

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb einer Luftdurchlassvorrichtung für eine Motorkühlung eines Fahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Stellantrieb umfasst ein elektromotorisch anzutreibendes, um eine Drehachse drehbares Antriebsrad und ein Abtriebsselement, das mit dem Antriebsrad in Wirkverbindung ist und entlang eines Stellwegs mit dem Antriebsrad bewegbar ist, um die Luftdurchlassvorrichtung zwischen einer offenen Stellung, in der die Luftdurchlassvorrichtung zum Durchlassen eines Luftstroms geöffnet ist, und einer geschlossenen Stellung, in der die Luftdurchlassvorrichtung zum Minimieren eines Luftstroms geschlossen ist, zu verstellen,

Eine derartige Luftdurchlassvorrichtung kann beispielsweise vorne am Fahrzeug angeordnet sein und einen Luftstrom in einen Motorraum des Fahrzeugs steuern. Hierzu kann die Luftdurchlassvorrichtung beispielsweise Schließelemente nach Art von Lamellen aufweisen, die verstellt werden können, um den Strömungsquerschnitt für den Luftstrom zu verändern und auf diese Weise einen Luftstrom zum Kühlen eines Motors im Motorraum einzustellen.

[0003] Derartige Luftdurchlassvorrichtungen sind in unterschiedlicher Ausgestaltung hinlänglich bekannt. Beispielfhaft sei auf die DE 10 2008 013 422 A1 und die DE 100 47 952 B4 verwiesen.

[0004] Herkömmliche Stellantriebe von Durchlassvorrichtungen nutzen vielfach eine sogenannte Unterdruckdose mit einer federvorgespannten Membran. Mit einer solchen Unterdruckdose wird durch ein Elektromagnetventil eine Membran gegen eine vorspannende Feder bewegt und ein Unterdruck weitergeleitet, der eine Verstellkraft zum Verstellen der Luftdurchlassvorrichtung in Richtung ihrer geschlossenen Stellung bewirkt.

[0005] Solche Unterdruckdosen haben den Vorteil, dass sie einfach aufgebaut und kostengünstig erhältlich sind. Zudem verfügen sie über eine inhärente Sicherheitsfunktion, indem bei einem Ausfall des Energieversorgungssystems des Fahrzeugs selbsttätig ein Öffnen der Luftdurchlassvorrichtung bewirkt wird, weil die elektromagnetische Kraft auf die Membran nachlässt und die Membran aufgrund der Federwirkung die Luftdurchlassvorrichtung zurück in ihre geöffnete Stellung bewegt (so genannte „Fail-Safe“-Logik). Fällt die elektrische Versorgung des Stellantriebs aus und ist eine weitere elektromotorische Steuerung der Luftdurchlassvorrichtung nicht möglich, so wird die Luftdurchlassvorrichtung somit automatisch in ihre geöffnete Stellung bewegt, sodass eine Luftkühlung eines zu kühlenden Motors weiter gewährleistet ist.

[0006] Es besteht jedoch der Wunsch, anstelle einer solchen Unterdruckdose für einen Stellantrieb einer Luftdurchlassvorrichtung eine elektromotorische Antriebsvorrichtung, beispielsweise einen elektrischen Schrittmotor, zu verwenden. Ein Nachteil bei der Verwendung einer Unterdruckdose ist, dass sie vergleichsweise groß ausgebildet werden muss, um eine hinreichende Stellkraft zum Schließen einer Luftdurchlassvorrichtung aufbringen zu können. Hintergrund ist hierbei, dass bei einer Luftdurchlassvorrichtung gegebenenfalls Lamellen bei großer Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeuges gegen eine andrückende Windkraft bewegt werden müssen, sodass zum Bewegen der Lamellen große Verstellkräfte erforderlich sind. Der Einsatz einer elektromotorischen Antriebsvorrichtung hat demgegenüber den Vorteil, dass diese vergleichsweise klein dimensioniert werden kann. Die erforderliche Stellkraft wird dann dadurch erreicht, dass die elektromotorische Antriebsvorrichtung über ein Untersetzungsgetriebe mit einem Abtriebsselement zum Verstellen der Luftdurchlassvorrichtung gekoppelt wird, um auf diese Weise eine Antriebsbewegung der Antriebsvorrichtung in untergesetzter Weise in eine Abtriebsbewegung des Abtriebsselements zu übertragen.

[0007] Wird ein Untersetzungsgetriebe eingesetzt, kann dies eine Selbsthemmung oder ein hohes Rückmoment im Antriebsstrang des Stellantriebs bewirken. Dies ist an sich nicht nachteilig, hat aber zur Folge, dass bei einem Ausfall des Energieversorgungssystems ein Rückstellen der Luftdurchlassvorrichtung in ihre geöffnete Stellung zum Vergrößern des Strömungsquerschnitts nicht ohne Weiteres möglich ist, weil der selbsthemmende Stellantrieb abtriebseitig angreifende Verstellkräfte hemmt und somit ein Verstellen der Luftdurchlassvorrichtung nur über den Stellantrieb möglich ist.

[0008] Aus der DE 10 2009 035 362 A1 ist ein Stellantrieb für eine Luftdurchlassvorrichtung bekannt, der zwei getrennte Stellvorrichtungen vorsieht, nämlich einerseits eine Normalbetrieb-Stellvorrichtung und andererseits eine Notbetrieb-Stellvorrichtung. Der Betrieb der Stellvorrichtungen ist thermisch gesteuert: ist eine Temperatur eines vorbestimmten Fahrzeugbereiches unterhalb einer Schwellentemperatur, so ist nur die Normalbetrieb-Stellvorrichtung aktiv und mit einem Abtriebsselement gekoppelt; ist hingegen die Temperatur oberhalb der Schwellentemperatur, so ist die Normalbetrieb-Stellvorrichtung von dem Abtriebsselement entkoppelt, und die Notbetrieb-Stellvorrichtung bewegt das Abtriebsselement in Richtung eines Öffnens der Luftdurchlassvorrichtung.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen elektromotorisch anzutreibenden Stellantrieb einer Luftdurchlassvorrichtung zur Verfügung zu stellen, die bei Ausfall eines Energieversorgungssystems eines Fahrzeugs ein Rückstellen der Luftdurch-

lassvorrichtung aus einer geschlossenen Stellung in eine offene Stellung, in der die Luftdurchlassvorrichtung zum Durchlassen eines Luftstroms geöffnet ist, ermöglicht.

[0010] Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Demnach ist bei einem Stellantrieb

- ein zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebselement angeordnetes Übertragungselement zum Herstellen der Wirkverbindung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebselement und
- ein Aktuator, der derart mit dem Übertragungselement zusammenwirkt, dass das Abtriebselement in einer ersten Stellung des Aktuators zur Bewegung entlang des Stellwegs direkt mit dem Antriebsrad gekoppelt ist und in einer zweiten Stellung des Aktuators zumindest dann, wenn sich das Abtriebselement in einem vorbestimmten Abschnitt des Stellwegs befindet, relativ zu dem Antriebsrad bewegbar ist,

vorgesehen.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen Stellantrieb wird die Kopplung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebselement über ein Übertragungselement hergestellt, das in Abhängigkeit von der Stellung eines Aktuators eine direkte Kopplung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebselement bewirkt oder eine Relativbewegung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebselement zulässt. Darunter, dass das Übertragungselement eine starre Kopplung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebselement herstellt, ist vorliegend zu verstehen, dass bei einer Antriebsbewegung des Antriebsrads das Abtriebselement zusammen mit dem Antriebsrad bewegt wird. Eine solche direkte Kopplung wird entlang des gesamten Stellwegs des Abtriebselements bereitgestellt, wenn der Aktuator sich in der ersten Stellung befindet. Befindet sich der Aktuator hingegen in der zweiten Stellung, so kann das Abtriebselement relativ zu dem Antriebsrad bewegt werden – unter der zusätzlichen Randbedingung, dass eine Relativbewegung nur möglich ist, wenn das Abtriebselement sich in einem vorbestimmten Abschnitt des Stellwegs befindet, wobei der vorbestimmte Abschnitt den gesamten Stellweg oder einen Teil des Stellwegs umfassen kann.

[0013] Durch Bereitstellen des Übertragungselements wird somit eine Sicherungsfunktion („Fail-Safe“ Funktion) zur Verfügung gestellt, die unter bestimmten Bedingungen eine Bewegung des Abtriebselements unabhängig von dem Antriebsrad ermöglicht.

[0014] Der Aktuator kann beispielsweise in Abhängigkeit von einem Spannungszustand einer an dem Stellantrieb anliegenden Spannung, über die eine das Antriebsrad antreibende Antriebsvorrichtung angesteuert wird, zwischen der ersten Stellung und der zweiten Stellung verstellbar sein. Insbesondere kann sich der Aktuator in der ersten Stellung befinden, wenn über ein Energieversorgungssystem eine hinreichende Spannung zur Verfügung gestellt wird. Fällt diese Spannung jedoch ab und liegt an dem Stellantrieb keine hinreichende Spannung mehr an, so wird der Aktuator in die zweite Stellung verstellt, so dass gegebenenfalls eine Relativbewegung zwischen dem Abtriebselement und dem Antriebsrad möglich ist. Auf diese Weise kann bei einem Ausfall der Energieversorgung das Abtriebselement und zusammen mit dem Abtriebselement Lamellen der Luftdurchlassvorrichtung in Richtung ihrer offenen Stellung verstellt werden, um sicherzustellen, dass auch ohne elektrische Versorgung des Stellantriebs eine hinreichende Kühlung mittels eines die Luftdurchlassvorrichtung durchströmenden Luftstroms gewährleistet ist.

