

(19)



(11)

**EP 2 180 194 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**28.04.2010 Patentblatt 2010/17**

(51) Int Cl.:

**F04D 29/16** (2006.01)**F04D 29/28** (2006.01)**F04D 29/32** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08018675.2**(22) Anmeldetag: **24.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA MK RS**(71) Anmelder: **Punker GmbH****24340 Eckernförde (DE)**

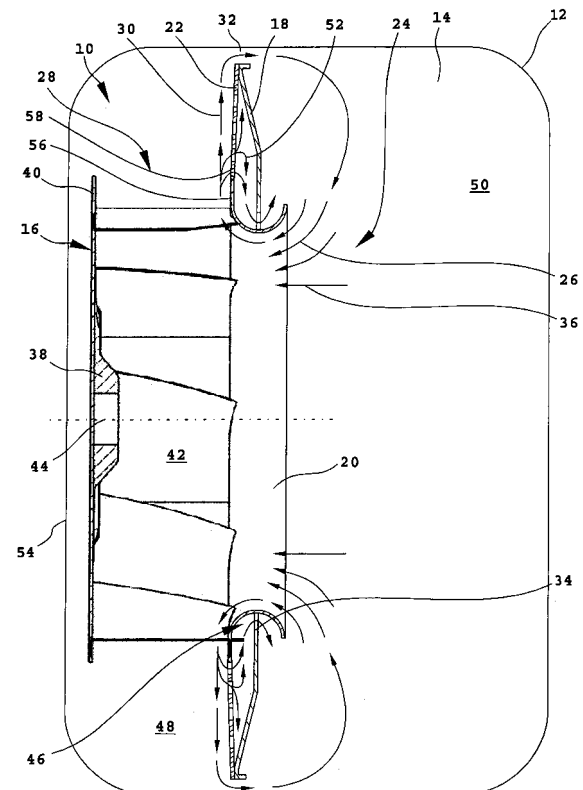
(72) Erfinder:

- **Claussen, Ernst**  
**24888 Steinfeld (DE)**

• **Hylla, Joachim J.****24358 Acheffel (DE)**• **Witt, Oliver****24103 Kiel (DE)**• **Xia, Yingan****24354 Rieseby (DE)**(74) Vertreter: **Vetter, Hans et al****Patentanwälte****Magenbauer & Kollegen****Plochinger Strasse 109****73730 Esslingen (DE)**(54) **Gebläseeinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gebläseeinrichtung mit zumindest einem Lüfterrad (16) zum Zirkulieren eines gasförmigen Fluids und mit einem ersten Strömungsleitglied (18) zur Abtrennung eines Druckraums (48), in dem das Lüfterrad (16) aufgenommen ist, von einem Ansaugraum (50), wobei das erste Strömungsleitglied (18) zumindest eine Einströmöffnung (34) zum Einsaugen von gasförmigem Fluid aus dem Ansaugraum (50) in den Druckraum (48) im Betrieb des Lüfterrads (16) begrenzt, sowie mit einem zweiten Strömungsleitglied (20), das im Bereich der Einströmöffnung (34) des ersten Strömungsleitglieds (18) zur Verbesserung der Strömung aus dem Ansaugraum (50) in den Druckraum (48) durch Erzwingung einer axialen Hauptströmung (36) im Einsaugbereich (24) des Lüfterrads (16) angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das zweite Strömungsleitglied (20) am Lüfterrad (16) befestigt oder ausgeformt ist.

**Fig. 1****EP 2 180 194 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gebläseeinrichtung, insbesondere zur Verwendung als Umluft- oder Abluftgebläse für Raumklimatisierung oder Rauchabsaugung. Die Gebläseeinrichtung umfasst ein Lüfterrad sowie ein erstes Strömungsleitglied und ein zweites Strömungsleitglied. Das erste Strömungsleitglied trennt einen Druckraum, in dem das Lüfterrad angeordnet ist, von einem Ansaugraum und weist zumindest eine Einströmöffnung zum Einsaugen eines gasförmigen Fluids aus dem Ansaugraum in den Druckraum auf, die im Bereich des Lüfterrads angeordnet ist. Das zweite Strömungsleitglied ist im Bereich der Einströmöffnung des ersten Strömungsleitglieds zur Verbesserung der Strömung aus dem Ansaugraum in den Druckraum durch Erzwingung einer axialen Hauptströmung im Einsaugbereich des Lüfterrads vorgesehen.

**[0002]** Im Stand der Technik sind zahlreiche Maßnahmen zur Optimierung von Strömungen, die durch Gebläseeinrichtungen hervorgerufen werden, bekannt. Meist kommt dabei ein erstes Strömungsleitglied in Form eines Luftleitblechs zwischen einem Ansaugraum und einem Gebläseraum bzw. Druckraum zum Einsatz.

Das Luftleitblech weist eine mittige Einströmöffnung für einen Zustrom des gasförmigen Fluids zum Lüfterrad und gegebenenfalls Ausblasöffnungen für eine Rückströmung des gasförmigen Fluids nach Passieren des Lüfterrads in den Ansaugraum auf. Somit kann das im Druckraum angeordnete Lüfterrad das gasförmige Fluid in der Art einer Umwälzströmung aus dem Ansaugraum durch die Einströmöffnung einsaugen und über die gegebenenfalls vorgesehenen Ausblasöffnungen ausblasen.

**[0003]** Die DE 203 14 818 U1 befasst sich mit einem gezielten Ausblasen von gasförmigem Fluid aus dem Druckraum in den Ansaugraum über speziell angeordnete Ausblasöffnungen im ersten Strömungsleitglied.

**[0004]** Einen anderen Ansatz beschreibt die DE 203 09 268 U1, bei der durch Einsatz zweiter Strömungsleitglieder im Gebläseraum ein Abriss von Wirbeln beim Durchgang durch eine Ausblasöffnung zwischen dem Druckraum und dem Ansaugraum erzwungen werden soll, so dass sich die Wirbel im Ansaugraum ausbreiten können.

