(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 481 333 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

(51) Int Cl.:
A47L 9/00 *(2006.01)* ***A47L 11/40*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12152017.5**

(22) Anmeldetag: **20.01.2012**

(54) **Willkürlich eine Fläche abfahrendes, mobiles Flächenbehandlungsgerät**

Mobile area treatment device that takes a random path over an area

Appareil de traitement de surface mobile, prenant un chemin aléatoire

(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

(30) Priorität: **31.01.2011 DE 102011000423**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

(73) Patentinhaber: **Leifheit AG**
56377 Nassau (DE)

(72) Erfinder: **Fischer, Klaus-Jürgen**
56414 Holzappel (DE)

(74) Vertreter: **Bungartz, Klaus Peter**
Patentanwälte Bungartz & Tersteegen
Eupener Straße 161a
50933 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 1 347 701 **DE-B3-102004 038 074**

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 2 481 333 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein selbsttätig und willkürlich eine Fläche abfahrendes mobiles Flächenbehandlungsgerät zur reinigenden, pflegenden oder bearbeitenden Behandlung der Fläche, mit

- zumindest einem Arbeitselement, das an einem Träger angeordnet ist und die Fläche zu behandeln vermag, und mit
- einem motorisch angetriebenen hinsichtlich der Lenkung instabilen Antriebselement, das den Träger selbsttätig in verschiedene Richtungen über die Fläche zu bewegen vermag,
- wobei das Antriebselement zumindest ein Antriebsrad ist, das an einem Fahrwerkskörper gelagert ist.

Stand der Technik

[0002] Derartige Flächenbehandlungsgeräte sind als mobile Roboter zum Staubwischen aus der europäischen Patentschrift EP 1347701 B bekannt. Diese bekannten Roboter weisen ein Gerüst oder ein glockenartiges Gehäuse auf, in dem eine Antriebsvorrichtung angeordnet ist, die eine willkürliche Bewegung des Roboters durch den Raum hindurch ermöglicht. Hierzu ist die Antriebsvorrichtung nicht mit dem eigentlichen Gehäuse verbunden und besteht aus einer Kugel, die mit exzentrischem Schwerpunkt motorisch angetrieben ist, so dass die Kugel unterschiedliche Bewegungsbahnen abfährt. Dabei nimmt sie das Gehäuse und den mobilen Roboter jeweils mit, und versetzt diesen in die Lage, willkürlich verschiedene Richtungen innerhalb des Raumes abzufahren, um so nach einer gewissen Arbeitsperiode die gesamte Fläche des Raums überfahren zu haben.
Nachteil der bekannten Flächenbehandlungsgeräte besteht darin, dass der Antrieb und das eigentliche Gerät zweiteilig ausgebildet sind, so dass zum einen der Eindruck entsteht, dass innerhalb des Gerätes bei Richtungsumkehr zunächst ein Stillstand eintreten würde, bis die Kugel innerhalb des Gehäuses an eine gegenüberliegende Fläche anstößt; und dass zum anderen durch die freie Beweglichkeit der Kugel innerhalb des Gehäuses ein Stoßen auftritt, wenn die Kugel nach Durchlaufen des Gehäuseinnenraums an der gegenüberliegenden Seite wieder anschlägt. Darüber hinaus besteht natürlich die Gefahr, dass das separate Antriebselement bei Einsatz des Flächenbehandlungsgerätes nicht wiedergefunden wird oder verlorengeht, da es vom Flächenbehandlungsgerät getrennt ist.
[0003] Aus der GB 2 411 820 A ist ein mobiles Bodenreinigungsgerät bekannt, das eine Fläche selbsttätig abfahren kann und beim Anstoßen an ein Hindernis seine Fahrtrichtung selbsttätig zu ändern vermag. Hierzu ist die Antriebsachse an einem federnd im Gehäuse angeordneten Achsträger vorgesehen, der bei Geradeausfahrt durch die Federkraft verriegelt ist, und im Falle des Auftreffens auf ein Hindernis über ein Entriegelungsmittel aus der Verriegelung gelöst werden kann. Hierdurch wird die Lenkachse freigegeben, und das Gerät kann in eine andere Richtung fahren. Im Geradeauslauf dagegen wird die Lenkachse durch den Nachlauf wieder gerade gestellt, so dass die Verriegelung wieder einrastet, und das Bodenreinigungsgerät gerade aus bewegt wird.
[0004] Der Nachteil dieses Bodenreinigungsgeräts besteht zum einen darin, dass es immer geradeaus fährt, solange es nicht gegen ein Hindernis stößt. Dies bedingt aber eine Vielzahl von Bewegungen, bis der Boden vollständig abgefahren ist, da eine Richtungsänderung während der Fahrt ohne Hindernis nicht möglich ist.
[0005] Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Verriegelung der Lenkachse beim Auftreffen auf ein Hindernis zwar gelöst wird, jedoch dadurch nicht sichergestellt ist, dass das Gerät in allen Fällen selbsttätig einen Ausweg aus der Blockierstellung findet, wenn es zum Beispiel frontal vor eine Wand fährt oder in einer Ecke festsitzt. Zwar kann durch die Entriegelung die Lenkachse nun einlenken; dies verhindert aber nicht, dass die Kräfte zum Einlenken in genau die Gegenkräfte wirken, die von dem Hindernis ausgelöst werden. Dies lässt sich nur über eine ungleichmäßige Verteilung der Antriebkräfte an der Achse erzielen, was aber den Nachteil hat, dass sich das Gerät entlang der Wand quer zur ursprünglichen Fahrtrichtung bewegt, wenn es sich soweit gedreht hat, dass die Blockierstellung aufgehoben ist.
[0006] Die DE 10 2005 057 635 A zeigt ein Fahrzeug, beispielsweise für Staubsauger oder Rasenmäher, mit einem Fahrgestell, das durch mindestens drei an diesem angebrachten Räder auf dem Untergrund abgestützt ist, mit den einzelnen Rädern jeweils zugeordneten Antriebsmotoren und mit mindestens einer Steuereinrichtung, durch die die Antriebsmotoren getrennt voneinander und/oder gemeinsam aktivierbar sind, soll die Rangier- und die Antriebsart optimiert und verbessert sein. Dies wird dadurch erzielt, dass mindestens eines der Räder über einen Auslegearm am Fahrgestell drehbar abgestützt ist und dass der Auslegearm um eine senkrecht zum Untergrund gerichtete Achse verschwenkbar gelagert ist.
[0007] Die DE 10 2004 038 074 B3 beschreibt einen selbstfahrenden und selbststeuernden Reinigungsroboter mit einer Reinigungseinheit zum Reinigen einer Bodenfläche und mit einer Antriebseinheit zum Verfahren des Reinigungsroboters, wobei die Antriebseinheit ein Laufrad umfasst, das um eine Drehachse drehend antreibbar und um eine exzentrisch zum Laufrad angeordnete, senkrecht zur Bodenfläche ausgerichtete Lenkachse verschwenkbar ist. Das Laufrad ist permanent drehend antreibbar und rollt bei Auftreffen des Reinigungsroboters auf ein Hindernis auf der Bodenfläche ab, wobei es entgegen der Wirkung einer Rückstellkraft bogenförmig um die Lenkachse verschwenkt.

