



(11) **EP 4 741 667 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2026 Patentblatt 2026/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 25/14^(2006.01) F24F 13/15^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25214803.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 25/14; F24F 13/15; F24F 2013/1446

(22) Anmeldetag: **11.11.2025**

(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 LA MA MD TN

(72) Erfinder:
• **SCHMIDT, Christof**
95111 Rehau (DE)
• **TIPPELT, Christian**
95032 Hof (DE)

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner**
Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)

(30) Priorität: **12.11.2024 DE 102024133029**

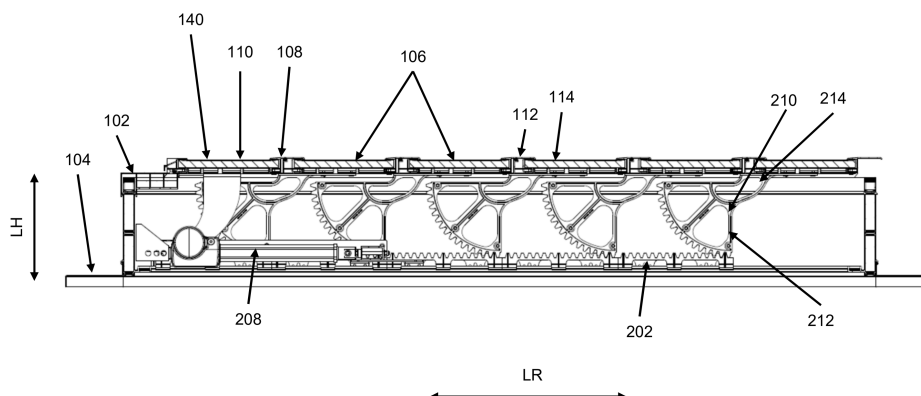
(71) Anmelder: **LAMILUX Heinrich Strunz GmbH**
95111 Rehau (DE)

(54) **LAMELLENLÜFTER**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lamellenlüfter, welcher umfasst:
einen Lüfterrahmen, der dazu ausgelegt ist, an einer Gebäudeöffnung befestigt zu werden;
eine Vielzahl von Lamellen, die entlang einer Längsrichtung des Lüfterrahmens über Verschwenkarme schwenkbar an dem Lüfterrahmen angeordnet sind; und
einen Antriebsmechanismus, der dazu ausgelegt ist, die Lamellen zu verschwenken;
wobei eine Lamellen-Drehachse einer einzelnen Lamelle bezüglich der Längsrichtung des Lüfterrahmens vor dieser Lamelle liegt, sodass die Lamellen außerhalb des Lüfterrahmens verschwenkbar sind und im geschlossenen Zustand auf einer Oberseite des Lüfterrahmens aufliegen;

wobei der Antriebsmechanismus eine Zahnstange, ein Zahnradelement und einen Aktuator umfasst;
wobei die Zahnstange an dem Lüfterrahmen entlang dessen Längsrichtung verschiebbar gelagert ist;
wobei der Aktuator dazu ausgelegt ist, die Zahnstange zu verschieben;
wobei das Zahnradelement einer entsprechenden Lamelle zugeordnet und mit dieser derart verbunden ist, dass das Zahnradelement mit der Zahnstange in Eingriff steht und ein Verschieben der Zahnstange ein Verschwenken der entsprechenden Lamelle um die Lamellen-Drehachse bewirkt.

FIG. 6



EP 4 741 667 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lamellenlüfter zum Einbau in Gebäuden.

[0002] Lamellenlüfter werden üblicherweise in Industriegebäuden und im Wohn- und Verwaltungsbau verwendet, um ein natürliches Brandlüftungs- und/oder Lüftungssystem bereitzustellen. Durch den Einbau eines Lamellenlüfters in ein Gebäude kann somit zum einen eine natürliche Lüftung und zum anderen eine Brandentlüftung im Ernstfall durch ein Öffnen des Lamellenlüfters gewährleistet werden. Lamellenlüfter mit transparenten Lamellen können zudem eine Tageslichtnutzung ermöglichen.

[0003] Die einzelnen Lamellen eines Lamellenlüfters sind zwischen einer geschlossenen Position und einer geöffneten Position verschwenkbar. Hierzu wird im Stand der Technik üblicherweise ein Aktuator verwendet, der die Lamellen antreibt, um zwischen den beschriebenen Positionen verschwenkt zu werden.

[0004] Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Lamellenlüfters 1 aus dem Stand der Technik, der einen rechteckigen Lüfterrahmen 3 aufweist, der dazu ausgelegt ist, an einer Gebäudeöffnung befestigt zu werden. An dem Lüfterrahmen 3 sind entlang einer Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 3 eine Vielzahl von Lamellen 5 hintereinander parallel angeordnet. Im geschlossenen Zustand der Lamellen 5 überlappen die Lamellen 5 einander teilweise.

[0005] Zur Befestigung der einzelnen Lamellen 5 an dem Lüfterrahmen 3 erstrecken sich an entgegengesetzten Enden der Lamellen 5 Verschwenkarme bzw. -platten 7 nach unten (Figur 2). Die Verschwenkarme 7 sind dabei starr mit der entsprechenden Lamelle 5 verbunden. Weiterhin sind die Verschwenkarme 7 über entsprechende Verschwenkarm-Gelenkverbindungen 9 mit einer Steuerstange 11 verbunden, die von einem Aktuator 13 entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 2 verschiebbar ist. Durch die Übertragung der Bewegung der angetriebenen Steuerstange 11 über die Verschwenkarm-Gelenkverbindungen 9 auf die Verschwenkarme 7 führen die Lamellen 5 eine rotatorische Bewegung um ihre jeweilige ortsfeste Lamellen-Drehachse LD aus.

[0006] Üblicherweise sind die Lamellen 5 derart an dem Lüfterrahmen 3 befestigt, dass die Lamellen 5 insbesondere im geschlossenen Zustand innerhalb des Lüfterrahmens 3 angeordnet sind.

[0007] Die Lamellen-Drehachse LD, welche sich entlang einer Lamellen-Längsrichtung LL der Lamelle 5 erstreckt, befindet sich üblicherweise etwa mittig unter der Lamelle 5. Hierdurch ist die Lamellen-Drehachse LD immer in der Nähe des Schwerpunkts SPL (siehe Figur 2) der Lamelle 5 angeordnet, so dass ein geringes Belastungshebelarm zwischen der im Schwerpunkt SPL der Lamelle 5 angreifenden zur Erdoberfläche gerichteten Gewichtskraft und der Lamellen-Drehachse LD nur ein geringes Belastungsmoment generiert.

[0008] Aufgrund der durch die Rotation verursachten

Scherbewegung zwischen Querrändern der Lamellen 5 und dem Lüfterrahmen 3 ist hierbei jedoch ein Spaltmaß zwischen den Querrändern der Lamellen 5 und dem Lüfterrahmen 3 notwendig, was eine gewisse Undichtigkeit zur Folge hat, insbesondere im Hinblick auf stehendes Wasser bei horizontalem Einbau. Als Querränder der Lamelle werden die Ränder bzw. Kanten der Lamelle verstanden, die sich im montierten Zustand parallel zu der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 3 und/oder senkrecht zur Lamellen-Drehachse LD erstrecken.

[0009] Dieser Nachteil kann dadurch behoben werden, dass die Lamellen 5 nicht wie in den Figuren 1 und 2 innerhalb des Lüfterrahmens 3 angeordnet sind, sondern außerhalb des Lüfterrahmens 3 angeordnet werden und über den Lüfterrahmen 3 hinausragen. Randbereiche der Lamellen 5 können somit im geschlossenen Zustand auf einer Oberseite 15 des Lüfterrahmens 3 aufliegen.

[0010] Nachteilig ist hier jedoch, dass die Lamellen-Drehachsen LD der einzelnen Lamellen 5 vor deren Vorderkante 17 (siehe Figur 3) angeordnet werden müssen und sich hierdurch der Belastungshebelarm 33a zwischen dem Schwerpunkt SPL der Lamelle 5 und der Lamellen-Drehachse LD vergrößert, was wiederum zu einem erhöhten Belastungsmoment 33b um die Lamellen-Drehachse LD beim Verschwenken führt. Die Lamellen 5 befinden sich hierbei zu jeder Zeit oberhalb des Lüfterrahmens 3. Figur 3 zeigt hierzu schematisch die Kräfteverhältnisse für einen Einbau des Lamellenlüfters 1 in einer 0° Einbaulage (horizontaler Einbau) sowohl im geschlossenen Zustand als auch im offenen Zustand der Lamellen 5.

[0011] Dem Belastungsmoment 33b wirkt das Antriebsmoment 34a positiv entgegen, das sich aus der angreifenden Kraft in der Verschwenkarm-Gelenkverbindung 9 sowie dem senkrechten Antriebshebelarm 34b von der Kraftwirklinie im Kraftangriffspunkt 35 zur ortsfesten Lamellen-Drehachse LD zusammensetzt. Die Steuerstange 11 führt dabei eine Schwenkbewegung in der Ebene parallel zur Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 3 aus, deren Bewegungsbahn 36 dem festen radialen Abstand der Verschwenkarm-Gelenkverbindung 9 zur Lamellen-Drehachse LD der jeweiligen Lamelle 5 entspricht. Hierzu ist der Aktuator 13, der selbst eine lineare Hubbewegung 38 durchführt, schwenkbar zu lagern.

[0012] Der im Stand der Technik verwendete Antriebsmechanismus für Lamellenlüfter 1 mit schwenkbaren Steuerstangen 11 und außermittiger Lamellen-Drehachse LD führt dabei dazu, dass der Antriebshebelarm 34b, also das Antriebsmoment 34a, während des Öffnungsvorgangs der Lamelle 5 abnimmt und bei maximalem Öffnungswinkel der Lamelle 5 sein Minimum erreicht.

[0013] Dies macht sich besonders bei schräger Einbaulage des Lamellenlüfters 1 bis hin zum Wandeinbau (siehe Figur 4) bemerkbar. Hierbei erreicht der Belastungshebelarm 33a der Lamelle 5 im Bereich des maximalen Öffnungswinkels sein Maximum, zeitgleich ver-

ringert sich der Antriebshebelarm 34b auf sein Minimum, wodurch die nötige Antriebskraft des Aktuators 13 um ein Vielfaches steigt. Dadurch muss der Aktuator 13 größer dimensioniert werden und/oder die Einbaulage des Lamellenlüfters 1 ist eingeschränkt.

[0014] Es somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Lamellenlüfter bereitzustellen, der zum einen eine ausreichende Dichtigkeit und zum anderen einen verbesserten Antriebsmechanismus aufweist.

[0015] Diese Aufgabe wird durch Lamellenlüfter gelöst, welcher umfasst:

einen Lüfterrahmen, der dazu ausgelegt ist, an einer Gebäudeöffnung befestigt zu werden;
eine Vielzahl von Lamellen, die entlang einer Längsrichtung des Lüfterrahmens über Verschwenkarme schwenkbar an dem Lüfterrahmen angeordnet sind;
und
einen Antriebsmechanismus, der dazu ausgelegt ist, die Lamellen zu verschwenken;
wobei eine Lamellen-Drehachse einer einzelnen Lamelle bezüglich der Längsrichtung des Lüfterrahmens vor dieser Lamelle liegt, sodass die Lamellen außerhalb des Lüfterrahmens verschwenkbar sind und im geschlossenen Zustand auf einer Oberseite des Lüfterrahmens aufliegen;
wobei der Antriebsmechanismus eine Zahnstange, ein Zahnradelement und einen Aktuator umfasst;
wobei die Zahnstange an dem Lüfterrahmen entlang dessen Längsrichtung verschiebbar gelagert ist;
wobei der Aktuator dazu ausgelegt ist, die Zahnstange zu verschieben;
wobei das Zahnradelement einer entsprechenden Lamelle zugeordnet und mit dieser derart verbunden ist, dass das Zahnradelement mit der Zahnstange in Eingriff steht und ein Verschieben der Zahnstange ein Verschwenken der entsprechenden Lamelle um die Lamellen-Drehachse bewirkt.

[0016] Vorteilhafterweise bleibt durch das Vorsehen des Zahnradelements, das mit der zugeordneten Lamelle verbunden ist und somit zusammen mit der Lamelle um die Lamellen-Drehachse verschwenkbar ist, der Antriebshebelarm zwischen dem Kraftangriffspunkt der Zahnstange an den Zahnrad-Zähnen des Zahnradelements und der Lamellen-Drehachse im Wesentlichen konstant. Hierdurch kann stets die vom Aktuator ausgeübte Kraft effektiv auf die Lamelle übertragen werden, unabhängig von der Einbaulage des Lamellenlüfters bzw. der Öffnungsposition der Lamelle. Dies kann ermöglichen, den Aktuator kleiner zu dimensionieren und/oder die Flexibilität des Lamellenlüfters hinsichtlich der Einbaulage zu erhöhen.

[0017] Der Lamellenlüfter kann in jeder Art von Gebäude eingebaut werden. Insbesondere kann der Lamellenlüfter sowohl auf Dächern als auch in Fassaden in Ausrichtungen zwischen 0° (horizontal) und 90° (vertikal) verbaut werden.

[0018] Zum Verbinden des Lamellenlüfters mit dem Gebäude weist der Lamellenlüfter einen Lüfterrahmen auf, der dazu ausgelegt ist, in oder auf einer Gebäudeöffnung befestigt zu werden. "In einer Gebäudeöffnung" kann dabei bedeuten, dass der Lüfterrahmen zumindest bereichsweise innerhalb der Gebäudeöffnung angeordnet ist bzw. zumindest bereichsweise von der Gebäudeöffnung umgeben ist. Bei einer Ausführung in der der Lüfterrahmen "auf einer Gebäudeöffnung" angeordnet ist, ist der Lamellenlüfter bzw. der Lüfterrahmen auf das Gebäude aufgesetzt und ragt von diesem vor. Die Form des Lüfterrahmens ist dabei vorzugsweise an die Gebäudeöffnung angepasst. Insbesondere weist der Lüfterrahmen eine rechteckige Form auf. Vorzugsweise ist der Lüfterrahmen dabei aus einem metallischen Material, wie z. B. aus Aluminium oder Stahl, oder aus Kunststoff gefertigt.

[0019] Um das Gebäude zu lüften, sind an dem Lüfterrahmen eine Vielzahl von Lamellen schwenkbar gelagert. Die Lamellen können dabei vorzugsweise zwischen einer offenen Position und einer geschlossenen Position verschwenkt werden. Es ist jedoch auch möglich die Lamellen zu jeder weiteren Position zu verschwenken und in dieser zu halten, die zwischen der offenen Position und der geschlossenen Position angeordnet ist. In der "geschlossenen Position" der Lamellen können sich die einzelnen Lamellen alle auf bzw. in einer Ebene befinden, die der Lüfterrahmen-Ebene entspricht oder parallel zu dieser liegt. Insbesondere ist es bevorzugt, dass die einzelnen Lamellen in dieser Position dichtend einander kontaktieren, um den Gebäudeinnenraum gegenüber der Außenraum abzudichten. Dies kann beispielsweise über Dichtungen erfolgen, die an Kontaktflächen der Lamellen angeordnet sind. Alternativ können die Lamellen in der "geschlossenen Position" derart angeordnet sein, dass die Lamellen sich bereichsweise überlappen. Auch hier kann die Kontaktfläche zwischen Lamellen im Überlappungsbereich zusätzlich mittels zumindest einer Dichtung abgedichtet sind. Die Lamellen können sich in der geschlossenen Position hinsichtlich einer überlappenden Anordnung hierbei bezüglich einer Lüfterrahmen-Ebene, die durch den Lüfterrahmen aufgespannt wird, in einem Winkel zwischen etwa 0° und etwa 10° befinden. Als "offene Position" kann weiterhin jede Position verstanden werden, die von der "geschlossenen Position" abweicht. Das heißt, dass jede Position der Lamellen als offene Position verstanden werden kann, sobald die Lamellen von der "geschlossenen Position" weg verschwenkt wurden und ein Lüften des Gebäudeinnenraums ermöglicht wird. Vorzugsweise sind die Lamellen in der "offenen Position" bezüglich der Lüfterrahmen-Ebene um einen Winkel verschwenkt, der zwischen etwa 30° und etwa 90°, zwischen etwa 50° und etwa 90° oder bei etwa 90° liegt.

[0020] Die Lamellen weisen jeweils eine Lamellen-Drehachse auf, um die die Lamellen schwenkbar angeordnet sind. Die Lamellen-Drehachsen sind insbesondere nebeneinander alle auf einer Ebene, parallel zueinan-

der angeordnet und erstrecken sich vorzugsweise senkrecht zur Längsrichtung des Lüfterrahmens.

[0021] Die Lamellen können aus einschaligem Aluminium, aus doppelschaligem Aluminium, mehrschaligem transparenten Kunststoff oder aus Glas gefertigt sein. Insbesondere kann die Lamelle eine doppelschalige Struktur mit dazwischen angeordnetem Isolationsmaterial aufweisen.

[0022] Um die einzelne Lamelle an dem Lüfterrahmen schwenkbar zu montieren bzw. zu lagern, ist an zumindest einem Querende der Lamelle (vorzugsweise Seiten der Lamelle, die im montierten Zustand parallel zu der Längsrichtung des Lüfterrahmens verläuft) jeweils insbesondere starr ein Verschwenkarm befestigt. Der Verschwenkarm kann als dünnes Blech oder als Gußteil ausgebildet sein, das an einer Unterseite der Lamelle befestigt ist. Als "Unterseite der Lamelle" kann dabei eine Seite der Lamelle verstanden werden, die im geschlossenen Zustand der Lamelle zu einem Innenraum des Lüfterrahmens gerichtet ist, der von dem Lüfterrahmen umgeben ist. Eine einzelne Lamelle kann zwei Verschwenkarme aufweisen, die jeweils an den entgegengesetzten Querenden der Lamelle befestigt sind. Vorzugsweise erstreckt sich der Verschwenkarm parallel zu einer Längsseite des Lüfterrahmens entlang der Längsrichtung des Lüfterrahmens, um eine Schwenkbewegung zu ermöglichen. Weiterhin ist der Verschwenkarm derart ausgebildet, dass der Verschwenkarm sich vor die entsprechende Lamelle bezüglich der Längsrichtung des Lüfterrahmens zur Lamellen-Drehachse hin erstreckt. Hierbei kann der Verschwenkarm bogenförmig oder L-förmig ausgebildet sein. In einem Bereich des Verschwenkarms, der vor der Lamelle ausgebildet ist, befindet sich die "Lamellen-Drehachse", die als Dreh- bzw. Schwenklager ausgebildet ist.

[0023] Da die Lamellen-Drehachse vor der entsprechenden Lamelle angeordnet ist, ist es möglich, die Lamellen außerhalb bzw. oberhalb des Lüfterrahmens zu verschwenken. Die Lamellen können hierbei eine derartige Länge aufweisen, dass die Lamellen, insbesondere Bereiche der Lamellen an den Querenden, in der geschlossenen Position zumindest bereichsweise auf einer Oberseite des Lüfterrahmens aufliegen. Vorzugsweise weisen die Lamellen eine Länge auf, die etwa einer Breite des Lüfterrahmens entspricht. Hierdurch wird ein Spalt zwischen dem Lüfterrahmen und den Lamellen hinsichtlich einer Breitenrichtung des Lüfterrahmens (senkrecht zur Längsrichtung des Lüfterrahmens) vermieden. Es wird somit gewährleistet, dass der Lamellenlüfter eine vorteilhafte Abdichtung gegenüber der Umgebung aufweist. Eine Kontaktfläche zwischen der entsprechenden Lamelle und der Oberseite des Lüfterrahmens kann beispielsweise durch eine zusätzliche Dichtung bereitgestellt werden, wobei diese an der Unterseite der Lamelle und/oder auf der Oberseite des Lüfterrahmens angeordnet sein kann.