**[0005]** Zweite Strömungsleitglieder zur Erzwingung einer homogenen Strömung im Ansaugraum sind auch in der DE 203 12 031 U1 offenbart.

**[0006]** Eine gattungsgemäße Strömungsleitvorrichtung ist beispielsweise der DE 10 2004 004 393 B4 zu entnehmen. Dabei ist ein erstes Strömungsleitglied mit einem zweiten Strömungsleitglied im Bereich seiner Einströmöffnung ausgeführt. Genauer gesagt ist der Rand des ersten Strömungsleitglieds, das als Luftleitblech ausgebildet ist, im Bereich seiner Einströmöffnung als konusabschnittsförmige Düse umgeformt. Diese Düse dient als Ansaugdüse und verbessert das Einsaugen von gasförmigem Fluid aus einem Ansaugraum in einen Ge-

bläseraum eines Gargeräts. Nachteilig ist hierbei, dass zwischen einem rotierenden Lüfterrad im Gebläseraum und der Ansaugdüse am Luftleitblech unter sämtlichen Betriebsbedingungen stets ein Spalt zur Vermeidung von Beschädigungen vorhanden sein muss. Dieser Spalt ist, insbesondere bei Umluft- oder Abluftgebläsen, toleranzbedingt groß gehalten, so dass das gasförmige Fluid unmittelbar aus dem Druckraum zurück in den Einsaugbereich des Lüfterrads strömen kann. Das gasförmige Fluid wird also nicht über eine Ausblasöffnung in den Ansaugraum und über die Einströmöffnung des Luftleitblechs in den Einsaugbereich des Lüfterrads geführt. Vielmehr kommt es zu einem unerwünschten Kurzschluss der Strömung des vom Lüfterrad beschleunigten gasförmigen Fluids mit der Strömung des dem Lüfterrad angesaugten, aus dem Ansaugraum durch die Einströmöffnung des Luftleitblechs einströmenden gasförmigen Fluids. Die durch den Spalt hindurchtretende Strömung des gasförmigen Fluids wird Kurzschlussströmung genannt und sollte, da sie an einer sehr sensiblen Stelle im Einsaugbereich des Lüfterrads, nämlich im Umlenkbereich einer Hauptströmung aus dem Ansaugraum in den Druckraum auftritt, möglichst gering gehalten werden. Genauer gesagt tritt die Kurzschlussströmung dort auf, wo eine Umlenkung des gasförmigen Fluids von einer radialen Richtung in eine axiale Richtung der Hauptströmung stattfindet. Somit verläuft die Kurzschlussströmung quer zur Hauptströmung im Einsaugbereich des Lüfterrads, so dass sie die Hauptströmung einengt und selbst ein Ablösen sowie ein Verwirbeln der Hauptströmung zur Folge haben kann. Dies führt insgesamt zu einer Reduzierung des Wirkungsgrades für die Zirkulation des gasförmigen Fluids durch das Lüfterrad.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die gattungsgemäße Gebläseeinrichtung derart weiterzuentwickeln, dass sie die Nachteile des Stands der Technik überwindet. Insbesondere soll der Wirkungsgrad für die Zirkulation des gasförmigen Fluids verbessert werden.

**[0008]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das zweite Strömungsleitglied am Lüfterrad befestigt oder ausgeformt ist. Dadurch wird eine vorteilhafte Führung des gasförmigen Fluids im Einsaugbereich des Lüfterrads gewährleistet.

**[0009]** Beim gattungsbildenden Stand der Technik ist eine Beabstandung zwischen dem zweiten Strömungsleitglied und dem Lüfterrad erforderlich, um einen ausreichend großen Bewegungsspalt sicherzustellen. Erfindungsgemäß ist durch die Verbindung von Lüfterrad und zweitem Strömungsleitglied lediglich ein Bewegungsspalt zwischen dem ersten und dem zweiten Strömungsleitglied vorzusehen. Dieser Bewegungsspalt ist sowohl im Hinblick auf die strömungstechnische Führung des gasförmigen Fluids als auch im Hinblick auf die einzuhaltenden Maßtoleranzen wesentlich einfacher zu handhaben und ermöglicht somit eine kostengünstige Herstellung der Gebläseeinrichtung bei mit dem Stand der Technik vergleichbarer oder verbesserter Leistungsfa-

higkeit.

**[0010]** Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Lüfterrad als Radiallüfterrad ausgebildet ist, das eine Vielzahl von an einer Grundplatte angebrachten Schaufeln aufweist und dass das zweite Strömungsleitglied an der Grundplatte und/oder an einem kreisringförmigen Stützring und/oder an zumindest einer Schaufel angebracht oder angeformt ist. Mit einem Radiallüfterrad kann in vorteilhafter Weise eine Umwälzströmung für das gasförmige Fluid hervorgerufen werden, wie sie insbesondere in einem Umluftgebläse benötigt wird. Bei einer Umwälzströmung wird das gasförmige Fluid mehrfach umgelenkt, so dass sich eine Schar von ringförmigen Strömungspfaden ergibt und die Fluidteilchen das Radiallüfterrad wiederkehrend passieren. Bei einem Radiallüfterrad erfolgt eine der Umlenkungen für das gasförmige Fluids direkt im Lüfterrad und noch vor einer im Lüfterrad erfolgenden Beschleunigung des Fluids. Dadurch wird ein vorteilhaftes Verhältnis oder ein hoher Wirkungsgrad zwischen einer in das Radiallüfterrad von einer Antriebseinrichtung eingeleiteten Bewegungsenergie und einer vom Radiallüfterrad geförderten Fluidmenge erreicht.

