



(11)

EP 3 760 093 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.08.2024 Patentblatt 2024/32

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/30^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20177928.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 9/30

(22) Anmeldetag: **03.06.2020**

(54) **BODENDÜSE UND STAUBSAUGER**

FLOOR NOZZLE AND VACUUM CLEANER

SUCEUR POUR SOLS ET ASPIRATEUR

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

(30) Priorität: **02.07.2019 DE 102019117768**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.01.2021 Patentblatt 2021/01

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:

- **Abel, Thomas**
58515 Lüdenscheid (DE)
- **Baxhenrich, Markus**
33607 Bielefeld (DE)
- **Stenzel, Sebastian**
33818 Leopoldshöhe (DE)
- **Geser, Willi**
33617 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1- 102011 086 968	JP-A- 2016 028 670
KR-A- 20170 126 255	US-A1- 2015 292 730

EP 3 760 093 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 eine Bodendüse und einen Staubsauger. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Bodendüse mit einer Lichtquelle und einen Staubsauger, der die Bodendüse aufweist.

[0002] Eine Bodendüse, die eine Lichtquelle aufweist, ist aus der WO 2014/154995A1 bekannt. Die Bodendüse weist einen Körper mit einer Vorderkante, eine Lichtquelle sowie einen Lichtleiter auf. An der Vorderkante ist eine Projektionsfläche angeordnet, die von der Lichtquelle ausgesendetes Licht mittels des Lichtleiters empfängt und auf einen zu reinigenden Untergrund aussendet.

[0003] Die US 2015 / 292 730 A1 offenbart ein Wandmodul eines Zentralstaubsauger, dessen Saugöffnung durch zwei Leuchtelemente beleuchtet wird. Die Lichtquellen der Leuchtelemente sind dabei auf einer Leiterkarte im Wandmodul angeordnet und sind über Lichtleiter mit den Lichtquellen verbunden.

[0004] Die DE 10 2011 086 968 A1 offenbart ein Beleuchtungsmodul für Haushaltsgeräte. Die Lichtquellen des Beleuchtungsmoduls sind auf einer Leiterkarte angeordnet, welchen ein Kühlmittel aufweist.

[0005] Die KR 2017 0126255 A offenbart eine Bodendüse für einen handgeführten Staubsauger mit einer Beleuchtungseinrichtung. Die Lichtquellen der Beleuchtungseinrichtung sind hinter der Bürstenwalze der Düse angeordnet und werden über Lichtleiter, welche oberhalb der Bürstenwalze angeordnet sind, mit der Frontseite der Bodendüse verbunden.

[0006] Die JP 2016 028670 A offenbart eine Bodendüse für einen Staubsauger mit einer Beleuchtungseinrichtung, welche oberhalb einer Bürstenwalze angeordnet ist.

[0007] Es besteht aber ein Bedarf an einer montage-technisch einfachen und wirtschaftlichen Anordnung von Lichtquellen mit allen notwendigen elektronischen Bauteilen innerhalb einer Bodendüse, wobei ein homogenes Leuchtbild erzeugt und der zu reinigende Untergrund vor der Bodendüse gut ausgeleuchtet wird.

[0008] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, eine Bodendüse und einen Staubsauger mit einer montage-technisch einfachen und wirtschaftlichen Anordnung von Lichtquellen mit allen notwendigen elektronischen Bauteilen innerhalb der Bodendüse bereitzustellen. Gleichzeitig soll mittels der Bodendüse ein homogenes Leuchtbild erzeugt werden und der zu reinigende Untergrund vor der Bodendüse gut ausgeleuchtet werden.

[0009] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch eine Bodendüse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und einen Staubsauger mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0010] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben dem Erreichen eines homogenen Leuchtbilds in einer relativ einfachen Montage der Bodendüse mit einer relativ geringen Anzahl an Leiterkarten, Kabeln

und Bauteilschnittstellen, die zu einander ausgerichteten werden müssen. Damit verbunden sind die Montagekosten relativ gering. Aufgrund der Synergien der Leiterkarte und Schnittstellen, die als Stecker und nicht als Lötverbindungen ausgeführt sind, weist die Bodendüse relativ geringe Materialkosten auf.

[0011] Zudem können relativ leistungsstarke Lichtquellen eingesetzt werden, da ein relativ großer Bauraum für Kühlflächen zu Verfügung steht. Die Leiterkarte ist bevorzugt in der Mitte der Bodendüse montiert und damit weit entfernt und gut geschützt von möglichen mechanischen Belastungen durch Stürze oder Kollisionen mit z.B. Tischbeinen. Dadurch kann eine relativ lange Lebensdauer der Bodendüse erreicht werden. Bei der Montage können die Leiterkarte und der Lichtleiter optimal und toleranzunempfindliche zueinander positioniert und montiert werden, was zu einer gleichbleibenden und relativ hohen Qualität führt.