[0015] Abhängig von der Stellung des Aktuators und abhängig davon, wo auf dem Stellweg sich das Abtriebselement befindet, kann somit eine Entkopplung des Abtriebselements von dem Antriebsrad bewirkt werden. Dass eine solche Entkopplung nicht ausschließlich von der Stellung des Aktuators abhängig gemacht wird, sondern zusätzlich auch die Stellung des Abtriebselements auf seinem Stellweg mit einbezogen wird, ist begründet dadurch, dass eine Entkopplung und ein Rückstellen der Luftdurchlassvorrichtung in ihre geöffnete Stellung nicht erforderlich ist, wenn sich die Luftdurchlassvorrichtung ohnehin in der geöffneten Stellung befindet. Befindet sich das Abtriebselement somit in einem Abschnitt des Stellwegs, der einer geöffneten oder zumindest teilweise geöffneten Stellung der Luftdurchlassvorrichtung entspricht, so wird das Antriebsrad nicht von dem Abtriebselement entkoppelt, und das Abtriebselement ist nicht relativ zu dem Antriebsrad verstellbar. Nur wenn das Abtriebselement sich in einer Stellung auf seinem Verstellweg befindet, die einer geschlossenen oder zumindest weitestgehend geschlossenen Stellung der Luftdurchlassvorrichtung entspricht, und zusätzlich der Aktuator sich in seiner zweiten Stellung befindet (und dadurch einen Ausfall einer hinreichenden elektrischen Versorgung anzeigt), wird über das Übertragungselement das Abtriebselement von dem Antriebsrad entkoppelt und somit eine Relativbewegung zwischen dem Abtriebselement und dem Antriebsrad ermöglicht.

[0016] Das Abtriebselement ist vorzugsweise entlang einer Umfangsrichtung um die Drehachse verschiebbar an dem Antriebsrad gelagert. Das Übertragungselement ist hierbei vorteilhafterweise im Kraftschluss zwischen dem Antriebsrad und dem Ab-

triebselement angeordnet und kann beispielsweise durch zwei über ein Gelenk gelenkig miteinander verbundene Hebel gebildet sein. Der eine dieser Hebel ist hierbei über eine erste Gelenkstelle gelenkig mit dem Antriebsrad und der andere der Hebel über eine zweite Gelenkstelle gelenkig mit dem Abtriebsselement verbunden. Das Übertragungselement bildet somit einen Knickhebel aus, der in Abhängigkeit von der Stellung des Aktuators eine direkte Kopplung des Antriebsrades mit dem daran gelagerten Abtriebsselement zur Verfügung stellt oder eine Relativbewegung zwischen dem Abtriebsselement und dem Antriebsrad dadurch ermöglicht, dass das Abtriebsselement zu dem Antriebsrad verschoben werden kann.

[0017] Der Aktuator kann beispielsweise mit einem verdrehbar um die Drehachse des Antriebsrades gelagerten Stellelement zusammenwirken, das eine umfängliche zylindrische Mantelfläche und eine an der Mantelfläche angeordnete, die Mantelfläche unterbrechende Aussparung aufweist. Das Übertragungselement ist zum Bereitstellen der direkten Verbindung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebsselement an der Mantelfläche abgestützt, wenn sich der Aktuator in der ersten Stellung befindet. Auf diese Weise sind das Abtriebsselement und das Antriebsrad direkt miteinander gekoppelt, so dass das Abtriebsselement nicht relativ zu dem Antriebsrad bewegt werden kann und bei einer Bewegung des Antriebsrades in starrer Weise zusammen mit dem Antriebsrad bewegt wird. Befindet sich hingegen der Aktuator in der zweiten Stellung und befindet sich das Abtriebsselement in einem vorbestimmten Abschnitt des Stellwegs (der insbesondere einer geschlossenen oder zumindest nahezu geschlossenen Stellung der Luftdurchlassvorrichtung entsprechen kann), so kann das Übertragungselement in die Aussparung eintauchen, so dass das Abtriebsselement relativ zu dem Antriebsrad bewegt werden kann.

[0018] Abhängig von zwei logischen Bedingungen, nämlich der Stellung des Aktuators einerseits und der Stellung des Abtriebsselements auf seinem Stellweg andererseits, wird somit eine Relativbewegung des Abtriebsselements relativ zu dem Antriebsrad ermöglicht, um auf diese Weise das Abtriebsselement bei Erfüllen der logischen Bedingungen von dem Antriebsrad zu entkoppeln und ein Rückstellen der Luftdurchlassvorrichtung in Richtung ihrer geöffneten Stellung zu ermöglichen.

[0019] Der Aktuator kann beispielsweise ausgebildet sein, die erste Stellung einzunehmen, wenn eine von einem Energieversorgungssystem des Fahrzeugs bereitgestellte elektrische Spannung über einem vorbestimmten Grenzwert liegt, oder die zweite Stellung einzunehmen, wenn die elektrische Spannung des Energieversorgungssystems unter dem vorbestimmten Grenzwert liegt. Abhängig von einem Zustand des den Stellantrieb versorgenden Energie-

versorgungssystems des Fahrzeugs wird somit der Aktuator verstellt und wirkt auf das Übertragungselement ein, um gegebenenfalls eine Entkopplung des Abtriebsselements und des Antriebsrads bereitzustellen.

[0020] Der Aktuator kann beispielsweise ein elektrisches oder elektromagnetisches Betätigungselement umfassen. Denkbar ist aber auch, den Aktuator pneumatisch auszubilden oder unter Verwendung eines aus einer so genannten Formgedächtnislegierung hergestellten Stellelements. Unter einer Formgedächtnislegierung ist dabei ein Material zu verstehen, das temperaturabhängig unterschiedliche Formen annehmen kann. Ein aus einer solchen Formgedächtnislegierung hergestelltes Stellelement kann dazu verwendet werden, temperaturabhängig eine Aktuatorstellung zu verändern, um auf diese Weise den Aktuator in die erste Stellung oder in die zweite Stellung zu bringen.

[0021] Vorzugsweise weist der Aktuator einen Elektrohutmagneten als Betätigungselement auf. Ein solcher Elektrohutmagnet wird abhängig von der anliegenden Spannung bestromt und überführt den Aktuator, in bestromtem Zustand, in die erste Stellung. Fällt die vom Energieversorgungssystem des Fahrzeugs bereitgestellte Spannung ab, so dass die Spannung zu gering ist oder überhaupt keine Spannung mehr anliegt, wird die Bestromung des Elektrohutmagneten unterbrochen, und der Aktuator wird in seine zweite Stellung überführt, so dass unter Umständen eine Relativbewegung – abhängig von der Stellung des Abtriebsselements auf seinem Stellweg – ermöglicht wird.

[0022] Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke soll nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

[0023] [Fig. 1](#) Eine schematische Ansicht eines Fahrzeugs mit einer vorne am Fahrzeug angeordneten Luftdurchlassvorrichtung;

[0024] [Fig. 2A–Fig. 2D](#) Ansichten eines Stellantriebs einer Luftdurchlassvorrichtung in einem Normalbetrieb;

[0025] [Fig. 3A–Fig. 3D](#) Ansichten des Stellantriebs mit dem Aktuator in nicht bestromtem Zustand und dem Abtriebsselement in einem Abschnitt seines Stellwegs, der einer geschlossenen oder nahezu geschlossenen Luftdurchlassvorrichtung entspricht;

[0026] [Fig. 4A–Fig. 4C](#) Ansichten des Stellantriebs, darstellend das Rückführen des Stellantriebs in einen betriebsgemäßen Zustand nach einer erfolgten Relativbewegung des Abtriebsselements relativ zu einem Antriebsrad des Stellantriebs;

[0027] **Fig. 5** eine schematische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Stellantriebs mit einem Antriebsrad und einem über ein Übertragungselement in Form eines Knickhebels mit dem Antriebsrad gekoppelten Abtriebsselements;

[0028] **Fig. 6** ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Stellantriebs mit einem Antriebsrad und einem Abtriebsselement, das über eine Schubstange mit dem Antriebsrad gekoppelt ist;

[0029] **Fig. 7** ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Stellantriebs mit einem Antriebsrad und einem Abtriebsselement, wiederum gekoppelt über eine Schubstange;

[0030] **Fig. 8A** eine schematische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Stellantriebs, bei dem ein Antriebsrad und ein Abtriebsselement über ein Übertragungselement in Form einer Kugel miteinander koppelbar sind, und

[0031] **Fig. 8B** eine Schnittansicht entlang der Linie I-I gemäß **Fig. 8A**.

[0032] **Fig. 1** zeigt in einer schematischen Ansicht ein Fahrzeug F, das eine in einem Motorraum R im vorderen Bereich des Fahrzeugs F angeordnete Luftdurchlassvorrichtung 1 aufweist.

[0033] Die Luftdurchlassvorrichtung 1, die an der vorderen Stirnseite des Fahrzeugs F im Bereich eines Kühlergrills angeordnet ist, dient zum Steuern eines Luftstroms L in den Motorraum R zum Kühlen eines in dem Motorraum R angeordneten Motors. Die Luftdurchlassvorrichtung 1 weist hierzu eine Anzahl von verstellbaren Lamellen 10 auf, die in einer geöffneten Stellung der Luftdurchlassvorrichtung 1 einen großen Strömungsquerschnitt für den Luftstrom L in den Motorraum R des Fahrzeugs F bereitstellen und zum Verkleinern des Strömungsquerschnitts verstellt werden können.

[0034] In Strömungsrichtung hinter den Lamellen 10 ist ein Lüfter 11 zum Ansaugen des Luftstroms L angeordnet.

[0035] Auf die Lamellen 10 wirkt ein Stellantrieb 2 ein, der mit einem elektrischen Energieversorgungssystem 3 des Fahrzeugs F verbunden ist. Der elektromotorische Stellantrieb 2 dient zum Verstellen der Lamellen 10 zum Verändern des Strömungsquerschnitts der Luftdurchlassvorrichtung 1 und wird elektrisch über das Energieversorgungssystem des Fahrzeugs versorgt, das hierzu eine Spannung V bereitstellt, über die eine elektromotorische Antriebsvorrichtung des Stellantriebs 2 betrieben werden kann.

[0036] Ein Ausführungsbeispiel eines solchen Stellantriebs 2 ist in **Fig. 2A–D**, **Fig. 3A–D** und **Fig. 4A–C**

in unterschiedlichen Ansichten und Betriebszuständen dargestellt. Zunächst soll für den grundlegenden Aufbau des Stellantriebs 2 auf **Fig. 2A** Bezug genommen werden, bevor anhand der übrigen Ansichten die Funktionsweise und der Bewegungsablauf des Stellantriebs 2 im Einzelnen erläutert werden soll.

