

(19)



(11)

EP 3 875 775 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.2021 Patentblatt 2021/36

(51) Int Cl.:
F04D 29/046 ^(2006.01) **F04D 29/056** ^(2006.01)
F04D 29/44 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21156153.5**

(22) Anmeldetag: **10.02.2021**

(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:
KH MA MD TN

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

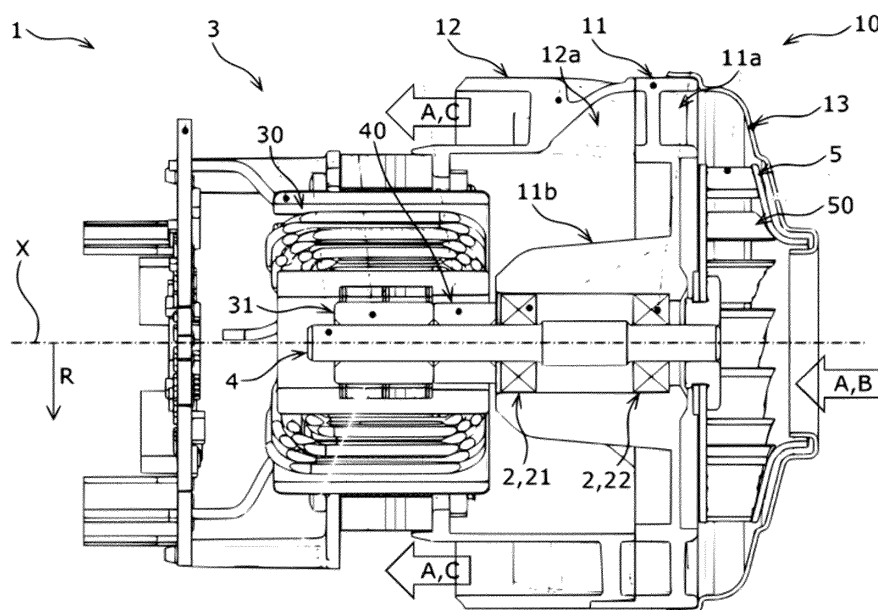
(72) Erfinder:
• **Jablonski, Marcel**
53894 Mechernich (DE)
• **Lüttgen, Marcus**
53879 Euskirchen (DE)

(30) Priorität: **05.03.2020 DE 102020105981**

(54) ELEKTRISCHE STRÖMUNGSMASCHINE MIT ZWETEILIGEM, STRUKTURELLEM GEHÄUSE

(57) Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine (1) mit wenigstens einem Gehäuse (10), mit wenigstens einem Elektromotor (3) mit einem am Gehäuse (10) feststehend angeordneten Stator (30) und mit einem gegenüber dem Stator (30) drehbeweglichen Rotor (31), mit wenigstens einer Welle (4), welche mit dem Rotor (31) feststehend verbunden ist, wobei die Welle (4) wenigstens ein Laufrad (5) aufweist, welches ausgebildet ist, durch seine Rotation einen Fluidstrom (A) zu erzeugen,

und mit einer Lagerung (2), welche entlang der Rotationsachse (X) der Welle (4) zwischen dem Elektromotor (3) und dem Laufrad (5) angeordnet ist. Die Strömungsmaschine (1) dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (10) ein Gehäusevorderteil (11) und ein Gehäusehinterteil (12) aufweist, welche direkt miteinander feststehend verbunden sind, wobei das Gehäusevorderteil (11) die Lagerung (2) direkt aufnimmt und wobei das Gehäusehinterteil (12) den Stator (30) direkt aufnimmt.

**FIG. 1****EP 3 875 775 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Haushalts- oder Küchengerät mit einer derartigen Strömungsmaschine gemäß dem Patentanspruch 15.

[0002] Auf vielen technischen Gebieten ist es erforderlich, einen Fluidstrom zu erzeugen. Dies kann für Flüssigkeiten und insbesondere für Wasser oder wässrige Flüssigkeiten ebenso gelten wie für Gase und insbesondere für Luft. Hierzu können Strömungsmaschinen verwendet werden, welche üblicherweise mittels eines in einem Gehäuse rotierenden Laufrads das Fluid auf einer Ansaugseite ansaugen und an einer Druckseite wieder abgeben. Strömungsmaschinen können je nach Ausgestaltung und Anwendungsfall beispielsweise zur Bewegung von Luft auch als Ventilatoren, als Gebläse oder als Lüfter bezeichnet werden.

[0003] Derartige Strömungsmaschinen werden auch bei Haushalts- sowie Küchengeräten zur Erzeugung von Fluidströmen eingesetzt. Beispielsweise werden bei einem Staubsauger mittels eines derartigen Luftstroms Schmutzpartikel und dergleichen von einem Untergrund wie insbesondere von einem Fußboden in den Staubsauger eingesogen und durch wenigstens einen Filter hindurchgeführt. Innerhalb eines Wäschetrockners oder Waschtrockners wird erwärmte Luft in die Trommel eingeblasen, um die dort befindliche feuchte Wäsche zu trocknen und deren Feuchtigkeit mit dem Luftstrom aus der Trommel abzuführen. Bei einem Backofen kann heiße Luft in den Garraum eingeblasen werden, um die dort befindlichen Speisen zu garen. Vergleichbar kann dies bei einem Dampfgarer mit heißer und feuchter Luft umgesetzt werden. Auch können derartige Strömungsmaschinen bei Haushalts- sowie Küchengeräten zur Erzeugung eines Flüssigkeitsstroms wie z.B. zum Abpumpen der Waschflotte bei einer Waschmaschine verwendet werden. Das Laufrad einer derartigen Strömungsmaschine wird hierzu angetrieben und die Schaufelblätter des Laufrads sorgen aufgrund ihrer Ausgestaltung und Anordnung für die gewünschte Bewegung des Fluids bzw. für die Erzeugung des Fluidstroms.

[0004] Als Antrieb derartiger Strömungsmaschinen werden üblicherweise Elektromotoren verwendet, welche ihre Rotationsbewegung über eine gemeinsame Welle auf das Laufrad übertragen. Das Laufrad kann auch als Abtrieb der Strömungsmaschine bezeichnet werden. Üblicherweise wird der Elektromotor feststehend im Gehäuse der Strömungsmaschine angeordnet und die Welle durch den Elektromotor hindurchgeführt. An einem Ende ragt die Welle ausreichend weit über den Elektromotor hervor, so dass an diesem hervorragenden Ende der Welle das Laufrad angeordnet wird. Dieses Ende der Welle kann auch als das dem Elektromotor abgewandte Wellenende bezeichnet werden. Das Laufrad wird üblicherweise ausreichend von dem Gehäuse der Strömungsmaschine umschlossen, um durch wenigstens eine Durchlassöffnung des Gehäuses auf der An-

saugseite das Fluid ansaugen und durch wenigstens eine Durchlassöffnung des Gehäuses auf der Druckseite an die Umgebung oder an eine weitere Komponente eines Geräts wie z.B. eines Haushaltsgeräts oder eines Küchengeräts abgeben zu können.

