



(10) **DE 10 2020 107 958 A1** 2021.09.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 107 958.3**

(22) Anmeldetag: **23.03.2020**

(43) Offenlegungstag: **23.09.2021**

(51) Int Cl.: **B60K 11/08 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**HBPO GmbH, 59557 Lippstadt, DE**

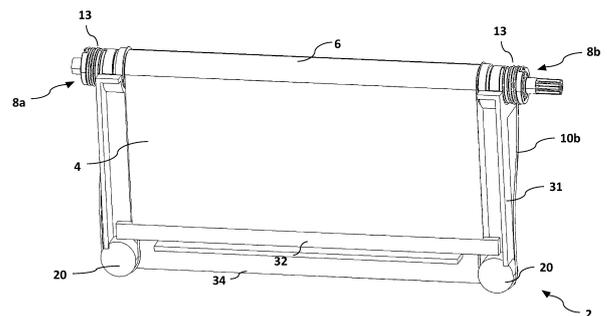
(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Bals & Vogel, 44799 Bochum, DE**

(72) Erfinder:  
**Schmidt, Ralf, 59302 Oelde, DE; Knorr, Daniel,  
33659 Bielefeld, DE; Zhao, Gaoming, 59557  
Lippstadt, DE; Tegethoff, Tobias, 33102  
Paderborn, DE; Höwelkröger, Steffen, 33129  
Delbrück, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (2) zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul (1) eines Kraftfahrzeuges, umfassend ein Verschlusselement (4) zum Verschließen von Lufteinlässen (38) eines Frontendmoduls (1) eines Kraftfahrzeuges, ein Führungselement (6) zur Führung des Verschlusselementes (4) während einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes (4), ein erstes und ein zweites Steuerelement (8a, 8b) zur Steuerung einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes (4), ein erstes und zweites Antriebselement (10a, 10b) zum Antreiben einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes (4), wobei das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) eine mehrteilig gebildete integrierte Spann- und Toleranzausgleichsmechanik (12) zum Ausgleichen einer variablen Vorspannung des ersten und zweiten Antriebselementes (10a, 10b) aufweist, um eine im Wesentlichen konstante Spannung des Verschlusselementes (4) zu gewährleisten.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontmodul eines Kraftfahrzeugs sowie ein Kraftfahrzeug umfassend eine derartige Vorrichtung.

**[0002]** In modernen Kraftfahrzeugen wird durch einen Kühlergrill des Fahrzeugs bzw. durch die Öffnungen des Kühlergrills einströmende Frischluft kanalisiert und auf ein Kühlmodul des Fahrzeugs geleitet. Insbesondere durch dieses gezielte kanalisierte Leiten des Luftstroms auf das Kühlmodul kann sichergestellt werden, dass entsprechend der Ausgestaltung des Kühlmoduls beispielsweise ein Motor des Fahrzeugs und/oder Ladeluft für diesen Motor effizient gekühlt und/oder der Fahrzeuginnenraum effizient klimatisiert werden kann.

**[0003]** Nachteiliger Weise werden durch den einströmenden Luftstrom turbulente Strömungen erzeugt, die einer Fortbewegung der betreffenden Fahrzeuge entgegenwirken und zu verringerten Reichweiten bzw. zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch führen. Um dieses Problem zu lösen, sind aus dem Stand der Technik Rollosysteme bekannt, die die innerhalb des Motorraums angeordneten Lufteinlässe bei Bedarf verschließen können und somit die Erzeugung turbulenter Strömungen reduzieren können.

**[0004]** Die aus dem Stand der Technik bekannten Systeme zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul eines Kraftfahrzeugs weisen hierbei jedoch häufig das Problem auf, dass eine konstante Materialspannung der Verschlusselemente nur schwierig gewährleistet werden kann, was dazu führt, dass die innerhalb des Motorraums angeordneten Lufteinlässe teilweise nur unzureichend gut verschlossen werden können und somit die Erzeugung turbulenter Strömungen auch nur unzureichend reduziert werden kann. Gründe für die nur unzureichend konstanten Materialspannungen sind hierbei in der Regel bauteilspezifische Toleranzen, Durchmesserdifferenzen beim Auf- und Abwickeln der Rollosysteme sowie insbesondere Verschleißerscheinungen einzelner Bauteile.

**[0005]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend genannten Nachteile bekannter Vorrichtungen zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul eines Kraftfahrzeugs zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul eines Kraftfahrzeugs zur Verfügung zu stellen, die in konstruktiv einfacher und kostengünstiger Weise, eine möglichst effektive und zuverlässige Reduzierung turbulenter Strömungen ermöglicht und dabei insbesondere besonders flexibel und anpassbar ausgestaltet ist.

**[0006]** Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs sowie ein Kraftfahrzeug, umfassend eine derartige Vorrichtung. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul eines Kraftfahrzeugs vorgesehen, die ein Verschlusselement zum Verschließen von Lufteinlässen eines Frontendmoduls eines Kraftfahrzeugs, ein Führungselement zur Führung des Verschlusselementes während einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes, ein erstes und ein zweites Steuerelement zur Steuerung einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes sowie ein erstes und zweites Antriebs- element zum Antreiben einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes aufweist. Erfindungsgemäß zeichnet sich die Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung hierbei dadurch aus, dass das erste und zweite Steuerelement eine mehrteilig gebildete integrierte Spann- und Toleranzausgleichsmechanik zum Ausgleichen einer variablen Vorspannung des ersten und zweiten Antriebs- elementes aufweist, um eine im Wesentlichen konstante Spannung des Verschlusselementes zu gewährleisten.

**[0008]** Die gegenständliche Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul eines Kraftfahrzeugs kann vorzugsweise im Frontbereich eines Kraftfahrzeugs, insbesondere zwischen einem Kühlergrill bzw. einer Fronthaube und einem Kraftfahrzeugkühlmodul angeordnet sein. Neben einem Einsatz in Personenkraftwagen und Lastkraftwagen kann die erfindungsgemäße Vorrichtung ebenso in anderen motorisierten Kraftfahrzeugen, wie Schiffen oder Flugobjekten oder dergleichen eingesetzt werden. Bevorzugt kann ein Öffnungsvorgang und ein Schließvorgang eines Verschlusselementes durch eine Interaktion zwischen den gegenständlichen Steuerelementen, den Antriebs- elementen und dem erfindungsgemäßen Führungselement erfolgen, um entlang einer Kraftfahrzeughöhe angeordnete Lufteinlässe zu verschließen oder zu öffnen. Derartige Lufteinlässe können beispielsweise in Form von Bremsluftkanälen oder Zuluftkanälen für den Motorraum bzw. für eine Klimaanlage oder dergleichen gebildet sein.

**[0009]** Das gegenständliche Führungselement ist erfindungsgemäß vorzugsweise zwischen dem ersten und dem zweiten Steuerelement, insbesondere unmittelbar zwischen dem ersten und zweiten Steuerelement angeordnet. Unter einer Offenstellung wird im Rahmen der Erfindung insbesondere ein Zustand verstanden, in der das Verschlusselement vollständig

auf das Führungselement aufgewickelt ist und Luft nahezu ungehindert in das Frontendmodul eindringen kann. Unter einer Schließstellung wird im Rahmen der Erfindung entsprechend insbesondere ein Zustand verstanden, in dem das Verschlusselement vollständig von dem Führungselement abgewickelt ist und der Weg zum Einströmen von Luft zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig versperrt ist. Unter einer im Wesentlichen konstanten Spannung des Verschlusselementes wird im Rahmen der Erfindung insbesondere eine im Wesentlichen konstante Zugspannung auf das Verschlusselement verstanden, was insbesondere im Wesentlichen konstante und möglichst optimale aerodynamische Eigenschaften und dabei insbesondere eine möglichst effektive Reduzierung turbulenter Strömungen bewirkt. Eine konstante Vorspannung ist hierbei insbesondere wichtig, um ein „Flattern“ des Verschlusselementes im Fahrtwind sowie das Schlagen von Falten oder dergleichen zu verhindern und somit eine saubere Aufwicklung zu gewährleisten. Unter einer mehrteiligen Anordnung wird im Rahmen der Erfindung insbesondere eine aus einer Mehrzahl von separat hergestellten Teilen gebildete Anordnung verstanden, die formschlüssig kraftschlüssig oder stoffschlüssig miteinander verbunden sein können.

**[0010]** Im Rahmen der Erfindung ist erkannt worden, dass durch die Anordnung einer erfindungsgemäßen Spann- und Toleranzausgleichsmechanik eine variable Vorspannung gegenständlicher Antriebsmittel ausgeglichen werden kann, sodass selbst bei unterschiedlichen Umgebungs- und Systembedingungen eine im Wesentlichen konstante Zugspannung auf ein erfindungsgemäßes Verschlusselement gewährleistet werden kann. Insbesondere durch die erfindungsgemäß vorgesehene mehrteilige Ausführung ist es auf konstruktiv einfache und schnelle Weise möglich, Anpassungen an den Verschleiß von Teilen der gegenständlichen Vorrichtung vorzunehmen, wodurch zusätzlich die Nachhaltigkeit gegenständlicher Systeme zum Regulieren einer Luftströmung verbessert wird.

**[0011]** Im Rahmen einer konstruktiv einfachen Ausgestaltung und einer gleichzeitig effektiven Kraftübertragung kann hierbei erfindungsgemäß insbesondere vorgesehen sein, dass das erste und zweite Steuerelement endseitig angeordnete Aufnahmemittel mit einem Aufnahmebereich zur Aufnahme der Antriebs-elemente aufweist, wobei die Aufnahmemittel vorzugsweise identisch ausgebildet sind. Hierbei können die Antriebs-elemente vorzugsweise unter Gewährleistung einer möglichst geringen Haftreibung über den Aufnahmebereich der Aufnahmemittel geführt bzw. geleitet werden.

**[0012]** Um eine möglichst einfache, flexible und anpassbare Verbindung der Steuerelemente mit dem Führungselement zu garantieren, ist es ferner denk-

bar, dass die Steuerelemente jeweils ein Verbindungsmittel zur Verbindung der Aufnahmemittel mit dem Führungselement aufweisen, wobei die Verbindungsmittel vorzugsweise formschlüssig mit dem Führungselement verbindbar sind, wobei sich die Verbindungsmittel insbesondere in ihrer Form zumindest teilweise unterscheiden.

**[0013]** Im Rahmen einer konstruktiv einfachen Ausgestaltung kann zudem erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Spann- und Toleranzausgleichsmechanik mit den Antriebs-elementen in Verbindung steht, vorzugsweise mit den Antriebs-elementen in Eingriff steht.

**[0014]** Im Hinblick auf eine einfache, kostengünstige und anpassbare Möglichkeit des Ausgleichs einer variablen Vorspannung kann gegenständlich vorteilhafterweise ferner vorgesehen sein, dass die Spann- und Toleranzausgleichsmechanik zumindest ein elastisches Element zum Ausgleichen einer variablen Vorspannung aufweist, wobei das elastische Element vorzugsweise in Form eines Federelementes, insbesondere in Form einer Torsionsfeder gebildet ist.

**[0015]** Hierbei ist es im Rahmen eines erfindungsgemäßen Einsatzes vorteilhafter Weise denkbar, dass die Federkraft des elastischen Elementes zwischen 28 und 22 N, vorzugsweise zwischen 26 und 24 N, insbesondere 25 N beträgt.

**[0016]** Im Rahmen einer konstruktiv einfachen Möglichkeit der Gewährleistung einer lösbaren Fixierung eines elastischen Elementes innerhalb eines gegenständlichen Steuerelementes kann gegenständlich vorteilhafter Weise insbesondere vorgesehen sein, dass die Spann- und Toleranzausgleichsmechanik zumindest einen vorderen und einen hinteren Haltepunkt zur Fixierung eines vorderen und eines hinteren Endes des elastischen Elementes aufweist, wobei die Haltepunkte vorzugsweise in Form von Ausnehmungen und/oder Vorsprüngen gebildet sind.

**[0017]** Hierbei ist es vorteilhafter Weise denkbar, dass der vordere Haltepunkt innerhalb des Aufnahmemittels angeordnet ist, wobei der vordere Haltepunkt vorzugsweise in Form einer länglichen Ausnehmung zur Einführung des vorderen Endes des elastischen Elementes gebildet ist.

**[0018]** Zugleich ist es ebenfalls vorstellbar, dass der hintere Haltepunkt innerhalb des Verbindungsmittels angeordnet ist, wobei der hintere Haltepunkt vorzugsweise in Form einer länglichen Ausnehmung zur Einführung des hinteren Teils des elastischen Elementes gebildet ist.

**[0019]** Um eine konstruktiv besonders einfache Form der Gewährleistung eines Ausgleichs von Ver-

schleißerscheinungen von Teilen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Regulierung einer Luftströmung zu schaffen, kann gegenständlich ferner vorgesehen sein, dass eine Mehrzahl von vorderen und/oder hinteren Haltepunkten zur Gewährleistung der Einstellung unterschiedlicher Federvorspannkkräfte vorgesehen ist, wobei die vorderen und/oder hinteren Haltepunkte vorzugsweise symmetrisch verteilt sind, insbesondere symmetrisch entlang einer Schnittebene der Aufnahmemittel und/oder der Verbindungsmittel angeordnet sind. Die Haltepunkte können hierbei insbesondere in Form einer Nachstellmechanik zum Ausgleich von Verschleißerscheinungen gebildet sein.

**[0020]** Um einen Verschleiß der Teile einer Vorrichtung zur Regulierung einer Luftströmung, insbesondere der elastischen Elemente zu minimieren, ist es ebenfalls vorstellbar, dass die Aufnahmemittel und/oder Verbindungsmittel Begrenzungsmittel zur Begrenzung eines Arbeitsbereiches der elastischen Elemente aufweisen, wobei die Begrenzungsmittel vorzugsweise Endanschlagsflächen zur Begrenzung eines Arbeitsbereiches aufweisen, insbesondere in Form von Ausnehmungen und korrespondierenden Vorsprüngen gebildet sind.

