

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.06.2025 Patentblatt 2025/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 19/00^(2006.01) **F04D 29/70**^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24210859.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 29/703; F04D 19/002

(22) Anmeldetag: **05.11.2024**

(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 ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **WISTRO Elektro-Mechanik GmbH**
30855 Langenhagen (DE)

(72) Erfinder: **Strohmeyer, Hauke**
30855 Langenhagen (DE)

(74) Vertreter: **Scheffler, Jörg**
Patentanwaltskanzlei Creutzburg
Arnswaldtstraße 31
30159 Hannover (DE)

(30) Priorität: 14.12.2023 DE 102023135195

(54) LÜFTER MIT OPTIMIERTEM SCHUTZGITTER ZUR REDUZIERUNG VON DRUCKVERLUSTEN

(57) Die Erfindung betrifft einen Lüfter (1) mit einem drehbeweglich gelagerten Lüfterrad (2), wobei ein Schutzgitter (3) das Lüfterrad (2) abdeckend am Lüfter (1) angeordnet ist und das Schutzgitter (3) hierbei mehrere Gitterelemente (4) sowie zwischen den Gitterelementen (4) ausgebildete Gitteröffnungen (9) aufweist, wodurch zwischen den Gitterelementen (4) quer zu einer Mittellängsachse (5) ein Gitterabstand (6) ausgebildet ist. Zudem sind zumindest in einem Abschnitt des Schutzgitters (3) wenigstens Teile der Gitterelemente (4) in Richtung der Mittellängsachse (5) zueinander versetzt angeordnet, wobei die Gitterelemente (4) jeweils einen in Richtung der Mittellängsachse (5) ausgebildeten Lüfterradabstand (7) zum Lüfterrad (2) aufweisen. Der Gitterabstand (6) zwischen benachbarten Gitterelementen (4) ist dabei abhängig von deren Lüfterradabstand (7) ausgebildet.

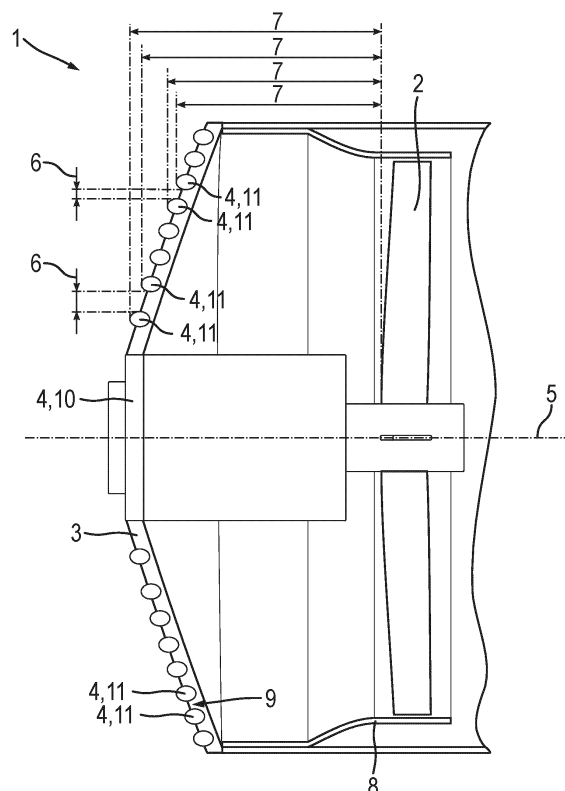


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lüfter mit einem drehbeweglich gelagerten Lüfterrad, wobei ein Schutzgitter das Lüfterrad abdeckend am Lüfter angeordnet ist und das Schutzgitter hierbei mehrere Gitterelemente sowie zwischen den Gitterelementen ausgebildete Gitteröffnungen aufweist. Hierdurch ist zwischen den Gitterelementen quer zu einer Mittellängsachse ein Gitterabstand ausgebildet. Zudem sind zumindest in einem Abschnitt des Schutzgitters wenigstens Teile der Gitterelemente in Richtung der Mittellängsachse zueinander versetzt angeordnet, wobei die Gitterelemente jeweils einen in Richtung der Mittellängsachse ausgebildeten Lüfterradabstand zum Lüfterrad aufweisen.

[0002] Bei der Weiterentwicklung von Lüftern liegt der Fokus insbesondere darauf, den Wirkungsgrad der Lüfter zu erhöhen. Ein Lüfter mit hohem Wirkungsgrad zeichnet sich hierbei durch die Minimierung des Energieverbrauchs aus, um die erforderliche Luftbewegung optimal zu realisieren. Hierzu trägt unter anderem die Ausgestaltung des Lüftergitters des Lüfters bei.