[0012] Die Erfindung betrifft eine Bodendüse für einen Staubsauger, aufweisend

- eine einstückige Leiterkarte (1), auf der mindestens eine Lichtquelle (7), ein Bauteil zum Einstellen einer Lichtquellen-Versorgungsspannung, ein Kühlmittel (6) zum Kühlen der mindestens einen Lichtquelle (7) und ein Kontaktelement (5) zur Verbindung mit einem elektrischen Leiter angeordnet sind;
- einen Lichtleiter (2), der mit der Leiterkarte (1) verbunden ist und der mindestens eine Lichteinkoppelstelle (23) zum Einkoppeln von der mindestens einen Lichtquelle (7) ausgesendetem Licht, einen Lichtauskoppelbereich (22) zum Auskoppeln des eingekoppelten Lichts auf einen zu reinigenden Untergrund und mindestens einen Lichteinführungsbereich (21) zum Einführen des Lichts von der mindestens einen Lichteinkoppelstelle (23) in den Lichtauskoppelbereich (22) aufweist; und
- ein Gelenk (9).

[0013] Die Leiterkarte ist einstückig derart ausgebildet, dass alle für eine Beleuchtung erforderlichen Bauteile auf ihr angeordnet sind. Die mindestens eine Lichtquelle ist bevorzugt als LED ausgebildet. LEDs sind relativ kostengünstig und leistungsstark. Das Kühlmittel ist bevorzugt als eine Kühlfläche ausgebildet.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Bodendüse weiterhin einen weiteren Kabelbaum auf, der den ersten Stecker, einen dritten Stecker, der zur Verbindung mit dem zweiten Stecker ausgebildet ist, und einen vierten Stecker aufweist, der zur Verbindung mit einem Motor des Staubsaugers ausgebildet ist, mit dem die Bodendüse zu verwenden ist. Durch den weiteren Kabelbaum ist eine einfache Variantenbildung für die Bodendüse mit und ohne Lichtquelle in der Montage umsetzbar. Von der Bodendüse kann es daher eine Variante mit Lichtquelle und eine Variante ohne Lichtquelle geben,

ohne dass Änderungen an der Bodendüse vorgenommen werden. Dadurch können weiterhin Kosten eingespart werden. Die jeweiligen Stecker sind bevorzugt jeweils kodiert.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Lichtleiter aus Kunststoff ausgebildet. Der Lichtleiter ist bevorzugt das einzige Kunststoffbauteil, was an die einstückige Leiterkarte montiert ist. Somit kann eine optimale, toleranzunempfindliche Einkopplung der mindestens einen Lichtquelle bevorzugt LED in den Lichtleiter umgesetzt werden, ohne dass Abweichungen in anderen Bauteilen zu einem Verschieben vom Lichtquellen-Mittelpunkt und der entsprechenden Lichteinkoppelstelle führen.

[0016] Bevorzugt weist der Lichtleiter benachbart zu der mindestens einen Lichteinkoppelstelle ein Befestigungselement mit einem Zentrierteil auf. Durch dieses Zentrierteil beispielsweise in Form einer oder mehrerer Zentrierrasten kann eine optimale Positionierung des Lichtquellen-Mittelpunktes zu der entsprechenden Lichteinkoppelstelle erreicht werden.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Lichtleiter einen Durchmesser im Bereich von 1 bis 5 mm, bevorzugt 3 mm (± 2 mm) auf. Dadurch wird eine Unterfahrhöhe nur gering beeinflusst. Die Unterfahrhöhe beträgt bevorzugt ≤ 65 mm, bevorzugter ≤ 60 mm. Alternativ oder zusätzlich bevorzugt weist der Lichtleiter einen oder mehrere Biegeradien im Bereich von $7 \times \text{Durchmesser} > \text{Biegeradius} > 3 \times \text{Durchmesser}$ auf. Durch derartige Biegeradien können Lichtverluste relativ gering gehalten werden. Bevorzugt ist der Lichtleiter ringförmig ausgebildet, wobei der Ausdruck "ringförmig" nicht kreisförmig bedeutet sondern vielmehr bedeutet, dass keine spitz zulaufenden Ecken vorhanden sind. Bevorzugt weist der Lichtleiter abgerundete Ecken auf. Weiterhin alternativ oder zusätzlich bevorzugt weist der Lichtleiter eine Auskoppellänge im Bereich von 70 bis 90 %, bevorzugt 80% ($\pm 10\%$) einer Düsenbreite auf, wobei die Düsenbreite sich quer zur Arbeitsrichtung der Bodendüse erstreckt.