**[0021]** Um eine im Wesentlichen konstante Spannung des Verschlusselementes auch in verschiedenen Öffnungs- und Schließzuständen zu gewährleisten und somit einer möglichen Ursache von unzureichend verschlossenen Lufteinlässen vorzubeugen, kann gegenständlich ferner vorgesehen sein, dass das erste und zweite Steuerelement derart geformt sind, dass eine durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes bedingte Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes kompensiert wird, um eine Differenz der Bahngeschwindigkeit bei der Aufwicklung des Verschlusselementes und der Abwicklung der Antriebselemente und bei der Aufwicklung der Antriebselemente und der Abwicklung des Verschlusselementes zu minimieren.

**[0022]** Im Rahmen einer derartigen Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme kann vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass das erste und zweite Steuerelement einen variierenden Durchmesser zur Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes aufweist, wobei das erste und zweite Steuerelement vorzugsweise eine tonnenförmige Geometrie oder eine kegelstumpfförmige Geometrie aufweist. Eine tonnenförmige Geometrie zeigt hierbei einen zumindest teilweise parabelförmigen Querschnitt, wohingegen eine kegelstumpfförmige Geo-

metrie im Querschnitt insbesondere eine lineare Steigung aufweist.

**[0023]** Zur Gewährleistung einer exakt steuerbaren Führung der Antriebselemente ist es in einer solchen Ausführung mit variierendem Durchmesser der Steuerelemente insbesondere vorstellbar, dass das erste und zweite Steuerelement eine Wicklungsspirale zur Aufnahme der Antriebselemente aufweisen, wobei die Wicklungsspirale vorzugsweise eine konstante Steigung besitzt.

**[0024]** Im Rahmen einer Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme kann alternativ ebenfalls vorgesehen sein, dass das erste und zweite Steuerelement einen konstanten Durchmesser aufweist, wobei das erste und zweite Steuerelement vorzugsweise eine zylinderförmigen Geometrie aufweist. Zur Gewährleistung einer exakt steuerbaren Führung der Antriebselemente ist es in einer Ausführung mit konstantem Durchmesser der Steuerelemente insbesondere vorstellbar, dass das erste und zweite Steuerelement eine Wicklungsspirale zur Aufnahme der Antriebselemente aufweisen, wobei die Wicklungsspirale eine variable Steigung zur Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes aufweist. Durch die Anpassung der Form und Geometrie der Steuerelemente ist es insbesondere möglich, die für die jeweilige Einbausituation am besten geeignete Geometrie für den Wickelbereich des Zugmaterials einzusetzen. Dabei kann die Geometrie von unterschiedlichen Faktoren, wie beispielsweise von dem verfügbaren Bauraum oder zusätzlichen Bauteile abhängen.

**[0025]** Um eine möglichst verschleißarme und flexibel anordbare Führung der Antriebselemente zu gewährleisten, kann erfindungsgemäß zudem vorgesehen sein, dass ein erstes und ein zweites Umlenkelement zur Umlenkung der Antriebselemente vorgesehen ist, wobei die Umlenkelemente vorzugsweise in Form von Umlenkrollen gebildet sind.

**[0026]** Um eine stabile Anordnung der einzelnen Komponenten sowie eine zuverlässige Steuerung des gegenständlichen Verschlusselementes zu erreichen, kann erfindungsgemäß zudem vorgesehen sein, dass ein Rahmen zur Aufnahme der Umlenkelemente vorgesehen ist, wobei der Rahmen vorzugsweise zwei seitliche Rahmenteile zur Führung der Umlenkelemente sowie ein unteres Rahmenteil zur Anordnung einer Abschlussleiste aufweist. Hierbei sind die seitlichen Rahmenteile vorzugsweise mit dem unteren Rahmenteil lösbar, insbesondere form- oder kraftschlüssig lösbar verbunden bzw. verbindbar gebildet.

**[0027]** Im Hinblick auf eine einfache und kompakte Anordnung sowie eine gleichzeitig präzise und effektive Steuerung des Verschlusselementes während einer Öffnungs- und einer Schließbewegung, kann im Rahmen der Erfindung ferner vorgesehen sein, dass der Rahmen zusätzlich zur Abstützung des Verschlusselementes vorgesehen ist, wobei der Rahmen vorzugsweise eine gitterförmige Struktur zur Abstützung des Verschlusselementes aufweist.

**[0028]** Um eine einfache, zuverlässige und gleichzeitig kostengünstige Art und Weise einer lösbaren Fixierung eines Verschlusselementes innerhalb einer gegenständlichen Vorrichtung zur Regulierung einer Luftströmung zu schaffen, kann erfindungsgemäß insbesondere vorgesehen sein, dass der Rahmen und/oder das Führungselement formschlüssig und/oder kraftschlüssig mit dem Verschlusselement verbunden ist, wobei das Verschlusselement vorzugsweise über eine Klemmverbindung lösbar mit dem Rahmen und/oder dem Führungselement verbunden ist. Im Rahmen einer Verklemmung über eine Klemmverbindung wird ein Verschlusselement vorzugsweise über die Generierung einer erhöhten Reibungskraft fixiert.

**[0029]** Im Hinblick auf eine konstruktiv einfach herstellbare lösbare Verbindung zwischen einem Verschlusselement und einer gegenständlichen Vorrichtung zur Regulierung einer Luftströmung ist es hierbei insbesondere vorstellbar, dass ein Montageelement zur Verbindung des Rahmens und/oder des Führungselementes mit dem Verschlusselement vorgesehen ist, wobei das Montageelement vorzugsweise zumindest eine spaltförmige Ausnehmung zur Einführung des Verschlusselementes aufweist, insbesondere zumindest zwei spaltförmige Ausnehmungen aufweist.

**[0030]** Hierbei kann das Montageelement mehrteilig, vorzugsweise zumindest dreiteilig ausgebildet sein.

**[0031]** Im Rahmen einer gleichzeitig einfachen und zuverlässigen Befestigung kann dabei vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass der Rahmen und/oder das Führungselement eine längsseitig angeordnete Ausnehmung zur Einführung des Verschlusselementes und des Montageelementes aufweist, wobei die Ausnehmung vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass das Verschlusselement bei einer Anordnung innerhalb der Ausnehmung zusammen mit dem Montageelement in Belastungsrichtung des Verschlusselementes verliersicher an dem Rahmen und/oder dem Führungselement fixiert wird. Zur Befestigung des Verschlusselementes mit dem Rahmen und/oder dem Führungselement kann das Verschlusselement hierbei beispielsweise durch die spaltförmige Ausnehmung bzw. die spaltförmigen Ausnehmungen des Montageelementes eingeschoben und positioniert werden, bevor das Montageelement zusammen

mit dem eingeführten Teil des Verschlusselementes seitlich in die längsseitig angeordnete Ausnehmung des Rahmens und/oder des Führungselementes eingeführt wird, sodass das Verschlusselement in Belastungsrichtung des Verschlusselementes verliersicher an dem Rahmen und/oder dem Führungselement fixiert wird. Das Verschlusselement kann hierbei zur sicheren Fixierung auch durch zwei Spalten geschoben werden und in einer mehrteiligen Ausführung des Montageelementes zur größeren Kraftübertragung beispielsweise auch beidseitig an Teilen des Montageelementes vorbeigeführt werden.

**[0032]** Hierbei ist es im Rahmen einer gleichzeitig stabilen und einfach herstellbaren Befestigung vorstellbar, dass die Ausnehmung keilförmig ausgebildet ist und das Montageelement zumindest teilweise formkorrespondierend zur keilförmigen Ausnehmung ausgebildet ist, um ein Herausziehen des Verschlusselementes in Belastungsrichtung des Verschlusselementes zu verhindern. Das Montageelement kann hierbei vorzugsweise zumindest teilweise ebenfalls keilförmig ausgebildet sein, sodass es formschlüssig innerhalb der Ausnehmung befestigt werden kann. Im Rahmen einer mehrteiligen Ausführung können dabei beispielsweise auch nur einzelne Teile keilförmig ausgebildet sein.

**[0033]** Hierbei ist es insbesondere denkbar, dass das Montageelement dreiteilig gebildet ist, wobei das Montageelement einen ersten quaderförmigen und ein zweites und drittes zumindest teilweise formkorrespondierend zur Ausnehmung ausgebildetes Teil aufweist, wobei die Teile vorzugsweise derart ausgebildet und innerhalb der Ausnehmung anordbar sind, dass durch die Anordnung des zweiten und dritten Teils ein Spalt zur Durchführung des Verschlusselementes ausgebildet ist, dessen Durchmesser geringer ist, als der Durchmesser des ersten quaderförmigen Teils, sodass ein Herausziehen des Verschlusselementes in Belastungsrichtung des Verschlusselementes bei einer Umwicklung des quaderförmigen Teils mit dem Verschlusselement und einer Anordnung des umwickelten quaderförmigen Teils in der Ausnehmung verhindert wird.

**[0034]** Im Rahmen einer besonders zuverlässigen Fixierung des Verschlusselementes kann hierbei insbesondere vorgesehen sein, dass das Montageelement eine Aussparung zum teilweisen Einschieben des Verschlusselementes aufweist, wobei die Aussparung vorzugsweise Clipsverbindungen zur Fixierung des Verschlusselementes in den Aussparungen aufweist. Auf diese Weise kann das Verschlusselement beispielsweise in dem Montageelement fixiert werden und zu sicheren Fixierung ein oder mehrere Male um das Montageelement gewickelt werden, bevor der mit dem Montageelement umwickelte Teil des Verschlusselementes vorzugsweise seitlich in die Ausnehmung des Rahmens oder des Füh-

rungelementes geschoben wird. Die Ausnehmung kann hierbei keilförmig oder quaderförmig ausgebildet sein, wobei die Ausnehmung bei einer Ausführung in Quaderform einen Rastvorsprung zur Verhinderung eines Herauslösens des mit dem Montageelement verbundenen Teils des Verschlusselementes in Belastungsrichtung aufweisen kann.

**[0035]** Um eine gleichzeitig flexible, wie auch konstruktiv einfach integrierbare Ausführung eines Antriebes des gegenständlichen Verschlusselementes zu gewährleisten, kann erfindungsgemäß vorteilhafter Weise ferner vorgesehen sein, dass das erste und zweite Antriebselement in Form von Seilzügen, insbesondere in Form von Bowdenzügen ausgebildet ist. Eine in Form von Bowdenzügen gebildete Ausführung der Antriebselemente bietet sich hierbei insbesondere hinsichtlich einer besonders robusten Ausführung der gegenständlichen Vorrichtung an.

**[0036]** Im Hinblick auf eine platzsparende und kompakte Anordnung sowie eine gleichzeitig effektive und verschleißarme Führung des Verschlusselementes während einer Öffnungs- und einer Schließbewegung kann im Rahmen der Erfindung vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass das Führungselement in Form einer Wickelwelle gebildet ist, auf die das Verschlusselement während einer Öffnungsbewegung aufwickelbar ist und von der das Verschlusselement während einer Schließbewegung abwickelbar ist.

**[0037]** Im Rahmen einer einfachen und kostengünstigen Herstellung, insbesondere für Massenanfertigung kann erfindungsgemäß ferner vorgesehen sein, dass das Führungselement in Form eines extrudierten Profils, vorzugsweise in Form eines extrudierten Hohlprofils gebildet ist. Mittels gängiger Extrusionsverfahren können hierbei selbst komplexe hohlprofilförmige Strukturen in einem einzigen Arbeitsschritt hergestellt werden.

**[0038]** Um eine einfache, kompakte und materialsparende Verbindung zwischen dem gegenständlichen Führungselement und den erfindungsgemäßen Steuerelementen zu gewährleisten ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Führungselement zwei an den Außenseiten angeordnete Ausnehmungen zur Aufnahme der Steuerelemente aufweist. Die Ausnehmungen können hierbei bereits in Form eines extrudierten Profils in das Führungselement eingebracht sein oder aber durch zusätzliche Bearbeitung des Führungselementes geschaffen werden.

**[0039]** Im Rahmen einer besonders einfachen Art der Verbindung zwischen dem Führungselement und den Steuerelementen kann darüber hinaus insbesondere vorgesehen sein, dass die an den Außenseiten angeordneten Ausnehmungen formkorrespon-

dierend zur äußeren Form der Steuerelemente ausgebildet sind.

**[0040]** Im Hinblick auf eine besonders leichte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann ferner vorgesehen sein, dass das Führungselement aus einem Leichtbaumaterial mit einer Dichte von weniger als  $3\text{g/cm}^3$  gebildet ist, wobei das Leichtbaumaterial insbesondere ein Aluminiumwerkstoff und/oder ein Kunststoff ist.

**[0041]** Hinsichtlich einer konstruktiv einfachen Einführung und Steuerung eines Verschlusselementes über zwei Steuerelemente kann erfindungsgemäß vorteilhafter Weise ebenfalls vorgesehen sein, dass das Führungselement derart zwischen dem ersten und zweiten Steuerelement angeordnet ist, dass die Hauptausrichtungsrichtung des Führungselementes im Wesentlichen senkrecht zu einer Öffnungs- und Schließbewegung des Verschlusselementes ausgerichtet ist.

**[0042]** Im Hinblick auf eine einfache und kompakte Anordnung sowie eine gleichzeitig präzise und effektive Steuerung des Verschlusselementes während einer Öffnungs- und einer Schließbewegung kann im Rahmen der Erfindung ferner vorgesehen sein, dass die Steuerelemente über die Antriebselemente mit dem Verschlusselement verbunden sind, wobei die Verbindung vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass die Antriebselemente während einer Öffnungsbewegung von den Steuerelementen aufgewickelt werden und während einer Schließbewegung von den Steuerelementen abgewickelt werden.