[0003] Zudem muss das Lüftergitter den Schutz von Personen vor Berührung beweglicher Teile des Lüfters gewährleisten. In diesem Kontext ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Bemühungen zur Steigerung des Wirkungsgrads im Einklang mit Sicherheitsaspekten stehen, die das Lüftergitter betreffen.

[0004] Es gibt bereits zahlreiche Ausführungen im Stand der Technik, die sich mit den Sicherheitsaspekten von Lüftergittern befassen. So geht aus der EP 2 133 574 A2 ein Lüftergitter für Axiallüfter hervor, wobei das Lüftergitter eine räumliche Gestaltung mit einem radial inneren und zudem nach innen gerichtet verlaufenden konischen Innenabschnitt, einen radial äußeren Endabschnitt sowie einen zwischen diesen beiden Abschnitten ausgeführten Mittenabschnitt aufweist. Nach Angabe der EP 2 133 574 A2 ist dabei lediglich der Mittenabschnitt als strömungstechnisch relevant zu betrachten. Zur Erzielung der räumlichen Gestalt des Lüftergitters sind dessen radiale Tragstreben mehrfach abgewinkelt ausgebildet, wobei an den Tragstreben in radiale Richtung gleichmäßig zueinander beabstandete, konzentrische Gitterstreben ausgeführt sind. Eine solche Gestaltung, bei der der strömungsrelevante Abschnitt nur auf einen Teil des Lüftergitters beschränkt ist, erweist sich in Bezug auf den Wirkungsgrad eines Lüfters mit einem solchen Gitter als äußerst nachteilig.

[0005] Die EP 2 410 187 A1 zeigt zudem eine Lüftergitter-Anordnung für einen Lüfter, wobei die Lüftergitter-Anordnung ein Abdeckteil mit einer kreisförmigen Luft-Durchlassöffnung aufweist. Grundsätzlich ist das Abdeckteil dabei vor einem rotierenden Lüfterrad platziert, wobei die Durchlassöffnung einen Lufteinlass für die vom Lüfterrad angesaugte Luft bildet. Das Lüfterrad kann z. B. als Axiallüfter, Radiallüfter oder auch Diagonallüfter ausgeführt sein. Um aus Sicherheitsgründen die Durchlassöffnung zum Schutz vor unbeabsichtigten Berührungen des rotierenden Lüfterrads zu verschließen, ist an dem Abdeckteil im Bereich der Durchlassöffnung ein Lüftergitter befestigt. Die Durchlassöffnung des Abdeckteils weist darüber hinaus einen sich düsenartig von einer Außenseite zu einer dem Lüfterrad zugewandten Innenseite hin verjüngenden Öffnungsrand auf. Dieser Öffnungsrand verläuft insbesondere im Längsschnitt konvex gekrümmt. Als Alternative kann der Öffnungsrand auch eine konusartige Schrägfläche aufweisen. Das Lüftergitter ist entsprechend der kreisförmigen Durchlassöffnung gestaltet und besteht aus einem zentrischen, kreisscheibenförmigen Mittelteil sowie mehreren konzentrischen Schutzstreben. Diese Schutzstreben sind jeweils über radiale Sicherheitsabstände voneinander getrennt und sind in einer Gitterebene ebenfalls kreis- oder ringförmig angeordnet. Hierbei sind die Sicherheitsabstände der beiden radial inneren Schutzstreben zum Mittelteil respektive zueinander geringer ausgeführt als die Sicherheitsabstände der weiteren, radial äußeren Schutzstreben.

[0006] Aus der DE 10 2015 107 907 A1 ist ein als Vorleitgitter gestaltetes, ebenes Strömungsleitgitter zur Platzierung im Ansaugbereich eines Ventilators bekannt. Dieses Strömungsleitgitter weist um eine axiale Mittellinie eine Gitterstegstruktur auf, die sowohl in Umfangsrichtung beabstandete Radialstege als auch in radialer Richtung beabstandete koaxiale Umfangsstege sowie einen Außenring umfasst. Die Zuströmungsseite des Strömungsleitgitters verläuft dabei eben und parallel zu einer Radialebene des Gitters.