[0037] Der Stellantrieb 2 weist, wie schematisch in **Fig. 2A** dargestellt, eine elektromotorische Antriebsvorrichtung 21 in Form eines Elektromotors auf, der über einen Stecker 22 mit dem Energieversorgungssystem 3 (siehe **Fig. 1**) des Fahrzeugs F verbunden ist. Die Antriebsvorrichtung 21 weist eine drehbare Antriebswelle 210 auf, die mit einem um eine Drehachse D drehbaren, über eine Welle 28 gelagerten Antriebsrad 23 kämmend in Eingriff steht. An der Antriebswelle 210 ist hierzu eine Antriebsschnecke ausgebildet, die in eine Außenverzahnung 230 des als Stirnrad ausgebildeten Antriebsrads 23 eingreift.

[0038] Der Stellantrieb 2 weist ein Abtriebsselement 25 auf, das an dem Antriebsrad 23 entlang einer Umfangsrichtung um die Drehachse D verschiebbar gelagert und hierzu an einer Gleitfläche 231 des Antriebsrads 23 angeordnet ist.

[0039] Das Abtriebsselement 25 ist über ein Übertragungselement 27 in Form eines Knickhebels mit dem Antriebsrad 23 gekoppelt. Das Übertragungselement 27 ist gebildet durch zwei Hebel 27A, 27B, von denen der eine Hebel 27B über eine Gelenkstelle 270 mit dem Antriebsrad 23 und der andere Hebel 27A über eine Gelenkstelle 271 mit einer Befestigungsstelle 251 des Abtriebsselements 25 gelenkig gekoppelt ist. Die Hebel 27A, 27B sind ihrerseits über ein Gelenk 272 gelenkig miteinander verbunden, so dass sich der Knickhebel ergibt, der eine Relativbewegung zwischen dem Antriebsrad 23 und dem Abtriebsselement 25 zulässt, wenn die Hebel 27A, 27B relativ zueinander verschwenken können.

[0040] Das Abtriebsselement 25 ist mit Lamellen 10 der Luftdurchlassvorrichtung 1 gekoppelt und verstellt diese zwischen einer offenen Stellung, in der ein Luftstrom L durch die Luftdurchlassvorrichtung 1 treten kann, und einer geschlossenen Stellung, in der ein Luftstrom L weitestgehend unterbunden ist (vgl. **Fig. 1**). Das Abtriebsselement 25 kann hierzu, angetrieben durch das Antriebsrad 23, entlang eines Stellwegs α entsprechend einem Winkelbereich von ca. 90° verstellt werden, um auf diese Weise eine Stellkraft und eine Stellbewegung auf die Lamellen 10 der Luftdurchlassvorrichtung 1 zu übertragen, wobei ein Stellwinkel von 0° (vgl. **Fig. 2A**) einer maximal geöffneten Stellung der Luftdurchlassvorrichtung 1 und ein Stellwinkel von ca. 90° (vgl. **Fig. 2D**) einer maximal geschlossenen Stellung der Luftdurchlassvorrichtung 1 entspricht.

[0041] An der Welle **28** des Antriebsrads **23** ist ein Stellelement **26** angeordnet, das um die Drehachse D relativ zu dem Antriebsrad **23** und dem Abtriebs- element **25** verschwenkbar ist. Das Stellelement **26** weist eine kreiszylindrische Grundform mit einer zy- lindrischen, umfänglichen Mantelfläche **260** auf, die umfänglich abschnittsweise durch eine Aussparung **261** unterbrochen ist. An dem Stellelement **26** greift über ein Hebelelement **261** eine Betätigungsstange **241** eines Aktuators **24** an, der zum Stellen des Stellelements **26** dient und hierzu einen Elektrohubma- gneten **240** aufweist, der auf die Betätigungsstange **241** einwirkt. Die Betätigungsstange **241** ist über eine Feder **242** in Richtung einer eingefahrenen Stellung vorgespannt, entsprechend der in [Fig. 2A](#) dargestellten Stellung der Betätigungsstangen **241**.

[0042] Der Aktuator **22** dient im Zusammenwirken mit dem Stellelement **26** zum Steuern des Über- tragungselements **27** und damit zum Einstellen der Kupplung zwischen dem Antriebsrad **23** und dem Ab- triebselement **25**. Insbesondere ist das Stellelement **26** mit seiner zylindrischen Mantelfläche **260** und der daran angeordneten Aussparung **261** ausgebildet, abhängig von der Stellung des Stellelements **26** und abhängig von der Stellung des Abtriebslements **25** entlang seines Stellwegs α das Übertragungselement **27** für eine Kraftübertragung zwischen dem Antriebs- rad **23** und dem Abtriebsselement **25** abzustützen, wie dies in [Fig. 2A](#) dargestellt ist, oder eine Relativbewe- gung zwischen dem Abtriebsselement **25** und dem An- triebsrad **23** zum Bereitstellen einer Sicherungsfunk- tion zuzulassen, wie dies nachfolgend insbesondere anhand von [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3D](#) noch im Einzelnen erläutert werden soll.

[0043] [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2D](#) zeigen zunächst den stel- lantrieb **2** in einem Normalbetrieb, in dem, angetrie- ben durch die Antriebsvorrichtung **21**, das Antriebs- rad **23** und zusammen mit dem Antriebsrad **23** das Abtriebsselement **25** zum Verstellen der Luftdurch- lassvorrichtung **1** entlang einer Verdrehrichtung A entlang des Stellwegs α verstellt wird.

[0044] Wird zunächst, ausgehend von der Stellung gemäß [Fig. 2A](#), das Antriebsrad **23** in Richtung der Verdrehrichtung A bewegt, so wird die in das An- triebsrad **23** eingeleitete Stellkraft über das Übertra- gungselement **27** in das Abtriebsselement **25** einge- leitet und das Abtriebsselement in starrer Weise zu- sammen mit dem Antriebsrad **23** bewegt. Hierzu wird das Gelenk **272** des Übertragungselements **27** an der zylindrischen Mantelfläche **260** des Stellelements **26** abgestützt, so dass ein Einknicken des Übertra- gungselements **27** in Form des Knickehebels nicht möglich ist und damit das Abtriebsselement **25** über das Übertragungselement **27** direkt mit dem Antriebs- rad **23** gekoppelt ist. Dadurch, dass der Hebel **27B** des Übertragungselements **27** zusätzlich über einen keilförmigen, radial nach innen vorspringenden Vor-

sprung **232** an dem Antriebsrad **23** auch gegen ein Verknicken in eine vom Stellelement **26** weg wei- sende Richtung festgelegt ist, ist das Übertragungs- element **27** arretiert, so dass die Hebel **27A**, **278** sich nicht relativ zueinander bewegen können und die starre Verbindung des Antriebsrads **23** mit dem Ab- triebselement **25** herstellen.

[0045] Der Aktuator **24** ist, wie in [Fig. 2A](#) darge- stellt, bei einer Stellbewegung ausgehend von einer maximalen geöffneten Stellung der Luftdurchlassvor- richtung **1** zunächst nicht bestromt, um den hierfür ansonsten erforderlichen Energieaufwand zu sparen. Der Aktuator **24** ist dabei im Normalbetrieb solange nicht bestromt, wie das Abtriebsselement **25** sich in ei- nem Bereich des Stellwegs α befindet, in dem das Übertragungselement **27** mit seinem Gelenk **272** an der zylindrischen Mantelfläche **260** des Stellelements **26** abgestützt ist.

[0046] Wird das Antriebsrad **23** in die Verdrehrich- tung A bewegt, so wird das Abtriebsselement mitbe- wegt und erreicht die in [Fig. 2B](#) dargestellte stel- lung, in der die Luftdurchlassvorrichtung **1** teilweise geschlossen ist. Weil sich dabei das Gelenk **272** der Aussparung **261** in der zylindrischen Mantelfläche **260** des Stellelements **26** annähert, wird der Aktuator **24** bestromt und die Betätigungsstange **241** in eine Richtung B gemäß [Fig. 2C](#) ausgefahren, so dass das Stellelement **26** in die in [Fig. 2C](#) dargestellt Stellung gelangt, in der das Gelenk **272** des Übertragungsele- ments **27** entlang des gesamten Stellwegs α an der Mantelfläche **260** des Stellelements **26** abgestützt ist.

[0047] Aufgrund der Abstützung an dem Stellele- ment **26** ist das Abtriebsselement **25** im Normalbetrieb somit entlang des gesamten Stellwegs α direkt mit dem Antriebsrad **23** gekoppelt und wird mit dem An- triebsrad **23** entlang der Verdrehrichtung A bewegt.

[0048] Zum elektromotorisch angetriebenen Rück- stellen der Luftdurchlassvorrichtung **1** wird das An- triebsrad **23**, angetrieben durch die Antriebsvorrich- tung **21**, entgegen der Verdrehrichtung A zurückbe- wegt, und das Abtriebsselement **25** wird zusammen mit dem Antriebsrad **23** entsprechend zurückverstellt.

[0049] Anstatt den Aktuator **24** erst zu bestromen, wenn das Abtriebsselement **25** aus einer der geöffne- ten Luftdurchlassvorrichtung **1** entsprechenden Posi- tion herausbewegt wird (vgl. Übergang von [Fig. 2A](#) zu [Fig. 2C](#)), kann der Aktuator **24** im Normalbetrieb auch dauerhaft bestromt sein. Dies bedingt elektri- sche Verluste am Aktuator **24**, spart aber eine Sen- sork und Steuerung zum Steuern des Aktuators **24** in Abhängigkeit von der Stellbewegung des Abtriebs- elements **25**.

