



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.12.2017 Patentblatt 2017/51

(51) Int Cl.:
A47L 9/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17170956.1**

(22) Anmeldetag: **15.05.2017**

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder: **Gerhards, Manfred**
53902 Bad-Münstereifel (DE)

(30) Priorität: **15.06.2016 DE 102016110923**

(54) **GEBLÄSEVORRICHTUNG FÜR EINEN STAUBSAUGER, VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER GEBLÄSEVORRICHTUNG, STEUERGERÄT UND STAUBSAUGER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gebläsevorrichtung (100) für einen Staubsauger, wobei die Gebläsevorrichtung (100) einen mit einem Gebläse (102) der Gebläsevorrichtung (100) gekoppelten Gebläsemotor (104) und einen steuerbaren Motorbypass (108) aufweist, der zwi-

schen dem Gebläse (102) und dem Gebläsemotor (104) angeordnet ist, wobei der Motorbypass (108) zumindest ein Stellelement (110) zum Einstellen eines Strömungsquerschnitts des Motorbypasses (108) aufweist.

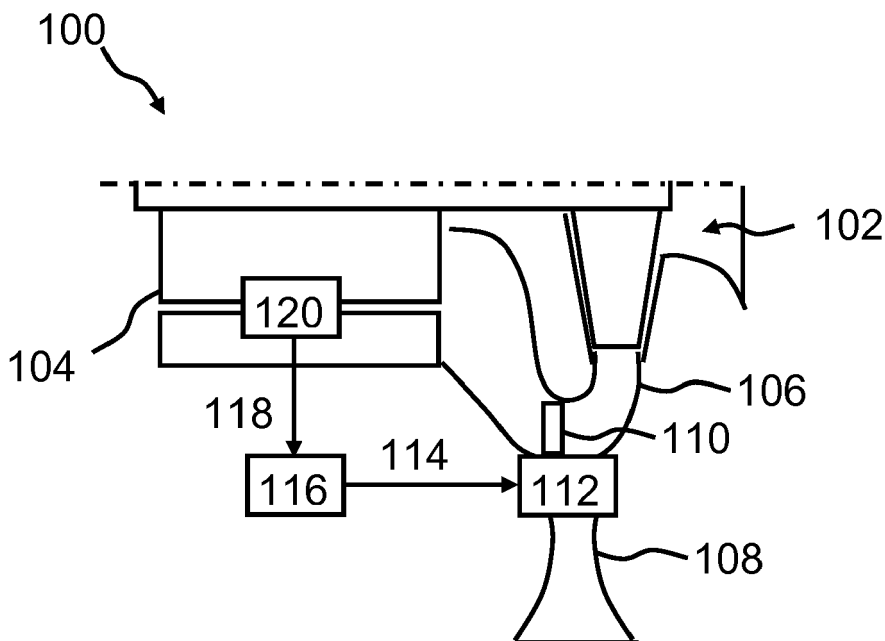


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gebläsevorrichtung für einen Staubsauger, ein Verfahren zum Betreiben einer Gebläsevorrichtung, ein Steuergerät und einen Staubsauger.

[0002] Ein Staubsauger kann beispielsweise im Haushalt zur Reinigung eines Bodens verwendet werden. Der Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine verbesserte Gebläsevorrichtung für einen Staubsauger, ein verbessertes Verfahren zum Betreiben einer Gebläsevorrichtung, ein verbessertes Steuergerät und einen verbesserten Staubsauger bereitzustellen.

[0003] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Gebläsevorrichtung für einen Staubsauger, ein Verfahren zum Betreiben einer Gebläsevorrichtung, ein Steuergerät zum Betreiben einer Gebläsevorrichtung und einen Staubsauger mit den Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0004] Bei einem Staubsauger kann ein angesaugter Luftstrom dazu verwendet werden, einen Gebläsemotor des Staubsaugers zu kühlen, indem der Luftstrom durch den Gebläsemotor geführt wird.

[0005] Wenn der Gebläsemotor nicht mit seiner Maximallast betrieben wird, ist eine geringere Kühlleistung erforderlich, als wenn der Gebläsemotor mit seiner Maximallast betrieben wird. Die Kühlleistung kann über den durch den Gebläsemotor geleiteten Luftstrom reguliert werden. Nicht zum Kühlen erforderlicher Luftstrom kann über einen Bypass am Gebläsemotor vorbei geleitet werden.

[0006] Bei dem hier vorgestellten Ansatz ist in einem Kanal zwischen dem Gebläse und dem Gebläsemotor ein variabler Bypass angeordnet. Der Bypass wird durch eine Elektronik angesteuert.

[0007] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben einer bedarfsgerechten Kühlleistung für den Gebläsemotor in einer erhöhten Effizienz des Gesamtsystems, da der Bypass einen geringeren Strömungswiderstand aufweist, als der Gebläsemotor.

[0008] Es wird eine Gebläsevorrichtung für einen Staubsauger vorgestellt. Die Gebläsevorrichtung weist die folgenden Merkmale auf:

einen Gebläsemotor, der mit einem Gebläse der Gebläsevorrichtung gekoppelt ist; und
einen steuerbaren Motorbypass, der zwischen dem Gebläse und dem Gebläsemotor angeordnet ist, wobei der Motorbypass zumindest ein Stellelement zum Einstellen eines Strömungsquerschnitts des Motorbypasses aufweist.

[0009] Unter einem Staubsauger kann ein Reinigungsgerät verstanden werden, bei dem Luft durch eine Ansaugöffnung des Staubsaugers eingesaugt wird. Der dazu erforderliche Unterdruck kann unter Verwendung des

Gebläsemotors und des Gebläses erzeugt werden. Unter einem Gebläsemotor kann ein Elektromotor verstanden werden. Ein Gebläse kann ein drehbares Lüfterrad beziehungsweise Turbinenrad und eine feststehende Leiteinrichtung aufweisen. Ein Motorbypass kann ein alternativer Weg für einen Luftstrom des Gebläses an dem Gebläsemotor vorbei sein. Ein Stellelement kann beispielsweise ein Schieber zum Einstellen eines Strömungsquerschnitts des Motorbypasses sein.