[0005] Die Welle wird üblicherweise an zwei Stellen durch Lagerungen wie z.B. durch Wälzlager gegenüber dem Gehäuse um eine Längsachse der Strömungsmaschine als Rotationsachse drehbeweglich gelagert. Die beiden Lager sind üblicherweise beidseitig von dem Elektromotor angeordnet, um einen stabilen Halt der Welle gegenüber dem Gehäuse zu erreichen. Zwischen den beiden Lagern ist der Rotor des Elektromotors an der Welle angeordnet und innerhalb des Stators des Elektromotors positioniert. Das hervorragende, dem Elektromotor abgewandte Wellenende, welches das Laufrad trägt, erstreckt sich von einem der beiden Lager von dem Rotor weg und ist ungelagert.

[0006] Nachteilig ist bei derartigen Lagerungen bei Strömungsmaschinen, dass die Ausrichtung der Welle gegenüber den stehenden Komponenten der Strömungsmaschine wie z.B. dem Gehäuse, den Außenringen der beiden Lager sowie dem Stator des Elektromotors von zahlreichen Fertigungs- und Montagetoleranzen abhängt, welche zu einer Abweichung und insbesondere zu einer Verkipfung der Welle gegenüber der Rotationsachse der Strömungsmaschine führen können. Dies kann auch als Fluchtungsproblem bezeichnet werden. Hierdurch kann es zu ungewünschten Kontakten zwischen stehenden und drehbeweglichen Komponenten der Strömungsmaschine kommen, welche einander blockieren oder zumindest aneinander reiben und sich hierdurch beschädigen können. Auch kann der radiale Luftspalt zwischen Rotor und Stator des Elektromotors hierdurch verbreitert bzw. reduziert werden, was die Funktion des Elektromotors beeinträchtigen kann. Kommt es dabei zu einem Kontakt zwischen Rotor und Stator des Elektromotors, so kann dies die Drehbarkeit des Rotors verhindern und den Elektromotor unbrauchbar machen.

[0007] Um diese Probleme der Ausrichtung bzw. der Fluchtung zu vermeiden ist es bisher üblich, die betroffenen Komponenten der Strömungsmaschine mit ausreichend großen Abständen zueinander auszulegen, damit die Strömungsmaschine trotz der Toleranzen ohne die zuvor beschriebenen Nachteile betrieben werden kann. Mit anderen Worten werden die Spalte zwischen den drehbeweglichen und stehenden Komponenten der Strömungsmaschine entsprechend groß ausgelegt. Die Toleranzen können durch die Fertigung der Bauteile sowie durch deren Montage auftreten.

[0008] Diese großen Abstände bzw. Spalte führen jedoch üblicherweise zu einer Reduzierung des Wirkungsgrads der Strömungsmaschine. So kann durch die großen Abstände zwischen dem

[0009] Gehäuse und den Schaufelblättern des Laufrads Fluid hindurchtreten, ohne von dem Laufrad bewegt worden zu sein. Insbesondere kann jedoch ein vergröß-

ßerer Luftspalt zwischen Rotor und Stator des Elektromotors dessen Wirkungsgrad reduzieren.

[0010] Bei der zuvor beschriebenen Lagerung können diese Probleme der Ausrichtung bzw. der Fluchtung besonders stark auftreten, da sich über das Gehäuse sowie über die Spulenwicklungen und Bleche des Stators mehrere Toleranzen der Herstellung und Montage addieren können. Dies kann zu einer großen Toleranzkette führen, welcher durch entsprechend große Spalte begegnet werden muss. Dies führt zu entsprechend großen Verschlechterungen des Wirkungsgrads insbesondere des Elektromotors, was zur Erreichung der gewünschten elektrischen Leistung durch eine Überdimensionierung des Elektromotors wieder ausgeglichen werden muss. Hierdurch können nicht nur die Kosten und der Bauraum des Elektromotors erhöht bzw. vergrößert werden, sondern dies kann auch zu einem gesteigerten Energieverbrauch führen. Auch können die hierdurch bewirkten Stromwärmeverluste einen erhöhten Kühlaufwand erfordern.

[0011] Alternativ ist es daher bekannt, die Lagerung der Welle einer Strömungsmaschine zwischen dem Laufrad und dem Rotor des Elektromotors anzuordnen. Mit anderen Worten ist nicht nur das Laufrad sondern auch der Rotor an einem Ende der Welle, welches dem Laufrad gegenüber liegt, wie zuvor beschrieben angeordnet. Die Lagerung ist zwischenliegend angeordnet und üblicherweise z.B. als Patronenlager in sich geschlossen ausgebildet, was die Montage vereinfachen und die Toleranzen reduzieren kann.

[0012] Beispielsweise beschreibt das JP 5466040 B2 bzw. das EP 2 401 516 B1 eine Rotoranordnung, die eine Welle umfasst, auf der ein Laufrad, ein Rotorkern und ein Lagereinsatz befestigt sind, wobei der Lagereinsatz zwischen dem Laufrad und dem Rotorkern befestigt ist und ein Paar Lager, eine Feder, die eine Vorbelastung an jedes der Lager anlegt, und eine Hülse, die die Lager umgibt, umfasst. Über die Hülse erfolgt nach dem Einbau in die Strömungsmaschine der Halt gegenüber dessen Gehäuse.

[0013] Somit wird die Welle der Rotorbaugruppe von zwei vorgespannten Lagern getragen. Die Lager sind idealerweise um einen vorbestimmten Betrag beabstandet und die Feder hat eine vorbestimmte Federkonstante. Folglich werden die beiden Lager mit derselben genau definierten Kraft vorgespannt. Durch eine Vorspannung der Lager mit einer Kraft, die ein Schleudern verhindert, ohne übermäßig zu sein, wird die Lebensdauer der Lager erhöht.

[0014] Nachteilig bei derartigen Lagerungen bzw. Patronenlagern von Wellen ist, dass diese technisch vergleichsweise aufwendig sind, was zu entsprechenden Kosten führen kann. Insbesondere die Verwendung sowie Anordnung einer Feder zur Erzeugung der zuvor beschriebenen Vorspannung kann zu einem vergleichsweise hohen technischen Aufwand in der Auslegung und Konstruktion sowie in der Umsetzung und Montage führen. Auch kann die Verwendung einer Feder zu zusätz-

lichen Material- und Montagekosten führen. Ferner ist die Lagerung bzw. das Patronenlager in dem Gehäuse der Strömungsmaschine als weiterer Montageschritt zu verbauen.