**[0011]** In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das zweite Strömungsleitglied ringförmig, insbesondere als Halbtorus, ausgebildet ist oder dass einer Vielzahl von Schaufeln, insbesondere jeder Schaufel, jeweils ein zweites Strömungsleitglied zugeordnet ist, das sich, insbesondere als Schaufelfortsatz ausgebildet, durch einen Stützring hindurch erstreckt. Ein ringförmig ausgebildetes zweites Strömungsleitglied kann insbesondere an der Halteeinrichtung angebracht oder angeformt werden und ist im Hinblick auf die Betriebseigenschaften des Lüfterrads, insbesondere bezüglich der bei hohen Drehzahlen besonders wichtigen Rundlaufeigenschaften, bedingt durch die Ringstruktur gut zu beherrschen, insbesondere leicht auszuwuchten. Vorzugsweise ist das ringförmige zweite Strömungsleitglied als Halbtorus ausgebildet. Ein Halbtorus kann beispielsweise durch Umbördeln der äußeren Enden eines in axialer Richtung erstreckten Metallrings in radialer Richtung nach außen hergestellt werden. Alternativ wird das zweite Strömungsleitglied durch eine Vielzahl von Strömungsleitgliedern gebildet, die den jeweiligen Schaufeln, insbesondere allen Schaufeln, zugeordnet sind und die sich vorzugsweise durch einen zur Stabilisierung der freien Enden der Schaufeln dienenden Stützring hindurch axial in Richtung des Ansaugraums erstrecken.

**[0012]** Vorteilhaft ist es, wenn sich das zweite Strömungsleitglied vom Lüfterrad zumindest bis zur Einströmöffnung des ersten Strömungsleitglieds, vorzugsweise bis in den Ansaugraum hinein, erstreckt, und/oder sich das zweite Strömungsleitglied im Druckraum bis an den Druckbereich des Lüfterrads erstreckt. Mit einem bis zur Einströmöffnung des ersten Strömungsleitglieds oder bis in den Ansaugraum erstreckten zweiten Strömungsleitglied wird erreicht, dass das von der Gebläseeinrichtung angesaugte gasförmige Fluid längs eines

strömungstechnisch kritischen Bereichs von dem zweiten Strömungsleitglied beeinflusst und geführt wird und somit wirkungsvoll eine Kurzschlussströmung vermieden werden kann. Durch ein bis an den Druckbereich oder die in axialer Richtung benachbart zum Einsaugbereich angeordneten Enden der Schaufeln des Lüfterrads reichendes zweites Strömungsleitglied wird gewährleistet, dass von der Druckseite des Lüfterrads keine Kurzschlussströmung in den Einsaugbereich des Lüfterrads erfolgt.

**[0013]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das zweite Strömungsleitglied zur Bereitstellung einer Düsenfunktion einen im Wesentlichen hakenförmigen Querschnitt oder einen, vorzugsweise mit einem verlängerten freien Ende im Druckraum asymmetrischen, U-förmigen Querschnitt aufweist. In der Querschnittsebene, die die Rotationsachse der Gebläseeinrichtung enthält, weist das zweite Strömungsleitglied eine bezogen auf die Rotationsachse konvexe, also radial nach außen geöffnete Geometrie auf. Dadurch wird erreicht, dass das von der Gebläseeinrichtung angesaugte gasförmige Fluid durch einen sich in Strömungsrichtung zunächst verengenden und anschließend wieder erweiternden Querschnitt geleitet wird, wodurch die gewünschte Düsenfunktion sichergestellt wird.

**[0014]** Vorzugsweise überragt oder übergreift das zweite Strömungsleitglied den Rand der Einströmöffnung des ersten Strömungsleitglieds. Durch das Überragen oder Übergreifen des ersten Strömungsleitglieds ist das zweite Strömungsleitglied für das angesaugte gasförmige Fluid strömungstechnisch wirksam, während die Einströmöffnung des ersten Strömungsleitglieds für das angesaugte gasförmige Fluid nur eine untergeordnete bzw. keine Rolle spielt. Beim Einsaugvorgang passiert das angesaugte gasförmige Fluid das zweite Strömungsleitglied und wird dann von der Gebläseeinrichtung in radialer Richtung beschleunigt und radial ausgestoßen. Das erste Strömungsleitglied dient vor Allem der Abtrennung des Ansaugraums vom Druckraum und der Strömungsführung des vom Lüfterrad beschleunigten Fluids.

**[0015]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein drittes Strömungsleitglied im Druckraum vorgesehen, das einen sich vom Lüfterrad des Radiallüfters radial nach außen konisch erweiternden Ausblasbereich des Radiallüfters begrenzt. Durch die Erweiterung des Ausblasbereichs in radialer Richtung wird in der Art eines Diffusors erreicht, dass die Strömungsgeschwindigkeit des gasförmigen Fluids mit zunehmendem Abstand vom Radiallüfterrad reduziert wird und eine Druckerhöhung stattfindet. Dabei kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass das dritte Strömungsleitglied an dem ersten Strömungsleitglied angebracht oder zusammen mit demselben ausgeformt ist.

**[0016]** Vorteilhaft ist es, wenn das dritte Strömungsleitglied eine Verlängerung des zweiten Strömungsleitglieds, insbesondere an dem freien Ende des zweiten Strömungsleitglieds im Druckraum, darstellt.

**[0017]** Erfindungsgemäß wird zudem vorgeschlagen, dass das erste Strömungsleitglied, das zweite Strömungsleitglied und/oder das dritte Strömungsleitglied jeweils aus zumindest einem Stanz-Biegeteil und/oder Blech ausgeformt und/oder lösbar befestigt und/oder zumindest teilweise oder bereichsweise bewegbar ist bzw. sind.

**[0018]** Ferner kann vorgesehen sein, dass das Ende des zweiten Strömungsleitglieds im Druckraum sich in eine Ausnehmung in dem ersten und/oder dritten Strömungsleitglied erstreckt.

