



(11) **EP 4 283 135 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.11.2023 Patentblatt 2023/48**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F04D 29/54<sup>(2006.01)</sup> F04D 29/66<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **23174570.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F04D 29/667; F04D 29/542; F05D 2240/121;  
F05D 2250/184**

(22) Anmeldetag: **22.05.2023**

(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:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **HAAF, Oliver**  
**74635 Kupferzell (DE)**  
• **PISSARCZYK, Thorsten**  
**75050 Gemmingen (DE)**  
• **GEBERT, Daniel**  
**74613 Öhringen (DE)**  
• **HEINECKE, Patrick**  
**97922 Lauda-Königshofen (DE)**

(30) Priorität: **24.05.2022 DE 102022113141**  
**24.05.2022 DE 102022113142**

(74) Vertreter: **Staeger & Sperling**  
**Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Sonnenstraße 19**  
**80331 München (DE)**

(71) Anmelder: **ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG**  
**74673 Mulfingen (DE)**

(54) **NACHLEITEINRICHTUNG SOWIE VENTILATOR MIT NACHLEITEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Ventilator und eine Nachleiteinrichtung (1) für einen Ventilator, wobei die Nachleiteinrichtung (1) mehrere, sternförmig an einer zentralen Position (P) angeordneten Luftleitflügel (L) mit jeweils einer Anströmkante (2, 4) und einer Abströmkante (3) aufweist, wobei der Luftleitflügel (L) zumindest in einem Teilbereich eine gezackte oder gewellte Anströmkante (4) mit einer sich periodisch wiederholenden Wellenform besitzt.

te (3) aufweist, wobei der Luftleitflügel (L) zumindest in einem Teilbereich eine gezackte oder gewellte Anströmkante (4) mit einer sich periodisch wiederholenden Wellenform besitzt.

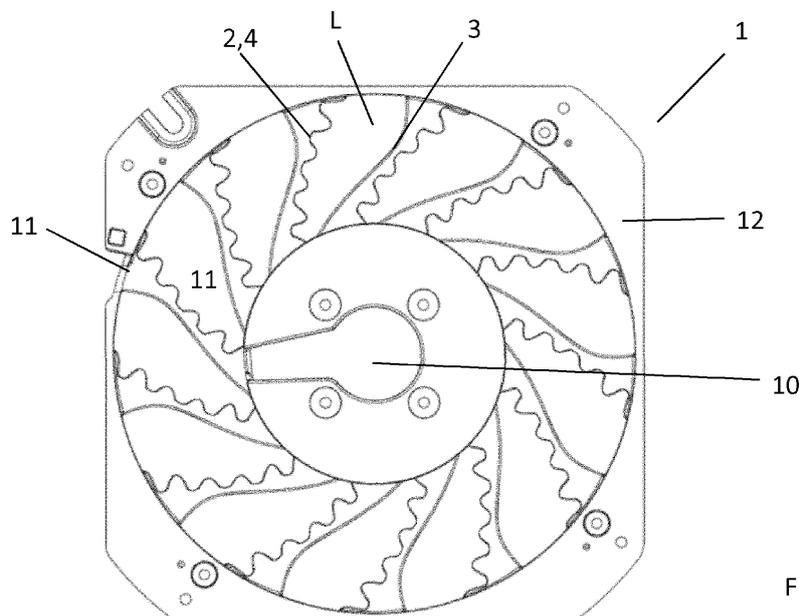


Fig. 1

**EP 4 283 135 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Nachleiteinrichtung sowie einen Ventilator mit einer Nachleiteinrichtung, insbesondere einen Radialventilator, einen Axialventilator oder Diagonalventilator mit einer solchen Nachleiteinrichtung.

**[0002]** Ventilatoren werden in vielen Bereichen eingesetzt. Dabei gibt es viele Anwendungen, bei der die Luftströmung stark turbulent ist. Die turbulente Abströmung vom Ventilator führt zu einer deutlichen Erhöhung der Schallabstrahlung, das bedeutet zu einer störenden Geräuschentwicklung. Bei aktuellen Ventilatoren oder Lüfterrädern ermöglichen strömungsmechanisch günstig geformte Ventilatorflügel eine hohe Leistungsfähigkeit insbesondere hinsichtlich des erreichten Durchströmolumens oder des Druckaufbaus. Grundsätzlich besteht ein Bedürfnis nach geräuscharmen Ventilatoren bei gleichzeitig guter Aerodynamik, trotz turbulenter Anströmung. Problematisch bleibt dabei jedoch häufig eine starke Geräuschentwicklung im Betrieb eines Ventilators, insbesondere diejenige die durch eine Rotor-Stator-Interaktion verursacht ist.

**[0003]** Im Stand der Technik gibt es diverse konstruktive Maßnahmen, um diese Probleme zu reduzieren. Viele Lösungen beschäftigen sich mit der Schauffelform der Ventilatorschaufeln. Die Druckschrift DE 19948075 A verwendet zur Reduzierung des Laufgeräusches einen Axialventilator mit Flügeln, die eine doppelt gesichelte, voreilende Flügelkante mit einem vorstehenden äußeren Eck aufweisen. Die US 3416725 A zeigt eine Flügelform mit einer doppelt gesichelten Anströmkante und einer leicht einfach gesichelten Abströmkante.

**[0004]** Die DE 10326637 B3 beschreibt eine weitere Lösung, nämlich einen Lüfter mit wechselnder Drehrichtung, der S-förmig gesichelte Flügel mit nach außen hin stark zurückweichender Anströmkante aufweist. Gezackte oder gewellte Abströmkanten werden zur Reduktion des Abströmkantenschalls verwendet (z.B. GB 2497739 oder EP 1801422 A2). Die DE 102009044824 A1 verwendet Porositäten in Form von Löchern im Bereich der Abströmkante zur Reduktion der Schallentstehung an der Abströmkante. Gewellte oder gezackte Anströmkanten sind als Mittel zur Reduktion des Geräusches bei turbulenter Anströmung ebenfalls bekannt.