[0015] Die WO 2017/098203 A1 bzw. die EP 3 387 741 A1 betrifft einen Elektromotor mit einem Rahmen, mit einer Rotorbaugruppe, die einen Magneten, eine Lagerbaugruppe, ein Laufrad und eine Welle umfasst, und mit einer Statorbaugruppe, die einen Stator Kern und eine Spule umfasst. Der Rahmen hat eine Innenwand und eine Außenwand, wobei die Außenwand die Innenwand umgibt und einen ringförmigen Kanal zwischen der Innenwand und der Außenwand definiert. Der Rahmen hat ferner Diffusorscheufeln, die sich von der Innenwand zur Außenwand durch den ringförmigen Kanal erstrecken. Die Innenwand definiert eine Bohrung zum Tragen der Rotorbaugruppe, und die Außenwand definiert ein im Wesentlichen zylindrisches Außengehäuse des Motors. Der Rahmen mit Innenwand, Außenwand und dazwischenliegenden Diffusorscheufeln ist einstückig, d.h. aus einem Stück, z.B. als Spritzgußteil ausgebildet.

[0016] Auf diese Art und Weise kann zwar ein einteiliges Gehäuse in Form des Rahmens geschaffen werden. Jedoch ist der Rahmen und sind insbesondere dessen Diffusorscheufeln vergleichsweise einfach ausgebildet, um die einstückige Herstellung z.B. als Spritzgußteil zu ermöglichen, d.h. der Rahmen und dessen Diffusorscheufeln erstrecken sich geradlinig in der Längsrichtung des Elektromotors, um aus der Spritzgußform entnommen werden zu können.

[0017] Nachteilig ist ferner, dass als Lagerbaugruppe eine Patronenlagerung wie zuvor beschrieben verwendet wird, was die entsprechenden Nachteile wie insbesondere dessen vergleichsweise hohe Komplexität und die damit verbundenen vergleichsweise hohe Teileanzahl und hohen Kosten mit sich bringt. Diese Nachteile der Rotoranordnung der JP 5466040 B2 bzw. der EP 2 401 516 B1 können somit durch den Elektromotor der WO 2017/098203 A1 bzw. der EP 3 387 741 A1 nicht überwunden werden.

[0018] Auch kann eine Strömungsmaschine unter Verwendung des Elektromotors der WO 2017/098203 A1 bzw. der EP 3 387 741 A1 lediglich geradlinig zylindrisch ausgebildet werden. Insbesondere fehlt es an einer Möglichkeit, eine Abdeckung auf der Ansaugseite der Strömungsmaschine vorzusehen, um den Fluidstrom zu führen und insbesondere umzulenken. Dies gilt ebenso für die Druckseite der Strömungsmaschine.

[0019] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, eine Strömungsmaschine der eingangs beschriebenen Art zur Verfügung mit reduzierten Toleranzen, insbesondere zwischen dem Laufrad und dem Gehäuse an der Ansaugseite und bzw. oder zwischen dem Rotor und dem Stator des Elektromotors, bereit zu stellen, welche mit geringem Aufwand und bzw. oder mit geringeren Kosten als bisher bekannt hergestellt werden kann. Insbesondere sollen die Fluchtung bzw. die Ausrichtung der Welle zur Rotationsachse gegenüber bekannten Strömungs-

maschinen mit möglichst geringem Aufwand und bzw. oder mit möglichst geringen Kosten verbessert werden kann. Zusätzlich oder alternativ sollen die Montageschritte vereinfacht und bzw. oder reduziert werden. Zusätzlich oder alternativ soll auf die Verwendung einer Patronenlagerung verzichtet werden können, ohne die Eigenschaften der Strömungsmaschine zumindest wesentlich zu verschlechtern. Insgesamt sollen insbesondere die Kosten der Strömungsmaschine reduziert werden. Zumindest soll eine Alternative zu bekannten Strömungsmaschinen geschaffen werden.

[0020] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch eine Strömungsmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Haushalts- oder Küchengerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0021] Somit betrifft die vorliegende Erfindung eine Strömungsmaschine mit wenigstens einem Gehäuse, mit wenigstens einem Elektromotor mit einem am Gehäuse feststehend angeordneten Stator und mit einem gegenüber dem Stator drehbeweglichen Rotor, mit wenigstens einer Welle, welche mit dem Rotor feststehend verbunden ist, wobei die Welle wenigstens ein Laufrad aufweist, welches ausgebildet ist, durch seine Rotation einen Fluidstrom zu erzeugen, und mit einer Lagerung, welche entlang der Rotationsachse der Welle zwischen dem Elektromotor und dem Laufrad angeordnet ist.

[0022] Die erfindungsgemäße Strömungsmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse ein Gehäusevorderteil und ein Gehäusehinterteil aufweist, welche direkt miteinander feststehend verbunden sind, wobei das Gehäusevorderteil die Lagerung direkt aufnimmt und wobei das Gehäusehinterteil den Stator direkt aufnimmt. Mit anderen Worten ist das Gehäuse entlang der Rotationsachse wenigstens zweigeteilt ausgebildet und die beiden Teile des vorderen und des hinteren Gehäuseteils sind zum Gehäuse feststehend miteinander verbunden. Beide Gehäuseteile nehmen jeweils direkt, d.h. ohne weitere dazwischenliegende Bauteile, eines der relativ zueinander beweglichen Elemente des Elektromotors auf.

[0023] Erfindungsgemäß kann auf diese Art und Weise eine bekannte Anordnung der Lagerung zwischen dem Rotor und Laufrad umgesetzt werden, um die entsprechenden eingangs beschriebenen Eigenschaften und Vorteile bei der erfindungsgemäßen Strömungsmaschine umsetzen und nutzen zu können. Gleichzeitig können die Toleranzen zwischen den beteiligten Elementen, welche den Rotor drehbar gegenüber dem Stator lagern bzw. halten, geringer als bisher bekannt gehalten werden, indem das Gehäuse wie erfindungsgemäß beschrieben ausgebildet wird. So wird das Schließmaß, auch Toleranzkette genannt, der Fertigungs- und Montagetoleranzen zwischen Rotor und Stator lediglich durch die Lagerung der Welle am bzw. im Gehäusevorderteil, durch die Verbindung von Gehäusevorderteil und

Gehäusehinterteil sowie durch den Halt des Stators am bzw. im Gehäusehinterteil beeinflusst. Damit ist die Anzahl der Verbindungsstellen zwischen Rotor und Stator, welche Toleranzen aufweisen können, vergleichsweise gering. Auch können diese Verbindungsstellen mit vergleichsweise hoher Genauigkeit hergestellt und bzw. oder montiert werden. Dies kann das Schließmaß geringhalten. Entsprechend können geringe Toleranzen bei der Konstruktion angenommen und insbesondere zwischen Rotor und Stator vorgesehen werden, was insbesondere dem Wirkungsgrad des Elektromotors zugute kommen kann.

[0024] Vorzugsweise können die beiden Gehäuseteile jeweils als Spritzgußteile hergestellt werden, was die jeweiligen Herstellungstoleranzen geringhalten kann. Auch kann dies die Kosten der Herstellung der beiden Gehäuseteile geringhalten.