Kurzbeschreibung der Erfindung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein willkürlich eine Fläche abfahrendes mobiles Flächenbehandlungsgerät zu schaffen, das einen effektiven, in das Gerät integrierten Antrieb aufweist und kostengünstig herstellbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass der Fahrwerkskörper über ein Lenkwellenlager und eine Lenkwelle mit dem Träger verbunden und um eine Lenkachse (A) drehbar ist, wobei der Fahrwerkskörper derart ausgebildet oder gelagert ist, dass zur Bildung eines Vorlaufs die Lauffläche des Antriebsrades mit der Fläche außerhalb der Lenkachse (A) liegt und das Lenkwellenlager ein Taumellager ist, in dem die Lenkwelle gehalten ist, und um das die Lenkwelle schwenkbar ist.

[0010] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Figur 1.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Flächenbehandlungsgerätes ist es nun möglich, den Motor und den Fahrwerkskörper über das Taumellager mit dem Träger zu verbinden. Der Träger wird üblicherweise ein Gehäuse sein, das sich, wie bei den bekannten Flächenbehandlungsgeräten, kuppelartig über die Antriebseinheit erstreckt, wobei der Träger ebensogut ein Gerüst oder auch nur ein ringförmiger oder eckiger Rahmen sein kann. Ferner kann dieser Träger mehrteilig ausgebildet sein, beispielsweise ein stabiler ringförmiger Rahmen mit aufgesetzter Kunststoffkuppel zum Abdekken der Funktionsteile.

Die erfindungsgemäßen Flächenbehandlungsgeräte werden z.B. als Staubwischgeräte eingesetzt, wobei das Arbeitselement in diesem Fall eine beispielsweise kreisförmig um den Fahrwerkskörper herum angeordnete und an dem Träger befestigte Staubbürste oder ein Staubwischbelag sein kann. Letzterer kann auch antistatisch ausgebildet sein, um effektiv mit geringem Energieverbrauch Staub aufnehmen zu können.

[0012] Alternativ kann das Flächenbehandlungsgerät auch jede andere Form von Behandlung eines Untergrundes realisieren, bis hin zu einem Rasenmäher. Wichtig ist die Tatsache, dass das Flächenbehandlungsgerät zwischen in der Regel vertikalen, zumindest aber schrägstehenden Randbegrenzungen hin- und herfahren kann. Diese Randbegrenzungen sind notwendig, um die erforderliche Richtungsumkehr durch Anstoßen an eine Randbegrenzung zu realisieren. Auch eine feuchte Bodenwischfunktion ist möglich. Hierzu kann das Arbeitselement als Mob oder Aufnehmer ausgebildet sein, der entweder feucht an dem Träger befestigt wird oder über eine Befeuchtungsfunktion des Trägers, beispielsweise über durchsickerndes Wasser, das von einem trägerseitigen Wassertank über kleine Öffnungen in das Arbeitselement hinein sickern kann, befeuchtet wird.

[0013] Wesentliches Merkmal des neuen Flächenbehandlungsgerätes ist die Tatsache, dass der Antrieb an dem Fahrwerkskörper angeordnet ist, und dass dieser Fahrwerkskörper über das Taumellager mit dem Träger verbunden ist. Unter Taumellager im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Lager zu verstehen, das eine Achse, optional unter Belastung eines Lagerspiels, in einer Fläche zu halten vermag, die zu der zu behandelnden Fläche parallel angeordnet ist oder in einem Winkel angestellt ist, der deutlich kleiner als 90 Grad ist. Eine mögliche Ausgestaltung eines solchen Taumellagers ist beispielsweise ein Lagerauge, das im einfachsten Fall aus einem einfachen, kreisrunden Durchbruch bestehen kann.

[0014] Alternativ kann auch ein klassisches Lagerauge Verwendung finden, bei dem das zu lagernde Bauelement in einem drehbar gehaltenen, an seiner Außenseite balligen Lagersegment gehalten ist. Aufgrund der höheren Kosten eines solchen klassischen Lagerauges wird diese Variante eher für aufwändige Flächenbehandlungsgeräte vorzusehen sein. Für die üblichen Funktionen wird es dagegen ausreichend sein, wenn unter Einhaltung der erforderlichen Verschleißfestigkeit ein bloßer Durchbruch im Sinne einer Durchgangsöffnung verwendet wird.

