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

(11) **EP 1 365 674 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.12.2008 Patentblatt 2009/01

(21) Anmeldenummer: **02703606.0**

(22) Anmeldetag: **28.02.2002**

(51) Int Cl.:
A47L 5/22 *(2006.01)* ***A47L 9/22*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/002127

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/069774 (12.09.2002 Gazette 2002/37)

(54) **BODENREINIGUNGSGERÄT MIT GERINGER BAUHÖHE**

FLOOR CLEANING DEVICE OF SMALL HEIGHT

APPAREIL DE NETTOYAGE DE SOLS DE FAIBLE HAUTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **07.03.2001 DE 10110907**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

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

(72) Erfinder:
- **DIEHL, Ralph**
  73666 Baltamannsweiler (DE)
- **JANZEN, Jacob**
  71522 Backnang (DE)
- **KEPPLER, Joachim**
  71364 Winnenden (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 635 236
EP-A- 0 784 369
EP-A- 1 048 261
FR-A- 1 572 970
GB-A- 568 958
US-A- 2 499 330

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 1 365 674 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bodenreinigungsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Patentanspruch 1.

[0002] Aus der internationalen Offenlegungsschrift WO 99/28800 ist ein Bodenreinigungsgerät bekannt umfassend eine Saugturbine mit einem um eine Turbinenachse drehend antreibbaren Turbinenrad, sowie einen im wesentlichen horizontal ausgerichteten Saugkanal, über den die Saugturbine mit einer der zu reinigenden Bodenfläche zugewandten Saugöffnung in Strömungsverbindung steht, wobei der Saugkanal einen Schmutzaufnahmebehälter ausbildet und ein Schmutzfilter aufnimmt. Mittels der Saugturbine kann eine Saugströmung erzeugt werden, mit deren Hilfe die zu reinigende Bodenfläche abgesaugt werden kann. Bei dem bekannten Bodenreinigungsgerät ist die Saugturbine mit vertikal ausgerichteter Turbinenachse an den im wesentlichen in horizontaler Richtung verlaufenden Saugkanal angesetzt. Dies ermöglicht den Einsatz eines verhältnismäßig großen Turbinenrades, hat allerdings den Nachteil, daß das Bodenreinigungsgerät eine nicht unerhebliche Bauhöhe aufweist.

[0003] Aus der europäischen Offenlegungsschrift EP 0 635 236 A1 ist ein Bodenreinigungsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Patentanspruch 1 bekannt. Dieses Bodenreinigungsgerät umfaßt einen Handstaubsauger, bei dem die Saugturbine mit schräg zur Vertikalen ausgerichteter Turbinenachse an den Saugkanal angesetzt ist. Der Handstaubsauger ist auf einer fahrbaren Plattform gehalten.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Bodenreinigungsgerät der eingangs genannten Art mit möglichst geringer Bauhöhe auszugestalten, wobei im Bereich der Saugöffnung eine möglichst starke Saugströmung erzielbar sein soll und das Bodenreinigungsgerät dennoch eine geringe Geräuschentwicklung aufweisen soll.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Bodenreinigungsgerät der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Saugturbine als Axial-Radiallüfter ausgebildet ist und daß die Saugturbine einen in mindestens eine Luftauslaßöffnung einmündenden Auslaßkanal umfaßt, der das Turbinenrad in Umfangsrichtung umgibt und dessen Mündungsbereich in einem Winkel von etwa 60° bis ungefähr 80° zur Vertikalen ausgerichtet ist, wobei der Auslaßkanal spiralförmig ausgebildet ist und sich in Strömungsrichtung kontinuierlich erweitert.

[0006] Die Ausrichtung der Saugturbine dergestalt, daß die Turbinenachse zur Vertikalen geneigt ist, ermöglicht es, die Bauhöhe des Bodenreinigungsgerätes auch bei Einsatz eines verhältnismäßig großen Turbinenrades gering zu halten. Außerdem hat eine derartige Anordnung den Vorteil, daß die von der Saugturbine hervorgerufene Saugströmung nur verhältnismäßig geringe Verluste durch im Verbindungsbereich zwischen Saugkanal und Saugturbine erfolgende Richtungsänderungen erleidet. Dies hat zur Folge, daß im Bereich der Saugöffnung eine verhältnismäßig starke Saugströmung erzeugt werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß ist die Saugturbine als Axial-Radiallüfter ausgebildet, mit dessen Hilfe die Arbeitsluft bezogen auf die Turbinenachse in axialer Richtung ansaugbar und in radialer Richtung abgebbar ist. Der Einsatz eines Axial-Radiallüfters ermöglicht den Aufbau einer hohen Druckdifferenz, so daß eine besonders starke Saugströmung erzielbar ist.