[0007] Durch die DE 10 2017 209 291 A1 wird zudem ein Ventilator mit einem Vorleitgitter im Strömungspfad vor einem Laufrad des Ventilators offenbart, wobei das Vorleitgitter haubenartig mit in Umfangsrichtung beabstandeten Radialstegen und in radialer Richtung beabstandeten koaxialen Querstegen ausgebildet ist. Hierbei verändert sich aufgrund der haubenartigen Ausgestaltung ein Gitterabstand der Querstege mit dem Abstand der Querstege vom Laufrad des Ventilators.

[0008] Nachteilig finden bei den vorstehend genannten Lösungen die Auswirkungen der Gestaltung des Lüftergitters auf den Wirkungsgrad des Lüfters jedoch keine Betrachtung.

[0009] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Lüfter der eingangs genannten Art bereitzustellen, welcher bei hoher Sicherheit zugleich einen gesteigerten Wirkungsgrad aufweist.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Lüfter gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Erfindungsgemäß ist also ein Lüfter mit einem, insbesondere durch einen Antrieb antreibbaren, drehbeweglich gelagerten Lüfterrad vorgesehen, wobei ein Schutzgitter das Lüfterrad, insbesondere einseitig abdeckend am Lüfter angeordnet ist. Das Schutzgitter weist hierbei mehrere, insbesondere koaxial zueinander angeordnete Gitterelemente

sowie entsprechend zwischen den Gitterelementen ausgebildete Gitteröffnungen auf, wodurch zwischen den Gitterelementen quer zu einer Mittellängsachse - des Schutzgitters sowie des Lüfterrads und/oder des Lüfters - ein, insbesondere lichter Gitterabstand ausgebildet ist. Darüber hinaus sind zumindest in einem Abschnitt des Schutzgitters wenigstens Teile der Gitterelemente in Richtung der Mittellängsachse zueinander versetzt angeordnet. Ferner weisen die

5 Gitterelemente - und/oder die Gitteröffnungen - jeweils einen in Richtung der Mittellängsachse ausgebildeten Lüfterradabstand zum Lüfterrad auf. Erfindungsgemäß ist hierbei der Gitterabstand zwischen insbesondere zwei, unmittelbar benachbarten Gitterelementen abhängig von deren Lüfterradabstand ausgebildet. In bevorzugter Ausgestaltung sind die Gitterelemente über das gesamte Schutzgitter in Richtung der Mittellängsachse zueinander versetzt angeordnet. Der Versatz könnte hierbei gleichmäßig oder willkürlich ausgeführt sein. Die Gitterelemente umfassen vor allem ein zentrales

10 Mittenelement sowie Schutzstreben, wobei die Schutzstreben bevorzugt in Form von Ringstreben gestaltet sind.

[0012] Dadurch, dass der Gitterabstand abhängig von dem jeweiligen Lüfterradabstand ausgebildet ist, lässt sich vorteilhaft ein wirksamer Berührungsschutz bereitstellen und zugleich der Wirkungsgrad des Lüfters verbessern. Hierbei sind die Gitterabstände so eng wie nötig und so weit wie möglich ausgestaltet, sodass keine gefährlichen Berührungspunkte mit dem Lüfterrad entstehen, jedoch ein möglichst hoher Luftstrom durch den Lüfter gewährleistet wird. Die

15 Versetzung der Gitterelemente in Richtung der Mittellängsachse und/oder der vom Lüfterradabstand abhängig ausgeführte Gitterabstand können zudem dazu beitragen, die Geräuscentwicklung des Lüfters zu reduzieren.

[0013] Eine überaus vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt zudem darin, dass der Gitterabstand zumindest eines Paares - folglich zweier - benachbarter Gitterelemente größer ist als der Gitterabstand zumindest eines - weiteren - Paares benachbarter Gitterelemente, wenn wenigstens ein Gitterelement dieses - weiteren - Paares einen geringeren

20 Lüfterradabstand aufweist. Entsprechend würde ein Paar benachbarter Gitterelemente einen geringeren Gitterabstand aufweisen, wenn deren Lüfterradabstand gegenüber einem - weiteren - Paar benachbarter Gitterelemente geringer ausfällt. Im Speziellen sind die Gitterelemente eines jeweiligen Paares hierbei, insbesondere quer zur Mittellängsachse respektive radial unmittelbar benachbart angeordnet. Durch diese Ausgestaltung des Gitterabstands wird ein hoher Wirkungsgrad des Lüfters erzielt und dabei ein optimaler Luftstrom durch das Schutzgitter - und somit den Lüfter - sowie

25 ein wirksamer Berührungsschutz gewährleistet.

