

(19)



(11)

EP 2 679 828 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

01.01.2014 Patentblatt 2014/01

(51) Int Cl.:

F04D 29/28 ^(2006.01)

F04D 29/42 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13174236.3**

(22) Anmeldetag: **28.06.2013**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(30) Priorität: **29.06.2012 DE 102012211250**

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
GmbH
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Bräuning, Andre**
98587 Steinbach-Hallenberg (DE)
- **Hofmann, Tobias**
97633 Trappstadt (DE)
- **Rademacher, Peter**
98597 Breitung (DE)
- **Seith, Thomas**
97616 Bad Neustadt (DE)

(54) **Staubsaugergebläse und Staubsauger mit einem Staubsaugergebläse**

(57) Die Erfindung betrifft ein Staubsaugergebläse (3) mit einer Einlassöffnung (7), durch die Luft in das Staubsaugergebläse (3) einströmen kann, wobei die Einlassöffnung (7) einen Durchmesser von mindestens 38 mm, höchstens 50 mm bei einem Außendurchmesser des Laufrads (6) von mindestens 60 mm, höchstens 100 mm hat. Zudem betrifft die Erfindung ein Laufrad (6), das einem kreisförmigen Bereich (23) einer Bodenscheibe

(27) keine Flügel (24) aufweist, wobei dieser Bereich mindestens 38 mm, höchstens 50 mm bei einem Außendurchmesser des Laufrads (6) von mindestens 60 mm, höchstens 100 mm durchmisst.

Durch die besonders große Einlassöffnung (7) kann der aerodynamische Widerstand in einem Staubsauger (28) gesenkt werden und eine hohe Saugleistung gewährleistet werden.

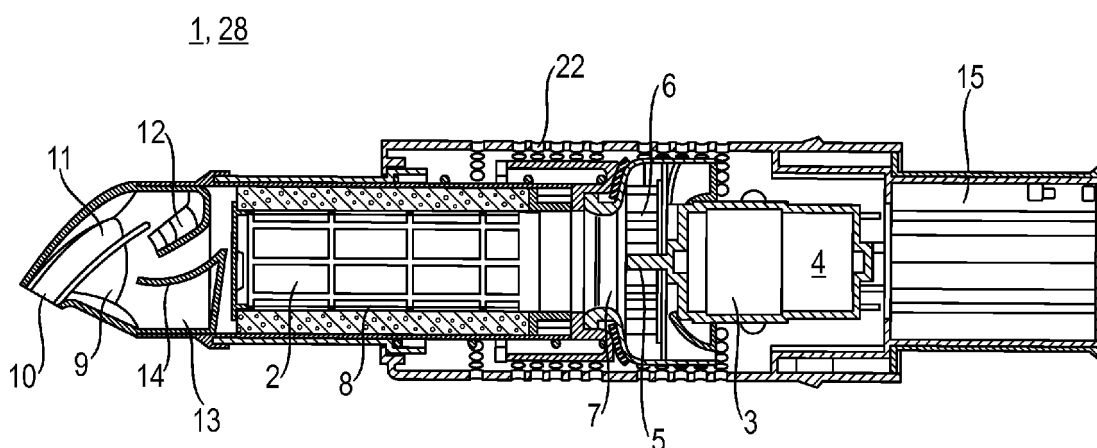


Fig. 1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Staubsaugergebläse mit einer Einlassöffnung, durch die Luft in das Staubsaugergebläse einströmen kann.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Patentschrift DE 101 48 510 C1 beschreibt eine Dichtung zum Einsatz in eine Gebläseanordnung, die insbesondere zum direkten Antrieb durch einen Elektromotor ausgebildet ist, wobei in der Gebläseanordnung ein Zentrifugalgebläse rad drehfest mit einer Antriebswelle verbunden ist, das Zentrifugalgebläse rad zur Ausbildung eines gerichteten Luftstroms von einem Gebläsegehäuse umgeben ist und in einer Einströmöffnung ein Dichtring zum weitgehenden Ausfüllen eines Luftspaltes zwischen dem Zentrifugalgebläse rad und der Innenseite des Gebläsegehäuses angeordnet ist. Der Dichtring ist aus dem Gebläsegehäuse heraus mit einem Pufferteil verbunden, das die Einströmöffnung abdichtend umgibt.

[0003] Die europäische Patentanmeldung EP 1 455 094 A1 betrifft ein Radiallüfterrad mit gegen die Laufrichtung geneigten Schaufeln, bei denen die äußeren Randbereiche der Deck- und Bodenscheibe über den Schaufelaustrittsdurchmesser hinausstehen. Der so zwischen Boden und Deckscheibe und Schaufelaustritts- und Außendurchmesser des Lüfterrads festgelegte Diffusionsraum erlaubt eine effektive Umwandlung der kinetischen Energie des Fluids in ein Druckpotential.

[0004] Aus der Praxis sind Staubsauger, z. B. auch akkubetriebene Staubsauger, bekannt, die ein Gebläse aufweisen, das im Betrieb Saugluft aus der Umgebung des Staubsaugers ansaugt. Die Saugluft wird dabei durch ein dem Gebläse vorgeschlossenes Filtersystem bewegt, wobei in der Saugluft enthaltene Staubpartikel in dem Filtersystem abgeschieden werden.