[0008] Das erfindungsgemäße Bodenreinigungsgerät zeichnet sich durch eine verhältnismäßig geringe Bauhöhe aus. Dies ermöglicht es, mittels des Bodenreinigungsgerätes auch Bereiche der zu reinigenden Bodenfläche unterhalb von Heizkörpern, Möbelstücken und dergleichen zu erreichen. Die von der Saugturbine angesaugte Arbeitsluft wird nach Durchströmen des Schmutzaufnahmebehälters und der Saugturbine wieder an die Umgebung abgegeben. Um zu vermeiden, daß die abgegebene Arbeitsluft Schmutz aufwirbelt, der sich beispielsweise auf Heizkörpern niedergeschlagen hat, umfaßt die Saugturbine einen in mindestens eine Luftauslaßöffnung einmündenden Auslaßkanal, dessen Mündungsbereich schräg zur Vertikalen, nämlich in einem Winkel von etwa 60° bis ungefähr 80° zur Vertikalen ausgerichtet ist. Die Abluft kann mittels des schräg zur Vertikalen ausgerichteten Mündungsbereiches mit entsprechend schräg ausgerichteter Abluftströmung abgegeben werden, so daß die Gefahr vermindert wird, daß von der Abluftströmung Schmutz erfaßt wird, der sich beispielsweise auf Heizkörpern niedergeschlagen hat, wenn das Bodenreinigungsgerät unter den Heizkörpern positioniert wird.

[0009] Eine geringe Geräuschentwicklung wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, daß der Auslaßkanal spiralförmig ausgebildet ist und sich in Strömungsrichtung kontinuierlich erweitert. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann sich die Abluft kontinuierlich ausdehnen, so daß eine schlagartige Luftausdehnung mit einer entsprechenden Geräuschentwicklung vermieden wird.

[0010] Um die Geräuschentwicklung des Bodenreinigungsgerätes besonders gering zu halten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Auslaßkanal das Turbinenrad in Umfangsrichtung umgibt. Dies ermöglicht es, trotz möglichst kompakt bauendem Bodenreinigungsgerät einen verhältnismäßig langen Auslaßkanal zu verwenden, wodurch die Geräuschentwicklung der Saugturbine reduziert werden kann. Der Einsatz eines langen Auslaßkanals hat außerdem eine Erhöhung der Druckdifferenz zwischen Einlaß und Auslaß der Saugturbine zur Folge, wodurch der Wirkungsgrad der Saugturbine verbessert wird.

[0011] Das erfindungsgemäße Bodenreinigungsgerät zeichnet sich somit durch eine kompakte Ausgestaltung und eine besonders effektive Betriebsweise aus.

[0012] Von Vorteil ist es, wenn die Turbinenachse in einem Winkel von ca. 15° bis etwa 75° zur Vertikalen

ausgerichtet ist. Hierbei hat sich insbesondere ein Winkel von ca. 20° bis etwa 40° als besonders günstig erwiesen, um einerseits auftretende Strömungsverluste im Übergangsbereich zwischen dem horizontal ausgerichteten Saugkanal und der Saugturbine gering zu halten und andererseits unter Beachtung einer möglichst geringen Bauhöhe den Einsatz eines möglichst großen Turbinenrades zu ermöglichen.

[0013] Zur Erzielung einer besonders effektiven Reinigungswirkung ist es von Vorteil, wenn das Bodenreinigungsgerät eine im Bereich der Saugöffnung angeordnete, rotierend antreibbare Bürstenwalze aufweist. Mittels der Bürstenwalze kann die zu reinigende Bodenfläche nicht nur abgesaugt, sondern zusätzlich gebürstet werden.