**[0005]** Allerdings beschäftigen sich diese Lösungen mit der Schauffelform der Ventilatorschaufeln. Wünschenswert sind allerdings alternative Lösungen, die auch mit herkömmlichen Ventilatoren (Radialventilatoren, Axialventilatoren oder Diagonalventilatoren) einen technischen Effekt betreffend die Laufruhe und die Geräuschentwicklung bewirken.

**[0006]** Vor diesem technischen Hintergrund befasst sich die Erfindung mit dem Problem, einen insbesondere geräuscharm arbeitenden Ventilator bereitzustellen.

**[0007]** Die Erfindung löst dieses Problem mit einem Ventilator gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestal-

tungen. Die Erfindung betrifft eine Lösung bestehend aus einem Axialventilator, Diagonalventilator oder Radialventilator und einer erfindungsgemäß modifizierten Nachleiteinrichtung.

**[0008]** Bevor die Erfindung näher beschrieben wird, werden zum besseren Verständnis der Erfindung einige Begriffe und die verwendete Terminologie erläutert.

**[0009]** Nachleiteinrichtungen im Sinne der vorliegenden Erfindung sind beschauflerte Nachleitgitter, die abströmseitig nach dem Ventilator zur Luftführung angeordnet werden.

**[0010]** Ferner betrachtet man einen typischen Axial- oder Diagonalventilator mit meist mehreren, sternförmig an einer zentralen Nabe angeordneten Ventilatorflügeln zum strömungstechnischen Saugen und/oder Drücken der den Ventilator umgebenden Luft oder ein vom Ventilator zu förderndes Gas. Die Ventilatorflügel können durch einen umlaufenden Ring (Schleuderring) an der radial äußersten Profilfläche miteinander verbunden sein.

**[0011]** Ferner weist jeder Ventilatorflügel eine vordere Anströmkante auf, die im Betrieb in der bestimmungsgemäßen Drehrichtung voraneilt, und eine rückseitige Abströmkante, die im Betrieb des Ventilators in der bestimmungsgemäßen Drehrichtung nacheilt. Ferner gibt es abhängig von der Drehrichtung und dem Ventilatorflügelprofil eine Saugseite und eine Druckseite, wobei sich die Saugseite typischerweise an der konvexen Seite und die Druckseite typischerweise an der konkaven Seite des Ventilatorflügels befindet. In aller Regel sind die Anström- und Abströmkante meist nur für eine Drehrichtung optimal ausgeformt. Insofern besitzt das Ventilatorflügelblatt eine Saugseite, die im Betrieb die anströmende Luft ansaugt, sowie eine der Saugseite gegenüberliegende Druckseite, auf der sich der Druck zum Ausstoßen der Luft aufbaut. Auf dieser Seite folgt die Nachleiteinrichtung.

**[0012]** Die Anströmkante der jeweiligen Luftleitschaufel der Nachleiteinrichtung ist demnach dem Ventilator zugewandt, während die Abströmkante der Luftleitschaufel der Nachleiteinrichtung dem Ventilator abgewandt ist.

**[0013]** Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, dass die Anströmkante der Luftleitschaufeln der Nachleiteinrichtung zumindest abschnittsweise eine spezifische dreidimensionale (oder zweidimensionale) wellenförmige Ausprägung besitzt bzw. entsprechend drei- oder zweidimensional wellenförmig ausgebildet ist.

**[0014]** Erfindungsgemäß ist hierzu eine Nachleiteinrichtung für einen Ventilator vorgesehen, wobei die Nachleiteinrichtung mehrere (vorzugsweise sternförmig an einer zentralen Position z. B. um eine zentrale Achse herum) angeordneten Luftleitflügel mit jeweils einer Anströmkante und einer Abströmkante aufweist, deren Flügelprofil gekrümmt und/oder tordiert ausgebildet ist, wobei der jeweilige Luftleitflügel zumindest in einem Teilbereich eine gezackte oder gewellte Anströmkante mit einer sich vorzugsweise periodisch wiederholenden Wel-

lenform aufweist. Alternativ kann auch eine nicht periodische Wellenform gewählt werden.

**[0015]** In einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass sich der Wellenverlauf der Wellenberge und Wellentäler, der durch die Wellenform gebildet wird, im Wesentlichen oder vollständig in der von dem jeweiligen Luftleitflügel im Bereich der Anströmkannte gebildeten Ebene erstreckt und/oder sich die Wellenberge im Wesentlichen entlang einer Tangente entlang der Oberfläche des Luftleitflügels im Bereich des jeweiligen Wellenbergs erstreckt. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass sich der jeweilige Wellenberg von der Schaufelkannte in der Verlängerung des Flügelprofils heraus erstreckt und nicht etwa aus der Oberfläche des Profils des Luftleitflügels heraus, somit die Anströmkannte als solche gewellt ausgebildet ist. Insofern wird das Flügelprofil im Oberflächenverlauf an der Anströmkannte nicht durch die erfindungsgemäße Wellenform modifiziert, sondern die Anströmkannte selbst.

**[0016]** In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die gewellte Anströmkannte der Luftleitschaufln mehrere oder eine Vielzahl sich periodisch wiederholende Wellenabschnitte bzw. Wellenformen aufweist.

**[0017]** In einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel lässt sich die Wellenform der Anströmkannte der Luftleitschaufln gemäß einer der nachfolgend genannten mathematischen Funktionen beschreiben oder approximieren:

- a. gemäß einer sinusförmigen oder nahezu sinusförmigen Wellenform oder
- b. gemäß einer Potenzfunktion n-ter Ordnung, insbesondere der Form

$$f(x) = a \cdot x^n$$

wobei  $a = f(r)$

wobei, a eine Funktion darstellt, welche die Erstreckung der Spitze in Abhängigkeit vom Radius r beschreibt und wobei n vorzugsweise in einem Bereich zwischen -5 und 5 liegt.

**[0018]** Mit Vorteil wird bei einer Welle bzw. Wellenform, die sich durch eine Potenzfunktion oder alternativ eine Polynomfunktion approximieren lässt, das Wellental verundet bzw. abgerundet.