[0050] Der Aktuator **24** verstellt das Stellelement **26** grundsätzlich in Abhängigkeit von einer Spannung V,

die dem Stellantrieb **2** über das Energieversorgungssystem **3** des Fahrzeugs **F** bereitgestellt wird. Liegt am Stellantrieb **2** eine hinreichende Spannung V an, so wird der Aktuator **24** bestromt (es sei denn, das Abtriebsselement **25** befindet sich in einer Position, die der geöffneten Luftdurchlassvorrichtung **1** entspricht, vgl. [Fig. 2A](#)). Liegt am Stellantrieb **2** keine hinreichende Spannung V an, so wird der Aktuator **24** nicht bestromt, und die Betätigungsstange **241** wird in eine Richtung B' eingefahren, wie dies in [Fig. 3A](#) gezeigt ist. Auf diese Weise bewirkt der Aktuator **24** zur Bereitstellung einer Sicherungsfunktion („Fail-Safe“-Funktion) eine Entkopplung des Abtriebselements **25** von dem Antriebsrad **23**, wenn ein Ausfall einer hinreichenden elektrischen Versorgung des Stellantriebs **2** detektiert wird, beispielsweise weil die Spannung V unter einen vorbestimmten Grenzwert gefallen ist, und zudem ein Öffnen der Luftdurchlassvorrichtung **1** erforderlich ist, weil sich die Luftdurchlassvorrichtung **1** mit ihren Lamellen **10** in einer geschlossenen oder nahezu geschlossenen Stellung befindet. In diesem Fall soll eine Relativbewegung des Abtriebselements **25** relativ zu dem Antriebsrad **23** ermöglicht werden, um die Lamellen **10**, beispielsweise unter Wirkung einer geeigneten Federvorspannung, selbsttätig in eine geöffnete Stellung zurückzuführen, um einen Luftstrom L zur Kühlung eines zu kühlenden Motors im Motorraum R (siehe [Fig. 1](#)) des Fahrzeugs **F** zu gewährleisten, auch wenn die elektrische Versorgung des Stellantriebs **2** ausgefallen ist.

[0051] Eine Entkopplung des Abtriebselements **25** von dem Antriebsrad **23** ist hierbei erforderlich, weil der Stellantrieb **2** bei geschlossenem Kraftübertragungsstrang zwischen der Antriebsvorrichtung **21** mit dem Abtriebsselement **25** selbsthemmend sein kann, so dass ein Rückstellen ohne Betätigung der Antriebsvorrichtung **21** nicht oder nur sehr schwer möglich ist. Eine solche Selbsthemmung kann beispielsweise über den Eingriff der Antriebswelle **210** in das Antriebsrad **23** oder über ein zwischen der Antriebsvorrichtung **210** und dem Antriebsrad **23** angeordnetes, zusätzliches Getriebe bewirkt sein.

[0052] Fällt die durch das Energieversorgungssystem **3** bereitgestellte Spannung V ab, beispielsweise weil das Energieversorgungssystem insgesamt ausgefallen ist oder die elektrische Verbindung zwischen dem Energieversorgungssystem **3** und dem Stellantrieb **2** beeinträchtigt ist, so wird der Elektrohobmagnet **240** des Aktuators **24** nicht (mehr) bestromt und die Betätigungsstange **241** – aufgrund der vorspannenden Feder **242** – in die in [Fig. 3A](#) dargestellte, eingefahrene Stellung verstellt. Zusammen mit der Betätigungsstange **241** wird auch das über das Hebelelement **262** mit der Betätigungsstange **241** gekoppelte Stellelement **26** verschwenkt und gelangt in die [Fig. 3A](#) dargestellte Stellung.

[0053] Befindet sich das Abtriebsselement **25**, wie in [Fig. 3A](#) dargestellt, bei Ausfall der elektrischen Versorgung und somit einem damit einhergehenden Spannungsabfall in einem Abschnitt β des Stellwegs α (siehe [Fig. 3A](#)), der einer geschlossenen oder nahezu geschlossenen Stellung der Luftdurchlassvorrichtung **1** entspricht, so gelangt das Gelenk **272** des Übertragungselements **27** in den Bereich der Aussparung **261** an der zylindrischen Mantelfläche **260** des Stellelements **26**, wenn das Stellelement **26** durch Einfahren der Betätigungsstange **241** verstellt wird. Das Gelenk **272** liegt somit nicht mehr an der zylindrischen Mantelfläche **260** des Stellelements **26** an und wird damit nicht mehr radial durch das Stellelement **26** abgestützt.

[0054] Vielmehr kann das Übertragungselement **27** mit seinem Gelenk **272**, wie in [Fig. 3B](#), [Fig. 3C](#) und [Fig. 3D](#) dargestellt, in die Aussparung **261** des Stellelements **26** eintauchen, so dass eine Bewegung in eine Richtung C des Abtriebselements **25** relativ zum Antriebsrad **23** erfolgen kann und das Abtriebsselement **25** somit bei feststehendem Antriebsrad **23** bewegt werden kann. Auf diese Weise kann das Abtriebsselement **25** in die Richtung C verstellt werden, um die Lamellen **10** der Luftdurchlassvorrichtung **1** in eine geöffnete Stellung der Luftdurchlassvorrichtung **1** zu überführen und somit einen Luftstrom L durch die Luftdurchlassvorrichtung **1** zu ermöglichen.

[0055] Wie aus [Fig. 3D](#) ersichtlich, ist das Abtriebsselement **25** um einen maximalen Rückstellweg γ gegenüber dem Antriebsrad **23** bewegbar, der kleiner als der Stellweg α im Normalbetrieb des Stellantriebs **2** ist. Durch die Relativbewegung zwischen dem Abtriebsselement **25** und dem Antriebsrad **23** kann somit die Luftdurchlassvorrichtung **1** in eine zumindest weitestgehend geöffnete Stellung bei weitestgehend geöffneten Lamellen **10** überführt werden.

[0056] Eine Entkopplung des Abtriebselements **25** und des Antriebsrads **23** erfolgt somit bei Vorliegen zweier logischer Bedingungen. Zum einen muss am Aktuator **24** ein Abfallen der elektrischen Versorgungsspannung V detektiert werden, der auf einen Ausfall der elektrischen Energieversorgung hindeutet. Zum zweiten muss sich das Abtriebsselement **25** in einem Abschnitt β des Stellwegs α befinden, der einer geschlossenen oder zumindest weitestgehend geschlossenen Luftdurchlassvorrichtung **1** entspricht. Nur wenn diese beiden logischen Bedingungen gleichzeitig vorliegen, gelangt das Gelenk **272** in den Bereich der Aussparung **261** des Stellelements **26**, so dass eine Relativbewegung zwischen dem Abtriebsselement **25** und dem Antriebsrad **23** zum Zwecke eines Öffnens der Luftdurchlassvorrichtung **1** möglich ist.

[0057] Die Größe des Abschnitts β kann hierbei frei gewählt werden. Beispielsweise kann vorgesehen

sein, dass der Stellweg α einen Winkelbereich von 90° beschreibt und der Abschnitt β einem Winkelbereich von 45° entspricht. Mit anderen Worten wird eine Entkopplung des Abtriebselements **25** von dem Antriebsrad **23** immer dann zur Verfügung gestellt, wenn die Lamellen **10** der Luftdurchlassvorrichtung **1** mehr als 45° geschlossen sind (wobei 0° einer geöffneten Stellung und 90° einer geschlossenen Stellung der Lamellen **10** entspricht).

[0058] Ist das Abtriebselement **25** – nach Abfall der Spannung V bei geschlossener oder nahezu geschlossener Luftdurchlassvorrichtung **1** im Rahmen der Sicherungsfunktion – in der in **Fig. 3A** bis **Fig. 3D** dargestellten Weise relativ zu dem Antriebsrad **23** bewegt worden, so muss zum Wiederaufnehmen des Normalbetriebs der Stellantrieb **2** zurück in einen betriebsgemäßen Zustand gebracht werden. Hierzu wird, wie in **Fig. 4A** bis **Fig. 4C** dargestellt, das Antriebsrad **23** in die der Verdrehrichtung A entgegengesetzte Verdrehrichtung A' langsam zurückbewegt, so dass das Gelenk **272** aus der Aussparung **261** des Stellelements **26** herausbewegt wird.

[0059] Greift das Gelenk **272**, wie in **Fig. 4B** gezeigt, nicht mehr in die Aussparung **261** ein, so gelangt der Stellantrieb **2** zurück in den in **Fig. 2A** dargestellten Zustand und somit in seinen Normalbetrieb, in dem ein Verstellen des Abtriebselements **25** zusammen mit einer Drehbewegung des Antriebsrads **23** erfolgt.

[0060] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel, schematisch dargestellt in **Fig. 5**, ist ein Abtriebsrad **23** über ein Übertragungselement **27** in Form eines Knickhebels mit einem Abtriebselement **25** koppelbar. Bauteile gleicher Funktion sind dabei, wie auch nachfolgend, mit gleichen Bezugszeichen wie vorangehend bezeichnet, soweit dies zweckdienlich ist.

[0061] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 5** ist – im Unterschied zu dem vorangehend anhand von **Fig. 2** bis **Fig. 4** geschilderten Ausführungsbeispiel – das durch zwei über ein Gelenk **272** miteinander gekoppelte Hebel **27A**, **27B** gebildete Übertragungselement **27** so ausgestaltet, dass es in Abhängigkeit von der Stellung eines Stellelements **26** nach außen ausweichen kann oder nicht.

[0062] Die Funktionsweise des schematisch dargestellten Stellantriebs ist dabei derart, dass in der in **Fig. 5** dargestellten Stellung des Stellelements **26** bei einer Bewegung des Antriebsrads **23** um eine Drehachse D das Antriebsrad **23** direkt mit dem Abtriebselement **25** gekoppelt ist, indem das Gelenk **272** des Übertragungselements **27** nach außen durch eine an einem Gehäuse des Stellantriebs gehäusefest angeordnete Führungsbahn **29** und das Stellelement **26** abgestützt ist. Wird das Antriebsrad über seinen Stellweg α verstellt, so gleitet das Gelenk **272** des Übertragungselements **27** innen an der Führungsbahn **29**

bzw. dem Stellelement **26**, so dass das Gelenk **272** nicht nach außen ausweichen kann und eine direkte Verbindung des Abtriebselements **25** mit dem Antriebsrad **23** hergestellt ist. Entsprechend wird das Abtriebselement **25** mit dem Antriebsrad bewegt und verstellt.

[0063] Das Stellelement **26** ist jedoch um die Drehachse D drehbar gelagert und kann in eine Richtung E verstellt werden. Wird das Stellelement **26** in die Richtung E verstellt, so wird in einem Abschnitt β des Verstellwegs **26** das Gelenk **272** nach außen hin nicht mehr abgestützt und ist damit freigegeben, so dass eine Relativbewegung zwischen dem Abtriebselement **25** und dem Antriebsrad **23** nach der vorangehend geschilderten Art möglich ist.

[0064] Bei dem in **Fig. 5** dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Übertragungselement **27** in Form des Knickhebels somit nach außen ausweichen, um eine Relativbewegung zwischen dem Abtriebselement **25** und dem Antriebsrad **23** zu ermöglichen. Die Funktionsweise des Stellantriebs ist ansonsten ähnlich wie vorangehend für das Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 2** bis **Fig. 4** beschrieben, so dass hierauf verwiesen werden soll.