**[0043]** Um ein fernsteuerbares Öffnen und Verschließen eines Verschlusselementes zu ermöglichen, ist es ferner vorteilhaft, wenn ein Antriebsmittel zum Antreiben der Antriebselemente vorgesehen ist. Hierbei kann das Antriebsmittel vorzugsweise in Form eines Aktuators, insbesondere in Form eines Rotationsaktuators ausgebildet sein.

**[0044]** Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist zudem ein Frontendmodul für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine voranstehend beschriebene Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul.

**[0045]** Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist darüber hinaus ein Kraftfahrzeug, umfassend eine voranstehend beschriebene Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul, insbesondere umfassend ein voranstehend beschriebenes Frontendmodul für ein Kraftfahrzeug.

**[0046]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im

Einzelnen beschrieben sind. Hierbei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0047] Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung eines Frontendmoduls eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Regulierung einer Luftströmung für ein Frontendmodul eines Kraftfahrzeugs,

**Fig. 2** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Regulierung einer Luftströmung für ein Frontendmodul eines Kraftfahrzeugs in einem geöffneten Zustand in einer Explosionsdarstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 3** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Regulierung einer Luftströmung für ein Frontendmodul eines Kraftfahrzeugs in einer geschlossenen Form gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 4** eine schematische Darstellung einer vergrößerten Darstellung eines Teils der in **Fig. 3** gezeigten Vorrichtung,

**Fig. 5** eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Führungselementes zur Führung eines Verschlusselementes in einer räumlichen Darstellung (oben) und einer Schnittdarstellung entlang einer Längsrichtung (unten) gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 6** eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Steuerelementes im zusammengebauten Zustand (oben) und einem auseinandergebauten Zustand (unten) gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 7** eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Steuerelementes zusammen mit einem erfindungsgemäßen Führungselement im zusammengebauten Zustand (oben) und einem auseinandergebauten Zustand (unten) gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 8** eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Steuerelementes in einer Draufsicht auf die Wickelachse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 9** eine schematische Darstellung eines ersten Steuerelementes mit einem variablen Durchmesser gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 10** eine schematische Darstellung eines ersten Steuerelementes mit einem variablen Durchmesser gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 11** eine schematische Darstellung des Querschnitts der erfindungsgemäßen Steuerelemente gemäß **Fig. 9** (**Fig. 11 a**) und **Fig. 10** (**Fig. 11b**),

**Fig. 12** eine schematische Darstellung eines ersten Steuerelementes mit einem konstanten Durchmesser gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 13** eine schematische Darstellung einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 14** eine schematische Darstellung einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 15** eine schematische Darstellung einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 16** eine schematische Darstellung einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 17** eine schematische Darstellung einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

[0048] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Frontendmoduls **1** eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Regulierung einer Luftströmung **2** für ein Frontendmodul **1** eines Kraftfahrzeugs, wobei die Vorrichtung **2** eine Regulierung einer Luftströmung über das Verschließen von Lufteinlässen **38** des Frontendmoduls **1** vornimmt.

[0049] **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **2** zur Regulierung einer Luftströmung für ein Frontendmodul **1** eines Kraftfahrzeugs in einer Explosionsdarstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Hierbei umfasst die Vorrichtung **2** ein Verschlusselement **4** zum Verschließen von Lufteinlässen **38** eines Frontendmoduls eines Kraftfahrzeugs, ein Führungselement **6** zur Führung des Verschlusselementes **4** während einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes **4**, ein erstes und ein zweites Steuerelement **8a**, **8b** zur Steuerung einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes **4** sowie ein erstes und ein zweites Antriebselement **10a**, **10b** zum Antreiben einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes **4**. Hierbei weist das erste und zweite Steuerelement **8a**, **8b** eine (vorliegend nicht erkennbare) mehrteilig gebildete integrierte Spann- und Toleranzausgleichs-

mechanik **12** zum Ausgleichen einer variablen Vorspannung des ersten und zweiten Antriebselementes **10a**, **10b** auf, um eine im Wesentlichen konstante Spannung des Verschlusselementes **4** zu gewährleisten.

**[0050]** Das gegenständliche Führungselement **6** kann hierbei insbesondere in Form einer Wickelwelle gebildet sein, auf die das Verschlusselement **4**, das vorzugsweise in Form eines reißfesten Textils gebildet sein kann, während einer Öffnungsbewegung aufgewickelt und von der das Verschlusselement **4** während einer Schließbewegung abgewickelt wird. Das Führungselement **6** ist hierbei vorliegend derart zwischen dem ersten und zweiten Steuerelement **8a**, **8b** angeordnet, dass die Hauptausrichtungsachse **X** des Führungselementes **6** im Wesentlichen senkrecht zu einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes **4** ausgerichtet ist.

**[0051]** Das erste und zweite Antriebselement **10a**, **10b** ist hierbei insbesondere in Form von Seilzügen, vorliegend in Form von Bowdenzügen ausgebildet, mit denen das Verschlusselement **4** auf- und abgewickelt werden kann.

**[0052]** Die Steuerelemente **8a**, **8b** sind gemäß der vorliegenden Ausführung vorzugsweise über die Antriebselemente **10a**, **10b** mit dem Verschlusselement **4** verbunden, sodass die Antriebselemente **10a**, **10b** während einer Öffnungsbewegung von den Steuerelementen **8a**, **8b** aufgewickelt und während einer Schließbewegung von den Steuerelementen **8a**, **8b** abgewickelt werden.

**[0053]** Die Vorrichtung **2** umfasst ferner einen Rahmen **30** zur Aufnahme der Umlenkelemente **20**, wobei der Rahmen **30** vorliegend zwei seitliche Rahmenteile **31** zur Führung der Antriebselemente **10a**, **10b** sowie ein unteres Rahmenteil **32** zur Anordnung einer Abschlussleiste **34** aufweist.

**[0054]** **Fig. 3** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **2** zur Regulierung einer Luftströmung für ein Frontendmodul **1** eines Kraftfahrzeugs in einer geschlossenen Form gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0055]** Im Gegensatz zu der in **Fig. 2** gezeigten Darstellung ist aus **Fig. 3** insbesondere die Wicklungsspirale **13** zur Abwicklung der Antriebselemente **10a**, **10b** erkennbar, die Teil des ersten und zweiten Steuerelement **8a**, **8b** ist.

**[0056]** **Fig. 4** zeigt eine schematische Darstellung einer vergrößerten Darstellung eines Teiles der in **Fig. 3** gezeigten Vorrichtung **2**, aus der die Wicklungsspirale **13** des zweiten Antriebselementes **8b** noch genauer erkennbar ist.

**[0057]** **Fig. 5** zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Führungselementes **6** zu Führung eines Verschlusselementes **4** in einer räumlichen Darstellung (oben) und einer Schnittdarstellung entlang einer Längsrichtung (unten) gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0058]** Aus **Fig. 5** ist insbesondere erkennbar, dass das erste und zweite Steuerelement **8a**, **8b** endseitig angeordnete Aufnahmemittel **14** mit einem Aufnahmebereich **14'** zur Aufnahme der Antriebselemente **10a**, **10b** aufweist, die vorliegend identisch zueinander ausgebildet sind.

**[0059]** **Fig. 6** zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Steuerelementes **8b** im zusammengebauten Zustand (oben) und in einem auseinandergebauten Zustand (unten) gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0060]** Gemäß dem unten dargestellten auseinandergebauten Zustand ist erkennbar, dass das erfindungsgemäße Steuerelement **8b** ein endseitig angeordnetes Aufnahmemittel **14** mit einem Aufnahmebereich **14'** zur Aufnahme der Antriebselemente **10a**, **10b**, ein Verbindungsmittel **16b** zur Verbindung des Aufnahmemittels **14** mit dem Führungsmittel **6** sowie eine zwischen dem Aufnahmemittel **14** und dem Verbindungsmittel **16b** angeordnete Spann- und Toleranzausgleichsmechanik **12** aufweist, die ein elastisches Element **18** sowie einen vorderen **7** und einen hinteren Haltepunkt **9** zur Fixierung eines vorderen und eines hinteren Endes **18a**, **18b** des elastischen Elementes **18** aufweist. Der vordere Haltepunkt **7** ist hierbei innerhalb des Aufnahmemittels **14** angeordnet und vorliegend in Form einer länglichen Ausnehmung zur Einführung des vorderen Endes **18a** des elastischen Elementes **18** ausgebildet, wohingegen der hintere Haltepunkt **9** innerhalb des Verbindungsmittels **16b** angeordnet ist und in Form einer länglichen Ausnehmung zur Einführung des hinteren Teils **18b** des elastischen Elementes **18** ausgebildet ist.

**[0061]** Das Aufnahmemittel **14** weist zudem zwei weitere vordere Haltepunkte **7** zur Gewährleistung der Einstellung unterschiedlicher Federvorspannkraft auf, die vorliegend symmetrisch zueinander angeordnet sind. Des Weiteren ist aus **Fig. 6** erkennbar, dass das Verbindungsmittel **16b** ein Begrenzungsmittel **17** zur Einführung in ein innerhalb des Aufnahmemittels **14** angeordnetes Begrenzungsmittel **17** aufweist, um einen Arbeitsbereich des elastischen Elementes **18** zu begrenzen. Das Begrenzungsmittel **17** des Verbindungsmittels **16b** kann hierbei in Form eines Vorsprungs gebildet sein, wohingegen das Begrenzungsmittel des Aufnahmemittels beispielsweise in Form einer korrespondierenden Ausnehmung ausgebildet sein kann. Schließlich ist das Lager **19**

erkennbar, über das das Verbindungsmittel **16b** mit dem Führungselemente **6** verbindbar ist.

**[0062]** **Fig. 7** zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Steuerelementes **8b** zusammen mit einem erfindungsgemäßen Führungselement **6** im zusammengebauten Zustand (oben) und im auseinandergebauten Zustand (unten) gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0063]** Wie gemäß **Fig. 7** erkennbar ist, kann das zweite Steuerelement **8b** über das innerhalb des Führungselementes **6** angeordnete Extrusionsprofil mittels des Lagers **19** mit dem Führungselement **6** verbunden werden.

**[0064]** **Fig. 8** zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Steuerelementes **8b** in einer Draufsicht auf die Wickelachse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0065]** Wie aus **Fig. 8** erkennbar ist, sind die innerhalb des Aufnahmemittels **14** angeordneten vorderen Haltepunkte **7** vorliegend symmetrisch (trigonal planar) zueinander angeordnet, sodass der vordere Teil **18a** des elastischen Elementes **18** auch in einem anderen Haltepunkt **7** angeordnet werden kann, um unterschiedliche Federvorspannkräfte zu generieren.

**[0066]** **Fig. 9** zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Steuerelementes **8a** mit einem variablen Durchmesser gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0067]** Wie gemäß **Fig. 9** erkennbar ist, weist das erste Steuerelement **8a** vorliegend eine tonnenförmige Geometrie zur Aufwicklung des ersten Antriebses **10a** auf, die insbesondere der Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes **4** bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes **6** dient.

**[0068]** **Fig. 10** zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Steuerelementes **8a** mit einem variablen Durchmesser gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Gemäß dem vorliegenden zweiten Ausführungsbeispiel weist das erste Steuerelement **8a** eine kegelstumpfförmige Geometrie zur Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes **4** bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes **6** auf.

**[0069]** **Fig. 11** zeigt eine schematische Darstellung des Querschnitts der Steuerelemente gemäß **Fig. 9** (**Fig. 11 a**) und **Fig. 10** (**Fig. 11 b**).

**[0070]** Gemäß **Fig. 11a** ist erkennbar, dass die tonnenförmige Geometrie gemäß **Fig. 9** einen para-

belförmigen Querschnitt gegenüber der verlängerten Achse **11** des Führungselementes **6** aufweist, wohingegen die kegelstumpfförmige Geometrie gemäß **Fig. 10** eine lineare Steigung gegenüber der verlängerten Achse **11** des Führungselementes **6** aufweist.

**[0071]** **Fig. 12** zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Steuerelementes **8a** mit einem konstanten Durchmesser gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0072]** Das erste Steuerelement **8a** gemäß **Fig. 12** zeigt hierbei eine zylinderförmigen Geometrie und im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen gemäß **Fig. 9** und **Fig. 10** keine konstante Steigung der Wicklungsspirale **13**, sondern eine variable Steigung der Wicklungsspirale **13**, um eine Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes **4** bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes **6** zu erreichen.

**[0073]** **Fig. 13** zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes **4** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0074]** Gemäß der in **Fig. 13** dargestellten Möglichkeit wird ein Verschlusselement **4** mittels eines vorliegend dreiteiligen Montageelementes **44** innerhalb eines unteren Rahmenteils **32** eines Rahmens **30** fixiert. Hierzu wird das Verschlusselement **4** in eine erste und eine zweite spaltförmige Ausnehmung **48** des mehrteiligen Montageelementes **44** eingeführt, bevor das Montageelement **44** zusammen mit dem eingeführten Teil des Verschlusselementes **4** seitlich in die längsseitig angeordnete Ausnehmung **46** des unteren Rahmenteils **32** eingeführt wird, sodass das Verschlusselement **4** in Belastungsrichtung **B** des Verschlusselementes **4** verliersicher an dem Rahmen **30** fixiert wird. Die vorliegende Ausnehmung **46** ist vorliegend keilförmig ausgebildet und das Montageelement **44** formkorrespondierend zur keilförmigen Ausbildung geformt, um ein Herausziehen des Verschlusselementes **4** in Belastungsrichtung **B** des Verschlusselementes **4** zu verhindern.