[0005] Staubsauger sind in unterschiedlichen Bauformen bekannt. Insbesondere sind handgeführte Staubsauger bekannt, die aufgrund ihrer kompakten Abmessung und ihres geringen Gewichts für eine freihändige Verwendung geeignet sind und die auch als Kleinsauger bezeichnet werden. Derartige Kleinsauger können beispielsweise als Tischauger (auch als "Krümelsauger" bezeichnet) ausgebildet sein. Diese weisen zumeist eine mäßige Saugleistung und Filterung auf. Ferner sind Handstaubsauger bekannt, die im Wesentlichen in senkrechter Stellung betrieben werden und hierbei beispielsweise mit einer Bodendüse auf einen zu reinigenden Boden aufgesetzt werden. Da diese in der Regel eine Stange bzw. einen Stiel zur Verlängerung eines Handgriffs aufweisen, mit dem der Staubsauger geführt wird, werden diese auch als Stielsauger bezeichnet. Derartige Stielsauger weisen in der Regel bessere Saugeigenschaften und eine bessere Luftfilterung auf als die oben genannten Kleinsauger. Es ist auch bekannt, einen Klein-

sauger auf einen Stielsaugerrahmen aufzusetzen, um den handgeführten Kleinsauger als Stielsauger benutzen zu können.

[0006] Die wissenschaftliche Publikation von Eppe, P. et al., "Design of radial impellers: a combined extended analytical and numerical method", in Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science, 2009, Band 223, Seiten 901 bis 917 beschäftigt sich mit Gebläsen für die industrielle Anwendung. Dort wird in Tabelle 1 ein Laufrad beschrieben, das einen Einlassradius von 40 mm und einen Auslassradius von 90 mm aufweist. Die Schrift EP 2 000 070 A2 beschäftigt sich mit Gebläsen für Staubsauger, die eine geringere Geräuschproduktion aufweisen. Das in diesem Dokument in Figur 2 dargestellte Laufrad weist eine Vielzahl von kreisbogenförmigen Lüfterblättern auf, die zwischen einer vorderen und einer hinteren Platte angeordnet sind. Ein ähnliches Laufrad wird auch in der Figur 2 in EP 0 486 539 B1 dargestellt. Die Flügel können dabei an den Stirnseiten konkave Aussparungen aufweisen.

[0007] In seiner Dissertationsschrift "Entwicklung und Untersuchung eines breitenveränderlichen, teilbeschaukelten Diffusors für ein radiales Kleingebläse" an der Universität Duisburg-Essen stellt Ulrich Lohmann ein Laufrad für ein Gebläse vor, das einen Eintrittsdurchmesser von 42 mm und einen Austrittsdurchmesser von 91 mm aufweist. Das Laufrad ist dabei für eine Drehzahl von 24.000 pro Minute ausgelegt. In der Publikation "Noise reduction in centrifugal fans: A literature survey" in Journal of Sound and Vibration, 1976, Band 45(3), Seiten 375 bis 403 zeigt W. Neise ein Laufrad für einen Hausstaubsauger in Figur 6. In Figur 11 wird zudem ein Laufrad gezeigt, das einen dimensionslosen Außendurchmesser von 199 und einen Innendurchmesser eines flügelfreien Bereichs von 113 aufweist. In der Patentschrift US 6 442 792 B1 wird ein Staubsauger beschrieben, wobei der Innendurchmesser des Gebläsegehäuses etwa 70 mm beträgt und die Flussrate in etwa 0,6 m³ pro Minute ist.

Der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe

[0008] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein im Vergleich zum Stand der Technik verbessertes Staubsaugergebläse bereitzustellen. Zudem ist es die Aufgabe, einen verbesserten Staubsauger bereitzustellen.

Erfindungsgemäße Lösung

[0009] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch das Staubsaugergebläse gemäß Anspruch 1 und einen Staubsauger mit Staubsaugergebläse aus Anspruch 9.

[0010] Das erfindungsgemäße Staubsaugergebläse weist eine Einlassöffnung auf, der gewöhnlicherweise ein Filtersystem vorgeschlossen sind. Durch die Einlass-

söffnung kann Luft in das Staubsaugergebläse einströmen. Vorzugsweise umfasst das Gebläse einen Gebläsemotor, der im Betrieb des Gebläses ein Laufrad antreibt, sodass das Laufrad um die Achse des Motors rotiert. Ein bevorzugtes Laufrad weist Flügel auf, die dazu dienen, dass Luft durch das Rotieren des Laufrads beschleunigt und in radialer Richtung von dem Laufrad wegbewegt wird. Dadurch entsteht am äußeren Rand des Laufrads ein Überdruck, während an der Einlassöffnung des Gebläses ein Unterdruck entsteht. Das Laufrad umfasst vorzugsweise eine Bodenscheibe, die üblicherweise im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet ist. An das Laufrad ist eine Anzahl von Flügeln angebracht, die - bei einer Drehung des Laufrads um eine im Zentrum der Bodenscheibe und senkrecht zur Oberfläche der Bodenscheibe gelegene Rotationsachse - die Luft in radialer Richtung beschleunigen. In einem zentralen Bereich der Bodenscheibe, der vorzugsweise konzentrisch positioniert ist, befindet sich ein kreisförmiger Bereich, an den keine Flügel angebracht sind. Der Durchmesser dieses kreisförmigen Bereichs entspricht im Wesentlichen dem Durchmesser der Einlassöffnung, dies ist besonders vorzugsweise der Fall, wenn die Einlassöffnung einen kreisförmigen Querschnitt hat.