[0025] Insbesondere kann es die Ausbildung des Gehäuses aus zwei Gehäuseteilen ermöglichen, eine Kontur der Leitstufe der Strömungsmaschine zur Beeinflussung der Strömungsrichtung des Fluidstroms, wie weiter unten noch näher beschrieben werden wird, zur Verfügung zu stellen, welche mit weniger komplexen Werkzeugen mittels Spritzgießens hergestellt werden kann. Insbesondere kann auf die Verwendung eines Drehkerns zur Herstellung der Kontur verzichtet werden. Dies kann dadurch erfolgen, indem ein Teil der Leitstufen als Leitstufen-Unterteil durch das Gehäusehinterteil gebildet werden kann, welches gleichzeitig das Lagerschild der Strömungsmaschinen darstellen kann. Die übrige Kontur der Leitstufen kann seitens des Gehäusevorderteils umgesetzt werden, welches auch als Leitstufen-Oberteil bezeichnet werden kann. Wird somit ein Teil der Leitstufen als Leitstufen-Unterteil in das Lagerschild integriert, kann das Leitstufen-Oberteil als ein separates Bauteil hergestellt werden, welches gegen Verdrehen gesichert in das Lagerschild eingesetzt werden kann. Die Fixierung der beiden Gehäuseteile miteinander kann durch Verschrauben oder Kleben erfolgen.

[0026] Gemäß einem Aspekt der Erfindung besteht das Gehäuse aus dem Gehäusevorderteil und dem Gehäusehinterteil. Dies kann die Anzahl der Teile der Strömungsmaschine besonders geringhalten. Dies kann sich entsprechend kostensenkend auf die Herstellung und auf die Montage der Elemente der Strömungsmaschine auswirken.

[0027] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist das Gehäusevorderteil durch Umspritzen oder durch Schrumpfen mit der Lagerung verbunden. Dies kann Toleranzen an dieser Verbindungsstelle vollständig ausschließen.

[0028] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Lagerung als Patronenlager ausgebildet. Dies kann es ermöglichen, die Eigenschaften und Vorteile eines Patronenlagers bei der erfindungsgemäßen Strömungsmaschine umzusetzen und zu nutzen.

[0029] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist die Lagerung wenigstens zwei Lager, vorzugswei-

se zwei Rillenkugellager, auf, welche entlang der Rotationsachse der Welle zueinander beabstandet sind. Auf diese Art und Weise können die Eigenschaften und Vorteile von Rillenkugellagern bei der erfindungsgemäßen Strömungsmaschine umgesetzt und genutzt werden.

[0030] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind die beiden Lager mittels eines Abstandselements oder mittels einer Feder entlang der Rotationsachse der Welle zueinander beabstandet. Dies kann, insbesondere bei der Montage, die Positionierung der beiden Lager zueinander sicherstellen und bzw. oder eine Vorspannung entlang der Rotationsachse zwischen den beiden Lagern bewirken.

[0031] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist an der Welle entlang der Rotationsachse zwischen dem Rotor und der Lagerung eine Wuchtscheibe angeordnet. Dies kann es ermöglichen, im Rahmen der Montage die Welle gegenüber dem Gehäusevorderteil auszuwuchten und somit Unwuchten der Welle gegenüber der Rotationsachse zu reduzieren oder sogar zu vermeiden.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Gehäusevorderteil eine Mehrzahl von Führungselementen auf, welche ausgebildet sind, den Fluidstrom in der Umfangsrichtung und bzw. oder in der radialen Richtung zu lenken. Dies kann die Umströmung der Elemente innerhalb des Gehäuses der Strömungsmaschine und somit deren Kühlung durch den Fluidstrom begünstigen.

[0033] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Gehäusehinterteil eine Mehrzahl von Führungselementen auf, welche ausgebildet sind, den Fluidstrom in der Umfangsrichtung und bzw. oder in der radialen Richtung zu lenken. Dies kann die Umströmung der Elemente innerhalb des Gehäuses der Strömungsmaschine und somit deren Kühlung durch den Fluidstrom besonders begünstigen.

[0034] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Gehäusevorderteil eine Mehrzahl von Kühlrippen auf, welche ausgebildet sind, Wärme von der Lagerung an den Fluidstrom abzuführen. Auf diese Art und Weise kann Wärme, welche durch Reibung innerhalb der relativ zueinander beweglichen Elemente im Betrieb entstehen kann, möglichst schnell und bzw. oder möglichst stark an den Fluidstrom abgegeben werden, um die Wärme mit dem Fluidstrom aus der Strömungsmaschine abzuführen. Hierdurch kann eine Kühlung der Lagerung auf einfache Art und Weise erreicht werden.

[0035] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind zumindest ein Teil der Kühlrippen, vorzugsweise alle Kühlrippen, zumindest abschnittsweise, vorzugsweise vollständig, entlang der Rotationsachse ausgerichtet. Dies kann die Abgabe von Wärme von den Kühlrippen an den Fluidstrom begünstigen.

[0036] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist das Gehäusevorderteil aus einem relativ gut wärmeleitenden Material ausgebildet. Dies kann zusätzlich oder alternativ die Abgabe von Wärme von dem Gehäusevor-

derteil an den Fluidstrom begünstigen.

[0037] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist an dem Gehäusevorderteil eine Gehäuseabdeckung angeordnet, wobei die Gehäuseabdeckung ausgebildet ist, den Fluidstrom dem Gehäusevorderteil zuzuführen. Dies kann die Ausbildung bzw. die Führung des Fluidstroms begünstigen.

[0038] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Laufrad eine Mehrzahl von Schaufelblättern auf, welche zwischen dem Gehäusevorderteil und der Gehäuseabdeckung angeordnet sind. Hierdurch kann der Fluidstrom auf einfache und wirkungsvolle Art und Weise erzeugt werden.

[0039] Insgesamt können durch einige oder mehrere der zuvor beschriebenen Merkmale der Erfindung die Anzahl der Einzelteile und der Elemente von derartigen Strömungsmaschinen im Vergleich zu bisher bekannten Strömungsmaschinen reduziert werden. Insbesondere das Schließmaß zwischen Laufrad und Ansaughaube kann eine besonders kurze Toleranzkette aufweisen. Es kann ein vergleichsweise einfaches Auswuchten erfolgen, da zu diesem Zeitpunkt der Montage die Wuchtscheibe sozusagen freiliegend angeordnet, d.h. nicht verdeckt, und somit einfach und direkt zugänglich sein kann. Auch kann eine vergleichsweise sehr gute Durchströmung der Strömungsmaschine zur Kühlung des Stators bzw. des Statorpaket mit den Wicklungen erreicht werden.

[0040] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Haushalts- oder Küchengerät mit einer Strömungsmaschine wie zuvor beschrieben. Auf diese Art und Weise können die zuvor beschriebenen Eigenschaften und Vorteile bei einem Haushaltsgerät oder bei einem Küchengerät umgesetzt und genutzt werden. Hierzu kommen alle Haushaltsgeräte sowie Küchengeräte in Betracht, bei denen Fluidströme erzeugt werden müssen.

[0041] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Strömungsmaschine;
- Figur 2 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Strömungsmaschine von der Druckseite;
- Figur 3 eine perspektivische Darstellung des Gehäusevorderteils der erfindungsgemäßen Strömungsmaschine von der einen Seite; und
- Figur 4 die Darstellung der Figur 3 von der gegenüberliegenden Seite.