[0014] Eine darüber hinaus gewinnbringende Ausführungsform der Erfindung lässt sich dadurch erkennen, dass der Gitterabstand zumindest eines Paares zweier benachbarter und nah der Mittellängsachse angeordneter Gitterelemente größer ist als der Gitterabstand zumindest eines Paares zweier benachbarter Gitterelemente, von denen wenigstens ein Gitterelement weiter von der Mittellängsachse beabstandet angeordnet ist. Gerade dadurch, dass zwischen den zentraler

30 positionierten Gitterelementen ein größerer Gitterabstand ausgebildet ist, wird eine verlustarme Anströmung mit geringeren Turbulenzen gewährleistet, was zur nochmaligen Steigerung des Wirkungsgrads des Lüfters beiträgt. Bei bevorzugter kreisrunder Ausgestaltung des Schutzgitters und/oder der Gitterelemente wäre somit der Gitterabstand radial innenliegender Gitterelemente größer ausgebildet als der Gitterabstand radial außenliegender Gitterelemente, damit vor allem in gedrosselten Betriebspunkten eine verlustarme Anströmung herrscht.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein jeweiliges Paar aus benachbarten Gitterelementen einen durch deren Lüfterradabstände bestimmten und einen Berührungsschutz gewährleistenden, maximalen Gitterabstand aufweist. Hierbei bestimmt das Gitterelement mit dem geringeren Lüfterradabstand den maximalen Gitterabstand des jeweiligen Paares aus benachbarten Gitterelementen. Hierdurch kann einerseits der bei einem Lüfter notwendige Berührungsschutz und andererseits ein möglichst hoher Luftstrom durch den Lüfter

40 gewährleistet werden.

[0016] In einer vergleichbaren Ausgestaltung der Erfindung ist abweichend respektive ergänzend vorgesehen, dass die Lüfterradabstände in wenigstens zwei Bereiche eingeteilt sind. Jedem der Lüfterradabstands-Bereiche ist dabei eine Spanne von - minimalen und/oder maximalen - Gitterabständen zugeordnet, welche einen Berührungsschutz gewährleisten. Dabei weist ein jeweiliges Paar benachbarter Gitterelemente entsprechend je nach dessen Lüfterradabständen

45 einen Gitterabstand aus der zugeordneten Spanne auf. Die Ausgestaltung der Gitterabstands-Spannen je nach Lüfterradabstands-Bereich gewährleistet hierbei einen effektiven Berührungsschutz in verschiedenen Szenarien bei geringem Druckverlust. Dadurch wird eine sichere Anwendung des Lüfters in unterschiedlichen Umgebungen ermöglicht.

[0017] Allgemein gesehen, jedoch insbesondere im Zusammenhang mit der vorstehenden Ausgestaltung, ist eine Weiterbildung der Erfindung als vorteilhaft anzusehen, bei welcher die Bereiche von Lüfterradabständen und/oder

50 Spannen von Gitterabständen abgestuft und somit voneinander abgegrenzt ausgeführt sind. Die klare Abgrenzung ermöglicht eine präzise Anpassung der Gitterabstände für unterschiedliche Lüfterradabstände. Die Abstufung erleichtert die Anwendung der Erfindung in der Praxis, da Nutzer und Entwickler klare Richtlinien für die Auswahl der Gitterabstände entsprechend dem Lüfterradabstand haben. Grundsätzlich kann hierbei folgender Zusammenhang von Bereichen von Lüfterradabständen und Spannen von Gitterabständen vorgesehen sein:

Bereich des Lüfterradabstands	Spanne des Gitterabstands
≥ 2 mm bis 10 mm	≤ 4 mm

(fortgesetzt)

Bereich des Lüfterradabstands	Spanne des Gitterabstands
≥ 10 mm bis 20 mm	4 mm bis ≤ 6 mm
≥ 20 mm bis 80 mm	6 mm bis ≤ 8 mm
≥ 80 mm bis 100 mm	8 mm bis ≤ 10 mm
≥ 100 mm bis 120 mm	10 mm bis ≤ 12 mm
≥ 120 mm	12 mm bis ≤ 20 mm

[0018] Weiterhin lässt sich eine Gestaltungsform der Erfindung als Erfolg versprechend ansehen, bei welcher der Lüfter eine sich - in Richtung der Mittellängsachse - an das Schutzgitter anschließend angeordnete Einlaufdüse aufweist. Durch die Kombination der vom Lüfterradabstand abhängigen Ausgestaltung der Gitterabstände und der Anordnung der Einlaufdüse lässt sich eine weitere Steigerung des Wirkungsgrads des Lüfters bei Beibehaltung des Berührungsschutzes erzielen.

