

20 Reinigungsgerät weist mindestens ein Reinigungswerkzeug der voranstehend erläuterten Art auf sowie eine Detektoreinrichtung, die zum Erfassen der Änderung der physikalischen Kenngröße des Sensorelementes mit der Sensoreinrichtung gekoppelt ist, und das Reinigungsgerät weist auch eine Anzeigeeinrichtung auf, die mit der Detektoreinrichtung verbunden ist und an der eine Abnutzung des Reinigungswerkzeuges optisch und/oder akustisch angezeigt werden kann.

[0035] Das Reinigungsgerät ermöglicht es einem Benutzer auf einfache Weise, eine Abnutzung des Reinigungswerkzeuges zu erkennen. Hierzu ist das Reinigungswerkzeug, wie voranstehend beschrieben, mit einem Sensorelement

25 ausgestattet, welches eine sich in Abhängigkeit von der Abnutzung des Reinigungswerkzeuges ändernde physikalische Kenngröße hat. Die Kenngrößenänderung kann von der Detektoreinrichtung des Reinigungsgerätes erkannt werden, die hierzu kontaktlos oder auch kontaktbehaftet mit der Sensoreinrichtung des Reinigungswerkzeuges gekoppelt ist. An einer Anzeigeeinrichtung kann dem Benutzer bei Vorliegen einer Kenngrößenänderung das Erreichen eines bestimmten Abnutzungsgrades des Reinigungswerkzeuges angezeigt werden.

30 **[0036]** Die Detektoreinrichtung weist bevorzugt eine in eine Steuereinrichtung des Reinigungsgerätes integrierte Auswerteelektronik auf und ist über kontaktlose oder kontaktbehaftete Kontaktelemente mit der in das Reinigungswerkzeug integrierten Sensoreinrichtung verbunden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Detektoreinrichtung über elektrische Leitungen mit der Sensoreinrichtung verbunden ist.

35 **[0037]** Bevorzugt umfasst die Detektoreinrichtung elektrische Kopplungselemente zur drahtlosen Kopplung der Detektoreinrichtung mit der Sensoreinrichtung des Reinigungswerkzeuges. Hierzu können zum Beispiel optische, induktive oder kapazitive Kopplungselemente zum Einsatz kommen oder auch Kopplungselemente, die gegenüber einem elektromagnetischen Wechselfeld sensitiv sind, insbesondere Sender und/oder Empfänger von Funksignalen, beispielsweise eine Antenne.

40 **[0038]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Reinigungsgerätes umfasst die Detektoreinrichtung eine Spule, die einen ringförmigen Abschnitt eines Grundkörpers des Reinigungswerkzeuges in Umfangsrichtung umgibt. Die Spule ermöglicht eine induktive Kopplung der Detektoreinrichtung mit der Sensoreinrichtung des Reinigungswerkzeuges.

[0039] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Detektoreinrichtung ein Lesegerät zum Auslesen eines Transponders

45 des Reinigungswerkzeuges aufweist. Das Lesegerät umfasst hierzu eine Antenne, vorzugsweise eine Antennenspule, mit deren Hilfe ein bidirektionaler kontaktloser Übertragungskanal zwischen dem Lesegerät und dem Transponder errichtet werden kann. Insbesondere kann mittels des Lesegerätes ein Datenspeicher des Transponders ausgelesen oder beschrieben werden.

[0040] Die Antenne des Lesegerätes ist bevorzugt in einem möglichst kurzen Abstand zur Antenne des Transponders

50 des Reinigungswerkzeuges angeordnet. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Lesegerät-Antenne an oder in einem das Reinigungswerkzeug aufnehmenden Gehäuse des Reinigungsgerätes angeordnet ist, insbesondere an oder in einer das Reinigungswerkzeug überdeckenden Deckenwand des Gehäuses.
[0041] Besonders günstig ist es, wenn die Antenne des Lesegerätes an oder in einem Ring angeordnet ist, der einen zylindrischen Randabschnitt eines Grundkörpers des Reinigungswerkzeuges in Umfangsrichtung umgibt. Der Randabschnitt des Grundkörpers ist vorzugsweise kolinear zum Ring des Reinigungsgerätes angeordnet, insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Randabschnitt des Grundkörpers in den Ring eintaucht. Am oder im Randabschnitt kann die Antenne des Transponders des Reinigungsgerätes positioniert sein und an oder in dem den Randabschnitt umgebenden Ring kann die zugeordnete Antenne des Lesegerätes angeordnet sein.

[0042] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Reinigungswerkzeug an einem Lager des Reinigungsgerätes drehbar gelagert und die Antenne des Lesegeräts ist an oder in einem das Lager in Umfangsrichtung umgebenden Ring positioniert. Dies ermöglicht einen besonders kurzen Abstand zwischen der Antenne des Lesegeräts und der Antenne des Transponders und damit eine besonders störungsunempfindliche Signalübertragung.

[0043] Von besonderem Vorteil ist es, wenn der das Lager des Reinigungsgerätes umgebende Ring als Fadenabweiser ausgestaltet. Derartige Fadenabweiser verhindern, dass sich um eine Antriebswelle oder eine Lagerachse des Reinigungswerkzeuges Fäden, Schnüre oder sonstige längliche Gegenstände wickeln und dadurch die Drehung des Reinigungswerkzeuges beeinträchtigen. Fadenabweiser kommen beispielsweise bei Scheuersaugmaschinen und Kehrschneidmaschinen zum Einsatz, deren Reinigungswerkzeuge als Walzenbürsten ausgebildet sind. Die Walzenbürsten weisen einen zylindrischen Grundkörper auf, dessen stirnseitige Endabschnitte im montierten Zustand jeweils von einem ringförmigen Fadenabweiser umgeben sind. Der Abstand zwischen Fadenabweiser und Grundkörper ist sehr gering, er kann beispielsweise maximal 10 mm, insbesondere etwa 5 bis ca. 10 mm betragen. Einer der Randabschnitte des Grundkörpers kann einen Transponder der Sensoreinrichtung aufnehmen und der diesen Randabschnitt umgebende Fadenabweiser kann das zugeordnete Lesegerät aufnehmen, so dass per Funk auf einfache Weise Signale zwischen dem Lesegerät und dem Transponder ausgetauscht werden können. Aufgrund des geringen Abstandes zwischen dem Transponder und dem Lesegerät können kleine Antennen verwendet werden und dennoch kann eine gute Signalübertragung erzielt werden. An den Transponder kann das Sensorelement, vorzugsweise in Form einer Leiterschleife, angeschlossen sein. Wird bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades die Leiterschleife unterbrochen, so kann dies beispielsweise eine Beeinträchtigung oder gar vollständige Unterbrechung der Signalübertragung zwischen Lesegerät und Transponder zur Folge und von der Detektoreinrichtung erkannt werden, und daraufhin kann an der Anzeigeeinrichtung ein optischer oder akustisches Signal generiert werden, das den Benutzer das Erreichen des vorgegebenen Abnutzungsgrades des Reinigungswerkzeuges anzeigt. Alternativ kann bei aufrecht erhaltener Signalübertragung die Unterbrechung der Leiterschleife vom Transponder über das Lesegerät der Detektoreinrichtung gemeldet werden, die daraufhin an der Anzeigeeinrichtung ein entsprechendes Signal generiert.

[0044] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Teildarstellung einer ersten Ausführungsform eines Reinigungsgerätes mit einem Reinigungswerkzeug;

Figur 2: eine schematische Teildarstellung einer zweiten Ausführungsform eines Reinigungsgerätes mit einem Reinigungswerkzeug;

Figur 3: eine schematische Teildarstellung einer dritten Ausführungsform eines Reinigungsgerätes mit einem Reinigungswerkzeug;

Figur 4: eine schematische Teildarstellung einer vierten Ausführungsform eines Reinigungsgerätes mit einem Reinigungswerkzeug;

Figur 5: eine schematische Darstellung einer ersten Anschlussmöglichkeit eines Sensorelementes an einen Transponder;

Figur 6: eine schematische Darstellung einer zweiten Anschlussmöglichkeit eines Sensorelementes an einen Transponder;

Figur 7: eine schematische Darstellung einer ersten Variante der Montage eines Sensorelementes an einem Grundkörper eines Reinigungswerkzeuges;

Figur 8: eine zweite Variante der Montage eines Sensorelementes am Grundkörper eines Reinigungswerkzeuges;

Figur 9: eine dritte Variante der Montage eines Sensorelementes am Grundkörper eines Reinigungswerkzeuges;

Figur 10: eine vierte Variante der Montage eines Sensorelementes am Grundkörper eines Reinigungswerkzeuges;

Figuren 11A, 11B und 11C: eine fünfte Variante der Montage eines Sensorelementes am Grundkörper eines Reini-

gungswerkzeuges;

Figur 12: eine schematische Teildarstellung einer fünften Ausführungsform eines Reinigungsgerätes mit einem Reinigungswerkzeug;

Figur 13: eine perspektivische Darstellung eines Grundkörpers des Reinigungswerkzeuges aus Figur 10 mit einem Sensorelement;

Figur 14: eine schematische Teildarstellung einer sechsten Ausführungsform eines Reinigungsgerätes mit einem Reinigungswerkzeug.

[0045] In Figur 1 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reinigungsgerätes in Form einer Scheuersaugmaschine 10 mit einem erfindungsgemäßen Reinigungswerkzeug in Form einer Walzenbürste 12 dargestellt. Die Walzenbürste 12 ist in üblicher Weise in einem nur ausschnittsweise dargestellten, unterseitig offenen Gehäuse 14 um eine Drehachse 15 drehbar gelagert und umfasst einen zylindrischen Grundkörper 17, von dem eine Vielzahl von Reinigungsborsten 18 radial nach außen abstehen. Die Walzenbürste 12 kann um die Drehachse 15 in Drehung versetzt werden. Hierzu taucht axial in den als Hohlzylinder ausgebildeten Grundkörper 17 eine Antriebswelle 20 ein, die mittels eines ersten Kugellagers 21 und eines zweiten Kugellagers 22 drehbar in einer Lagerhülse 24 gelagert und mit dem Grundkörper 17 in üblicher Weise drehfest verbunden ist. An ihrem freien, dem Grundkörper 17 abgewandten Ende trägt die Antriebswelle 20 drehfest eine Riemenscheibe 25, die in üblicher Weise über einen in der Zeichnung nicht dargestellten Antriebsriemen mit einem zur Erzielung einer besseren Übersicht in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellten Antriebsmotor der Scheuersaugmaschine 10 gekoppelt ist. Mit Hilfe des Antriebsmotors kann die Walzenbürste 12 über die Riemenscheibe 25 und die Antriebswelle 20 um die Drehachse 15 in Drehung versetzt werden.

[0046] Die Antriebswelle 20 weist eine koaxial zur Drehachse 15 verlaufende Durchgangsbohrung 27 auf und ist aus einem elektrisch leitenden Material, vorzugsweise aus einem Metall, gefertigt. Die Durchgangsbohrung 27 wird von einem Metallstab 29 durchgriffen, der mittels einer ersten Isolierhülse 31 und einer zweiten Isolierhülse 32 im Abstand zur Antriebswelle 20 gehalten und somit gegenüber dieser isoliert ist. Der Metallstab 29 ragt sowohl mit seinem ersten, der Walzenbürste 12 abgewandten Ende als auch mit seinem zweiten, in den Grundkörper 17 der Walzenbürste 12 eintauchenden Ende in axialer Richtung über die Antriebswelle 20 hervor. An seinem ersten Ende trägt der Metallstab 29 einen ersten Kontaktring 34 und an seinem zweiten Ende trägt der Metallstab 29 einen zweiten Kontaktring 35.

[0047] Der Grundkörper 17 definiert einen Hohlraum 37. Ausgehend vom Hohlraum 37 weist der Grundkörper 17 einen radial ausgerichteten Durchgang 38 auf, der von einem Sensorelement 40 durchgriffen ist. Letzteres umfasst eine Folienplatine 41, auf der eine U-förmige Leiterschleife 42 angeordnet ist. Die Leiterschleife weist einen ersten Schenkel 43 und einen zweiten Schenkel 44 auf, die im Bereich zwischen den Reinigungsborsten 18 außerhalb des Grundkörpers 17 über einen Steg 47 miteinander verbunden sind. An den ersten Schenkel 43 ist ein erster Schleifkontakt 48 angeschlossen, der innerhalb des Grundkörpers 17 die Außenseite der Antriebswelle 20 kontaktiert, und an den zweiten Schenkel 44 ist ein zweiter Schleifkontakt 49 angeschlossen, der die Frontseite des zweiten Kontaktrings 35 kontaktiert. Über die Schleifkontakte 48 und 49 steht somit die Leiterschleife 42 mit der Antriebswelle 20 und dem Metallstab 29 in elektrischer Verbindung.