[0018] Bevorzugt weist die Bodendüse eine Bürstenwalze auf. Dadurch kann eine höhere Reinigungsleistung erreicht werden. Die mindestens eine Lichtquelle ist bevorzugt hinter der Bürstenwalze angeordnet, bezogen auf eine Arbeitsposition der Bodendüse. Durch Anordnung der Lichtquelle hinter die Bürstenwalze ist eine vordere Randabsaugung optimiert. Die vordere Randabsaugung der Bodendüse liegt bevorzugt im Bereich von 15 bis 25 mm, bevorzugt 20 mm oder weniger.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die einstückige Leiterkarte zwischen dem Gelenk und der Bürstenwalze oberhalb eines Saugkanals angeordnet, bezogen auf die Arbeitsposition der Bodendüse. Dadurch wird relativ wenig Bauraum für die einstückige Leiterkarte benötigt.

[0020] Bevorzugt weist die Bodendüse zwei Lichteinführungsbereiche auf, die seitlich zu der Bürstenwalze angeordnet sind, und ist der Lichtauskoppelbereich in einem Bereich vor der Bürstenwalze angeordnet, bezogen auf

die Arbeitsposition der Bodendüse. Die Lichtführung führt somit links und rechts um die Bürstenwalze herum in den vorderen Bereich der Bodendüse vor die Bürstenwalze, wo der Lichtauskoppelbereich beginnt, bezogen auf die Arbeitsposition der Bodendüse. Dadurch findet weiterhin eine homogene Auskopplung des Lichts zur Ausleuchtung des zu saugenden Untergrunds statt.

[0021] Bevorzugt weist die Bodendüse weiterhin einen Reflektor auf. Dadurch kann weiterhin eine homogene Auskopplung des Lichts zur Ausleuchtung des zu saugenden Untergrunds stattfinden.

[0022] Die Erfindung betrifft ferner einen Staubsauger, der eine Bodendüse nach einer oder mehreren der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen aufweist.

[0023] Bevorzugt ist der Staubsauger als ein handgeführter Staubsauger ausgebildet. Unter dem Ausdruck "handgeführt" ist zu verstehen, dass der Staubsauger per Hand von dem Nutzer bei Betrieb geführt wird. Bevorzugt ist der Staubsauger als Stab-Staubsauger ausgebildet, der auch als Stiel-Staubsauger oder Stick-Staubsauger bezeichnet wird.

[0024] Der Staubsauger ist bevorzugt ein Akkustaubsauger. D.h., der Staubsauger weist einen Akkumulator auf und ist ausgelegt, mittels des Akkumulators als Stromquelle betrieben zu werden.

[0025] Bevorzugt weist der Staubsauger weiterhin einen Motor mit einem fünften Stecker auf, wobei der erste Stecker mit dem Kontaktelement zur Verbindung mit dem ersten Stecker verbunden ist, der zweite Stecker mit dem dritten Stecker verbunden ist und der vierte Stecker mit dem fünften Stecker verbunden ist. Durch diese Verbindungsart muss bei der erfindungsgemäßen Bodendüse keine andere Motor- oder Gelenkvariante erzeugt werden als bei einer weiteren Bodendüse ohne Leiterkarte, Lichtquelle, Lichtleiter. Bei der Variante ohne Licht sind der fünfte Stecker und der zweite Stecker verbindbar und/oder verbunden. Im Vergleich zu der weiteren Bodendüse kommen bei der erfindungsgemäßen Bodendüse nur Bauteile hinzu, und die Leiterkarte übernimmt die Aufgabe Strom für den Motor zu leiten. Dies wird mit kostengünstigen Steckern und nicht mit angelöteten Kabeln realisiert. Dem Staubsauger kann neben der erfindungsgemäßen Bodendüse eine weitere Bodendüse ohne Leiterkarte, Lichtquelle und ohne Lichtleiter montiert werden, ohne dass aufwändige Änderungen am Staubsauger oder Anschlussmöglichkeiten der Bodendüsen vorgenommen werden müssten.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Fig. 1 eine perspektivische Teil-Ansicht einer erfindungsgemäßen Bodendüse;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 gezeigte Bodendüse;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf einen Teil der in Fig. 1 gezeigten Bodendüse; und
- Fig. 4 eine vergrößerte Teil-Ansicht des in Fig. 3 ge-

zeigten Teils der Bodendüse.