[0019] In einer Ausgestaltung umfasst die Einlaufdüse das Lüfterrad parallel zur Mittellängsachse. Die gezielte Umfassung des Lüfterrads reduziert Turbulenzen im Luftstrom, was zu einem ruhigeren und effizienteren Luftstrom und somit einer Steigerung des Wirkungsgrads beiträgt. Zudem kann hierdurch die Geräuschentwicklung des Lüfters minimiert werden.

[0020] In demgemäß praxisgerechter Ausbildung des Lüfters ist die Einlaufdüse sich vom Schutzgitter zum Lüfterrad hin quer zur Mittellängsachse verjüngend ausgebildet. Zwischen dem Lüfterrad und der Einlaufdüse ist dadurch ein weitgehend minimaler Abstand mit einem lediglich geringen verbleibenden Ringspalt verwirklicht, was eine effiziente Luftführung begünstigt und den Verlust von Luftströmung minimiert.

[0021] Darüber hinaus ist eine Ausführungsform der Erfindung als vorteilhaft zu betrachten, bei welcher die Gitterelemente in dem Lüfterrad abgewandter Richtung der Mittellängsachse - von Gitterelement zu Gitterelement - gleichmäßig, insbesondere äquidistant zueinander versetzt angeordnet sind. Derart ergibt sich ein konusartiger Verlauf der Gitterelemente. Über die Ausführungsform lassen sich gewinnbringend Turbulenzen bei der Einstromung von Luft in den Lüfter minimieren, da ein zugleiches Auftreffen auf alle Gitterelemente vermieden wird. Dies führt folglich zu einer verbesserten Luftströmung durch den Lüfter, was wiederum den Wirkungsgrad des Lüfters steigert und mögliche störende Effekte minimiert.

[0022] Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

[0023] Figur 1 zeigt hierbei eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Lüfters 1 in einer vereinfachten, schematischen Schnittdarstellung. Der Lüfter 1 weist dabei das drehbeweglich gelagerte Lüfterrad 2 sowie das Schutzgitter 3 auf, wobei das Schutzgitter 3 das Lüfterrad 2 einseitig abdeckend am Lüfter 1 angeordnet ist. Das Schutzgitter 3 weist darüber hinaus mehrere quer zur Mittellängsachse 5 des Lüfters 1 koaxial zueinander angeordnete Gitterelemente 4 sowie entsprechend zwischen den Gitterelementen 4 ausgebildete Gitteröffnungen 9 auf, wobei die Gitterelemente 4 das zentrale Mittenelement 10 sowie die zu diesem koaxial angeordneten Schutzstreben 11 umfassen. Der Lüfter 1 und somit das Schutzgitter 3 sowie die Einlaufdüse 8 sind im Wesentlichen kreisrund und/oder zylindrisch ausgestaltet, weisen also im Wesentlichen einen kreisförmigen Querschnitt auf. So sind auch die Schutzstreben 11 in dieser Ausführung des Lüfters 1 in Form von Ringstreben ausgestaltet.

[0024] Bezüglich der Einlaufdüse 8 sei erläutert, dass diese sich an das Schutzgitter 3 anschließend im Lüfter 1 angeordnet ist, wobei die Einlaufdüse 8 das Lüfterrad 2 parallel zur Mittellängsachse 5 umfasst. Die Einlaufdüse 8 ist dabei sich quer zur Mittellängsachse 5 vom Schutzgitter 3 zum Lüfterrad 2 hin verjüngend ausgebildet.

[0025] Ferner ist quer zur Mittellängsachse 5, d. h. entsprechend radial zwischen den Gitterelementen 4 ein jeweiliger, hier lichter Gitterabstand 6 ausgebildet. Neben dieser radialen Beabstandung der Gitterelemente 4 quer zur Mittellängsachse 5 sind die Gitterelemente 4 darüber hinaus auch in Richtung der Mittellängsachse 5, d. h. in axiale Richtung zueinander versetzt angeordnet und weisen dabei jeweils den demnach ebenfalls in Richtung der Mittellängsachse 5 ausgebildeten Lüfterradabstand 7 zum Lüfterrad 2 auf. Die Gitterelemente 4, in dieser Ausführungsform folglich das Mittenelement 10 sowie die Schutzstreben 11, sind hierbei im Speziellen in Richtung der Mittellängsachse 5 von Gitterelement 4 zu Gitterelement 4 kontinuierlich und dabei konisch verlaufend zueinander versetzt angeordnet, sodass diese jeweils einen sich voneinander unterscheidenden Lüfterradabstand 7 aufweisen. Der jeweilige Gitterabstand 6 zwischen jeweils zwei koaxial benachbarten Gitterelementen 4 ist dabei abhängig von deren Lüfterradabstand 7 ausgebildet.