[0015] Gleichzeitig ist erfindungsgemäß der Antrieb so ausgebildet, dass ein Vor- oder Nachlauf des Antriebsrades vorgesehen ist. Diese bereits von Kraftfahrzeugen bekannte Technik, die dort zum Geradestellen der Lenkung und zur Stabilisierung des Geradeauslaufes Verwendung findet, wird hier in ihrer Funktion umgekehrt. Hat ein Nachlauf die Geradeausfahrt stabilisiert, wird ein Vorlauf, also die Tatsache, dass das Antriebsrad mit seiner Auflagefläche auf dem Boden vor der Drehachse des Antriebsrades mit dem Boden in Kontakt tritt, dazu genutzt, eine willkürliche Stabilität zu erzeugen, so dass das Flächenbehandlungsgerät während des Vorlaufes gerade nicht stabil in eine definierte Geradeausrichtung fahren wird.

[0016] Hierbei wird aufgrund der Instabilität in Verbindung mit dem Taumellager der Effekt eintreten, dass sich bei Blockierung der Fahrbewegung der Fahrwerkskörper im Rahmen seiner durch das Taumellager vorgegebenen Freiheitsgrade bewegt, und in Folge des Vorlaufes irgendwann eine freie Fahrrichtung auffindet, in die er das Flächenbehandlungsgerät legen kann. Bevorzugt sind dabei das Flächenbehandlungsgerät und der Träger so ausgebildet, dass es keine Vorder- und keine Rückseite gibt, sondern dass das Gerät im Wesentlichen in alle Richtungen gleiche Fahreigenschaften aufweist.

[0017] Während der normalen Fahrbewegung wird sich das Antriebsrad innerhalb des Lagers so einstellen, dass dann ein Nachlauf eintritt. Dies geschieht dadurch, dass das Antriebsrad um 360 Grad im Taumellager drehbar ist, so dass sich in Folge der freien Bewegung das Antriebsrad nach hinten stellen wird, so wie dies etwa von Einkaufswagen eines Supermarktes bekannt ist. Trifft das Flächenbehandlungsgerät dann auf der gegenüberliegenden Seite eines Raumes beispielsweise wiederum auf eine Wand, ist das Taumellager zwischen der

Kontaktfläche des Antriebsrades auf dem Boden und der Wand angeordnet.

[0018] Aus Sicht des Taumellagers weist das Antriebsrad also in diesem Fall dann keinen Nachlauf, sondern, sofern eine Rückwärtsbewegung inszeniert werden soll, einen Vorlauf auf. Das Taumellager wird dafür Sorge tragen, dass der Fahrwerkskörper in Folge der Antriebskraft innerhalb seiner Freiheitsgrade bewegt wird, bis irgendwann eine Bewegung eintritt, die eine Kraftkomponente auf das Taumellager erzeugen kann, die dafür Sorge trägt, dass der Träger wieder verfahren werden kann. Sobald ein gewisser minimaler Verfahrweg erreichbar ist, wird sich der Vorlauf positiv auswirken, so dass sich das Flächenbehandlungsgerät in eine willkürliche, in der Regel gedrehte Raumrichtung bewegt.

[0019] Vorlauf und Taumellager haben weiterhin den Vorteil, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass das Flächenbehandlungsgerät genau in die entgegensetzte Rückwärtsrichtung bewegt wird; sondern dass es mit hoher Wahrscheinlichkeit eine andere Strecke abfahren wird. Auf diese Weise wird die willkürliche Bewegung des Flächenbehandlungsgerätes über die Reinigungsperiode hin realisiert, so dass mit der notwendigen Wahrscheinlichkeit nach einer akzeptablen Zeitdauer jede Fläche des Raumes abgefahren werden konnte. Insbesondere ist über das mobile Flächenbehandlungsgerät auch gewährleistet, dass Hindernisse im Raum, wie beispielsweise Dekorationsartikel oder Teppiche, nicht dazu führen, dass das Flächenbehandlungsgerät blockiert wird.

[0020] Bevorzugt ist der Fahrwerkskörper innerhalb des Trägers angeordnet und weist die Antriebskomponenten des Flächenbehandlungsgerätes auf. Der Fahrwerkskörper wird bevorzugt ein oder mehr Antriebsräder aufweisen, die sich auf eine oder mehrere Achsen verteilen können. Bei den üblichen Anwendungen wird es ausreichend sein, eine Radachse mit einem Antriebsrad vorzusehen, wobei am Fahrwerkskörper gleichzeitig auch der Antriebsmotor gelagert ist. Dieser Motor wird über eine Energieversorgung in Form eines Akkumulators oder über Batterien gespeist, die ebenfalls am Fahrwerkskörper angeordnet ist.

[0021] Aufwändigere Ausgestaltungen des Antriebskörpers sind nach der Art eines Drehgestelles ausgebildet, wobei zwei gegenüberliegende Achsen vorgesehen sind, von denen beispielsweise die vordere lenkbar ist und den Vor- bzw. Nachlauf aufweist. Hier können mehrere Achsen oder auch nur eine Achse angetrieben sein. Alternativ ist es möglich, nur eines der Räder anzutreiben.

[0022] Die Fahrwerksgeometrie kann so ausgebildet sein, dass das Flächenbehandlungsgerät dazu neigt, von der Geradeausrichtung abzuweichen und üblicherweise Kurvenlinien abzufahren.

[0023] Neben dem Vor- bzw. Nachlauf ist die Tatsache vorteilhaft, dass der Fahrwerkskörper über das Lenkwellenlager mit dem Träger verbunden ist. Grundsätzlich kann das Lenkwellenlager sowohl am Fahrwerkskörper als auch am Träger angeordnet sein, wobei das jeweils andere Bauteil dann die Lenkwelle aufweist, die in das Lenkwellenlager hineinragt.