[0011] Für ein effektives Staubsaugen ist es wünschenswert, einen möglichst hohen Luftstrom in dem Staubsauger zu erreichen, sodass auch schwer zu entfernende Staubpartikel - die z. B. eine hohe Dichte aufweisen oder besonders fest an ihrem Untergrund anhaften - entfernt werden. Dies kann durch einen möglichst niedrigen aerodynamischen Widerstand im Staubsauger erreicht werden. Ein größerer Durchmesser der Gebläseöffnung trägt entscheidend zu einem geringeren aerodynamischen Widerstand bei. Ein Staubsauger muss jedoch, um handlich zu sein, möglichst geringe Ausmaße aufweisen. Schon allein dadurch ist der Durchmesser der Gebläseöffnung und des Laufrads begrenzt. Andererseits scheint die Annahme vernünftig, dass ein geringerer aerodynamischer Widerstand durch eine größere Gebläseöffnung auch erfordert, dass der Bereich des Laufrads, der keine Flügel enthält, größer gewählt wird. Dadurch dürfte sich jedoch die Effizienz des Gebläses verringern. Bei gleicher Rotationsgeschwindigkeit des Laufrads kann so ein geringerer Luftstrom die Folge sein.

[0012] Es wurde daher vielfach angenommen, dass der optimale Durchmesser einer Gebläseöffnung für einen Staubsauger 36 mm beträgt. Bei einem größeren Durchmesser wurde angenommen, dass zwar der aerodynamische Widerstand an der Einlassöffnung des Gebläses sinkt, jedoch durch die größere flügellose Fläche des Laufrads bei gleicher Motorleistung ein weitaus geringerer Luftstrom erzeugbar sei, sodass letztendlich bei größerer Gebläseöffnung der Luftstrom geringer sei. Die Erfinder haben jedoch in Experimenten herausgefunden, dass dies überraschenderweise nicht der Fall ist. Vielmehr können die positiven Effekte auf den Luftstrom, die durch die größere Einlassöffnung und den damit verbundenen geringeren aerodynamischen Widerstand entste-

hen, die negativen Effekte, die durch eine Veränderung des Laufrads entstehen, überwiegen. Analog haben die Erfinder erkannt, dass sich ein solcher Effekt erzielen lässt - vorzugsweise bei Motoren mit einer elektrischen Eingangsleistung von weniger als 1000 Watt -, wenn bei dem Laufrad der kreisförmige innere Bereich der Bodenscheibe, größer gewählt wird als üblich oder wenn ganz allgemein das Verhältnis des Durchmessers des kreisförmigen Bereichs zu einem Außendurchmesser des Laufrads im Bereich bevorzugt größer 0,5 und kleiner 0,7 ist, bei einem bevorzugten Außendurchmesser von mindestens 60 mm, maximal 100 mm, vorzugsweise 76 mm.

[0013] Mit der Erfindung kann auf einfache Art und Weise, ohne dass ein leistungsstärkerer Motor eingebaut werden müsste, die Außenmaße des Staubsaugers vergrößert oder die Herstellung des Staubsaugers aufwendiger gestaltet werden müsste, eine Erhöhung des Luftstroms in dem Staubsauger erreicht werden. Die Erhöhung des Luftstroms im Staubsauger kann ohne weiteres dazu führen, dass ein verbessertes Saugergebnis entsteht.

Bevorzugte Ausführungsform

[0014] Die Erfinder haben weiter erkannt, dass die Anzahl der Flügel des Laufrads einen wichtigen Einfluss auf die aerodynamische Effektivität des Gesamtsystems hat. Es hat sich als vorteilhaft ergeben, dass das Verhältnis der Anzahl der Flügel zum Außendurchmesser des Laufrads mindestens 0,11/mm und höchstens 0,17/mm beträgt. Besonders günstige Eigenschaften haben Laufräder mit mindestens sieben und höchstens 19 Flügeln.

[0015] Das Laufrad kann eine Deckscheibe aufweisen, die vorzugsweise parallel zur Bodenscheibe angeordnet ist und an der die Flügel befestigt sein können. Vorzugsweise weist die Deckscheibe eine Öffnung auf, die besonders vorzugsweise kreisförmig ausgebildet ist und durch die Luft von der Einlassöffnung auf die Flügel strömen kann.

[0016] Vorzugsweise weist die Einlassöffnung des Staubsaugergebläses einen Durchmesser von mindestens 38 mm, vorzugsweise mindestens 39 mm, vorzugsweise mindestens 40 mm, vorzugsweise mindestens 41 mm, vorzugsweise mindestens 42 mm, vorzugsweise mindestens 43 mm auf. Dabei beträgt dieser Durchmesser zugleich vorzugsweise höchstens 50 mm, besonders vorzugsweise höchstens 49 mm, besonders vorzugsweise höchstens 48 mm, besonders vorzugsweise höchstens 47 mm, besonders vorzugsweise höchstens 46 mm und ganz besonders vorzugsweise höchstens 45 mm. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser 44 mm. Zugleich beträgt der Außendurchmesser des Laufrads im Staubsaugergebläse vorzugsweise 76 mm. Dadurch kann ein besonders geringer aerodynamischer Widerstand im Staubsaugergebläse erreicht werden.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Staubsaugergebläse eine elektrische Aufnahmelei-

stung von weniger als 1000 W auf. Vorzugsweise beträgt die Aufnahmeleistung weniger als 500 W, besonders vorzugsweise weniger als 250 W und ganz besonders vorzugsweise weniger als 100 W. Ein Staubsauger mit einer elektrischen Aufnahmeleistung von unter 1000 W kann durch das erfindungsgemäße Staubsaugergebläse besonders effizient gestaltet werden.