[0026] Dabei ist der Gitterabstand 6 zumindest eines Paares aus zwei benachbarten Gitterelementen 4 größer als der Gitterabstand 6 zumindest eines - weiteren - Paares aus zwei benachbarten Gitterelementen 4, von denen wenigstens ein Gitterelement 4 oder beide Gitterelemente 4 einen geringeren Lüfterradabstand 7 aufweisen. Je größer der Lüfterradabstand 7 eines Paares der Gitterelemente 4, desto größer ist somit grundsätzlich auch deren Gitterabstand 6. Im Umkehr-

schluss ist demnach der Gitterabstand 6 eines Paares der Gitterelemente 4 umso kleiner, je kleiner deren Lüfterradabstand 7 ausgebildet ist. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Lüfterradabstände 7, die die jeweiligen Gitterelemente 4 aufweisen, in wenigstens zwei Bereiche eingeteilt sind, wobei jedem Bereich von Lüfterradabständen 7 eine Spanne von ausgebildeten Gitterabständen 6 zugeordnet ist, in der die Gitterabstände 6 liegen dürfen. Die Bereiche von Lüfterradabständen 7 sowie die zugehörigen Spannen von Gitterabständen 6 sind hierbei abgestuft und somit voneinander abgegrenzt ausgeführt. Somit besteht die Möglichkeit, wie auch in dieser Ausführungsform des Lüfters 1 aufgezeigt, dass Gruppen aus mehreren, beispielsweise mehr als drei Gitterelementen 4 vorliegen, die, trotz sich unterscheidender Lüfterradabstände 7 der Gitterelemente 4, innerhalb einer Gruppe den gleichen Gitterabstand 6 zueinander aufweisen. Da in dieser Ausführungsform des Lüfters 1 die beiden Paare der nah der Mittellängsachse 5, also in dieser Ausführungsform radial innen angeordneten Gitterelemente 4, demnach aus dem Mittenelement 10 und der dazu coaxial benachbarten Schutzstrebe 11 sowie der wiederum zu dieser Schutzstrebe 11 coaxial benachbarten Schutzstrebe 11, den größten Lüfterradabstand 7 zum Lüfterrad 2 aufweisen, ist auch deren Gitterabstand 6 größer ausgebildet, als der Gitterabstand 6 der weiteren Paare von Gitterelementen 4, hier Schutzstreben 11, welche weiter von der Mittellängsachse 5 beabstandet, also radial weiter außen angeordnet sind und jeweils einen geringeren Lüfterradabstand 7 zum Lüfterrad 2 aufweisen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0027]

- 1 Lüfter
- 2 Lüfterrad
- 3 Schutzgitter
- 4 Gitterelement
- 5 Mittellängsachse
- 6 Gitterabstand
- 7 Lüfterradabstand
- 8 Einlaufdüse
- 9 Gitteröffnungen
- 10 Mittenelement
- 11 Schutzstrebe