[0024] So ist es beispielsweise möglich, dass an dem Träger eine Durchgangsöffnung angeordnet ist, in die der Fahrwerkskörper mit der in Richtung der Durchgangsöffnung hervorspringenden Lenkwelle eingesteckt ist. Um eine unbeabsichtigte Trennung der beiden Komponenten voneinander zu verhindern, kann die Lenkwelle an dem gegenüberliegenden Ende mit einer Sicherung in Form einer Sicherungsscheibe, einer aufgeschraubten Mutter oder einer Verdickung versehen sein, die das Abziehen der Lenkwelle aus dem Lenkwellenlager verhindert.

[0025] Bei einer alternativen Ausgestaltung ist das Lenkwellenlager an dem Fahrwerkskörper angeordnet, wobei dann die Lenkwelle von dem Träger in Richtung des Lenkwellenlagers hervorspringt. Auch hier kann eine entsprechende Sicherung gegen unbeabsichtigtes Abziehen vorgesehen sein.

[0026] In beiden Fällen ist das Lenkwellenlager so ausgebildet, dass die Lenkachse im Lager verschwenkbar ist. Zusätzlich kann in Verfahrrichtung ein gewisses Lagerspiel eingehalten werden, wobei dies lediglich zur freien Verschwenkbarkeit und zur Erzeugung der notwendigen Freiheitsgrade der Bewegung des Fahrwerkskörpers notwendig ist.

[0027] Der innerhalb des Trägers angeordnete Motor kann über eine Bedieneinheit bedient werden. Er kann in verschiedenen Geschwindigkeiten oder auch sonstigen Funktionen, beispielsweise optionale Zusatzfunktionen, die später noch beschrieben werden, bedient werden. Gleichzeitig kann die Bedieneinheit eine Zeitschaltuhr aufweisen, die entweder nach manueller Eingabe oder nach einem vorbestimmten Zeitintervall das Flächenbehandlungsgerät abschaltet, da nach diesem Intervall z.B. damit zu rechnen ist, dass die notwendigen Arbeiten erledigt sind.

[0028] So ermöglicht es z.B. das Gerät, auch über Nacht eingesetzt zu werden, ohne dass es die ganze Nacht die Fläche verfährt. Die Bedieneinheit kann unmittelbar am Fahrwerksträger angeordnet sein; was erfordert, dass entweder der Fahrwerksträger abnehmbar ist und so die Bedieneinheit zugänglich wird, oder dass die Bedieneinheit durch die Form des Trägers entweder bei hochgehobenen Gerät von unten oder durch den Träger hindurch erreichbar ist. Alternativ kann eine solche Bedieneinheit auch über eine drahtlose Datenverbindung oder eine Fernbedienung bedient werden.

[0029] Bei einer alternativen Ausgestaltung ist die Bedieneinheit am Träger angeordnet, so dass sie von außen zugänglich ist. Hier erfolgt die Kommunikation entweder ebenfalls über eine drahtlose Fernbedienung oder über Schleifkontakte bzw. vergleichbare Übertragungswege. Alternativ kann die Bedieneinheit auch an der Lenkwelle angeordnet sein, sofern sich diese durch den Träger hindurch nach außen erstreckt. In diesem Fall können Schleifkontakte entfallen, da auch hier die Bedieneinheit unmittelbar mit dem Fahrwerkskörper verbun-

den ist, sofern die Lenkwelle ebenfalls mit dem Fahrwerkskörper verbunden ist und das Gelenkwellenlager trägerseitig angeordnet ist.

[0030] Die drahtlose Verbindung zur Bedieneinheit kann besonders einfach dann realisiert werden, wenn die Bedieneinheit über eine Verbindungsmöglichkeit zu einem Kleincomputer verfügt. Es kann z.B. eine Bluetooth-Verbindung sein. In diesem Fall kann über einen Kleincomputer, beispielsweise über ein so genanntes "App" eines Smartphones, die Bedienung besonders komfortabel und einfach realisiert werden. Bei Telefonierfähigkeit des bedienenden Kleincomputers, beispielsweise im Falle des genannten Smartphones, kann darüber hinaus auch eine Fernbedienung von außerhalb erfolgen, dadurch dass das Gerät über das Telefonnetz kontaktiert werden kann.

[0031] Ähnlich wie die der Bedieneinheit kann auch die Energieversorgung eines Akkumulators erfolgen. So kann beispielsweise die Bedieneinheit eine USB-Schnittstelle aufweisen, die über entsprechende Stromleitungen, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von Schleifringen, mit dem Akkumulator in Verbindung steht. Über diese USB-Schnittstelle kann dann das Gerät geladen werden.

[0032] Alternativ kann eine Nachladefunktion des Akkumulators auch dadurch erfolgen, dass an diesen unmittelbar ein Ladekabel angeschlossen werden kann oder dass dieser entsprechende Stecker aufweist, die unmittelbar in eine Steckdose eingesteckt werden können. Dies kann bei montiertem Fahrwerkskörper oder auch bei herausgenommenem Fahrwerkskörper erfolgen, wobei bevorzugt der Akkumulator vom Fahrwerkskörper abnehmbar ausgebildet ist, so dass er separat vom Gerät geladen werden kann. Dies ermöglicht nicht nur die Austauschbarkeit der Akkumulatoren zum Zwecke der Wartung, sondern auch das Vorhalten eines Zweitakkumulators für den Fall, dass der erste verbraucht ist.

[0033] Das Arbeitselement kann seinerseits beweglich zum Träger angeordnet sein. Darüber hinaus können auch mehrere Arbeitsgeräte, gleicher oder unterschiedlicher Art, am Träger angeordnet sein. Bei optionalen Ausgestaltungen kann das Arbeitsgerät motorisch angetrieben sein, so dass es sich zusätzlich zur Bewegung des Trägers ebenfalls bewegt, um das Reinigungsergebnis oder Bearbeitungsergebnis zu verbessern.