**[0075]** **Fig. 14** zeigt eine Querschnittsansicht einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes **4** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0076]** Im Gegensatz zu der gemäß **Fig. 13** dargestellten ersten Ausführungsvariante wird das Verschlusselement **4** gemäß der Darstellung in **Fig. 14** zur größeren Kraftübertragung beidseitig an dem ersten und zweiten Teil des vorliegend dreiteilig ausgebildeten Montageelementes **44** vorbeigeführt.

[0077] Fig. 15 zeigt eine Querschnittsansicht einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0078] Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel ist das Montageelement 44 ebenfalls dreiteilig gebildet, wobei es einen ersten quaderförmigen Teil 44a und ein zweites und drittes zumindest teilweise formkorrespondierend zur Ausnehmung 46 des unteren Rahmenteils 32 ausgebildetes Teil 44b aufweist, wobei die Teile 44a, 44b vorliegend derart zueinander ausgebildet und innerhalb der Ausnehmung 46 angeordnet sind, dass durch die Anordnung des zweiten und dritten Teils 44b ein Spalt 48 zur Durchführung des Verschlusselementes 4 ausgebildet wird, dessen Durchmesser geringer ist als der Durchmesser des ersten quaderförmigen Teils 44a, sodass ein Herausziehen des Verschlusselementes 4 in Belastungsrichtung B des Verschlusselementes 4 bei einer Umwicklung des quaderförmigen Teils 44a mit dem Verschlusselement 4 und einer Anordnung des umwickeln quaderförmigen Teils 44 in der Ausnehmung 46 verhindert wird.

[0079] Fig. 16 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes 4 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

[0080] Gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel weist das Montageelement 44 eine Aussparung 50 zum teilweisen Einschieben des Verschlusselementes 4 auf, die beispielsweise zusätzlich noch vorliegend nicht dargestellte Clipsverbindungen oder dergleichen umfassen kann. Im Rahmen einer solchen Ausführungsform kann das Verschlusselement 4 beispielsweise zur sicheren Fixierung ein oder mehrere Male um das Montageelement 44 gewickelt werden, bevor der mit dem Montageelement 44 umwickelte Teil des Verschlusselementes 4 seitlich in die Ausnehmung 46 des unteren Rahmenteils 32 geschoben wird.

[0081] Fig. 17 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer Möglichkeit einer formschlüssigen Fixierung eines Verschlusselementes 4 gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

[0082] Gemäß diesem fünften Ausführungsbeispiel ist die längsseitig angeordnete Ausnehmung 46 nicht keilförmig, sondern quaderförmig ausgebildet und weist zusätzlich einen Rastvorsprung zur Verhinderung der Möglichkeit der Durchführung eines vorliegend ebenfalls quaderförmig ausgebildeten Montageelementes 44 auf. Das Montageelement 44 kann gemäß den Ausführungsformen aus Fig. 17 beispielsweise entweder einfach umwickelt in eine Aussparung 50 eingeschoben werden oder zusätzlich in eine Einsparung eingeschoben werden bevor der mit

dem Montageelement 44 verbundene Teil des Verschlusselementes 4 seitlich in der Ausnehmung 46 platziert wird. Zudem ist es möglich das Verschlusselement 4 ohne Umwicklung des Montageelementes, lediglich über ein Einschieben in die Aussparung 50 an dem Montageelement 44 zu befestigen.

#### Bezugszeichenliste

1	Frontendmodul
2	Vorrichtung zum Regulieren einer Luftströmung
4	Verschlusselement
6	Führungselement
7	vorderer Haltepunkt
8a	erstes Steuerelement
8b	zweites Steuerelement
9	hinterer Haltepunkt
10a	erstes Antriebselement
10b	zweites Antriebselement
11	verlängerte Achse des Führungselementes
12	integrierte Spann- und Toleranzausgleichsmechanik
13	Wicklungsspirale
14	Aufnahmemittel
14'	Aufnahmebereich
16a	erstes Verbindungsmittel
16b	zweites Verbindungsmittel
17	Begrenzungsmittel
18	elastisches Element
18a	vorderer Teil des elastischen Elementes
18b	hinterer Teil des elastischen Elementes
19	Lagerung
20	Umlenkelement
30	Rahmen
31	seitliches Rahmenteil
32	unteres Rahmenteil
34	Abschlussleiste
38	Lufteinlässe
44	Montageelement
44a	erstes quaderförmiges Teil des Montageelementes
44b	zweites und drittes Teil des Montageelementes

46	längsseitig angeordnete Ausnehmung
48	spaltförmige Ausnehmung
50	Aussparung
B	Belastungsrichtung
X	Hauptausrichtungsachse

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (2) zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul (1) eines Kraftfahrzeuges, umfassend

- ein Verschlusselement (4) zum Verschließen von Lufteinlässen (38) eines Frontendmoduls (1) eines Kraftfahrzeugs,
- ein Führungselement (6) zur Führung des Verschlusselementes (4) während einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes (4),
- ein erstes und ein zweites Steuerelement (8a, 8b) zur Steuerung einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes (4),
- ein erstes und zweites Antriebselement (10a, 10b) zum Antreiben einer Öffnungs- und einer Schließbewegung des Verschlusselementes (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) eine mehrteilig gebildete integrierte Spann- und Toleranzausgleichsmechanik (12) zum Ausgleichen einer variablen Vorspannung des ersten und zweiten Antriebselementes (10a, 10b) aufweist, um eine im Wesentlichen konstante Spannung des Verschlusselementes (4) zu gewährleisten.

2. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) endseitig angeordnete Aufnahmemittel (14) mit einem Aufnahmebereich (14') zur Aufnahme der Antriebselemente (10a, 10b) aufweist, wobei die Aufnahmemittel (14) vorzugsweise identisch ausgebildet sind.

3. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelemente (8a, 8b) jeweils ein Verbindungsmittel (16a, 16b) zur Verbindung der Aufnahmemittel (14) mit dem Führungselement (6) aufweisen, wobei die Verbindungsmittel (16a, 16b) vorzugsweise formschlüssig mit dem Führungselement (6) verbindbar sind, wobei sich die Verbindungsmittel (16a, 16b) insbesondere in ihrer Form zumindest teilweise unterscheiden.

4. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spann- und Toleranzausgleichsmechanik (12) mit den Antriebselementen (10a, 10b) in Wirkverbindung steht, vorzugsweise mit den Antriebselementen (10a, 10b) in Eingriff steht.

5. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spann- und Toleranzausgleichsmechanik (12) zumindest ein elastisches Element (18) zum Ausgleichen einer variablen Vorspannung aufweist, wobei das elastische Element (18) vorzugsweise in Form eines Federelementes, insbesondere in Form einer Torsionsfeder gebildet ist.

6. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federkraft des elastischen Elementes (18) zwischen 28 und 22 N, vorzugsweise zwischen 26 und 24 N, insbesondere 25 N beträgt.

7. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spann- und Toleranzausgleichsmechanik (12) zumindest einen vorderen (7) und einen hinteren Haltepunkt (9) zur Fixierung eines vorderen und eines hinteren Endes (18a, 18b) des elastischen Elementes (18) aufweist, wobei die Haltepunkte (7, 9) vorzugsweise in Form von Ausnehmungen und/oder Vorsprüngen gebildet sind.

8. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vordere Haltepunkt (7) innerhalb des Aufnahmemittels (14) angeordnet ist, wobei der vordere Haltepunkt (7) vorzugsweise in Form einer länglichen Ausnehmung zur Einführung des vorderen Endes (18a) des elastischen Elementes (18) gebildet ist.

9. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der hintere Haltepunkt (9) innerhalb des Verbindungsmittels (16a, 16b) angeordnet ist, wobei der hintere Haltepunkt (9) vorzugsweise in Form einer länglichen Ausnehmung zur Einführung des hinteren Teils (18b) des elastischen Elementes (18) gebildet ist.

10. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mehrzahl von vorderen und/oder hinteren Haltepunkten (7, 9) zur Gewährleistung der Einstellung unterschiedlicher Federvorspannkraften vorgesehen ist, wobei die vorderen und/oder hinteren Haltepunkte (7, 9) vorzugsweise symmetrisch verteilt sind, insbesondere symmetrisch entlang einer Schnittebene der Aufnahmemittel und/oder der Verbindungsmittel (16a, 16b) angeordnet sind.

11. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmemittel (14) und/oder Verbindungsmittel (16a, 16b) Begrenzungsmittel (17) zur Begrenzung eines Arbeitsbereiches der elastischen Elemente (18) aufweisen, wobei die Begrenzungsmittel (17) vorzugsweise Endanschlagsflächen zur Begrenzung eines Arbeitsbereiches aufweisen, insbesondere in Form

von Ausnehmungen und korrespondierenden Vorsprüngen gebildet sind.

12. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) derart geformt sind, dass eine durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes (4) bedingte Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes (6) kompensiert wird, um eine Differenz der Bahngeschwindigkeit bei der Aufwicklung des Verschlusselementes (6) und der Abwicklung der Antriebsselemente (10a, 10b) und bei der Aufwicklung der Antriebsselemente (10a, 10b) und der Abwicklung des Verschlusselementes (6) zu minimieren.

13. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) einen variierenden Durchmesser zur Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes (4) bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes (6) aufweist, wobei das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) vorzugsweise eine tonnenförmige Geometrie oder eine kegelstumpfförmige Geometrie aufweist.

14. Vorrichtung (2) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) eine Wicklungsspirale (13) zur Aufnahme der Antriebsselemente (10a, 10b) aufweisen, wobei die Wicklungsspirale (13) vorzugsweise eine konstante Steigung aufweist.

15. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) einen konstanten Durchmesser aufweist, wobei das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) vorzugsweise eine zylinderförmige Geometrie aufweist.

16. Vorrichtung (2) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Steuerelement (8a, 8b) eine Wicklungsspirale (13) zur Aufnahme der Antriebsselemente (10a, 10b) aufweisen, wobei die Wicklungsspirale (13) eine variable Steigung zur Kompensation einer durch das Auf- und Abwickeln des Verschlusselementes (4) bedingten Durchmesserzunahme und Durchmesserabnahme des Führungselementes (6) aufweist.

17. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes und ein zweites Umlenkelement (20) zur Umlenkung der Antriebsselemente (10a, 10b) vorgesehen ist, wobei die Umlenkelemente (20) vorzugsweise in Form von Umlenkrollen gebildet sind.

18. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein

Rahmen (30) zur Aufnahme der Umlenkelemente (20) vorgesehen ist, wobei der Rahmen vorzugsweise zwei seitliche Rahmenteile (31) zur Führung der Umlenkelemente sowie ein unteres Rahmenteil (32) zur Anordnung einer Abschlussleiste (34) aufweist.

19. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (30) zusätzlich zur Abstützung des Verschlusselementes (4) vorgesehen ist, wobei der Rahmen vorzugsweise eine gitterförmige Struktur zur Abstützung des Verschlusselementes (4) aufweist.

20. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (30) und/oder das Führungselement (6) formschlüssig und/oder kraftschlüssig mit dem Verschlusselement (4) verbunden ist, wobei das Verschlusselement (4) vorzugsweise über eine Klemmverbindung lösbar mit dem Rahmen (30) und/oder dem Führungselement (6) verbunden ist.

21. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Montageelement (44) zur Verbindung des Rahmens (30) und/oder des Führungselementes (6) mit dem Verschlusselement (4) vorgesehen ist, wobei das Montageelement (44) vorzugsweise zumindest eine spaltförmige Ausnehmung (48) zur Einführung des Verschlusselementes (4) aufweist, insbesondere zumindest zwei spaltförmige Ausnehmungen (48) aufweist.

22. Vorrichtung (2) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Montageelement (44) mehrteilig gebildet ist, vorzugsweise zumindest dreiteilig ausgebildet ist.

23. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (30) und/oder das Führungselement (6) eine längsseitig angeordnete Ausnehmung (46) zur Einführung des Verschlusselementes (4) und des Montageelementes (44) aufweist, wobei die Ausnehmung (46) vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass das Verschlusselement (4) bei einer Anordnung innerhalb der Ausnehmung (46) zusammen mit dem Montageelement (44) in Belastungsrichtung (B) des Verschlusselementes (4) verliersicher an dem Rahmen (30) und/oder dem Führungselement (6) fixiert wird.

24. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung (46) keilförmig ausgebildet ist und das Montageelement (44) zumindest teilweise formkorrespondierend zur keilförmigen Ausnehmung ausgebildet ist, um ein Herausziehen des Verschlusselementes (4) in Belastungsrichtung (B) des Verschlusselementes (4) zu verhindern.

25. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Montageelement (44) dreiteilig gebildet ist, wobei das Montageelement einen ersten quaderförmigen Teil (44a) und ein zweites und drittes zumindest teilweise formkorrespondierend zur Ausnehmung (46) ausgebildetes Teil (44b) aufweist, wobei die Teile (44a, 44b) vorzugsweise derart ausgebildet und innerhalb der Ausnehmung (46) anordbar sind, dass durch die Anordnung des zweiten und dritten Teils (44b) ein Spalt (48) zur Durchführung des Verschlusselementes (4) ausbildbar ist, dessen Durchmesser (D) geringer ist, als der Durchmesser (D) des ersten quaderförmigen Teils (44a), sodass ein Herausziehen des Verschlusselementes (4) in Belastungsrichtung (B) des Verschlusselementes (4) bei einer Umwicklung des quaderförmigen Teils (44a) mit dem Verschlusselement (4) und einer Durchführung des Verschlusselementes (4) durch den Spalt (48) in einer Anordnung des umwickelten quaderförmigen Teils (44a) in der Ausnehmung (46) verhindert wird.

26. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Montageelement (44) eine Aussparung (50) zum teilweisen Einschieben des Verschlusselementes (4) ausweist, wobei die Aussparung (50) vorzugsweise Clipsverbindungen zur Fixierung des Verschlusselementes (4) in den Aussparungen (50) aufweist.

27. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Antriebselement (10a, 10b) in Form von Seilzügen, insbesondere in Form von Bowdenzügen ausgebildet ist.

28. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (6) in Form einer Wickelwelle gebildet ist, auf die das Verschlusselement (4) während einer Öffnungsbewegung aufwickelbar ist und von der das Verschlusselement (4) während einer Schließbewegung abwickelbar ist.

29. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (6) in Form eines extrudierten Profils, vorzugsweise in Form eines extrudierten Hohlprofils gebildet ist.

30. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (6) zwei an den Außenseiten angeordnete Ausnehmungen zur Aufnahme der Steuerelemente (8a, 8b) aufweist.

31. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die an den Außenseiten angeordneten Ausnehmungen

formkorrespondierend zur äußeren Form der Steuerelemente (8a, 8b) ausgebildet sind.

32. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (6) aus einem Leichtbaumaterial mit einer Dichte von weniger als  $3 \text{ g/cm}^3$  gebildet ist, wobei das Leichtbaumaterial insbesondere ein Aluminiumwerkstoff und/oder ein Kunststoff ist.

33. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (6) derart zwischen dem ersten und zweiten Steuerelement (8a, 8b) angeordnet ist, dass die Hauptausrichtungsachse (X) des Führungselementes (6) im Wesentlichen senkrecht zu einer Öffnungs- und Schließbewegung des Verschlusselementes (4) ausgerichtet ist.

34. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelemente (8a, 8b) über die Antriebselemente (10a, 10b) mit dem Verschlusselement (4) verbunden sind, wobei die Verbindung vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass die Antriebselemente (10a, 10b) während einer Öffnungsbewegung von den Steuerelementen (8a, 8b) aufgewickelt werden und während einer Schließbewegung von den Steuerelementen (8a, 8b) abgewickelt werden.

35. Vorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Antriebsmittel zum Antreiben der Antriebselemente (10a, 10b) vorgesehen ist, wobei das Antriebsmittel vorzugsweise in Form eines Aktuators gebildet sein kann.

36. Frontendmodul für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 35.

37. Kraftfahrzeug, umfassend eine Vorrichtung (2) zum Regulieren einer Luftströmung für ein Frontendmodul (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 35, insbesondere umfassend ein Frontendmodul nach Anspruch 36.