[0042] Die o.g. Figuren werden in zylindrischen Koordinaten betrachtet. Es erstreckt sich eine Längsachse X, welche auch als Rotationsachse X bezeichnet werden kann. Senkrecht zur Längsachse X erstreckt sich eine radiale Richtung R von der Längsachse X weg. Senkrecht zur radialen Richtung R und um die Längsachse X herum erstreckt sich eine Umfangsrichtung U.

[0043] Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine er-

findungsgemäße Strömungsmaschine 1. Die Strömungsmaschine 1 dient im vorliegenden Fall der Erzeugung eines Fluidstroms A in Form eines Luftstroms A. Entsprechend kann die Strömungsmaschine 1 auch als Gebläse 1, als Ventilator 1 oder als Lüfter 1 bezeichnet werden. Die Strömungsmaschine 1 kann jedoch sinngemäß auch zur Erzeugung eines Flüssigkeitsstroms A verwendet werden.

[0044] Das Gebläse 1 weist ein Gehäuse 10 auf, welches in ein Gehäusevorderteil 11 und in ein Gehäusehinterteil 12, betrachtet entlang der Rotationsachse X in der wesentlichen Strömungsrichtung des Luftstroms A, unterteilt ist. Das Gehäusevorderteil 11 kann auch als Leitstufen-Oberteil 11 und das Gehäusehinterteil 12 als Lagerschild 12 bezeichnet werden.

[0045] Dem Luftstrom A zugewandt ist eine Gehäuseabdeckung 13 entlang der Rotationsachse X an dem Leitstufen-Oberteil 11 angeordnet, welche radial mittig eine Durchgangsöffnung (nicht bezeichnet) aufweist, durch welche hindurch der Luftstrom A von dem Gebläse 1 angesogen werden kann. Die Seite des Gebläses 1, welche die Durchlassöffnung aufweist, kann daher auch als Ansaugseite B des Gebläses 1 bezeichnet werden. Die Gehäuseabdeckung 13 kann auch als Ansaughaube 13 bezeichnet werden.

[0046] Der Luftstrom A wird nach der Durchgangsöffnung der Ansaughaube 13 zwischen der Ansaughaube 13 und dem Leitstufen-Oberteil 11 hindurchgeführt. Anschließend tritt der Luftstrom A durch mit Führungselementen 11a versehene Durchgangsöffnungen (nicht bezeichnet) des Leitstufen-Oberteils 11, welche auch als Leitstufen 11a des Leitstufen-Oberteils 11 bezeichnet werden können, durch dieses hindurch und gelangt über weitere Führungselemente 12a des Lagerschilds 12, welche auch als Leitstufen 12a des Lagerschilds 12 bezeichnet werden können, in dessen Innenraum (nicht bezeichnet). Von dem Innenraum des Lagerschilds 12 bzw. des Gehäuses 10 gelangt der Luftstrom A durch weitere Durchlassöffnungen (nicht bezeichnet) wieder aus dem Gehäuse 10 hinaus. Diese Seite des Gehäuses 10 kann als Druckseite C bezeichnet werden.

[0047] Im bereits beschriebenen Bereich zwischen dem Leitstufen-Oberteil 11 und der Ansaughaube 13 ist ein Laufrad 5 angeordnet, welches eine Mehrzahl von Schaufelblättern 50 aufweist. Wird das Laufrad 5 um die Rotationsachse X des Gebläses 1, welche der Längsachse X entspricht, rotiert, so bewegen die Schaufelräder 50 Luft an der Ansaugseite B in das Gebläse 1 hinein und durch das Gebläse 1 hindurch an der Druckseite C wieder aus dem Gebläse 1 bzw. aus dessen Innenraum hinaus. Hierdurch wird der Luftstrom A erzeugt.

[0048] Entlang der Rotationsachse X ist dem Laufrad 5 abgewandt ein Elektromotor 3 angeordnet. Der Elektromotor 3 weist einen Stator 30 bzw. einen Ständer 30 auf, welcher eine Mehrzahl von Blechpaketen sowie Spulen (nicht bezeichnet) aufweist. Der Stator 30 des Elektromotors 3 ist durch Verschrauben feststehend an dem Lagerschild 12 angeordnet. Innerhalb des Stators 30 ist

ein Rotor 31 bzw. ein Läufer 31 des Elektromotors 3 angeordnet und feststehend mit einer Welle 4 verbunden. Der Rotor 31 des Elektromotors 3 weist eine Mehrzahl von Permanentmagneten (nicht bezeichnet) auf. Zwischen dem Stator 30 und dem Rotor 31 wird in der radialen Richtung R ein radialer Luftspalt (nicht bezeichnet) gebildet.

[0049] Das Laufrad 5 ist feststehend an einem dem Laufrad 5 zugewandten bzw. dem Elektromotor 3 abgewandten Ende (nicht bezeichnet) der Welle 4 angeordnet. Die Welle 4 erstreckt sich entlang der Rotationsachse X durch das Gehäuse 10 hindurch. Auch ist der Rotor 31 des Elektromotors 3 feststehend an einem dem Elektromotor 3 zugewandten bzw. dem Laufrad 5 abgewandten Ende (nicht bezeichnet) der Welle 4 angeordnet. Gleichzeitig ist die Welle 4 über eine Lagerung 2 drehbeweglich mit dem Gehäuse 10 derart verbunden, dass die radial äußeren Lagerelemente der Lagerung 2 feststehend von dem Leitstufen-Oberteil 11 gehalten werden. Hierzu ist das Leitstufen-Oberteil 11 als Spritzgußteil ausgebildet und von radial außen auf die Lagerung 2 aufgespritzt. Auf diese Art und Weise kann die Welle 4 gegenüber dem Gehäuse 10 mittels des Elektromotors 3 rotiert werden. Diese Rotation kann auf das Laufrad 5 übertragen werden.

[0050] In den Innenraum des Lagerschilds 12 bzw. des Gehäuses 11 radial nach außen hineinragend weist der Bereich des Leitstufen-Oberteils 11, welcher die Lagerung 2 umschließt, eine Mehrzahl von Kühlrippen 11b auf, welche sich sowohl radial als auch länglich in der Richtung der Rotationsachse X erstrecken und in der Umfangsrichtung U zueinander beabstandet angeordnet sind. Die Kühlrippen 11b sind einstückig mit dem Leitstufen-Oberteil 11 ausgebildet und dienen dazu, Wärme von der Lagerung 2, welche dort durch Reibung im Betrieb entstehen kann, an den Luftstrom A abzugeben.