[0034] Schließlich ist bevorzugt das Arbeitselement mit einer lösbaren Verbindung mit dem Träger verbunden, so dass es ausgetauscht werden kann oder so dass z.B. eine Wendemöglichkeit vorgesehen werden kann. Im letztgenannten Fall ist das Arbeitselement am Halterahmen aufgebracht, der lösbar mit dem Träger verbunden ist, wobei der Halterahmen auf beiden Seiten ein Arbeitselement aufweist und in beiden Orientierungen mit dem Träger verbindbar ist.

[0035] Sofern nur ein Antriebselement vorgesehen ist, wird sich das Flächenbehandlungsgerät über das Arbeitselement auf dem Boden abstützen. Das Antriebsrad ist dann so am Fahrwerkskörper gelagert bzw. der Fahrwerkskörper seinerseits am Träger gelagert, dass das Antriebsrad mit der Auflagefläche auf dem Boden aufliegt und die Antriebskraft übertragen kann.

[0036] Sofern das Arbeitselement größere Kräfte aufnehmen muss, beispielsweise dann, wenn das Flächenbehandlungsgerät als Rasenmäher oder als Feuchtwischgerät ausgebildet ist, kann auch ein aufwändigerer Fahrwerkskörper verwendet werden, der eine stabile Lagerung des Flächenbehandlungsgerätes der zu bearbeitenden Fläche gewährleistet. Dies ist insbesondere dann empfehlenswert, wenn das Arbeitselement an dem Träger beweglich und motorisch angetrieben angeordnet ist, so dass über die Dynamik des Arbeitselementes und die damit einhergehenden Widerlagerkräfte zusätzliche Anforderungen an die Spurtreue des Fahrwerks entstehen können.

[0037] Ein weiteres optionales Merkmal der vorliegenden Erfindung kann darin bestehen, dass der Motor in seiner Richtung umschaltbar ausgebildet ist. Eine solche Richtungsumkehr kann z.B. dann geschaltet werden, wenn ein entsprechender Sensor auslöst. Dieser Sensor kann beispielsweise ein umlaufender Drucksensor sein, der erkennt, wenn das Flächenbehandlungsgerät gegen eine vertikale Fläche fährt. Solche Sensoren sind etwa aus den flexiblen Transportsystemen der industriellen Logistik bekannt und werden über ein umlaufendes Band realisiert, das von einem Hindernis eingedrückt wird, wobei dieses Eindrücken über eine Sensorik erkannt wird.

[0038] Auch Stoßsensoren, beispielsweise piezoelektrische Sensoren, können eingesetzt werden, um einen solchen Stoß zu ermitteln. Ferner ist es möglich, dass der Motor automatisch erkennt, wenn er gegen ein Hindernis anarbeitet. In diesem Fall blockiert das Antriebsrad, so dass auch die Antriebswelle des Motors blockiert wird, was zu einem automatischen Umschalten des Motors in eine andere Richtung führen kann. Diese automatische Umschaltung kann auch genutzt werden, um beispielsweise ein Scheinhindernis zu erkennen.

[0039] Ist das Flächenbehandlungsgerät von einem solchen Scheinhindernis, beispielsweise einer etwas höher stehenden Bodenfliese, aufgehalten, kann der Motor für eine kurze Periode zurückfahren und anschließend nochmals versuchen, die ursprüngliche Richtung anzufahren. Um eine solche mehrfache Richtungsänderung realisieren zu können, ist ein derart ausgestaltetes Flächenbehandlungsgerät bevorzugt mit einer Eigenlogik versehen, in der eine entsprechende Steuerungsschaltung hinterlegt ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungsfiguren

[0040] Figur 1 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung in schematischer Ansicht.

Beschreibung der Ausführungsarten

[0041] Das in Figur 1 dargestellte Flächenbehandlungsgerät weist einen Träger 1 auf, der im Inneren einen

Hohlraum aufweist. In diesem Hohlraum ist ein motorischer Antrieb angeordnet, der seine Antriebskraft über ein Antriebsrad 2, das durch einen Durchbruch im Boden des Flächenbehandlungsgerätes zur behandelnden Fläche geführt ist, auf die zu behandelnde Fläche überträgt. Im vorderen und hinteren Bereich ist das Bearbeitungselement, hier in Form eines bürstenartigen Mobs, dargestellt.

[0042] Der Motor ist an einem Fahrwerkskörper 5 angeordnet und über eine Bedieneinheit 6 bedienbar. Diese Bedieneinheit 6 wiederum kann über einen Durchlass (nicht gezeigt) von außen betätigt werden. Alternativ könnte eine solche Bedienung auch über eine Datenfernübertragung, etwa über einer Fernbedienung oder über einen Computer, erfolgen.

[0043] Der Fahrwerkskörper 5 ist über eine Lenkwelle 3 mit dem Träger 1 des Flächenbehandlungsgerätes verbunden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Lenkwelle 3 fest mit dem Träger 1 verbunden; der Fahrwerkskörper 5 ist in einem Lenkwellenlager 4 an der Lenkwelle 3 um eine Lenkachse A beweglich gelagert.

[0044] Damit das Flächenbehandlungsgerät selbsttätig und willkürlich die Fläche abfahren kann, also willkürlich seine Bewegungsrichtung verändert, ist das Lenkwellenlager 4 als Taumellager ausgebildet. Im vorliegenden Beispiel bedeutet dies, dass dieses Taumellager von einem hohlzylindrischen Durchlass gebildet ist, durch den die Lenkwelle 3 geführt ist. Dies führt dazu, dass der Fahrwerkskörper 5 in der Lagerung beweglich ist und nicht definiert gelagert ist. Da gleichzeitig das Antriebsrad 2 einen Vorlauf bzw. einen Nachlauf aufweist, also mit seiner Auflagefläche auf der zu behandelnden Fläche außerhalb der Lenkachse A angeordnet ist, entsteht ein instabiler Zustand, der zu einer willkürlichen Richtungsänderung führt, insbesondere aber das Flächenbehandlungsgerät in die Lage versetzt, bei Anstoßen an ein Hindernis durch eine entsprechende Eigenbewegung des Fahrwerkträgers 5 in eine neue Richtung zu verfahren.