[0014] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes ist vorgesehen, daß die Saugturbine einen elektrischen Außenläufermotor umfaßt mit einem an einem Tragelement gehaltenen Stator und einem um die Turbineachse drehbaren Rotor, an dem das Turbinenrad drehfest gehalten ist. Der Einsatz des Außenläufermotors ermöglicht es, den Motor auf der dem Saugkanal abgewandten Seite des Turbinenrades zu positionieren, ohne daß dies eine erhebliche Vergrößerung der Bauhöhe des Bodenreinigungsgerätes zur Folge hätte. Dies wiederum hat den Vorteil, daß der Saugkanal keine wesentlichen Querschnittsverengungen aufweist und sich somit durch einen möglichst geringen Strömungswiderstand auszeichnet.

[0015] Das Bodenreinigungsgerät ist vorzugsweise selbstfahrend ausgestaltet. Es kann hierzu ein Fahrwerk aufweisen, an dem zwei elektromotorisch angetriebene Antriebsräder gelagert sind.

[0016] Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Schnittansicht eines Bodenreinigungsgerätes und

Figur 2: eine Draufsicht auf das Bodenreinigungsgerät.

[0017] In der Zeichnung ist ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 belegtes selbstfahrendes Bodenreinigungsgerät dargestellt mit einem als Kunststoff-Spritzgußteil ausgebildeten Fahrwerk 12, an dem zwei Antriebsräder 13, 14 drehbar gelagert sind, die jeweils mittels eines elektrischen Antriebsmotors 15 bzw. 16 drehend antreibbar sind.

[0018] Auf das Fahrwerk 12 kann ein Deckel aufgesetzt werden, der einen Staubschutz ausbildet und zur Erzielung einer besseren Übersichtlichkeit in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellt ist.

[0019] Zwischen den beiden Antriebsrädern 13, 14 bildet das Fahrwerk 12 eine im wesentlichen parallel zu einer zu reinigenden Bodenfläche 19 ausgerichtete Tragplatte 21, an die sich in Fahrtrichtung 22 des Bodenreinigungsgerätes 10 über eine Stufe 23 eine ebenfalls parallel zur Bodenfläche 19 ausgerichtete Stützplatte 24 sowie eine in Richtung auf die Bodenfläche 19 ausgerichtete Stirnwand 25 anschließen.

[0020] Im Abstand zur Tragplatte 21 ist am Fahrwerk 12 mittels an sich bekannter und deshalb in der Zeichnung nicht dargestellter Rastelemente eine Bodenplatte 26 lösbar verbindbar gehalten, an deren in Fahrtrichtung 22 vorderem Endbereich 27 Stützrollen 29 frei drehbar gelagert sind.

[0021] Die Bodenplatte 26 trägt in ihrem vorderen Bereich eine Kehrschwelle 31, die in eine die Bodenplatte 26 durchgreifende Saugöffnung 33 eintaucht, in die ein im wesentlichen horizontal ausgerichteter Saugkanal 35 einmündet, der zwischen der Tragplatte 21, der Stufe 23 und der Stützplatte 24 einerseits und der Bodenplatte 26 andererseits verläuft. Innerhalb des Saugkanales 35 ist schräg zu dessen Längsrichtung ausgerichtet ein Schmutzfilter 37 gehalten.

[0022] An seinem rückwärtigen Endbereich trägt das Fahrwerk 12 einen Saugturbine 40 mit einem Turbinengehäuseoberteil 41 und einem Turbinengehäuseunterteil 42, die zwischen sich ein Turbinenrad 44 sowie einen elektrischen Turbinenantrieb 46 aufnehmen.

[0023] Der Turbinenantrieb 46 ist als Außenläufermotor ausgestaltet und umfaßt einen drehfest am Turbinengehäuseoberteil 46 gehaltenen Stator 48 sowie einen drehbar am Stator 48 gehaltenen Rotor 49 in Form einer den Stator 48 übergreifenden Haube 50, an deren dem Stator 48 zugewandter Innenseite Permanentmagnete 51 fixiert sind und an deren dem Turbinengehäuseoberteil 41 abgewandter Bodenwand das Turbinenrad 44 drehfest gehalten ist.