[0010] Der Motorbypass kann zumindest eine durch das Stellelement einstellbare Bypassöffnung in einem Ausströmkanal des Gebläses aufweisen. Durch eine Position nahe am Gebläse kann Luft mit geringen Verlusten durch den Motorbypass ausströmen.

[0011] Das Stellelement kann tangential zu einer Rotationsachse des Gebläses beweglich gelagert sein. Das Stellelement kann eine Kulissee aufweisen, die einen Öffnungsquerschnitt der Bypassöffnung definiert. Der Schieber kann mit einer Drehbewegung bewegt werden.

[0012] Das Stellelement kann axial zu der Rotationsachse beweglich gelagert sein. Eine Kante des Stellelements kann einen Öffnungsquerschnitt der Bypassöffnung definieren. Durch die axiale Beweglichkeit kann ein einfacher Motor zum Bewegen des Stellelements verwendet werden.

[0013] Das Stellelement kann radial zu der Rotationsachse beweglich gelagert sein. Das Stellelement kann in den Ausströmkanal eingefahren und ausgefahren werden.

[0014] Das Stellelement kann als Rampe ausgeformt sein, die in einer ersten Position den Strömungsquerschnitt des Motorbypasses verschließt und einen Strömungsquerschnitt des Ausströmkanals freigibt und in einer zweiten Position den Strömungsquerschnitt des Motorbypasses freigibt und einen Strömungsquerschnitt des Ausströmkanals verschließt. Die Rampe kann in Zwischenpositionen die Strömungsquerschnitte anteilig freigeben. Das Stellelement kann so als regelbare Zweigearmatur verwendet werden. Der Luftstrom durch den Motorbypass kann als Anteil eines Gesamtluftstroms eingestellt werden.

[0015] Die Gebläsevorrichtung kann ein Steuergerät gemäß dem hier vorgestellten Ansatz umfassen. Das Steuergerät kann mit einem Temperatursensor des Gebläsemotors und einem Antrieb des Stellelements verbunden sein. Das Steuergerät kann direkt die Regelung übernehmen.

[0016] Weiterhin wird ein Verfahren zum Betreiben der Gebläsevorrichtung vorgestellt, wobei in einem Schritt des Bereitstellens ein Stellsignal für das Stellelement unter Verwendung eines einer Temperatur des Gebläsemotors repräsentierenden Temperatursignals bereitgestellt wird, um einen Kühlluftstrom durch den Gebläsemotor zu steuern.

[0017] Das Stellsignal kann ferner unter Verwendung eines einer Benutzungsdauer des Gebläsemotors repräsentierenden Zeitsignals bereitgestellt werden. Durch das Verwenden der Benutzungsdauer kann basierend

auf Erfahrungswerten der Kühlluftstrom für den Gebläsemotor eingestellt werden. So kann bereits präventiv gekühlt werden, bevor die Temperatur ansteigt.

[0018] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner ein Steuergerät, das ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzusteuern bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form eines Steuergeräts kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0019] Das Steuergerät kann ausgebildet sein, um Eingangssignale einzulesen und unter Verwendung der Eingangssignale Ausgangssignale zu bestimmen und bereitzustellen. Ein Eingangssignal kann beispielsweise ein über eine Eingangsschnittstelle des Steuergeräts einlesbares Sensorsignal darstellen. Ein Ausgangssignal kann ein Steuersignal oder ein Datensignal darstellen, das an einer Ausgangsschnittstelle des Steuergeräts bereitgestellt werden kann. Das Steuergerät kann ausgebildet sein, um die Ausgangssignale unter Verwendung einer in Hardware oder Software umgesetzten Verarbeitungsvorschrift zu bestimmen. Beispielsweise kann das Steuergerät dazu eine Logikschaltung, einen integrierten Schaltkreis oder ein Softwaremodul umfassen und beispielsweise als ein diskretes Bauelement realisiert sein oder von einem diskreten Bauelement umfasst sein.

[0020] Ein entsprechender Staubsauger weist eine genannte Gebläsevorrichtung und ein genanntes Steuergerät auf, das ausgebildet ist, um das Stellsignal über eine Schnittstelle an das Stellelement der Gebläsevorrichtung bereitzustellen. Auf diese Weise kann der beschriebene Ansatz vorteilhaft bei einem Staubsauger eingesetzt werden.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine Darstellung einer Gebläsevorrichtung für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 2 eine Darstellung eines in einem Ausströmkanal angeordneten Stellelements gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 3 eine Darstellung eines in einem Ausströmkanal angeordneten Stellelements gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 4 eine Schnittdarstellung eines Gebläses mit einem Motorbypass gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 5 eine Darstellung einer Gebläsevorrichtung mit einem Motorbypass gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 6 eine Schnittdarstellung eines Gebläses mit einem Motorbypass gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 7 eine Darstellung einer Gebläsevorrichtung mit

einem Motorbypass gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Figur 8 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben einer Gebläsevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0022] Figur 1 zeigt eine Darstellung einer Gebläsevorrichtung 100 für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel. Im betriebsbereiten Zustand kann die Gebläsevorrichtung 100 in einem Staubsauger verbaut sein. Dabei ist eine Hälfte der Gebläsevorrichtung 100 dargestellt. Die Gebläsevorrichtung 100 weist einen mit einem Gebläse 102 der Gebläsevorrichtung 100 gekoppelten Gebläsemotor 104 auf. Ein Ausströmkanal 106 des Gebläses 102 führt zu einer Einströmöffnung des Gebläsemotors 104, um dem Gebläsemotor 104 einen von dem Gebläse 102 im Betrieb erzeugten Kühlluftstrom zuzuführen. Der Kühlluftstrom entspricht im Staubsauger der durch eine Filtereinrichtung angesaugten Luft. Der Kühlluftstrom durchströmt den Gebläsemotor 104 und kühlt den Gebläsemotor 104. In dem Ausströmkanal 106 ist ein Motorbypass 108 angeordnet. Ein Strömungsquerschnitt des Motorbypasses 108 ist durch ein steuerbares Stellelement 110 einstellbar. Das Stellelement 110 wird von einer Antriebseinheit 112 ansprechend auf ein Stellsignal 114 bewegt.