**[0019]** Vorteilhaft ist es, wenn das erste Strömungsleitglied zumindest eine Ausblasöffnung zum Ausblasen von gasförmigem Fluid aus dem Druckraum in den Ansaugraum im Betrieb des Lüfterrads begrenzt. Somit kommt dem ersten Strömungsleitglied eine Doppelfunktion zu, es schottet nicht nur den Druckraum gegenüber dem Ansaugraum ab, sondern es ermöglicht auch ein gezieltes Abströmen des vom Lüfterrad geförderten gasförmigen Fluids in den Ansaugraum.

**[0020]** Der Erfindung liegt somit die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass sich durch das Zusammenwirken eines ersten stationären Strömungsleitglieds, das beispielsweise in Form eines üblichen Luftleitblechs ausgebildet sein kann, und eines zweiten Strömungsleitglieds, das in der Art einer Düse ausgebildet ist, die sich von einem Lüfterrad im Druckraum in Richtung des Ansaugraums erstreckt, eine Verbesserung des Wirkungsgrads der Gebläseeinrichtung erzielt werden kann.

**[0021]** Vorzugsweise kommt die Gebläseeinrichtung in einem Umluft- oder Abluftgebläse zum Einsatz. Dabei trennt das erste Strömungsleitglied den Innenraum des Umluft- oder Abluftgebläses in einen Druckraum und in einen Ansaugraum, wobei das erste Strömungsleitglied zwischen dem Druckraum und dem Ansaugraum eine zentrale Einstromöffnung sowie zumindest eine randseitige Ausblasöffnung freilässt und an der Wand des Innenraums befestigt ist. Das zweite Strömungsleitglied wirkt als Düse und ist erfindungsgemäß an dem Lüfterrad befestigt oder an diesem ausgeformt, so dass sich das zweite Strömungsleitglied mit dem Lüfterrad dreht.

**[0022]** Auf jeden Fall wird durch die mit dem Lüfterrad rotierende Düse eine radiale Strömung im Einsaugbereich des Lüfterrads und somit eine Kurzschlussströmung vermieden. Dies steigert die Effizienz des Lüfterrads und reduziert die Empfindlichkeit der Gebläseeinrichtung auf Maßtoleranzen.

**[0023]** Da Radiallüfter prinzipbedingt relativ kompakt sind und eine hohe Effizienz aufweisen, kommen sie bevorzugt mit einer erfindungsgemäßen Strömungsleitvorrichtung zum Einsatz. Bei einem Radiallüfter liegen der Hochdruckbereich (die Druckseite des Gebläses) und der Ansaugbereich (die Saugseite des Gebläses) in geringem Abstand zueinander, weshalb durch die erfindungsgemäße zweite Luftleiteinrichtung, die als Düse am Radiallüfter ausgeführt sein kann, eine erhebliche Steigerung der Lüfterleistung bzw. Reduzierung der Aufnahmeleistung des Lüftermotors vorliegt.

**[0024]** Durch die Dimensionierung und Geometrie der Düse lassen sich weitere Vorteile bei der gezielten Strömungsführung hervorrufen. Wenn sich die Düse im Druckraum bis in den Bereich, in dem die Schaufeln des Radiallüfters eine Druckerhöhung bewirken, erstreckt, so reduziert sich die Menge an Kurzschlussströmung. Wenn die Düse sich bis in den Ansaugraum erstreckt, so wird die Bildung von Wirbeln im Einsaugbereich des Radiallüfters unterdrückt.

**[0025]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das in der schematischen Zeichnung dargestellt ist.

**[0026]** Dabei zeigt die einzige Figur 1 eine Querschnittsdarstellung einer als Umluftgebläse ausgebildeten Gebläseeinrichtung.

**[0027]** Ein exemplarisch mit der erfindungsgemäßen Gebläseeinrichtung 10 versehenes Umluftgebläse 12 umfasst, wie in Fig. 1 gezeigt, einen kubisch ausgeformten Innenraum 14. Bei dem Innenraum 14 kann es sich beispielsweise um einen nicht maßstäblich dargestellten Raum in einem Gebäude handeln, in dem mit Hilfe des Umluftgebläses 12 eine Luftumwälzung realisiert wird. Im Innenraum 14 sind ein beispielhaft als Radiallüfterrad ausgeführtes Lüfterrad 16 und ein erstes Strömungsleitglied 18, ein zweites Strömungsleitglied 20 und ein drittes Strömungsleitglied 22 angeordnet, die im Wesentlichen die Gebläseeinrichtung 10 bilden.

**[0028]** Das Lüfterrad 16 ist drehfest mit einer nicht dargestellten Antriebswelle verbunden, die einem nicht dargestellten Motor zugeordnet ist, der außerhalb des Innenraums 14 angebracht ist.

**[0029]** Anstelle des Radiallüfterrads könnte beispielsweise auch ein Axiallüfterrad eingesetzt werden. Das Radiallüfterrad weist jedoch gegenüber einem Axiallüfterrad den Vorteil auf, dass das gasförmige Fluid bereits im Lüfterrad 16 umgelenkt wird und erst anschließend die Beschleunigung des Fluids in radialer Richtung nach außen stattfindet. Somit muss das aus dem Lüfterrad 16 ausgetretene Fluid für eine Umwälzströmung, wie sie exemplarisch für das Umluftgebläse 12 vorgesehen ist, verglichen mit einem Axiallüfterrad nach erfolgter Beschleunigung einmal weniger umgelenkt werden. Dadurch kann die Gebläseeinrichtung 10 kompakt gestaltet und mit hoher Effizienz betrieben werden.

**[0030]** Das Lüfterrad 16 saugt das gasförmige Fluid zentral aus einem ringförmigen, konzentrisch zum Lüfterrad 16 ausgebildeten Einsaugbereich 24 an, in dem somit eine Einsaugströmung 26 vorliegt. Das vom Lüfterrad 16 angesaugte gasförmige Fluid wird durch die Rotation des Lüfterrads 16 beschleunigt und in radialer Richtung in einen Ausblasbereich 28 ausgeblasen, in dem somit eine Ausblasströmung 30 vorliegt.