[0024] Um eine Lamelle mit einer Lamellen-Drehachse, die vor der Lamelle angeordnet ist, verschwenken zu

können, umfasst der Antriebsmechanismus eine Zahnstange, welche durch den Aktuator in der Längsrichtung des Lüfterrahmens verschiebbar ist. Insbesondere ist die Zahnstange ausschließlich entlang der Längsrichtung verschiebbar gelagert, so dass der Abstand zwischen der Zahnstange und der Lamellen-Drehachse beim Verschwenken der Lamellen konstant bleibt. Ein Verschieben der Zahnstange entlang der Längsrichtung des Lüfterrahmens umfasst dabei ein Verschieben der Zahnstange sowohl in Vorwärts- als auch in Rückwärtsrichtung. Die Zahnstange ist ein längliches Stabelement mit einer Vielzahl von gleichmäßig verteilten Zähnen auf dessen Zahnstangen-Oberseite, die im montierten Zustand den Lamellen zugewandt sind. Vorzugsweise ist die Zahnstange als Gussteil gefertigt.

[0025] Weiterhin umfasst der Antriebsmechanismus ein Zahnradelement, das mit der Zahnstange in Eingriff steht und durch das Verschieben der Zahnstange verschwenkbar bzw. rotierbar ist. Insbesondere ist das Zahnradelement mit der zugeordneten Lamelle derart verbunden, dass eine Rotation des Zahnradelements ein Verschwenken der Lamelle bewirkt. Die Lamellen-Drehachse entspricht hierbei der Zahnradelement-Drehachse. Das Zahnradelement kann ebenfalls als Gussteil ausgebildet sein.

[0026] Durch die Kombination der Zahnstange und dem Zahnradelement kann somit die lineare Bewegung der Zahnstange in eine Rotationsbewegung umgewandelt werden, die dann ein Verschwenken der Lamelle bewirkt. Es ist dabei bevorzugt, dass jeder Lamelle des Lamellenlüfters jeweils ein Zahnradelement zugeordnet ist, so dass alle Lamellen gleichzeitig verschwenkt werden. Es ist jedoch auch denkbar, dass nur ein Teil der Lamellen des Lamellenlüfters jeweils ein zugeordnetes Zahnradelement aufweisen. Insbesondere ist es bevorzugt, dass alle Zahnradelemente identisch ausgebildet sind, wie auch die Lamellen und die Verschwenkarme.

[0027] Der vorliegende Antriebsmechanismus bietet den Vorteil, dass durch die lineare Führung der Zahnstange entlang der Längsrichtung des Lüfterrahmens der Abstand zwischen der Lamellen-Drehachse und dem Punkt, an dem das Zahnradelement mit der Zahnstange in Eingriff steht, zu jedem Zeitpunkt gleich groß ist. Hierdurch kann ein konstanter Antriebshebelarm über den kompletten Schwenkbereich der einzelnen Lamelle bereitgestellt werden. Weiterhin bietet der Antriebsmechanismus die Möglichkeit, über den Radius des Zahnradelements die Größe des Antriebshebelarms zu definieren. Insbesondere bietet der vorliegende Antriebsmechanismus die Möglichkeit den Radius des Zahnradelements groß zu wählen, so dass zu jedem Zeitpunkt ein ausreichend großer Antriebshebelarm vorliegt. Dieser kann hinsichtlich eines Dacheinbaus und vorliegender Schneelast vorteilhaft sein und ermöglicht zudem, den Aktuator kleiner zu dimensionieren.

[0028] Obwohl der Lamellenlüfter vorstehend nur mit einer Zahnstange und einem Zahnradelement pro zugeordneter Lamelle beschrieben wurde, kann der Antriebs-

mechanismus auch eine Mehrzahl von Zahnstangen und einer Mehrzahl von Zahnradelementen pro zugeordneter Lamelle aufweisen. Insbesondere können pro zugeordneter Lamelle an den entgegengesetzten Querenden der Lamelle jeweils ein Zahnradelement befestigt sein, welche jeweils mittels einer darunter angeordneten Zahnstange angetrieben werden können. Hierbei kann pro Zahnstange ein Aktuator vorgesehen sein. Es ist jedoch bevorzugt, dass beide Zahnstangen über eine Verbindungsschiene bzw. Schubstange verbunden sind, und ein einzelner Aktuator beide Zahnstangen über die Schubstange antreibt bzw. verschiebt.

[0029] Vorzugsweise umfasst das Zahnradelement einen Zahnradabschnitt und einen Lamellen-Verbindungsabschnitt,

wobei der Zahnradabschnitt über den Lamellen-Verbindungsabschnitt mit der zugeordneten Lamelle verbunden ist, so dass eine Schwenkbewegung des Zahnradabschnitts über den Lamellen-Verbindungsabschnitt an die zugeordnete Lamelle übertragen wird.

[0030] Mit anderen Worten ist das Zahnradelement in einen Zahnradabschnitt und einen Lamellen-Verbindungsabschnitt aufgeteilt. Der Zahnradabschnitt ist dabei um die Zahnradelement-Drehachse rotierbar und steht mit der Zahnstange in Eingriff, um durch diese verschwenkt zu werden. Die Zahnradelement-Drehachse entspricht der Lamellen-Drehachse.

[0031] Um die Rotationsbewegung des Zahnradabschnitts auf die Lamelle zu übertragen, ist der Zahnradabschnitt über den Lamellen-Verbindungsabschnitt mit der Lamelle verbunden. Vorteilhafterweise überbrückt der Lamellen-Verbindungsabschnitt den Abstand zwischen der Lamellen-Drehachse bzw. der Zahnradelement-Drehachse und der Lamelle.

[0032] Der Zahnradabschnitt und der Lamellen-Verbindungsabschnitt sind bevorzugt als ein Bauteil in Form eines Gussteils gefertigt. Es ist jedoch auch denkbar, dass die beiden Bauteile separat gefertigt sind und miteinander verbunden werden.

[0033] Vorzugsweise ist der Lamellen-Verbindungsabschnitt an einer Lamellen-Unterseite der zugeordneten Lamelle befestigt.

[0034] Wie bereits oben beschrieben wurde, kann als "Lamellen-Unterseite" bzw. als Unterseite der Lamelle eine Seite der Lamelle verstanden werden, die im geschlossenen Zustand der Lamelle zu einem Innenraum des Lüfterrahmens gerichtet ist, der von dem Lüfterrahmen umgeben ist.

[0035] Eine Befestigung des Lamellen-Verbindungsabschnitts an der Lamellen-Unterseite bietet den Vorteil, dass der Antriebsmechanismus vollständig unterhalb der Lamelle angeordnet ist und somit keinerlei vorstehende Elemente vorhanden sind, die die Optik des Lamellenlüfters beeinträchtigen würden. Gleichzeitig bietet der vorliegende Antriebsmechanismus jedoch eine ausreichende Antriebskraft, um die Lamelle zu verschwenken.

[0036] Es ist bevorzugt, dass der Zahnradabschnitt ein

Zahnrad-Teilabschnitt ist, der sich über einen Winkel von etwa 30° bis etwa 90°, zwischen 50° und 90°, und vorzugsweise etwa 90°, erstreckt.

[0037] Da die Lamellen des Lamellenlüfters nur um einen bestimmten Schwenkwinkel verschwenkbar zu sein haben, ist es bevorzugt, dass der Zahnradabschnitt einem Zahnrad-Teilabschnitt bzw. einem Segment eines Zahnradabschnitts entspricht. Die Länge des Kreisbogens des Zahnradabschnitts ist dabei mindestens derart lang, dass der Zahnradabschnitt so verschwenkbar ist, dass die Lamelle zwischen der geschlossenen Position oder der offenen Position verschwenkt werden kann.

[0038] Insbesondere ist es bevorzugt, dass der Mittelpunktswinkel des Zahnradabschnitts dabei zwischen 30° und 90°, zwischen 50° und 90°, und vorzugsweise etwa 90° ist. Es ist bevorzugt, dass der Mittelpunktswinkel des Zahnradabschnitts etwa dem Öffnungswinkel der Lamelle zwischen der geschlossenen Position und der offenen Position entspricht, so dass sämtliche Zahnrad-Zähne des Zahnradabschnitts mit den Zahnstangen-Zähnen der Zahnstange über den Verschwenkvorgang in Eingriff kommen können.

[0039] Weiterhin bietet ein Zahnradabschnitt den Vorteil, dass aufgrund des vorhandenen Platzes in einem Lüfterrahmen, der Teilkreisradius (Hälfte eines Teilkreisdurchmessers) des Zahnradabschnitts groß gestaltet werden kann, so dass ein (ausreichend) großer Antriebshebelarm zum Verschwenken der Lamelle bereitgestellt werden kann.

[0040] Vorzugsweise weist der Zahnradabschnitt einen Teilkreisradius auf, der größer ist als etwa 40% einer Breite einer Lamelle, vorzugsweise größer ist als etwa 60% einer Breite einer Lamelle.

[0041] Vorzugsweise kann durch den großen Teilkreisradius ein (ausreichend) großer Antriebshebelarm zum Verschwenken der Lamelle bereitgestellt werden.

[0042] Eine Lamelle weist eine Lamellen-Längsrichtung auf, die sich im montierten Zustand der Lamelle parallel zu der Lamellen-Drehachse und/oder quer zur Längsrichtung des Lüfterrahmens erstreckt. Eine Lamellen-Breitenrichtung erstreckt sich dabei quer zur Lamellen-Längsrichtung. Die "Breite" der Lamelle bezieht sich hierbei auf das Ausmaß der Erstreckung der Lamelle in der Breitenrichtung. Die Enden der Lamelle in der Lamellen-Längsrichtung werden vorliegend als "Querenden" bezeichnet. Insbesondere kann die Breite der Lamelle als der Abstand verstanden werden, der zwischen der Lamellen-Drehachse dieser Lamelle zu der Lamellen-Drehachse einer benachbarten Lamelle (angrenzende Lamelle hinsichtlich der Längsrichtung des Lüfterrahmens) besteht.

[0043] Die Größe der Lamelle bzw. die Breite der Lamelle in dem vorliegenden Lamellenlüfter steht dabei in Relation zu dem gewählten Teilkreisradius des Zahnradabschnitts. Konkret ist es bevorzugt, dass der Teilkreisradius des Zahnradabschnitts größer ist als etwa 40% der Breite der Lamelle. Noch weiter bevorzugt ist der Teilkreisradius größer als etwa 60% der Breite der La-

mele.

[0044] Als "Teilkreisradius" des Zahnradabschnitts wird dabei die Hälfte des "Teilkreisdurchmessers" des Zahnradabschnitts verstanden.

[0045] Wächst somit die Breite der Lamelle ist der Teilkreisradius des Zahnradabschnitts auch entsprechend zu erhöhen. So kann gewährleistet werden, dass der Antriebshebelarm entsprechend vergrößert wird, um die erhöhten benötigten Verschwenkkräfte sicherzustellen.

[0046] Zusätzlich oder alternativ ist denkbar, dass der Teilkreisradius des Zahnradabschnitts mindestens 75% des Abstands von der Lamellen-Drehachse zum Schwerpunkt (insbesondere Massenschwerpunkt) der Lamelle beträgt. Dieser Abstand ist gleichbedeutend mit dem maximal auftretenden Belastungshebelarm der Lamelle. So ist gewährleistet, dass das Verhältnis zwischen benötigter Antriebskraft pro Lamelle zur benötigten Verschwenkkraft für eine Lamelle nicht zu groß wird.

[0047] Es ist bevorzugt, dass der Aktuator ein Linearaktuator ist, wobei eine Bewegungsrichtung des Linearaktuator der Längsrichtung des Lüfterrahmens entspricht.

[0048] Der Linearaktuator kann elektrisch oder pneumatisch angetrieben sein.

[0049] Da die Bewegungsrichtung des Linearaktuator der Längsrichtung des Lüfterrahmens entspricht, ist die Bewegungsrichtung parallel zu der Bewegungsrichtung der Zahnschiene. Dies führt zu einer optimalen Bewegungs- und Kraftübertragung zwischen dem Linearaktuator und der Zahnschiene sowie zu einer Belastungsminimierung.

[0050] Vorzugsweise weist die Zahnstange an ihrer Zahnstangen-Oberseite Zahnstangen-Zähne auf, die mit Zahnrad-Zähnen des Zahnradelements in Eingriff gelangen, und an ihrer Zahnstangen-Unterseite eine Zahnstangen-Führung aufweist, die mit einer an dem Lüfterrahmen angeordneten Führungsschiene derart zusammenwirkt, dass die Zahnstange entlang der Längsrichtung des Lüfterrahmens geführt wird.

[0051] Wie bereits oben definiert wurde, bezieht sich die Zahnstangen-Oberseite auf eine Seite der Zahnstange, die im montierten Zustand den Lamellen zugewandt sind.

[0052] Die Zahnstangen-Unterseite ist entgegengesetzt zu der Zahnstangen-Oberseite angeordnet und weist die beschriebene Zahnstangen-Führung auf. Diese ist an dem Lüfterrahmen befestigt und erstreckt sich in der Längsrichtung des Lüfterrahmens. Durch eine kontinuierliche geradlinige Ausbildung der Zahnstangen-Führung kann die Zahnstange sicher entlang der Längsrichtung des Lüfterrahmens durch ein Schieben oder Ziehen des Aktuator geführt werden. Somit kann ein Verkanten der Zahnstange zuverlässig vermieden werden. Gleichzeitig kann die Zahnstange in bzw. auf die Zahnstangen-Führung einfach aufgesetzt oder eingesetzt werden, so dass der Montageaufwand geringgehalten wird.

[0053] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Zahnstange an ihrer Zahnstangen-Unterseite einen Aktuator-Verbindungsabschnitt aufweist.

[0054] Über den Aktuator-Verbindungsabschnitt ist der Aktuator mit der Zahnstange gekoppelt bzw. ist der Aktuator mit der Zahnstange verbunden. Die Verbindung kann hierbei direkt oder, wie vorstehend beschrieben, über eine Verbindungsschiene bzw. Schubstange erfolgen, welche zwei Zahnstangen verbindet. Der Aktuator-Verbindungsabschnitt entspricht daher einem Kraftübertragungspunkt, bei dem die lineare Antriebskraft des Aktuator auf die Zahnstange übertragen wird, um die Zahnstange linear entlang der Längsrichtung des Lüfterrahmens zu schieben oder zu ziehen.

[0055] Der Aktuator-Verbindungsabschnitt kann als Lasche ausgebildet sein, die von der Zahnstangen-Unterseite vorspringt. Insbesondere ist es bevorzugt, dass sich die Lasche zumindest bereichsweise entlang der Längsrichtung des Lüfterrahmens im montierten Zustand der Zahnstange erstreckt. "Zumindest bereichsweise" umfasst dabei auch, dass die Lasche voneinander beabstandete Laschen-Teilbereiche aufweist, die vorzugsweise über einen Laschen-Verbindungssteg miteinander verbunden sind. Der Laschen-Verbindungssteg kann dabei weniger stark von der Zahnstangen-Unterseite hervorragen, wie die Laschen-Teilbereiche. Weiter bevorzugt ist die Lasche mittig bezüglich einer Breite der Zahnstange angeordnet.

[0056] Die Lasche kann als separates Bauteil gefertigt (beispielsweise als Blechbauteil) und mit der Zahnstange verbunden (beispielsweise durch Schweißen) oder einstückig mit der Zahnstange gefertigt sein, beispielsweise als Gussbauteil. Um den Aktuator mit der Lasche zu verbinden bzw. zu koppeln, kann die Lasche zumindest eine Bohrung aufweisen. Über eine Schraub- oder Nietverbindung kann so der Aktuator an dem Aktuator-Verbindungsabschnitt befestigt sein.

[0057] Durch die beschriebene Positionierung und Ausbildung des Aktuator-Verbindungsabschnitt kann so der Aktuator in vorteilhafterweise mit der Zahnstange verbunden werden und stabilisiert diese zusätzlich. Die Kraft des Aktuator kann dabei bestmöglich auf die Zahnstange übertragen werden, um ein gleichmäßiges Verschieben der Zahnstange zu gewährleisten.

[0058] Es ist zudem bevorzugt, dass die Zahnstange eine Mehrzahl von identisch ausgebildeten Zahnstangen-Modulen aufweist, wobei eine Länge eines Zahnstangen-Moduls einem Vielfachen einer Breite einer Lamelle entspricht.

[0059] Der Antriebsmechanismus kann entweder aus einer einzelnen durchgängigen Zahnstange bestehen, die gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet ist. Alternativ kann die Zahnstange jedoch aus einer Mehrzahl von Zahnstangen-Modulen zusammengesetzt sein. Die einzelnen Zahnstangen-Module können je nach benötigter Länge der Zahnstange zusammengefügt werden. Es ist daher nicht notwendig, für jede Bauform eines Lamellenlüfters eine passend

gefertigte Zahnstange bereitzustellen. Vielmehr kann die benötigte Länger der Zahnstange durch vorgefertigte Zahnstangen-Module zur gewünschten Länge kombiniert werden. Hierdurch kann die Vielfalt von zu produzierenden Teilen reduziert werden, was die Herstellungskosten senkt.

[0060] Vorzugsweise sind alle Zahnstangen-Module identisch ausgebildet. Es ist jedoch denkbar, dass die Zahnstangen-Module zumindest in ihrer Länge variieren. Die Länge eines Zahnstangen-Moduls kann dabei einem Vielfachen der Breite einer Lamelle entsprechen (beispielsweise dem einfachen, zweifachen, dreifachen, vierfachen, fünffachen, usw.).

[0061] Um die Zahnstangen-Module miteinander verbinden zu können, kann an den entgegengesetzten Enden der Zahnstangen-Module jeweils ein Verbindungsmechanismus vorgesehen sein. Als Verbindungsmechanismus ist beispielsweise eine Nut-Feder-Verbindung oder eine Rastverbindung möglich.

[0062] Vorzugsweise weist zumindest eine Lamelle der Vielzahl von Lamellen kein zugeordnetes Zahnradelement auf,

wobei die Lamelle ohne zugeordnetes Zahnradelement über eine Kopplungsvorrichtung mit dem Zahnradelement gekoppelt ist, das einer benachbarten Lamelle zugeordnet ist, so dass ein Verschwenken der benachbarten Lamelle ein Verschwenken der Lamelle bewirkt, der kein Zahnradelement zugeordnet ist.

[0063] Die Lamelle, der kein Zahnradelement zugeordnet ist, weist somit keine direkte Verbindung zu der Zahnstange über ein eigenes Zahnradelement auf und wird damit nicht direkt von der Zahnstange angetrieben. Vielmehr wird die Lamelle, der kein Zahnradelement zugeordnet ist, über eine Kopplungsvorrichtung indirekt angetrieben. Die Kopplungsvorrichtung verbindet dabei die Lamelle ohne zugeordnetem Zahnradelement mit dem Zahnradelement der benachbarten Lamelle. Wird das Zahnradelement der benachbarten Lamelle verschwenkt, wird die Rotationsbewegung durch die Kopplungsvorrichtung auf die Lamelle ohne zugeordnetes Zahnradelement entsprechend übertragen bzw. wird die Rotationsbewegung durch die Kopplungsvorrichtung nachgebildet, so dass die Lamelle ohne zugeordnetes Zahnradelement ebenfalls verschwenkt wird.

[0064] Als benachbarte Lamelle gilt die Lamelle, die hinsichtlich der Längsrichtung des Lüfterrahmens direkt neben der Lamelle ohne zugeordnetes Zahnradelement angeordnet ist. Insbesondere ist es bevorzugt, dass die benachbarte Lamelle hinter der Lamelle ohne zugeordnetes Zahnradelement ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass die benachbarte Lamelle vor der Lamelle ohne zugeordnetes Zahnradelement ist. Die beschriebene Kopplungsvorrichtung ist außerdem nicht darauf beschränkt, dass nur eine einzige benachbarte Lamelle mit einer einzigen Lamelle ohne zugeordnetes Zahnradelement gekoppelt ist. Es ist auch denkbar, dass eine oder mehrere (vorzugsweise zwei, drei, usw.) benachbarte Lamellen mit einer oder mehreren (vorzugsweise

zwei, drei, usw.) Lamellen ohne zugeordnetes Zahnradelement über eine gemeinsame Kopplungsvorrichtung gekoppelt ist bzw. sind. Die Lamellen ohne zugeordnetes Zahnradelement sind dabei vorzugsweise benachbart zueinander und alle vor oder nach der benachbarten Lamelle angeordnet.