[0027] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Teil-Ansicht einer erfindungsgemäßen Bodendüse. Ein Gehäuse-Oberteil (nicht gezeigt) eines Düsenkörpers 11 der Bodendüse ist entfernt, so dass ein Blick in das Innere des Düsenkörpers 11 gezeigt ist. Die Bodendüse weist eine einstückige elektrische Leiterkarte 1 auf. Auf der einstückigen elektrischen Leiterkarte 1 sind - rein beispielhaft zwei - Lichtquellen (nicht gezeigt), ein Bauteil zum Einstellen einer Lichtquellen-Versorgungsspannung, ein Kühlmittel (nicht gezeigt) zum Kühlen der zwei Lichtquellen, ein Kontaktelement (nicht gezeigt) zur Verbindung mit einem ersten Stecker und ein Bauteil zum Glätten eines PWM-Signals (nicht gezeigt) angeordnet. Die Bodendüse weist ferner einen Lichtleiter 2, der mit der Leiterkarte 1 verbunden ist, sowie einen Reflektor 3 auf. Die Bodendüse weist weiterhin ein Gelenk 9 auf, das einen Kabelbaum (nicht gezeigt) mit einem zweiten Stecker (nicht gezeigt) aufweist. Zudem weist die Bodendüse eine Bürstenwalze 4 auf. Die Bürstenwalze 4 erstreckt sich entlang einer Breite b der Bodendüse, die sich senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zur Arbeitsrichtung der Bodendüse erstreckt. Ferner weist die Bodendüse einen Saugkanal 10 auf. Die einstückige Leiterkarte ist zwischen dem Gelenk 9 und der Bürstenwalze 4 oberhalb des Saugkanals 10 angeordnet.

[0028] Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die in Fig. 1 gezeigte Bodendüse. Das Gehäuse-Oberteil (nicht gezeigt) ist entfernt, so dass ein Blick in das Innere des Düsenkörpers 11 gezeigt ist. Der Lichtleiter 2 ist umlaufend um die Bürstenwalze 4 herum angeordnet. Der Lichtleiter 2 weist zwei Lichteinkoppelstellen 23 auf, zwei Lichteinführungsbereiche 22 und einen Lichtauskoppelbereich 22 auf. Die Lichteinkoppelstellen 23 sind hinter der Bürstenwalze 4 angeordnet, die Lichteinführungsbereiche 21 sind seitlich bzw. links und rechts um die Bürstenwalze 4 herum angeordnet und der Lichtauskoppelbereich 22 ist vor der Bürstenwalze 4 angeordnet, bezogen auf die Arbeitsposition der Bodendüse.

[0029] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht auf einen Teil der in Fig. 1 gezeigten Bodendüse. Gezeigt sind die einstückige Leiterkarte 1 und der Lichtleiter 2. Der Lichtleiter 2 ist ringförmig mit einem Biegeradius r ausgebildet. An den Lichteinkoppelstellen 23 ist der Lichtleiter 2 an die Leiterkarte 1 angeordnet und an ihr befestigt.

[0030] Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Teil-Ansicht des in Fig. 3 gezeigten Teils der Bodendüse, die in Fig. 3 als IV gekennzeichnet ist. Die Bodendüse weist die einstückige Leiterkarte 1 mit den zwei Lichtquellen 7 auf, an denen jeweils eine Lichteinkoppelstelle 23 mittels jeweils eines Zentrierteils 8 befestigt ist. Ferner weist die Leiterkarte 1 zwei Kühlmittel 6 in Form von zwei Kühlflächen auf.

Bezugszeichenliste

[0031]

r	Biegeradius
b	Düsenbreite
1	Leiterkarte
2	Lichtkabel
5	21 Lichteinführungsbereich
22	Lichtauskoppelbereich
23	Lichteinkoppelstelle
3	Reflektor
4	Bürstenwalze
10	5 Kontaktelement
6	Kühlmittel
7	Lichtquelle
8	Befestigungselement
9	Gelenk
15	10 Saugkanal
11	Düsenkörper