**[0019]** Zusätzlich ist es günstig, wenn die Anströmkannte der Luftleitschaufln im Wesentlichen über den gesamten Verlauf der Schaufel eine gewellte oder gezackte Kantenform aufweist, mindestens aber über einen zusammenhängenden Teilbereich von mehr als 20%, vorzugsweise mehr als 50% der Länge der Luftleitschaufln in Radialrichtung bzw. Spannweitenrichtung betrachtet.

**[0020]** Eine weitere Variante liegt darin, dass die Anströmkannte der Luftleitschaufln Bereiche mit nicht gewellten Kantenverläufen zwischen oder neben den gewellten Verläufen aufweist, mindestens aber über einen

zusammenhängenden Teilbereich einen wie zuvor beschriebenen Verlauf.

**[0021]** Besonders vorteilhaft ist eine Kombination aus mehreren erfindungsgemäßen geometrischen Gestaltungselementen, wobei die Wellenform durch wenigstens eine der nachfolgend genannten konstruktiven Maßnahmen geprägt ist:

- i) Anstellwinkelverlauf über den Radius weist zwei oder mehr Wendepunkte auf;
- ii) überlagerte Variation einer periodischen oder nicht periodischen Welle gegenüber lediglich einem kontinuierlichem (d.h. nicht gewellten) Vorderkantenverlauf;
- iii) die Sehnenlänge der Luftleitschaufln ändert sich;
- iv) die Profilschnitte sind in Richtung der Anströmkannte verlängert, insbesondere stetig;
- v) die Wölbung der Luftleitschaufln ändert sich im Bereich der Anströmkannte.

**[0022]** In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass das Profil der Luftleitschaufln zumindest in einem Profilschnitt im Bereich eines Wellenbergs betrachtet, jeweils eine aus der Oberseite hervorstehende Beule und auf der Unterseite hineinreichende Delle oder umgekehrt besitzt.

**[0023]** Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere einen Axial- oder Diagonalventilator, sowie Radialventilator, welcher jeweils eine wie zuvor beschriebene Nachteileinrichtung oder einen oder mehrere dem Ventilator in Strömungsrichtung nachgelagerte Luftleitflügel aufweist.

**[0024]** Mit der Erfindung sind folgende Vorteile und Merkmale verbunden. Die besondere Ausführung der Vorderkannte der Nachteileinrichtung mit der beschriebenen Modifikation zielt grundsätzlich auf andere Schallentstehungsmechanismen ab, als Modifikationen an der Hinterkannte bzw. Abströmkannte. Der Vorteil der Erfindung liegt in Abgrenzung zur Hinterkantenmodifikation darin, dass diese explizit die Geräuschenstehung durch die Interaktion von Laufrad und Leitrad mindert.

**[0025]** Die beschriebene Vorderkantenmodifikation ist auch für Axial- bzw. Diagonalventilatoren mit Schleuderring ausgelegt. Die beschriebene Vorderkantenmodifikation ist auch für Radial- oder Diagonalventilatoren mit Deckscheibe ausgelegt. Die Erfindung kann bei hierbei typischen Strömungssituationen (kein Kopfspaltwirbel, durch den geschlossenen Ring erhöhte Tangentialkomponenten, Rückströmung im Außenbereich und Nachlaufeffekte der Spaltströmung) ebenfalls zur Geräuschreduzierung eingesetzt werden und zusätzlich zu den im Folgenden genannten Punkten das Geräusch durch Reduktion der hieraus resultierenden Interaktionsmechanismen minimieren.

**[0026]** Die erfindungsgemäße Modifikation der Nachteileinrichtung hat folgende Vorteile insbesondere gegenüber den im Stand der Technik bekannten Lösungen:

- Es ergeben sich reduzierte Schalleistungspegel und reduzierte tonale Anteile in der Schallabstrahlung. Letzteres trägt neben einer reduzierten A-Bewertung des Lärms auch zu einer Verbesserung der psychoakustischen Wahrnehmung bei.
- Die üblicherweise eingesetzte Gestaltungsweise mit starker Sichelung der Nachleiteinrichtung zur Erreichung der akustischen Zielwerte kann ersetzt werden durch eine Gestaltung mit reduzierter Sichelung und erfindungsgemäßer Modifikation der Vorderkante.
- Die mögliche Reduzierung der Sichelung führt zu einer Erhöhung der Festigkeit bei einer Nachleitrad-einrichtung mit tragender Funktion. Die erhöhte Festigkeit erlaubt eine Verringerung des Materialeinsatzes.
- Eine Reduktion der Sichelung bedeutet ferner auch bei nicht-tragenden Leiteinrichtungen eine Reduktion des Materialbedarfs aufgrund der reduzierten Schaufellänge.
- Bei gleichem Schallpegel kann durch die beschriebene Modifikation der Abstand zum vorgelagerten Laufrad reduziert werden. Dies ermöglicht kompaktere Ventilatoreinheiten und/oder eine Erhöhung der Schaufelfläche der Nachleiteinrichtung und somit eine Steigerung des Wirkungsgrades.

**[0027]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

**[0028]** Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Nachleiteinrichtung;
- Fig. 2 ein zweites alternatives Ausführungsbeispiel einer Nachleiteinrichtung;
- Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Nachleiteinrichtung;
- Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel einer Nachleiteinrichtung;
- Fig. 5 einen Luftleitflügel mit gewellter Anströmkante und
- Fig. 6 ein Ausschnitt eines Luftleitflügels mit partiell gewellter Anströmkante.

**[0029]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die Figuren 1 bis 6

näher erläutert, wobei gleiche Bezugszeichen in den Figuren auf gleiche strukturelle und/oder funktionale Merkmale hinweisen.

**[0030]** Die Figuren 1 bis 4 zeigen alternative Ausführungsbeispiele einer Nachleiteinrichtung 1 mit Luftleitflügeln L jeweils mit einer gewellter Anströmkante 2, 4.