[0045] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Antriebsrad 2 als klassisches Rad ausgebildet. Hier kommen auch alle anderen Formen von Antriebselementen in Betracht; insbesondere kann das Antriebsrad 2 auch eine Kugel oder eine Walze sein.

[0046] Alternativ zum hier im Inneren des Flächenbehandlungsgerätes dargestellten Bedienelement 6 kann das Bedienelement 6 auch an der Außenseite des Trägers 1 angeordnet sein. In diesem Fall kann dann entweder über Schleifkontakte der Bedienbefehl auf den Antriebsmotor übertragen werden, oder es findet eine drahtlose Datenübertragung statt, wobei im Falle einer drahtlosen Datenübertragung auch vollständig auf das Bedienelement 6 verzichtet werden kann, das dann von der Fernbedienung oder einem Kleincomputer ersetzt wird.

[0047] Ferner kann die Lenkwelle 3 auch an dem Fahrwerkskörper 5 angeordnet sein, so dass das Lenkwellenlager 4 dann seinerseits am Träger 1 angeordnet ist.

Liste der Bezugszeichen

[0048] 1 Träger
[0049] 2 Antriebsrad
[0050] 3 Lenkwelle
[0051] 4 Lenkwellenlager
[0052] 5 Fahrwerkskörper
[0053] 6 Bedienelement
[0054] A Lenkachse

Patentansprüche

1. Selbsttätig und willkürlich eine Fläche abfahrendes, mobiles Flächenbehandlungsgerät zur reinigenden, pflegenden oder bearbeitenden Behandlung der Fläche; mit zumindest einem Arbeitselement, das an einem Träger (1) angeordnet ist und die Fläche zu behandeln vermag, und mit einem motorisch angetriebenen, hinsichtlich der Lenkung instabilen Antriebselement, das den Träger (1) selbsttätig in verschiedene Richtungen über die Fläche zu bewegen vermag, wobei das Antriebselement zumindest ein Antriebsrad (2) ist, das an einem Fahrwerkskörper (5) gelagert ist; **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrwerkskörper (5) über ein Lenkwellenlager (4) und eine Lenkwelle (3) mit dem Träger (1) verbunden und um eine Lenkachse (A) drehbar ist, wobei der Fahrwerkskörper (5) derart ausgebildet oder gelagert ist, dass zur Bildung eines Vorlaufs die Lauffläche des Antriebsrades (2) auf der Fläche außerhalb der Lenkachse (A) liegt, und das Lenkwellenlager (4) als Taumellager ausgebildet ist, in dem die Lenkwelle (3) gehalten ist, und um das die Lenkwelle (3) schwenkbar ist.

2. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsrad (2) über eine Radachse an dem Fahrwerkskörper (5) gelagert ist, wobei an dem Fahrwerkskörper (5) ein Antriebsmotor und die im Lenkwellenlager (4) gelagerte Lenkwelle (3) angeordnet ist.

3. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (1) als kuppelartiges Gehäuse oder Gerüst ausgebildet ist, wobei der Fahrwerkskörper (2) innerhalb des von dem kuppelartigen Gehäuse oder Gerüst umschlossenen Raums, und das Lenkwellenlager (4) im oberen Bereich des kuppelartigen Gehäuses oder Gerüsts angeordnet ist.

4. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Radachse zwei Räder angeordnet sind, von denen wenigstens eins als Antriebsrad (2) ausgebildet ist; bevorzugt dass durch motorisches Antreiben der Radachse beide Räder als Antriebsrad (2) ausgebil-

det sind.

5. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrwerkskörper (5) eine zweite Radachse mit wenigstens einem nichtangetriebenen Rad aufweist.

6. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zum Steuern seiner Funktionen eine an dem Fahrwerkskörper (5) angeordnete Bedieneinheit (6) aufweist, wobei der Träger (1) eine Durchlassöffnung aufweist, die derart ausgebildet und angeordnet ist, dass ein Bediener die Bedieneinheit (6) von außen bedienen kann.

7. Mobiles Flächenbehandlungsgerät mit einem Antriebsmotor, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zum Steuern seiner Funktionen eine an dem Träger (1) angeordnete, von außen bedienbare Bedieneinheit (6) aufweist, wobei die Bedieneinheit (6) über eine kabelgebundene oder drahtlose Verbindung mit dem Antriebsmotor verbunden ist, und fest oder abnehmbar mit dem Träger (1) verbunden ist.

8. Mobiles Flächenbehandlungsgerät mit einem Antriebsmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor ein Elektromotor ist, und an dem Fahrwerkskörper (5) oder an dem Träger (1) ein Akkumulator angeordnet ist, der mit dem Antriebsmotor über Kabel und/oder Schleifkontakte verbunden ist.

9. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Akkumulator alleine oder zusammen mit einem Bauteil des Flächenbehandlungsgerätes, an dem er angeordnet ist, zum Aufladen oder Ersetzen abnehmbar ist.

10. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lenkwellenlager (4) als Lagerauge ausgebildet ist, durch das die Lenkwelle (3) unter Belassung eines Lagerspiels hindurchgeführt ist.

11. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkwelle (3) zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein oberer, nicht um die eigene Achse drehbarer Teil in dem Lenkwellenlager (4) gehalten ist, und ein unterer, um die eigene Achse drehbarer Teil drehbar an dem oberen Teil gelagert ist.