[0065] Bei dem in **Fig. 6** dargestellten Ausführungsbeispiel wird als Übertragungselement **27** anstelle eines Knickhebels eine Schubstange verwendet, die ein Antriebsrad **23** mit einem Abtriebselement **25** koppelt. Das Übertragungselement **27** in Form der Schubstange ist hierbei auf dem Verstellweg des Antriebsrads **23** nach außen hin über eine gehäusefeste Führungsbahn **29** und – in der in **Fig. 6** dargestellten Stellung eines Stellelements **26** – das Stellelement **26** abgestützt, so dass das Übertragungselement **27** in Form der Schubstange nicht nach außen ausweichen kann und eine direkte, starre Verbindung des Antriebsrads **26** mit dem Abtriebselement **25** bereitstellt (das Abtriebselement **25** und das Antriebsrad **23** befinden sich in unterschiedlichen Ebenen; das Abtriebselement **25** ist, wenn die starre Kopplung über die Schubstange aufgehoben ist, relativ zu dem Antriebsrad **23** beweglich).

[0066] Befindet sich das Stellelement **26** in der in **Fig. 6** dargestellten Stellung, so wird bei einer Bewegung des Antriebsrads **23** das Abtriebselement **25** zusammen mit dem Antriebsrad **23** bewegt, indem bei einer Bewegung des Antriebsrads **23** in die Richtung A das Übertragungselement **27** in Form der Schubstange über ein endseitig an der Schubstange angeordnetes Koppellement **273** auf das Abtriebselement **25** einwirkt und dieses vor sich herschiebt. Bewegt sich das Antriebsrad **23** entgegen der Richtung A , so zieht es das Abtriebselement **25** entsprechend mit sich. Das Abtriebselement **25** wird somit entlang des Stellwegs α zusammen mit dem Antriebsrad **23** bewegt.

[0067] Wird jedoch das Stellelement **26** in eine Richtung **E** um die Drehachse **D** bewegt und somit das Übertragungselement **27** in Form der Schubstange an seinem Koppelende **273** radial nach außen hin in dem Abschnitt β des Stellwegs α freigegeben, so kann in diesem Abschnitt β das Übertragungselement **27** nach außen ausweichen und entlang des nach Art einer gekrümmt ausgebildeten Führungsbahn geformten Abtriebselements **25** gleiten. Befindet sich das Antriebsrad **23** somit in einer Stellung, in der das Koppelende **273** des Übertragungselements **27** in dem Abschnitt β des Stellwegs α zu liegen kommt, so kann, wenn das Stellelement **26** in die Richtung **E** zum Freigeben des Koppelendes **273** verstellt wird, das Übertragungselement **27** mit dem Koppelende **273** nach außen hin ausweichen, so dass das Abtriebselement **25** in die Richtung **C** relativ zum Antriebsrad **23** beweglich ist. Bei einer Bewegung des Abtriebselements **25** in die Richtung **C** gleitet das Übertragungselement **27** mit seinem Koppelende **273** entlang des Abtriebselements **25**, so dass eine Bewegung des Abtriebselements **25** in die Richtung **C** nicht verhindert ist.

[0068] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel, dargestellt in **Fig. 7**, wird wiederum ein Übertragungselement **27** in Form einer Schubstange verwendet, das über ein Koppelende **273** in einem koppelnden Zustand in eine Aussparung **252** eines Abtriebselements **25** eingreift und an seinem dem Koppelende **273** abgewandtem Ende mit einem Antriebsrad **23** gelenkig verbunden ist, das in einer anderen axialen Ebene als das Abtriebselement **25** angeordnet ist.

[0069] Das Antriebsrad **23** und das Abtriebselement **25** sind beide um die Drehachse **D** drehbar gelagert. Ein Stellelement **26** ist ebenfalls um die Drehachse **D** drehbar angeordnet und weist eine Aussparung **261** auf, die relativ zu dem Abtriebselement **25** und insbesondere dessen Aussparung **252** entlang einer Richtung **E** verstellbar ist. Befindet sich die Aussparung **261** mit ihrer radial inneren Öffnung **263** im Bereich der Aussparung **252**, so kann das Koppelende **273** in die Aussparung **261** eintauchen und damit die Kopplung zwischen dem Antriebsrad **23** in dem Abtriebselement **25** freigeben, so dass das Abtriebselement **25** relativ zu dem Antriebsrad **23** bewegbar ist.

[0070] Die Funktionsweise des Stellantriebs ist ansonsten identisch wie vorangehend beschrieben. Lediglich die Kopplung des Antriebsrads **23** mit dem Abtriebselement **25** ist unterschiedlich ausgeführt.

[0071] Bei einem in **Fig. 8A** und **Fig. 8B** dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Antriebsrad **23** über ein Übertragungselement **27** in Form einer Kugel mit einem Abtriebselement **25**, abhängig von der Stellung eines Stellelements **26**, gekoppelt oder nicht. Das Antriebsrad **23** und das Abtriebselement **25** sind

hierbei beide um eine Drehachse **D** drehbar, genauso wie das Stellelement **26**.

[0072] Bei der in **Fig. 8A** dargestellten Stellung sind das Antriebsrad **23** und das Abtriebselement **25** über das Übertragungselement **27** in Form der Kugel direkt und starr miteinander gekoppelt, so dass bei einer Bewegung des Antriebsrads **23** um die Drehachse **D** das Abtriebselement **25** mitbewegt wird.

[0073] Wie aus der Schnittansicht gemäß **Fig. 8B** ersichtlich, wird hierbei das Übertragungselement **27** in Form der Kugel nach außen durch das Stellelement **26** abgestützt, so dass die Kugel **27** nicht aus einer Aussparung **233**, **253** gelangen kann, die an dem Antriebsrad **23** und dem Abtriebselement **25** gebildet ist. In diesem Fall liegt das Übertragungselement **27** in Form der Kugel zwischen Kantenabschnitten **234**, **254** des Antriebsrads **23** einerseits und des Abtriebselements **25** andererseits ein, so dass eine direkte Verbindung des Abtriebselement **25** mit dem Antriebsrad **23** in Umfangsrichtung um die Drehachse **D** hergestellt ist.

[0074] Wird das Stellelement **26** in die Richtung **E** um die Drehachse **D** verstellt, so gelangt das Übertragungselement **27** in Form der Kugel in den Bereich einer Aussparung **261** an dem Stellelement **26**, so dass die Kugel nach außen hin ausweichen kann, um die Kopplung zwischen dem Abtriebselement **25** und dem Antriebsrad **23** aufzuheben, so dass das Abtriebselement **25** relativ zu dem Antriebsrad **23** bewegt werden kann.

[0075] Wie aus der Schnittansicht gemäß **Fig. 8B** ersichtlich, ist das Abtriebselement **25** an dem Antriebsrad **23** gelagert, indem das Antriebsrad **23** gleitend in eine taschenartige Ausformung an dem Abtriebselement **25** eingreift.

[0076] Die schematischen Ansichten gemäß **Fig. 5** bis **Fig. 8** zeigen mögliche Varianten der Kopplung des Antriebsrads **23** mit dem Abtriebselement **25**. Die eigentliche Funktion des Stellantriebs ist dabei identisch wie anhand von **Fig. 2** bis **Fig. 4** geschildert. Insbesondere ist bei sämtlichen Varianten das Stellelement **26** über einen Aktuator in Abhängigkeit von einem detektierten Fehlerzustand verstellbar.

[0077] Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke ist nicht auf das vorangehend geschilderte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern lässt sich grundsätzlich auch bei anders gearteten Ausführungsformen verwirklichen. Mit der bereitgestellten Erfindung wird ein Übertragungselement zum Koppeln eines Antriebsrads mit einem Abtriebselement bereitgestellt, das in Abhängigkeit von unterschiedlichen logischen Bedingungen eine direkte Verbindung des Antriebsrads mit dem Abtriebselement bereitstellt oder, insbesondere bei einem Ausfall einer Spannungs-

versorgung des Stellantriebs, eine Relativbewegung zwischen dem Abtriebselement und dem Antriebsrad ermöglicht, um ein Rückstellen einer durch den Stellantrieb gesteuerten Luftdurchlassvorrichtung in eine geöffnete Stellung zu ermöglichen und auf diese Weise auch bei einem Ausfall einer Energieversorgung des Stellantriebs eine hinreichende Luftkühlung eines zu kühlenden Bauteils zu gewährleisten.

[0078] Anstatt wie bei den geschilderten Ausführungsbeispielen das Stellelement **26** drehbar um die Drehachse D anzuordnen, kann das Stellelement auch axial zur Drehachse D verschiebbar sein, um auf diese Weise das Übertragungselement **25** zum Herstellen der Wirkverbindung zwischen dem Antriebsrad **23** und dem Abtriebselement **25** – abhängig von der axialen Stellung des Stellelements **26** – freizugeben oder festzulegen.

[0079] Auch denkbar ist, anstelle eines Übertragungselements in Form eines Knickhebels ein pneumatisch betätigbares Übertragungselement beispielsweise in Form eines Luftbalgs oder dergleichen vorzusehen. In einem ersten pneumatischen Zustand, beispielsweise bei aufgeblasenem Luftbalg, stellt das Übertragungselement eine Verbindung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebselement her. In einem zweiten Zustand, beispielsweise bei entleertem Luftbalg, ist eine Relativbewegung zwischen dem Antriebsrad und dem Abtriebselement möglich.