[0023] Das Stellsignal 114 wird von einem Steuergerät 116 zum Betreiben der Gebläsevorrichtung 100 bereitgestellt. Das Steuergerät 116 liest ein eine Temperatur des Gebläsemotors 104 repräsentierendes Temperatursignal 118 von einem Temperatursensor 120 des Gebläsemotors 104 ein und stellt das Stellsignal 114 in Abhängigkeit von der Temperatur bereit, um den Kühlluftstrom durch den Gebläsemotor 104 zu steuern.

[0024] Mit anderen Worten zeigt Figur 1 eine Gebläsevorrichtung 100 in Form eines Staubsaugergebläses. Die Gebläsevorrichtung 100 ist eine Kombination des Gebläsemotors 104 in Form einer Antriebsmaschine beziehungsweise eines Motors, welcher die zugeführte elektrische Leistung in ein Drehmoment und eine Drehzahl wandelt und dem als eine Arbeitsmaschine ausgeführten Gebläse 102, das das anliegende Drehmoment und die Drehzahl in einen aerodynamischen Unterdruck beziehungsweise eine Druckdifferenz und einen Durchfluss wandelt. Der Gesamtwirkungsgrad dieser Einheit setzt sich dann aus dem Produkt der beiden jeweils vorherrschenden Einzelwirkungsgrade zusammen.

[0025] Der Gebläsemotor 104 der Gebläsevorrichtung 100 ist beispielsweise ein Reihenschlussmotor (RSM) mit hoher Leistungsdichte. Der Gebläsemotor 104 wird aktiv gekühlt, damit die Verlustleistung in Form von Wärme aufgrund der hohen elektrischen Eingangsleistung ausreichend abgeführt wird. Durch die Fremdkühlung wird der Motor 104 vor Zerstörung geschützt und die Grenzen der zulässigen Wicklungstemperaturen werden eingehalten.

[0026] Der durch das Gebläse 102 erzeugte Luftstrom wird gemäß einem Ausführungsbeispiel durch das Inne-

re des Gebläsemotors 104 geleitet, wo die Wärme sowohl vom rotierenden Anker als auch von der Statoroberfläche aufgenommen und abtransportiert wird.

[0027] Durch den beschriebenen Ansatz ist keine ständige Einleitung der vollständigen durch das Gebläse 102 erzeugten Luftströmung in den zu kühlenden Gebläsemotor 104 erforderlich, was sich als effizient und wirkungsgradsteigernd auswirkt. Die ergibt sich dadurch, dass der durch den Gebläsemotor 104 geleitete erhebliche Volumenstrom mit seiner hohen Strömungsgeschwindigkeit innerhalb kleiner geometrischer Abmessungen mehrfach seine Strömungsrichtung ändert. Bei jeder Änderung der Strömungsrichtung wirkt ein induzierter Strömungswiderstand, der zu einem Druckverlust führt. Die Strömung strömt dabei durch Engstellen des Gebläsemotors 104. Durch die Geschwindigkeitsänderungen der Luftströmung kommt es zu Druckschwankungen, Turbulenzen und Totwassergebieten, die den Wirkungsgrad weiter reduzieren. Alleine über dem Stator des Reihenschlussmotors (RSM) ergibt sich ein statischer Druckverlust von ca. 20 bis 30 mbar.

[0028] Bei der Gebläsevorrichtung 100 ist die eingeleitete Kühlluft nicht unbedingt abhängig von dem Saugluftstrom, da sie nicht immer dem Saugluftstrom zu entsprechen braucht. Füllt sich der Staubbeutel oder wird der Staubsaugerschlauch geschlossen, steigt die Temperatur und Drehzahl des Motors stark an. Durch eine geeignete Regelung kann vermieden werden, dass sich der zur Verfügung stehende Kühlluftstrom zusätzlich noch verringert.

[0029] Eine wesentliche Steigerung des Gesamtwirkungsgrades der Gebläseeinheit kann durch die hier vorgestellte aktive Regelung des Kühlluftvolumens durch den Motor 104 erzielt werden. Das aktive Material des Motors 104 kann bei dem hier vorgestellten adaptiven Wärmemanagement besser ausgenutzt werden, da es nicht erforderlich ist, Reserven und Worst Case Szenarien vorzuhalten.

[0030] Der durch das Gebläse 102 erzeugte Volumenstrom kann komplett durch den Motor 104 geleitet werden. Wenn beispielsweise aufgrund geringerer Leistungsvorgaben oder gesteigertem Motorwirkungsgrad eine komplette Durchströmung des Motors 104 mit dem vollständigen Volumenstrom nicht oder nicht mehr komplett erforderlich ist, so werden Bypässe 108 im Gebläsegehäuse aktiviert. Durch den Strömungswiderstand des Motors 104 wird ein Teil des erzeugten Volumenstromes durch Öffnungen vor dem Motor 104 aus dem Gehäuse 102 ausgeleitet. Der Gesamtwiderstand der Gebläseeinheit sinkt.

[0031] Im Gegensatz zu fixen Bypässen ist der hier vorgestellte steuerbare Motorbypass 108 konstruktiv so ausgelegt, dass auch unter widrigen Bedingungen, wie Überspannung, starke Saugerdrosselung, verstopfte Filter oder hohe Leistungsstellung eine ausreichende Motorkühlung gewährleistet ist. Der Motorbypass 108 ist dem Gebläse 102 direkt nachgeschaltet, wodurch ein Großteil der Umlenkungsverluste vor dem Motor vermie-

den werden kann. Die Geometrie ist variabel und lässt Anpassungen zu. Der hier vorgestellte Motorbypass 108 kann für viele verschiedene Gebläsetypen optimiert werden.