[0048] Zur elektrischen Steuerung weist die Scheuersaugmaschine 10 eine Steuereinrichtung 50 auf, an die eine Anzeigeeinrichtung in Form eines Displays 52 angeschlossen ist. In die Steuereinrichtung 50 ist eine Auswerteelektronik 55 einer Detektoreinrichtung 54 integriert, die über eine erste Verbindungsleitung 56 und einem dritten Schleifkontakt 58 mit der Riemenscheibe 25 verbunden ist, die ihrerseits mit der Antriebswelle 20 in elektrischer Verbindung steht. Außerdem ist die Auswerteelektronik 55 über eine zweite Verbindungsleitung 59 und einen vierten Schleifkontakt 60 mit dem ersten Kontaktring 34 verbunden, der elektrisch mit dem Metallstab 29 in Verbindung steht. Die Auswerteelektronik 55 ist somit über die erste Verbindungsleitung 56, den dritten Schleifkontakt 58, die Riemenscheibe 25, die Antriebswelle 20 und den ersten Schleifkontakt 48 mit dem ersten Schenkel 43 der Leiterschleife 42 verbunden, und über die zweite Verbindungsleitung 59, den vierten Schleifkontakt 60, den ersten Kontaktring 34, den Metallstab 29, den zweiten Kontaktring 35 und den zweiten Schleifkontakt 49 steht die Auswerteelektronik 55 mit dem zweiten Schenkel 44 der Leiterschleife 42 in elektrischer Verbindung.

[0049] Das Sensorelement 40 mit der Leiterschleife 42 bildet in Kombination mit den beiden Schleifkontakten 48 und 49 eine in den Grundkörper 17 der Walzenbürste 12 integrierte Sensoreinrichtung 62, die somit über die voranstehend genannten Leitungen galvanisch mit der Detektoreinrichtung 55 verbunden ist.

[0050] Während des Betriebes der Scheuersaugmaschine 10 nutzen sich die Reinigungsborsten 18 der Walzenbürste 12 allmählich ab, das heißt sie werden zunehmend kürzer. Dies hat zur Folge, dass bei längerem Betrieb der Walzenbürste 12 die Reinigungsborsten 18 mit ihrem freien Ende praktisch denselben Abstand zur Außenseite 46 des Grundkörpers 17 aufweisen wie das nach außen abstehende Ende der Folienplatine 41. Dies bewirkt, dass beim weiteren Betrieb die Folienplatine 41 in gleicher Weise wie die Reinigungsborsten 18 die zu reinigende Fläche kontaktiert. Dabei wird die

Folienplatine 41 mechanisch beeinträchtigt und nach kurzer Zeit wird die Leiterschleife im Bereich des Steges 47 unterbrochen. Das Unterbrechen der Leiterschleife 42 wird aufgrund der nunmehr fehlenden Verbindung zwischen der ersten Verbindungsleitung 56 und der zweiten Verbindungsleitung 49 über die Leiterschleife 42 von der Auswerteelektronik 55 erkannt. Daraufhin wird an das Display 52 ein Signal übertragen, so dass dem Benutzer am Display 52 das Erreichen des durch die radiale Positionierung der Folienplatte 41 im Durchgang 38 vorgegebenen Abnutzungsgrades der Walzenbürste 12 angezeigt wird. Vor Beginn eines Betriebes der Scheuersaugmaschine 10 muss somit der Benutzer die Walzenbürste 12 nicht daraufhin kontrollieren, ob die Reinigungsborsten 18 so weit abgenutzt sind, dass es zu einer Beschädigung der zu reinigenden Bodenfläche oder zumindest zu einem unzureichenden Reinigungsergebnis kommen kann, vielmehr wird dem Benutzer das Erreichen des vorgegebenen Abnutzungsgrades am Display 52 angezeigt. Sollte die Scheuersaugmaschine 10 irrtümlich in Betrieb gesetzt werden, ohne dass die Walzenbürste 12 im Gehäuse 14 montiert ist, so würde dies dem Benutzer ebenfalls am Display 52 angezeigt werden, da auch in diesem Fall keine elektrische Verbindung zwischen den beiden Verbindungsleitungen 56 und 59 besteht.

[0051] Eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reinigungsgerätes in Form einer Scheuersaugmaschine 65 mit einem erfindungsgemäßen Reinigungswerkzeug in Form einer Walzenbürste 67 ist in Figur 2 schematisch dargestellt. Die Walzenbürste 67 ist in einem unterseitig offenen Gehäuse 69 um eine Drehachse 70 drehbar gelagert. Der Drehantrieb der Walzenbürste 67 erfolgt in gleicher Weise wie bei der in Figur 1 dargestellten Walzenbürste 12 mit Hilfe einer Antriebswelle. In Figur 2 ist die Antriebswelle nicht dargestellt, vielmehr zeigt die Figur 2 die der Antriebswelle abgewandte Endseite der Walzenbürste 67. Diese Endseite ist mittels eines Kugellagers 72, das einen Lagerzapfen 73 des Grundkörpers 74 der Walzenbürste 67 umgibt, an einer Lagerhülse 75 des Gehäuses 69 drehbar gelagert. Vom Grundkörper 74 der Walzenbürste 67 stehen in gleicher Weise wie vom Grundkörper 17 der voranstehend beschriebenen Walzenbürste 12 eine Vielzahl von Reinigungsborsten 77 radial nach außen ab, und zwischen den Reinigungsborsten 77 ist ein identisch zum Sensorelement 40 ausgebildetes Sensorelement 80 angeordnet mit einer Folienplatine 81, die eine Leiterschleife 82 trägt. Innerhalb des Hohlraums 84, der vom hohlzylindrischen Grundkörper 74 der Walzenbürste 67 definiert wird, ist bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform nicht nur eine Sensoreinrichtung 85 mit dem Sensorelement 80 angeordnet, sondern auch eine Detektoreinrichtung 86 mit einer Auswerteelektronik 87 und eine Energiequelle in Form einer Batterie 89. Die Walzenbürste 67 weist außerdem eine Anzeigeeinrichtung in Form einer Kontrollleuchte 90 auf, die am freien Ende des Lagerzapfens 73 angeordnet ist und vom Benutzer durch ein Schauglas 91 hindurch beobachtet werden kann. Die Kontrollleuchte 90 ist einerseits an die Batterie 89 und andererseits an die Auswerteelektronik 87 angeschlossen. Die Auswerteelektronik steht mit dem ersten Schenkel 94 und dem zweiten Schenkel 93 der Leiterschleife 82 in elektrischer Verbindung und ist an die Batterie 89 angeschlossen.

[0052] Werden die Reinigungsborsten 77 so weit abgenutzt, dass ihr freies Ende nicht weiter von der Außenseite 95 des Grundkörpers 74 absteht als die freie Kante der Folienplatine 81, so werden im weiteren Betrieb der Scheuersaugmaschine 65 nicht nur die Reinigungsborsten 77 sondern zusätzlich wird auch die Folienplatine 81 mechanisch beeinträchtigt, bis die Leiterschleife 82 unterbrochen wird. Das Unterbrechen der Leiterschleife 82 wird von der Detektoreinrichtung 86 erkannt, die daraufhin die beispielsweise in Form einer Glühlampe oder einer Leuchtelektrode ausgestaltete Kontrollleuchte ansteuert, so dass diese ein optisches Signal abgibt, welches vom Benutzer erkannt werden kann. Der Benutzer erhält somit das Signal, dass der durch die radiale Lage des Sensorelementes 80 vorgegebene Abnutzungsgrad der Walzenbürste 67 erreicht ist und diese ausgetauscht werden muss.

[0053] In Figur 3 ist eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reinigungsgerätes in Form einer Scheuersaugmaschine 100 dargestellt mit einem erfindungsgemäßen Reinigungswerkzeug in Form einer Walzenbürste 102. Die Scheuersaugmaschine 100 und die Walzenbürste 102 sind weitgehend gleich ausgebildet wie die voranstehend unter Bezugnahme auf Figur 1 dargestellte Scheuersaugmaschine 10 bzw. Walzenbürste 12. Identische Bauteile sind daher in Figur 3 mit denselben Bezugszeichen belegt wie in Figur 1 und bezüglich dieser Bauteile wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die voranstehenden Erläuterungen Bezug genommen.

[0054] Im Unterschied zur Scheuersaugmaschine 10 ist bei der Scheuersaugmaschine 100 die Detektoreinrichtung 54 über induktive Kopplungselemente mit der in die Walzenbürste 102 eingebauten Sensoreinrichtung 103 verbunden. Hierzu weist die Scheuersaugmaschine 100 eine erste Spule 105 auf, die einen kragenförmig von einer Gehäusewand 106 abstehenden ringförmigen Spulenträger 107 in Umgangsrichtung umgibt. Der Spulenträger 107 ist koaxial zur Lagerhülse 24 ausgerichtet und ein zylindrischer Randabschnitt 109 des Grundkörpers 17 der Walzenbürste 102 taucht in den ringförmigen Spulenträger 107 ein. An seinem eintauchenden Bereich trägt der Randabschnitt 109 eine zweite Spule 110, deren Enden über Verbindungsleitungen 111 und 112 mit der Leiterschleife 42 des Sensorelementes 40 der Walzenbürste 102 verbunden sind.

[0055] Die zweite Spule 110 bildet ein Bauteil der in die Walzenbürste 102 eingebauten Sensoreinrichtung 103, die zusätzlich zur zweiten Spule 110 das Sensorelement 40 umfasst. Über die Leiterschleife 42 des Sensorelementes 40 ist die zweite Spule 110 kurzgeschlossen.

[0056] Während des Betriebes der Scheuersaugmaschine 100 rotiert die Walzenbürste 102 um ihre Drehachse 15, und die zweite Spule 110 führt eine entsprechende Rotationsbewegung innerhalb der ersten Spule 105 aus. Die Drehbewegung der zweiten Spule 110 hat zur Folge, dass in der ersten Spule 105 eine elektrische Spannung induziert wird,

die von der Detektoreinrichtung 55 erfasst werden kann.

[0057] Wird nach einer entsprechenden Abnutzung der Reinigungsborsten 18 der Walzenbürste 102 die Leiterschleife 42 des Sensorelementes 40 der Walzenbürste 102 unterbrochen, wie dies voranstehend unter Bezugnahme auf Figur 1 im Einzelnen erläutert wurde, so hat dies eine Änderung der in der ersten Spule 105 induzierten Spannung zur Folge. Diese Spannungsänderung wird von der Detektoreinrichtung 55 ebenfalls erfasst, die daraufhin an das Display 52 ein Signal sendet, so dass dieses dem Benutzer die Information anzeigt, dass der durch die radiale Lage des Sensorelementes 40 im Grundkörper 17 der Walzenbürste 102 vorgegebene Abnutzungsgrad der Walzenbürste 102 erreicht ist. Anschließend kann der Benutzer die Walzenbürste 102 austauschen.

[0058] Bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades wird, wie voranstehend erläutert, die Leiterschleife 42 unterbrochen. Damit ändert sich abrupt der Ohmsche Widerstand der Leiterschleife 42 und damit eine physikalische Kenngröße des Sensorelementes 40. Diese Kenngrößenänderung wird, wie voranstehend erläutert, über die elektrischen Kontaktelemente in Form der ersten Spule 105 und der zweiten Spule 110 induktiv von der Detektoreinrichtung 54 erfasst und dann am Display 52 dem Benutzer angezeigt.

[0059] In Figur 4 ist eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reinigungsgerätes in Form einer Scheuersaugmaschine 120 dargestellt mit einem erfindungsgemäßen Reinigungswerkzeug in Form einer Walzenbürste 122. Die Scheuersaugmaschine 120 und die Walzenbürste 122 sind weitgehend identisch ausgebildet wie die voranstehend unter Bezugnahme auf Figur 1 erläuterte Scheuersaugmaschine 10 bzw. Walzenbürste 12. Für identische Bauteile werden daher in Figur 4 dieselben Bezugszeichen verwendet wie in Figur 1 und bezüglich dieser Bauteile wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die voranstehenden Erläuterungen Bezug genommen.

[0060] Die Walzenbürste 122 weist eine Sensoreinrichtung 123 auf mit einem Sensorelement 40, das, wie bereits im Einzelnen erläutert, eine Leiterschleife 42 aufweist. Zusätzlich umfasst die Sensoreinrichtung 123 einen Transponder 125. Wie aus Figur 5 deutlich wird, umfasst der Transponder 125 eine Antennenspule 126, einen Schreib-/Lesespeicher 127 und eine Steuerlogik 128. Schreib-/Lesespeicher 127 und Steuerlogik 128 sind Teil eines mikroelektronischen Schaltkreises 129, der ebenso wie die Antennenspule 126 und die Leiterschleife 42 des Sensorelementes 40 auf einer gemeinsamen Folienplatine 131 angeordnet ist. Die Leiterschleife 42 ist in Reihe zur Antennenspule 126 geschaltet. Wird die Leiterschleife 42 bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades der Walzenbürste 122, wie voranstehend erläutert, unterbrochen, so ändern sich damit die Sende- und Empfangseigenschaften der Antennenspule 126.