[0065] Durch die Kopplungsvorrichtung kann die Anzahl der benötigten Zahnradelemente verringert und mehrere Lamellen miteinander verschaltet werden. Der Drehmoment der benachbarten Lamelle kann jedoch in vorteilhafter Weise über die Kopplungsvorrichtung auf die Lamelle ohne zugeordnetes Zahnradelement übertragen werden.

[0066] Es ist hierzu weiterhin bevorzugt, dass die Lamelle, der kein Zahnradelement zugeordnet ist, die vorderste Lamelle des Lamellenlufers hinsichtlich der Längsrichtung des Lüfterrahmens ist.

[0067] Wie bereits oben beschrieben wurde, ist die Lamellen-Drehachse in dem vorliegenden Lamellenlüfter vor der jeweiligen Lamelle angeordnet. Hierzu ragen die Verschwenkarme entsprechend vor die Lamelle. Weiterhin ist es notwendig, um ein Verschwenken der Lamelle durch den Zahnradelement-Zahnstangen-Mechanismus zu gewährleisten, dass auch das zugeordnete Zahnradelement im geschlossenen Zustand der Lamelle nach vorne bezüglich der Längsrichtung des Lamellenlufers vorragt. Gleiches gilt für die Zahnstange. Um ein Abrollen des Zahnradelements auf der Zahnstange von dem geschlossenen Zustand zu dem offenen Zustand der Lamelle zu ermöglichen, muss die Zahnstange entsprechend im geschlossenen Zustand der Lamelle über eine Vorderkante der Lamelle vorragen. Dieser zusätzlich benötigte Bauraum des Lüfterrahmens kann bezüglich der vordersten Lamelle in vorteilhafter Weise durch die Kopplungsvorrichtung vermieden werden, wodurch der Lüfterrahmen bei gleicher Anzahl von Lamellen kompakter ausgeführt werden kann.

[0068] Diese und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus dem Studium der folgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen und der beiliegenden Zeichnungen deutlicher. Es ist ersichtlich, dass, obwohl Ausführungsformen separat beschrieben werden, einzelne Merkmale daraus zu zusätzlichen Ausführungsformen kombiniert werden können.

Fig. 1

zeigt eine perspektivische Ansicht eines Lamellenlufers aus dem Stand der Technik;

Fig. 2

zeigt einen Ausschnitt einer Querschnittansicht entlang einer Längsrichtung des Lüfterrahmens aus dem Stand der Technik;

Fig. 3

zeigt schematisch einen Verschwenkmechanismus aus dem Stand der Technik im offenen und geschlossenen Zustand der Lamellen, wobei die Lamellen au-

- Fig. 4 ßerhalb des Lüfterrahmens verschwenkbar sind und der Lamellenlüfter in horizontaler Lage montiert ist;
zeigt den Verschwenkmechanismus aus Figur 3 jedoch bei vertikaler Montage des Lamellenlüfters;
- Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Lamellenlüfters gemäß der Erfindung, wobei sich die Lamellen in einer geschlossenen Position befinden;
- Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht des Lamellenlüfters entlang der Längsrichtung des Lüfterrahmens mit geschlossenen Lamellen;
- Fig. 7 zeigt den Lamellenlüfter aus Figur 6 mit geöffneten Lamellen;
- Fig. 8a) und 8b) zeigen verschiedene Ansichten eines Verschwenkarms;
- Fig. 9 zeigt schematisch den Verschwenkmechanismus der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 10a) und 10b) zeigen verschiedene Ansichten eines Zahnradelements;
- Fig. 11 zeigt eine perspektivische Ansicht der Zahnstange mit Blick von oben;
- Fig. 12 zeigt eine perspektivische Ansicht der Zahnstange aus Figur 11 mit Blick von unten;
- Fig. 13 zeigt einen Teilbereich einer Schnittansicht durch den Lamellenlüfter entlang der Lüfterrahmen-Breitenrichtung;
- Fig. 14 zeigt eine schematische Darstellung des Antriebsmechanismus;
- Fig. 15 zeigt schematisch die Kopplungsvorrichtung zum Koppeln zweier Lamellen;
- Fig. 16 zeigt eine perspektivische Ansicht der vordersten Lamelle.

[0069] Figur 5 zeigt einen Lamellenlüfter 100 für den Einbau in bzw. auf einem Gebäude (nicht gezeigt), welcher dazu geeignet ist, das Gebäude natürlich als auch im Brandfall zu entlüften.

[0070] Der Lamellenlüfter 100 kann in jeder Art von Gebäude eingebaut werden. Insbesondere kann der Lamellenlüfter 100 sowohl auf Dächern als auch in Fassaden in Ausrichtungen zwischen 0° (horizontal) und 90° (vertikal) verbaut werden.

[0071] Der Lamellenentlüfter 100 umfasst hierzu einen Lüfterrahmen 102. Dieser ist vorzugsweise rechteckig ausgebildet und kann beispielsweise aus Aluminium gefertigt sein. In dem in Figur 5 gezeigten Fall ist der Lüfterrahmen 102 dazu geeignet, auf das Gebäude aufge-

setzt zu werden und somit von dem Gebäude in einer Lüfterrahmen-Höhenrichtung LH, vorzugsweise senkrecht, vorzuragen. Um den Lüfterrahmen 102 an dem Gebäude befestigen zu können, umfasst der Lüfterrahmen 102 einen Lüfterrahmen-Flanschbereich 104. Dieser dient als Auflagefläche auf dem Gebäude und ist mit diesem fest verbindbar. Der Lüfterrahmen-Flanschbereich 104 bildet im montierten Zustand eine Ebene, die sich parallel zu der Gebäudefläche erstreckt, an der der Lüfterrahmen 102 montiert ist. Die Form und/oder Größe des Lüfterrahmens 102 ist zudem vorzugsweise an die Gebäudeöffnung angepasst.

[0072] Alternativ kann der Lüfterrahmen 102 zumindest bereichsweise in der Gebäudeöffnung angeordnet sein. Der Lüfterrahmen-Flanschbereich 104 ist in diesem Fall nicht notwendig. Stattdessen kann der Lüfterrahmen 102 an seiner Außenseite direkt an der Gebäudeöffnung befestigt werden.

[0073] An dem Lüfterrahmen 102 sind eine Vielzahl von Lamellen 106 zwischen einer offenen Position und einer geschlossenen Position schwenkbar gelagert. In der in Figur 5 gezeigten Ansicht befinden sich die Lamellen 106 in der geschlossenen Position, wobei Teilbereiche der Lamellen 106 ausgeblendet sind, um einen Blick in einen Innenraum 124 des Lüfterrahmens 102 zu ermöglichen. Insbesondere sind hier lediglich die Lamellenrahmen 108 gezeigt. **Figur 6** zeigt hierzu ergänzend eine seitliche Schnittansicht des Lamellenlüfters 100. Hier sind die Lamellen 106 ebenfalls geschlossen. Es wird jedoch zusätzlich zu den Lamellenrahmen 108 die Lamellenplatte 110 gezeigt, die von dem Lamellenrahmen 108 gestützt wird. Der Lamellenrahmen 108 kann die Lamellenplatte 110 dabei bereichsweise oder vollständig umgeben. Alternativ kann jedoch auch die Lamellenplatte 110 ohne Lamellenrahmen 108 bereitgestellt werden.

[0074] Die Lamellenplatten 110 bzw. die Lamellen 106 können aus einschaligem Aluminium, aus doppelschaligem Aluminium, mehrschaligem transparenten Kunststoff oder aus Glas gefertigt sein. Insbesondere kann die Lamellenplatte 110 bzw. die Lamelle 106 eine doppelschalige Struktur, beispielsweise aus Aluminium, mit dazwischen angeordnetem Isolationsmaterial aufweisen. Der Lamellenrahmen 110 ist vorzugsweise aus Aluminium oder Kunststoff gefertigt.

[0075] Wie in den Figuren 5 und 6 gezeigt, sind die Lamellen 106 parallel zueinander angeordnet. Insbesondere sind sie nebeneinander entlang einer Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 schwenkbar gelagert. In dem gezeigten geschlossenen Zustand der Lamellen 106 befinden sich alle Lamellen 106 auf bzw. in einer Ebene. Es ist jedoch ebenfalls möglich, dass die Lamellen 106 im geschlossenen Zustand in einer leicht gekippten Position stehen. Hier sind die Lamellen 106 bezüglich einer Lüfterrahmen-Ebene, die durch den Lüfterrahmen aufgespannt wird, im geschlossenen Zustand in einem Winkel zwischen etwa 0° und etwa 10° angeordnet. Die Lamellen können sich im geschlossenen

bereichsweise überlappen, um eine verbesserte Abdichtung zu gewährleisten.

[0076] Um im geschlossenen Zustand der Lamellen 106 ein Eindringen von Wasser oder Wind in einen Innenraum des Gebäudes zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn die Lamellen 106 zueinander abgedichtet sind. Hierzu können Dichtungen an den Lamellen 106 vorgesehen sein, die den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Lamellen 106 abdichtet.

[0077] Figur 6 zeigt zusätzlich oder alternativ einen Überlappungssteg 112, der als streifenförmiger Vorsprung zu der benachbarten Lamelle 106 vorspringt, und im geschlossenen Zustand der Lamellen 106 auf einer Oberseite 114 der Lamelle 106 aufliegt. Insbesondere springt der Überlappungssteg 112 derart weit von der Lamelle 106 zu der benachbarten Lamelle 106 vor, dass der Zwischenraum zwischen den beiden Lamellen 106 überdeckt wird und somit eine abdichtende Wirkung erzielt wird. Zusätzlich kann zwischen dem Überlappungssteg 112 und der Lamelle 106, auf der der Überlappungssteg 112 im geschlossenen Zustand aufliegt, eine zusätzliche Dichtung vorhanden sein.

[0078] Figur 7 zeigt die Schnittansicht aus Figur 6 jedoch mit geöffneten Lamellen 106. Es ist hierbei zu erkennen, dass die Lamellen 106 derart an dem Lüfterrahmen 102 verschwenkbar sind, dass die Lamellen 106 vollständig außerhalb des Lüfterrahmens 102 verschwenkt werden. In dem konkreten Fall der Figuren 6 und 7 ist mit "außerhalb" hierbei ein oberhalb hinsichtlich der Lüfterrahmen-Höhenrichtung LH gemeint. Insbesondere sind die Lamellen 106 in Figur 7 in der offenen Position um etwa 90° hinsichtlich der geschlossenen Position verschwenkt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die offene Position frei wählbar ist und individuell anpassbar ist. Vorzugsweise sind die Lamellen in der offenen Position bezüglich einer Lüfterrahmen-Ebene, die durch den Lüfterrahmen 102 aufgespannt bzw. definiert wird, um einen Winkel zwischen etwa 30° und etwa 90°, zwischen etwa 50° und etwa 90°, und vorzugsweise etwa 90°, verschwenkbar.

[0079] Weiterhin ist in Figur 5 gezeigt, dass die Länge der Lamellen 106 in einer Lamellen-Längsrichtung LL derart gewählt ist, dass die Lamellen 106 in der geschlossenen Position auf einer Oberseite 116 des Lüfterrahmens 102 aufliegen. Durch das Aufliegen der Lamellen 106 auf der Oberseite 116 des Lüfterrahmens 102 kann der Lamellenlüfter 100 in vorteilhafterweise abgedichtet werden, so dass kein Wasser oder Wind in den Innenraum des Gebäudes eindringen kann. Wie in Figur 5 gezeigt, können die Lamellen 106 sogar länger in der Lamellen-Längsrichtung LL ausgebildet sein, als sich der Lüfterrahmen 102 in einer Lüfterrahmen-Breitenrichtung LB erstreckt. Die Lüfterrahmen-Breitenrichtung LB verläuft dabei senkrecht zu der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102. Durch einen derartigen Überstand der Lamellen 106 kann Regenwasser in verbesserter Weise abgeleitet werden. Weiterhin kann an der Kontaktfläche zwischen den Lamellen 106 und der Oberseite 116 des

Lüfterrahmens zusätzliche Dichtmittel (z.B. aus Gummi) vorgesehen sein.

[0080] Um die beschriebenen Lamellen 106 oberhalb bzw. außerhalb des Lüfterrahmens 102 verschwenken zu können, ist es erforderlich, dass die jeweilige Lamellen-Drehachse LD, um die die Lamelle 106 verschwenkt wird, vor der Lamelle 106 anzuordnen. Hierzu ist an der jeweiligen Lamelle 106 an gegenüberliegenden bzw. entgegengesetzten Querenden hinsichtlich der Lamellen-Längsrichtung LL Verschwenkarme 118 befestigt. Eine Seitenansicht eines Verschwenkarms 118 ist hierzu in **Figur 8a)** gezeigt. **Figur 8b)** zeigt den Verschwenkarm 118 zusätzlich in einer perspektivischen Ansicht schräg von unten.

[0081] Der Verschwenkarm 118 weist eine Verschwenkarm-Auflagefläche 120 auf, die an einer Lamellen-Unterseite 122 befestigbar ist. Insbesondere kann die Verschwenkarm-Auflagefläche 120 plattenförmig ausgebildet sein. Nieten oder Schrauben können zur Befestigung der Verschwenkarm-Auflagefläche 120 an der Lamelle 106 dienen. Als Lamellen-Unterseite 122 ist dabei eine Seite der Lamelle 106 zu verstehen, die in der geschlossenen Position der Lamelle 106 zu dem Innenraum 124 des Lüfterrahmens 102 gerichtet ist, der von dem Lüfterrahmen 102 umgeben ist.

[0082] Von einer Unterseite 126 der Verschwenkarm-Auflagefläche 120 springt ein Verschwenkarm-Drehbereich 128 nach vorne vor. In dem Verschwenkarm-Drehbereich 128 ist eine Verschwenkarm-Bohrung 130 vorgesehen. Über diese Verschwenkarm-Bohrung 130 kann der Verschwenkarm 118 drehbar mit dem Lüfterrahmen 102 verbunden werden. Beispielsweise kann ein Stift (nicht gezeigt) den Verschwenkarm 118 und den Lüfterrahmen 102 verbinden.

[0083] Der Verschwenkarm-Drehbereich 128 ist vorzugsweise plattenförmig oder in Form eines Blechs ausgebildet, wobei sich die Ebene des Verschwenkarm-Drehbereichs 128 im montierten Zustand parallel entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 erstreckt bzw. parallel zu der Wand des Lüfterrahmens 102 an dem der Verschwenkarm 118 montiert ist.

[0084] Ein freies Ende 132 des Verschwenkarm-Drehbereichs 128 ist vorzugsweise bogenförmig ausgebildet bzw. abgerundet. Vorzugsweise ist die Verschwenkarm-Bohrung 130 benachbart zu dem freien Ende 132 des Verschwenkarm-Drehbereichs 128 und/oder in dem Bereich, in dem das freie Ende 132 abgerundet ist.

[0085] Der Verschwenkarm 118 kann dabei mehrteilig ausgebildet sein, wobei die einzelnen Komponenten beispielsweise miteinander verschweißt oder verschraubt sind. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Verschwenkarm 118 einteilig ausgebildet ist, vorzugsweise als Gußteil.

[0086] Figur 9 zeigt schematisch die Ansichten der Figuren 6 und 7. Insbesondere ist hier zu erkennen, dass der Punkt, an der der Verschwenkarm 118 an dem Lüfterrahmen 102 drehbar befestigt ist, der Lamellen-Drehachse LD entspricht. Wie oben beschrieben, erstreckt

sich die Lamellen-Drehachse LD dabei parallel zu der Lüfterrahmen-Breitenrichtung LB.

[0087] Weiterhin ist in Figur 9 der Schwerpunkt SPL (Massenschwerpunkt) der Lamelle 106 gekennzeichnet. Zwischen der im Schwerpunkt SPL der Lamelle 106 angreifenden zur Erdoberfläche gerichteten Gewichtskraft und der Lamellen-Drehachse LD besteht ein Belastungshebelarm 133a. Dieser variiert je nach Position der Lamelle 106. Insbesondere bezüglich der in Figur 9 gezeigten horizontalen Einbaulage ist der Belastungshebelarm 133a in einer geschlossenen Position der Lamelle 106 am größten. Während des Schwenkvorgangs der Lamelle 106 von der geschlossenen Position zu der offenen Position (hinsichtlich der horizontalen Einbaulage in Figur 9) verringert sich somit ein Belastungsmoment 133b um die Lamellen-Drehachse LD. Im Allgemeinen ist der Belastungshebelarm 133a immer ungefähr in horizontaler Lage (Ebene senkrecht zur Schwerkraftsrichtung) der Lamelle 106 am größten. Bei senkrechter Einbaulage beispielsweise ist der Belastungshebelarm 133a am größten, wenn die Lamellen um etwa 90° geöffnet sind, da sich dann die Lamellen 106 wieder in horizontaler Lage befinden.

[0088] Um diese Problematik zu kompensieren, bietet der vorliegende Lamellenlüfter 100 nun einen Antriebsmechanismus 200, bei dem der Antriebsmoment 134a an der Lamellen-Drehachse LD bzw. ein Antriebshebelarm 134b während des gesamten Schwenkvorgangs der Lamelle 106 im Wesentlichen konstant ist. Der beschriebene maximalen Belastungsmoment 133b und schräge Einbaulagen des Lamellenlüfters 100 können damit kompensiert werden.

[0089] Im Speziellen weist der Antriebsmechanismus 200 eine Zahnstange 202 auf, die in Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 an dem Lüfterrahmen 102 führbar gelagert ist.

[0090] Die Zahnstange 202 kann als Gussteil gefertigt sein und ist als längliches Bauteil ausgebildet. Die Zahnstange 202 weist insbesondere eine Stab- bzw. Stangenform auf, auf dessen Zahnstangen-Oberseite 204 eine Vielzahl von Zahnstangen-Zähne 206 ausgebildet sind. Die Zahnstangen-Oberseite 204 ist im montierten Zustand der Zahnstange 202 zu den Lamellen 106 gerichtet.

[0091] Um die Zahnstange 202 entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 zu verschieben, ist die Zahnstange 202 mit einem Aktuator 208, der wie in den Figuren 5 bis 7 und 9 gezeigt, vorzugsweise als Linear-Aktuator ausgebildet ist. Der Aktuator 208 kann dabei elektrisch oder pneumatisch angetrieben sein. Insbesondere ist der Aktuator 208 derart bereitgestellt, dass die Zahnstange 202 sowohl geschoben als auch gezogen werden kann. Mit anderen Worten ist die Zahnstange 202 in der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 202 hin- und her bewegbar. Für eine optimale Kraftübertragung von dem Aktuator 208 auf die Zahnstange 202 ist es bevorzugt, dass der Aktuator 202 ausschließlich entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 schiebt oder

zieht. Eine Schwenkbewegung des Aktuators 208, wie bezüglich des Stands der Technik erläutert, wird vermieden. Mit anderen Worten ist somit auch die Zahnstange 202 ausschließlich in der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 verschiebbar gelagert.

[0092] Die beschriebene Zahnstange 202 steht dabei mit einem Zahnradelement 210 in Eingriff, das einer Lamelle 106 zugeordnet und mit dieser verbunden ist.

[0093] Das Zahnradelement 210 umfasst einen Zahnradabschnitt 212 und einen Lamellen-Verbindungsabschnitt 214, wobei Zahnradabschnitt 212 und Verbindungsabschnitt 214 starr miteinander verbunden sind (siehe Figuren 10a) und 10b).

[0094] Der Zahnradabschnitt 212 bildet ein Zahnrad, dessen Zahnrad-Zähne 216 mit den Zahnstangen-Zähnen 206 in Eingriff stehen. Ein Verschieben der Zahnstange 202 in der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 führt damit zu einer Rotation des Zahnradabschnitts 212. Da die Zahnstange 202 entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 hin und her bewegbar ist, ist der Zahnradabschnitt 212 somit ebenfalls in beide Rotationsrichtungen rotierbar. Insbesondere entspricht eine Zahnradelement-Drehachse ZD, um die der Zahnradabschnitt 212 bzw. das Zahnradelement 210 drehbar gelagert ist, der Lamellen-Drehachse LD.