Es folgen 17 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

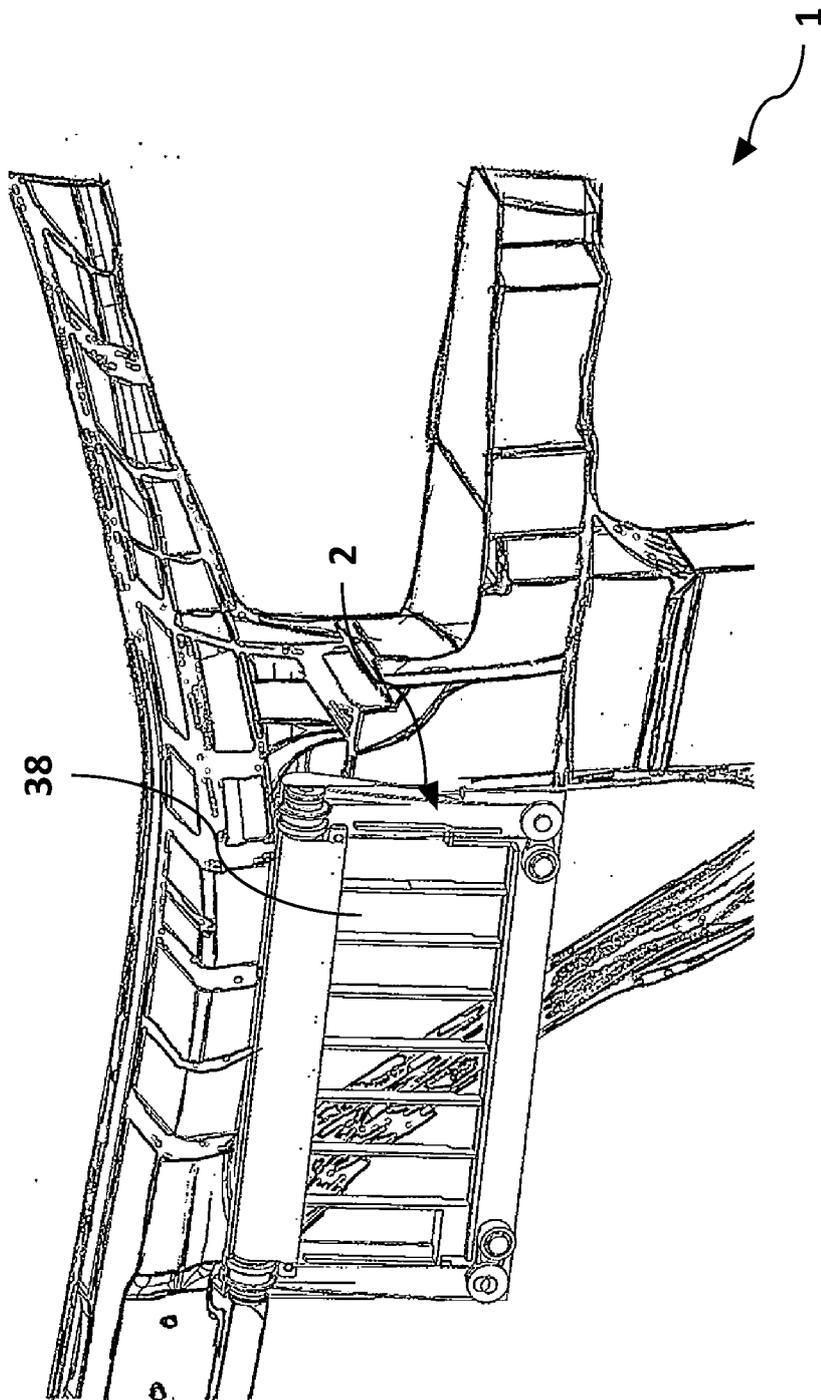


Fig. 1

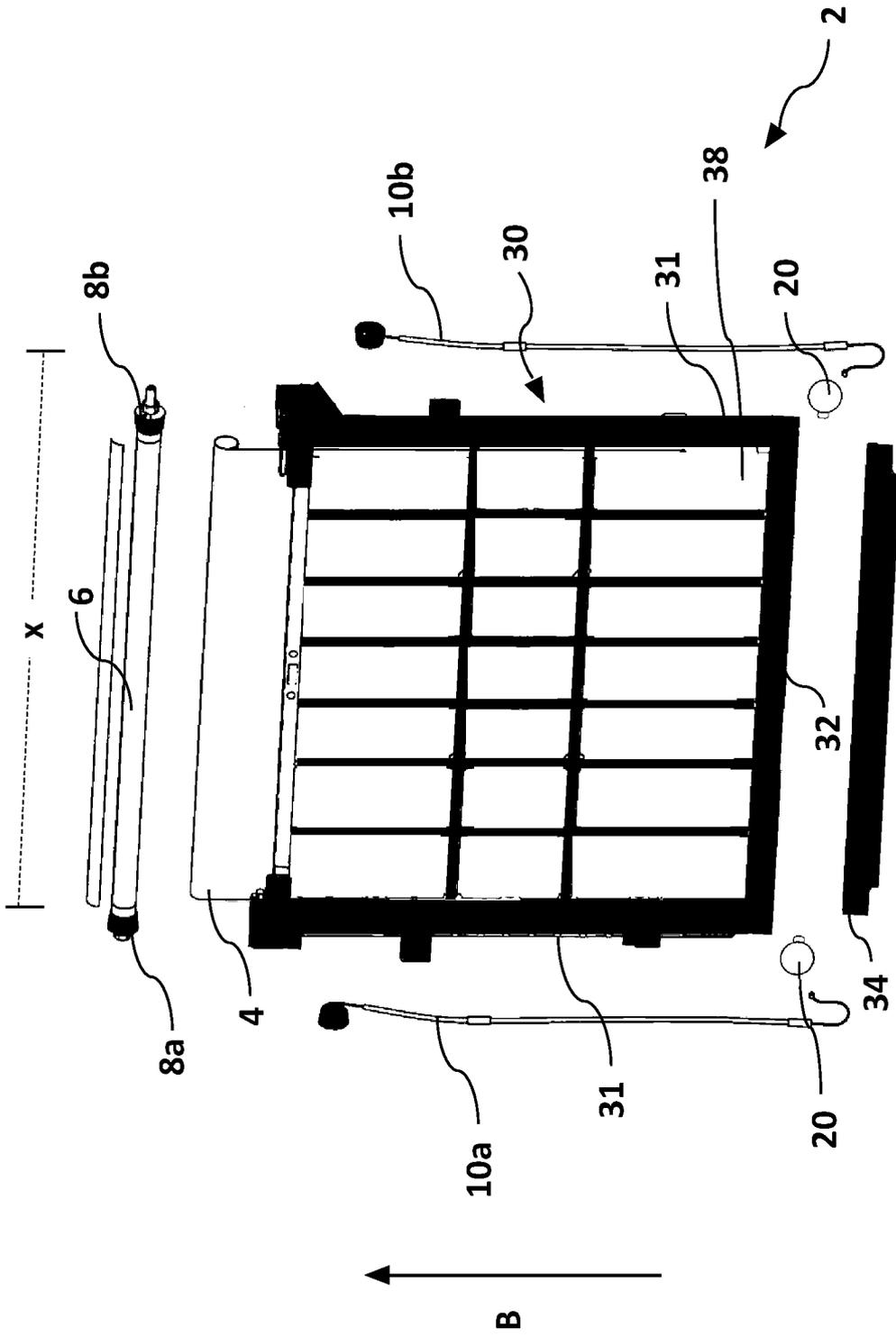


Fig. 2

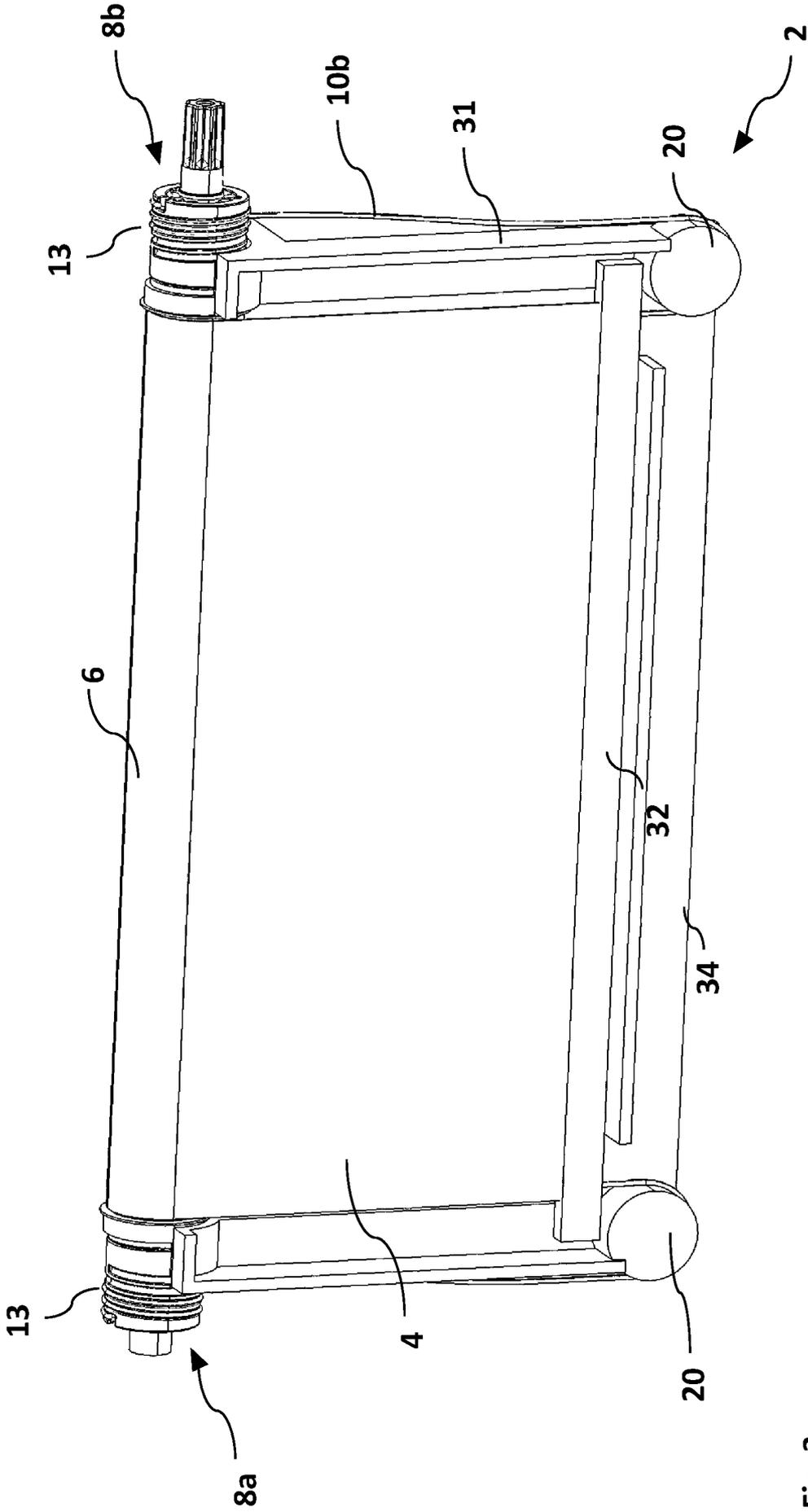


Fig. 3

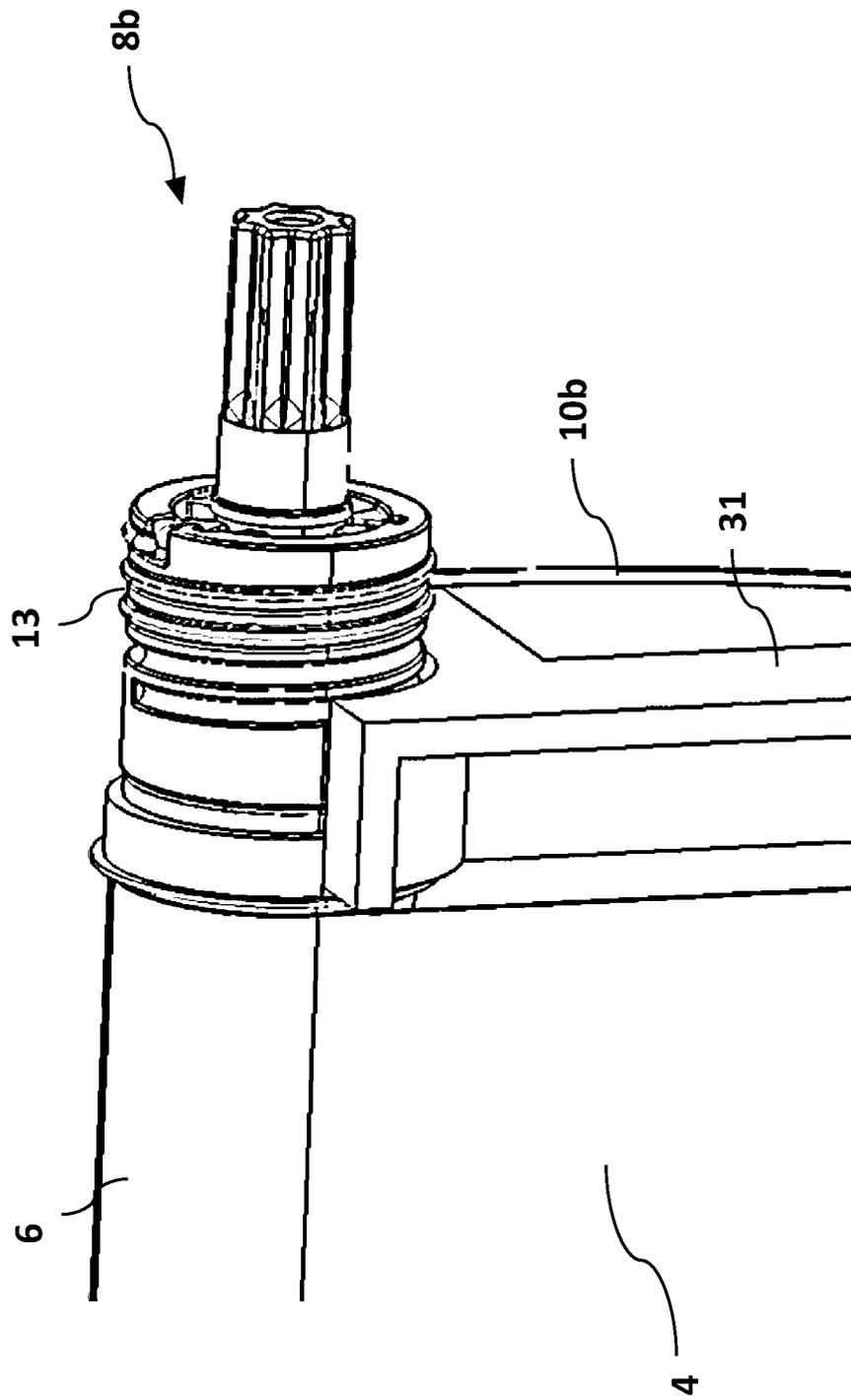


Fig. 4

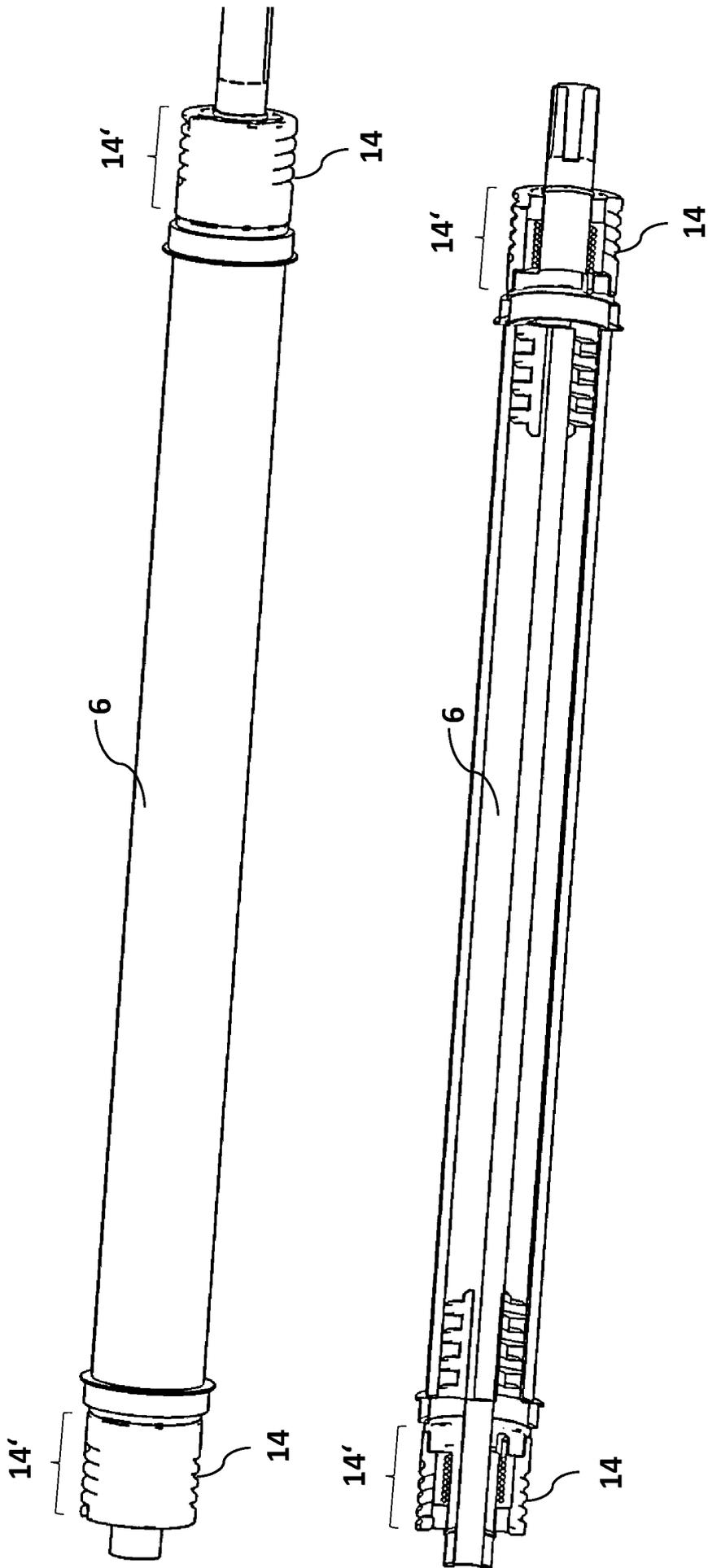


Fig. 5