[0032] Prinzipiell wird der dem Motor 104 zugeführte und vom Gebläse 102 generierte Kühlluftstrom reguliert, also durch ein aktives, gestelltes beziehungsweise geregeltes mechanisches Stellelement 110 beeinflusst. Dies kann durch einen im Querschnitt variablen, also regelbaren, dem Motorgehäuse vorgelagerten Bypass 108 beziehungsweise Ausblasöffnung 108 erreicht werden. Beispielsweise liegt dieser Bypass 108 entweder als radialer Auslass in der Gebläsehaube oder als axialer Auslass oberhalb beziehungsweise integriert innerhalb des Diffusors, wodurch die verlustbehafteten, mehrfachen Strömungsumlenkungen bis zum Motorgehäuse eingespart werden können. Um eine bedarfsgerechte Kühlung des Motors 104 zu gewährleisten, ist eine Messung oder zumindest Abschätzung der aktuellen Motortemperatur dienlich.

[0033] Die Verstellung beziehungsweise Regulierung der Bypassöffnung 108 erfolgt mittels Verstellung der Bypasskulissen 110. Dabei kommen die bekannten Möglichkeiten der Verstellung, wie rotatorisch oder translatorisch zur Anwendung über einen Hubmagnet 112, einen Motor 112 oder Bimetall. Die Regelung 116 kann mit dem vorhandenen Prozessor (MC) des Staubsaugers mitübernommen werden, beispielsweise als P oder PI-Regler. Eine Temperatureaufnahme 120 kann im Bereich des Wickelkopfes erfolgen.

[0034] Figur 2 zeigt eine Darstellung eines in einem Ausströmkanal 106 angeordneten Stellelements 110 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Stellelement 110 entspricht dabei im Wesentlichen dem Stellelement in Figur 1. Das Stellelement 110 weist hier die Form einer Rampe auf, die dazu ausgebildet ist, den Kühlluftstrom 200 vom Gebläse strömungsgünstig seitlich abzulenken. Dabei versperrt das Stellelement 110 den Ausströmkanal 106 vollständig, wenn es in einer vollständig ausgefahrenen Position im Ausströmkanal 106 angeordnet ist. Der Kühlluftstrom 200 strömt dann durch eine Aussparung 202 im Ausströmkanal 106 aus. Wenn die Rampe 110 eingefahren ist, arbeitet das Gebläse mit maximaler Effizienz.

[0035] Der Ausströmkanal 106 und das Stellelement 110 sind hier im Wesentlichen so ausgerichtet, wie sie in Figur 1 dargestellt sind.

[0036] Figur 3 zeigt eine Darstellung eines in einem Ausströmkanal 106 angeordneten Stellelements 110 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Stellelement 110 entspricht dabei im Wesentlichen dem Stellelement in Figur 2. Das Stellelement 110 ist hier in einer vollständig zurückgezogenen Position angeordnet. Damit verschließt das Stellelement 110 die Aussparung 202 vollständig und der Kühlluftstrom 200 strömt entlang des vollständig freigegebenen Ausströmkanals 106 zu dem Gebläsemotor. Wenn die Rampe 110 aus dem Ausströmkanal herausgefahren ist, erhält der Motor die ma-

ximale Kühlleistung.

[0037] Wenn das Stellelement 110 in einer Zwischenposition angeordnet ist, sind der Ausströmkanal 106 und die Aussparung 202 teilweise freigegeben. Der Kühlluftstrom 200 wird durch das Stellelement 110 geteilt. Ein Teil strömt weiter zum Gebläsemotor und ein Teil entweicht durch die Aussparung 202 in den Motorbypass.

[0038] Mit anderen Worten werden im Regelbetrieb zunächst die Rampen 110 aus dem Gebläse in axialer Richtung zum B-Lagerschild herausgefahren. Sie schließen die axiale Öffnung 202 bündig ab und leiten den Luftstrom 200 in das Motorgehäuse zur Kühlung ein. Soll eine maximale Wirkung der Bypässe ermöglicht werden, fahren die Rampen 110 in das Gehäuse axial in Richtung zum A-Lagerschild ein und verschließen dabei den radialen Luftkanal 106 zum Motor und lenken formgegeben gleichzeitig die Luft 200 in axialer Richtung um und aus.

[0039] Die Rampen 110 werden in Abhängigkeit von der ermittelten Motortemperatur in axialer Richtung in die Öffnung 202 des Topfes eingetaucht, wobei dann der Bypass maximal ist, oder ausgetaucht, wobei dann der axiale Auslass 202 versperrt ist. Die gesamte Saugluft 200 steht dann als Kühlluft zur Verfügung und wird in das Motorgehäuse gelenkt.

[0040] Figur 4 zeigt eine Schnittdarstellung eines Gebläses 102 mit einem Motorbypass 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Gebläse 102 entspricht im Wesentlichen dem Gebläse in Figur 1. Das Gebläse 102 weist ein Gehäuse 400 auf, in dem eine Welle 402 des Gebläses 102 gelagert ist. Das Gehäuse 400 umschließt ein Lüfterrad 404 des Gebläses 102. Das Gehäuse 400 geht in den Ausströmkanal 106 über. Das Gehäuse 400 weist entlang seines Umfangs im Bereich des Ausströmkanals 106 beziehungsweise der Haube eine Reihe von Durchbrüchen 202 beziehungsweise Bypassfenster 202 auf.

[0041] Das Stellelement 110 ist hier als Schieber ringförmig um eine Außenseite des Gehäuses 400 angeordnet und axial zu der Welle 402 verschiebbar gelagert. Über eine Position des Stellelements 110 wird ein Öffnungsquerschnitt beziehungsweise eine wirksame Bypassfläche der Durchbrüche 202 eingestellt.

[0042] Mit anderen Worten ist eine Schubverstellung gezeigt.