Patentansprüche

1. Handgeführter Staubsauger mit einer Bodendüse, aufweisend
 - ein Gelenk (9), **gekennzeichnet durch**,
 - eine einstückige Leiterkarte (1), auf der mindestens eine Lichtquelle (7), ein Bauteil zum Einstellen einer Lichtquellen-Versorgungsspannung, ein Kühlmittel (6) zum Kühlen der mindestens einen Lichtquelle (7) und ein Kontaktelement (5) zur Verbindung mit einem elektrischen Leiter angeordnet sind;
 - einen Lichtleiter (2), der mit der Leiterkarte (1) verbunden ist und der mindestens eine Lichteinkoppelstelle (23) zum Einkoppeln von der mindestens einen Lichtquelle (7) ausgesendetem Licht, einen Lichtauskoppelbereich (22) zum Auskoppeln des eingekoppelten Lichts auf einen zu reinigenden Untergrund und mindestens einen Lichteinführungsbereich (21) zum Einführen des Lichts von der mindestens einen Lichteinkoppelstelle (23) in den Lichtauskoppelbereich (22) aufweist.
2. Handgeführter Staubsauger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement zur Verbindung mit einem elektrischen Leiter über einen ersten Stecker ausgeführt ist.
3. Handgeführter Staubsauger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gelenk (9) einen Kabelbaum mit einem zweiten Stecker aufweist.
4. Handgeführter Staubsauger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen weiteren Kabelbaum, der den ersten Stecker, einen dritten Stecker, der zur Verbindung mit dem zweiten Stecker ausgebildet ist, und einen vierten

Stecker aufweist, der zur Verbindung mit einem Motor des Staubsaugers ausgebildet ist, mit dem die Bodendüse zu verwenden ist.

5. Handgeführter Staubsauger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (2) aus Kunststoff ausgebildet ist.
6. Handgeführter Staubsauger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (2) benachbart zu der mindestens einen Lichteinkoppelstelle (23) ein Befestigungselement (8) mit einem Zentrierteil aufweist.
7. Handgeführter Staubsauger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (2) einen Durchmesser im Bereich von 1 bis 5 mm, einen oder mehrere Biegeradius (r) im Bereich von $7 \times \text{Durchmesser} > \text{Biegeradius} > 3 \times \text{Durchmesser}$ und/oder eine Auskoppelänge im Bereich von 7 bis 90 % einer Düsenbreite (b) aufweist, wobei die Düsenbreite (b) sich quer zur Arbeitsrichtung der Bodendüse erstreckt.
8. Handgeführter Staubsauger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Bürstenwalze (4), wobei bevorzugt die mindestens eine Lichtquelle (7) hinter der Bürstenwalze (4) angeordnet ist, bezogen auf eine Arbeitsposition der Bodendüse.
9. Handgeführter Staubsauger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einstückige Leiterkarte (1) zwischen dem Gelenk (9) und der Bürstenwalze (4) oberhalb eines Saugkanals (10) angeordnet ist, bezogen auf die Arbeitsposition der Bodendüse.
10. Handgeführter Staubsauger nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodendüse zwei Lichteinführungsbereiche (21) aufweist, die seitlich zu der Bürstenwalze (4) angeordnet sind, und der Lichtauskoppelbereich (22) in einem Bereich vor der Bürstenwalze (4) angeordnet ist, bezogen auf die Arbeitsposition der Bodendüse.
11. Handgeführter Staubsauger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Leiterkarte (1) ein Bauteil zum Glätten eines PWM-Signals angeordnet ist.
12. Handgeführter Staubsauger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** er weiterhin einen Motor mit einem fünften Stecker aufweist, wobei der erste Stecker mit dem Kontaktelement zur Verbindung mit dem ersten Stecker verbunden ist, der zweite Stecker mit dem dritten Stecker verbunden

ist und der vierte Stecker mit dem fünften Stecker verbunden ist.

5 Claims

1. Hand-held vacuum cleaner having a floor nozzle, comprising
 - a joint (9), **characterised by**
 - a one-piece printed circuit board (1), on which at least one light source (7), a component for setting a light source supply voltage, a coolant (6) for cooling the at least one light source (7), and a contact element (5) for connecting to an electrical conductor are arranged;
 - an optical waveguide (2) which is connected to the printed circuit board (1) and which comprises at least one light coupling point (23) for coupling light emitted by the at least one light source (7), a light decoupling region (22) for decoupling the coupled light onto a substrate to be cleaned, and at least one light introducing region (21) for introducing the light from the at least one light coupling point (23) into the light decoupling region (22).
2. Hand-held vacuum cleaner according to claim 1, **characterised in that** the contact element is designed to connect to an electrical conductor via a first plug.
3. Hand-held vacuum cleaner according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** the joint (9) comprises a cable harness having a second plug.
4. Hand-held vacuum cleaner according to any of the preceding claims, **characterised by** a further cable harness which comprises the first plug, a third plug which is designed to connect to the second plug, and a fourth plug which is designed to connect to a motor of the vacuum cleaner with which the floor nozzle is to be used.
5. Hand-held vacuum cleaner according to any of the preceding claims, **characterised in that** the optical waveguide (2) is made of plastics material.
6. Hand-held vacuum cleaner according to any of the preceding claims, **characterised in that** the optical waveguide (2) comprises a fastening element (8) having a centring part, which fastening element is adjacent to the at least one light coupling point (23).
7. Hand-held vacuum cleaner according to any of the preceding claims, **characterised in that** the optical waveguide (2) has a diameter in the range of from 1 to 5 mm, one or more bending radii (r) in the range

of $7 \times \text{diameter} > \text{bending radius} > 3 \times \text{diameter}$, and/or a decoupling length in the range from 7 to 90% of a nozzle width (b), the nozzle width (b) extending transversely to the working direction of the floor nozzle.