[0051] Die Lagerung 2, welche auch als Rotorlagerung 2 bezeichnet werden kann, besteht im betrachteten Ausführungsbeispiel auf zwei Lagern 21, 22 in Form von zwei Rillenkugellagern 21, 22, welche entlang der Rotationsachse X zueinander beabstandet radial innenseitig mittels der entsprechenden Lagerelemente (nicht bezeichnet) feststehend, z.B. durch Verpressen, Kleben oder Schrumpfen, auf der Welle 4 und radial außenseitig mittels der entsprechenden Lagerelemente (nicht bezeichnet) durch Spritzgießen mit dem Leitstufen-Oberteil 11 verbunden sind. Radial zwischen den jeweiligen Lagerelementen der beiden Rillenkugellager 21, 22 ist jeweils eine Mehrzahl von Wälzkörpern in Form von Kugeln (nicht bezeichnet) angeordnet, welche die Drehbeweglichkeit der Welle 4 gegenüber dem Gehäuse 10 ermöglichen. Alternativ kann die Lagerung 2 auch mittels eines Patronenlagers 2 umgesetzt werden.

[0052] Entlang der Rotationsachse X ist zwischen dem Rotor 31 und der Lagerung 2 eine Wuchtscheide 40 auf der Welle 4 angeordnet, welche dem Auswuchten dient.

[0053] Erfindungsgemäß kann auf diese Art und Weise eine bekannte Anordnung der Lagerung 2 zwischen dem

Rotor 31 und dem Laufrad 5 entlang der Rotationsachse X umgesetzt werden. Gleichzeitig können die Toleranzen zwischen den beteiligten Elementen, welche den Rotor 31 drehbar gegenüber dem Stator 30 lagern bzw. halten, geringer als bisher bekannt gehalten werden, indem das Gehäuse 10 zweigeteilt ausgebildet wird. Hierdurch kann das Schließmaß der Fertigungs- und Montagetoleranzen zwischen Rotor 31 und Stator 30 geringgehalten werden. Entsprechend können geringe Toleranzen bei der Konstruktion des Gebläses 1 angenommen und insbesondere zwischen Rotor 31 und Stator 30 vorgesehen werden, was insbesondere dem Wirkungsgrad des Elektromotors 3 zugute kommen kann.

Bezugszeichenliste (Bestandteil der Beschreibung)

[0054]

- | | | |
|-----|---|----|
| A | Fluidstrom; Flüssigkeitsstrom; Luftstrom; Strömungsrichtung des Fluids, der Flüssigkeit bzw. der Luft | 20 |
| B | Ansaugseite der Strömungsmaschine 1 | |
| C | Druckseite der Strömungsmaschine 1 | |
| R | radiale Richtung | 25 |
| U | Umfangsrichtung | |
| X | Längsachse; Rotationsachse | |
| 1 | Strömungsmaschine; Gebläse; Ventilator; Lüfter | |
| 10 | Gehäuse | 30 |
| 11 | Gehäusevorderteil; Leitstufen-Oberteil | |
| 11a | Führungselemente bzw. Leitstufen des Gehäusevorderteils 11 | |
| 11b | Kühlrippen des Gehäusevorderteils 11 | |
| 12 | Gehäusehinterteil; Lagerschild | 35 |
| 12a | Führungselemente bzw. Leitstufen des Gehäusehinterteils 12 | |
| 13 | Gehäuseabdeckung; Ansaughäube | |
| 2 | Lagerung; Rotorlagerung; Patronenlager | 40 |
| 21 | erstes Lager | |
| 22 | zweites Lager | |
| 3 | Elektromotor | |
| 30 | Stator bzw. Ständer des Elektromotors 3 | 45 |
| 31 | Rotor bzw. Läufer des Elektromotors 3 | |
| 4 | Welle | |
| 40 | Wuchtscheibe | 50 |
| 5 | Laufrad | |
| 50 | Schaufelblätter | |

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine (1)
mit wenigstens einem Gehäuse (10),

mit wenigstens einem Elektromotor (3)

mit einem am Gehäuse (10) feststehend angeordneten Stator (30) und
mit einem gegenüber dem Stator (30) drehbeweglichen Rotor (31),

mit wenigstens einer Welle (4), welche mit dem Rotor (31) feststehend verbunden ist, wobei die Welle (4) wenigstens ein Laufrad (5) aufweist, welches ausgebildet ist, durch seine Rotation einen Fluidstrom (A) zu erzeugen, und
mit einer Lagerung (2), welche entlang der Rotationsachse (X) der Welle (4) zwischen dem Elektromotor (3) und dem Laufrad (5) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (10) ein Gehäusevorderteil (11) und ein Gehäusehinterteil (12) aufweist, welche direkt miteinander feststehend verbunden sind,
wobei das Gehäusevorderteil (11) die Lagerung (2) direkt aufnimmt und
wobei das Gehäusehinterteil (12) den Stator (30) direkt aufnimmt.

2. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Gehäuse (10) aus dem Gehäusevorderteil (11) und dem Gehäusehinterteil (12) besteht.

3. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Gehäusevorderteil (11) durch Umspritzen oder durch Schrumpfen mit der Lagerung (2) verbunden ist.

4. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Lagerung (2) als Patronenlager (2) ausgebildet ist.

5. Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Lagerung (2) wenigstens zwei Lager (21, 22), vorzugsweise zwei Rillenkugellager (21, 22), aufweist, welche entlang der Rotationsachse (X) der Welle (4) zueinander beabstandet sind.

6. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die beiden Lager (21, 22) mittels eines Abstandselements oder mittels einer Feder entlang der Rotationsachse (X) der Welle (4) zueinander beabstandet sind.

7. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

an der Welle (4) entlang der Rotationsachse (X) zwischen dem Rotor (31) und der Lagerung (2) eine Wuchtscheibe (40) angeordnet ist.

mit einer Strömungsmaschine (1) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche.

8. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Gehäusevorderteil (11) eine Mehrzahl von Führungselementen (11a) aufweist, welche ausgebildet sind, den Fluidstrom (A) in der Umfangsrichtung (U) und/oder in der radialen Richtung (R) zu lenken. 5
10
9. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Gehäusehinterteil (12) eine Mehrzahl von Führungselementen (12a) aufweist, welche ausgebildet sind, den Fluidstrom (A) in der Umfangsrichtung (U) und/oder in der radialen Richtung (R) zu lenken. 15
20
10. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Gehäusevorderteil (11) eine Mehrzahl von Kühlrippen (11b) aufweist, welche ausgebildet sind, Wärme von der Lagerung (2) an den Fluidstrom (A) abzuführen. 25
11. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**
zumindest ein Teil der Kühlrippen (11b), vorzugsweise alle Kühlrippen (11b), zumindest abschnittsweise, vorzugsweise vollständig, entlang der Rotationsachse (X) ausgerichtet sind. 30
35
12. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Gehäusevorderteil (11) aus einem relativ gut wärmeleitenden Material ausgebildet ist. 40
13. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
an dem Gehäusevorderteil (11) eine Gehäuseabdeckung (13) angeordnet ist, 45
wobei die Gehäuseabdeckung (13) ausgebildet ist, den Fluidstrom (A) dem Gehäusevorderteil (11) zuzuführen. 50
14. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Laufrad (5) eine Mehrzahl von Schaufelblättern (50) aufweist, welche zwischen dem Gehäusevorderteil (11) und der Gehäuseabdeckung (13) angeordnet sind. 55
15. Haushalts- oder Küchengerät