[0095] Der Zahnradabschnitt 212 kann als vollständiges Zahnrad ausgebildet sein. Es ist jedoch bevorzugt, dass der Zahnradabschnitt 212 lediglich ein Kreissegment bzw. ein Zahnrad-Teilabschnitt eines Zahnrads ist, wie dies beispielsweise in Figur 9 gezeigt ist.

[0096] Da die Lamelle 106 des Lamellenlüfters 100 nur um einen bestimmten Schwenkwinkel verschwenkbar zu sein haben, ist es ausreichend, dass der Zahnradabschnitt 212 einem Zahnrad-Teilabschnitt bzw. einem Segment eines Zahnrads entspricht. Die Länge des Kreisbogens des Zahnradabschnitts 212 ist dabei mindestens derart lang, dass der Zahnradabschnitt 212 derart verschwenkbar ist, dass die Lamelle 106 zwischen der geschlossenen Position oder der offenen Position verschwenkt werden kann. Insbesondere ist es bevorzugt, dass der Mittelpunktswinkel des Zahnradabschnitts 212 dabei zwischen etwa 30° und etwa 90°, zwischen etwa 50° und etwa 90°, und vorzugsweise etwa 90° ist.

[0097] Eine Begrenzung des Zahnradabschnitts 212 auf lediglich ein Zahnrad-Teilabschnitt bietet zudem den Vorteil, dass aufgrund des vorhandenen Platzes in einem Lüfterrahmen 102, der Teilkreisradius des Zahnradabschnitts 212 möglichst groß gestaltet werden kann, so dass ein großer Antriebshebelarm 134b zum Verschwenken der Lamelle 106 bereitgestellt werden kann. Als "Teilkreisradius" des Zahnradabschnitts 212 wird dabei die Hälfte des "Teilkreisdurchmessers" des Zahnradabschnitts 212 verstanden.

[0098] Die Größe der Lamelle 106 bzw. die Breite der Lamelle 106 in dem vorliegenden Lamellenlüfter 100 steht dabei vorzugsweise in Relation zu dem gewählten Teilkreisradius des Zahnradabschnitts 212. Im Speziellen ist es bevorzugt, dass der Teilkreisradius des Zahn-

radabschnitts 212 größer ist als etwa 40% der Breite der Lamelle. Noch weiter bevorzugt ist der Teilkreisradius größer als etwa 60% der Breite der Lamelle. Eine Lamellen-Breitenrichtung LBR erstreckt sich dabei quer zur Lamellen-Längsrichtung LL. Die "Breite" der Lamelle bezieht sich dabei auf das Ausmaß der Erstreckung der Lamelle 106 in der Lamellen-Breitenrichtung LBR. Insbesondere kann die Breite der Lamelle 106 als der Abstand verstanden werden, der zwischen der Lamellen-Drehachse LD dieser Lamelle 106 zu der Lamellen-Drehachse LD einer benachbarten Lamelle (angrenzende Lamelle hinsichtlich der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102) besteht.

[0099] Wächst somit die Breite der Lamelle 106, ist der Teilkreisradius des Zahnradabschnitts 212 entsprechend auch zu erhöhen. So kann gewährleistet werden, dass der Antriebshebelarm 134b entsprechend erhöht wird, um sicherzustellen, dass das höhere Gewicht der Lamelle 106 durch ausreichend Kraft verschwenkt werden kann.

[0100] Zusätzlich oder alternativ ist denkbar, dass der Teilkreisradius des Zahnradabschnitts 212 mindestens 75% des Abstands von der Lamellen-Drehachse LD zum Schwerpunkt SPL (Massenschwerpunkt) der Lamelle 106 beträgt. Dieser Abstand ist gleichbedeutend mit dem maximal auftretenden Belastungshebelarm 133a der Lamelle 106. So ist gewährleistet, dass das Verhältnis zwischen benötigter Antriebskraft pro Lamelle 106 zur Gewichtskraft einer Lamelle 106 nicht zu groß wird.

[0101] In Figur 9 wurde exemplarisch ein Zahnradabschnitt 212 gewählt, dessen Mittelpunktswinkel 90° ist. Die Lamellen 106 sind dabei ebenfalls um 90° verschwenkbar.

[0102] Wie weiterhin aus Figur 9 zu entnehmen ist, ist der Punkt, an dem die Zahnrad-Zähne 216 des Zahnradabschnitts 212 mit den Zahnstangen-Zähnen 206 in Eingriff stehen bzw. einander kontaktieren, unabhängig vom Öffnungswinkel der Lamelle 106 bzw. von der Verschwenkposition des Zahnradabschnitts 212 immer im Wesentlichen unter (vorzugsweise senkrecht unter) der Lamellen-Drehachse LD und der Zahnradelement-Drehachse ZD angeordnet.

[0103] Da die Zahnstange 202 nur entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 verschiebbar ist, bleibt der Abstand zwischen der Lamellen-Drehachse LD bzw. der Zahnradelement-Drehachse ZD und dem Kraftübertragungspunkt, an dem die Zahnrad-Zähne 216 des Zahnradabschnitts 212 mit den Zahnstangen-Zähnen 206 in Eingriff stehen, unabhängig vom Öffnungswinkel der Lamelle 106 bzw. von der Verschwenkposition des Zahnradabschnitts 212 immer gleich. Da dieser Abstand den Antriebshebelarm 134b definiert, ist dieser somit während des gesamten Verschwenkprozesses der Lamelle 106 immer gleich groß.

[0104] Um die Schwenkbewegung des Zahnradabschnitts 212 auf die zugeordnete Lamelle 106 zu übertragen, ist der Zahnradabschnitt 212 über einen Lamel-

len-Verbindungsabschnitt 214 mit der zugeordneten Lamelle 106 verbunden. Insbesondere ist der Lamellen-Verbindungsabschnitt 214 an der Lamellen-Unterseite 122 befestigt.

[0105] Figuren 10a) und 10b) zeigen hierzu verschiedene Ansichten des Zahnradelements 210.

[0106] Wie in diesen Figuren gezeigt wird, kann der Lamellen-Verbindungsabschnitt 214 eine Befestigungsplatte 218 aufweisen, die an der Lamellen-Unterseite 122 befestigbar ist. Weiterhin umfasst der Lamellen-Verbindungsabschnitt 214 einen Verbindungssteg 220, der von dem Zahnradabschnitt 212 zu der Befestigungsplatte 218 geführt ist. Vorzugsweise ist der Verbindungssteg 220 bogenförmig ausgebildet, wie in den Figuren 10a) und 10b) gezeigt. Insbesondere ist es bevorzugt, dass der Verbindungssteg 220 an dem Zahnradabschnitt 212 benachbart zu der Zahnradelement-Drehachse ZD an dem Zahnradabschnitt 212 angeordnet ist.

[0107] Das Zahnradelement 210 kann einteilig als Gussteil oder aus Kunststoff ausgebildet sein. Es ist jedoch auch denkbar, dass die einzelnen Komponenten des Zahnradelements 210 beispielsweise durch Schweißen miteinander verbunden sind.

[0108] Mit Hilfe des Lamellen-Verbindungsabschnitts 214 wird somit ein Verschwenkarm ausgebildet, der die Rotationsbewegung des Zahnradabschnitts 212 zur Lamelle 106 weiterleitet, so dass diese ebenfalls verschwenkt wird. Hierzu erstreckt sich der Lamellen-Verbindungsabschnitt 214 bzw. der Verbindungssteg 220 im montierten Zustand entlang der Längsrichtung LD des Lüfterrahmens 102.

[0109] Anhand der Figuren 11 und 12 wird nun die Zahnstange 202 noch weiter beschrieben.

[0110] Figur 11 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Zahnstange 202 mit Blick von oben.

[0111] An einer Zahnstangen-Unterseite 222, welche der Zahnstangen-Oberseite 204 entgegengesetzt ist, ist eine Zahnstangen-Führung 224 ausgebildet. Diese steht im montierten Zustand mit einem Führungssystem an dem Lüfterrahmen 102 in Eingriff, um so die Zahnstange 202 entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 führen zu können.

[0112] Die Zahnstangen-Führung 224 kann sich über die gesamte Länge der Zahnstange 202 erstrecken oder abschnittsweise hinsichtlich einer Zahnstangen-Längsrichtung ZSL. Im montierten Zustand der Zahnstange 202 erstreckt sich die Zahnstangen-Längsrichtung ZSL parallel zu der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102.

[0113] Die Zahnstangen-Führung 224 kann dabei als U-förmiges Profil ausgebildet sein, das nach unten offen ist.

[0114] Um eine stabilere Führung der Zahnstange 202 zu gewährleisten, kann die Zahnstange 202 zwei Zahnstangen-Führungen 224 aufweisen, die beabstandet und parallel zueinander angeordnet sind, wie dies in den Figuren 11 und 12 gezeigt ist.

[0115] Die beiden Zahnstangen-Führungen 224 können sich dabei über die gesamte Länge der Zahnstange

202 erstrecken oder nur abschnittsweise. Bei einer abschnittswisen Anordnung können die Abschnitte der Zahnstangen-Führungen 224 parallel zueinander (wie in den Figuren 11 und 12 gezeigt) oder versetzt zueinander ausgebildet sein. Die Abschnitte können außerdem unterschiedlich lang sein.

[0116] Werden zwei Zahnstangen-Führungen 224 an einer Zahnstange 202 bereitgestellt, ist es zudem vorteilhaft, die beiden Zahnstangen-Führungen 224 in einer Zahnstangen-Breitenrichtung ZSB möglichst weit voneinander zu beabstanden. Hierdurch kann die Führung weiter verbessert und ein Verkappen verhindert werden.

[0117] Wie in den Figuren 11 und 12 gezeigt, können die Zahnstangen-Führungen 224 derart weit voneinander beabstandet sein, dass die Zahnstangen-Führungen 224 auf den entgegengesetzten Seiten der Zahnstange 202 hinsichtlich der Zahnstangen-Breitenrichtung ZSB, zumindest bereichsweise über die Zahnstangen-Zähne 206 hinausragen.

[0118] **Figur 13** zeigt einen Teilbereich einer Schnittansicht durch den Lamellenlüfter 100 entlang der Lüfterrahmen-Breitenrichtung LB, in dem die Zahnstange 202 auf das Führungssystem an dem Lüfterrahmen 102 aufgesetzt ist.

[0119] Wie in Figur 13 gezeigt, kann das Führungssystem an dem Lüfterrahmen 102 als Führungsschiene 226 ausgebildet sein. Die Führungsschiene 226 erstreckt sich entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens und wird dabei von einer Führungsschienen-Halterung 228 getragen. Die Führungsschienen-Halterung 228 ist vorzugsweise plattenförmig ausgebildet und ragt von dem Lüfterrahmen 102 in der Lüfterrahmen-Breitenrichtung LB von dem Lüfterrahmen 102 zu dem Innenraum 124 des Lüfterrahmens 102 vor. Weiterhin erstreckt sich die Führungsschienen-Halterung 228 vorzugsweise über die gesamte Länge der Führungsschiene 226 entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102.

[0120] Die Länge der Führungsschiene 226 weist mindestens die Länge auf, über die die Zahnschiene 202 verschoben werden muss, um die Lamellen 106 zwischen der offenen Position und der geschlossenen Position verschwenken zu können.

[0121] Die Führungsschiene 226 ist dazu ausgebildet, in die Zahnstangen-Führung 224 einzugreifen bzw. in diese hineinzuragen. Vorzugsweise weist die Führungsschiene 226 ihrem vorderen Ende einen bogenförmigen Kopfbereich 230, der insbesondere für eine U-förmige Zahnstange-Führung 224 eine reibungsarme Führung gewährleistet. Weiterhin kann der Kopfbereich 230 vergrößert sein.

[0122] Weist die Zahnstange 202 zwei Zahnstangen-Führungen 224 auf, umfasst das Führungssystem entsprechend ebenfalls zwei Führungsschienen 226, so dass die beiden Zahnstangen-Führungen 224 jeweils mit einer Führungsschiene 226 in Eingriff stehen.

[0123] In der bisherigen Beschreibung wurde der Antriebsmechanismus 200 lediglich bezüglich einer Längsseite 136 des Lüfterrahmens 102 beschrieben. Es ist

jedoch auch denkbar, dass an beiden Längsseiten 136 des Lüfterrahmens 102 ein Antriebsmechanismus 200 vorgesehen ist, so dass die Lamelle 106 von beiden Seiten zum Verschwenken angetrieben werden kann.

[0124] Weiterhin wurde in der bisherigen Beschreibung lediglich beschrieben, dass eine Lamelle 106 über ein zugeordnetes Zahnradelement 210 verschwenkt werden kann. Es wird jedoch bevorzugt, dass jeder Lamelle 106 ein Zahnradelement 210 zugeordnet ist, so dass alle Lamellen 106 gleichzeitig verschwenkt werden.

[0125] Zusätzlich ist es vorteilhaft, wenn die beiden Antriebsmechanismen 200 nicht jeweils einen eigenen Aktuator 208 aufweisen, sondern die beiden Zahnstangen 202 der beiden Antriebsmechanismen 200 über einen gemeinsamen Aktuator 208 angetrieben. Hierdurch kann gewährleistet werden, dass die Zahnstangen 202 synchron verschoben werden.

[0126] Hierzu können die beiden Zahnstangen 202 durch eine Schubstange 232 miteinander verbunden werden (siehe Figur 5), die sich in der Lüfterrahmen-Breitenrichtung LB erstreckt. Der Aktuator 208 ist hierzu dazu ausgelegt, mit der Schubstange 232 verbunden zu sein, um die Schubstange 232 entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 zu verschieben. Wird die Schubstange 232 verschoben, werden in der Folge auch die beiden Zahnstangen 202 an den beiden Längsseiten 136 des Lüfterrahmens 102 verschoben.

[0127] Um die Schubstange 232 an der Zahnstange 202 befestigen zu können, kann die Zahnstange 202 einen Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 aufweisen.

[0128] Der Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 entspricht einem Kraftübertragungspunkt, bei dem die lineare Antriebskraft des Aktuators 208 auf die Zahnstange 202 übertragen wird, um die Zahnstange 202 linear entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 zu schieben oder zu ziehen.

[0129] Der Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 kann als Lasche ausgebildet sein, die von der Zahnstangen-Unterseite 222 vorspringt. Insbesondere ist es bevorzugt, dass sich die Lasche bzw. der Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 zumindest bereichsweise entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 im montierten Zustand der Zahnstange 202 erstreckt. "Zumindest bereichsweise" umfasst dabei auch, dass die Lasche bzw. der Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 voneinander beabstandete Laschen-Teilbereiche 235 aufweist, die vorzugsweise über einen Laschen-Verbindungssteg 237 miteinander verbunden sind. Der Laschen-Verbindungssteg 237 kann dabei weniger stark von der Zahnstangen-Unterseite 222 hervorragen, wie die Laschen-Teilbereiche 235 (siehe Figur 12). Wie in den Figuren 11 und 12 gezeigt, kann die Lasche bzw. der Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 ferner mittig bezüglich der Zahnstangen-Breitenrichtung ZSB angeordnet sein.

[0130] Der Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 kann als separates Bauteil gefertigt (beispielsweise als Blechbauteil) und mit der Zahnstange 202 verbunden (bei-

spielsweise durch Schweißen) oder einstückig mit der Zahnstange 202 gefertigt sein. Um die Schubstange 232 mit der Lasche zu verbinden, kann die Lasche zumindest eine Bohrung 236 aufweisen. Über eine Schraub- oder Nietverbindung kann so die Schubstange 236 an dem Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 befestigt sein.

[0131] Durch die beschriebene Positionierung und Ausbildung des Aktuator-Verbindungsabschnitts 234 kann so die Schubstange 232 in vorteilhafterweise mit der Zahnstange 202 verbunden werden und diese stabilisieren. Die Schub- und Zugkraft des Aktuators 208 kann so bestmöglich auf die Zahnstange 202 übertragen werden, um ein gleichmäßiges Verschieben der Zahnstange 202 zu gewährleisten.

[0132] Die Schubstange 232 kann an ihren entgegengesetzten Enden um vorzugsweise 90° nach unten oder oben abgekantet sein, so dass der abgekantete Bereich mit dem Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 verbunden werden kann.

[0133] Wie in Figur 13 gezeigt, kann die Schubstange 232 jedoch über ein zusätzliches abgekantetes Verbindungsblech 238 mit dem Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 verbunden sein. Das Verbindungsblech 238 kann dabei an einer Oberseite oder Unterseite der Schubstange 232 befestigt sein. Das entgegengesetzte Ende des Verbindungsblechs 238 ist dann wiederum an dem Aktuator-Verbindungsabschnitt gekoppelt. Als Verbindungstechnik eignet sich beispielsweise eine Schraub- oder Nietverbindung.

[0134] Es ist jedoch auch denkbar, dass der Aktuator 208 direkt mit dem Aktuator-Verbindungsabschnitt 234 verbunden wird.

[0135] Die Zahnstange 202 kann außerdem entweder aus einer einzelnen durchgängigen Zahnstange 202 bestehen, die gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet ist. Alternativ kann die Zahnstange 202 jedoch aus einer Mehrzahl von Zahnstangen-Modulen 240 zusammengesetzt sein. Die einzelnen Zahnstangen-Module 240 können je nach benötigter Länge der Zahnstange 202 zusammengefügt werden. Es ist daher nicht notwendig, für jede Bauform eines Lamellenlüfters 100 eine passend gefertigte Zahnstange 202 bereitzustellen. Vielmehr kann die benötigte Länge der Zahnstange 202 durch vorgefertigte Zahnstangen-Module 240 zur gewünschten Länge kombiniert werden. Hierdurch kann die zu produzierende Vielfalt von Teilen reduziert werden.

[0136] Vorzugsweise sind alle Zahnstangen-Module identisch ausgebildet. Es ist jedoch denkbar, dass die Zahnstangen-Module 240 zumindest in ihrer Länge variieren. Die Länge eines Zahnstangen-Moduls 240 kann dabei einem Vielfachen der Breite einer Lamelle 106 entsprechen (beispielsweise dem einfachen, zweifachen, dreifachen, vierfachen, fünffachen, usw.).

[0137] Um die Zahnstangen-Module 240 miteinander verbinden zu können, kann an den entgegengesetzten Enden der Zahnstangen-Module 240 jeweils Verbindungsmittel vorgesehen sein. Als Verbindungsmecha-

nismus ist beispielsweise eine Nut-Feder-Verbindung oder eine Rastverbindung möglich.

[0138] Die in den Figuren 11 und 12 gezeigten Zahnstangen 202 sind dazu ausgelegt, als Zahnstangen-Modul 240 genutzt zu werden. Insbesondere weist die Zahnstange 202 in diesen Figuren eine Nut-Feder-Verbindung auf. An einem ersten Ende der Zahnstange 202 ragt ein T-förmiges Federelement 242 in der Zahnstangen-Längsrichtung ZSL nach vorne vor. An dem entgegengesetzten zweiten Ende der Zahnstange 202 ist eine Nut 244 ausgebildet, die zur Zahnstangen-Unterseite 222 hin offen ist. Das T-förmige Federelement 242 ist dabei derart angeordnet, dass das Federelement 242 beim Zusammenstecker zweier Zahnstangen-Module 240 in die Nut 244 des zu verbindenden Zahnstangen-Moduls einfach eingeschoben werden kann.

[0139] Wie bereits oben beschrieben wurde, ist die Lamellen-Drehachse LD in dem vorliegenden Lamellenlüfter 100 vor der jeweiligen Lamelle 106 angeordnet. Hierzu ragen die Verschwenkarme 118, über die die entsprechende Lamelle 106 an dem Lüfterrahmen 102 schwenkbar befestigt ist, entsprechend vor die jeweilige Lamelle 106. Weiterhin ist es notwendig, um ein Verschwenken der Lamelle 106 durch den Zahnradelement-Zahnstangen-Mechanismus zu gewährleisten, dass auch das zugeordnete Zahnradelement 210 im geschlossenen Zustand der Lamelle 106 nach vorne bezüglich der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 vorragt. Als Vorderseite des Lüfterrahmens 102 wird in den Figuren 6 und 7 hierbei die linke Seite betrachtet.