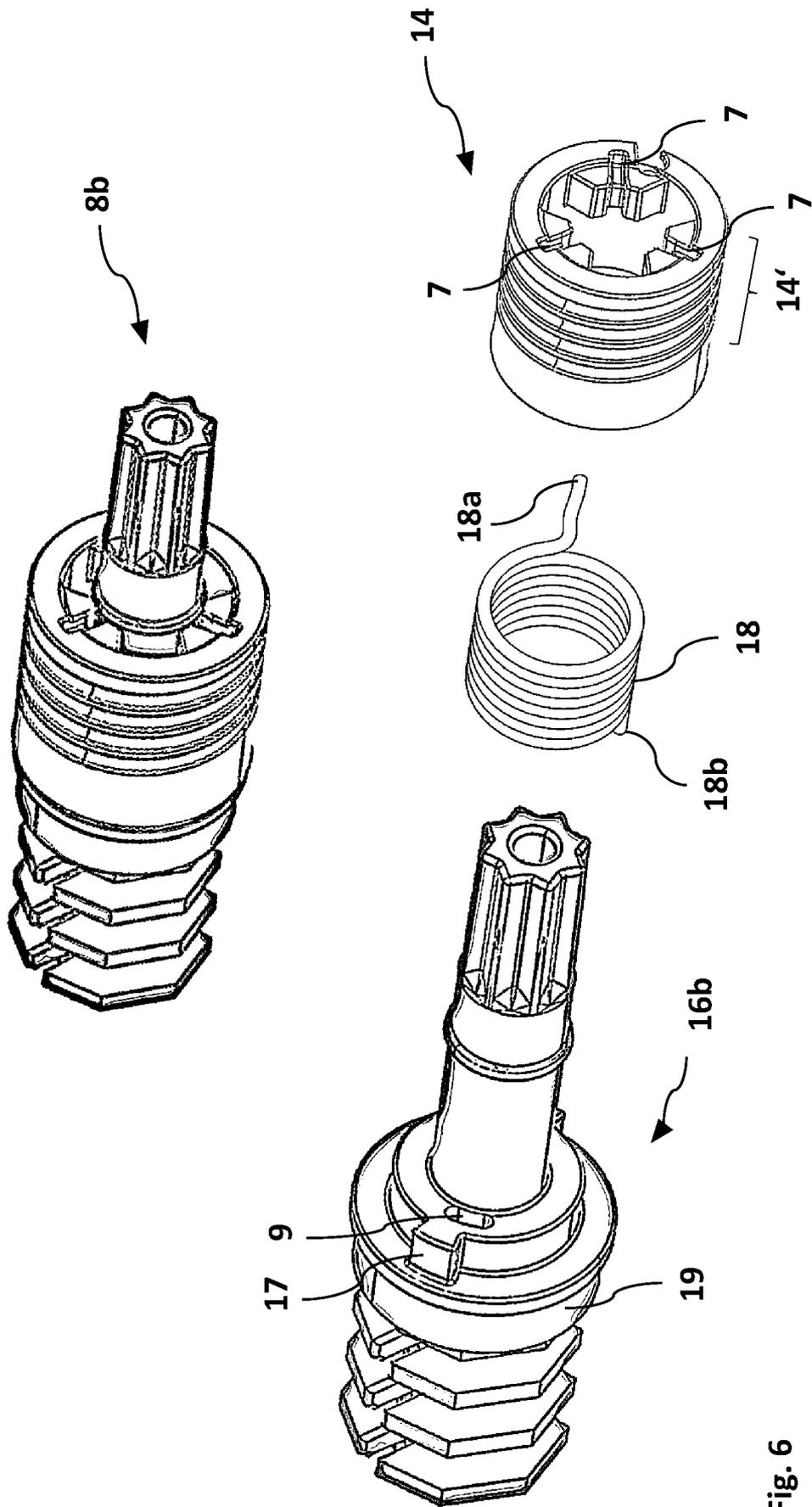


Fig. 6

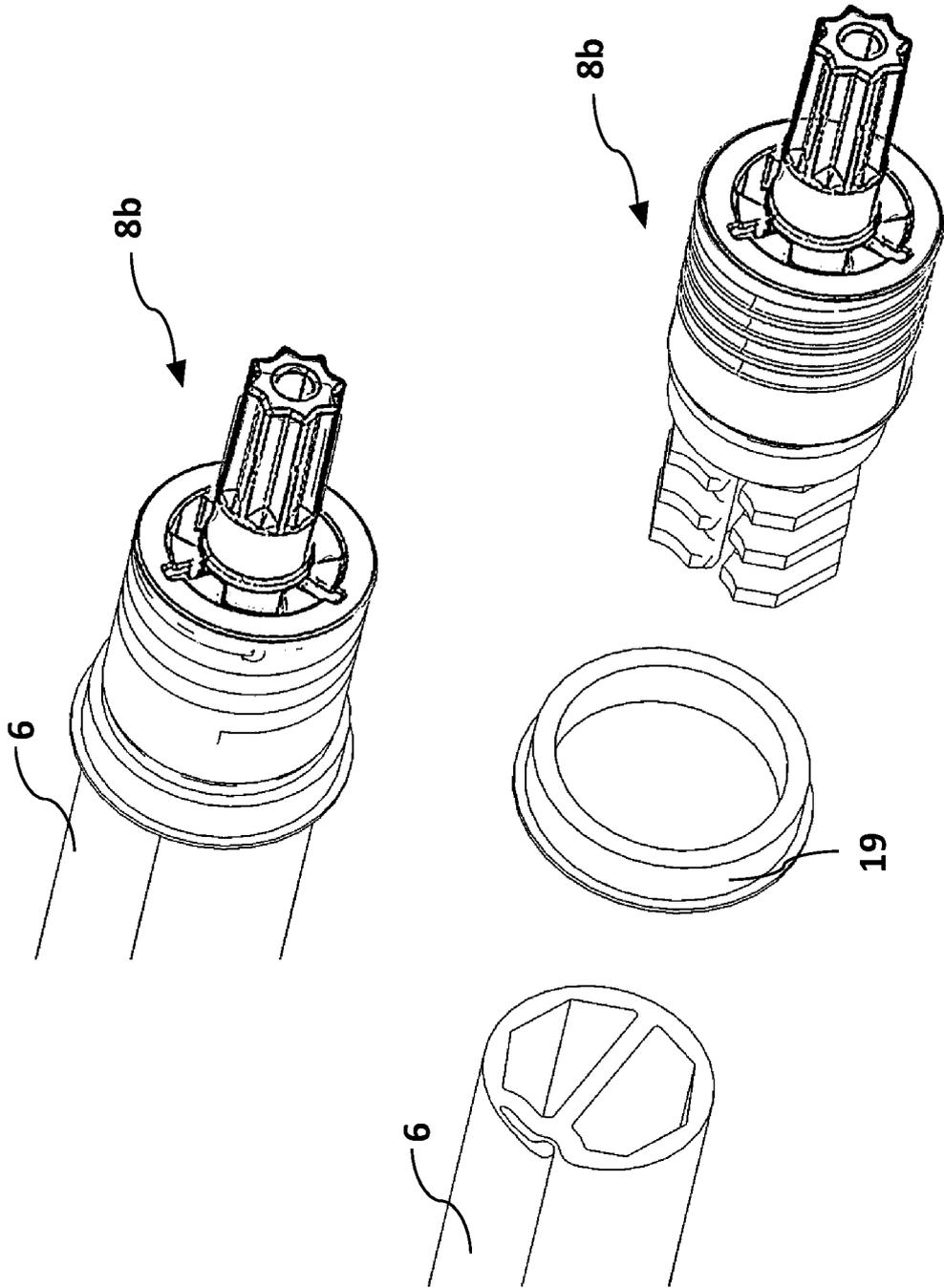


Fig. 7

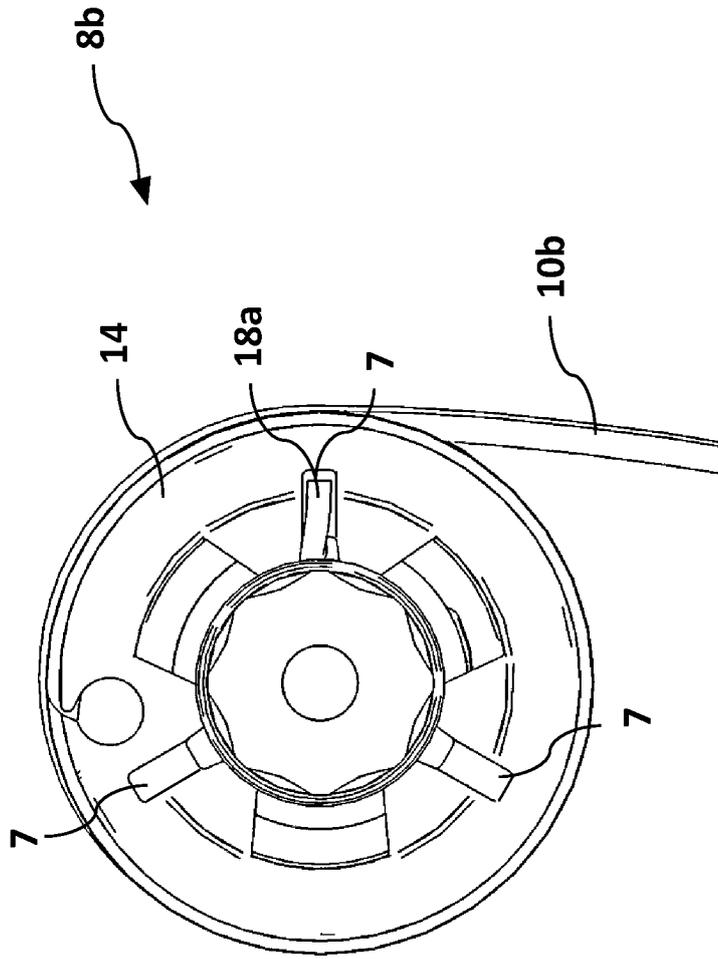


Fig. 8

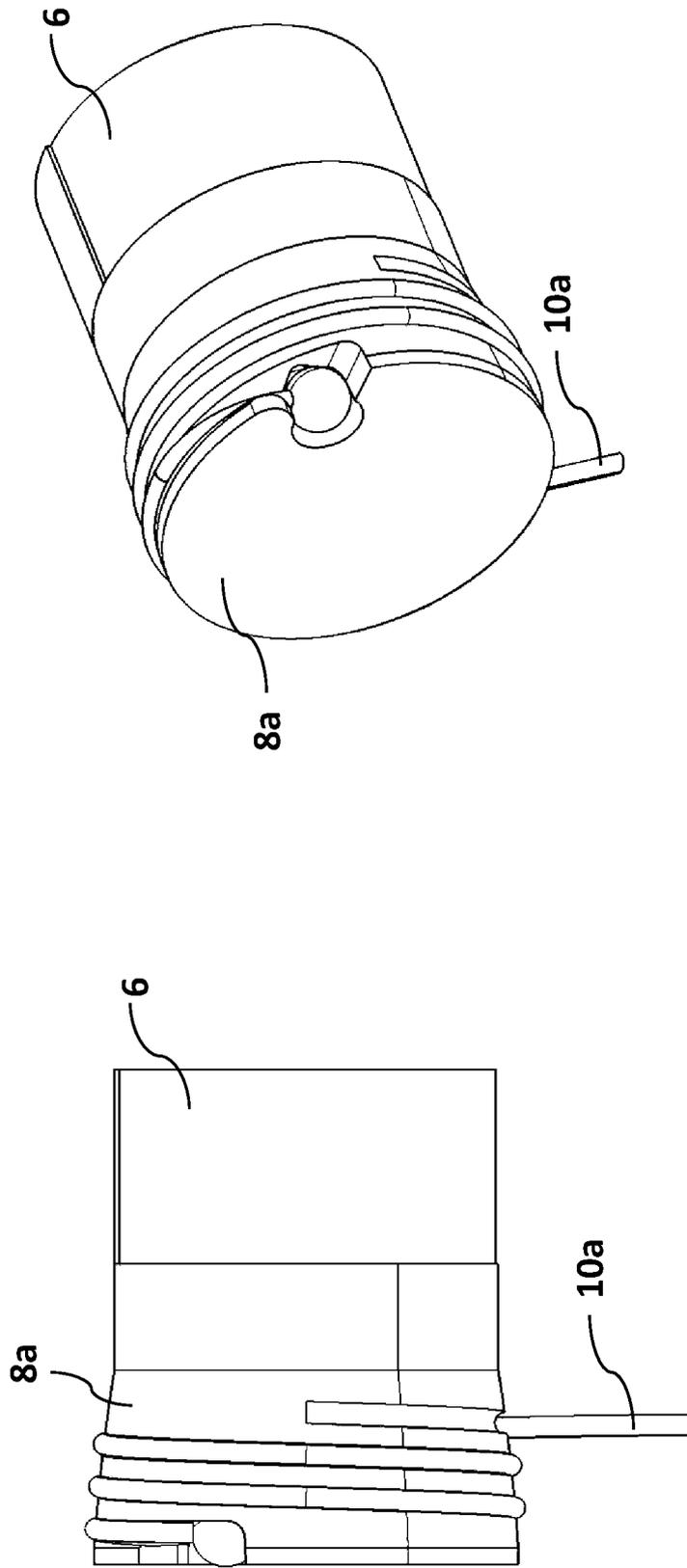


Fig. 9

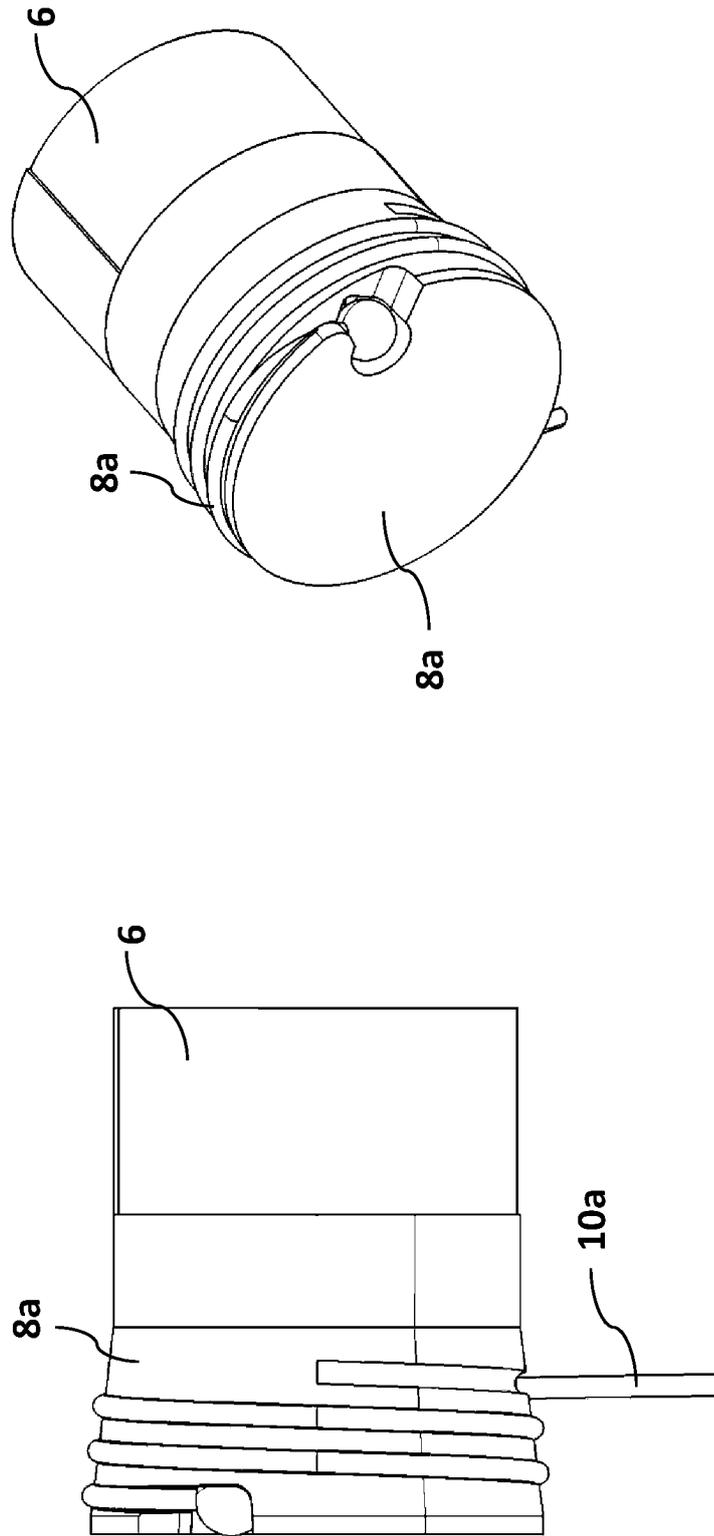


Fig. 10

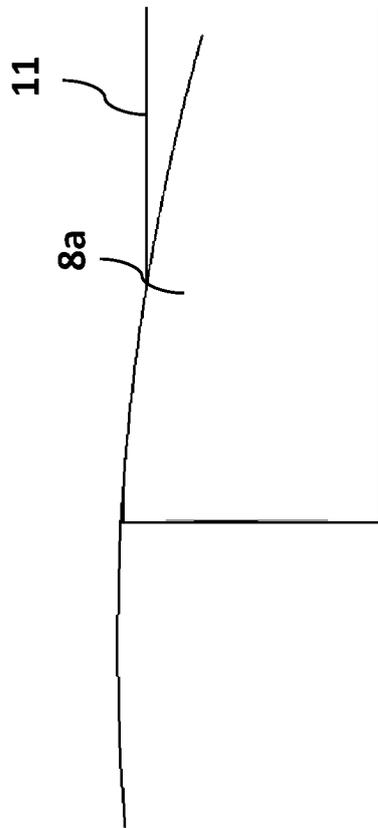
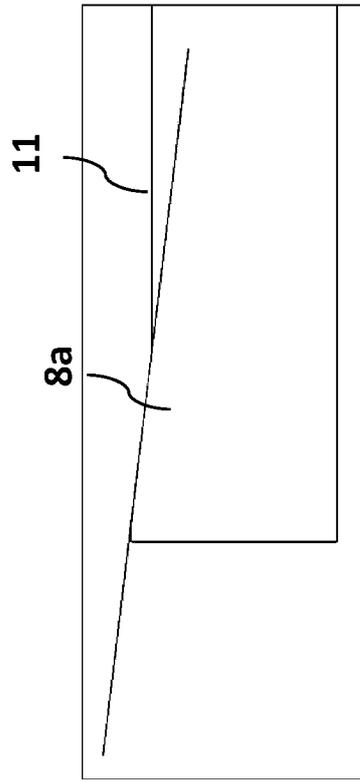


Fig. 11 (a)



(b)