27	Übertragungselement
27A, 27B	Hebel
270, 271	Gelenkstelle
272	Gelenk
273	Koppelende
28	Welle
29	Gehäusefeste Führungsbahn
3	Energieversorgungssystem
α	Stellweg
β	Abschnitt
γ	Rückstellweg
A, A'	Verdrehrichtung
B, B'	Richtung
C	Richtung
D	Drehachse
E	Richtung
F	Fahrzeug
L	Luftstrom
R	Motorraum
V	Spannung

Bezugszeichenliste

1	Luftdurchlassvorrichtung
10	Lamellen
2	Stellantrieb
21	Antriebsvorrichtung
210	Antriebswelle
22	Stecker
23	Antriebsrad
230	Verzahnung
231	Gleitfläche
232	Vorsprung
233	Aussparung
234	Kantenabschnitt
24	Aktuator
240	Elektrohubmagnet
241	Betätigungsstange
242	Feder
25	Abtriebselement
251	Befestigungsstelle
252	Aussparung
253	Aussparung
254	Kantenabschnitt
26	Stellelement
260	Mantelfläche
261	Aussparung
262	Hebelelement
263	Öffnung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102008013422 A1 [[0003](#)]
- DE 10047952 B4 [[0003](#)]
- DE 102009035362 A1 [[0008](#)]

Patentansprüche

1. Stellantrieb einer Luftdurchlassvorrichtung für eine Motorkühlung eines Fahrzeugs, mit

- einem elektromotorisch anzutreibenden, um eine Drehachse drehbaren Antriebsrad und
- einem Abtriebsselement, das mit dem Antriebsrad in Wirkverbindung ist und entlang eines Stellwegs mit dem Antriebsrad bewegbar ist, um die Luftdurchlassvorrichtung zwischen einer offenen Stellung, in der die Luftdurchlassvorrichtung zum Durchlassen eines Luftstroms geöffnet ist, und einer geschlossenen Stellung, in der die Luftdurchlassvorrichtung zum Minimieren eines Luftstroms geschlossen ist, zu verstellen,

gekennzeichnet durch

- ein zwischen dem Antriebsrad (23) und dem Abtriebsselement (25) angeordnetes Übertragungselement (25) zum Herstellen der Wirkverbindung zwischen dem Antriebsrad (23) und dem Abtriebsselement (25) und
- einen Aktuator (24), der derart mit dem Übertragungselement (25) zusammenwirkt, dass das Abtriebsselement (25) in einer ersten Stellung des Aktuators (24) zur Bewegung entlang des Stellwegs (α) direkt mit dem Antriebsrad (23) gekoppelt ist und in einer zweiten Stellung des Aktuators (24) zumindest dann, wenn sich das Abtriebsselement (25) in einem vorbestimmten Abschnitt (β) des Stellwegs (α) befindet, relativ zu dem Antriebsrad (23) bewegbar ist.

2. Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (24) in Abhängigkeit von einem Spannungszustand einer an dem Stellantrieb (2) anliegenden Spannung (V) zwischen der ersten Stellung und der zweiten Stellung verstellbar ist.

3. Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsselement (25) entlang einer Umfangsrichtung um die Drehachse (D) verschiebbar an dem Antriebsrad (23) gelagert ist.

4. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungselement (27) im Kraftfluss zwischen dem Antriebsrad (23) und dem Abtriebsselement (25) angeordnet ist.

5. Stellantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungselement (27) durch zwei über ein Gelenk (272) gelenkig miteinander verbundene Hebel (27A, 27B) gebildet ist.

6. Stellantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Hebel (27B) über eine erste Gelenkstelle (270) gelenkig mit dem Antriebsrad (23) und der andere Hebel (27A) über eine zweite Gelenkstelle (271) gelenkig mit dem Abtriebsselement (25) verbunden ist.

7. Stellantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (24) mit einem verdrehbar um die Drehachse (D) des Antriebsrads gelagerten Stellelement (26) zusammenwirkt.

8. Stellantrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (26) eine umfängliche zylindrische Mantelfläche (260) und eine an der Mantelfläche (260) angeordnete Aussparung (261) aufweist,

9. Stellantrieb nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungselement (27)

- zum Bereitstellen der direkten Verbindung zwischen dem Antriebsrad (23) und dem Abtriebsselement (25) an der Mantelfläche (260) abgestützt ist, wenn sich der Aktuator (24) in der ersten Stellung befindet, und
- in die Aussparung (261) eintaucht, so dass das Abtriebsselement (25) relativ zu dem Antriebsrad (23) bewegbar ist, wenn sich der Aktuator (24) in der zweiten Stellung befindet und das Abtriebsselement (25) sich in einem vorbestimmten Abschnitt (β) des Stellwegs (α) befindet.

10. Stellantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (24) ausgebildet ist,

- die erste Stellung einzunehmen, wenn eine von einem Energieversorgungssystem (3) des Fahrzeugs bereitgestellte elektrische Spannung (V) über einem vorbestimmten Grenzwert liegt, oder
- die zweite Stellung einzunehmen, wenn die elektrische Spannung (V) des Energieversorgungssystems (3) unter dem vorbestimmten Grenzwert liegt.

11. Stellantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (24) ein elektrisches oder elektromagnetisches Betätigungselement (240) umfasst.

12. Stellantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (24) einen Elektrohbmagneten (240) als Betätigungselement umfasst.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