[0018] Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass das Staubsaugergebläse ein Laufrad mit einem Außendurchmesser von mindestens 60 mm und höchstens 100 mm aufweist, das in einem kreisförmigen zentralen Bereich einer Bodenscheibe keine Flügel aufweist, wobei der Durchmesser dieses kreisförmigen Bereichs mindestens 43 mm, vorzugsweise mindestens 44 mm und ganz besonders vorzugsweise mindestens 45 mm beträgt. Dabei beträgt dieser Durchmesser zugleich vorzugsweise höchstens 50 mm, besonders vorzugsweise höchstens 49 mm, besonders vorzugsweise höchstens 48 mm, besonders vorzugsweise höchstens 47 mm und ganz besonders vorzugsweise höchstens 46 mm.

[0019] Dabei beträgt der Außendurchmesser des Laufrads vorzugsweise 76 mm. Durch den größeren flügelfreien zentralen Bereich des Laufrads ist es möglich, dieses in einem Staubsaugergebläse mit einer besonders großen Einlassöffnung zu verwenden und so einen geringeren aerodynamischen Widerstand in dem Staubsaugergebläse und in einem Staubsauger mit diesem Staubsaugergebläse zu erreichen.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Laufrad ein Verhältnis von Durchmesser des flügelfreien Bereichs zu Außendurchmesser des Laufrads von mindestens 0,52, vorzugsweise mindestens 0,53, vorzugsweise mindestens 0,54, vorzugsweise mindestens 0,55, vorzugsweise mindestens 0,56 und ganz besonders vorzugsweise mindestens 0,57 auf. Dabei beträgt dieses Verhältnis vorzugsweise höchstens 0,70, besonders vorzugsweise höchstens 0,69, besonders vorzugsweise höchstens 0,68, besonders vorzugsweise höchstens 0,67, besonders vorzugsweise höchstens 0,66, besonders vorzugsweise höchstens 0,65, besonders vorzugsweise höchstens 0,64, besonders vorzugsweise höchstens 0,63, besonders vorzugsweise höchstens 0,62, besonders vorzugsweise höchstens 0,61, besonders vorzugsweise höchstens 0,60, besonders vorzugsweise höchstens 0,59 und ganz besonders vorzugsweise höchstens 0,58. Durch einen möglichst großen flügelfreien Bereich ist es möglich, ein Staubsaugergebläse mit einer möglichst großen Einlassöffnung zu gestalten, wodurch der aerodynamische Widerstand in dem Staubsaugergebläse sinken kann.

[0021] Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, wenn das Verhältnis der Anzahl der Flügel zu dem Außendurchmesser des Laufrads mindestens 0,11/mm beträgt. Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis mindestens 0,12/mm, besonders vorzugsweise 0,13/mm und ganz besonders vorzugsweise mindestens 0,14/mm. Dabei beträgt das Verhältnis vorzugsweise höchstens 0,17/mm, besonders vorzugsweise höchstens 0,16/mm

und ganz besonders vorzugsweise höchstens 0,15/mm.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt die Anzahl der Flügel des Laufrads mindestens sieben. Besonders vorzugsweise beträgt die Anzahl der Flügel mindestens neun und ganz besonders vorzugsweise mindestens dreizehn. Dabei beträgt die Anzahl der Flügel vorzugsweise höchstens neunzehn, besonders vorzugsweise höchstens siebzehn und besonders vorzugsweise höchstens fünfzehn.

[0023] Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, wenn die Flügel des Laufrads von innen nach außen gegen die Laufrichtung gekrümmt sind. Besonders vorzugsweise weisen die Flügel von innen nach außen eine progressive oder degressive Steigung auf. Die Auslegung eines Laufrads mit einer besonders großen flügelfreien zentralen Fläche kann dadurch verbessert werden, dass man den Parameter der Ausrichtung der Flügel variiert. Die Erfinder haben herausgefunden, dass abhängig von der Drehzahl des Gebläsemotors eine bestimmte Neigung gegen die Laufrichtung zu einer höheren Effizienz des Gebläses führt.

[0024] Durch die Kombination von großer Einlassöffnung mit einem großen flügelfreien Bereich kann ein besonders effizientes Gebläse hergestellt werden, das bei herkömmlichen Drehzahlen einen im Vergleich zum Stand der Technik höheren Luftstrom gewährleistet. Der erfindungsgemäße Staubsauger ist mit einem Staubsaugergebläse mit einer Einlassöffnung von mindestens 38 mm, maximal 50 mm, besonders vorzugsweise 44 mm bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 1000 W und bezogen auf den Außendurchmesser des Laufrads von mindestens 60 mm, maximal 100 mm, besonders bevorzugt 76 mm, und/oder einem Laufrad mit einem zentralen flügelfreien kreisförmigen Bereich mit den eben genannten Abmessungen ausgestattet. Solch ein Staubsauger kann bei gleichbleibenden Außenmaßen einen geringeren aerodynamischen Widerstand aufweisen, sodass ohne die Herstellungskosten zu erhöhen ein höherer Luftstrom im Staubsauger erreicht werden kann.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der erfindungsgemäße Staubsauger ein Kleinstaubsauger mit einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 1000 W, vorzugsweise weniger als 500 W, besonders vorzugsweise weniger als 250 W und ganz besonders vorzugsweise weniger als 100 W. In einem Kleinstaubsauger, wie er üblicherweise zum Entfernen von Krümeln auf Tischen oder Tischdecken verwendet wird, müssen die Außenmaße besonders kompakt gestaltet werden. Dies führt dazu, dass auch das Laufrad nur einen sehr begrenzten Durchmesser aufweisen darf. Die Erfindung erlaubt es jedoch, das Laufrad so zu gestalten, dass eine möglichst große zentrale flügelfreie Fläche verwendet werden kann, sodass auch die Einlassöffnung des Gebläses mit einem großen Durchmesser versehen werden kann. Dadurch kann eine für einen Staubsauger besonders hohe Saugleistung erreicht werden.