[0061] In entsprechender Weise, wie dies voranstehend erläutert wurde, ist auch der in die Walzenbürste 122 integrierten Sensoreinrichtung 123 eine externe Detektoreinrichtung 133 zugeordnet. Diese umfasst eine in die Steuereinrichtung 50 der Scheuersaugmaschine 120 integrierte Auswerteelektronik 134 sowie ein Lesegerät 135 mit einer Antennenspule 136, die mit der Antennenspule 126 des Transponders 125 der Sensoreinrichtung 123 über den Austausch von Funksignalen kontaktlos zusammenwirkt. Das Lesegerät 135 ist an einer Deckenwand 137 des die Walzenbürste 122 aufnehmenden Gehäuses 14 angeordnet. Mit Hilfe des Lesegerätes 135 kann der Schreib-/Lesespeicher 127 des Transponders 125 kontaktlos ausgelesen werden. Im Schreib-/Lesespeicher 127 können werkzeugspezifische Daten hinterlegt werden zur Identifizierung der Walzenbürste 122.

[0062] Wird bei Erreichen eines durch die radiale Anordnung des Sensorelementes 40 im Grundkörper 17 der Walzenbürste 122 vorgegebenen Abnutzungsgrades der Walzenbürste 122 die Leiterschleife 42 des Sensorelementes 40 unterbrochen, so ändern sich dadurch schlagartig die Sende- und Empfangseigenschaften der Antennenspule 126, so dass Funksignale allenfalls in schlechter Qualität zwischen dem Lesegerät 135 und dem Transponder 125 übertragen werden können. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass bei unterbrochener Leiterschleife 42 das Lesegerät 135 den Transponder 125 überhaupt nicht mehr erkennen kann, da es vom Transponder 125 kein Antwortsignal mehr erhält. Die beeinträchtigte oder gar vollständig unterbrochene Signalübertragung zwischen dem Lesegerät 135 und dem Transponder 125 wird von der Auswerteelektronik 134 der Detektoreinrichtung 133 erkannt. Daraufhin zeigt das mit der Steuereinrichtung 50 der Scheuersaugmaschine 120 verbundene Display 52 dem Benutzer das Erreichen des vorgegebenen Abnutzungsgrades optisch an. In entsprechender Weise wird auch das Fehlen einer Walzenbürste 122 angezeigt im Falle, dass irrtümlich die Scheuersaugmaschine 120 in Betrieb genommen wurde, ohne dass die Walzenbürste 122 zuvor im Gehäuse 14 montiert wurde.

[0063] In Figur 6 ist eine alternative Verschaltung des Transponders 125 schematisch dargestellt. Im Unterschied zur Verschaltung gemäß Figur 5 ist in Figur 6 die Leiterschleife 42 nicht in Reihe zur Antennenspule 126 geschaltet sondern an separate Eingänge 130, 138 der Steuerlogik 128 angeschlossen. Wird bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades die Leiterschleife 42 unterbrochen, so wird dies von der Steuerlogik 128 erkannt und mittels der Antennenspule 126 dem Lesegerät 135 gemeldet. Auch bei unterbrochener Leiterschleife 42 kann bei der in Figur 6 dargestellten Verschaltung der Schreib-/Lesespeicher 127 vom Lesegerät 135 ausgelesen werden, denn die Signalübertragung zwischen Lesegerät 135 und Transponder 125 wird durch die Unterbrechung der Leiterschleife 42 nicht beeinträchtigt.

[0064] Zur Anordnung und Festlegung des Sensorelementes 40 oder auch des unter Bezugnahme auf Figur 2 erläuterten Sensorelementes 80 wurden bisher keine näheren Angaben gemacht. In Figur 7 ist schematisch eine erste Anordnungs- und Montagemöglichkeit an einem Grundkörper 140 schematisch dargestellt. Der Grundkörper 140 kann

beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial gefertigt sein, an dem in einem späteren Herstellungsschritt, der in der Zeichnung nicht dargestellt ist, Reinigungsborsten 18 bzw. 77 radial nach außen abstehend festgelegt werden.

[0065] Der Grundkörper 140 weist eine sich über einen Teilbereich seines Umfangs und auch einen Teilbereich seiner axialen Erstreckung ausdehnende Ausnehmung 141 auf, die von einem Deckel 142 abgedeckt wird. Bevor der Deckel 142 in die Ausnehmung 141 passgenau eingefügt wird, wird an der Unterseite des Deckels 142 eine Folienplatte 143 festgelegt, die einen ausgestanzten, streifenförmigen Platinenbereich 144 aufweist, der radial nach außen geklappt wird. Der ausgestanzte Platinenbereich 144 ragt mit einem freien Endbereich 145 über die Außenseite 146 des Deckels 142 hervor und der restliche Abschnitt des Platinenbereiches 144 verläuft zwischen dem Deckel 142 und dem Rand der Ausnehmung 141. Der ausgestanzte Platinenbereich 144 bildet dann das voranstehend erläuterte Sensorelement 40 bzw. 80 und trägt die Leiterschleife 42 bzw. 82, wohingegen innerhalb des Grundkörpers 140 auf der restlichen Folienplatte 143 weitere elektrische Bauteile einer Sensoreinrichtung angeordnet werden können, insbesondere der voranstehend unter Bezugnahme auf Figur 4 erläuterte Transponder 125.

[0066] Eine zweite vorteilhafte Möglichkeit der Anordnung und Montage eines radial nach außen überstehenden Sensorelementes an einem Grundkörper einer Walzenbürste ist in Figur 8 dargestellt. Hierbei kommt ein Grundkörper 150 zum Einsatz mit einer über einen Teilbereich seiner Längserstreckung verlaufenden schlitzförmigen Ausnehmung 151, die von einem axialen Ende 152 des Grundkörpers 150 ausgeht und sich über einen Teilbereich der gesamten Länge des Grundkörpers 150 erstreckt. In die Ausnehmung 151 ist ausgehend vom axialen Ende 152 ein ausgestanzter Platinenbereich 153 einer Folienplatte 154 eingefügt. Mit einem freien Ende ragt der ausgestanzte Platinenbereich 152 über die Außenseite des Grundkörpers 150 radial nach außen hervor, wohingegen der restliche Bereich der Folienplatte 154 innenseitig am hohlzylindrischen Grundkörper 150 anliegt. Der ausgestanzte Platinenbereich 152 nimmt die voranstehend erläuterte Leiterschleife 42 bzw. 82 auf, und der restliche Bereich der Folienplatte 154 nimmt innerhalb des Grundkörpers 150 weitere elektrische Bauteile der Sensoreinrichtung auf, insbesondere kann er einen Transponder 125 tragen.

[0067] Eine dritte Möglichkeit einer Anordnung und Montage eines Sensorelementes im Grundkörper einer Walzenbürste in der Figur 9 dargestellt. Hierbei kommt ein zweiteiliger Grundkörper 160 zum Einsatz mit einem ersten Grundkörperteil 161 und einem zweiten Grundkörperteil 162, die in axialer Richtung ineinander gesteckt werden können. Beide Grundkörperteile 161 und 162 sind hohl ausgebildet. Das erste Grundkörperteil 161 weist in ähnlicher Weise, wie dies voranstehend unter Bezugnahme auf Figur 6 bereits beim Grundkörper 150 erläutert wurde, eine sich über einen Teilbereich seiner Länge erstreckende schlitzförmige Ausnehmung 163 auf, die von dem dem zweiten Grundkörperteil 162 zugewandten Ende 164 des ersten Grundkörperteiles 161 ausgeht. In die schlitzförmige Ausnehmung 163 ist ein ausgestanzter Platinenbereich 165 einer ansonsten innerhalb des Grundkörpers 160 angeordneten Folienplatte 166 eingefügt, so dass das freie Ende des ausgestanzten Platinenbereiches 165 radial über die Außenseite des ersten Grundkörperteiles 161 nach außen übersteht. Wiederum kann der ausgestanzte Platinenbereich 165 eine Leiterschleife aufnehmen, die bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades der entsprechenden Walzenbürste unterbrochen wird, und der restliche Bereich der Folienplatte 166 kann beispielsweise einen Transponder aufnehmen, der von einem zugeordneten Lesegerät kontaktiert werden kann, solange die Leiterschleife noch nicht unterbrochen ist. Die beiden Grundkörperteile 161 und 162 können nach dem Einsetzen der Folienplatte 166 in das erste Grundkörperteil 161 ineinander gesteckt werden, und anschließend können in einem weiteren Herstellungsschritt eine Vielzahl von Reinigungsborsten an den Außenseiten der beiden Grundkörperteile 161 und 162 festgelegt werden zur Ausbildung einer Walzenbürste für eine Scheuersaugmaschine.

[0068] Eine weitere Anordnungs- und Montagemöglichkeit eines Sensorelementes im Grundkörper einer Walzenbürste ist in Figur 10 am Beispiel eines Grundkörpers 170 dargestellt, der in Form eines Hohlzylinders ausgestaltet ist. Stirnseitig kann in den Grundkörper 170 ein ringförmiger Träger 171 eingesetzt werden, wobei der Träger 171 mit dem Grundkörper 170 verpresst werden kann. Der Träger 171 umfasst ein Ringteil 172, an das eine Innenhülse 173 angeformt ist, die in den Grundkörper 170 einführbar ist. Auf die Innenhülse 173 ist eine Außenhülse 174 aufgedrückt, nachdem zuvor auf die Innenhülse 173 eine Folienplatte 175 aufgewickelt wurde. Ein ausgestanzter Platinenbereich 176 der Folienplatte 175 ist durch einen in der Zeichnung nicht dargestellten Durchgangsschlitz der Außenhülse 174 nach Art einer Fahne nach außen geführt und mittels Tragzapfen 177 an einem plattenartigen Steg 178 gehalten, der an das Ringteil 172 angeformt ist. Beim Einsetzen des Trägers 171 in den Grundkörper 170 kann der Steg 178 in einen Schlitz 179 des Grundkörpers 170 eingeführt werden, wobei dann ein Endabschnitt des ausgestanzten Platinenbereiches 176 radial aus dem Grundkörper 170 nach außen ragt. Der Steg 178 stützt den ausgestanzten Platinenbereich 176 ab, der nach Einsetzen des Trägers in den Grundkörper 170 zwischen einer Seite des Schlitzes 179 und dem Steg 178 definiert eingespannt ist, d.h. die Lage der Fixierung des Platinenbereiches 176 wird durch den Steg 178 eindeutig vorgegeben. Der ausgestanzte Platinenbereich 176 kann in entsprechender Weise, wie dies bereits beschrieben wurde, eine Leiterschleife tragen, die vorzugsweise mit einem am restlichen Bereich der Folienplatte 175 angeordneten Transponder elektrisch verbunden ist, insbesondere mit dessen Antennenspule, wie dies voranstehend bereits erläutert wurde. Der Träger 171 kann in Kombination mit dem ausgestanzten Platinenbereich 176 und dem restlichen Bereich der Folienplatte 175 für unterschiedlich dick ausgebildete Grundkörper zum Einsatz kommen. Hierzu ist es lediglich erforderlich, die

entsprechende Stirnseite, mit der der Träger 171 verpresst werden soll, komplementär zum Träger 171 des Grundkörpers auszuformen. Dies gibt auf einfache Weise die Möglichkeit, Walzenbürsten mit unterschiedlichem Durchmesser mit einer Sensoreinrichtung auszustatten, deren physikalische Kenngröße, beispielsweise der Ohmsche Widerstand einer Leiterschleife, bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades der Walzenbürste eine abrupte Änderung erfährt, wobei diese Kenngrößenänderung von einer zugeordneten Detektoreinrichtung vorzugsweise kontaktlos erfasst werden kann.