Patentansprüche

1. Lüfter (1) mit einem drehbeweglich gelagerten Lüfterrad (2), wobei ein Schutzgitter (3) das Lüfterrad (2) abdeckend am Lüfter (1) angeordnet ist und das Schutzgitter (3) hierbei mehrere Gitterelemente (4) sowie zwischen den Gitterelementen (4) ausgebildete Gitteröffnungen (9) aufweist, wodurch zwischen den Gitterelementen (4) quer zu einer Mittellängsachse (5) ein Gitterabstand (6) ausgebildet ist, zudem zumindest in einem Abschnitt des Schutzgitters (3) wenigstens Teile der Gitterelemente (4) in Richtung der Mittellängsachse (5) zueinander versetzt angeordnet sind und die Gitterelemente (4) jeweils einen in Richtung der Mittellängsachse (5) ausgebildeten Lüfterradabstand (7) zum Lüfterrad (2) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gitterabstand (6) zwischen benachbarten Gitterelementen (4) abhängig von deren Lüfterradabstand (7) ausgebildet ist.
2. Lüfter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gitterabstand (6) zumindest eines Paares benachbarter Gitterelemente (4) größer ist als der Gitterabstand (6) zumindest eines Paares benachbarter Gitterelemente (4), von denen wenigstens ein Gitterelement (4) einen geringeren Lüfterradabstand (7) aufweist.
3. Lüfter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gitterabstand (6) zumindest eines Paares benachbarter und nah der Mittellängsachse (5) angeordneter Gitterelemente (4) größer ist als der Gitterabstand (6) zumindest eines Paares benachbarter Gitterelemente (4), von denen wenigstens ein Gitterelement (4) weiter von der Mittellängsachse (5) beabstandet angeordnet ist.
4. Lüfter (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein jeweiliges Paar aus benachbarten Gitterelementen (4) einen durch deren Lüfterradabstände (7) bestimmten und einen Berührungsschutz gewährleistenden, maximalen Gitterabstand (6) aufweist.

5. Lüfter (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lüfterradabstände (7) in wenigstens zwei Bereiche eingeteilt sind, wobei jedem Bereich von Lüfterradabständen (7) eine Spanne von einen Berührungsschutz gewährleistenden Gitterabständen (6) zugeordnet ist, wobei ein jeweiliges Paar benachbarter Gitterelemente (4) je nach dessen Lüfterradabständen (7) einen Gitterabstand (6) aus der zugeordneten Spanne aufweist.
6. Lüfter (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bereiche von Lüfterradabständen (7) und/oder Spannen von Gitterabständen (6) abgestuft und voneinander abgegrenzt ausgeführt sind.
7. Lüfter (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lüfter (1) eine sich an das Schutzgitter (3) anschließend angeordnete Einlaufdüse (8) aufweist.
8. Lüfter (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlaufdüse (8) das Lüfterrad (2) parallel zur Mittellängsachse (5) umfasst.
9. Lüfter (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlaufdüse (8) sich vom Schutzgitter (3) zum Lüfterrad (2) hin quer zur Mittellängsachse (5) verjüngend ausgebildet ist.
10. Lüfter (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterelemente (4) in dem Lüfterrad (2) abgewandter Richtung der Mittellängsachse (5) gleichmäßig zueinander versetzt angeordnet sind.