[0026] Es ist besonders bevorzugt, dass der Klein-

staubsauger akkubetrieben ist. Ein akkubetriebener Kleinstaubsauger ist besonders einfach zu benutzen, da kein Netzkabel mitgeführt werden muss. Bei einem akkubetriebenen Kleinstaubsauger ist die Leistung des Motors schon allein durch die Kapazität der Batterien begrenzt. Es ist jedoch wünschenswert, auch mit einem akkubetriebenen Kleinstaubsauger eine hohe Saugleistung für eine möglichst lange Zeit zu erreichen. Die Erfindung ermöglicht durch das Senken des aerodynamischen Widerstands im Staubsauger, einen Motor mit geringerer Leistung zu betreiben und so eine längere Laufzeit zu verwirklichen.

[0027] Andererseits ist es auch möglich, einen Motor mit einer im Vergleich zum Stand der Technik ähnlichen Leistung einzusetzen, wobei eine höhere Saugleistung erreicht werden kann.

[0028] Ein erfindungsgemäß bevorzugter Staubsauger ist ein Stielsauger. Um handlich zu sein, dürfen die Außenmaße eines Stielsaugers nicht zu groß bemessen sein. Die Erfindung ermöglicht es - durch Senkung des aerodynamischen Widerstands im Staubsauger - auch mit kleinen Außenmaßen eine große Saugleistung zu erreichen.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform besteht der Staubsauger aus einer Kombination aus einem Kleinsauger und einem Stielsaugerrahmen, der einen Hüllkörper umfasst, in den der Kleinsauger einsetzbar ist. Der Kleinsauger kann dabei separat als handgeführter Staubsauger betrieben werden und weist vorzugsweise die hierfür erforderlichen Bauelemente bzw. Funktionseinrichtungen auf. Zusätzlich kann der Kleinsauger in den Stielsaugerrahmen eingesetzt werden, sodass diese Kombination als Stielsauger nutzbar ist. Vorzugsweise weist auch der Stielsaugerrahmen die zum Betrieb als Stielsauger notwendigen Bauelemente auf, insbesondere einen Stiel mit einem Stielsaugerhandgriff oder zumindest einen Anschluss für einen Stiel oder einen Stielsaugerhandgriff. Beim Betrieb als Stielsauger kann die durch den Kleinsauger und den Stielsaugerrahmen gebildete Einheit vorzugsweise in einer auf dem Boden aufgesetzten, schräg stehenden oder nahezu senkrechten Position betrieben werden. Dadurch, dass der Kleinsauger in den Stielsaugerrahmen einsetzbar sein muss, muss er besonders kompakt gestaltet sein. Dies bedeutet, dass auch das Gebläse und das Laufrad in dem Kleinsauger besonders platzsparend gefertigt sein müssen. Die Erfindung ermöglicht es, ein Laufrad zu verwenden, das einen großen zentralen flügellosen Bereich aufweist und in Verbindung mit einer großen Gebläseöffnung einen aerodynamischen Widerstand ermöglicht, der besonders gering ist und so eine für einen Kleinsauger besonders hohe Saugleistung ermöglicht.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0030] Es zeigen

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Kleinstaubsauger

im Längsschnitt entlang der Achse des Gebläsemotors;

Figur 2 eine erfindungsgemäße Kombination aus einem Kleinstaubsauger, der in einem Stielsaugerrahmen eingesetzt ist in einem Längsschnitt entlang der Achse des Gebläsemotors; und

Figur 3 ein erfindungsgemäßes Laufrad im Vergleich zu einem Laufrad aus dem Stand der Technik.

Ausführliche Beschreibung anhand von Ausführungsbeispielen

[0031] Bei der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten. Der Übersichtlichkeit halber sind nicht in allen Figuren alle Bezugszeichen dargestellt.

[0032] Die Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Staubsaugers 28 als Kleinsauger 1 in einem Längsschnitt entlang der Achse des Gebläsemotors. Der Kleinsauger 1 weist im Wesentlichen eine zylindrische Form auf. Ein mittlerer Bereich des Kleinsaugers umfasst eine Staubabscheideeinrichtung 2 und ein Staubsaugergebläse 3.