**[0031]** Um eine zielgerichtete Strömung des gasförmigen Fluids zu gewährleisten, sind im Innenraum 14 mehrere Strömungsleitglieder 18, 20, 22 angeordnet, die jeweils beispielsweise in Form von Luftleitblechen ausgebildet sind. Das erste Strömungsleitglied 18 unterteilt den

Innenraum 14 in einen Ansaugraum 50 und in einen Druckraum 48 und ist beispielsweise über nicht dargestellte Stege an den Wänden des Innenraums 14 lösbar arretierbar ortsfest angebracht.

**[0032]** An seinen äußeren Rändern lässt das erste Strömungsleitglied 18 als Spalte ausgebildete Ausblasöffnungen 32 für die Ausblasströmung 30 offen. In einem zentralen Bereich weist es eine Einströmöffnung 34 auf, durch die die Einsaugströmung 26 in Richtung des Lüfterrads 16 strömt. Im Umluftgebläse 12 kann durch die Gebläseeinrichtung 10 eine Umwälzströmung hervorgerufen werden, bei der das gasförmige Fluid durch die Einströmöffnung 34 hindurch vom Lüfterrad 16 angesaugt wird und in den Ausblasbereich 28 ausgeblasen wird, um von dort durch die Ausblasöffnungen 32 wieder in den Einsaugbereich 24 zurückzuströmen.

**[0033]** Im Bereich der Einströmöffnung 34 des ersten Strömungsleitglieds 18 ist das zweite Strömungsleitglied 20 angeordnet, das am Lüfterrad 16 angebracht ist und das als Düse wirkt. Das zweite Strömungsleitglied 20 verbessert die Umlenkung des gasförmigen Fluids aus dem Einsaugbereich 24 in das Lüfterrad 16 hinein und unterbindet Quer- und Gegenströmungen, die zu unerwünschten Kurzschlussströmungen führen können, die die Leistung des Gebläses beeinträchtigen.

**[0034]** Das zweite Strömungsleitglied 20 führt dabei das gasförmige Fluid hauptsächlich in axialer Richtung in das Lüfterrad 16 hinein. Bedingt durch die Gestaltung des Lüfterrads 16 wird das gasförmige Fluid vor allem im radialen Randbereich des Einsaugbereichs 24 des Lüfterrads 16 in Form einer Hauptströmung 36 angesaugt. Das zweite Strömungsleitglied 20 ist in seiner Anordnung und Dimensionierung sowohl auf die nachstehend beschriebene Geometrie des Lüfterrads 16 als auch auf die Einströmöffnung 34 des ersten Strömungsleitglieds 18 angepasst.

**[0035]** Das Lüfterrad 16 umfasst eine zur Befestigung auf der nicht dargestellten Antriebswelle vorgesehene Nabe 38, die mit einer kreisringförmigen Grundplatte 40 verbunden ist. In einem äußeren, ringförmigen Bereich der Grundplatte 40 sind mehrere in Umfangsrichtung in gleicher Teilung angeordnete Schaufeln 42 angebracht, die in radialer Richtung nach außen eine Krümmung aufweisen und in Richtung einer Mittelachse 44 geradlinig erstreckt sind. Die jeweils der Grundplatte 40 entgegengesetzten Enden der Schaufeln 42 tragen einen in radialer Richtung nach außen offenen Halbtorus, der als ringförmiges, zweites Strömungsleitglied 20 dient.

**[0036]** Bei einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform des Lüfterrads ist vorgesehen, dass die jeweils der Grundplatte entgegengesetzten Enden der Schaufeln einen kreisringförmigen Stützring tragen, an dessen der Grundplatte entgegengesetzter Oberfläche ein als zweites Strömungsleitglied dienender Halbtorus mit radial nach außen gewandter Öffnung angebracht ist.

**[0037]** Durch die Anbringung des zweiten Strömungsleitglieds 20 an dem Lüfterrad 16 ist gewährleistet, dass das von den Schaufeln 42 angesaugte gasförmige Fluid

die in Strömungsrichtung vorgelagerte, durch das zweite Strömungsleitglied gebildete Düse passieren kann, ohne dass eine aus dem Stand der Technik als nachteilig bekannte Kurzschlussströmung auftreten kann. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung das zweite Strömungsleitglied 20 unmittelbar an den Schaufeln 42 angebracht ist und somit zwischen dem zweiten Strömungsleitglied 20 und den Schaufeln 42 kein Spalt vorliegt, durch den eine Kurzschlussströmung strömen könnte.

**[0038]** Bei einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind zweite Strömungsleitglieder in Form von weiteren Schaufeln, die sich in Richtung des ersten Strömungsleitglieds erstrecken oder als Fortsätze der Schaufeln, die sich in Richtung des ersten Strömungsleitglieds erstrecken, ausgeformt. Diese Ausführungsform vergrößert den Einsaugbereich des Lüfterrads bei gleich bleibendem Bauraum, wodurch die Förderleistung des Lüfterrads erhöht wird.

**[0039]** Das zweite Strömungsleitglied 20 ermöglicht sowohl bei der dargestellten Ausgestaltung als ringförmig umlaufender, radial nach außen offener Halbtorus als auch bei der nicht dargestellten Ausgestaltung als Vielzahl von Schaufelfortsätzen eine relativ freie Ausführung der Einströmöffnung 34 des ersten Strömungsleitglieds 18. Besonders vorteilhaft ist es erfindungsgemäß, wenn das zweite Strömungsleitglied 18 das erste Strömungsleitglied 20 umgreift, wie dies in der Figur 1 dargestellt ist. Dabei kann der vom Fluid durchströmbare Querschnitt des ersten Strömungsleitglieds 18 nur geringfügig größer gewählt werden als der vom Fluid durchströmbare Querschnitt des zweiten Strömungsleitglieds 20. Hierdurch wird der Anteil des vom Lüfterrad 16 verdichteten Fluids, das durch den Spalt 46 zwischen erstem und zweitem Strömungsleitglied 18, 20 strömt, klein gehalten werden kann. Dennoch kann der Spalt 46 so dimensioniert werden, dass auch bei einer wärmebedingten Ausdehnung der Strömungsleitglieder 18, 20 und/oder bei einer Rundlaufabweichung des Lüfterrads 16 ein Kontakt zwischen den Strömungsleitgliedern 18, 20 ausgeschlossen werden kann.