12. Mobiles Flächenbehandlungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitselement ein Wischelement mit einer auf der Fläche wischend gleitenden Wischunterseite ist, das sich insbesondere umlaufend auf der unteren Seite des Trägers (1) erstreckt.

13. Mobiles Flächenbehandlungsgerät mit einem Antriebsmotor, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitselement durch den Antriebsmotor motorisch relativ zum Träger (1) angetrieben ist.

14. Mobiles Flächenbehandlungsgerät mit einem Antriebsmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Sensor zur Erkennung des Anstoßens gegen ein Hindernis, insbesondere einen Deformationssensor an der Außenseite des Trägers (1) oder einen Stoßsensor, aufweist, wobei eine Steuerung des Flächenbehandlungsgeräts derart ausgebildet ist, dass bei ausgelöstem Sensorsignal die Antriebsrichtung des Antriebsmotors umgekehrt wird.

Claims

1. A mobile surface treatment device automatically and randomly travelling a surface for the cleaning, caring or processing treatment of the surface; with at least one working element that is arranged on a carrier (1) and capable of treating the surface, and with a motorically driven driving element that is unstable with respect to the steering, which is able to automatically move the carrier (1) in different directions over the surface, wherein the driving element is at least one driving wheel (2), which is mounted on a chassis body (5); **characterized in that** the chassis body (5) is connected to the carrier (1) via a steering shaft bearing (4) and a steering shaft (3) and can be rotated about a steering axis (A), wherein the chassis body (5) is designed or mounted in such a manner that for forming a forward motion the surface of the driving wheel (2) is located on the surface outside the steering axis (A), and **in that** the steering shaft bearing (4) is designed as wobble bearing, in which the steering shaft (3) is held, and about which the steering shaft (3) can be pivoted.

2. The mobile surface treatment device according to Claim 1, **characterized in that** the driving wheel (2) is mounted via a wheel axle on the chassis body (5), wherein on the chassis body (5) a driving motor and the steering shaft (3) mounted in the steering shaft bearing (4) is arranged.

3. The mobile surface treatment device according to Claim 2, **characterized in that** the carrier (1) is designed as dome-like housing or frame, wherein the

chassis body (5) is arranged within the space enclosed by the dome-like housing or frame, and **in that** the steering shaft bearing (4) is arranged in the upper region of the dome-like housing or frame.

4. The mobile surface treatment device according to Claim 2 or 3, **characterized in that** on the wheel axle two wheels are arranged, on which at least one is designed as driving wheel (2); preferably **in that** through motoric driving of the wheel axle, both wheels are designed as driving wheel (2).

5. The mobile surface treatment device according to Claim 3 or Claim 4, **characterized in that** the chassis body (5) comprises a second wheel axle with at least one non-driven wheel.

6. The mobile surface treatment device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** for controlling its functions it comprises an operating unit (6) arranged on the chassis body (5), wherein the carrier (1) comprises a passage opening that is designed and arranged in such a manner that an operator can operate the operating unit (6) from outside.

7. The mobile surface treatment device with a driving motor according to any one of the Claims 1 to 5, **characterized in that** for controlling its functions it comprises an operating unit (6) that can be operated from the outside and that is arranged on the carrier (1), wherein the operating unit (6) is connected to the driving motor via a cable-bound or wireless connection, and is connected to the carrier (1) in a fixed or removable manner.

8. The mobile surface treatment device with a driving motor according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the driving motor is an electric motor, and on the chassis body (5) or on the carrier (1) an accumulator is arranged, which is connected to the driving motor via cable and/or wiper contacts.

9. The mobile surface treatment device according to the preceding claim, **characterized in that** the accumulator alone or together with a component of the surface treatment device, on which it is arranged, can be removed for charging or replacing.

10. The mobile surface treatment device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the steering shaft bearing (4) is designed as bearing eye, through which the steering shaft (3) subject to leaving a bearing plane, is passed.

11. The mobile surface treatment device according to Claim 10, **characterized in that** the steering shaft (3) is designed in two parts, wherein an upper part that cannot be rotated about the own axis is held in the steering shaft bearing (4), and a lower part that can be rotated about the own axis is rotatably mounted on the upper part.

12. The mobile surface treatment device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the working element is a wiping element having a wiping lower side sliding on the surface in a wiping manner, which in particular extends in a circumferential manner on the lower side of the carrier (1).

13. The mobile surface treatment device with a driving motor according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the working element is motorically driven relative to the carrier (1) by the driving motor.

14. The mobile surface treatment device with a driving motor according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises a sensor for detecting the striking against an obstacle, in particular a deformation sensor on the outside of the carrier (1) or a shock sensor, wherein a control of the surface treatment device is designed in such a manner that upon triggered sensor signal the driving direction of the driving motor is reversed.

Revendications

1. Appareil mobile pour le traitement de surfaces, parcourant automatiquement et arbitrairement une surface pour le traitement par nettoyage, entretien ou usinage de la surface ; avec au moins un élément de travail qui est disposé sur un support (1) et qui est susceptible de traiter la surface et avec un élément d'entraînement actionné par moteur, instable au niveau de la direction, qui est susceptible de déplacer le support (1) automatiquement dans différentes directions sur la surface, l'élément d'entraînement étant au moins une roue motrice (2) qui est logée sur un corps de châssis (5) ; **caractérisé en ce que** le corps de châssis (5) est relié au support (1) par l'intermédiaire d'un roulement d'arbre de direction (4) et d'un arbre de direction (3) et est rotatif autour d'un axe de direction (A), le corps de châssis (5) étant conçu ou logé de telle sorte que pour créer une marche en avant, la surface de roulement de la roue motrice (2) se situe sur la surface à l'extérieur de l'axe de direction (A) et **en ce que** le roulement d'arbre de direction (4) est conçu en tant que roulement flottant, dans lequel est maintenu l'arbre de direction (3) et autour duquel l'arbre de direction (3) peut pivoter.

2. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la roue

motrice (2) est logée sur le corps de châssis (5) par l'intermédiaire d'un essieu de roues, sur le corps de châssis (5) étant disposés un moteur d'entraînement et l'arbre de direction (3) logé dans le roulement d'arbre de direction (4).

3. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le support (1) est conçu en tant que boîtier ou ossature en dôme, le corps de châssis (5) étant disposé à l'intérieur de l'espace entouré par le boîtier ou l'ossature en dôme et le roulement d'arbre de direction (4) étant disposé dans la zone supérieure du boîtier ou de l'ossature en dôme.

4. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce que** sur l'essieu de roues sont disposées deux roues, dont au moins l'une est conçue en tant que roue motrice (2) ; de préférence **en ce que** par actionnement motorisé de l'essieu de roues, les deux roues sont conçues en tant que roues motrices (2).

5. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon la revendication 3 ou la revendication 4, **caractérisé en ce que** le corps de châssis (5) comporte un deuxième essieu de roues avec au moins une roue non entraînée.

6. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon 1"une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour la commande de ses fonctions, il comporte une unité de commande (6) disposée sur le corps de châssis (5), le support (1) comportant un orifice de passage qui est conçu et disposé de telle sorte qu'un opérateur puisse manoeuvrer l'unité de commande (6) par l'extérieur.

7. Appareil mobile pour le traitement de surfaces avec un moteur d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** pour la commande de ses fonctions, il comporte une unité de commande (6) disposée sur le support (1), pouvant être manoeuvrée par l'extérieur, l'unité de commande (6) étant reliée au moteur d'entraînement par une liaison par câble ou une liaison sans fil et étant reliée au support (1) de manière fixe ou amovible.

8. Appareil mobile pour le traitement de surfaces avec un moteur d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur d'entraînement est un moteur électrique et **en ce que** sur le corps de châssis (5) ou sur le support (1) est disposé un accumulateur qui est relié au moteur d'entraînement par l'intermédiaire de câbles et/ou de contacts glissants.

9. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, pour son chargement ou son remplacement, l'accumulateur est amovible seul ou avec un composant de l'appareil pour le traitement des surfaces sur lequel il est disposé.

10. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le roulement d'arbre de direction (4) est conçu en tant qu'oeil de palier à travers lequel l'arbre de direction (3) est enfilé, en laissant un jeu dans le palier.

11. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'arbre de direction (3) est conçu en deux parties, une partie supérieure, non rotative autour de son propre axe étant maintenue dans le roulement d'arbre de direction (4) et une partie inférieure, rotative autour de son propre axe étant logée sur la partie supérieure.

12. Appareil mobile pour le traitement de surfaces selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de travail est un élément essuyeur, avec une face inférieure d'essuyage glissant sur la surface en l'essuyant, qui s'étend notamment en périphérie sur la face inférieure du support (1).

13. Appareil mobile pour le traitement de surfaces avec un moteur d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de travail est entraîné par le moteur d'entraînement par rapport au support (1).

14. Appareil mobile pour le traitement de surfaces avec un moteur d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte un capteur pour l'identification de la collision contre un obstacle, notamment un capteur de déformation sur la face extérieure du support (1) ou un capteur de chocs, un système de commande de l'appareil pour le traitement de surfaces étant conçu de telle sorte que lorsque le capteur a délivré un signal, la direction d'entraînement du moteur d'entraînement s'inverse.

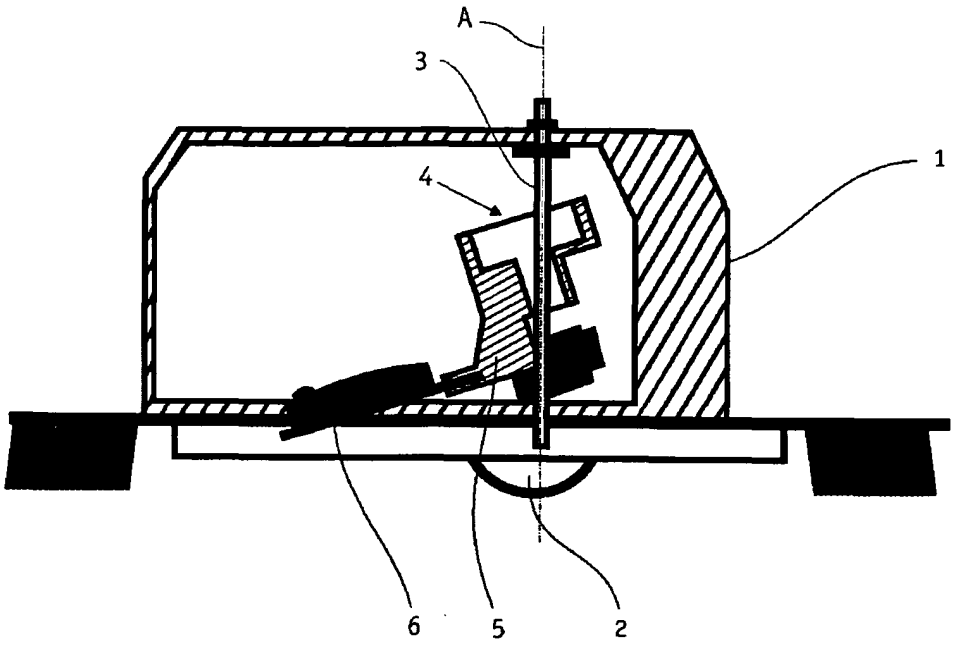


Fig. 1

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

- EP 1347701 B **[0002]**
- GB 2411820 A **[0003]**
- DE 102005057635 A **[0006]**
- DE 102004038074 B3 **[0007]**