[0033] Das Staubsaugergebläse 3 enthält einen Motor 4, dessen Achse 5 mit einem Laufrad 6 verbunden ist. Zudem weist das Staubsaugergebläse 3 eine Einlassöffnung 7 auf, die mit einem vorgeschlossenen Filtersystem 8 zum Ausfiltern von Staub aus der Saugluft versehen ist. An dem vorderen Ende des Kleinsaugers 1 ist ein Saugkopf 9 angeordnet. Das Staubsaugergebläse 3 erzeugt einen Saugluftstrom, der durch den Saugkopf 9 in die Staubabscheideeinrichtung 2 gelangt. Im Bereich des Staubsaugergebläses 3 wird die angesaugte Luft wieder ausgeblasen. Der Saugluftstrom tritt durch den Saugmund 10 des Saugkopfs 9 in den Kleinsauger 1 ein. Durch einen Führungskanal 11 gelangt der Luftstrom zu einem Krümmer 12, wo er nach unten abgelenkt wird. Eine weitere schroffe Umlenkung am unteren Ende des Krümmers 12 führt dazu, dass grobe Partikel in das darunter befindliche Schmutzdepot 13 geschleudert werden. Die Bogenrippe 14 unterhalb des Krümmers verhindert, dass eine größere Menge des abgeschiedenen Materials vom Luftstrom wieder mitgerissen wird. Auf diese Weise kann auf kleinstem Raum eine Grobschmutzabscheidung realisiert werden. Danach strömt die derart vorgereinigte Luft durch ein Filtersystem 8. Aus dem Innenraum des Filtersystems 8 wird die Luft zum Staubsaugergebläse 3 hin abgesaugt. Das Staubsaugergebläse 3 mit dem Laufrad 6 befördert die angesaugte Luft durch eine Ausblasöffnung 22 nach außen. Das Laufrad 6 wird von dem Motor 4 angetrieben, der durch die in dem Kleinstaubsauger 1 angeordneten Batterien 15, beispielsweise Lithium-Ionen-Batterien, versorgt wird. Der

Motor 4 kann durch einen nicht dargestellten Schalter bzw. über eine ebenfalls nicht dargestellte Steuerungselektronik gesteuert werden.

[0034] In Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßer Staubsauger 28 dargestellt, der als Stielsauger 29 als eine Kombination aus Stielsaugerrahmen 16 und eingesetztem Kleinsauger 1 ausgeführt ist. Der Stielsaugerrahmen weist einen Hüllkörper 17 auf sowie an seinem vorderen Ende einen Ansaugstutzen 18, an dem beispielsweise eine nicht dargestellte Saugdüse oder eine Bodenbürste anschließbar ist. Der durch den Ansaugstutzen 18 eintretende Saugluftstrom wird durch Luftführung bis in einen hinteren Bereich des Hüllkörpers 17 geführt, wo er durch Umlenkbereiche 19 in tangential Richtung umgelenkt und nach innen geführt wird. Am hinteren Ende des Hüllkörpers 17 ist ein Stielanschluss 20 zur Aufnahme einer Stange, die einen Handgriff zur Verwendung des Staubsaugers als Stielsauger trägt (nicht dargestellt), angeordnet.

[0035] In Figur 2 ist jeweils ein Kleinsauger 1 in den Hüllkörper 17 des Stielsaugerrahmens 16 eingesetzt. Der Kleinsauger 1 ist vom hinteren Ende des Stielsaugerrahmens 16 her in den Hüllkörper 17 so weit eingeschoben, dass der Saugmund 10 an einer Schaumstoffdichtung 21 anliegt und hierdurch verschlossen ist. Der Luftstrom wird von dem Laufrad durch die Ausblasöffnung 22 des Kleinsaugers 1 nach außen befördert.

[0036] Wie in den Figuren 1 und 2 besonders deutlich zu erkennen ist, weist das Staubsaugergebläse 3 eine besonders große Einlassöffnung 7 auf. Dadurch wird ein besonders niedriger aerodynamischer Widerstand erreicht, wodurch der Saugluftstrom erhöht werden kann.

[0037] In Figur 3a ist ein Ausführungsbeispiel eines herkömmlichen Laufrads 6 aus dem Stand der Technik dargestellt. Im Vergleich dazu zeigt Figur 3b ein erfindungsgemäßes Laufrad 6 mit einer besonders großen kreisförmigen Fläche 23 der Bogenscheibe 27, die flügelfrei gestaltet ist. Das herkömmliche Laufrad 6 in Figur 3a weist neun Flügel 24 auf, während das erfindungsgemäße Laufrad 6 in Figur 3b dreizehn Flügel 24 umfasst. Zudem wurde der Neigungswinkel der Flügel 24 in Bezug auf den Radius des Laufrads 6 erhöht. Das Laufrad in Fig. 3 weist zudem eine Deckscheibe 25 auf, in die eine Öffnung 26 eingebracht ist.

[0038] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

[0039] Zusammenfassend wird also in dem erfindungsgemäßen Staubsauger 28 Luft aus einem Saugkopf 9 in den Innenraum des Staubsaugers 28 geleitet, wo die Luft durch ein Filtersystem 8 gesogen wird und durch eine besonders große Einlassöffnung 7 auf das Laufrad 6 des Staubsaugergebläses 3 strömt, von dem sie radial nach außen transportiert wird und schließlich durch Ausblasöffnungen 22 wieder in die Umgebung abgegeben wird.

[0040] Die Erfindung weist den Vorteil auf, dass ein besonders effizient gestalteter Staubsauger 28 bereitgestellt werden kann. Dies wird erreicht durch das erfindungsgemäße Laufrad 6 und das erfindungsgemäße Staubsaugergebläse 3. Insbesondere wird durch die Erfindung der aerodynamische Widerstand in dem Staubsauger 28 verringert, sodass durch eine geringere Gebläseleistung derselbe Saugluftstrom verwirklicht werden kann. Alternativ kann durch eine unveränderte Gebläseleistung ein höherer Saugluftstrom bewirkt und so das Saugergebnis verbessert werden.