[0140] Gleiches gilt für die Zahnstange 202. Um ein Abrollen des Zahnradelements 210 auf der Zahnstange 202 von dem geschlossenen Zustand zu dem offenen Zustand der Lamelle 106 zu ermöglichen, muss die Zahnstange 202 entsprechend im geschlossenen Zustand der Lamelle 106 über eine Vorderkante 138 der Lamelle 106 vorragen.

[0141] Insbesondere bezüglich der vordersten Lamelle 140 bedeutet dies einen zusätzlichen Bauraum, der bereitgestellt werden muss. **Figur 14** zeigt hierzu schematisch, den zusätzlichen Bauraum. Zum einen wird der Kopfkreisradius r_k (Hälfte des Kopfkreisdurchmessers) des Zahnradabschnitts 212 des Zahnradelements 210 gekennzeichnet. Wie aus Figur 14 ersichtlich ist, steht der Zahnradabschnitt 212 zumindest um den Kopfkreisradius r_k von der Lamellen-Drehachse LD der vordersten Lamelle 140 vor. Zum anderen wird die benötigte Länge l_z der Zahnstange 202 in Figur 14 dargestellt, damit das beschriebene Zahnradelement 210 der vordersten Lamelle 140 entsprechend auf der Zahnstange 202 abgerollt werden kann. Der mindestens um die Länge l_z verlängerte Lüfterrahmen 102 muss hier zusätzlich abgedichtet werden. Beispielsweise über eine zusätzliche Abdeckung.

[0142] Als vorderste Lamelle 140 wird hierbei die Lamelle 106 verstanden, die in Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 in den Figuren 6 und 7 links außen angeordnet ist. Als "vorne" kann bei einem Lüfterrahmen

102 hier die Seite des Lüfterrahmens 102 bezüglich der Längsrichtung LR angesehen, an der der Aktuator 208 angeordnet ist. In Figur 14 ist die vorderste Lamelle 140 rechts angeordnet.

[0143] Um den zusätzlichen Bauraum an der vordersten Lamelle 140 vermeiden zu können, wird, wie in den Figuren 6 und 7 gezeigt, dieser Lamelle 140 kein eigenes Zahnradelement 210 zugeordnet. Stattdessen wird die vorderste Lamelle 140 mit dem Zahnradelement 210 der benachbarten Lamelle 306 über eine Kopplungsvorrichtung 300 gekoppelt.

[0144] Das Prinzip dieser Kopplungsvorrichtung 300 wird zunächst schematisch anhand **Figur 15** erläutert.

[0145] Die Kopplungsvorrichtung 300 umfasst unter anderem ein längliches Übertragungselement 302. Vorzugsweise handelt es sich dabei um einen flachen länglichen Stab, vorzugsweise aus Blech oder als Flachprofil. Insbesondere kann das Übertragungselement 302 als längliche Platte oder längliches Profil, beispielsweise ein U-Profil, ausgebildet sein.

[0146] Dieses Übertragungselement 302 ist zum einen mit dem Zahnradelement 210 der benachbarten Lamelle 306 über eine erste Übertragungs-Gelenkverbindung 304 drehbar verbunden. Zum anderen ist das Übertragungselement 302 über eine zweite Übertragungs-Gelenkverbindung 308 drehbar mit einem Kopplungs-Schwenkhebel 310 verbunden.

[0147] Der Kopplungs-Schwenkhebel 310 ist ebenfalls Teil der Kopplungsvorrichtung 300 und ersetzt das Zahnradelement 210, wie dies oben beschrieben wurde.

[0148] Der Kopplungs-Schwenkhebel 310 ist an der Lamellen-Unterseite 122 befestigt und verbindet somit das Übertragungselement 302 mit der vordersten Lamelle 140. Um den Kopplungs-Schwenkhebel 310 an der Lamellen-Unterseite 122 befestigen zu können, kann der Kopplungs-Schwenkhebel 310 ähnlich zu dem Verschwenkarm 118 eine Befestigungsplatte aufweisen, die beispielsweise über eine Schraubverbindung oder über Nieten mit der vordersten Lamelle 140 verbunden ist.

[0149] In **Figur 16** wird eine perspektivische Ansicht der vordersten Lamelle 140 von unten gezeigt, an der sowohl die Verschwenkarme 118 als auch die Kopplungs-Schwenkhebel 310 an entgegengesetzten Enden der vordersten Lamelle 140 befestigt sind. Der Kopplungs-Schwenkhebel 310 ist dabei als flacher plattenförmiger Hebelarm ausgebildet, vorzugsweise aus Blech. Insbesondere ist der Kopplungs-Schwenkhebel 310 bogenförmig ausgebildet, wobei die Bogenform dadurch bestimmt ist, dass sich der Kopplungs-Schwenkhebel 310 von der Lamellen-Unterseite 122 zu der zweiten Übertragungs-Gelenkverbindung 308 erstreckt.

[0150] Figur 15 zeigt in der oberen Ansicht die Kopplungsvorrichtung 300 in einer geschlossenen Position der Lamellen 106. Hier befindet sich die Zahnstange 202 in einer ersten Endposition und das Zahnradelement 210 in einer ersten Schwenkposition. In diesem Zustand ist es bevorzugt, dass die erste Übertragungs-Gelenk-

verbindung 304 derart positioniert ist, dass sich diese im Wesentlichen unter (vorzugsweise senkrecht unter) der Lamellen-Drehachse LD bzw. der Zahnradelement-Drehachse ZD der benachbarten Lamelle 306 befindet.

5 Insbesondere ist es bevorzugt, dass die erste Übertragungs-Gelenkverbindung im Bereich des Zahnradabschnitts 212 angeordnet ist. Der Kopplungsabstand a zwischen der Lamellen-Drehachse LD bzw. der Zahnradelement-Drehachse ZD und der ersten Übertragungs-Gelenkverbindung 304 ist vorteilhafterweise dabei möglichst groß zu wählen; d.h. möglichst nahe bzw. benachbart zu den Zahnrad-Zähnen 216.

[0151] In der geschlossenen Position der Lamellen 106 erstreckt sich das Übertragungselement 302 im Wesentlichen entlang der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 bzw. parallel zu der Zahnstange 202. Ein vorderes Ende 312 der Zahnstange 202 ist vorzugsweise unter der Lamellen-Drehachse LD der vordersten Lamelle 140.

20 [0152] In der Folge befindet sich im geschlossenen Zustand der Lamellen 106 auch die zweite Übertragungs-Gelenkverbindung 308 auf derselben Höhe wie die erste Übertragungs-Gelenkverbindung 304. Der Abstand a₂ zwischen Übertragungs-Gelenkverbindungen 304, 308 ist dabei vorzugsweise derart gewählt, dass die zweite Übertragungs-Gelenkverbindung 308 im Wesentlichen unter (vorzugsweise senkrecht unter) der Lamellen-Drehachse LD bzw. der Zahnradelement-Drehachse ZD der vordersten Lamelle 140 angeordnet ist. Die Länge des Übertragungselements 302 kann so gewählt sein, dass sich die Übertragungs-Gelenkverbindungen 304, 308 an entgegengesetzten Enden des Übertragungselements 302 befinden.

[0153] Die untere Abbildung in Figur 15 zeigt nun die offene Position der Lamellen 106. Hierbei befindet sich die Zahnstange 202 in einer zweiten Endposition und das Zahnradelement 210 in einer zweiten Schwenkposition. Das vordere Ende 312 befindet sich nun vorzugsweise im Wesentlichen unter der Lamellen-Drehachse LD der benachbarten Lamelle 306.

[0154] Die erste Übertragungs-Gelenkverbindung 304 wurde zusammen mit dem Zahnradelement 210 bzw. dem Zahnradabschnitt 212, welches von der ersten Schwenkposition zu der zweiten Schwenkposition verschwenkt wurde, entsprechend um die Zahnradelement-Drehachse ZD mit verschwenkt. Auch in der zweiten Schwenkposition des Zahnradelements 210 kann sich die zweite Übertragungs-Gelenkverbindung 308 auf derselben Höhe wie die erste Übertragungs-Gelenkverbindung 304 befinden. Der Abstand a₂ zwischen den Übertragungs-Gelenkverbindungen 304, 308 ist aufgrund des starren Übertragungselements 302 weiterhin gleich. Figur 15 zeigt den speziellen Fall, in dem die Lamellen 106 um 90° verschwenkt werden. Hier befinden sich die Übertragungs-Gelenkverbindungen 304, 308 in der offenen Position der Lamellen 106 in einer Höhe mit der Lamellen-Drehachse LD bzw. der Zahnradelement-Drehachse ZD der benachbarten Lamelle 306.

[0155] Mit anderen Worten überträgt das Übertragungselement 302 durch dessen starre Bauweise die Schwenkbewegung des Zahnradelements 210 der benachbarten Lamelle 306 von der ersten Übertragungs-Gelenkverbindung 304 auf die zweite Übertragungs-Gelenkverbindung 308. Der Kopplungs-Schwenkhebel 310, der die zweite Übertragungs-Gelenkverbindung 308 mit der vordersten Lamelle 140 koppelt, führt damit eine Schwenkbewegung entsprechend dem Zahnrad-element 210 der benachbarten Lamelle 306 aus, so dass die vorderste Lamelle 140 entsprechend der benachbarten Lamelle 306 verschwenkt wird.

[0156] Ergänzend wird hier auf **Figur 7** verwiesen. In dieser Figur ist ebenfalls die Kopplungsvorrichtung 300 hervor. Es ist jedoch ersichtlich, dass der Begriff "benachbarte Lamelle 306" nicht auf eine einzelne benachbarte Lamelle 306 beschränkt ist, so dass die vorderste Lamelle 140 mit mehreren benachbarten Lamellen 306 koppelbar ist. Werden mehrere benachbarte Lamellen 306 mit der vordersten Lamelle 140 gekoppelt, ist es dabei bevorzugt, dass diese bezüglich der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 aufeinanderfolgen. In Figur 7 ist die vorderste Lamelle 140 dabei konkret mit zwei benachbarten Lamellen 306 gekoppelt.

[0157] Außerdem wird darauf hingewiesen, dass, obwohl in der obigen Beschreibung die vorderste Lamelle 140 mit einer benachbarten Lamelle 306 gekoppelt wurde, es weiterhin denkbar ist, dass jede andere Lamelle 106 mit einer oder mehreren benachbarten Lamelle 306 entsprechend der obigen Beschreibung gekoppelt werden kann. Insbesondere kann hier die zumindest eine benachbarte Lamelle 306 hinsichtlich der Längsrichtung LR des Lüfterrahmens 102 sowohl vor als auch nach der zumindest einen gekoppelten Lamelle 106 angeordnet sein. Es ist auch denkbar, dass eine oder eine Vielzahl von Lamellen mit einer oder einer Vielzahl von anderen Lamellen gekoppelt wird, insbesondere über eine gemeinsame Kopplungsvorrichtung 300 bzw. eine gemeinsame Übertragungselement 302.

Bezugszeichenliste

[0158]

1	Lamellenlüfter (Stand der Technik)
3	Lüfterrahmen (Stand der Technik)
5	Lamelle (Stand der Technik)
7	Verschwenkarm (Stand der Technik)
9	Verschwenkarm-Gelenkverbindung (Stand der Technik)
11	Steuerstange (Stand der Technik)
13	Aktuator (Stand der Technik)
15	Oberseite des Lüfterrahmens (Stand der Technik)
17	Vorderkante der Lamelle (Stand der Technik)
33a	Belastungshebelarm (Stand der Technik)
33b	Belastungsmoment (Stand der Technik)
34a	Antriebsmoment (Stand der Technik)

34b	Antriebshebelarm (Stand der Technik)
35	Kraftangriffspunkt (Stand der Technik)
36	Bewegungsbahn der Steuerstange (Stand der Technik)
5 38	Lineare Hubbewegung des Aktuators (Stand der Technik)
100	Lamellenlüfter
102	Lüfterrahmen
10 104	Lüfterrahmen-Flanschbereich
106	Lamelle
108	Lamellenrahmen
110	Lamellenplatte
112	Überlappungssteg
15 114	Oberseite der Lamelle
116	Oberseite des Lüfterrahmens
118	Verschwenkarm
120	Verschwenkarm-Auflagefläche
124	Innenraum des Lüfterrahmens
20 126	Unterseite der Verschwenkarm-Auflagefläche
128	Verschwenkarm-Drehbereich
130	Verschwenkarm-Bohrung
132	Freies Ende des Verschwenkarm-Drehbereichs
25 133a	Belastungshebelarm
133b	Belastungsmoment
134a	Antriebsmoment
134b	Antriebshebelarm
136	Längsseite des Lüfterrahmens
30 138	Vorderkante der Lamelle
140	Vorderste Lamelle
200	Antriebsmechanismus
202	Zahnstange
35 204	Zahnstangen-Oberseite
206	Zahnstangen-Zahn
208	Aktuator
210	Zahnradelement
212	Zahnradabschnitt
40 214	Lamellen-Verbindungsabschnitt
216	Zahnrad-Zahn
218	Befestigungsplatte
220	Verbindungssteg
222	Zahnstangen-Unterseite
45 224	Zahnstangen-Führung
226	Führungsschiene
228	Führungsschienen-Halterung
230	Kopfbereich der Führungsschiene
232	Schubstange
50 234	Aktuator-Verbindungsabschnitt
235	Laschen-Teilbereich
236	Bohrung
237	Laschen-Verbindungssteg
238	Verbindungsblech
55 240	Zahnstangen-Modul
242	Federelement
244	Nut

300	Kopplungsvorrichtung	
302	Übertragungselement	
304	Erste Übertragungs-Gelenkverbindung	
306	Benachbarte Lamelle	
308	Zweite Übertragungs-Gelenkverbindung	5
310	Kopplungs-Schwenkhebel	
312	Vorderes Ende der Zahnstange	
LB	Lüfterrahmen-Breitenrichtung	
LD	Lamellen-Drehachse	
LH	Lüfterrahmen-Höhenrichtung	10
LL	Lamellen-Längsrichtung	
LR	Längsrichtung des Lüfterrahmens	
SPL	Schwerpunkt der Lamelle	
ZD	Zahnradelement-Drehachse	
ZSB	Zahnstangen-Breitenrichtung	15
ZSL	Zahnstangen-Längsrichtung	

a	Kopplungsabstand zwischen der Lamellen-Drehachse bzw. Zahnradelement-Drehachse und der ersten Übertragungs-Gelenkverbindung	20
aü	Abstand zwischen den Übertragungs-Gelenkverbindungen	
lz	Zum Abrollen benötigte Länge der Zahnstange	
rk	Kopfkreisradius	25

Patentansprüche

1. Lamellenlüfter (100) umfassend:

einen Lüfterrahmen (102), der dazu ausgelegt ist, an einer Gebäudeöffnung befestigt zu werden;
eine Vielzahl von Lamellen (106), die entlang einer Längsrichtung (LR) des Lüfterrahmens (102) über Verschwenkarme (118) schwenkbar an dem Lüfterrahmen (102) angeordnet sind; und
einen Antriebsmechanismus (200), der dazu ausgelegt ist, die Lamellen (106) zu verschwenken;
wobei eine Lamellen-Drehachse (LD) einer einzelnen Lamelle (106) bezüglich der Längsrichtung (LR) des Lüfterrahmens (102) vor dieser Lamelle (106) liegt, sodass die Lamellen (106) außerhalb des Lüfterrahmens (102) verschwenkbar sind und im geschlossenen Zustand auf einer Oberseite (116) des Lüfterrahmens (102) aufliegen;
wobei der Antriebsmechanismus (200) eine Zahnstange (202), ein Zahnradelement (210) und einen Aktuator (208) umfasst;
wobei die Zahnstange (202) an dem Lüfterrahmen (102) entlang dessen Längsrichtung (LR) verschiebbar gelagert ist;
wobei der Aktuator (208) dazu ausgelegt ist, die Zahnstange (202) zu verschieben;
wobei das Zahnradelement (210) einer entsprechenden Lamelle (106) zugeordnet und

mit dieser derart verbunden ist, dass das Zahnradelement (210) mit der Zahnstange (202) in Eingriff steht und ein Verschieben der Zahnstange (202) ein Verschwenken der entsprechenden Lamelle (106) um die Lamellen-Drehachse (LD) bewirkt.

2. Lamellenlüfter (100) nach Anspruch 1, wobei das Zahnradelement (210) einen Zahnradabschnitt (212) und einen Lamellen-Verbindungsabschnitt (214) umfasst, wobei der Zahnradabschnitt (212) über den Lamellen-Verbindungsabschnitt (214) mit der zugeordneten Lamelle (106) verbunden ist, so dass eine Schwenkbewegung des Zahnradabschnitts (212) über den Lamellen-Verbindungsabschnitt (214) an die zugeordnete Lamelle (106) übertragen wird.

3. Lamellenlüfter (100) nach Anspruch 2, wobei der Lamellen-Verbindungsabschnitt (214) an einer Lamellen-Unterseite (122) der zugeordneten Lamelle (106) befestigt ist.

4. Lamellenlüfter (100) nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Zahnradabschnitt (212) ein Zahnrad-Teilabschnitt ist, der sich über einen Winkel von etwa 30° bis etwa 90°, vorzugsweise etwa 90°, erstreckt.

5. Lamellenlüfter (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Zahnradabschnitt (212) einen Teilkreisradius aufweist, der größer ist als etwa 40% einer Breite einer Lamelle (106), vorzugsweise größer ist als etwa 60% einer Breite einer Lamelle (106).

6. Lamellenlüfter (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Aktuator (208) ein Linearaktuator ist, wobei eine Bewegungsrichtung des Linearaktuator der Längsrichtung (LR) des Lüfterrahmens (102) entspricht.

7. Lamellenlüfter (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Zahnstange (202) an ihrer Zahnstangen-Oberseite (204) Zahnstangen-Zähne (206) aufweist, die mit Zahnrad-Zähnen (216) des Zahnradelements (210) in Eingriff gelangen, und an ihrer Zahnstangen-Unterseite (222) eine Zahnstangen-Führung (224) aufweist, die mit einer an dem Lüfterrahmen (102) angeordneten Führungsschiene (226) derart zusammenwirkt, dass die Zahnstange (202) entlang der Längsrichtung (LR) des Lüfterrahmens (102) geführt wird.

8. Lamellenlüfter (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Zahnstange (202) an ihrer Zahnstangen-Unterseite (222) einen Aktuator-Verbindungsabschnitt (234) aufweist.

9. Lamellenlüfter (100) nach einem der vorangehen-

den Ansprüche, wobei die Zahnstange (202) eine Mehrzahl von identisch ausgebildeten Zahnstangen-Modulen (240) aufweist, wobei eine Länge eines Zahnstangen-Moduls (240) einem Vielfachen einer Breite einer Lamelle (106) entspricht.

5

10. Lamellenlüfter (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Lamelle (106) der Vielzahl von Lamellen kein zugeordnetes Zahnradeteil (210) aufweist,

10

wobei die Lamelle (106) ohne zugeordnetes Zahnradeteil (210) über eine Kopplungsvorrichtung (300) mit dem Zahnradeteil (210) gekoppelt ist, das einer benachbarten Lamelle (306) zugeordnet ist, so dass ein Verschwenken der benachbarten Lamelle (306) ein Verschwenken der Lamelle (106) bewirkt, der kein Zahnradeteil (210) zugeordnet ist.