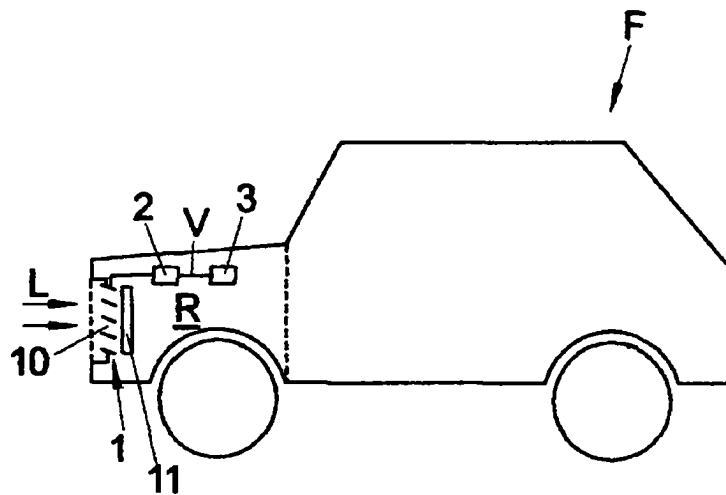


FIG 2A

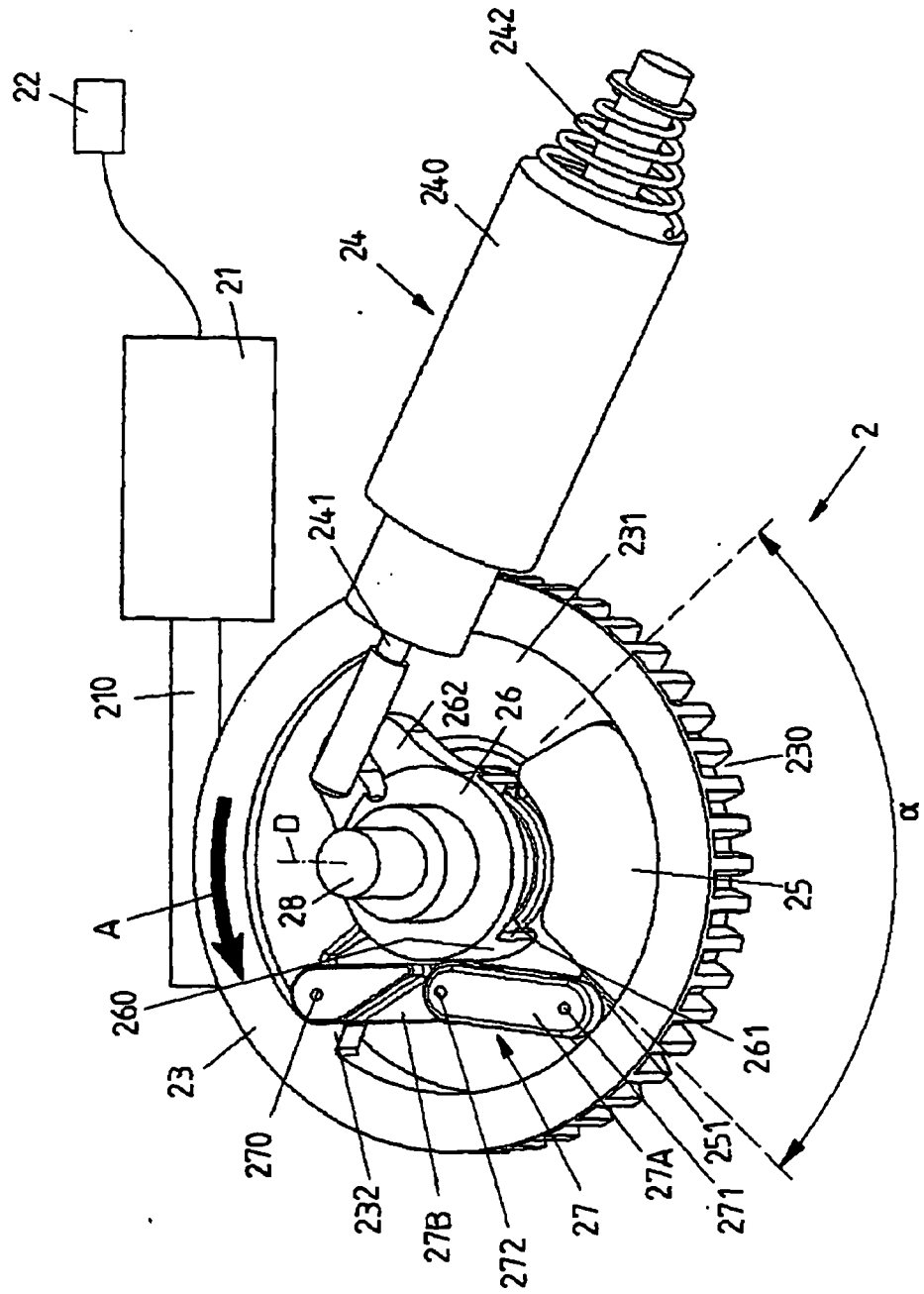


FIG 2B

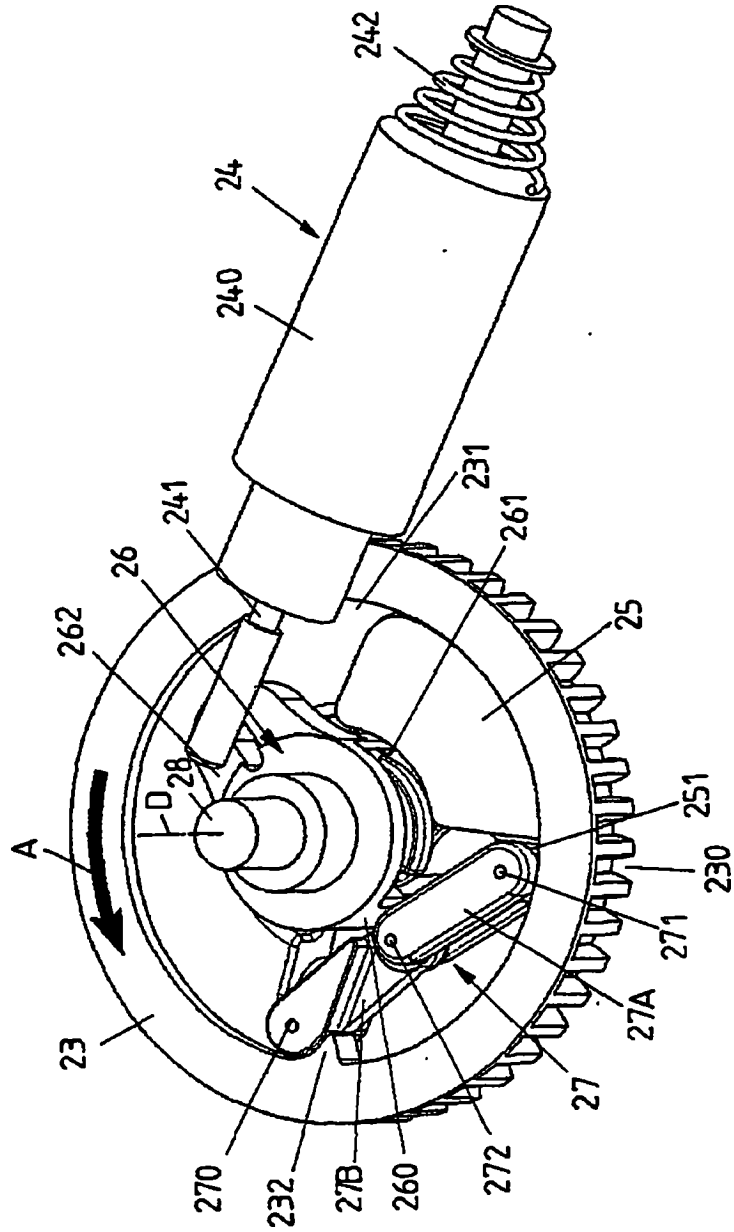


FIG 2C

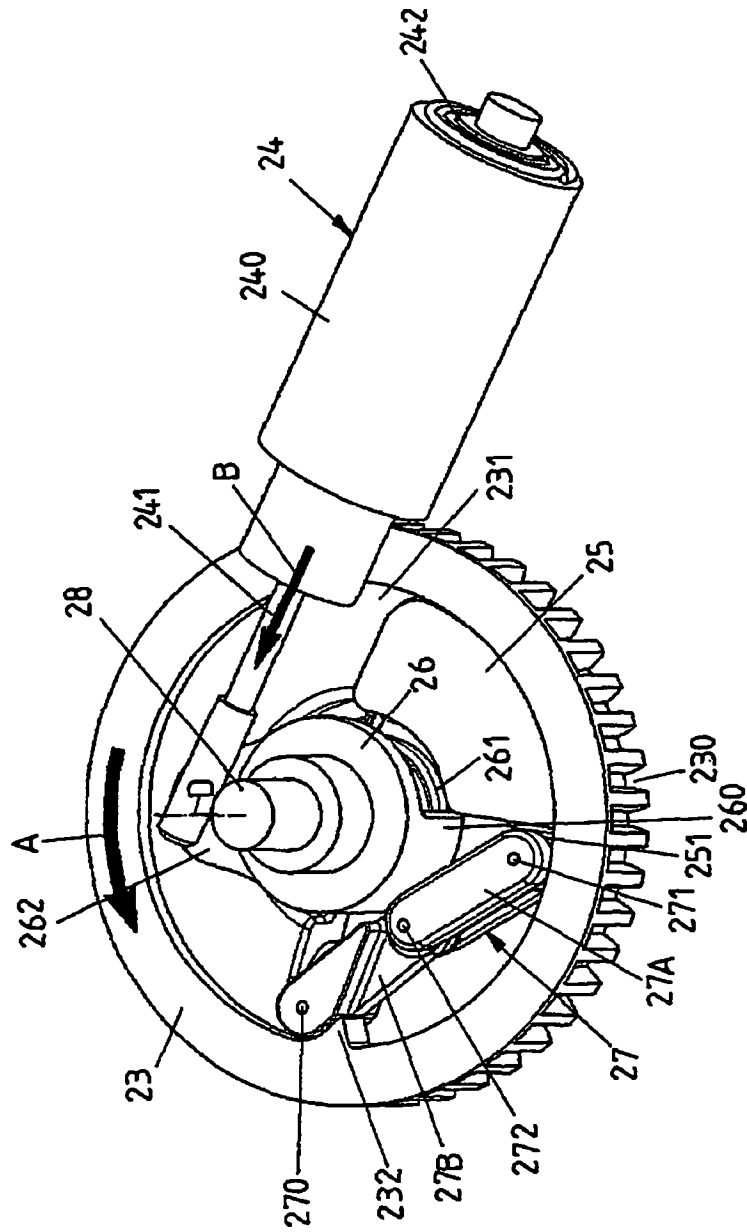


FIG 3A

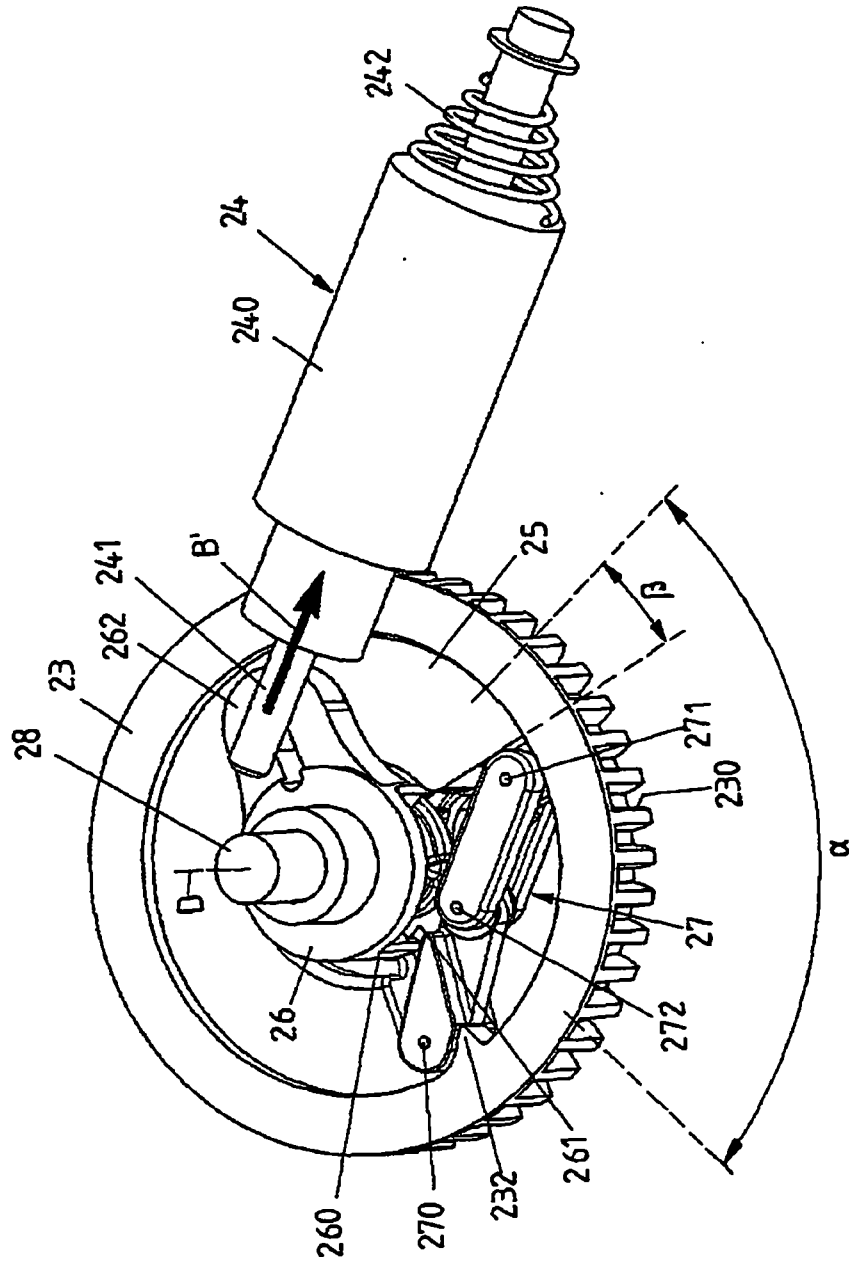