[0069] In den Figuren 11A, 11B und 11C ist schematisch eine weitere Anordnungs- und Montagemöglichkeit eines Sensorelementes im Grundkörper einer Walzenbürste am Beispiel eines Grundkörpers 180 dargestellt. Dieser ist in den Figuren 11A bis 11C nur ausschnittsweise illustriert. Es wird deutlich, dass er in Form eines Hohlzylinders ausgebildet ist und eine diametral verlaufende, stufige Ausnehmung 181 aufweist mit einem ersten Ausnehmungsabschnitt 182, der über eine Stufe 183 in einen zweiten Ausnehmungsabschnitt 184 übergeht, wobei der zweite Ausnehmungsabschnitt 184 beträchtlich kleiner ist als der erste Ausnehmungsabschnitt 182. Der erste Ausnehmungsabschnitt 182 durchgreift eine Zylinderwand 185 des Grundkörpers 180 und erstreckt sich diametral ungefähr bis zur Mitte der gegenüberliegenden Zylinderwand 186. In der Zylinderwand 186 verlaufen die Stufe 183 und der zweite Ausnehmungsabschnitt 184.

[0070] In radialer Richtung kann in die Ausnehmung 181 eine Halterung 188 eingesetzt werden, die an ihrer Vorderseite 189 eine Folienplatine 190 mit einem aus der Vorderseite 189 nach vorne herausragenden Folienstreifen 191 trägt. Die Halterung 188 ist aus einem elastisch verformbaren Material, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial gefertigt und weist an einander abgewandten Außenseiten jeweils einen Rastflügel 192 bzw. 193 auf. An der der Vorderseite 189 abgewandten Rückseite 194 trägt die Halterung 188 einen Deckel 195. Wird die Halterung 188 mit der Folienplatine 190 in die Ausnehmung 181 eingefügt, so durchgreift der Folienstreifen 191 den zweiten Ausnehmungsabschnitt 184 und ragt mit seinem freien Ende über die Außenseite des Grundkörpers 180 radial nach außen, und gleichzeitig hintergreifen die elastischen Rastflügel 192 und 193 die Zylinderwand 185 und der Deckel 195 verschließt den ersten Ausnehmungsabschnitt 182. Die Folienplatine 190 ist damit zuverlässig im Innern des hohlzylindrischen Grundkörpers 180 festgelegt, wobei der nach außen hervorstehende Folienstreifen 191, wie voranstehend bereits beschrieben, eine Leiterschleife tragen kann, die bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades der entsprechenden Walzenbürste unterbrochen wird. Der innerhalb des Grundkörpers 180 angeordnete restliche Bereich der Folienplatine 190 kann wiederum einen Transponder tragen, der mit der Leiterschleife elektrisch verbunden ist.

[0071] In vielen Fällen sind die Lagerbereiche bekannter Walzenbürsten von einem sogenannten Fadenabweiser umgeben, der verhindern soll, dass sich um die Antriebswelle und die Lager der Walzenbürste Fäden oder Schnüre wickeln, die eine Beeinträchtigung der Drehbewegung der Walzenbürste zur Folge haben können. Eine entsprechende Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Reinigungsgerätes in Form einer Scheuersaugmaschine 200 mit einem Reinigungswerkzeug in Form einer Walzenbürste 202 ist in Figur 12 schematisch dargestellt. Die Scheuersaugmaschine 200 ist weitgehend identisch ausgebildet wie die voranstehend unter Bezugnahme auf die Figuren 1, 3 und 4 erläuterten Scheuersaugmaschinen 10, 100 und 120. Für identische Bauteile werden daher in Figur 10 dieselben Bezugszeichen verwendet wie in den Figuren 1, 3 und 4 und bezüglich dieser Bauteile wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die voranstehenden Erläuterungen Bezug genommen.

[0072] Die Scheuersaugmaschine 200 weist einen ringförmigen Fadenabweiser 203 auf, der einen zylindrischen Randabschnitt 204 eines Grundkörpers 205 der Walzenbürste 202 in Umfangsrichtung umgibt. In den Fadenabweiser 103 ist ein Lesegerät 207 einer Detektoreinrichtung 208 integriert, die zusätzlich zum Lesegerät 207 eine Auswertelektronik 209 aufweist, welche in die Steuereinrichtung 50 der Scheuersaugmaschine 200 integriert ist.

[0073] Dem Lesegerät 207 ist ein Transponder 211 zugeordnet, der in eine den zylindrischen Randabschnitt 204 des Grundkörpers 205 umgebene Hülse 212 aus Kunststoff eingespritzt ist und mit einem von der Hülse 212 axial abstehenden Sensorelement 213 in elektrischer Verbindung steht. Das Sensorelement 213 ist als Folienplatine ausgebildet, die, wie bereits mehrfach erläutert, eine Leiterschleife trägt.

[0074] Die Anordnung des Transponders 211 in der den zylindrischen Randabschnitt 204 angeordneten Hülse 212, die vom ringförmigen Fadenabweiser 203 umgeben ist, der das zugeordnete Lesegerät 207 aufnimmt, hat den Vorteil, dass zwischen dem Lesegerät 207 und dem Transponder 211 ein sehr geringer Abstand erzielt werden kann, insbesondere ein Abstand von weniger als 10 mm. Dies sichert eine besonders gute Signalübertragung zwischen dem Lesegerät 207 und dem Transponder 212.

[0075] In Figur 13 ist schematisch der Grundkörper 205 der Walzenbürste 202 dargestellt mit auf den zylindrischen Randabschnitt 204 aufgedruckter Hülse 212, von der die Folienplatine mit dem Sensorelement 213 in axialer Richtung absteht.

[0076] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Reinigungswerkzeuges mit einer Sensoreinrichtung zum Erkennen des Abnutzungsgrades des Reinigungswerkzeuges ist nicht auf Walzenbürsten beschränkt, wie sie voranstehend im Einzelnen erläutert wurden. In Figur 14 ist eine sechste Ausführungsform eines Reinigungsgerätes mit einem Reinigungswerkzeug schematisch in einer Teildarstellung illustriert, wobei das Reinigungswerkzeug in Form einer Scheibenbürste 220 ausgestaltet ist. Die Scheibenbürste 220 ist an einer Trägerplatte 222 eines nur auszugsweise dargestellten Reinigungsgerätes 224 um eine Drehachse 226 drehbar gelagert. Sie umfasst einen Grundkörper in Form einer Ring-

scheibe 228, die unterseitig, das heißt der Trägerplatte 222 abgewandt, eine Vielzahl von Reinigungsborsten 230 trägt. Die Ringscheibe 28 weist eine zentrale Durchgangsöffnung 232 auf, die von einem Mitnehmer 234 durchgriffen wird, der drehfest an einer Antriebswelle 236 gehalten ist. Die Antriebswelle kann in üblicher Weise von einem an sich bekannten und deshalb in der Zeichnung nicht dargestellten Motor des Reinigungsgerätes 224 in Drehung versetzt werden.

[0077] Die Ringscheibe 228 trägt eine Sensoreinrichtung 238 mit einem Transponder 239 und einem Sensorelement 240, das entsprechend der voranstehend erläuterten Ausführungsbeispiele als Leiterschleife ausgestaltet und zusammen mit dem Transponder 239 auf einer flexiblen Folienplatine angeordnet ist. Das Sensorelement 240 durchgreift einen Durchgang 241 der Ringscheibe 228 und steht mit seinem freien Ende über die Unterseite der Ringscheibe 228 hervor. Der freie Endbereich des Sensorelementes 240 ist zwischen den Reinigungsborsten 230 angeordnet. Der Transponder 239 ist auf der den Reinigungsborsten 230 abgewandten Oberseite der Ringscheibe 228 angeordnet.

[0078] Die Trägerplatte 222 trägt auf ihrer Unterseite, dem Transponder 239 zugewandt, eine Antenne 243 eines oberseitig an der Trägerplatte 222 angeordneten Lesegerätes 244. Das Lesegerät 244 ist entsprechend den voranstehend erläuterten Ausführungsbeispielen an eine Auswerteelektronik des Reinigungsgerätes 224 angeschlossen. Mittels des Lesegerätes 244 kann ein Schreib-/Lesespeicher des Transponders 239 ausgelesen werden.

[0079] Wird nach einer entsprechenden Abnutzung der Reinigungsborsten 230 die Leiterschleife des Sensorelementes 240 der Scheibenbürste 220 unterbrochen, wie dies voranstehend bereits erläutert wurde, so wird dies vom Lesegerät 244 erkannt, und anschließend kann an einer Anzeigeeinrichtung des Reinigungsgerätes 224 das Erreichen des vorgegebenen Abnutzungsgrades der Scheibenbürste 220 optisch oder akustisch angezeigt werden.

[0080] Sämtlichen voranstehenden Ausführungsformen ist gemeinsam, dass das jeweilige Reinigungsgerät ein Reinigungswerkzeug aufweist mit einem Sensorelement, das bei einem vorgegebenen Abnutzungsgrad des Reinigungswerkzeuges eine physikalische Kenngröße, beispielsweise eine elektrische Kenngröße, insbesondere einen Ohmschen Widerstand, abrupt ändert, und diese Kenngrößenänderung kann von einer zugeordneten Detektoreinrichtung erfasst werden. Dies gibt die Möglichkeit, dem Benutzer das Erreichen eines maximalen Abnutzungsgrades an einem Display anzuzeigen, ohne dass der Benutzer das Reinigungswerkzeug selbst inspizieren muss. Die Gefahr, dass durch ein über Gebühr abgenutztes Reinigungswerkzeug eine Bodenfläche beschädigt oder zumindest ein unzureichendes Reinigungsergebnis erzielt wird, wird dadurch beträchtlich verringert.

Patentansprüche

1. Reinigungswerkzeug für ein Reinigungsgerät, insbesondere zur Reinigung einer Fläche, wobei das Reinigungswerkzeug (12; 67; 102; 122; 202; 220) während seines Betriebs einer Abnutzung unterliegt und eine Sensoreinrichtung (62; 85; 123; 238) umfasst mit einem Sensorelement (40; 80; 240), das eine in Abhängigkeit vom Abnutzungsgrad des Reinigungswerkzeuges (12; 67; 102; 122; 202; 220) sich ändernde physikalische Kenngröße aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (40; 80) eine elektrische Leiterschleife (42) umfasst, die bei Erreichen eines vorgegebenen Abnutzungsgrades des Reinigungswerkzeuges (12; 67; 102; 122; 202; 220) unterbrechbar ist.
2. Reinigungswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung eine Spule (110) umfasst, an die das Sensorelement (40) angeschlossen ist.
3. Reinigungswerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungswerkzeug (102) um eine Drehachse (15) drehbar ist und dass die Spule (110) einen zylindrischen, koaxial zur Drehachse (15) ausgerichteten Abschnitt (109) eines Grundkörpers (17) des Reinigungswerkzeuges (102) in Umfangsrichtung umgibt.
4. Reinigungswerkzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungswerkzeug (65) eine der Sensoreinrichtung (85) zugeordnete Detektoreinrichtung (86) aufweist, die mit einer Anzeigeeinrichtung (90) verbindbar ist und die die Änderung der physikalischen Kenngröße des Sensorelements (80) detektiert.
5. Reinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung elektrische Kopplungselemente (110; 125) aufweist zur drahtlosen Kopplung der Sensoreinrichtung mit einer externen Detektoreinrichtung (54), die die Änderung der physikalischen Kenngröße des Sensorelements (40) detektiert.
6. Reinigungswerkzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (123) ein elektrisches Speicherelement (127) aufweist.