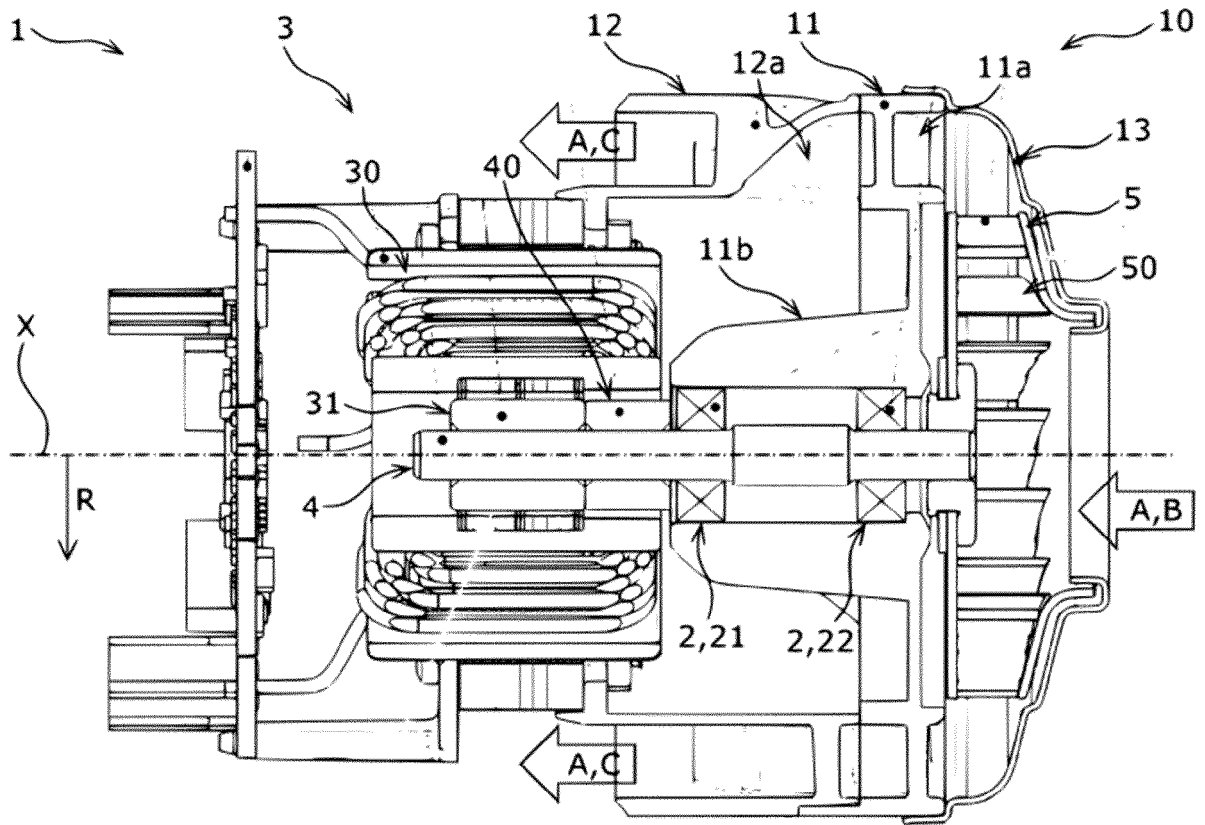


FIG. 1

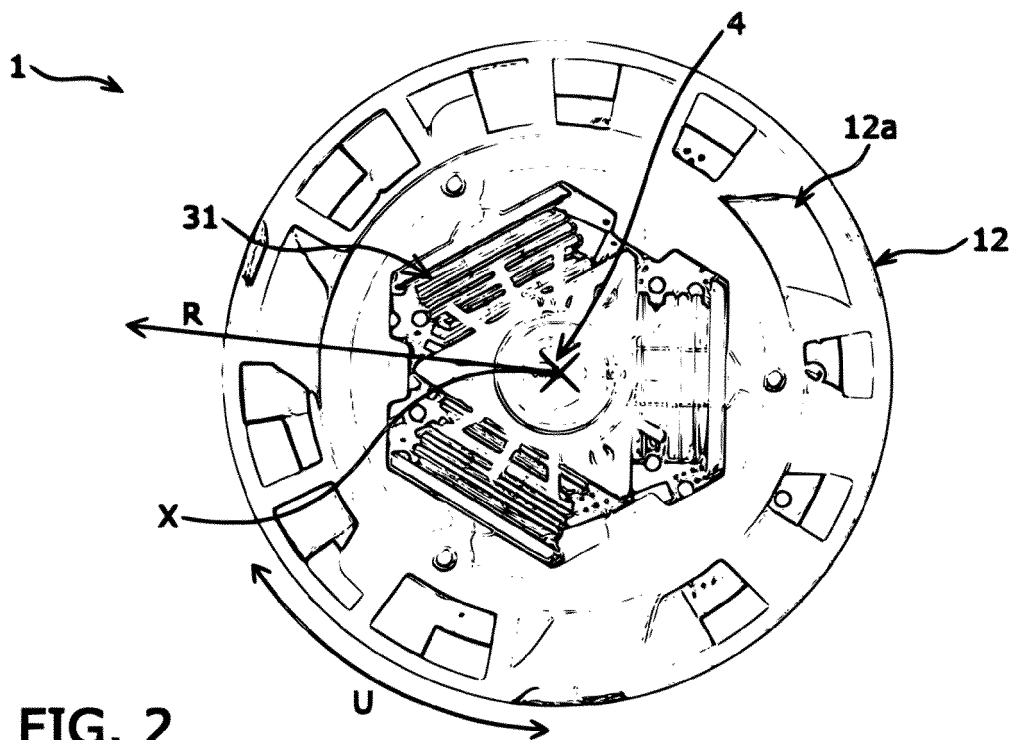


FIG. 2

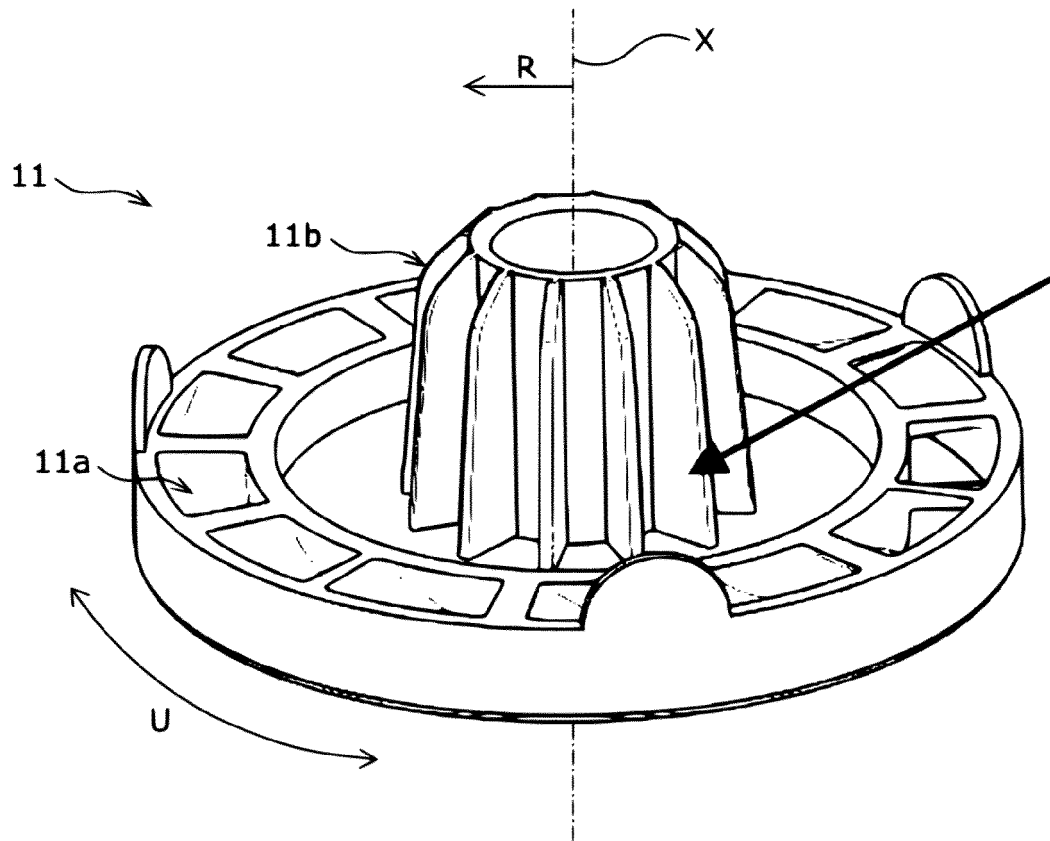


FIG. 3

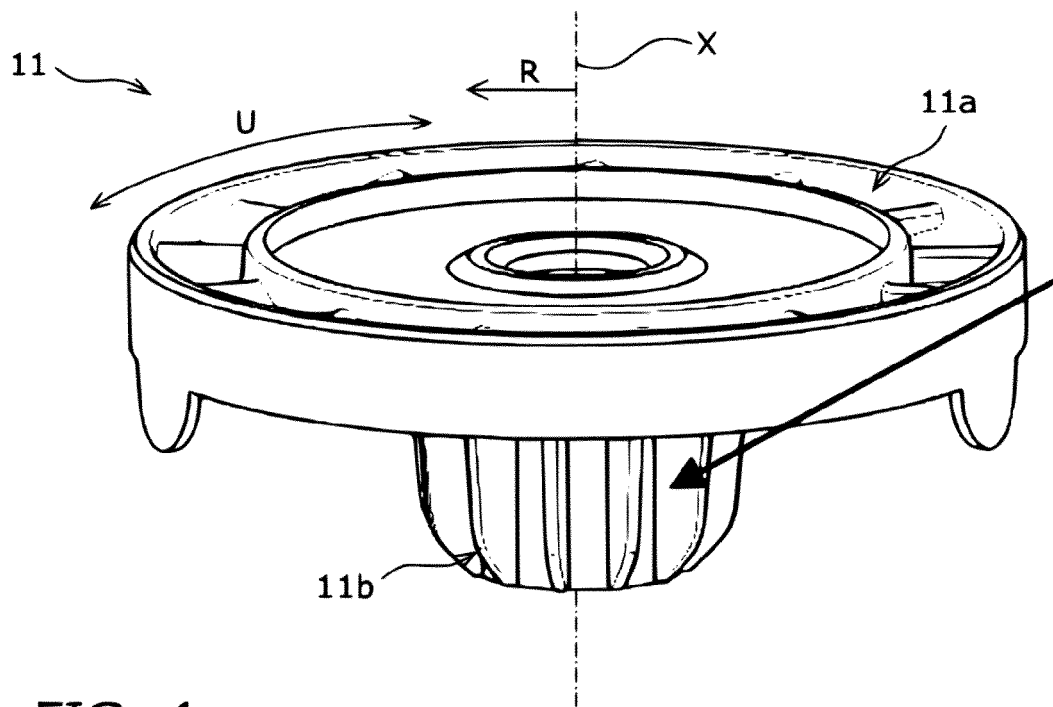


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 15 6153

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2017/220324 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 28. Dezember 2017 (2017-12-28) * Abbildung 3 *	1,2,5,6	INV. F04D29/046 F04D29/056 F04D29/44
X	US 2018/216635 A1 (HAYAMITSU RYOSUKE [JP]) 2. August 2018 (2018-08-02) * Absätze [0027], [0035], [0038], [0043], [0048], [0074]; Abbildungen 3, 4, 5 *	1,2, 8-11, 13-15	
X	US 2010/215489 A1 (JOHNSON MARK ANDREW [GB]) 26. August 2010 (2010-08-26) * Absätze [0004], [0039]; Abbildung 2 *	1,2,4-6, 8,9, 13-15 3,7, 10-12	
Y	TW I 677 629 B (HITACHI APPLIANCES INC [JP]) 21. November 2019 (2019-11-21) * Abbildung 1(b) *	3,10-12	
Y	EP 3 121 937 A2 (HANGZHOU SANHUA RES INST CO LTD [CN]) 25. Januar 2017 (2017-01-25) * Absatz [0012]; Abbildung 3 *	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2021	Prüfer Brouillet, Bernard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 15 6153