[0043] Figur 5 zeigt eine Darstellung einer Gebläsevorrichtung 100 mit einem Motorbypass 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Gebläsevorrichtung 100 entspricht dabei im Wesentlichen der Gebläsevorrichtung in Figur 4. Das Stellelement 110 ist hier so angeordnet, dass die Durchbrüche 202 halb verschlossen sind. Damit steht nur der halbe Öffnungsquerschnitt 500 zum Durchströmen in den Motorbypass 108 zu Verfügung.

[0044] Figur 6 zeigt eine Schnittdarstellung eines Gebläses 102 mit einem Motorbypass 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Gebläse 102 entspricht im Wesentlichen dem Gebläse in den Figuren 4 und 5. Im Gegensatz dazu ist das Stellelement 110 hier am Ge-

häuse 400 drehbar gelagert. Das Stellelement 110 weist Durchbrüche 600 auf, die mit den Durchbrüchen 202 im Ausströmkanal zur Deckung gebracht werden können. Durch eine Drehung des Stellelements 110 kann der resultierende Strömungsquerschnitt eingestellt werden.

[0045] Mit anderen Worten ist eine Bypassverstellung in der Haube 400 über eine Drehverstellung gezeigt.

[0046] Figur 7 zeigt eine Darstellung einer Gebläsevorrichtung 100 mit einem Motorbypass 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Gebläsevorrichtung 100 entspricht im Wesentlichen der Darstellung in Figur 6. Hier ist das Stellelement 110 gegenüber den Durchbrüchen 202 verdreht, sodass die Durchbrüche 600 im Stellelement 110 die Durchbrüche 202 nur teilweise überdecken. Dadurch ist der Strömungsquerschnitt 500 in den Motorbypass 108 reduziert.

[0047] In einem Ausführungsbeispiel wird statt eines Hubes im Sinne eines Ein- und Austretens von Luftführungsrampen in axialer Richtung wie in den Figuren 2 und 3 ein Drehschieber 110 an der Gebläsehaube 400 verwendet, um die Luft geregelt auszulenken beziehungsweise nach dem Schließen in den Motor zur Kühlung lenken. Dazu befinden sich am Umfang der Haube 400 ausgestanzte Fenster 202, durch die die Gebläseluft direkt in den Gebläseraum des Saugers ausgeleitet werden kann. Soll die Luft zur Kühlung in den Motor geleitet werden, so kann der Ring 110 die Durchtrittsfenster 202 in der Haube 400 blockieren, indem er wie in den Figuren 4 und 5 in axialer Richtung eintaucht und die Durchtrittsfenster 202 der Haube 400 im Querschnitt 500 verkleinert oder wie in den Figuren 6 und 7 im Umfang ebenfalls Fenster 600 besitzt und durch Verdrehen den Querschnitt 500 der Durchtrittsfenster 202 in der Haube 400 verkleinert beziehungsweise verschließt.

[0048] Figur 8 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben einer Gebläsevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren kann beispielsweise auf dem in Figur 1 dargestellten Steuergerät ausgeführt werden. Das Verfahren weist einen Schritt 800 des Bereitstellens auf, in dem ein Stellsignal für das Stellelement unter Verwendung eines eine Temperatur des Gebläsemotors repräsentierenden Temperatursignals bereitgestellt wird, um einen Kühlluftstrom durch den Gebläsemotor zu steuern.

[0049] In einem Ausführungsbeispiel weist das Verfahren einen Schritt 802 des Erfassens und einen Schritt 804 des Stellens auf. Im Schritt 802 des Erfassens wird die Temperatur des Gebläsemotors erfasst und in dem Temperatursignal abgebildet. Im Schritt 804 des Stellens wird das Stellsignal eingelesen und das Stellelement entsprechend des Stellsignals gestellt.

[0050] Mit anderen Worten wird ein thermisches Management von Staubsaugergebläsen mittels einer aktiven Bypass-Regelung vorgeschlagen. Dabei erfolgt eine variable Regelung des Luftstroms zur Motorkühlung in Abhängigkeit der Motortemperatur.

[0051] Durch den hier vorgestellten Ansatz kann eine Erhöhung des Wirkungsgrades durch adaptive, bedarfs-

gerechte Motorkühlung und damit verbundener Luftwiderstandsreduktion erreicht werden. Die aktive Regelung und Adaption des Kühlluftanteiles des Motors erfolgt je nach Motortemperatur und Lastfall, wie beispielsweise Phasenanschnitt mit geringerer Leistung, Staubbeutel-füllgrad, Filterverschmutzung, Luftwiderstand durch verschiedene Bodenbeläge, Spannungsabfallkompensation oder momentaner Motortemperatur. Dadurch ergibt sich eine verbesserte Bypasswirksamkeit durch Verlusteinsparungen in der Luftumlenkung. Durch den ansteuerbaren Motorbypass ist eine optimale Anpassung auch bei verschiedenen Gebläse(leistungs-)klassen mit gleichem mechanischen Aufbau möglich.

[0052] In den ersten Minuten des Betriebs wird ein maximal möglicher Wirkungsgrad erreicht. Im weiteren Betrieb erfolgt nur dann eine Kühlung des Motors, wenn es die Motortemperatur erfordert. Durch die regelbaren Bypässe kann die Motorerwärmung reduziert oder ein geringerer Materialeinsatz durch bessere Materialausnutzung erzielt werden. Wenn ein hohes Kühlluftvolumen erforderlich ist, wird kein Kühlluftstrom am Motor vorbeigeleitet. Durch die in weiten Teilen vor dem Motor ausgeleitete Saugluft (=Kühlluft) wird die innere Verschmutzung des Motors durch angelagerte Schmutzpartikel, die durch den Staubbeutel nicht gefiltert werden, reduziert oder sogar ausgeschlossen. Insbesondere die Lagerverschmutzung und damit verbundene Lagerausfälle könnten reduziert werden. Mögliche Gebläseausfälle durch aufgesaugtes Wasser können weitgehend vermieden werden, solange die Bypässe vollständig aufgefahren sind und eine Durchströmung des Motors verhindert ist.