**[0040]** Nachstehend wird der Verlauf der diversen Strömungen im Innenraum 14 beschrieben:

Der zwischen dem zweiten Strömungsleitglied 20 und dem ersten Strömungsleitglied 18 ausgebildete Spalt 46 ist so bemessen, dass stets gewährleistet ist, dass das rotierende Lüfterrad 16 samt dem zweiten Strömungsleitglied 20 in keinem Betriebszustand das nicht rotierende erste Strömungsleitglied 18 berührt. Die Abmessungen des Spalts 46 werden in Abhängigkeit von den Fertigungstoleranzen für das erste Strömungsleitglied 18 sowie für das Lüfterrad 16 und das daran angebrachte zweite Strömungsleitglied 20 sowie unter Einbeziehung der vorgesehenen Betriebszustände, insbesondere im Hinblick auf die auftretenden Temperaturen, ausgewählt. Bei der dargestellten Ausführungsform be-

trägt die lichte Weite des Spalts den halben Durchmesserunterschied zwischen dem Durchmesser der Einströmöffnung 34 und dem minimalen Außendurchmesser des zweiten Strömungsleitglieds 20. Da der maximale Außendurchmesser des zweiten Strömungsleitglieds 20 größer als der Durchmesser der Einströmöffnung 34 gewählt ist, kann das Lüfterrad 16 bei der Montage der Gebläseeinrichtung 10 nicht einfach durch die Einströmöffnung 34 geschoben werden. Vielmehr kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das erste Strömungsleitglied 18 hälftig geteilt ist und durch ein lineares Annähern der beiden nicht näher dargestellten Hälften in das zweite Strömungsleitglied 20 eingreift.

**[0041]** Der Spalt 46 stellt eine Verbindung zwischen einem Druckraum 48, in dem das Lüfterrad 16 angeordnet ist, und einem durch das erste Strömungsleitglied 18 vom Druckraum 48 abgeteilten Ansaugraum 50 her. Zwischen dem Druckraum 48 und dem Ansaugraum 50 herrscht bei der Rotation des Lüfterrads 16 um die Mittelachse 44 ein großer Druckunterschied, was zu sich aus der Ausblasströmung 30 abspaltenden Teilströmungen 52 führt. Die Teilströmungen 52 durchtreten zunächst das nachfolgend näher beschriebene dritte Strömungsleitglied 22, um anschließend in radialer Richtung nach innen den radial nach außen offenen Halbtorus des zweiten Strömungsleitglieds 20 anzuströmen. Bedingt durch die bezogen auf die Mittelachse 44 konkave Gestaltung des zweiten Strömungsleitglieds 20 wird die Teilströmung 52 aus der radial nach innen gerichteten Strömungsrichtung in eine radial nach außen gerichtete Strömungsrichtung umgelenkt und tritt somit radial nach außen aus dem Spalt 46 aus. Dadurch dass der maximale Außendurchmesser des zweiten Strömungsleitglieds 20 größer als der Durchmesser der Einströmöffnung 34 gewählt ist, wird erreicht, dass die Teilströmungen 52 nicht oder nur in sehr geringem Umfang mit der Einsaugströmung 26 interagieren, so dass eine Störung der Einsaugströmung 26 durch die Teilströmungen 52 nahezu vollständig ausgeschlossen werden kann. Das erste und das zweite Strömungsleitglied 18, 20 wirken vielmehr in der Art einer Labyrinthdichtung zusammen, deren Wirkungsgrad bei steigender Rotationsgeschwindigkeit des Lüfterrads 16 aufgrund der auftretenden Oberflächeneffekte trotz der zunehmenden Druckdifferenz zumindest gleichbleibt oder gegebenenfalls sogar zunimmt.

**[0042]** Das dritte Strömungsleitglied 22 ist exemplarisch in Form eines weiteren Luftleitblechs ausgebildet und kann auf das erste Strömungsleitglied 18 aufmontiert oder einstückig mit dem ersten Strömungsleitglied 18 ausgeformt sein. Das dritte Strömungsleitglied 22 ist vorliegend als Lochblech ausgebildet und weist eine zentrisch angeordnete, kreisrunde Ausnehmung 58 auf, die größer als der maximale Außendurchmesser des Lüfterrads 16 gewählt ist, um einen Kontakt zwischen dem rotierenden Lüfterrad 16 und dem dritten Strömungsleitglied 22 zu vermeiden, das wie das erste Strömungsleit-

glied 18 ortsfest im Umluftgebläse 12 angebracht ist. Das dritte Strömungsleitglied 22 soll gewährleisten, dass die vom Lüfterrad 16 abgegebene Ausblasströmung 30 mit möglichst geringem Druckverlust zurück in den Ansaugraum 50 strömen kann. Zu diesem Zweck bildet das dritte Strömungsleitglied 22 mit der Rückwand 54 des Druckraums 48 einen Diffusor. Das heißt, dass sich ein Abstand zwischen dem dritten Strömungsleitglied 22 und der Rückwand 54 des Druckraums 48 in radialer Richtung nach außen im Ausblasbereich 28 vergrößert. Die aus dem Lüfterrad 16 ausströmende Ausblasströmung 30 wird durch diese Vergrößerung des zur Verfügung stehenden Strömungsquerschnitts in ihrer Geschwindigkeit reduziert, gleichzeitig findet eine Druckerhöhung statt. Durch die reduzierte Strömungsgeschwindigkeit des gasförmigen Fluids kann dieses mit geringen Reibungsverlusten durch die Ausblasöffnungen 32 in den Ansaugraum 50 ausströmen. Außerdem werden durch die reduzierte Strömungsgeschwindigkeit Wirbel im gasförmigen Fluid vermieden, was ebenfalls zu einer Verringerung des Strömungswiderstands für die Umwälzströmung führt.