**[0031]** Die gezeigten Nachleiteinrichtungen 1 sind ausgebildet für einen Ventilator, wobei die jeweilige Nachleiteinrichtung 1 mehreren, sternförmig an einer zentralen Position P angeordneten Luftleitflügel L mit jeweils einer Anströmkante 2, 4 (Vorderkante) und einer Abströmkante 3 (Hinterkante) aufweist, wobei der Luftleitflügel L zumindest in einem Teilbereich jeweils eine gezackte bzw. gewellte Anströmkante 4 mit einer Wellenform aufweist.

**[0032]** Die Luftleitflügel L sind innen am zentralen Ring 10 (bzw. einem wie in den Figuren gezeigten Montagekörper 10) befestigt und verlaufen radial nach außen zu einem umlaufenden Ring 11. An dem umlaufenden Ring 11 kann, wie in den Figuren gezeigt auch ein Montageflansch 12 vorgesehen sein. Die gewellte Anströmkante 4 einer Luftleitschaukel L besitzt in der Detailansicht der Figur 5 gut erkennbar, mehrere bzw. eine Vielzahl sich periodisch wiederholende Wellenformen und verläuft in diesem Ausführungsbeispiel entlang der gesamten Länge der Luftleitschaukel L.

**[0033]** Die Figur 6 zeigt einen Ausschnitt einer alternativen Luftleitschaukel L bei dem die Anströmkante 2, 4 nur in dem Teilbereich mit dem Bezugszeichen 4 (somit partiell) einen gewellten Verlauf aufweist.

**[0034]** Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

#### Patentansprüche

1. Nachleiteinrichtung (1) für einen Ventilator, wobei die Nachleiteinrichtung (1) mehrere Luftleitflügel (L) mit jeweils einer Anströmkante (2, 4) und einer Abströmkante (3) aufweist, deren Flügelprofil gekrümmt und/oder tordiert ausgebildet ist, wobei der jeweilige Luftleitflügel (L) zumindest in einem Teilbereich eine gezackte oder gewellte Anströmkante (4) mit einer sich periodisch oder nicht periodisch wiederholenden Wellenform besitzt.
2. Nachleiteinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Wellenverlauf der Wellenberge und Wellentäler, der durch die Wellenform gebildet wird, im Wesentlichen oder vollständig in der von dem Luftleitflügel (L) im Bereich der Anströmkante gebildeten Ebene erstreckt und/oder sich die Wellenberge im Wesentlichen entlang einer Tangente entlang der Oberfläche des Luftleitflügels

- (L) im Bereich des jeweiligen Wellenbergs erstreckt.
3. Nachleiteinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gewellte Anströmkannte (4) der Luftleitflügel (L) mehrere gleiche oder unterschiedliche sich jeweils periodisch wiederholende Wellenformen aufweist.
4. Nachleiteinrichtung (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**, sich die Wellenform entlang der Anströmkannte (2, 4) gemäß einer der nachfolgend genannten mathematischen Funktionen beschreiben lässt:
- einer sinusförmigen oder nahezu sinusförmigen Wellenform;
  - einer Potenzfunktion n-ter Ordnung bzw. n-ten Grades mit  $-5 \leq n \leq 5$ .
5. Nachleiteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anströmkannte (4) der Luftleitschaukeln (L) im Wesentlichen über den gesamten Verlauf eine gewellte oder gezackte Kantenform aufweist, mindestens aber über einen zusammenhängenden Teilbereich von mehr als 20%, vorzugsweise mehr als 50% der Länge der Luftleitschaukeln (L) in Radialrichtung betrachtet.
6. Nachleiteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anströmkannte (4) der Luftleitschaukeln (L) nicht gewellte Kantenverläufe zwischen oder neben den gewellten Verläufen aufweist, mindestens aber über einen zusammenhängenden Teilbereich einen Verlauf gemäß Anspruch 3.
7. Nachleiteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellenform durch wenigstens eine der nachfolgend genannten konstruktiven Maßnahmen charakterisiert ist:
- der Anstellwinkelverlauf weist über den Radius zwei oder mehr Wendepunkte auf;
  - eine überlagerte Variation einer periodischen oder nicht periodischen Welle gegenüber lediglich einem ungewellten kontinuierlichem Vorderkantenverlauf;
  - die Sehnenlänge der Luftleitschaukeln ändert sich;
  - die Profilschnitte sind in Richtung der Anströmkannte verlängert, vorzugsweise stetig;
  - die Wölbung der Luftleitschaukeln ändert sich im Bereich der Anströmkannte.
8. Nachleiteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellenform so an der Anströmkannte (4) ausgebildet ist, dass sich am jeweiligen innenliegenden oder außenliegenden Anströmkanntenende ein Wellenberg befindet.
9. Nachleiteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mehrere Luftleitflügel (L) sternförmig an einer zentralen Position (P) angeordnet sind.
10. Luftleitflügel (L) ausgebildet für eine Nachleiteinrichtung (1) für einen Ventilator, wobei der Luftleitflügel (L) mit jeweils einer Anströmkannte (2, 4) und einer Abströmkannte (3) versehen ist, wobei der Luftleitflügel (L) zumindest in einem Teilbereich eine gezackte oder gewellte Anströmkannte (4) mit einer sich periodisch wiederholenden Wellenform wie in einem der Ansprüche 1 bis 8 definiert, ausgebildet ist.
11. Axialventilator oder Diagonalventilator mit einem Schleuderring ferner aufweisend eine Nachleiteinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 oder einen oder mehrere dem Ventilator in Strömungsrichtung nachgelagerte Luftleitflügel (L) gemäß Anspruch 10.
12. Diagonalventilator oder Radialventilator mit einer Deckscheibe ferner aufweisend eine Nachleiteinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 oder einen oder mehrere dem Ventilator in Strömungsrichtung nachgelagerte Luftleitflügel (L) gemäß Anspruch 10.
13. Axialventilator oder Diagonalventilator oder Radialventilator mit einer Nachleiteinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.