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-06-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 2017220324	A1	28-12-2017	DE 102016210948	A1	21-12-2017
				WO 2017220324	A1	28-12-2017
15	US 2018216635	A1	02-08-2018	CN 108374794	A	07-08-2018
				CN 208057449	U	06-11-2018
				EP 3354903	A1	01-08-2018
				JP 2018123738	A	09-08-2018
				US 2018216635	A1	02-08-2018
20	US 2010215489	A1	26-08-2010	EP 2221488	A2	25-08-2010
				GB 2467968	A	25-08-2010
				JP 5903756	B2	13-04-2016
				JP 2010196706	A	09-09-2010
				US 2010215489	A1	26-08-2010
25	TW 1677629	B	21-11-2019	JP 6758243	B2	23-09-2020
				JP 2018178949	A	15-11-2018
				TW 201839272	A	01-11-2018
30	EP 3121937	A2	25-01-2017	CN 106704204	A	24-05-2017
				CN 111306071	A	19-06-2020
				EP 3121937	A2	25-01-2017
				JP 6461867	B2	30-01-2019
				JP 2017061924	A	30-03-2017
35				KR 20170012091	A	02-02-2017
				US 2017037855	A1	09-02-2017

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- JP 5466040 B [0012] [0017]
- EP 2401516 B1 [0012] [0017]
- WO 2017098203 A1 [0015] [0017] [0018]
- EP 3387741 A1 [0015] [0017] [0018]