EP 2 194 831 B1

7. Reinigungswerkzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (123) einen Transponder (125; 239) aufweist.
- 5 8. Reinigungswerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungswerkzeug (202) um eine Drehachse (15) drehbar ist und einen Grundkörper (205) aufweist mit einem ringförmigen, koaxial zur Drehachse (15) ausgerichteten Bereich (204), an dem der Transponder (211) angeordnet ist.
- 10 9. Reinigungswerkzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungswerkzeug (12; 67; 102; 122; 202; 220) um eine Drehachse (15; 226) drehbar ist und einen koaxial zur Drehachse (15; 226) ausgerichteten Grundkörper (17; 74; 140; 205; 228) aufweist, von dem das Sensorelement (40; 80; 240) bezogen auf die Drehachse (15; 226) radial oder axial absteht.
- 15 10. Reinigungswerkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (40; 80) mit dem Grundkörper (180) verrastbar oder verklemmbar ist.
- 20 11. Reinigungswerkzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (40; 80) flexibel ausgestaltet ist.
- 25 12. Reinigungswerkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungswerkzeug (12; 67; 102; 122; 202; 220) drehbar gelagert ist, wobei in Drehrichtung des Reinigungswerkzeuges (12; 67; 102; 122; 202; 220) vor und hinter dem Sensorelement (40; 80; 240) Reinigungselemente (18; 77; 230) des Reinigungswerkzeuges (12; 67; 102; 122; 202; 220) angeordnet sind.
- 30 13. Reinigungswerkzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (40; 80; 240) auf einer Folienplatine (41; 81; 131; 143; 154; 166; 177; 190) angeordnet ist.
- 35 14. Reinigungswerkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Folienplatine (131) ein elektrisch mit dem Sensorelement verbundener Transponder (125) angeordnet ist.
- 40 15. Reinigungswerkzeug nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folienplatine (177) an einem Träger (172; 212) gehalten ist, der axial in einen Grundkörper (170; 205) des Reinigungswerkzeuges (202; 220) einsetzbar ist.
- 45 16. Reinigungswerkzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungswerkzeug als drehbar gelagerte Walzenbürste (12; 67; 102; 122; 202) ausgestaltet ist mit einem zylindrischen Grundkörper (17; 74; 205), von dem eine Vielzahl von Reinigungsborsten (18; 77) nach außen abstehen, wobei das Sensorelement (40; 80) zwischen den Reinigungsborsten (18; 77) angeordnet ist.
- 50 17. Reinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungswerkzeug als drehbar gelagerte Scheibenbürste (220) ausgestaltet ist mit einem plattenartigen Grundkörper (228), von dessen Unterseite eine Vielzahl von Reinigungsborsten (230) abstehen, wobei das Sensorelement (240) zwischen den Reinigungsborsten (230) angeordnet ist.
- 55 18. Reinigungsgerät zur Reinigung einer Fläche, insbesondere einer Bodenfläche, mit mindestens einem Reinigungswerkzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche und mit einer Detektoreinrichtung (55; 86; 133; 208), die zum Erfassen der Änderung der physikalischen Kenngröße des Sensorelements (40; 80) mit der Sensoreinrichtung (62; 85; 123) gekoppelt ist, und mit einer Anzeigeeinrichtung (52), die mit der Detektoreinrichtung (55; 86; 133; 208) verbunden ist.
19. Reinigungsgerät nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektoreinrichtung (54) eine Auswertelektronik (55) aufweist, die in eine Steuereinrichtung (50) des Reinigungsgerätes (10; 100) integriert ist und über elektrische Leitungen (56, 59) mit der Sensoreinrichtung (62) verbindbar ist.
20. Reinigungsgerät nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektoreinrichtung elektrische Kopplungselemente (105; 135; 207) aufweist zur drahtlosen Kopplung der Detektoreinrichtung mit der Sensoreinrichtung (123).
21. Reinigungsgerät nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektoreinrichtung über eine Spule (105)

mit der Sensoreinrichtung gekoppelt ist, wobei die Spule (105) einen zylindrischen Abschnitt (109) eines Grundkörpers (17) des Reinigungswerkzeuges (102) in Umfangsrichtung umgibt.

- 5 **22.** Reinigungsgerät nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektoreinrichtung (133; 208) ein Lesegerät (135; 207) umfasst zum Auslesen eines Transponders (125; 211) des Reinigungswerkzeuges (122, 102, 220).

Claims

- 10 **1.** Cleaning tool for a cleaning device, in particular, for cleaning a surface, the cleaning tool (12; 67; 102; 122; 202; 220) being subject to wear during operation and comprising a sensor device (62; 85; 123; 238) with a sensor element (40; 80; 240) which has a physical characteristic variable which changes as a function of the degree of wear of the cleaning tool (12; 67; 102; 122; 202; 220), **characterized in that** the sensor element (40; 80) comprises an electrical conductor loop (42) which can be interrupted when a predefined degree of wear of the cleaning tool (12; 67; 102; 122; 202; 220) is reached.
- 15 **2.** Cleaning tool according to Claim 1, **characterized in that** the sensor device comprises a coil (110) to which the sensor element (40) is connected.
- 20 **3.** Cleaning tool according to Claim 2, **characterized in that** the cleaning tool (102) is rotatable about a rotation axis (15), and **in that** the coil (110) surrounds, in the circumferential direction, a cylindrical portion (109), which is aligned coaxially with the rotation axis (15), of a base body (17) of the cleaning tool (102).
- 25 **4.** Cleaning tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cleaning tool (65) has a detector device (86) which is associated with the sensor device (85) and which can be connected to an indicator device (90) and which detects the change in the physical characteristic variable of the sensor element (80).
- 30 **5.** Cleaning tool according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the sensor device has electrical coupling elements (110; 125) for wireless coupling of the sensor device to an external detector device (54) which detects the change in the physical characteristic variable of the sensor element (40).
- 6.** Cleaning tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor device (123) has an electrical memory element (127).
- 35 **7.** Cleaning tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor device (123) has a transponder (125; 239).
- 8.** Cleaning tool according to Claim 7, **characterized in that** the cleaning tool (202) is rotatable about a rotation axis (15) and has a base body (205) with an annular region (204) which is aligned coaxially with the rotation axis (15) and on which the transponder (211) is disposed.
- 40 **9.** Cleaning tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cleaning tool (12; 67; 102; 122; 202; 220) is rotatable about a rotation axis (15; 226) and has a base body (17; 74; 140; 205; 228) which is aligned coaxially with the rotation axis (15; 226) and from which the sensor element (40; 80; 240) projects radially or axially in relation to the rotation axis (15; 226).
- 45 **10.** Cleaning tool according to Claim 9, **characterized in that** the sensor element (40; 80) can be latched or clamped to the base body (180).
- 50 **11.** Cleaning tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor element (40; 80) is of flexible form.
- 12.** Cleaning tool according to Claim 11, **characterized in that** the cleaning tool (12; 67; 102; 122; 202; 220) is rotatably mounted, cleaning elements (18; 77; 230) of the cleaning tool (12; 67; 102; 122; 202; 220) being disposed ahead of and behind the sensor element (40; 80; 240) in the direction of rotation of the cleaning tool (12; 67; 102; 122; 202; 220).
- 55 **13.** Cleaning tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor element (40; 80; 240) is

disposed on a foil printed circuit (41; 81; 131; 143; 154; 166; 177; 190).

- 5
14. Cleaning tool according to Claim 13, **characterized in that** a transponder (125), which is electrically connected to the sensor element, is disposed on the foil printed circuit (131).
15. Cleaning tool according to Claim 13 or 14, **characterized in that** the foil printed circuit (177) is mounted on a carrier (172; 212) which can be axially inserted into a base body (170; 205) of the cleaning tool (202; 220).
- 10 16. Cleaning tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cleaning tool is formed as a rotatably mounted roller brush (12; 67; 102; 122; 202) with a cylindrical base body (17; 74; 205) from which a large number of cleaning bristles (18; 77) project outward, the sensor element (40; 80) being disposed between the cleaning bristles (18; 77).
- 15 17. Cleaning tool according to one of Claims 1 to 15, **characterized in that** the cleaning tool is formed as a rotatably mounted disk brush (220) with a plate-like base body (228), from the lower face of which a large number of cleaning bristles (230) project, the sensor element (240) being disposed between the cleaning bristles (230).
- 20 18. Cleaning device for cleaning a surface, in particular, a floor surface, having at least one cleaning tool according to one of the preceding claims and having a detector device (55; 86; 133; 208) which is coupled to the sensor device (62; 85; 123) for the purpose of sensing the change in the physical characteristic variable of the sensor element (40; 80), and having an indicator device (52) which is connected to the detector device (55; 86; 133; 208).
- 25 19. Cleaning device according to Claim 18, **characterized in that** the detector device (54) has an evaluation electronics system (55) which is integrated in a control device (50) of the cleaning device (10; 100) and can be connected to the sensor device (62) via electrical lines (56, 59).
- 30 20. Cleaning device according to Claim 18, **characterized in that** the detector device has electrical coupling elements (105; 135; 207) for wireless coupling of the detector device to the sensor device (123).
- 35 21. Cleaning device according to Claim 20, **characterized in that** the detector device is coupled to the sensor device by way of a coil (105), the coil (105) surrounding, in the circumferential direction, a cylindrical portion (109) of a base body (17) of the cleaning tool (102).
22. Cleaning device according to Claim 20, **characterized in that** the detector device (133; 208) comprises a read device (135; 207) for reading a transponder (125; 211) of the cleaning tool (122, 102, 220).

Revendications

- 40 1. Outil de nettoyage pour un appareil de nettoyage, destiné en particulier à nettoyer une surface, l'outil de nettoyage (12 ; 67 ; 102 ; 122 ; 202 ; 220) subissant une usure pendant son fonctionnement et comportant un système de détection (62 ; 85 ; 123 ; 238) pourvu d'un élément détecteur (40 ; 80 ; 240) présentant une grandeur caractéristique physique variant en fonction du degré d'usure de l'outil de nettoyage (12 ; 67 ; 102 ; 122 ; 202 ; 220), **caractérisé en ce que** l'élément détecteur (40 ; 80) comprend une boucle conductrice électrique (42), laquelle peut être interrompue lorsqu'un degré d'usure prédéfini de l'outil de nettoyage (12 ; 67 ; 102 ; 122 ; 202 ; 220) est atteint.
- 45 2. Outil de nettoyage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de détection comprend une bobine (110) à laquelle l'élément détecteur (40) est raccordé.
- 50 3. Outil de nettoyage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'outil de nettoyage (102) peut tourner autour d'un axe de rotation (15) et **en ce que** la bobine (110) entoure dans la direction circonférentielle une partie (109) cylindrique, orientée de manière coaxiale par rapport à l'axe de rotation (15), d'un corps de base (17) de l'outil de nettoyage (102).
- 55 4. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de nettoyage (65) comprend un dispositif de détection (86) associé au système de détection (85), pouvant être relié à un dispositif d'affichage (90) et détectant la variation de la grandeur caractéristique physique de l'élément détecteur (80).

EP 2 194 831 B1

- 5
- 6
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
5. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le système de détection comprend des éléments de couplage électriques (110 ; 125) permettant le couplage sans fil du système de détection à un dispositif de détection externe (54), lequel détecte la variation de la grandeur caractéristique physique de l'élément détecteur (40).
 6. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de détection (123) comprend un élément de mise en mémoire électrique (127).
 7. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de détection (123) comprend un transpondeur (125 ; 139).
 8. Outil de nettoyage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'outil de nettoyage (202) peut tourner autour d'un axe de rotation (15) et comprend un corps de base (205) pourvu d'une zone (204) annulaire, orientée coaxialement par rapport à l'axe de rotation (15) et sur laquelle le transpondeur (211) est disposé.
 9. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de nettoyage (12 ; 67 ; 102 ; 122 ; 202 ; 220) peut tourner autour d'un axe de rotation (15 ; 226) et comprend un corps de base (17 ; 74 ; 140 ; 205 ; 228) orienté coaxialement par rapport à l'axe de rotation (15 ; 226) et duquel l'élément détecteur (40 ; 80 ; 240) fait radialement ou axialement saillie par rapport à l'axe de rotation (15 ; 226).
 10. Outil de nettoyage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'élément détecteur (40 ; 80) peut être encliqueté ou bloqué avec le corps de base (180).
 11. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément détecteur (40 ; 80) est flexible.
 12. Outil de nettoyage selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'outil de nettoyage (12 ; 67 ; 102 ; 122 ; 202 ; 220) est monté rotatif, des éléments de nettoyage (18 ; 77 ; 230) de l'outil de nettoyage (12 ; 67 ; 102 ; 122 ; 202 ; 220) étant disposés dans le sens de rotation de l'outil de nettoyage (12 ; 67 ; 102 ; 122 ; 220) devant et derrière l'élément détecteur (40 ; 80 ; 240).
 13. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément détecteur (40 ; 80 ; 240) est disposé sur une platine filmée (41 ; 81 ; 131 ; 143 ; 154 ; 166 ; 177 ; 190).
 14. Outil de nettoyage selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'**un transpondeur (125) connecté électriquement à l'élément détecteur est disposé sur la platine filmée (131).
 15. Outil de nettoyage selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** la platine filmée (177) est retenue sur un support (172 ; 212), lequel peut être inséré axialement dans un corps de base (170 ; 205) de l'outil de nettoyage (202 ; 220).
 16. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de nettoyage est réalisé sous la forme d'une brosse circulaire (12 ; 67 ; 102 ; 122 ; 202) montée rotative et pourvue d'un corps de base cylindrique (17 ; 74 ; 205) dont une pluralité de brosses de nettoyage (18 ; 77) font saillie vers l'extérieur, l'élément détecteur (40 ; 80) étant disposé entre les brosses de nettoyage (18 ; 77).
 17. Outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** l'outil de nettoyage est réalisé sous la forme d'une brosse circulaire (220) montée rotative pourvue d'un corps de base (228) du type plaque, de la face inférieure duquel font saillie une pluralité de brosses de nettoyage (230), l'élément détecteur (240) étant disposé entre les brosses de nettoyage (230).
 18. Appareil de nettoyage permettant de nettoyer une surface, en particulier une surface de sol, pourvu d'au moins un outil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, et d'un dispositif de détection (55 ; 86 ; 133 ; 208), lequel est couplé au système de détection (62 ; 85 ; 123) pour détecter la variation de la grandeur caractéristique physique de l'élément détecteur (40 ; 80), et d'un dispositif d'affichage (52), lequel est relié au dispositif de détection (55 ; 86 ; 133 ; 208).
 19. Appareil de nettoyage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (54) comprend

EP 2 194 831 B1

une électronique d'évaluation (55), laquelle est intégrée dans un dispositif de commande (50) de l'appareil de nettoyage (10 ; 100) et peut être reliée par des conduites électriques (56, 59) au système de détection (62).