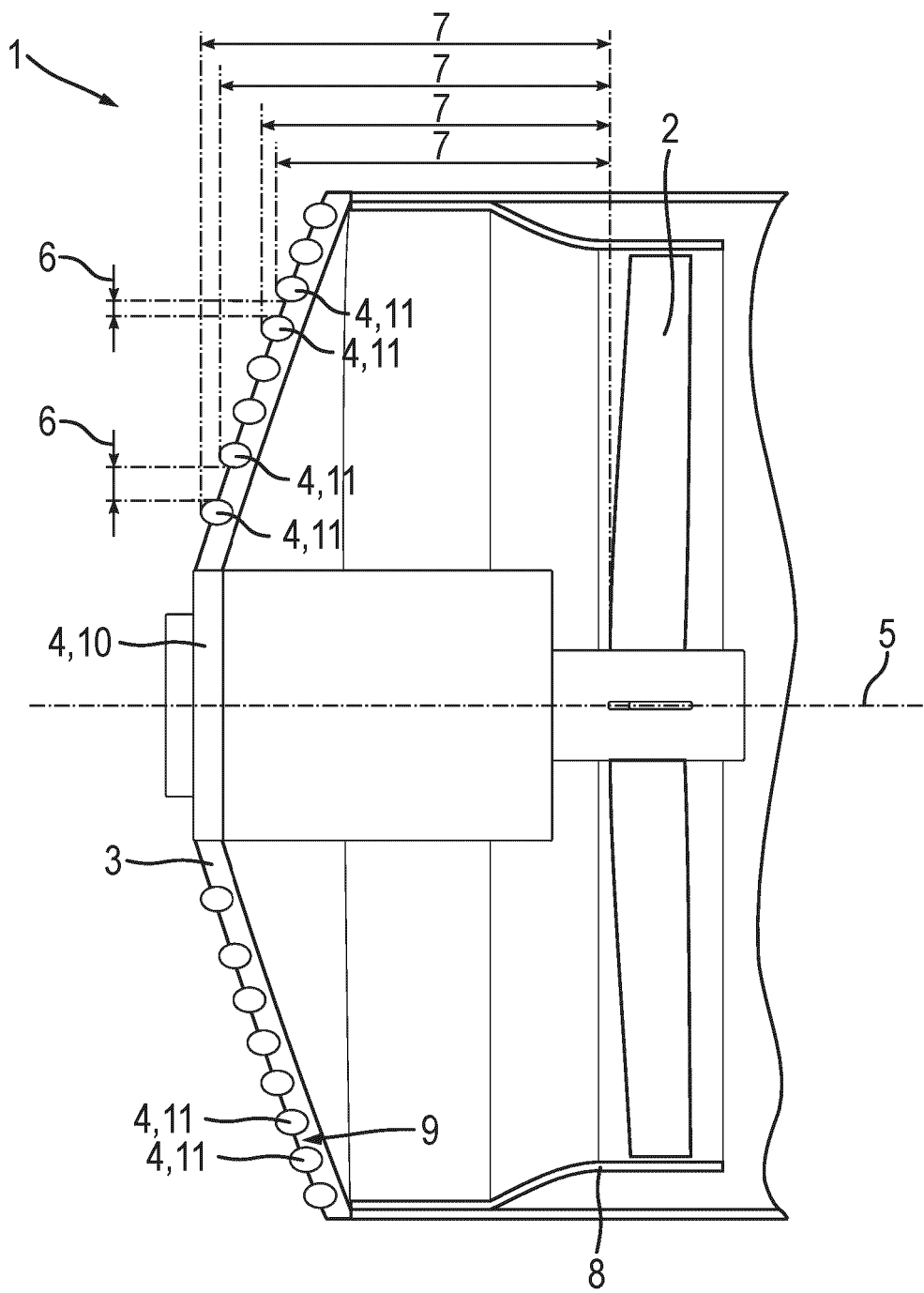


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 0859

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	CN 109 990 328 A (QINGDAO HAIER INTELLIGENT TECHNOLOGY RES & DEV CO LTD) 9. Juli 2019 (2019-07-09) * Abbildungen 1, 2, 6 *	1-10	INV. F04D19/00 F04D29/70
X	US 2020/109868 A1 (SEO YONG HO [KR] ET AL) 9. April 2020 (2020-04-09) * Absätze [0006], [0007], [0098] - [0100], [0153] - [0158] * * Abbildungen 11, 12 *	1-10	
X	DE 20 2014 103877 U1 (EBM PAPST MULFINGEN GMBH & CO [DE]) 8. September 2014 (2014-09-08) * Absätze [0006], [0022] - [0025] * * Abbildung 1 *	1-10	
X	JP H08 42875 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 16. Februar 1996 (1996-02-16) * Absatz [0011] * * Abbildungen 1, 2 *	1-10	
A	CN 217 502 043 U (ZHEJIANG DUN AN TRACK TRAFFIC EQUIPMENT CO LTD) 27. September 2022 (2022-09-27) * Abbildung 2 *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
A	JP 2000 088277 A (MATSUSHITA REFRIGERATION) 31. März 2000 (2000-03-31) * Absätze [0005] - [0012], [0018], [0021] * * Abbildungen 2-4 *	1-10	
A	JP H03 13038 U (-) 8. Februar 1991 (1991-02-08) * Abbildung 2 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. März 2025	Prüfer De Tobel, David
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 : nichtschriftliche 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 0859

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)
A	JP 2000 227233 A (FUJITSU GENERAL LTD) 15. August 2000 (2000-08-15) * Absätze [0016] - [0018] * * Abbildung 3(A) * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		19. März 2025	De Tobel, David
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 24 21 0859

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.

19-03-2025

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 109990328 A	09-07-2019	KEINE	
US 2020109868 A1	09-04-2020	EP 3837473 A1 KR 20200039355 A US 2020109868 A1 WO 2020071857 A1	23-06-2021 16-04-2020 09-04-2020 09-04-2020
DE 202014103877 U1	08-09-2014	CN 204226295 U DE 202014103877 U1	25-03-2015 08-09-2014
JP H0842875 A	16-02-1996	JP 3227552 B2 JP H0842875 A	12-11-2001 16-02-1996
CN 217502043 U	27-09-2022	KEINE	
JP 2000088277 A	31-03-2000	KEINE	
JP H0313038 U	08-02-1991	KEINE	
JP 2000227233 A	15-08-2000	KEINE	

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

- EP 2133574 A2 [0004]
- EP 2410187 A1 [0005]
- DE 102015107907 A1 [0006]
- DE 102017209291 A1 [0007]