[0053] Durch den hier vorgestellten Ansatz kann eine verbesserte Akustik erreicht werden. In einer "Silence-Stufe" wird der Bypass aktiv vollständig geschlossen. Der Motorraum wird völlig durchströmt und es besteht keine direkte Schallabstrahlung durch die Bypassöffnungen. Gleichzeitig kann die aufgenommene elektrische Leistung entsprechend heruntergeregelt werden.

[0054] Wenn der Staubsauger in kaltem Zustand zugeschaltet wird, wird der Bypass komplett geöffnet und der größtmögliche Anteil der Gebläseluft wird ausgeleitet. Dadurch ist der Gesamtwiderstand am geringsten, der Gesamtwirkungsgrad maximal und die erzielbare Staubaufnahme ist am größten. Nach Erreichen einer Temperaturschwelle des Motors oder beispielsweise nach 10 Minuten wird der Bypass sukzessive geschlossen und der Anteil der motordurchströmenden Kühlluft wird größer.

[0055] Nach Erreichen einer weiteren, höheren Temperaturschwelle oder beispielsweise nach weiteren 10 Minuten Saugbetrieb kann der Bypass vollständig geschlossen werden. Alle Luft steht dann dem Motor als Kühlluft zur Verfügung.

[0056] Wenn der Staubsauger in heißem Zustand eingeschaltet wird, die Leistungsstellung auf MAX steht, der Staubbeutel ist voll und ein hochfloriger Teppich gesaugt wird können die Bypässe ganz geschlossen werden, damit der gesamte zur Verfügung stehende Luftstrom durch

den Motor geleitet wird und keine Kühlluft durch die Bypassöffnungen verloren geht.

[0057] Wenn die "Silence-Stufe" aktiviert wird, wird der Bypass komplett geschlossen und die Leistungsaufnahme wird heruntergeregelt. Dadurch verbessert sich die Akustik.

Patentansprüche

1. Gebläsevorrichtung (100) für einen Staubsauger, wobei die Gebläsevorrichtung (100) die folgenden Merkmale aufweist:
 - einem Gebläse (102) und einem Gebläsemotor (104), wobei der Gebläsemotor (104) mit dem Gebläse (102) der Gebläsevorrichtung (100) gekoppelt ist; und
 - einem steuerbaren Motorbypass (108), der zwischen dem Gebläse (102) und dem Gebläsemotor (104) angeordnet ist, wobei der Motorbypass (108) zumindest ein Stellelement (110) zum Einstellen eines Strömungsquerschnitts (500) des Motorbypasses (108) aufweist.
2. Gebläsevorrichtung (100) gemäß Anspruch 1, bei der der Motorbypass (108) zumindest eine durch das Stellelement (110) einstellbare Bypassöffnung (202) in einem Ausströmkanal (106) des Gebläses (102) aufweist.
3. Gebläsevorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Stellelement (110) tangential zu einer Rotationsachse des Gebläses (102) beweglich gelagert ist.
4. Gebläsevorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, bei der das Stellelement (110) axial zu einer Rotationsachse des Gebläses (102) beweglich gelagert ist.
5. Gebläsevorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, bei der das Stellelement (110) radial zu einer Rotationsachse des Gebläses (102) beweglich gelagert ist.
6. Gebläsevorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Stellelement (110) als Rampe ausgeformt ist, die in einer ersten Position den Strömungsquerschnitt (500) des Motorbypasses (108) verschließt und einen Strömungsquerschnitt des Ausströmkanals (106) freigibt und in einer zweiten Position den Strömungsquerschnitt (500) des Motorbypasses (108) freigibt und einen Strömungsquerschnitt des Ausströmkanals (106) verschließt, wobei die Rampe (110) in Zwischenpositionen die Strömungsquerschnitte anteilig freigibt.

7. Gebläsevorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Steuergerät (116) gemäß Anspruch 10 zum Betreiben der Gebläsevorrichtung (100), wobei das Steuergerät (116) mit einem Temperatursensor (120) des Gebläsemotors (104) und einem Antrieb (112) des Stellelements (110) verbunden ist. 5
8. Verfahren zum Betreiben einer Gebläsevorrichtung (100) für einen Staubsauger, wobei die Gebläsevorrichtung (100) einen mit einem Gebläse (102) gekoppelten Gebläsemotor (104) und einen steuerbaren Motorbypass (108) aufweist, wobei der Motorbypass (108) zwischen dem Gebläse (102) und dem Gebläsemotor (104) angeordnet ist und zumindest ein Stellelement (110) zum Einstellen eines Strömungsquerschnitts (500) des Motorbypasses (108) aufweist, wobei in einem Schritt (800) des Bereitstellens ein Stellsignal (114) für das Stellelement (110) unter Verwendung eines einer Temperatur des Gebläsemotors (104) repräsentierenden Temperatursignals (118) bereitgestellt wird, um einen Kühlluftstrom (200) durch den Gebläsemotor (104) zu steuern. 10
15
20
25
9. Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem im Schritt (800) des Bereitstellens das Stellsignal (114) ferner unter Verwendung eines einer Benutzungsdauer des Gebläsemotors (104) repräsentierenden Zeitsignals bereitgestellt wird. 30
10. Steuergerät (116), das ausgebildet ist, um die Schritte des Verfahrens gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche auszuführen. 35
11. Staubsauger mit einer Gebläsevorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche und einem Steuergerät (116) gemäß Anspruch 10, das ausgebildet ist, um das Stellsignal (114) über eine Schnittstelle an das Stellelement (110) der Gebläsevorrichtung (100) bereitzustellen. 40
45
50
55