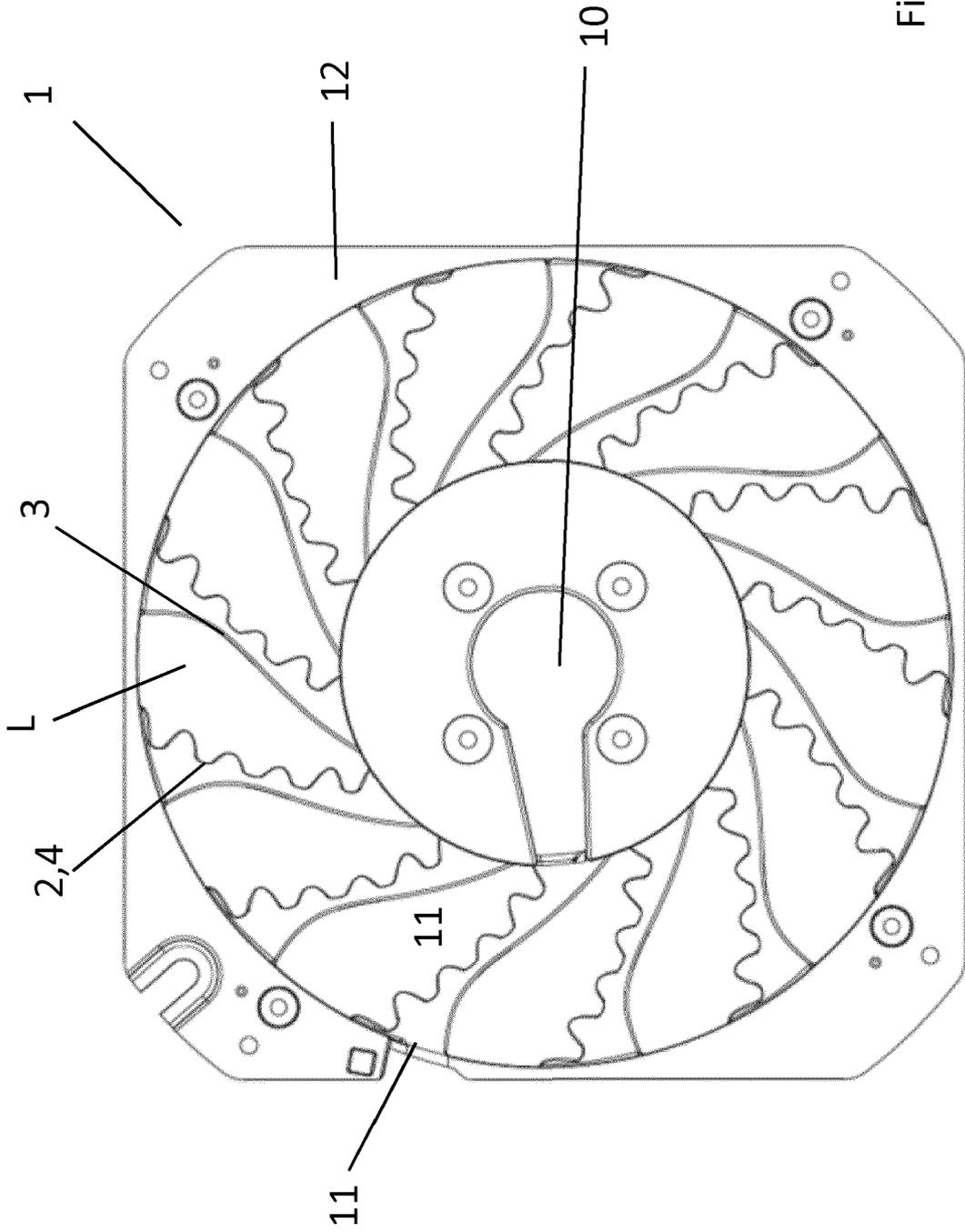


Fig. 1

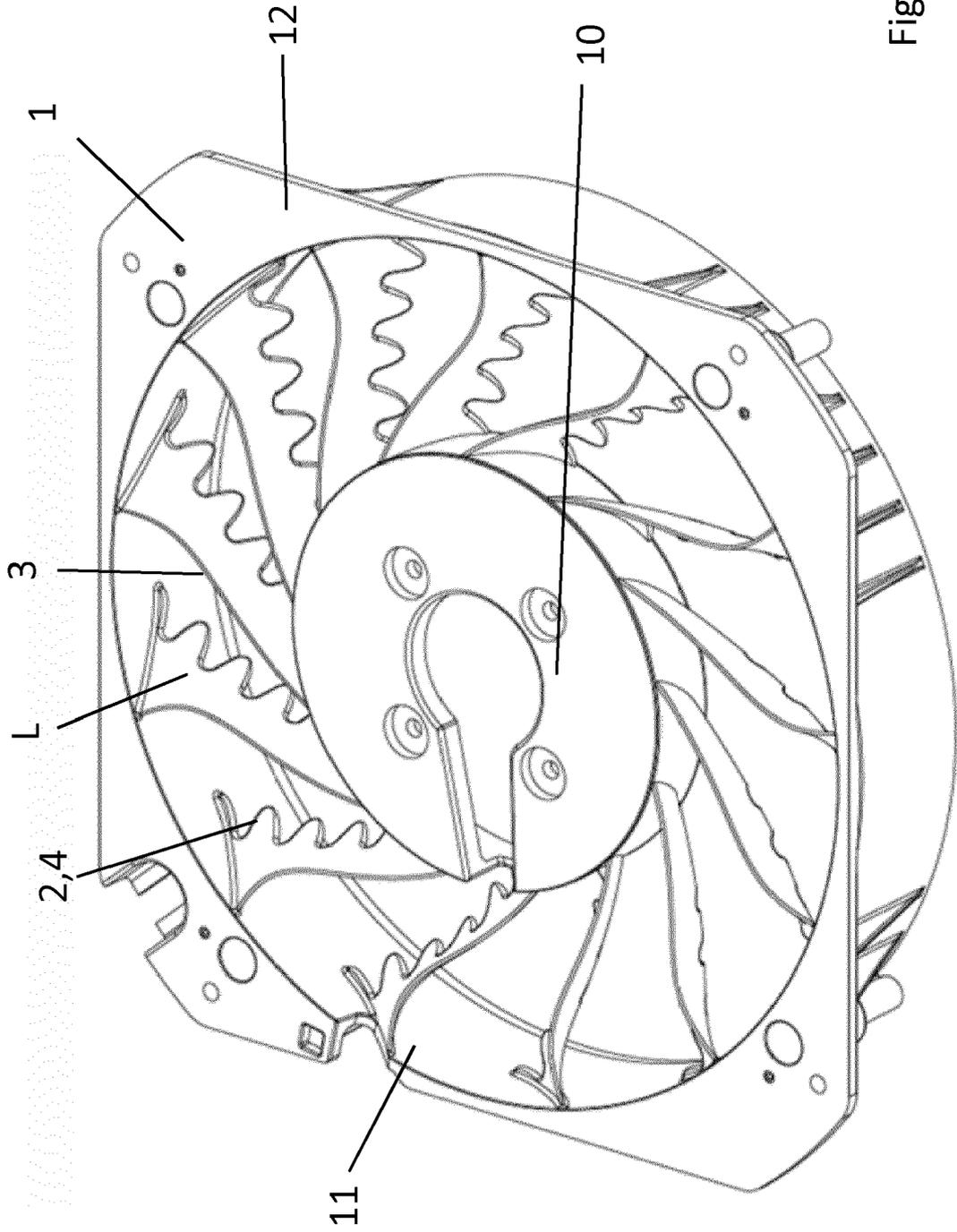


Fig. 2

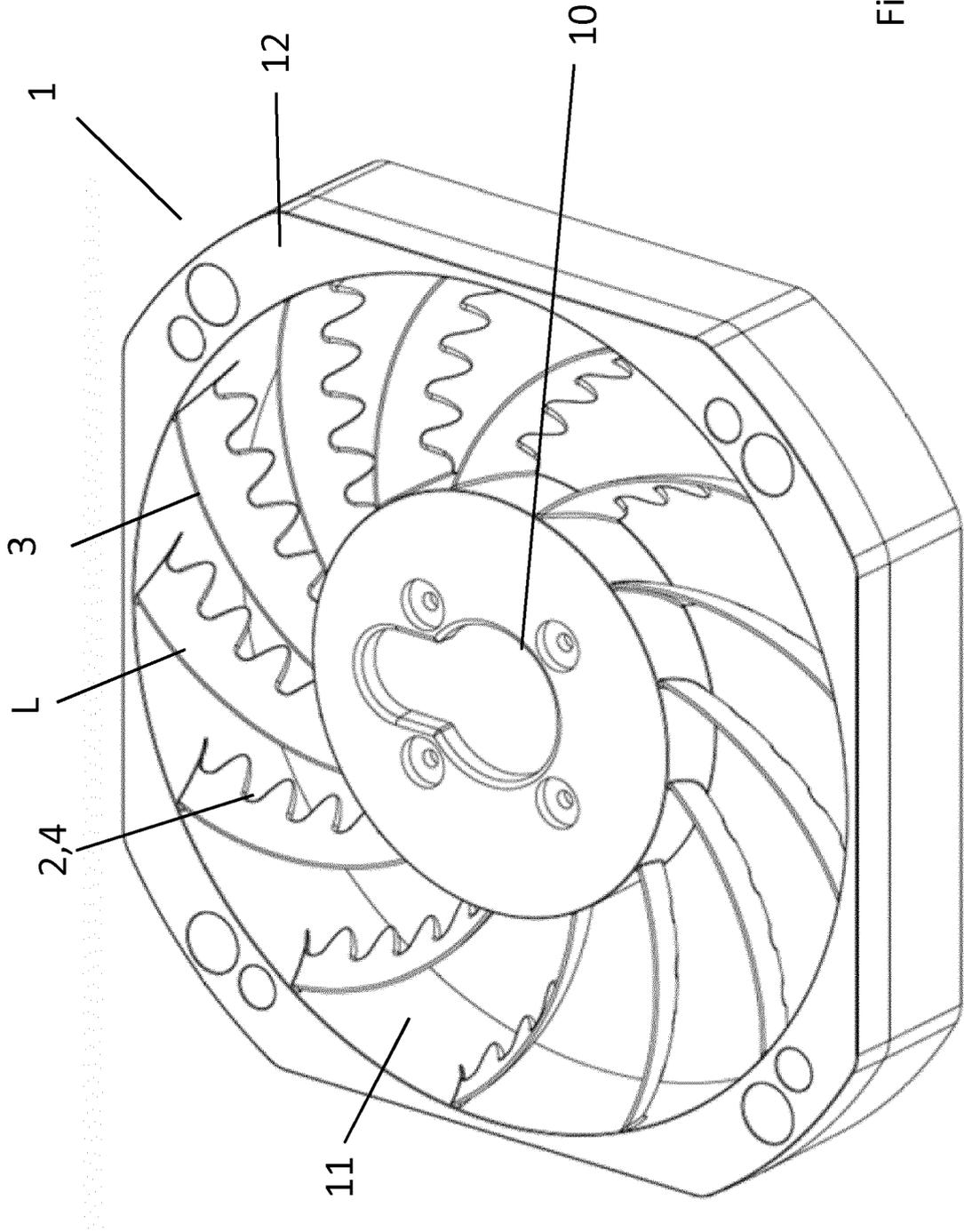


Fig. 3

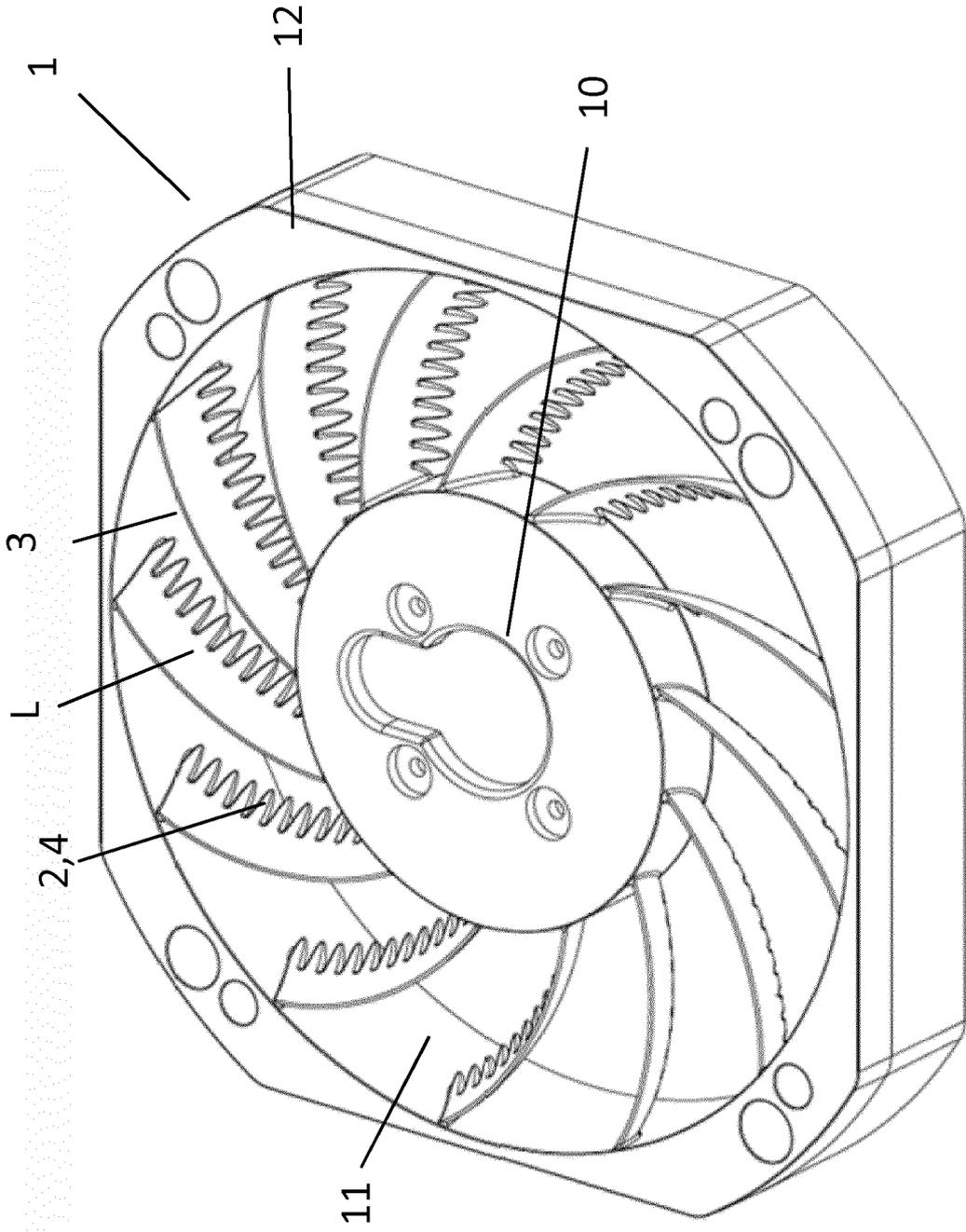


Fig. 4

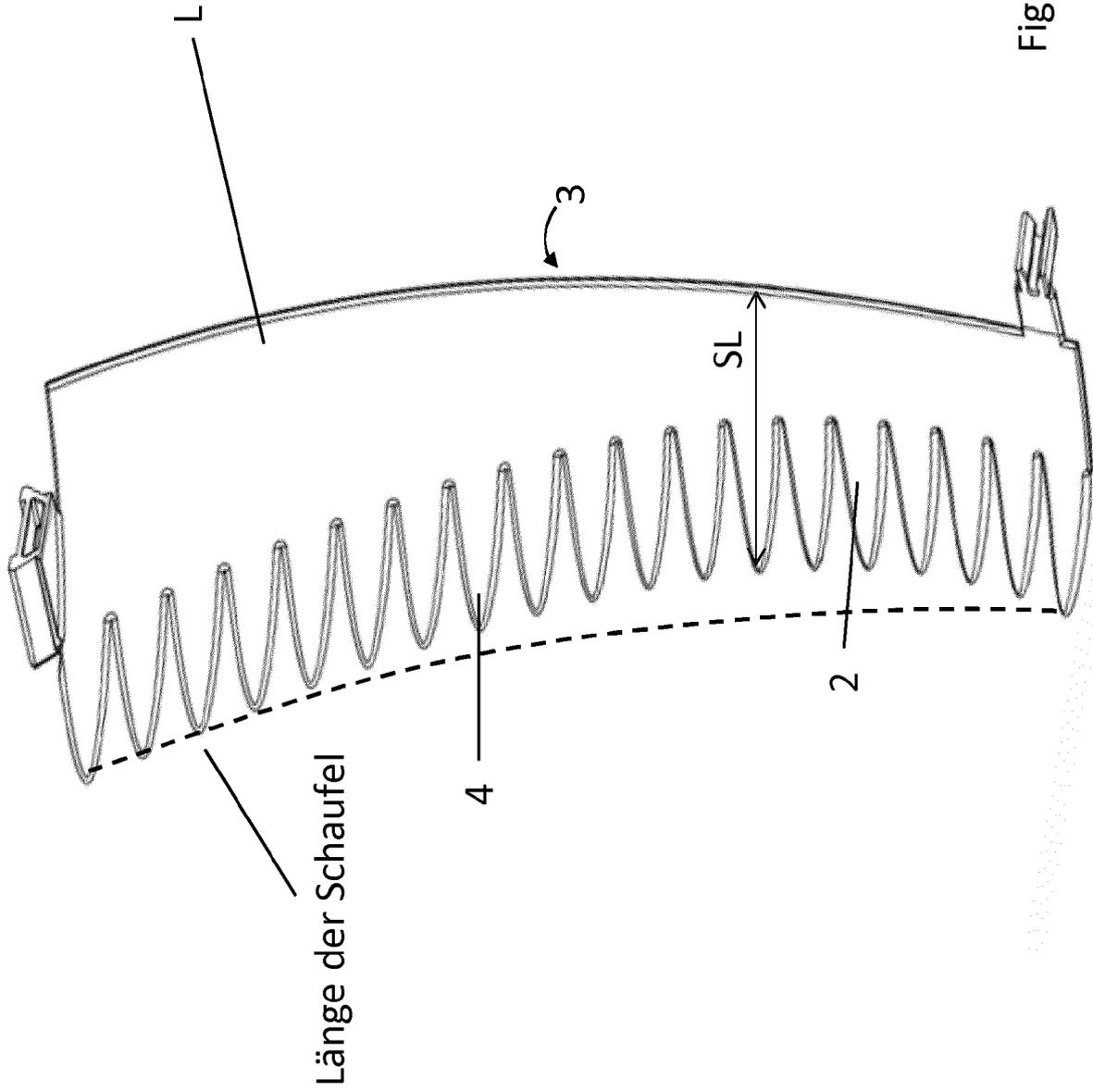


Fig. 5

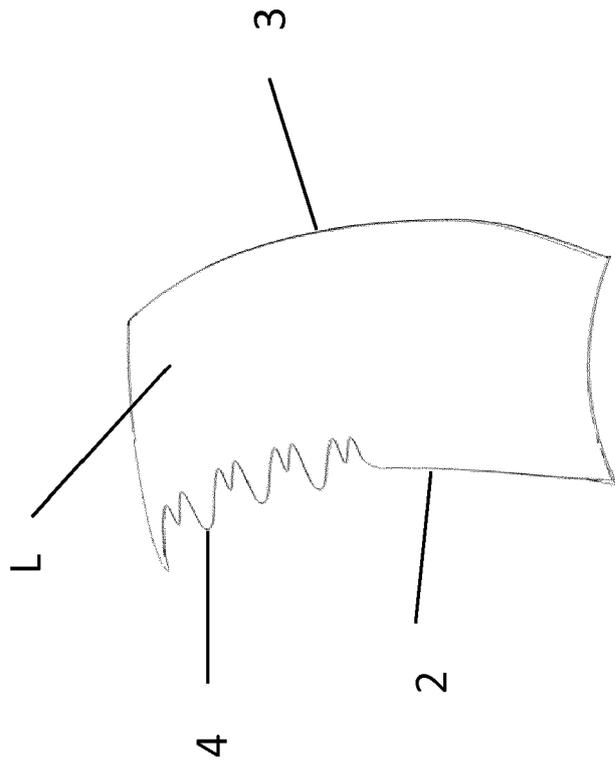


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 17 4570

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	US 2013/164488 A1 (WOOD TREVOR HOWARD [US] ET AL) 27. Juni 2013 (2013-06-27) * Absätze [0022], [0028] - [0047]; Abbildungen 2-11 *	1-10	INV. F04D29/54 F04D29/66
X	DE 10 2006 020479 A1 (DELTA ELECTRONICS INC [TW]) 24. Mai 2007 (2007-05-24) * Absätze [0022] - [0026]; Abbildungen 3,4,5,8b *	1,2,5,6,8-13	