BEZUGSZEICHENLISTEN

15 [0041]

- | | |
|-------|-------------------------------|
| 1 | Kleinsauger |
| 2 | Staubabscheideeinrichtung |
| 3 | Staubsaugergebläse |
| 20 4 | Motor des Staubsaugergebläses |
| 5 | Achse des Motors 4 |
| 6 | Laufrad |
| 7 | Einlassöffnung |
| 8 | Filtersystem |
| 25 9 | Saugkopf |
| 10 | Saugmund |
| 11 | Führungskanal |
| 12 | Krümmen |
| 13 | Schmutzdepot |
| 30 14 | Bogenrippen |
| 15 | Batterien |
| 16 | Stielsaugerrahmen |
| 17 | Hüllkörper |
| 18 | Ausgangsstutzen |
| 35 19 | Umlenkbereich |
| 20 | Stielanschluss |
| 21 | Schaumstoffdichtung |
| 22 | Ausblasöffnung |
| 23 | Kreisförmige Fläche |
| 40 24 | Flügel |
| 25 | Deckscheibe |
| 26 | Öffnung in der Deckscheibe |
| 27 | Bodenscheibe |
| 28 | Staubsauger |
| 45 29 | Stielsauger |

Patentansprüche

- 50 1. Staubsaugergebläse (3) mit einem Laufrad (6) und einer Einlassöffnung (7), durch die Luft in das Staubsaugergebläse (3) einströmen kann, wobei das Laufrad (6) in einem kreisförmigen inneren Bereich (23) einer Bodenscheibe (27) des Laufrads (6) keine Flügel (24) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55 dieser kreisförmige Bereich (23) einen Durchmesser von mindestens 43 mm, maximal 50 aufweist und die Einlassöffnung (7) einen Durchmesser von min-

desten 38 mm und maximal 50 mm bei einem Außendurchmesser des Laufrads (6) von mindestens 60 mm und maximal 100 mm aufweist.

Stielsaugerrahmen (16) besteht, wobei der Kleinstaubsauger (1) in den Stielsaugerrahmen (16) einsetzbar ist.

2. Staubsaugergebläse (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassöffnung (7) einen Durchmesser von 44 mm hat. 5
3. Staubsaugergebläse (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser des Laufrads (6) 76 mm beträgt. 10
4. Staubsaugergebläse (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Staubsaugergebläse (3) eine elektrische Aufnahmeleistung von weniger als 1000 W aufweist. 15
5. Staubsaugergebläse (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis des Durchmessers des kreisförmigen Bereichs (23) zu dem Außendurchmesser des Laufrads (6) größer 0,5 und kleiner 0,7 beträgt. 20
6. Staubsaugergebläse (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Anzahl der Flügel (24) zu einem Außendurchmesser des Laufrads (6) mindestens 0,11/mm und höchstens 0,17/mm beträgt. 25
7. Staubsaugergebläse (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (6) mindestens sieben Flügel und höchstens 19 Flügel (24) aufweist. 30
8. Staubsaugergebläse (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (24) des Laufrads (6) von innen nach außen gegen die Laufrichtung gekrümmt sind. 35
9. Staubsauger (28) mit einem Staubsaugergebläse (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 8. 40
10. Staubsauger (28) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger (28) ein Kleinstaubsauger (1) mit einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 1000 W ist. 45
11. Staubsauger (28) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kleinstaubsauger (1) akkubetrieben ist. 50
12. Staubsauger (28) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger (28) ein Stielsauger (29) ist. 55
13. Staubsauger (28) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger (28) aus einer Kombination eines Kleinstaubsaugers (1) mit einem