[0024] Das Turbinenrad 44 ist mittels des Turbinenantriebes 46 zu einer Drehbewegung um eine Turbinenachse 54 antreibbar. Die Turbinenachse 54 ist schräg zur Vertikalen und somit auch schräg zur Längserstrekkung des Saugkanales 35 ausgerichtet. Dem Turbinenrad 44 ist eine Lufteintrittsöffnung 56 der Saugturbine 40 zugeordnet. Die Lufteintrittsöffnung 56 wird von einem einstückig mit dem Turbinengehäuseunterteil 42 verbundenen Ansaugstutzen 58 ausgebildet, der eine Strömungsverbindung herstellt zwischen dem Saugkanal 35 und dem Inneren der Saugturbine 40.

[0025] Wie insbesondere aus Figur 2 deutlich wird, ist das Turbinenrad 44 in Umfangsrichtung von einem Auslaßkanal 60 umgeben, der spiralförmig ausgestaltet ist und sich in Strömungsrichtung kontinuierlich erweitert und in eine Luftaustrittsöffnung 62 einmündet, wobei der der Luftaustrittsöffnung 62 benachbarte Mündungsbereich 64 des Auslaßkanales 60 ebenfalls schräg zur Vertikalen ausgerichtet ist.

[0026] Mittels der Saugturbine 40 kann innerhalb des Saugkanales 35 eine durch die Pfeile 66 symbolisierte Saugströmung erzeugt werden, mit deren Hilfe von der zu reinigenden Bodenfläche 19 Schmutz über die Sau-

göffnung 33 in den Saugkanal 35 überführt werden kann. Der stromaufwärts des Schmutzfilters 37 angeordnete Bereich des Saugkanales 35 bildet hierbei einen Schmutzaufnahmebehälter 67.

[0027] Um die Schmutzaufnahme zu verstärken, ist im Bereich der Saugöffnung 33 eine Bürstenwalze 68 mit quer zur Fahrtrichtung 22 und parallel zur Bodenfläche 19 ausgerichteter Drehachse drehbar am Fahrwerk 12 gehalten. Der Antrieb der Bürstenwalze 68 erfolgt mittels eines auf der Stützplatte 24 positionierten elektrischen Bürstenantriebes 69, der über einen an sich bekannten und deshalb in der Zeichnung nicht dargestellten Antriebsriemen mit der Bürstenwalze 68 gekoppelt ist.

[0028] Da die Saugströmung 66 im Bereich des Saugkanales 35 sowie des schräg zur Vertikalen ausgerichteten Ansaugstutzens 58 nur geringe Strömungsverluste erleidet, kann im Bereich der Saugöffnung 33 eine starke Saugströmung erzielt werden, die in Kombination mit der Bürstenwalze 68 eine wirksame Bodenreinigung bewirkt. Durch die Saugströmung wird der von der Bürstenwalze 68 aufgewirbelte Schmutz erfaßt und in den Schmutzaufnahmebehälter 67 überführt. Die Ausrichtung der Saugturbine 40 mit schräg zur Vertikalen verlaufender Turbinenachse 54 ermöglicht hierbei den Einsatz eines verhältnismäßig großen Turbinenrades 44, wobei jedoch die Bauhöhe des Bodenreinigungsgerätes 10 gering gehalten werden kann.

Patentansprüche

1. Bodenreinigungsgerät umfassend eine Saugturbine (40) mit einem um eine Turbinenachse (54) drehend antreibbaren Turbinenrad (44), sowie einen im wesentlichen horizontal ausgerichteten Saugkanal (35), über den die Saugturbine (40) mit einer der zu reinigenden Bodenfläche (19) zugewandten Saugöffnung (33) in Strömungsverbindung steht, wobei der Saugkanal (35) einen Schmutzaufnahmebehälter (67) ausbildet und ein Schmutzfilter (37) aufnimmt und wobei die Saugturbine (40) mit schräg zur Vertikalen ausgerichteter Turbinenachse (54) an den Saugkanal (35) angesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Saugturbine als Axial-Radiallüfter (40) ausgebildet ist, und daß die Saugturbine (40) einen in mindestens eine Luftauslaßöffnung (62) einmündenden Auslaßkanal (60) umfaßt, der das Turbinenrad (44) in Umfangsrichtung umgibt und dessen Mündungsbereich (64) in einem Winkel von etwa 60° bis ungefähr 80° zur Vertikalen ausgerichtet ist, wobei der Auslaßkanal (60) spiralförmig ausgebildet ist und sich in Strömungsrichtung kontinuierlich erweitert.

2. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Turbinenachse (54) in einem Winkel von ca. 15° bis etwa 75° zur Vertikalen ausgerichtet ist.

3. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bodenreinigungsgerät (10) eine im Bereich der Saugöffnung (33) angeordnete, rotierend antreibbare Bürstenwalze (68) aufweist.

4. Bodenreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Saugturbine (40) einen elektrischen Außenläufermotor (46) umfaßt mit einem an einem Tragelement (41) gehaltenen Stator (48) und einem um die Turbinenachse (54) drehbaren Rotor (49), an dem das Turbinenrad (44) drehfest gehalten ist.

5. Bodenreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bodenreinigungsgerät (10) selbstfahrend ausgestaltet ist.

Claims

1. Floor cleaning appliance comprising a suction turbine (40) with a turbine wheel (44) rotatingly drivable about a turbine axis (54), and a substantially horizontally aligned suction channel (35) via which the suction turbine (40) is in flow communication with a suction opening (33) facing the floor surface (19) to be cleaned, with the suction channel (35) forming a container (67) for collecting dirt and accommodating a dirt filter (37), and with the suction turbine (40) being placed on the suction channel (35) with turbine axis (54) aligned at an incline to the vertical, **characterized in that** the suction turbine is in the form of an axial-radial fan (40), and **in that** the suction turbine (40) has an outlet channel (60), which opens into at least one air outlet opening (62) and surrounds the turbine wheel (44) in circumferential direction, and the orifice portion (64) of which is aligned at an angle of from approximately 60° to approximately 80° to the vertical, with the outlet channel (60) being of spiral configuration and widening continuously in flow direction.

2. Floor cleaning appliance in accordance with Claim 1, **characterized in that** the turbine axis (54) is aligned at an angle of from approximately 15° to approximately 75° to the vertical.

3. Floor cleaning appliance in accordance with Claim 1 or 2, **characterized in that** the floor cleaning appliance (10) has a rotatingly drivable rotary brush (68) arranged in the area of the suction opening (33).

4. Floor cleaning appliance in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the suction turbine (40) comprises an electric external rotor motor (46) with a stator (48) which is held on a

carrier element (41), and a rotor (49) which is rotatable about the turbine axis (54) and on which the turbine wheel (44) is held in a rotationally fixed manner.

5. Floor cleaning appliance in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the floor cleaning appliance (10) is of automotive design.

Revendications

1. Appareil de nettoyage de sol, comprenant une turbine d'aspiration (40) qui comporte une roue de turbine (44) pouvant être entraînée en rotation autour d'un axe de turbine (54), ainsi qu'un canal d'aspiration (35), orienté sensiblement horizontalement, qui permet d'établir une liaison d'écoulement entre la turbine d'aspiration (40) et une ouverture d'aspiration (33) dirigée vers la surface (19) du sol à nettoyer, le canal d'aspiration (35) constituant un conteneur de réception de souillures-(67) et logeant un filtre à souillures (37), et la turbine d'aspiration (40) étant montée sur le canal d'aspiration (35) de telle façon que l'axe (54) de la turbine soit orienté obliquement par rapport à la verticale, **caractérisé en ce que** la turbine d'aspiration est conformée en soufflante axiale/radiale (40), et **en ce que** la turbine d'aspiration (40) comporte un canal de sortie (60) qui débouche dans au moins une ouverture de sortie d'air (62) et entoure la roue de turbine (44) dans une direction circonférentielle, et dont la zone d'embouchure (64) est orientée en faisant un angle d'environ 60° à environ 80° par rapport à la verticale, le canal de sortie (60) étant conformé en spirale et s'élargissant continûment dans la direction de l'écoulement.

2. Appareil de nettoyage de sol selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'axe (54) de la turbine est orienté en faisant un angle d'environ 15° à environ 75° par rapport à la verticale.

3. Appareil de nettoyage de sol selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'appareil de nettoyage de sol (10) comporte un balai rotatif (68) disposé dans la région de l'ouverture d'aspiration (33) et pouvant être entraîné en rotation.