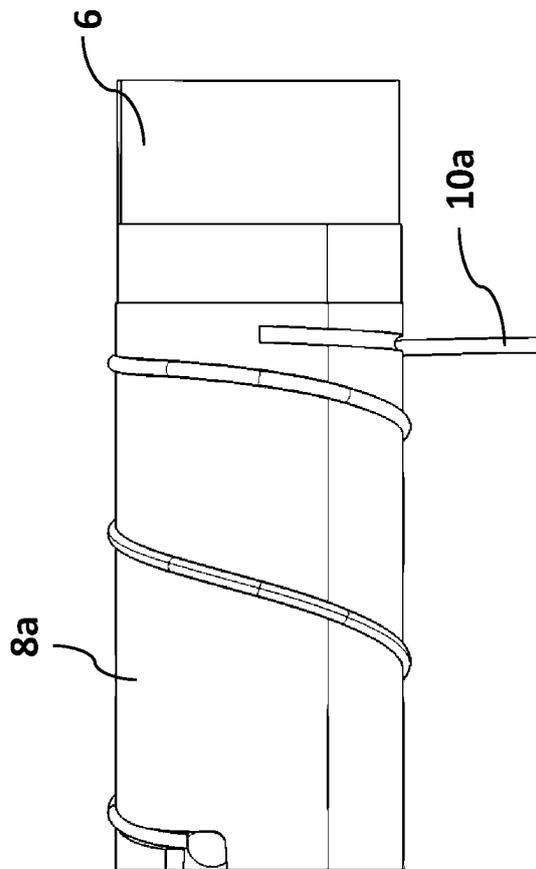
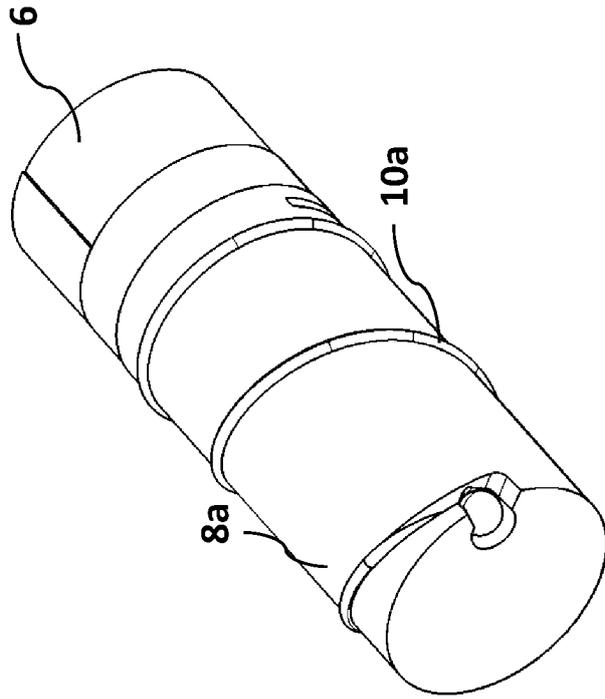


Fig. 12

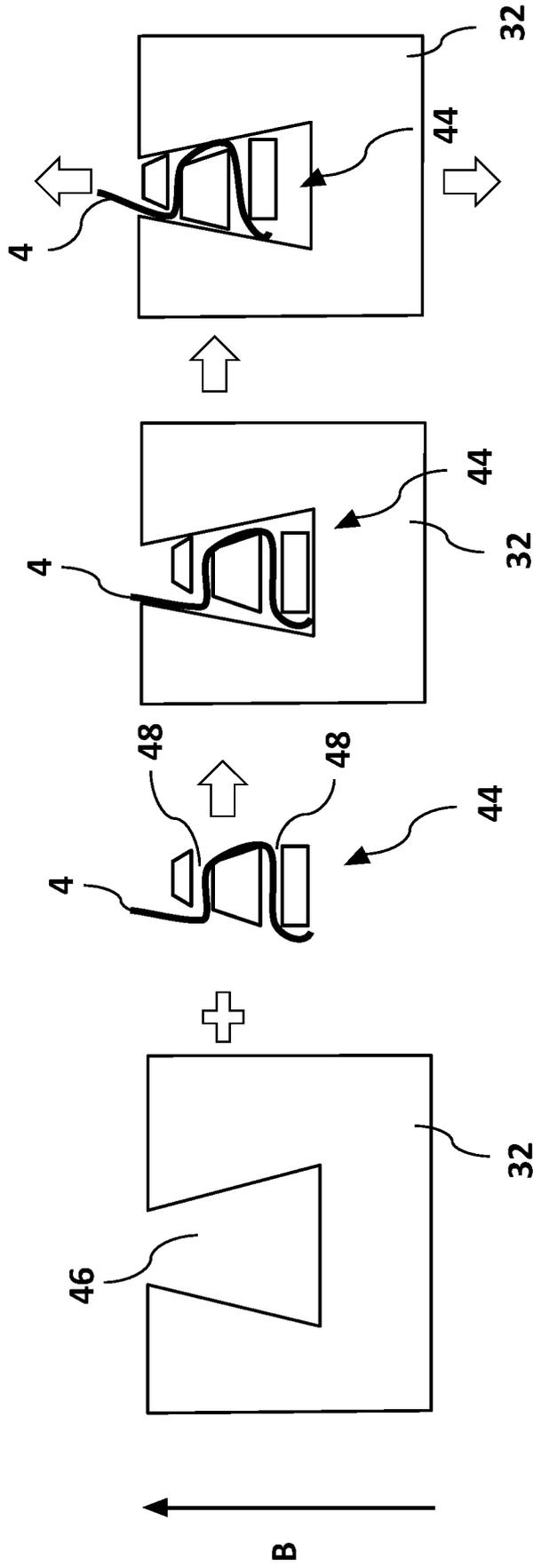


Fig. 13

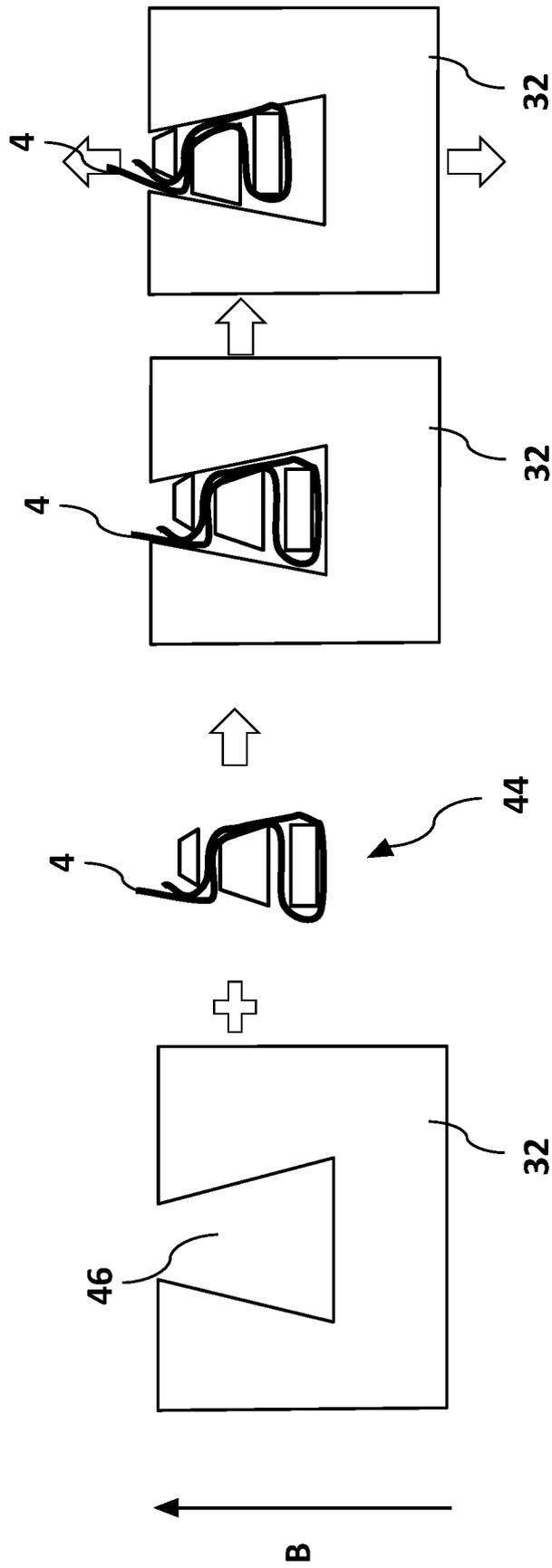


Fig. 14

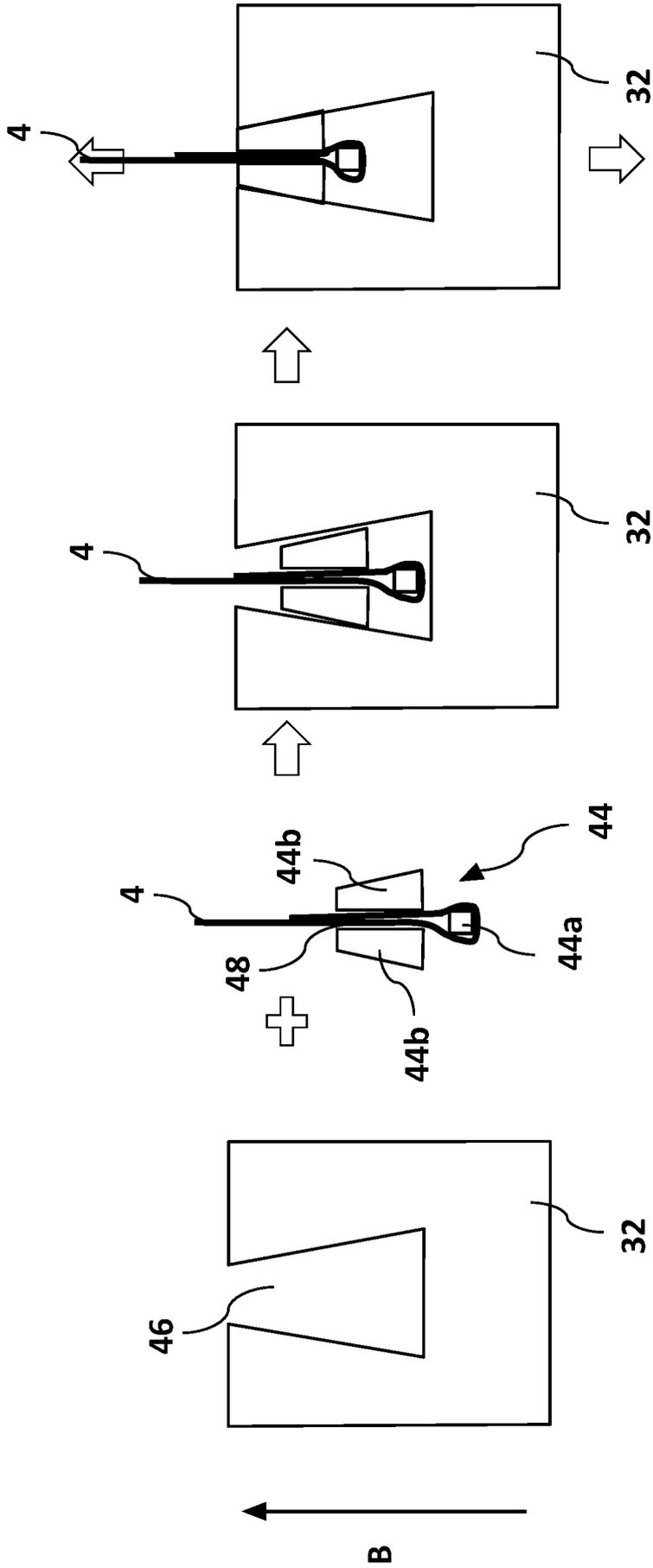


Fig. 15



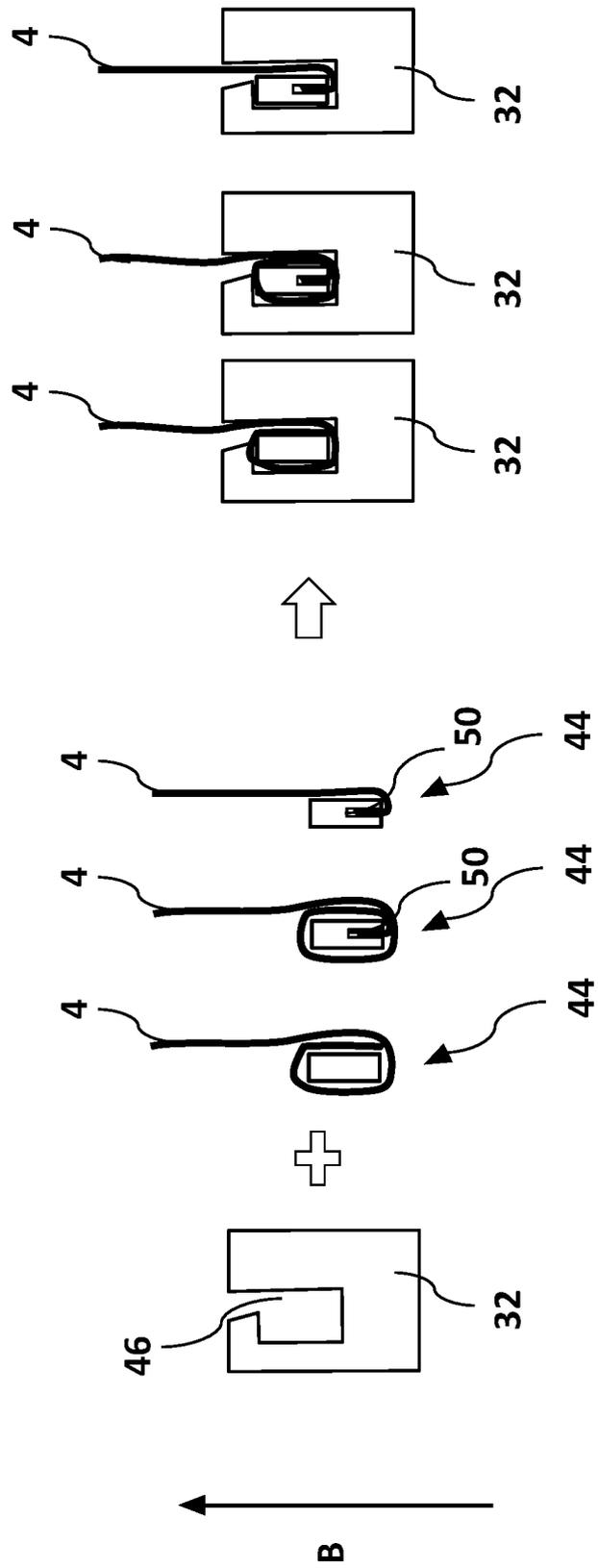


Fig. 17