8. Hand-held vacuum cleaner according to any of the preceding claims, **characterised by** a brush roller (4), the at least one light source (7) preferably being arranged downstream of the brush roller (4), relative to a working position of the floor nozzle.
9. Hand-held vacuum cleaner according to claim 8, **characterised in that** the one-piece printed circuit board (1) is arranged between the joint (9) and the brush roller (4) above a suction channel (10), relative to the working position of the floor nozzle.
10. Hand-held vacuum cleaner according to either claim 8 or claim 9, **characterised in that** the floor nozzle comprises two light introduction regions (21) which are arranged laterally to the brush roller (4), and the light decoupling region (22) is arranged in a region upstream of the brush roller (4), relative to the working position of the floor nozzle.
11. Hand-held vacuum cleaner according to any of the preceding claims, **characterised in that** a component for smoothing a PWM signal is arranged on the printed circuit board (1).
12. Hand-held vacuum cleaner according to claim 1, **characterised in that** it further comprises a motor having a fifth plug, the first plug being connected to the contact element for connecting to the first plug, the second plug being connected to the third plug, and the fourth plug being connected to the fifth plug.

Revendications

1. Aspirateur à main comportant une buse de sol, présentant
 - une articulation (9), **caractérisé par**
 - un circuit imprimé (1) d'une seule pièce sur lequel sont disposés au moins une source de lumière (7), un composant pour le réglage d'une tension d'alimentation de la source de lumière, un moyen de refroidissement (6) pour le refroidissement de l'au moins une source de lumière (7) et un élément de contact (5) pour la connexion à un conducteur électrique ;
 - un conducteur de lumière (2) qui est connecté au circuit imprimé (1) et qui présente au moins un point de couplage de lumière (23) pour le couplage de la lumière émise par l'au moins une source de lumière (7), une région de découplage

de lumière (22) pour le découplage de la lumière couplée sur un sol à nettoyer et au moins une région d'introduction de lumière (21) pour l'introduction de la lumière de l'au moins un point de couplage de lumière (23) dans la région de découplage de lumière (22).

2. Aspirateur à main selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de contact est configuré pour la connexion à un conducteur électrique par l'intermédiaire d'une première fiche.
3. Aspirateur à main selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'articulation (9) présente un faisceau de câbles comportant une deuxième fiche.
4. Aspirateur à main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un faisceau de câbles supplémentaire qui présente la première fiche, une troisième fiche qui est réalisée pour la connexion à la deuxième fiche, et une quatrième fiche qui est réalisée pour la connexion à un moteur de l'aspirateur avec lequel la buse de sol doit être utilisée.
5. Aspirateur à main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conducteur de lumière (2) est réalisé en matière plastique.
6. Aspirateur à main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conducteur de lumière (2) présente, de manière adjacente à l'au moins un point de couplage de lumière (23), un élément de fixation (8) comportant une pièce de centrage.
7. Aspirateur à main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conducteur de lumière (2) présente un diamètre dans la plage allant de 1 à 5 mm, un ou plusieurs rayons de courbure (r) dans la plage allant de $7 \times \text{diamètre} > \text{rayon}$ de courbure $> 3 \times \text{diamètre}$ et/ou une longueur de découplage dans la plage allant de 7 à 90 % d'une largeur de buse (b), dans lequel la largeur de buse (b) s'étend transversalement à la direction de travail de la buse de sol.
8. Aspirateur à main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un rouleau-brosse (4), dans lequel de préférence l'au moins une source de lumière (7) est disposée derrière le rouleau-brosse (4), par rapport à une position de travail de la buse de sol.
9. Aspirateur à main selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le circuit imprimé (1) d'une seule pièce est disposé entre l'articulation (9) et le rouleau-brosse (4), au-dessus d'un canal d'aspiration (10),

par rapport à la position de travail de la buse de sol.