- 5
20. Appareil de nettoyage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection comprend des éléments de couplage électriques (105 ; 135 ; 207) permettant un couplage sans fil du dispositif de détection au système de détection (123).
- 10
21. Appareil de nettoyage selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection est couplé au système de détection par une bobine (105), la bobine (105) entourant une partie cylindrique (109) d'un corps de base (17) de l'outil de nettoyage (102) dans la direction circonférentielle.
- 15
22. Appareil de nettoyage selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (133 ; 208) comprend un appareil de lecture (135 ; 207) permettant de lire un transpondeur (125 ; 211) de l'outil de nettoyage (122, 102, 220).

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

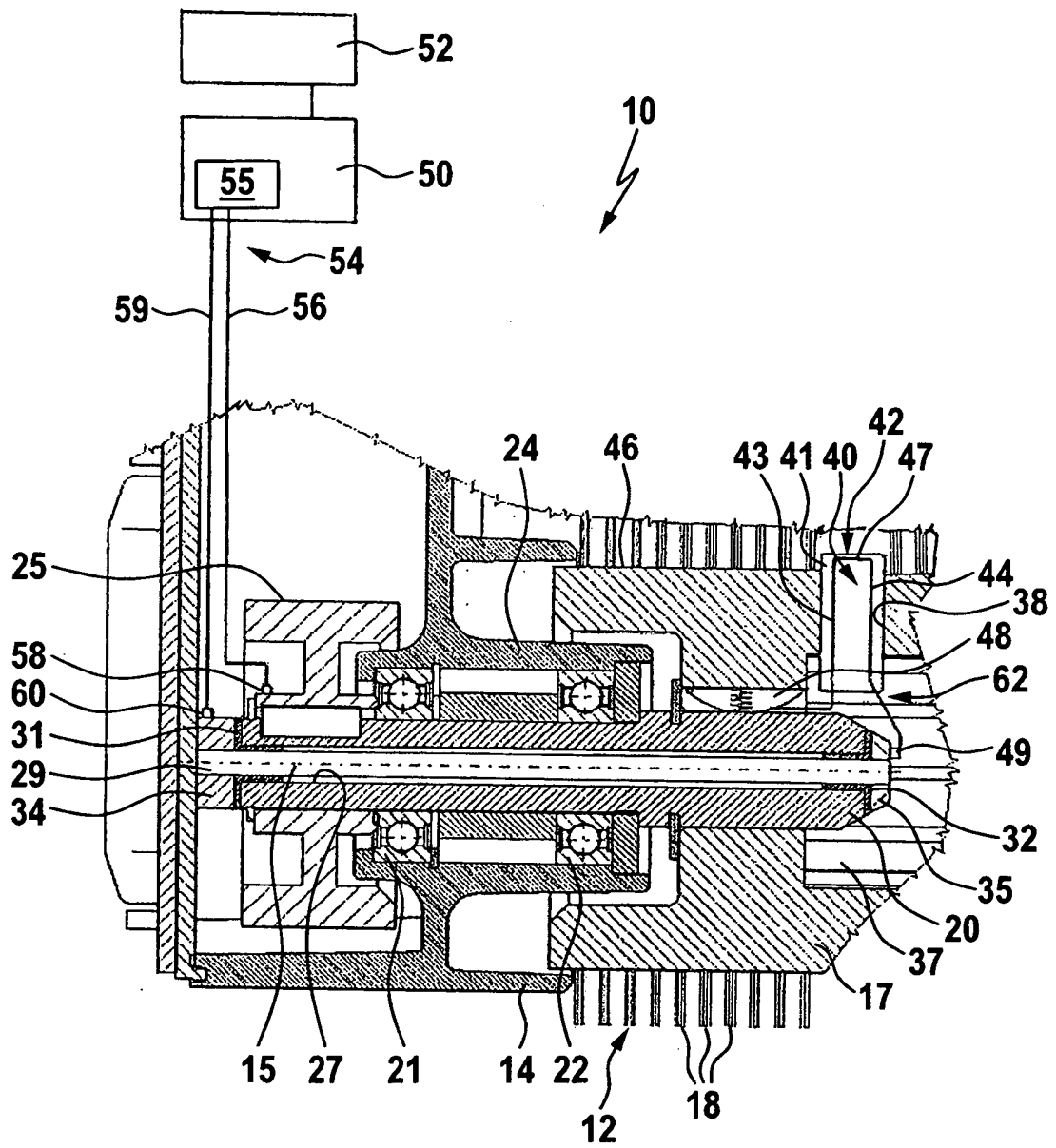


Fig. 2

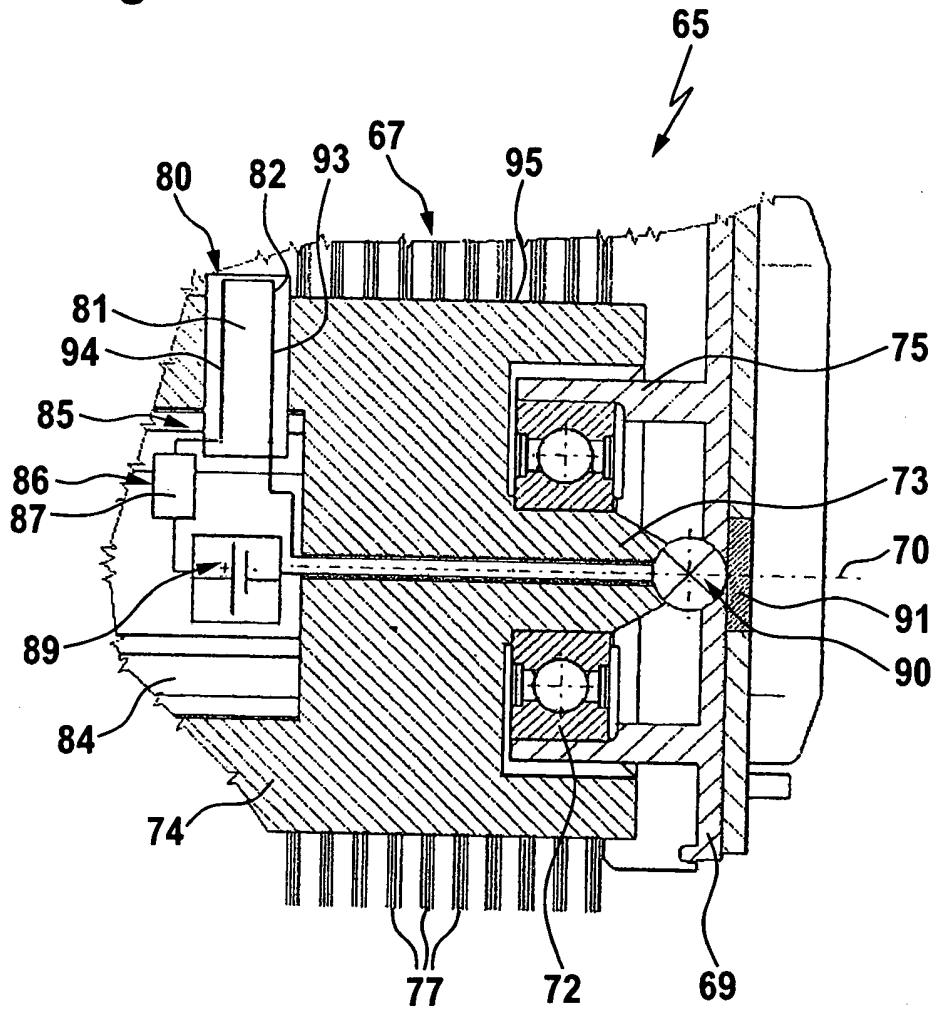


Fig. 4

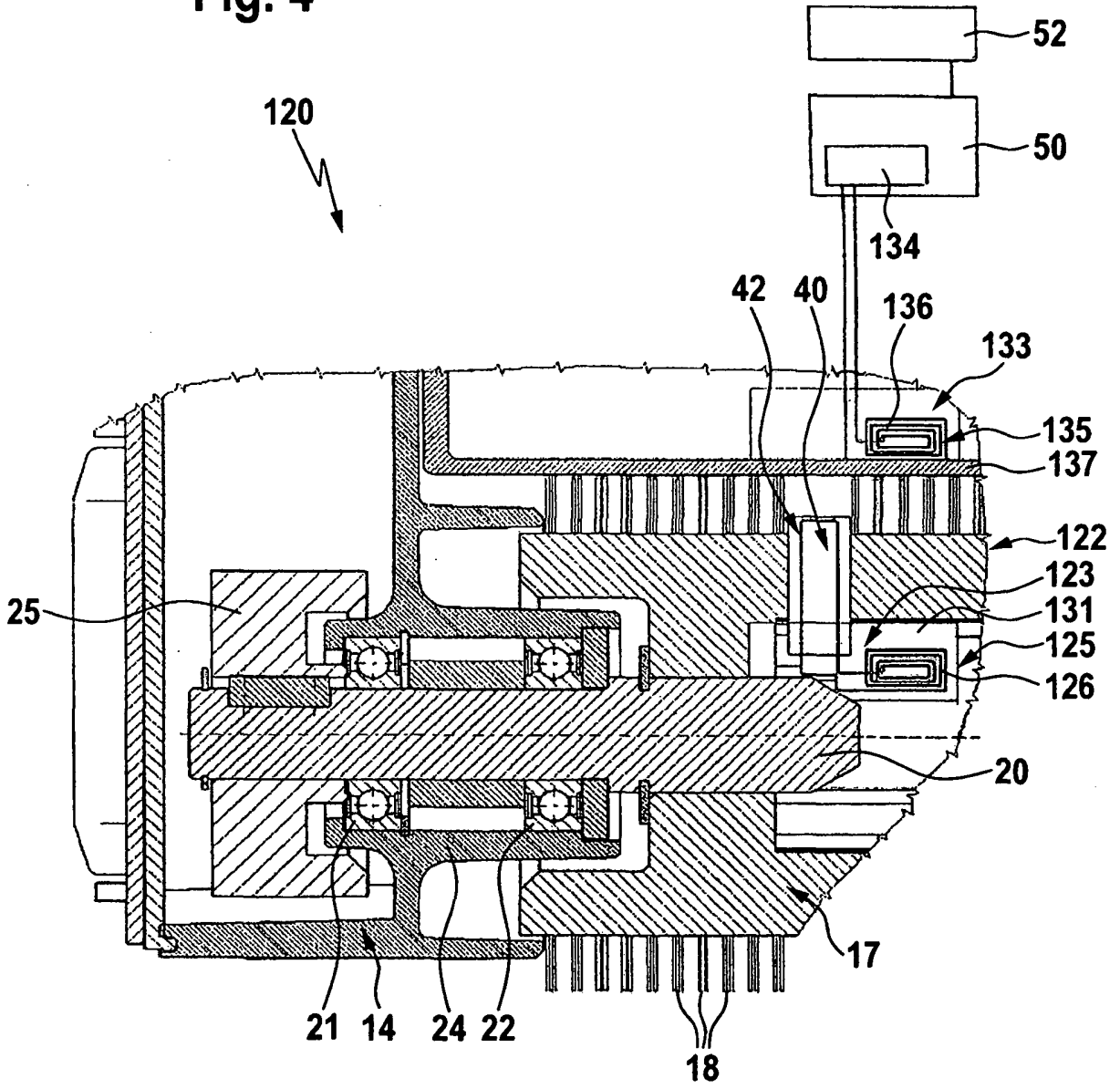


Fig. 5

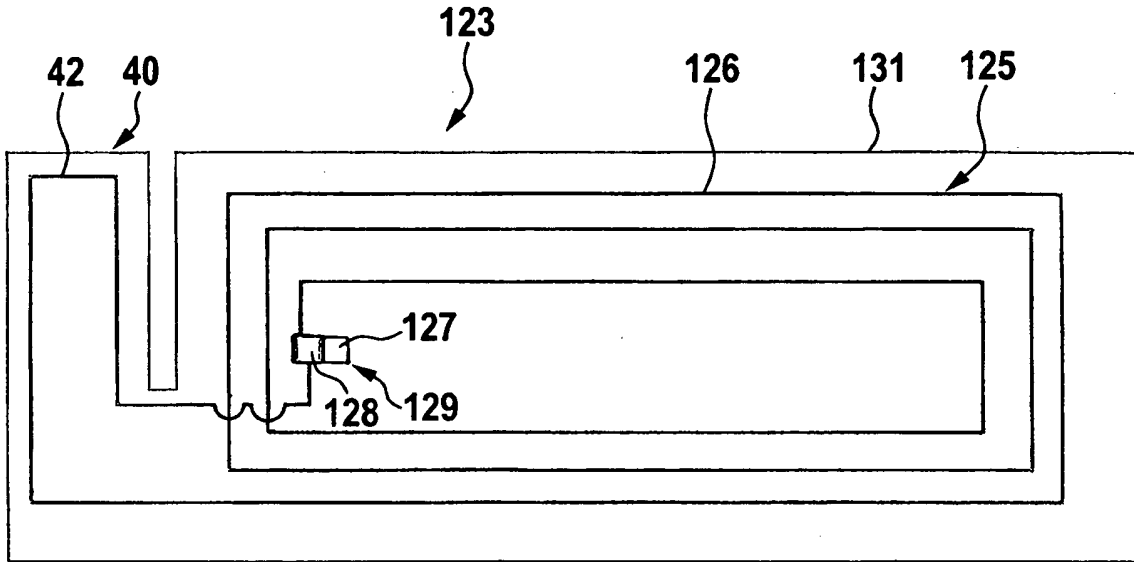


Fig. 6

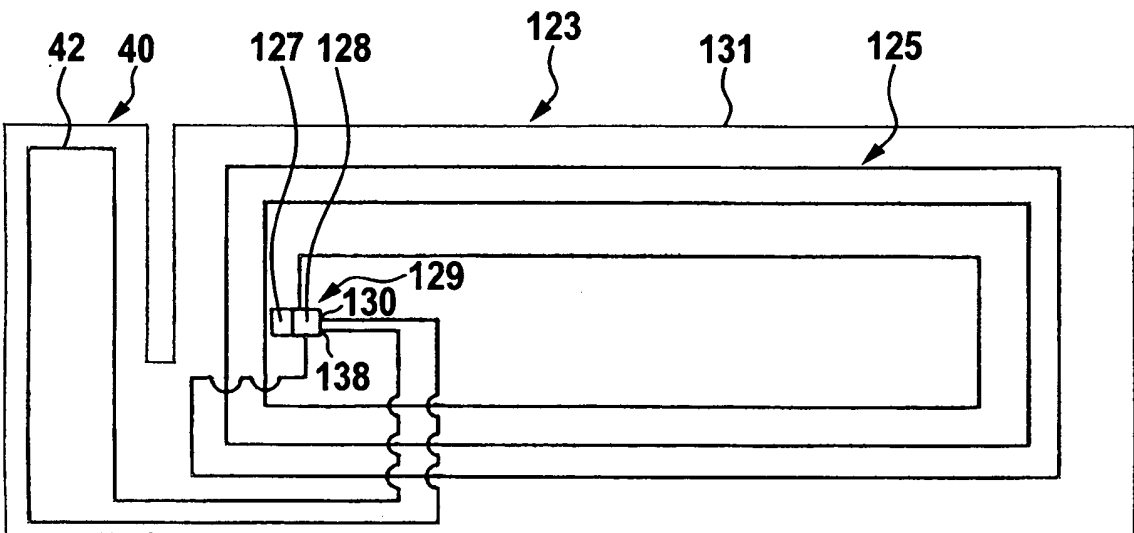


Fig. 7