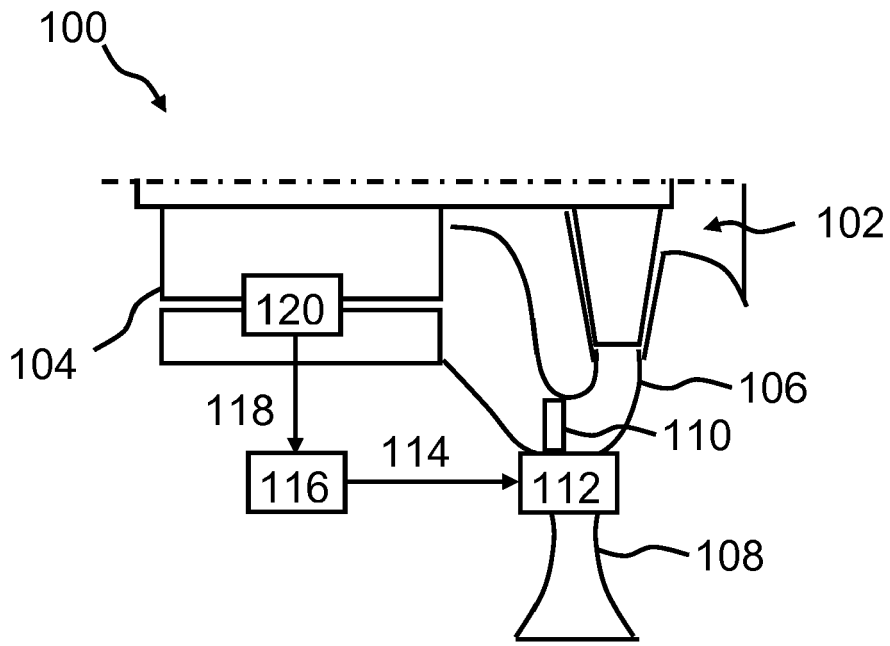


FIG 1

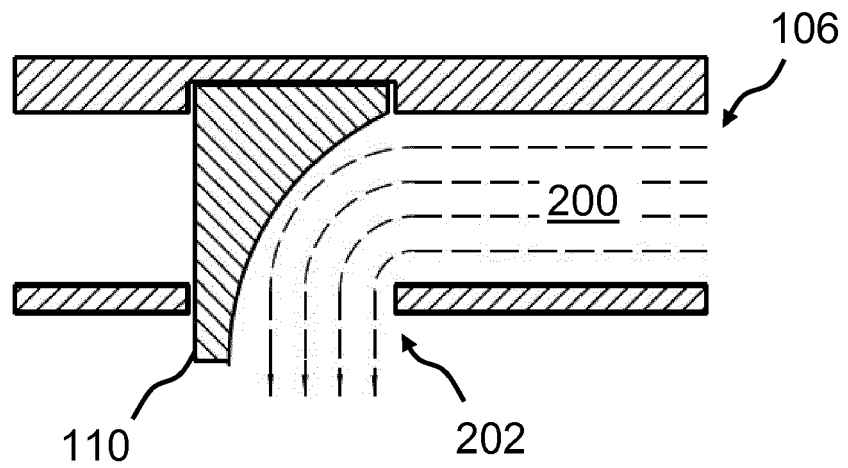


FIG 2

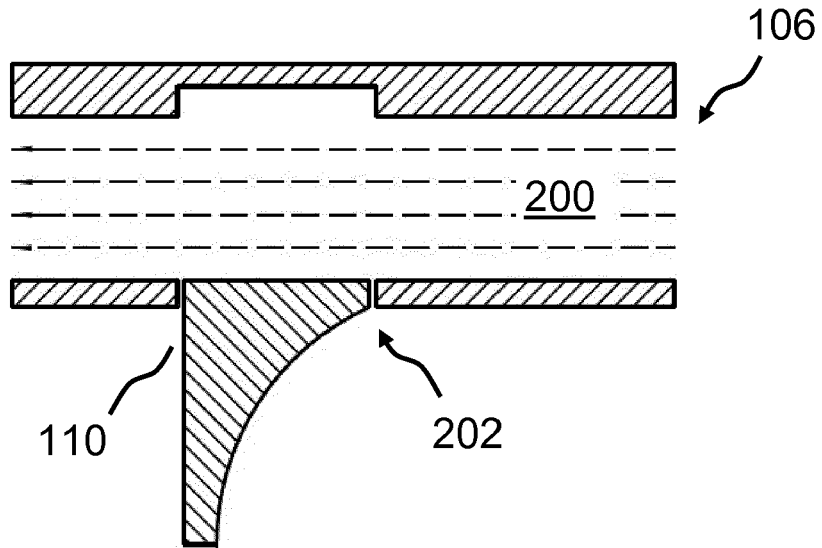


FIG 3

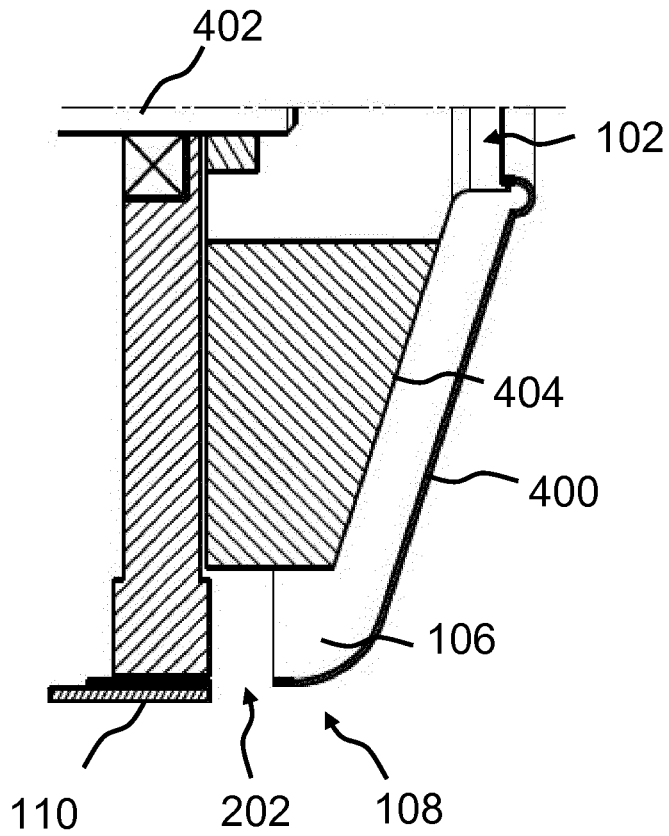


FIG 4