X	EP 3 255 281 A1 (ZIEHL-ABEGG SE [DE]) 13. Dezember 2017 (2017-12-13) * Absätze [0060] - [0065]; Abbildungen 4,5 *	1,5,6,8-13	
X	CN 105 736 474 A (GUANGDONG MIDEA REFRIGERATION EQUIPMENT CO LTD; MIDEA GROUP CO LTD) 6. Juli 2016 (2016-07-06) * Absätze [0073] - [0075]; Abbildungen 9,10 *	1,2,5,8-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>6. Oktober 2023</b>	Prüfer <b>Nobre Correia, S</b>
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 (F04C03)

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

EP 23 17 4570

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.

06-10-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	<b>US 2013164488 A1</b>	<b>27-06-2013</b>	<b>BR 112014015562 A2</b>	<b>13-06-2017</b>
			<b>CA 2859780 A1</b>	<b>06-09-2013</b>
			<b>CN 104114815 A</b>	<b>22-10-2014</b>
			<b>EP 2800875 A1</b>	<b>12-11-2014</b>
			<b>JP 5982498 B2</b>	<b>31-08-2016</b>
			<b>JP 2015503694 A</b>	<b>02-02-2015</b>
			<b>US 2013164488 A1</b>	<b>27-06-2013</b>
			<b>WO 2013130163 A1</b>	<b>06-09-2013</b>
20	-----			
	<b>DE 102006020479 A1</b>	<b>24-05-2007</b>	<b>DE 102006020479 A1</b>	<b>24-05-2007</b>
			<b>JP 4616233 B2</b>	<b>19-01-2011</b>
			<b>JP 2007138927 A</b>	<b>07-06-2007</b>
			<b>TW I290978 B</b>	<b>11-12-2007</b>
			<b>US 2007116564 A1</b>	<b>24-05-2007</b>
25	-----			
	<b>EP 3255281 A1</b>	<b>13-12-2017</b>	<b>CN 107477027 A</b>	<b>15-12-2017</b>
			<b>DE 102016007205 A1</b>	<b>14-12-2017</b>
			<b>EP 3255281 A1</b>	<b>13-12-2017</b>
			<b>ES 2944571 T3</b>	<b>22-06-2023</b>
			<b>SI 3255281 T1</b>	<b>31-07-2023</b>
			<b>US 2017356673 A1</b>	<b>14-12-2017</b>
30	-----			
	<b>CN 105736474 A</b>	<b>06-07-2016</b>	<b>KEINE</b>	
35	-----			
40				
45				
50				
55				

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 19948075 A [0003]
- US 3416725 A [0003]
- DE 10326637 B3 [0004]
- GB 2497739 A [0004]
- EP 1801422 A2 [0004]
- DE 102009044824 A1 [0004]