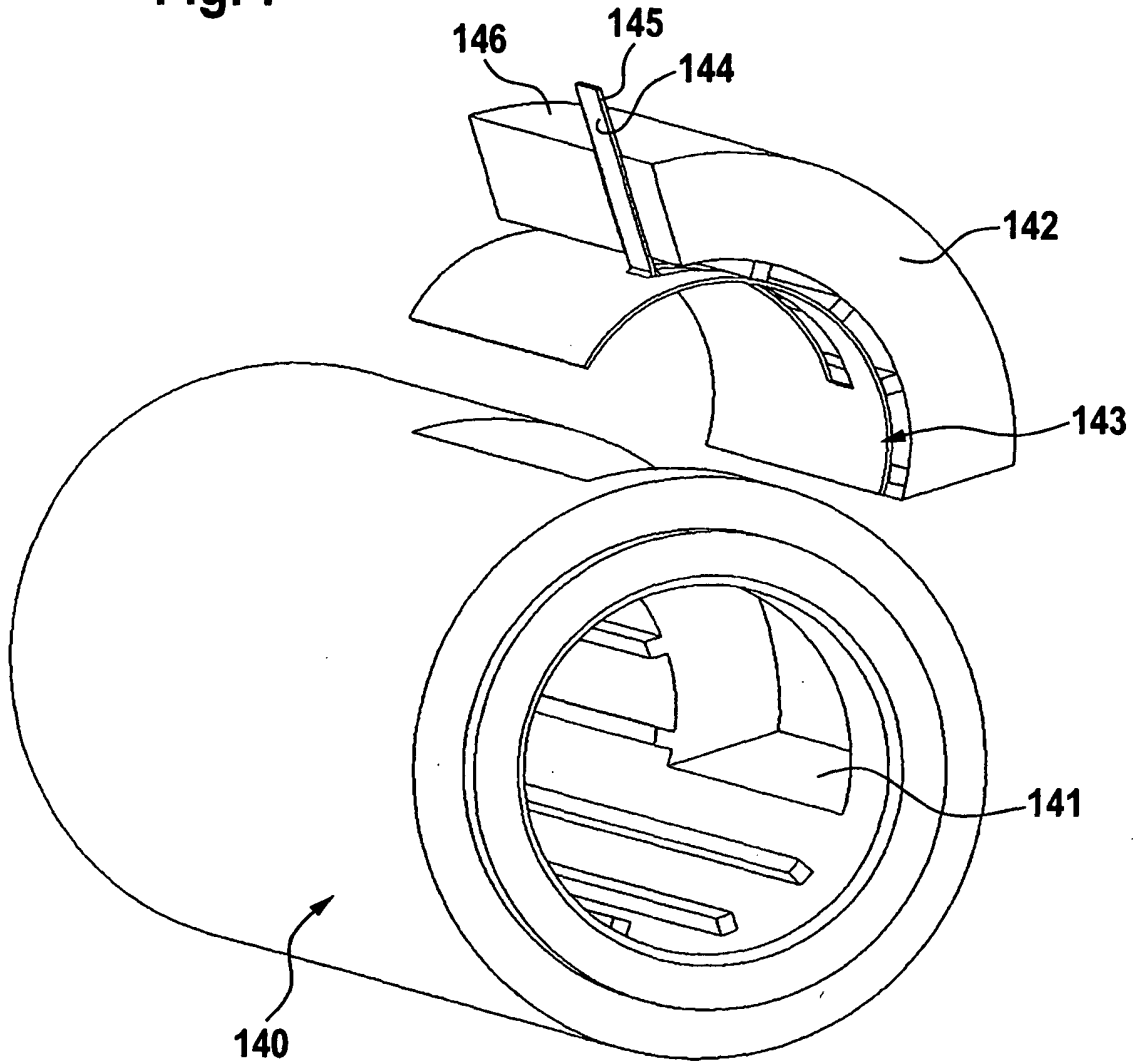


Fig. 8

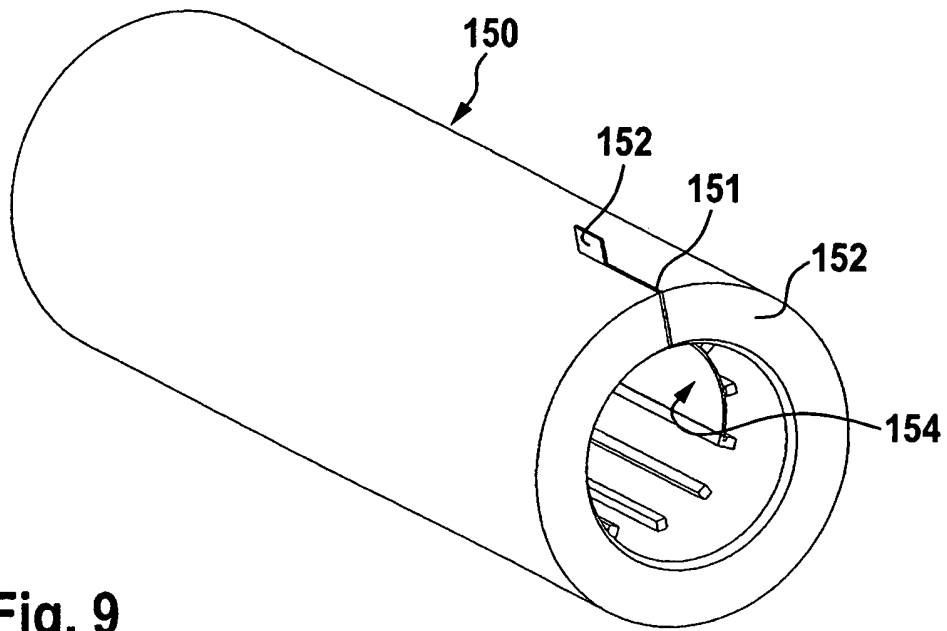


Fig. 9

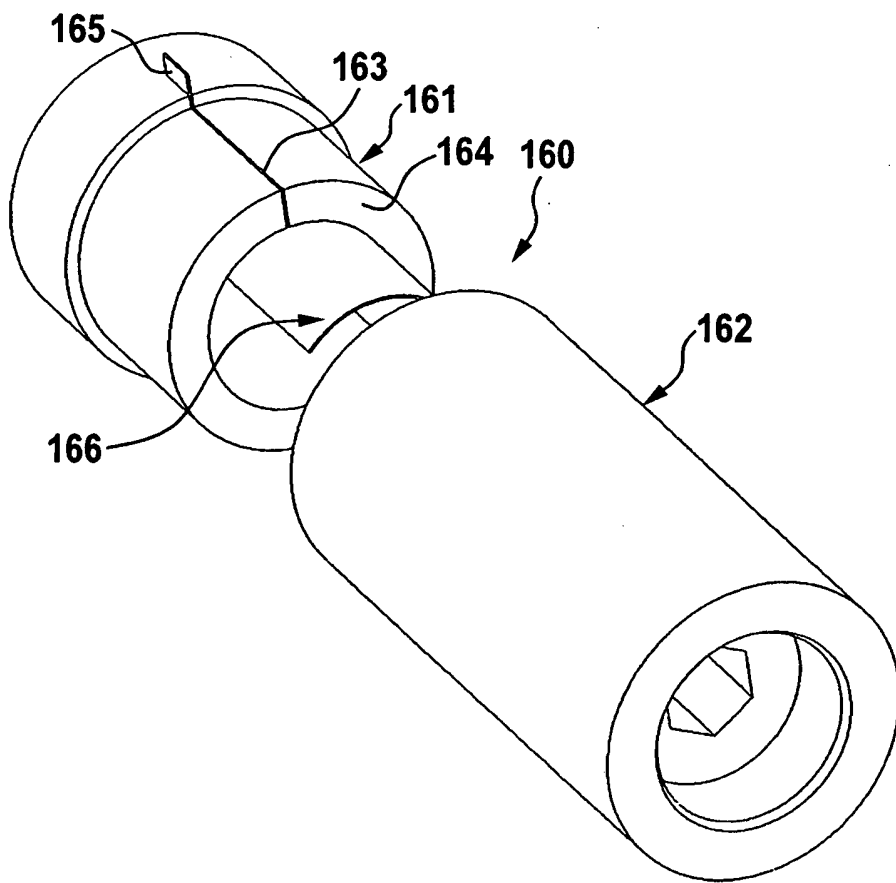


Fig. 10

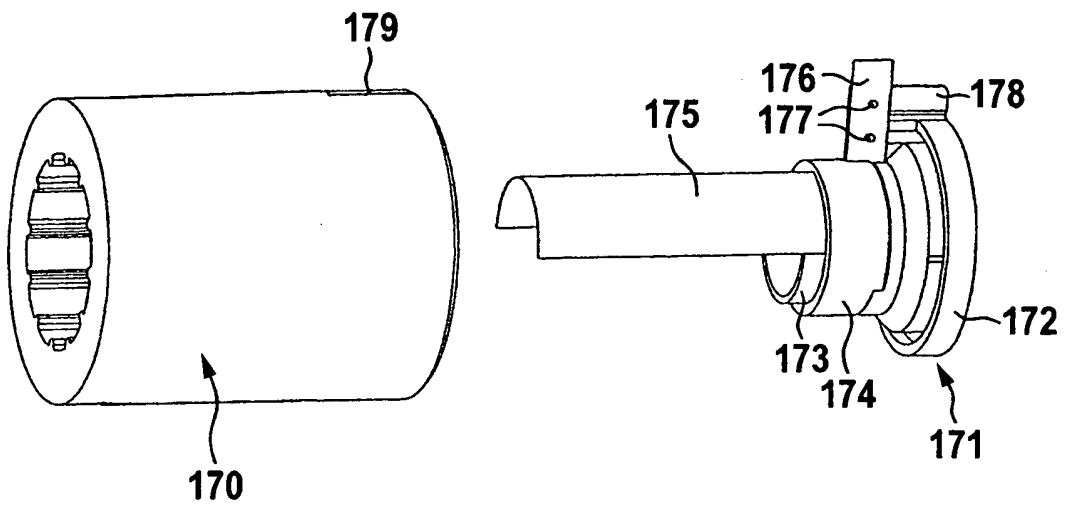


Fig. 11a

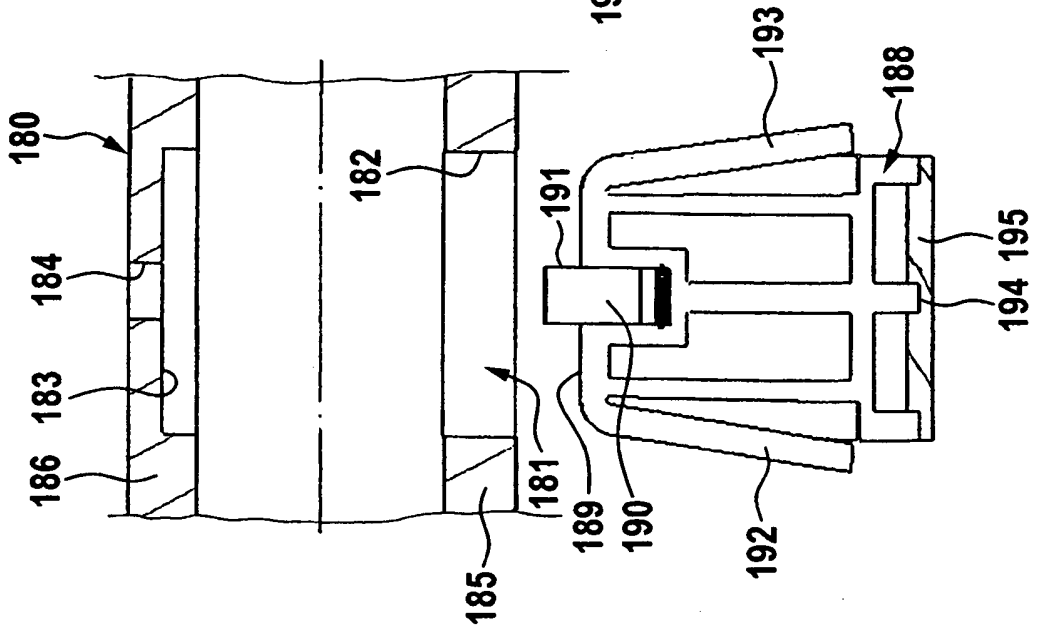


Fig. 11b

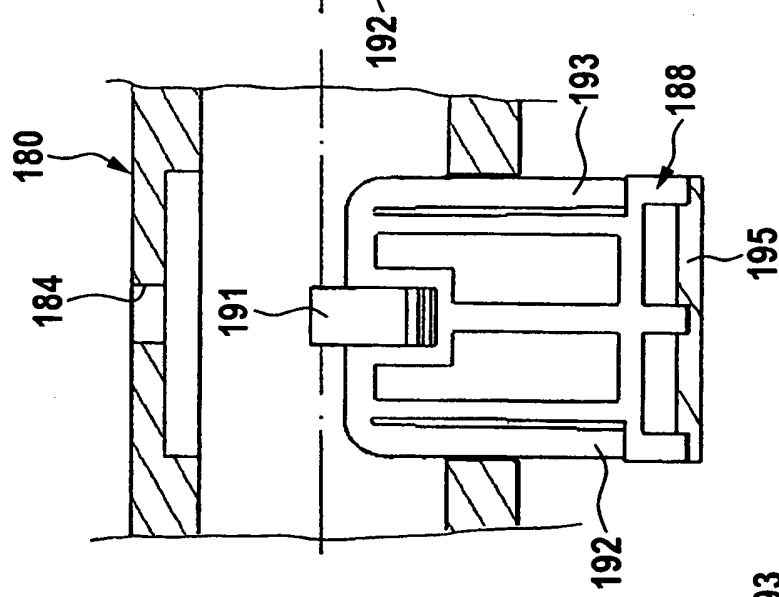


Fig. 11c

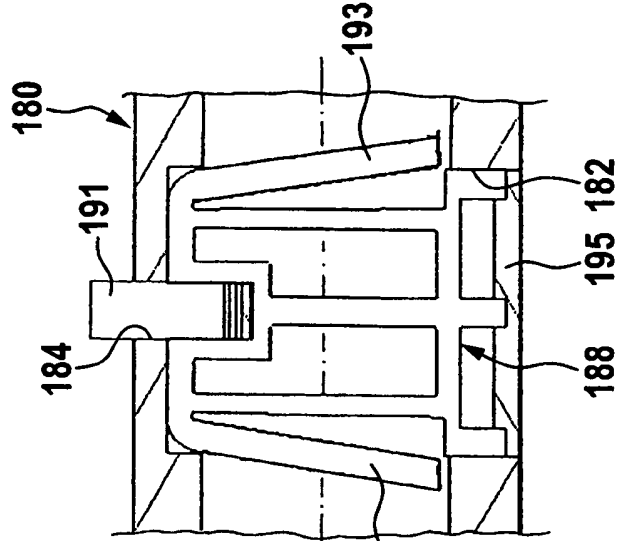


Fig. 12

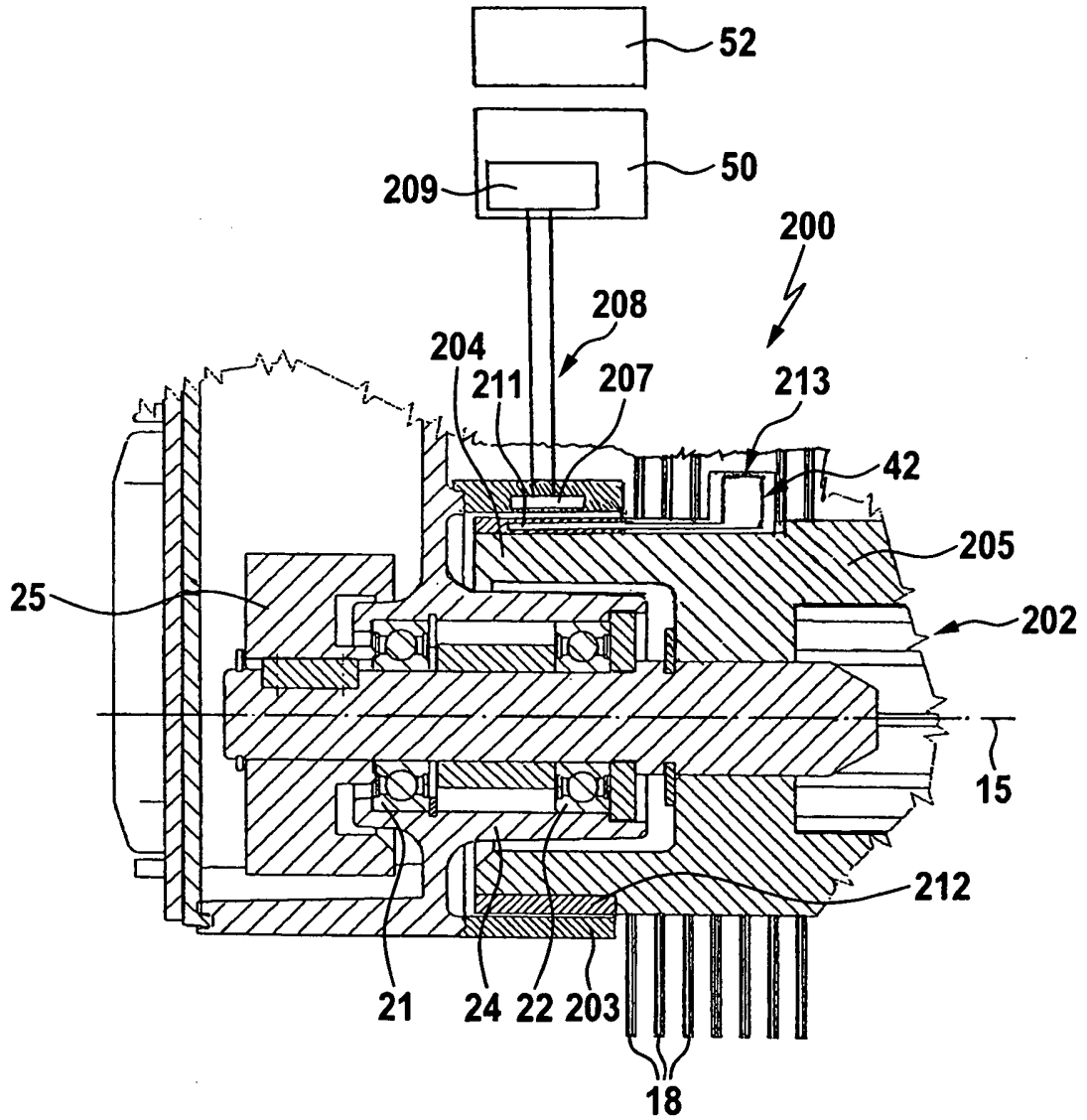
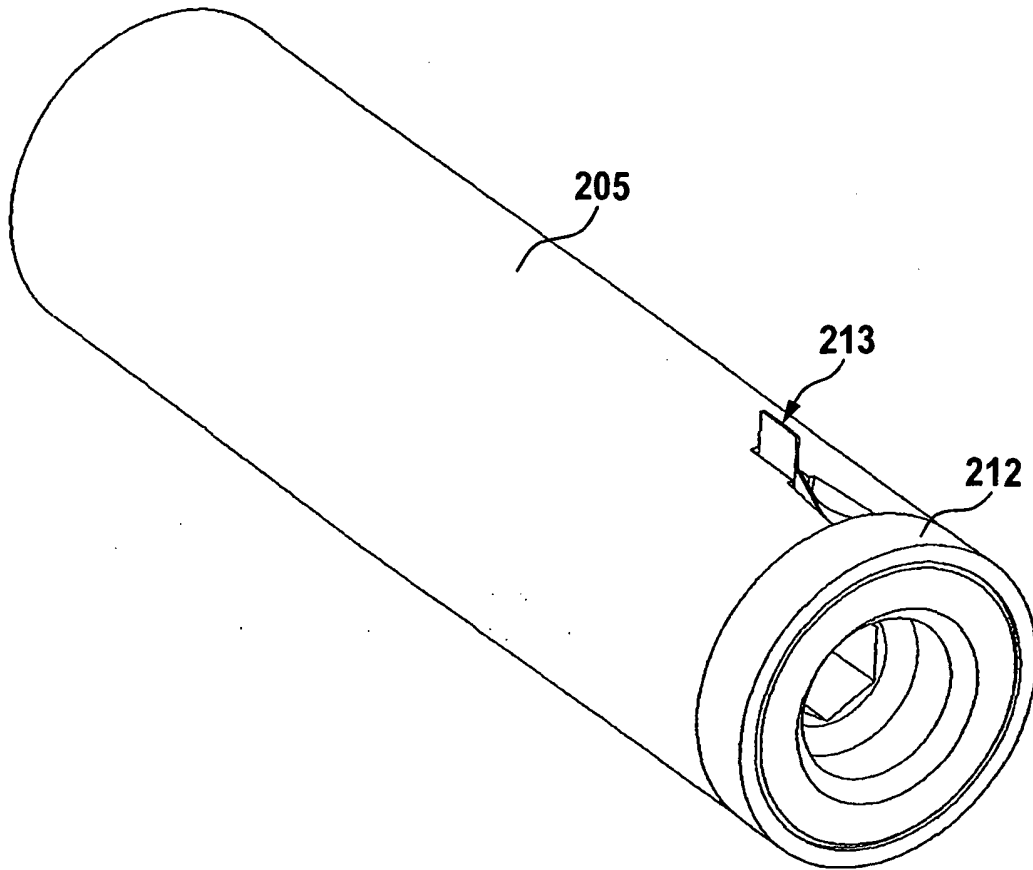


Fig. 13



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

- US 5922968 A [0004]