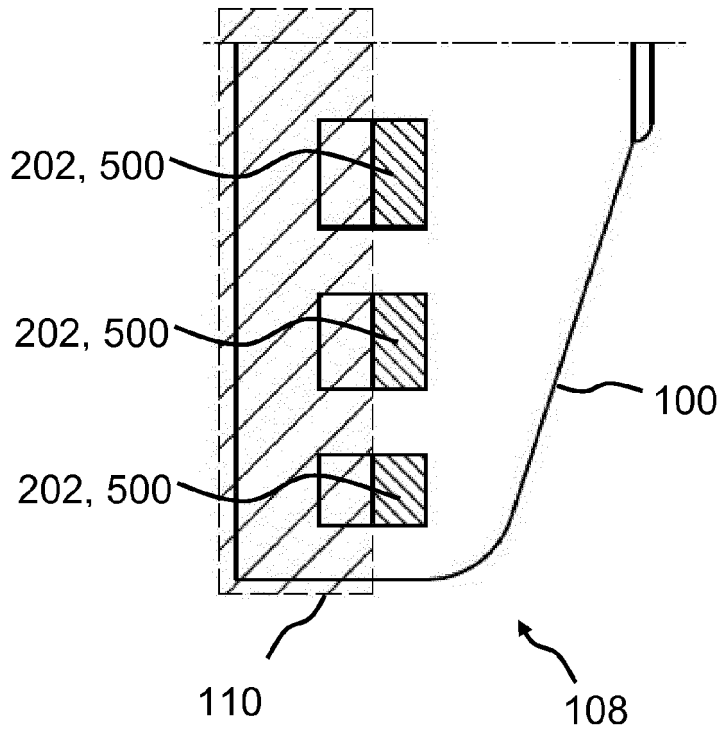


FIG 5

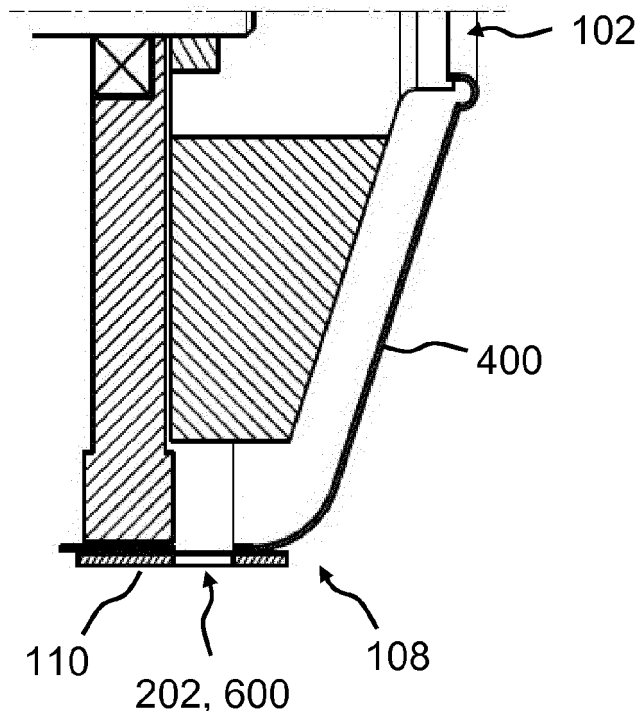


FIG 6

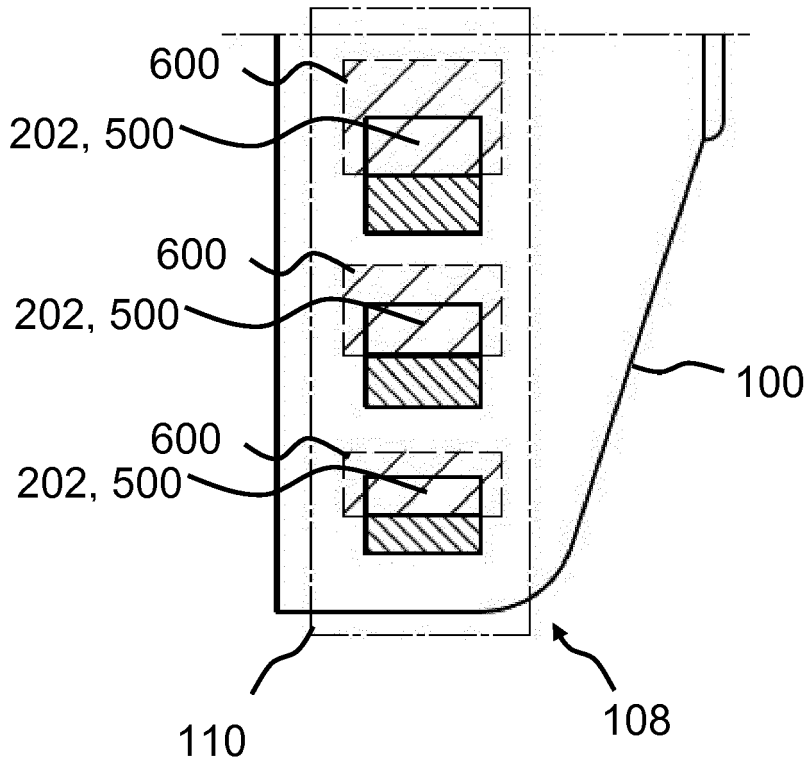


FIG 7

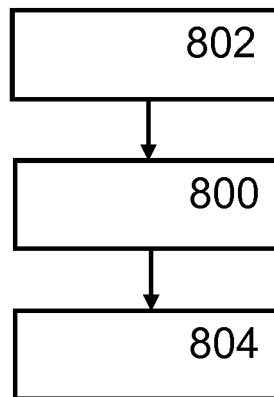


FIG 8