15

11. Lamellenlüfter (100) nach Anspruch 10, wobei die Lamelle (106), der kein Zahnradeteil (210) zugeordnet ist, die vorderste Lamelle (140) des Lamellenlüfters (100) hinsichtlich der Längsrichtung (LR) des Lüfterrahmens (102) ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

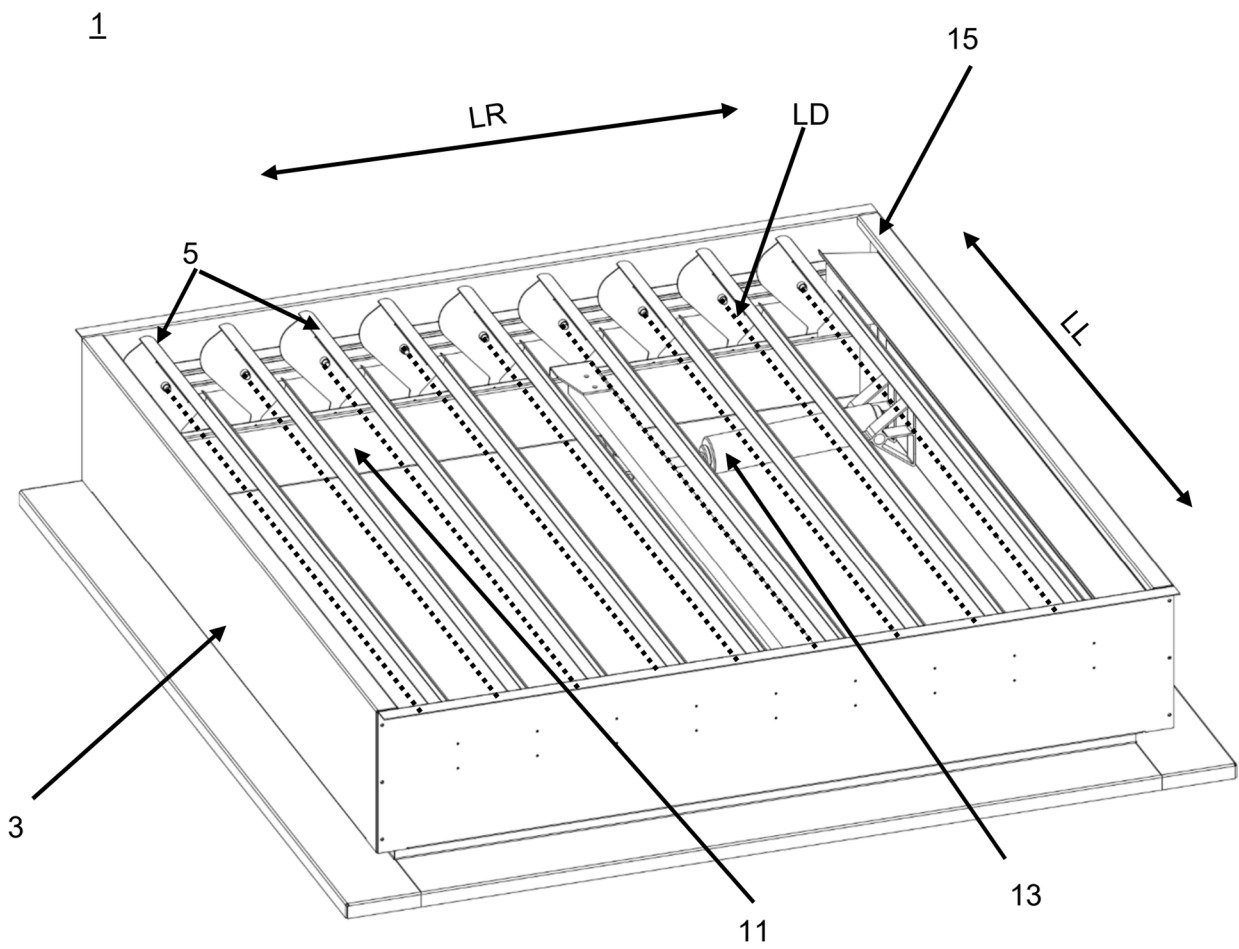


FIG. 2

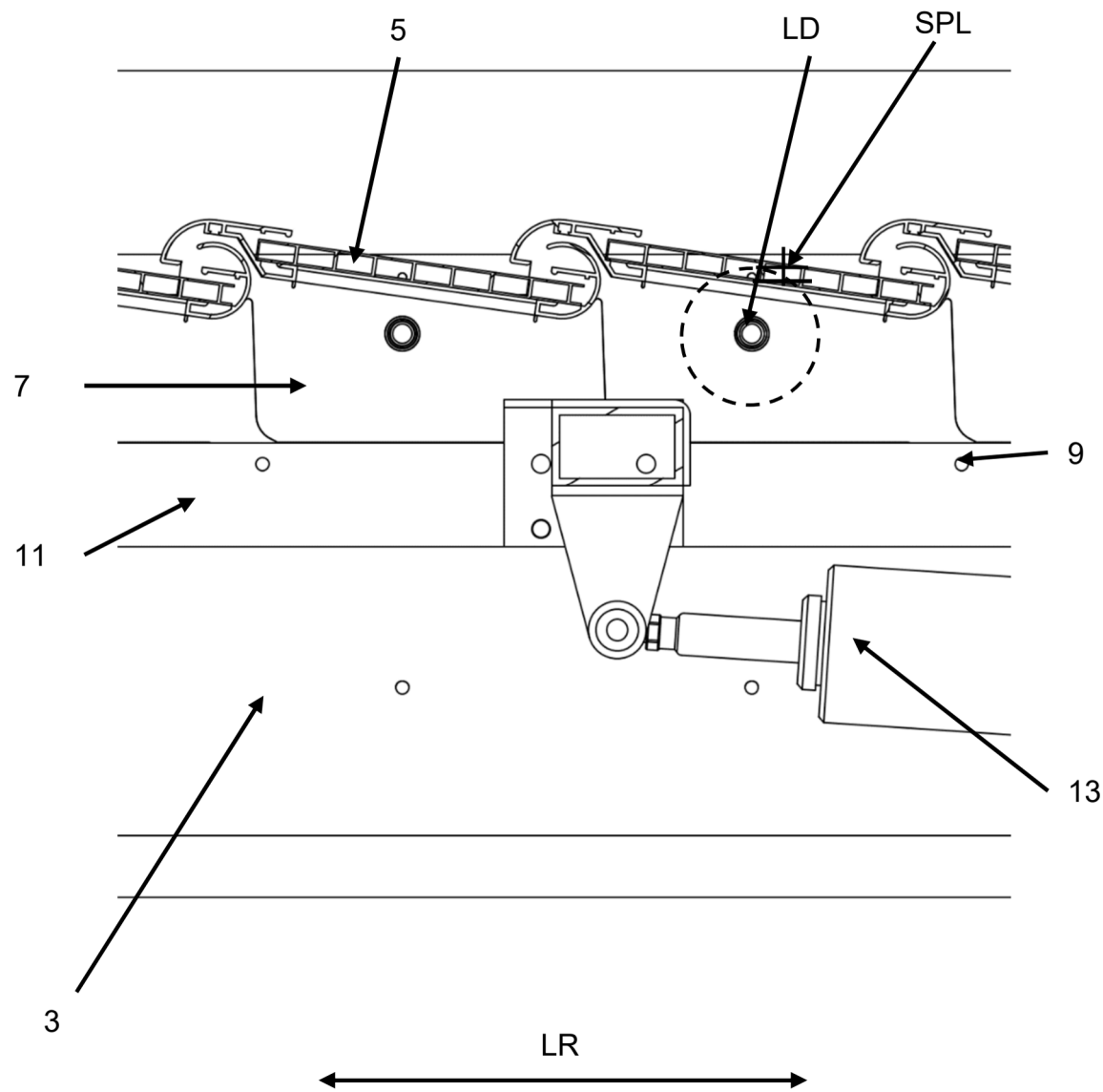


FIG. 3

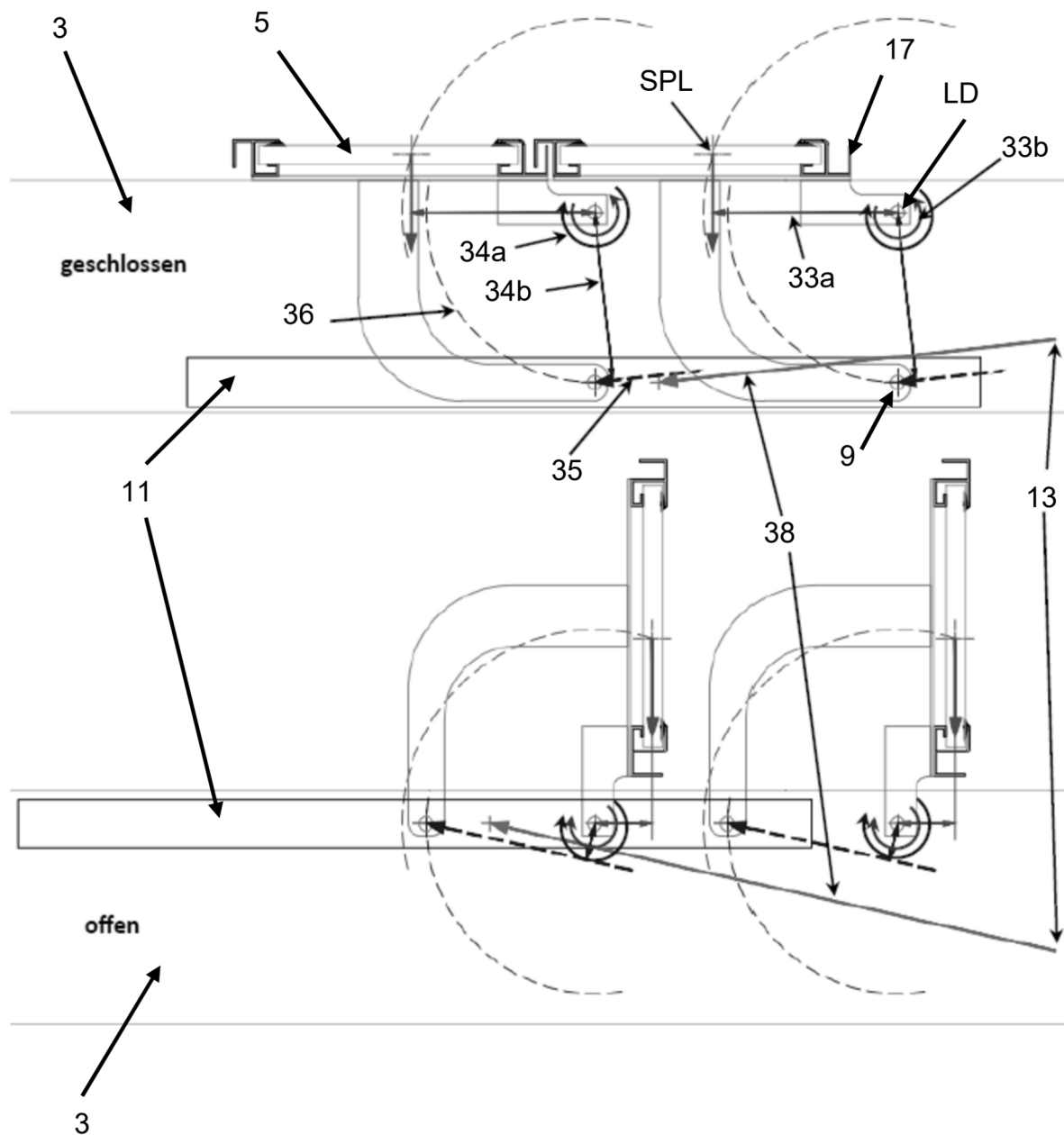