## 25 Patentansprüche

1. Gebläseeinrichtung mit zumindest einem Lüfterrad (16) zum Zirkulieren eines gasförmigen Fluids und mit einem ersten Strömungsleitglied (18) zur Abtrennung eines Druckraums (48), in dem das Lüfterrad (16) aufgenommen ist, von einem Ansaugraum (50), wobei das erste Strömungsleitglied (18) zumindest eine Einströmöffnung (34) zum Einsaugen von gasförmigem Fluid aus dem Ansaugraum (50) in den Druckraum (48) im Betrieb des Lüfterrads (16) begrenzt, sowie mit einem zweiten Strömungsleitglied (20), das im Bereich der Einströmöffnung (34) des ersten Strömungsleitglieds (18) zur Verbesserung der Strömung aus dem Ansaugraum (50) in den Druckraum (48) durch Erzwingung einer axialen Hauptströmung (36) im Einsaugbereich (24) des Lüfterrads (16) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Strömungsleitglied (20) am Lüfterrad (16) befestigt oder ausgeformt ist.
2. Gebläseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lüfterrad (16) als Radiallüfterrad ausgebildet ist, das eine Vielzahl von an einer Grundplatte (40) angebrachten Schaufeln (42) aufweist und dass das zweite Strömungsleitglied (20) an der Grundplatte (40) und/oder an einem kreisringförmigen Stützring und/oder an zumindest einer Schaufel (42) angebracht oder angeformt ist.
3. Gebläseeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Strömungsleitglied (20) ringförmig, insbesondere als Halbtorus, ausgebildet ist oder dass einer Vielzahl von Schaufeln, ins-

besondere jeder Schaufel, jeweils ein zweites Strömungsleitglied zugeordnet ist, das sich, insbesondere als Schaufelfortsatz ausgebildet, durch den Stützring hindurch erstreckt.

4. Gebläseeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das zweite Strömungsleitglied (20) vom Lüfterrad (16) zumindest bis zur Einströmöffnung (34) des ersten Strömungsleitglieds (18), vorzugsweise bis in den Ansaugraum (50) hinein, erstreckt, und/oder sich das zweite Strömungsleitglied (20) im Druckraum (48) bis an den Druckbereich des Lüfterrads (16) erstreckt. 5
5. Gebläseeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Strömungsleitglied (20) zur Bereitstellung einer Düsenfunktion einen im wesentlichen hakenförmigen Querschnitt oder einen, vorzugsweise mit einem verlängerten freien Ende im Druckraum asymmetrischen, U-förmigen Querschnitt aufweist. 10
6. Gebläseeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Strömungsleitglied (20) den Rand der Einströmöffnung (34) des ersten Strömungsleitglieds (18) überragt oder übergreift. 15
7. Gebläseeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein drittes Strömungsleitglied (22) im Druckraum (48), das einen sich vom Lüfterrad (16) radial nach außen konisch erweiternden Ausblasbereich (28) begrenzt. 20
8. Gebläseeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dritte Strömungsleitglied (22) an dem ersten Strömungsleitglied (18) angebracht oder zusammen mit demselben ausgeformt ist. 25
9. Gebläseeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dritte Strömungsleitglied (22) eine Verlängerung des zweiten Strömungsleitglieds (20), insbesondere an dem freien Ende des zweiten Strömungsleitglieds (20) im Druckraum (48), darstellt. 30
10. Gebläseeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Strömungsleitglied (18), das zweite Strömungsleitglied (20) und/oder das dritte Strömungsleitglied (22) jeweils aus zumindest einem Stanz-Biegeteil und/oder Blech ausgeformt und/oder lösbar befestigt und/oder zumindest teilweise oder bereichsweise bewegbar ist bzw. sind. 35
11. Gebläseeinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 40

10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende (56) des zweiten Strömungsleitglieds (20) im Druckraum (48) sich in eine Ausnehmung in dem ersten und/oder dritten Strömungsleitglied (18, 22) erstreckt.

12. Gebläseeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Strömungsleitglied (18) zumindest eine Ausblasöffnung (32) zum Ausblasen von gasförmigem Fluid aus dem Druckraum (48) in den Ansaugraum (50) im Betrieb des Lüfterrads (16) begrenzt. 45