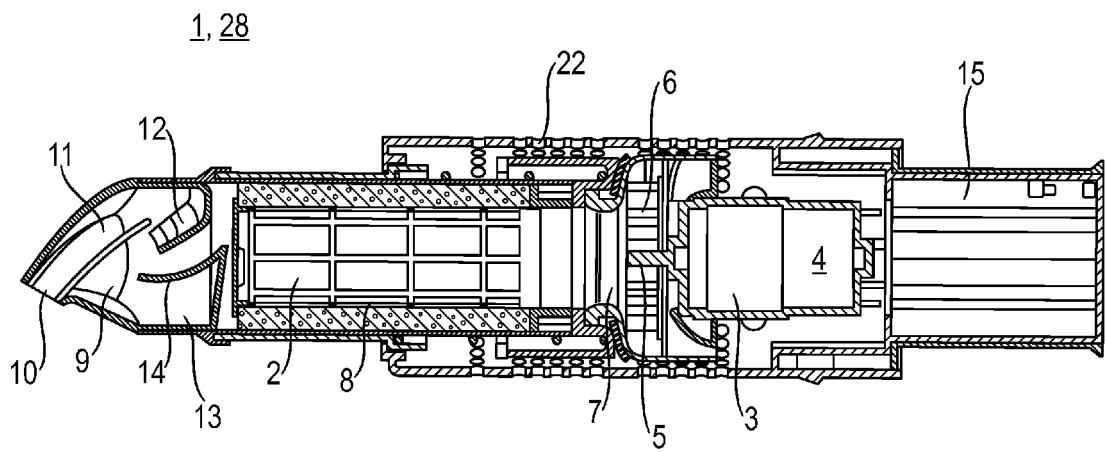


Fig. 1

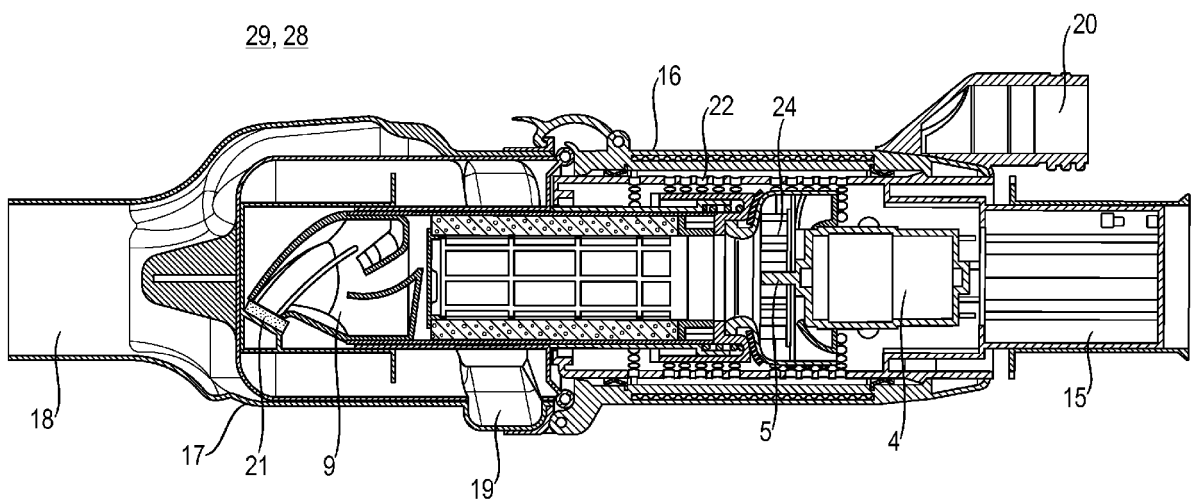
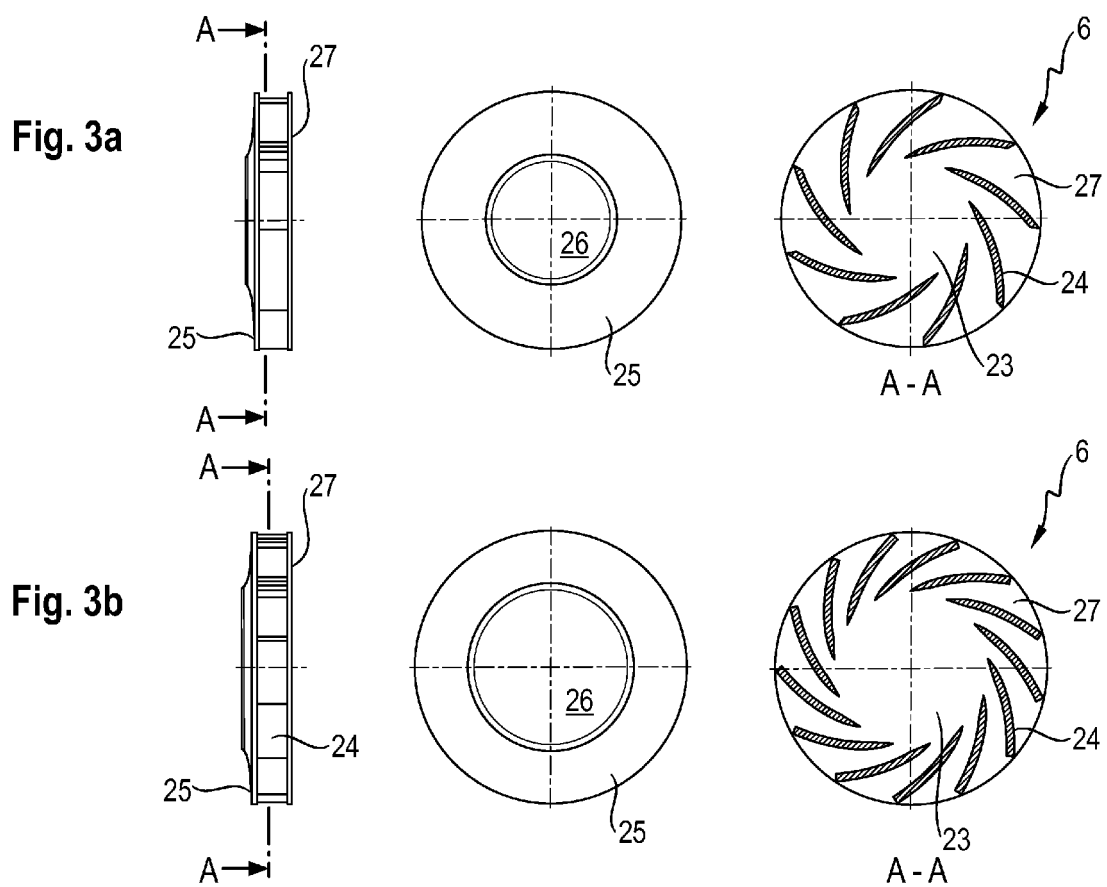


Fig. 2



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

- DE 10148510 C1 [0002]
- EP 1455094 A1 [0003]
- EP 2000070 A2 [0006]
- EP 0486539 B1 [0006]
- US 6442792 B1 [0007]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **EPPLE, P. et al.** Design of radial impellers: a combined extended analytical and numerical method. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, 2009, vol. 223, 901-917 [0006]
- Noise reduction in centrifugal fans: A literature survey. *Journal of Sound and Vibration*, 1976, vol. 45 (3), 375-403 [0007]