4. Appareil de nettoyage de sol selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la turbine d'aspiration (40) comporte un moteur électrique à induit extérieur (46) qui comprend un stator (48) qui est supporté par un élément de support (41), et un rotor (49) qui peut être entraîné autour de l'axe (54) de la turbine et sur lequel la roue de turbine (44) est montée fixe en rotation.

5. Appareil de nettoyage de sol selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de nettoyage de sol (10) est autotracté.

FIG.1

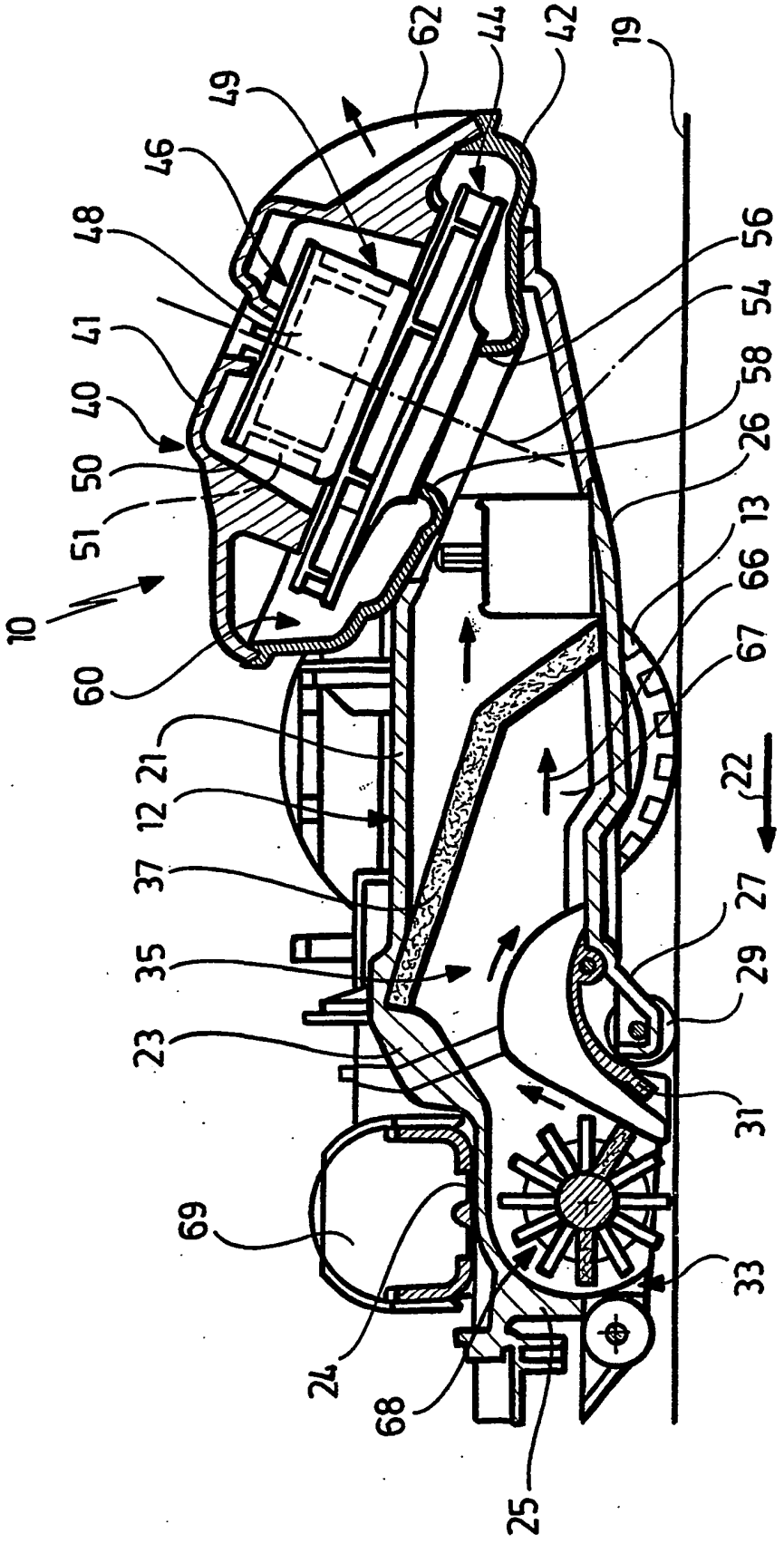
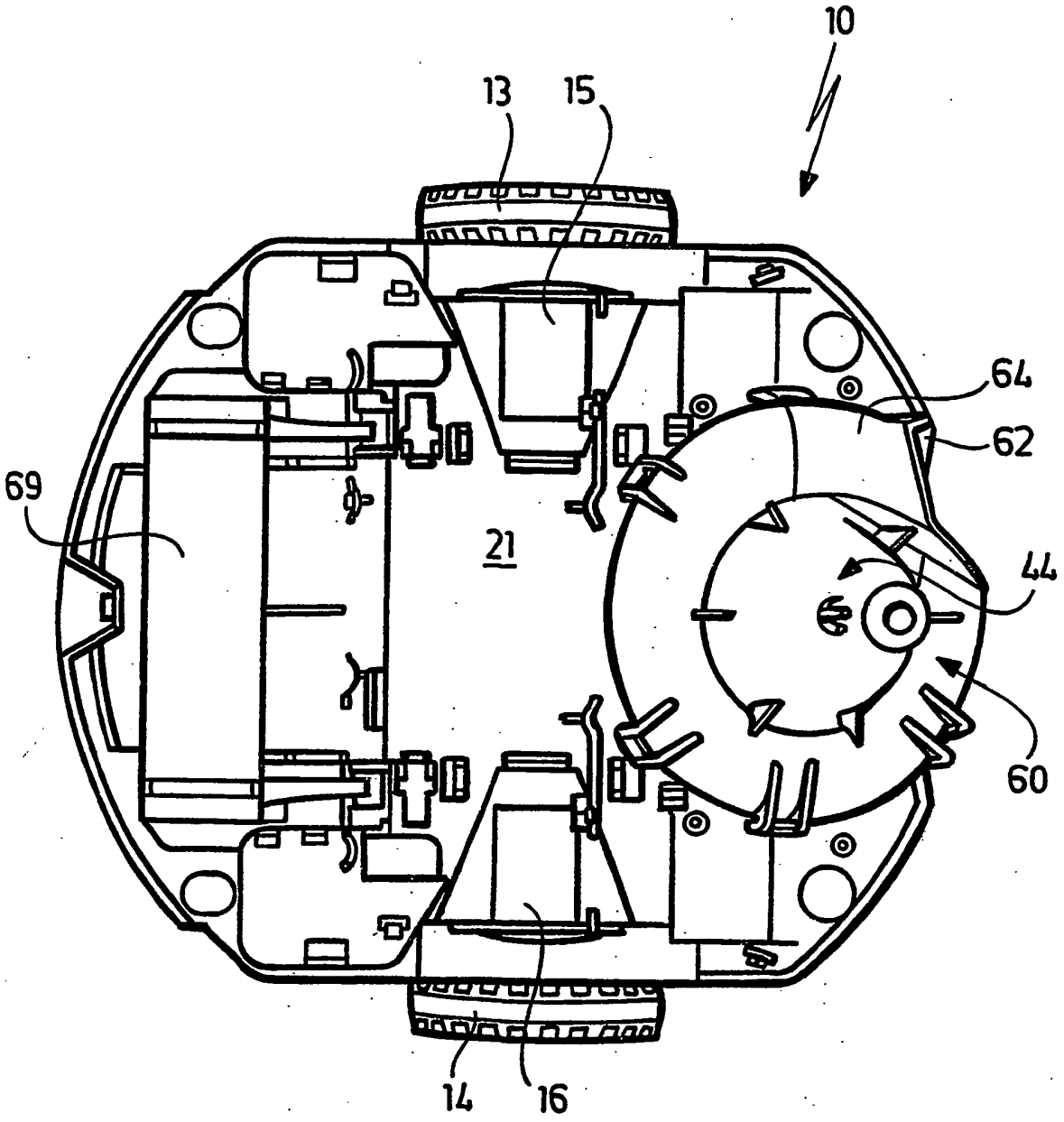

62
44
42
19
49
46
48
41
40
50
51
10
60
56
54
58
26
13
66
67
22
21
12
37
35
23
27
29
31
69
33
24
68
25

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 9928800 A **[0002]**
- EP 0635236 A1 **[0003]**