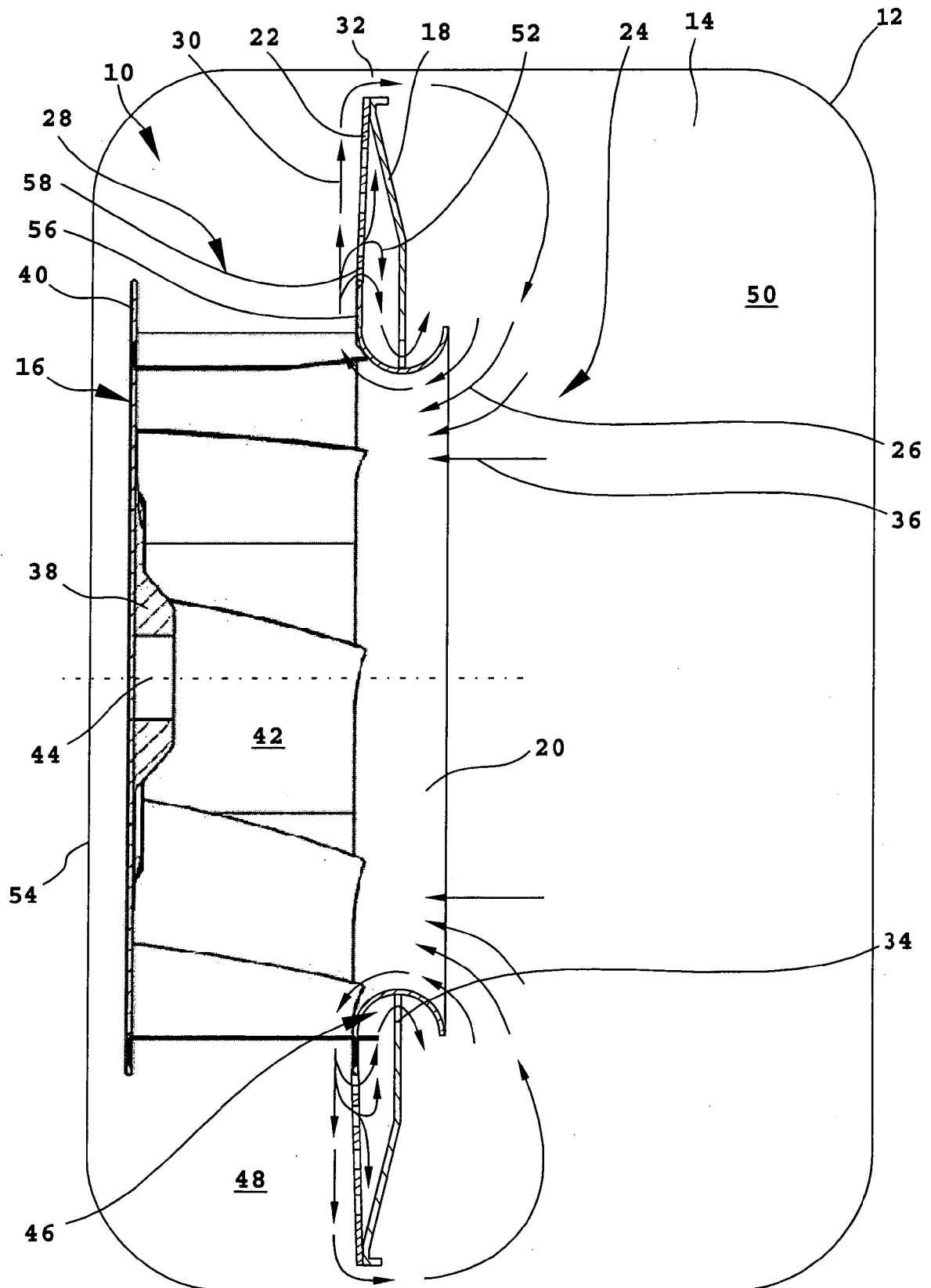


Fig. 1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 08 01 8675

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 842 902 A (POSLUSNY W) 22. Oktober 1974 (1974-10-22) * Anspruch 1; Abbildungen 1,4,7,8 *	1,4-6, 10-12	INV. F04D29/16 F04D29/28 F04D29/32
X	US 3 285 501 A (MCDONALD JOHN E) 15. November 1966 (1966-11-15) * Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 6; Abbildung 1 *	1-9,11, 12	
X	FR 2 441 722 A (SUEDEDEUTSCHE KUEHLER BEHR [DE]) 13. Juni 1980 (1980-06-13) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 6; Abbildung 1 *	1-8, 10-12	
X	FR 2 879 266 A (VALEO SYSTEMES ESSUYAGE [FR]) 16. Juni 2006 (2006-06-16) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1,4-6,12	
X	EP 0 955 468 A (CARRIER CORP [US]) 10. November 1999 (1999-11-10) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 *	1-5,12	
X	US 4 566 852 A (HAUSER KURT [DE]) 28. Januar 1986 (1986-01-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 4,5 *	1,4-6, 10-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
X	EP 0 703 367 A (LOMBARDINI FAB IT MOTORI SPA [IT] LOMBARDINI S R L [IT]) 27. März 1996 (1996-03-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,4-6, 11,12	
X	US 5 183 382 A (CARROLL JIM K [US]) 2. Februar 1993 (1993-02-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *	1,4-6, 10-12	
X	US 4 432 694 A (KURODA SIGEAKI [JP] ET AL) 21. Februar 1984 (1984-02-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 2-6 *	1-6,11, 12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Juni 2009	Prüfer de Martino, Marcello
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 Patentedokument, 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	

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 8675

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.

04-06-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3842902 A	22-10-1974	CA 1007618 A1	29-03-1977
US 3285501 A	15-11-1966	KEINE	
FR 2441722 A	13-06-1980	DE 2849675 A1	12-06-1980
		GB 2037890 A	16-07-1980
		IT 1165373 B	22-04-1987
		JP 1348205 C	13-11-1986
		JP 55072626 A	31-05-1980
		JP 61008255 B	13-03-1986
		SE 439037 B	28-05-1985
		SE 7909363 A	17-05-1980
		US 4357914 A	09-11-1982
FR 2879266 A	16-06-2006	WO 2006063825 A1	22-06-2006
EP 0955468 A	10-11-1999	AT 321210 T	15-04-2006
		DE 69930470 T2	05-10-2006
		ES 2257008 T3	16-07-2006
		US 6042335 A	28-03-2000
US 4566852 A	28-01-1986	KEINE	
EP 0703367 A	27-03-1996	DE 69524169 D1	10-01-2002
		DE 69524169 T2	18-07-2002
		ES 2168332 T3	16-06-2002
		IT RE940078 A1	21-03-1996
US 5183382 A	02-02-1993	EP 0531025 A1	10-03-1993
		JP 3283914 B2	20-05-2002
		JP 5195993 A	06-08-1993
US 4432694 A	21-02-1984	JP 1461460 C	14-10-1988
		JP 56118593 A	17-09-1981
		JP 63000640 B	07-01-1988

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**

- DE 20314818 U1 [0003]
- DE 20309268 U1 [0004]
- DE 20312031 U1 [0005]
- DE 102004004393 B4 [0006]