FIG. 4

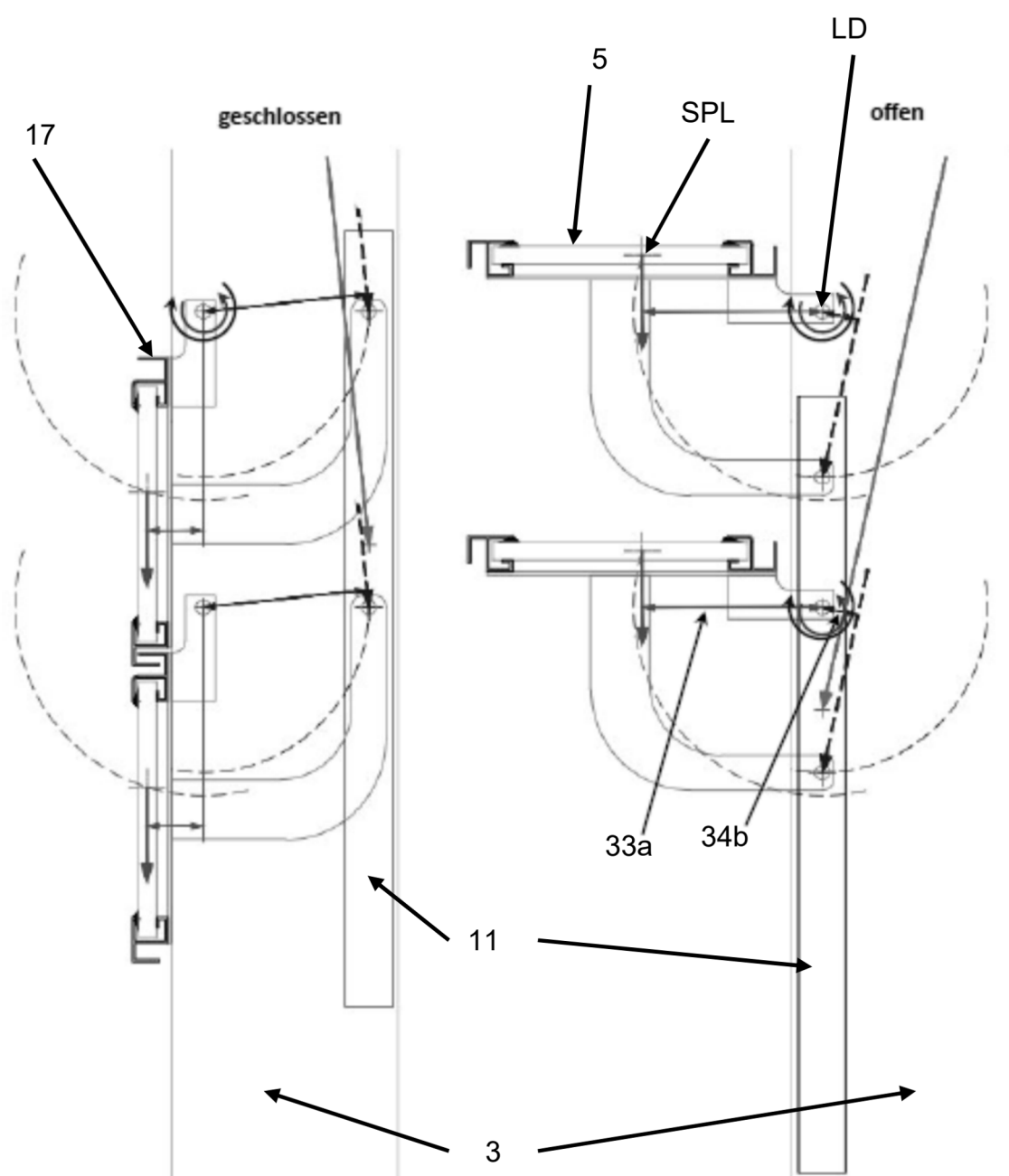


FIG. 5

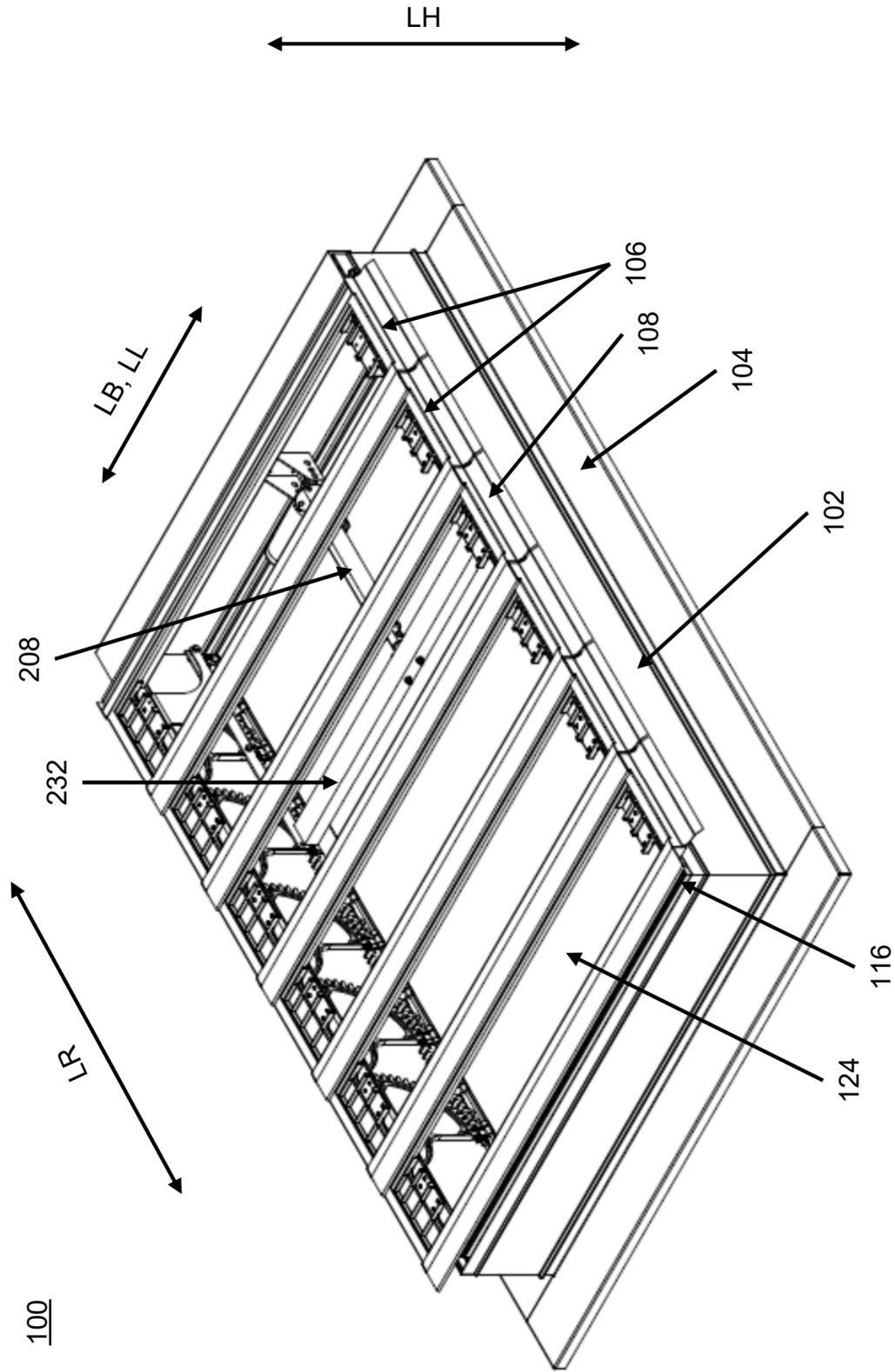


FIG. 6

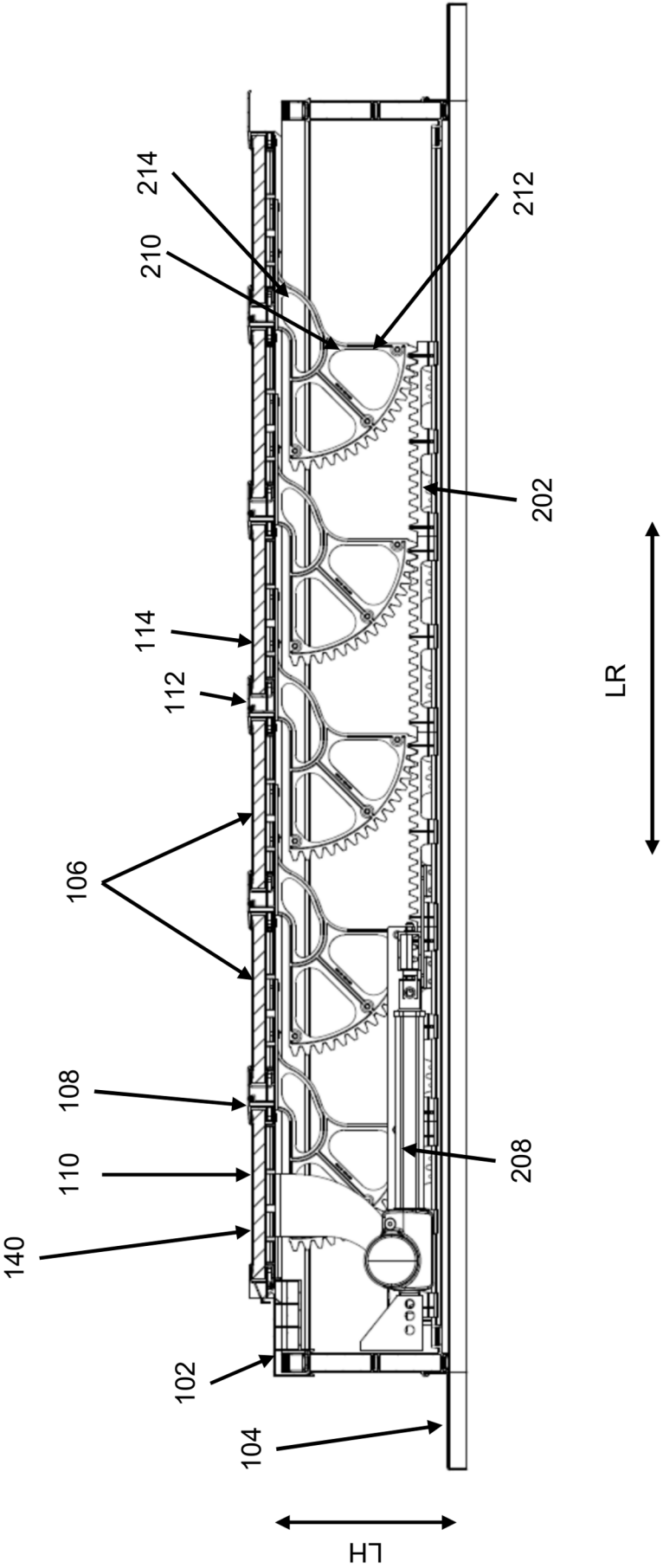


FIG. 7

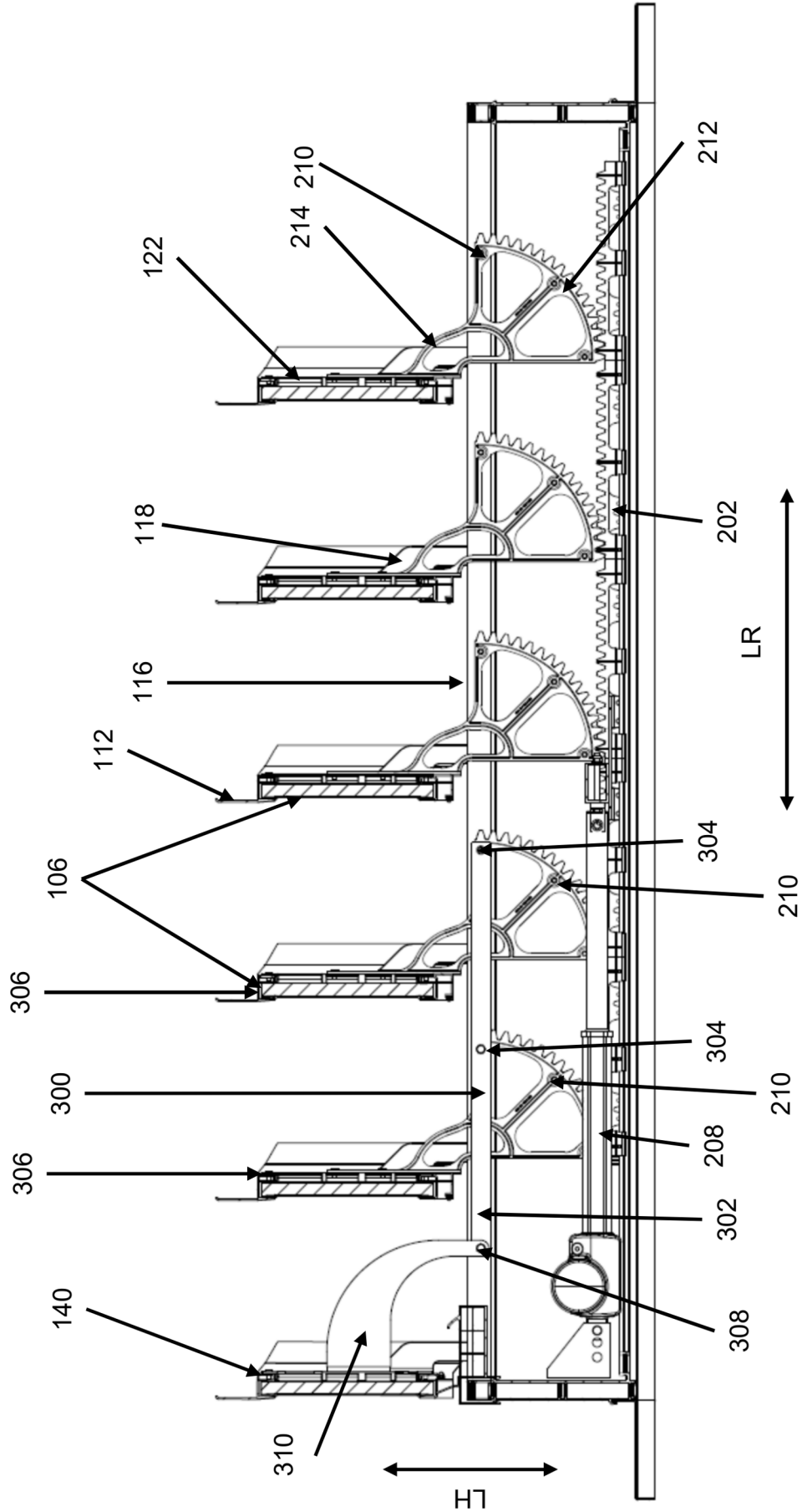


FIG. 8a)

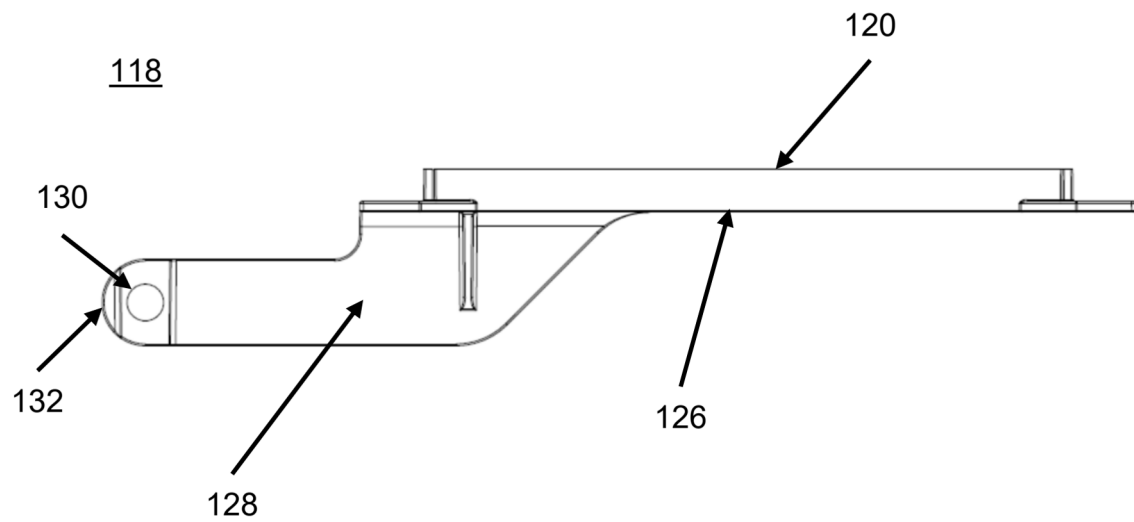


FIG. 8b)

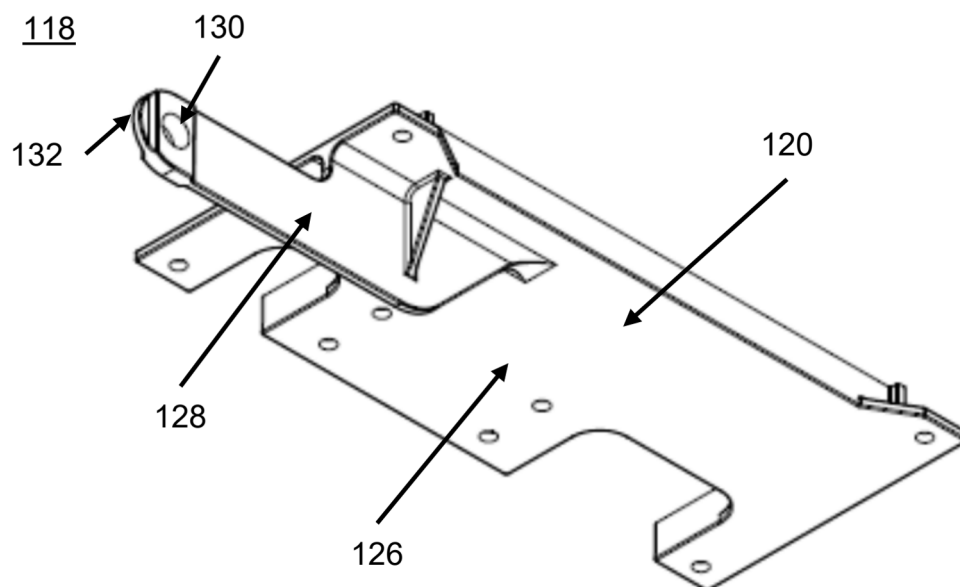


FIG. 9

200

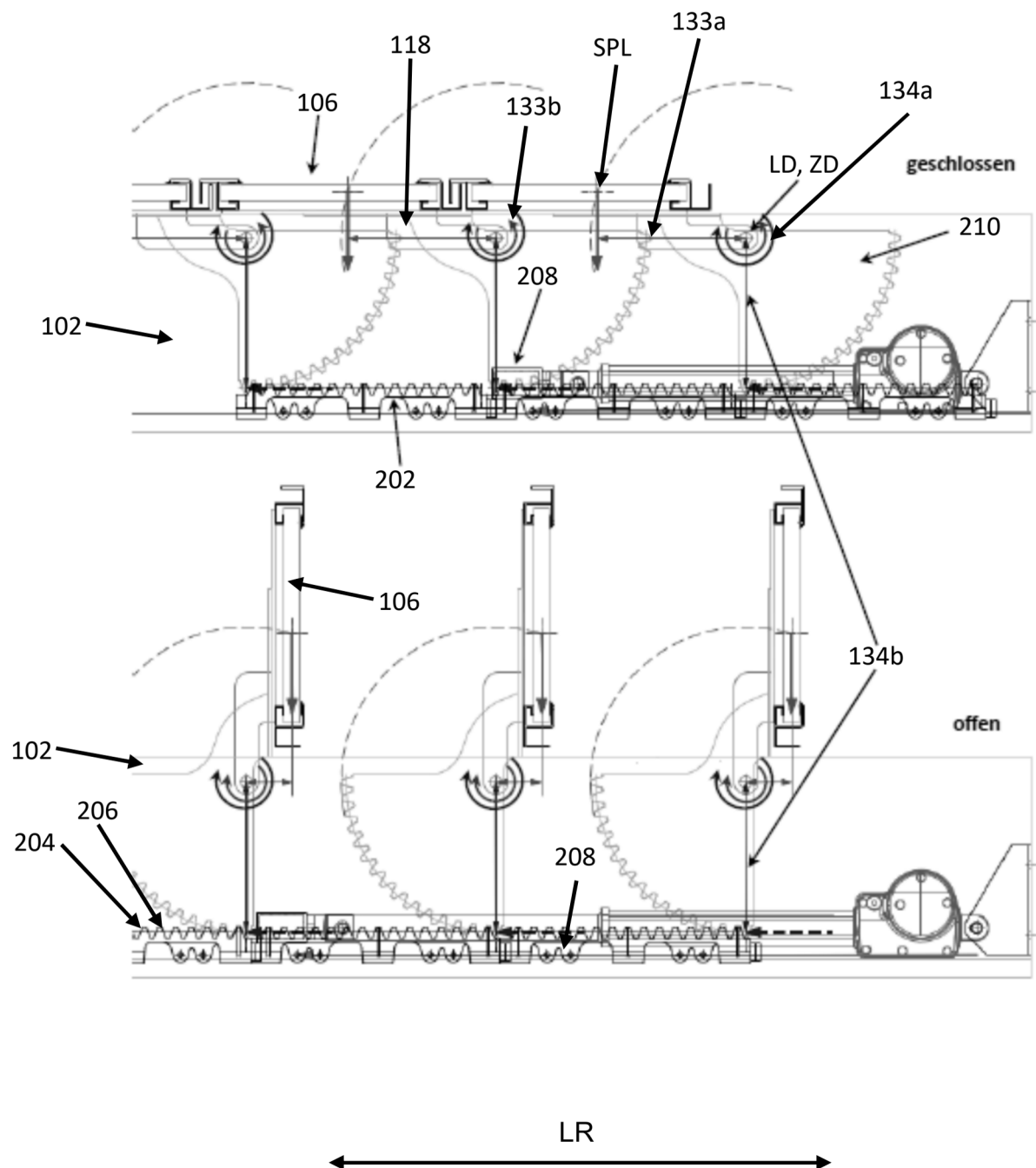


FIG. 10a)

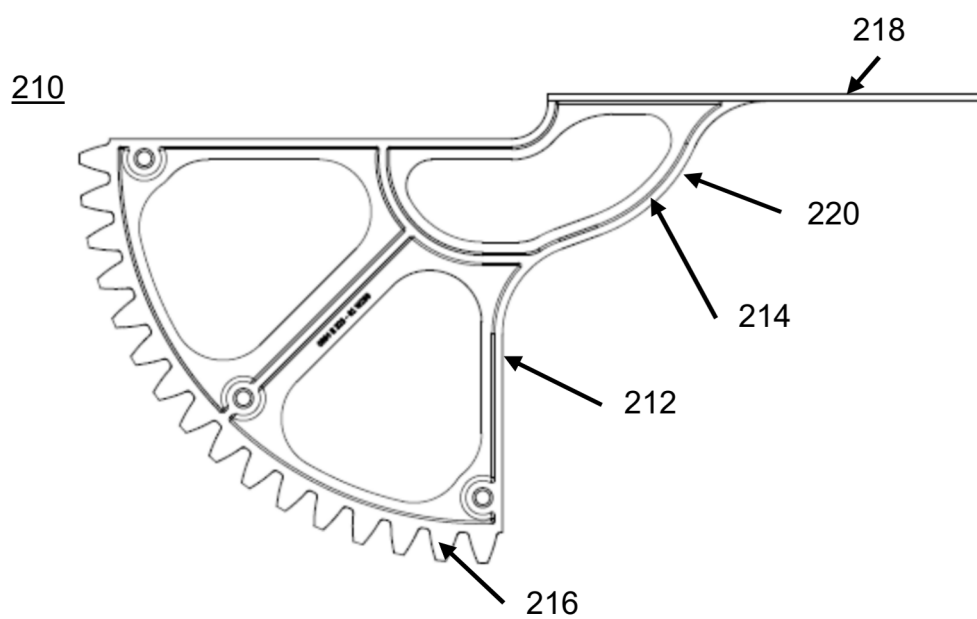


FIG. 10b)