10. Aspirateur à main selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la buse de sol présente deux régions d'introduction de lumière (21) qui sont disposées latéralement par rapport au rouleau-brosse (4), et la région de découplage de lumière (22) est disposée dans une région devant le rouleau-brosse (4), par rapport à la position de travail de la buse de sol. 5 10
11. Aspirateur à main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un composant pour le lissage d'un signal pulsé et modulé est disposé sur le circuit imprimé (1). 15
12. Aspirateur à main selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il présente en outre un moteur comportant une cinquième fiche, dans lequel la première fiche est connectée à l'élément de contact pour la connexion à la première fiche, la deuxième fiche est connectée à la troisième fiche et la quatrième fiche est connectée à la cinquième fiche. 20

25

30

35

40

45

50

55

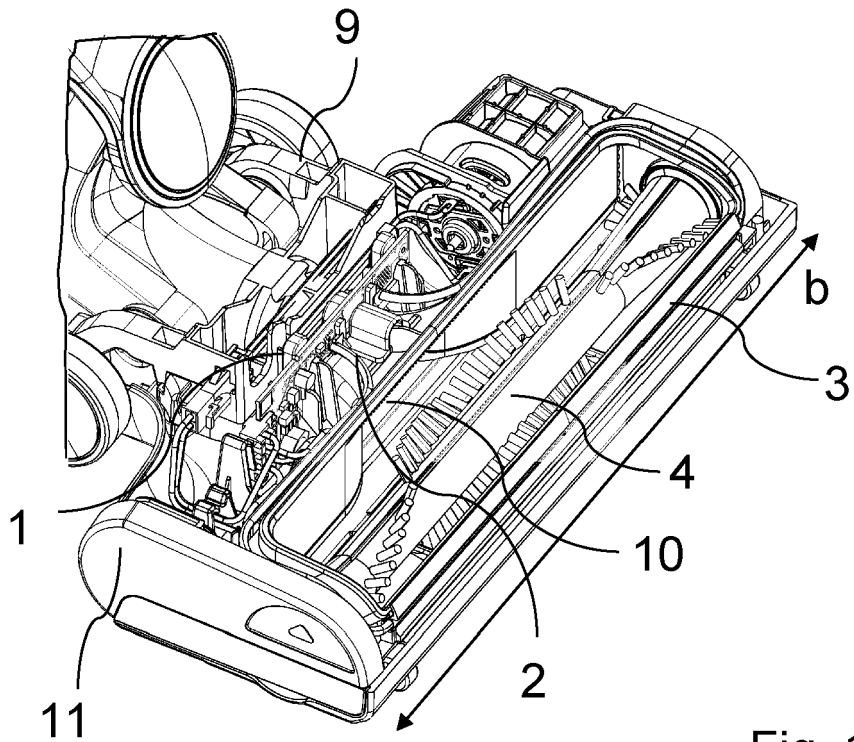


Fig. 1

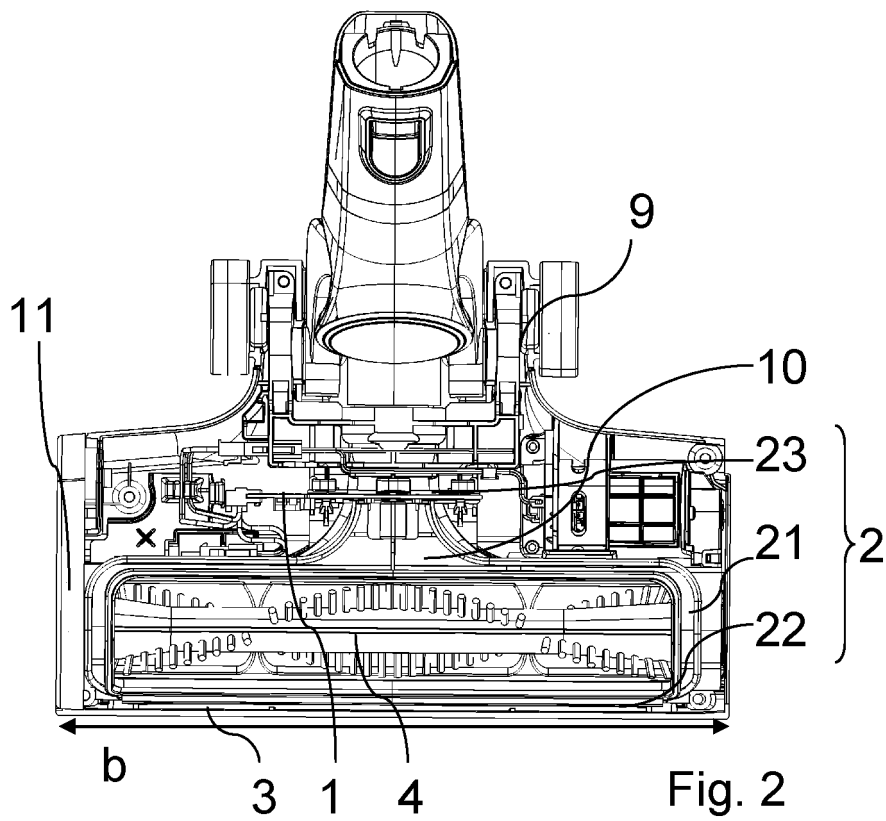
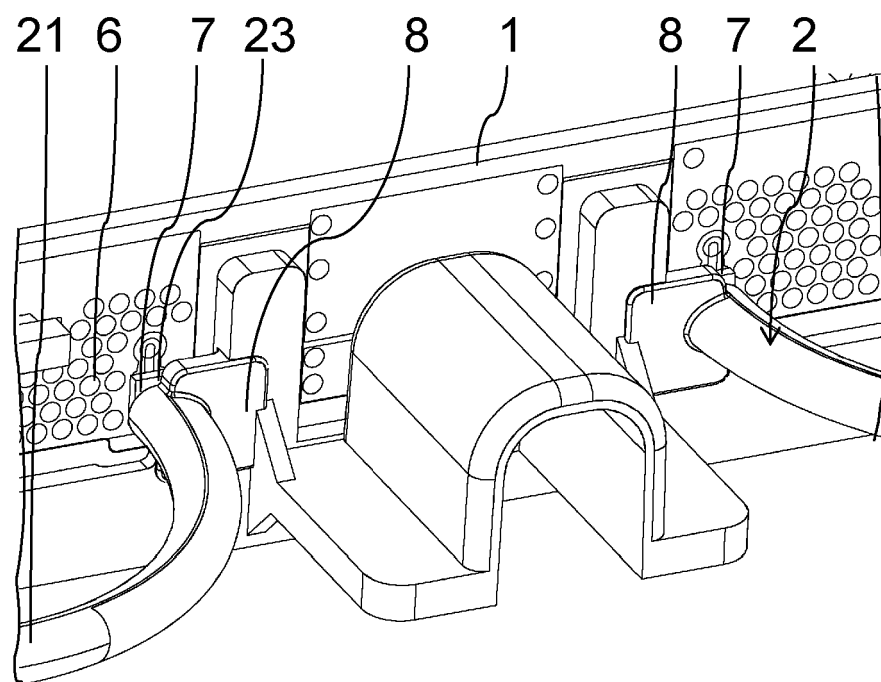
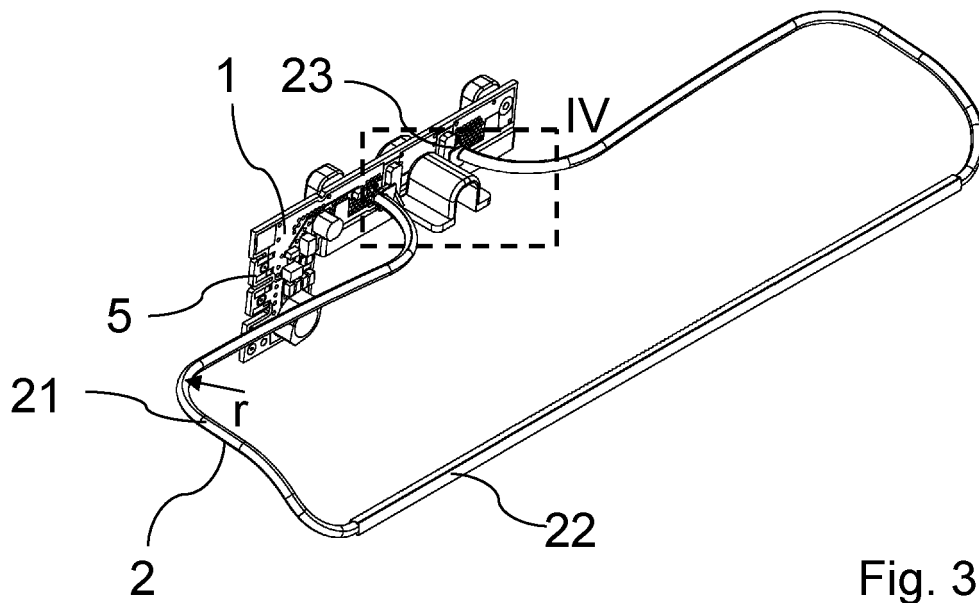


Fig. 2



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

- WO 2014154995 A1 [0002]
- US 2015292730 A1 [0003]
- DE 102011086968 A1 [0004]
- KR 20170126255 A [0005]
- JP 2016028670 A [0006]