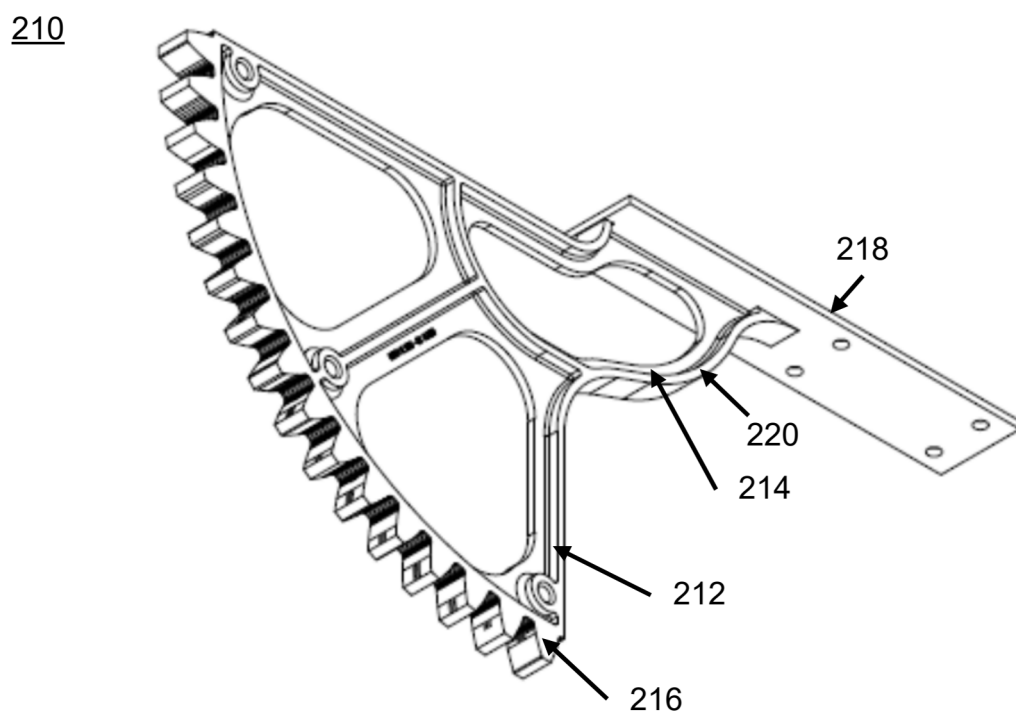


FIG. 11

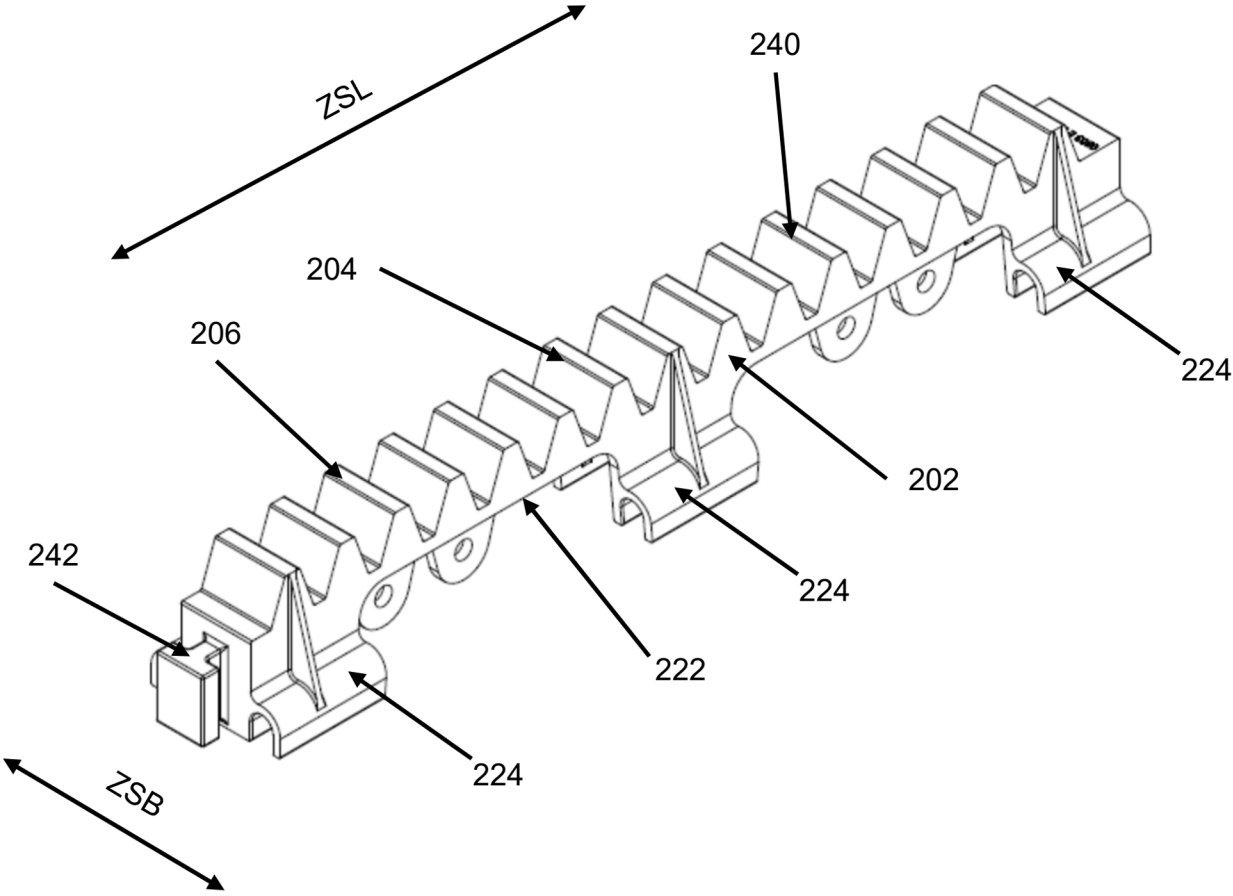


FIG. 12

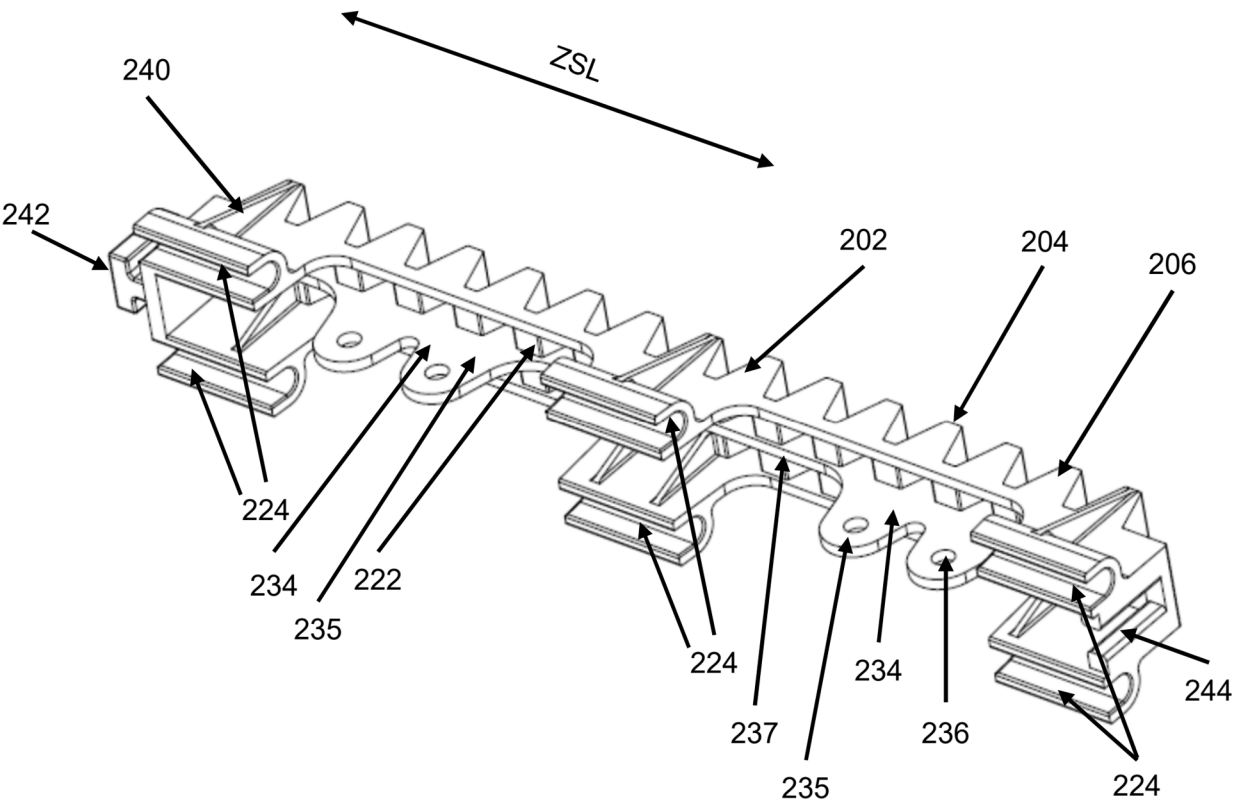


FIG. 13

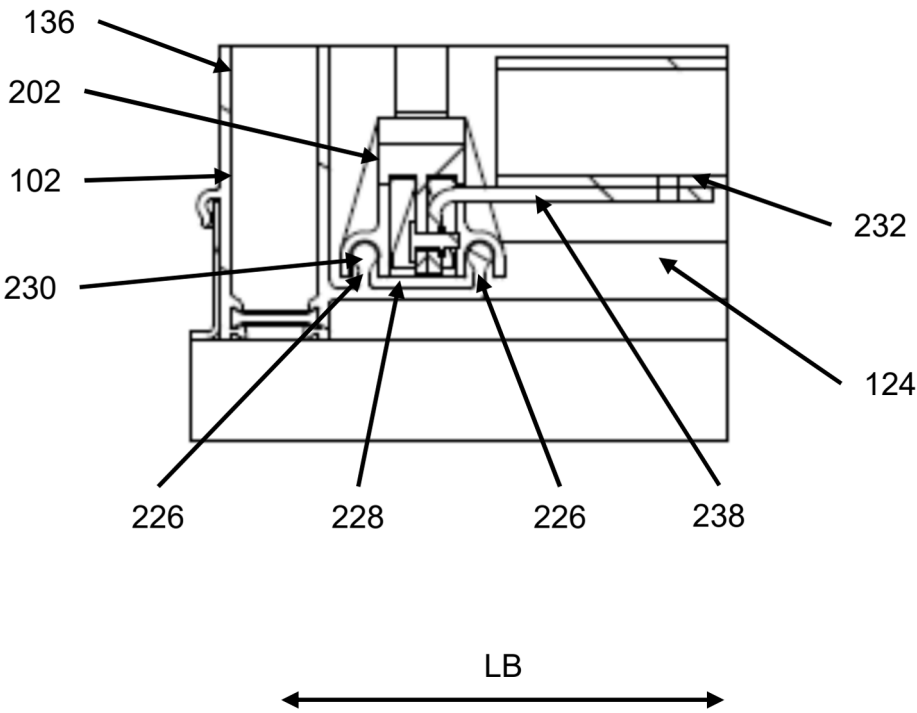


FIG. 14

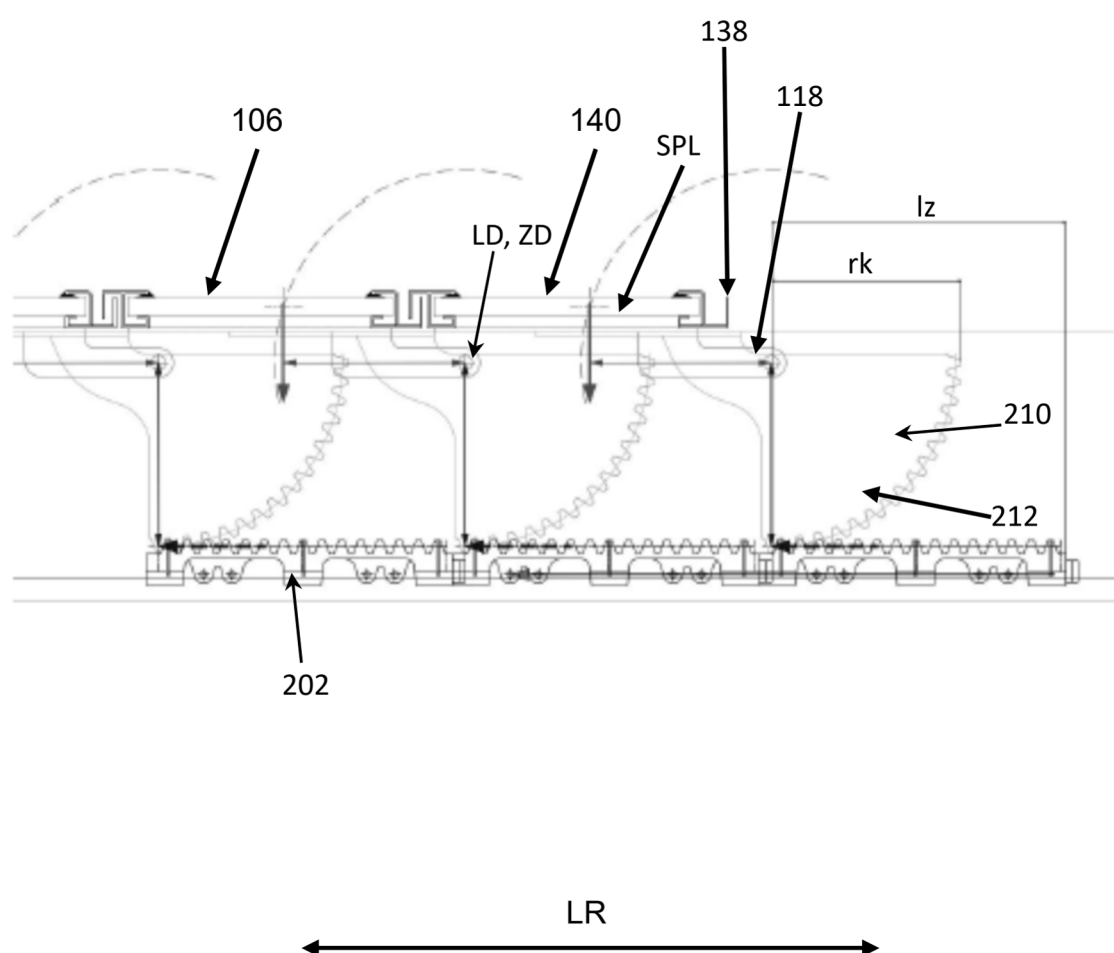


FIG. 15

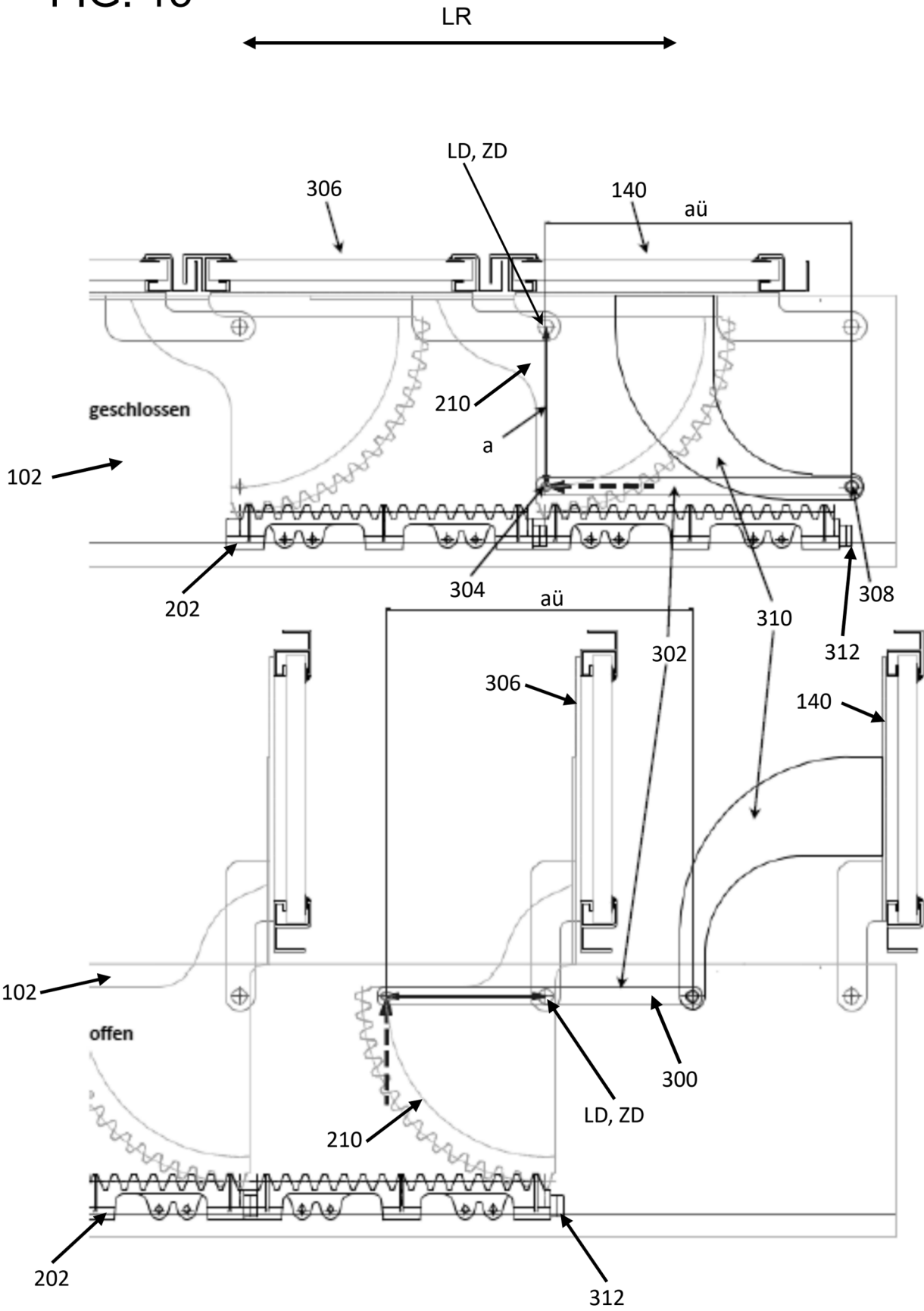
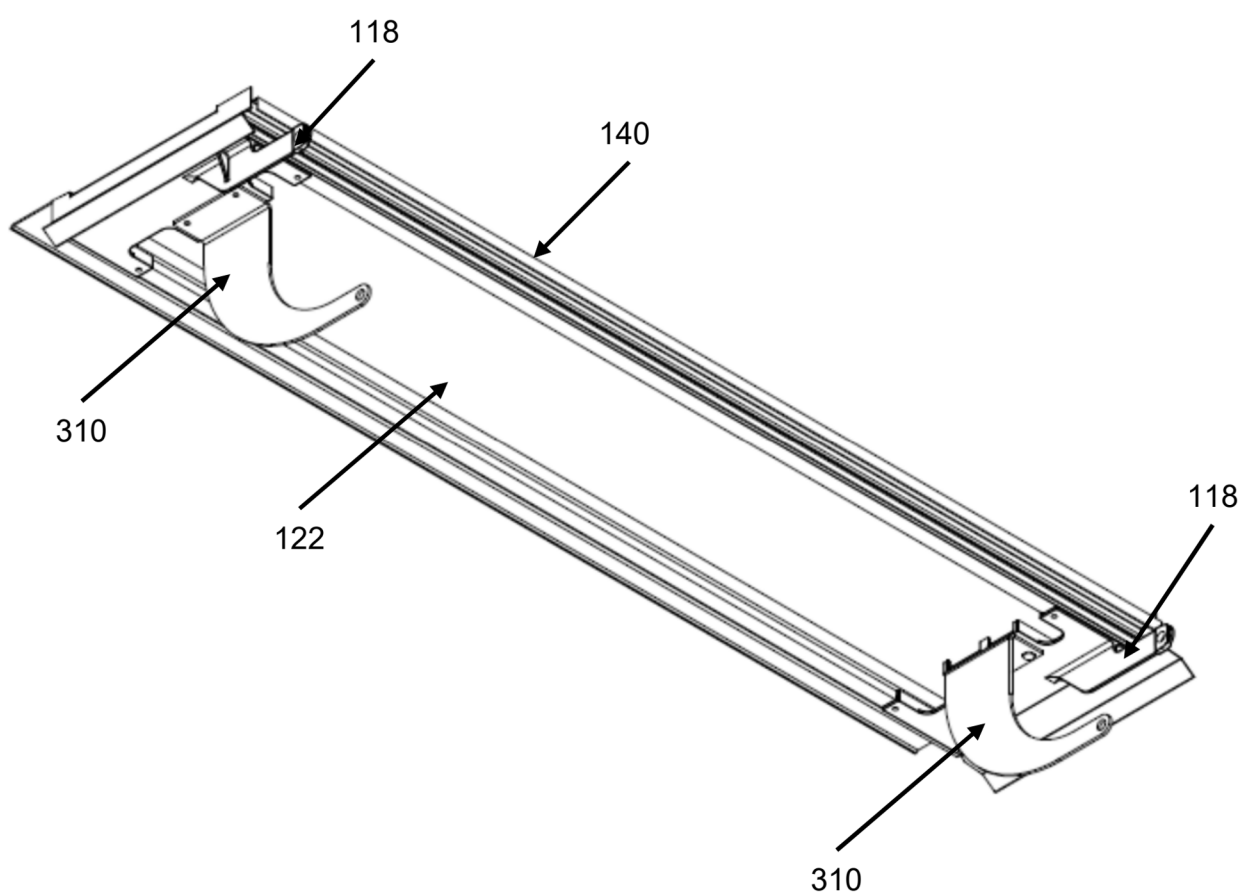


FIG. 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 21 4803

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 7 275 388 B2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 2. Oktober 2007 (2007-10-02)	1-5,7	INV. F04D25/14
A	* Abbildungen 12-15 * * Spalte 13, Zeile 63 - Spalte 15, Zeile 12 *	6,8-11	F24F13/15

X	US 2012/055186 A1 (JUNG MIJIN [KR] ET AL) 8. März 2012 (2012-03-08)	1	
	* Abbildungen 3-6 * * Absätze [0031] - [0044] *		

X	CN 113 028 626 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC ZHUHAI) 25. Juni 2021 (2021-06-25)	1	
	* Abbildung 2 *		

A	CH 421 731 A (SCHOETTLER LUNOS LUEFTUNG [DE]) 30. September 1966 (1966-09-30)	1	
	* Abbildung 2 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D F24F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		26. März 2026	Ingelbrecht, Peter
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	

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

EP 25 21 4803

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

26-03-2026

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7275388 B2	02-10-2007	AT E309508 T1	15-11-2005
		AT E441070 T1	15-09-2009
		AT E441071 T1	15-09-2009
		AT E442556 T1	15-09-2009
		AT E447144 T1	15-11-2009
		AT E449290 T1	15-12-2009
		AT E449291 T1	15-12-2009
		AT E449938 T1	15-12-2009
		AT E498805 T1	15-03-2011
		CN 1513101 A	14-07-2004
		DE 60114891 T2	01-06-2006
		EP 1379816 A1	14-01-2004
		EP 1610065 A2	28-12-2005
		EP 1621825 A2	01-02-2006
		EP 1770339 A1	04-04-2007
		EP 1775520 A1	18-04-2007
		EP 1775521 A1	18-04-2007
		EP 1775522 A1	18-04-2007
		EP 1775523 A2	18-04-2007
		EP 1777470 A1	25-04-2007
		ES 2247013 T3	01-03-2006
		ES 2330245 T3	07-12-2009
		ES 2330248 T3	07-12-2009
		ES 2331326 T3	29-12-2009
		ES 2333884 T3	02-03-2010
		ES 2335299 T3	24-03-2010
		ES 2336353 T3	12-04-2010
		ES 2336593 T3	14-04-2010
		JP 4053430 B2	27-02-2008
		JP 2004529308 A	24-09-2004
		KR 20020082391 A	31-10-2002
		US 2005097915 A1	12-05-2005
		WO 02086393 A1	31-10-2002
US 2012055186 A1	08-03-2012	EP 2426424 A2	07-03-2012
		KR 20120024121 A	14-03-2012
		US 2012055186 A1	08-03-2012
CN 113028626 A	25-06-2021	KEINE	
CH 421731 A	30-09-1966	BE 647071 A	17-08-1964
		CH 421731 A	30-09-1966

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