FIG 3B

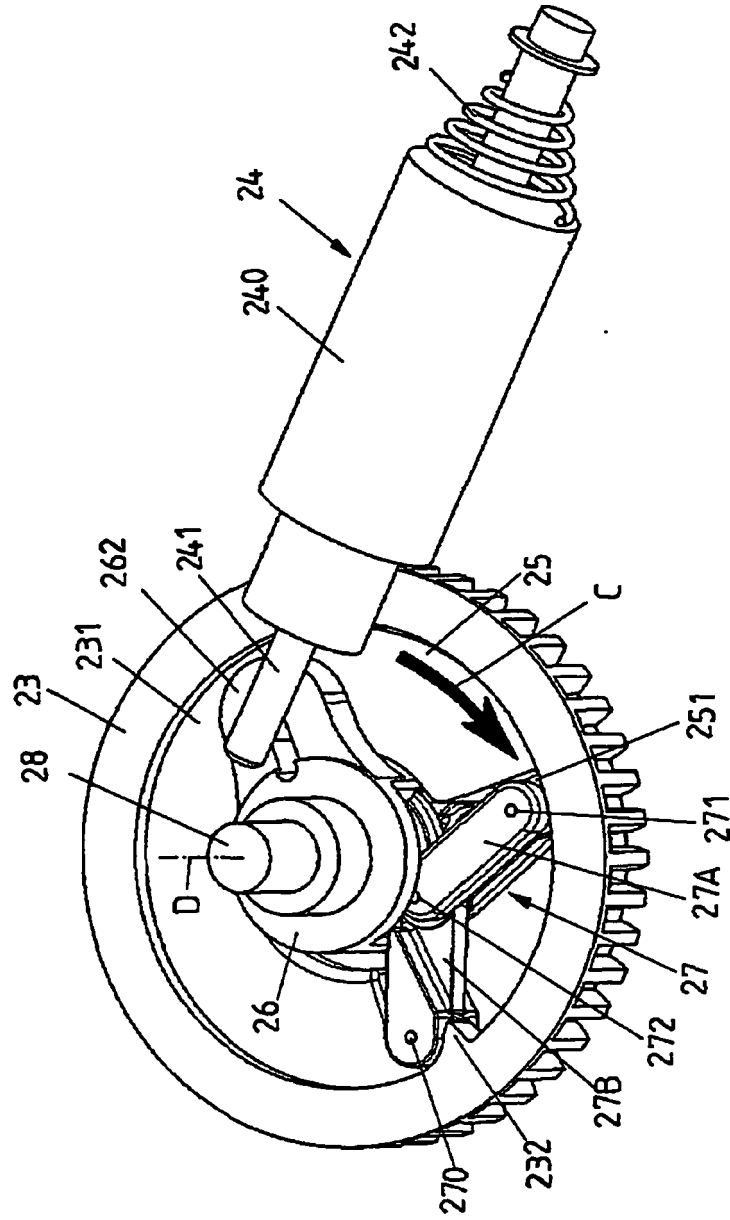


FIG 3C

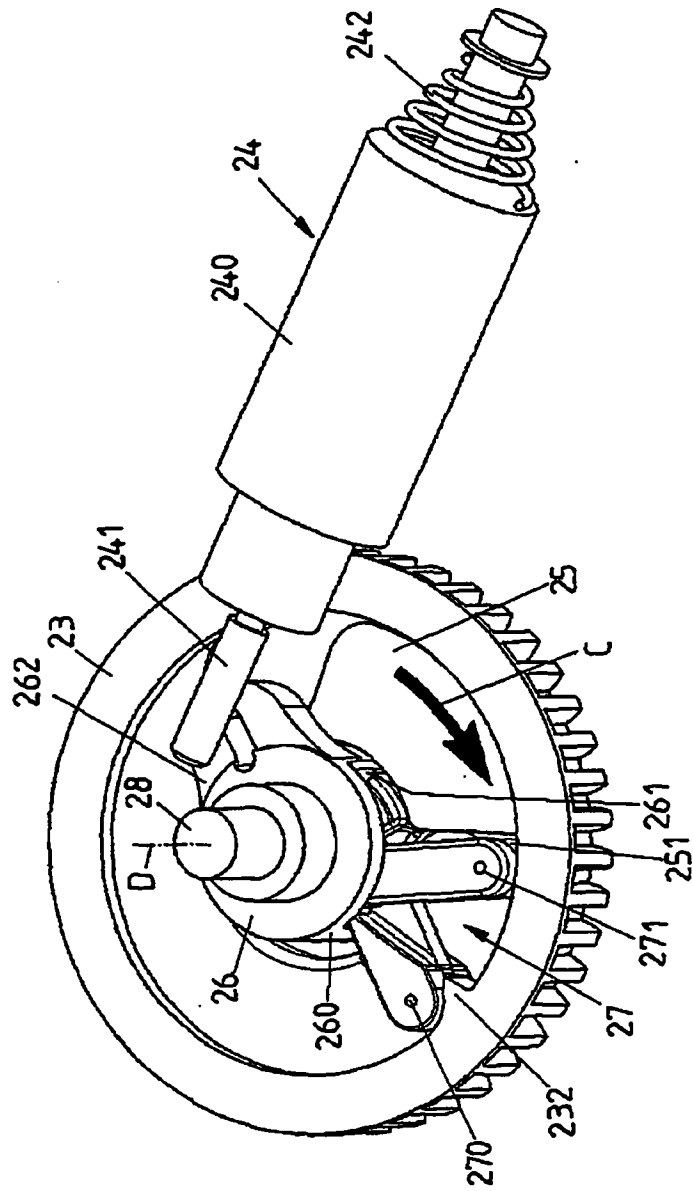


FIG 3D

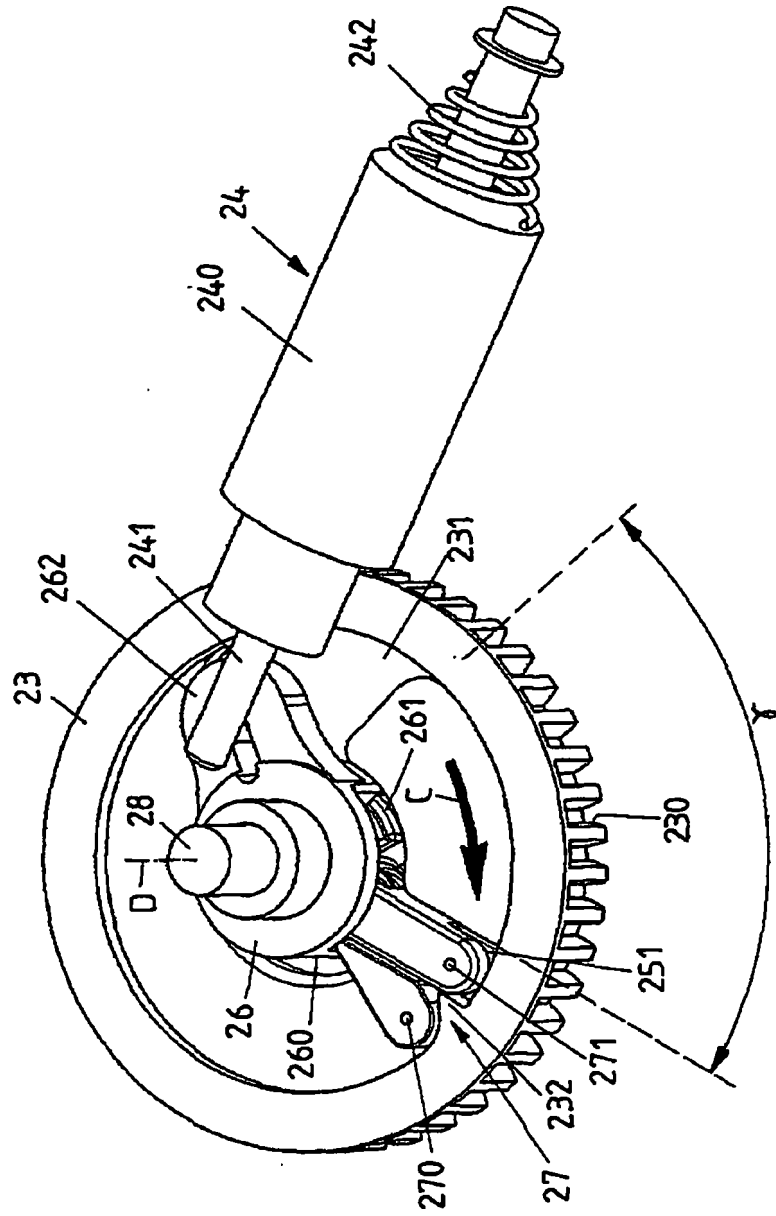


FIG 4B

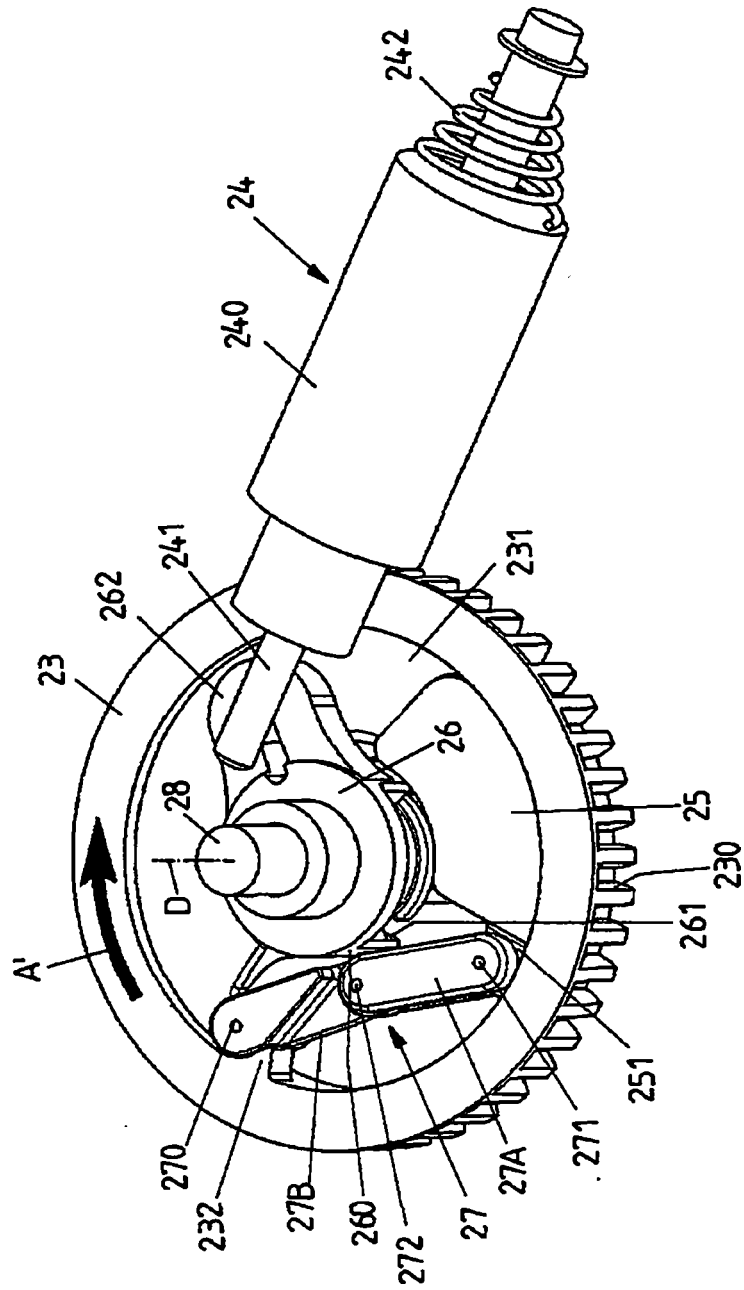


FIG 5

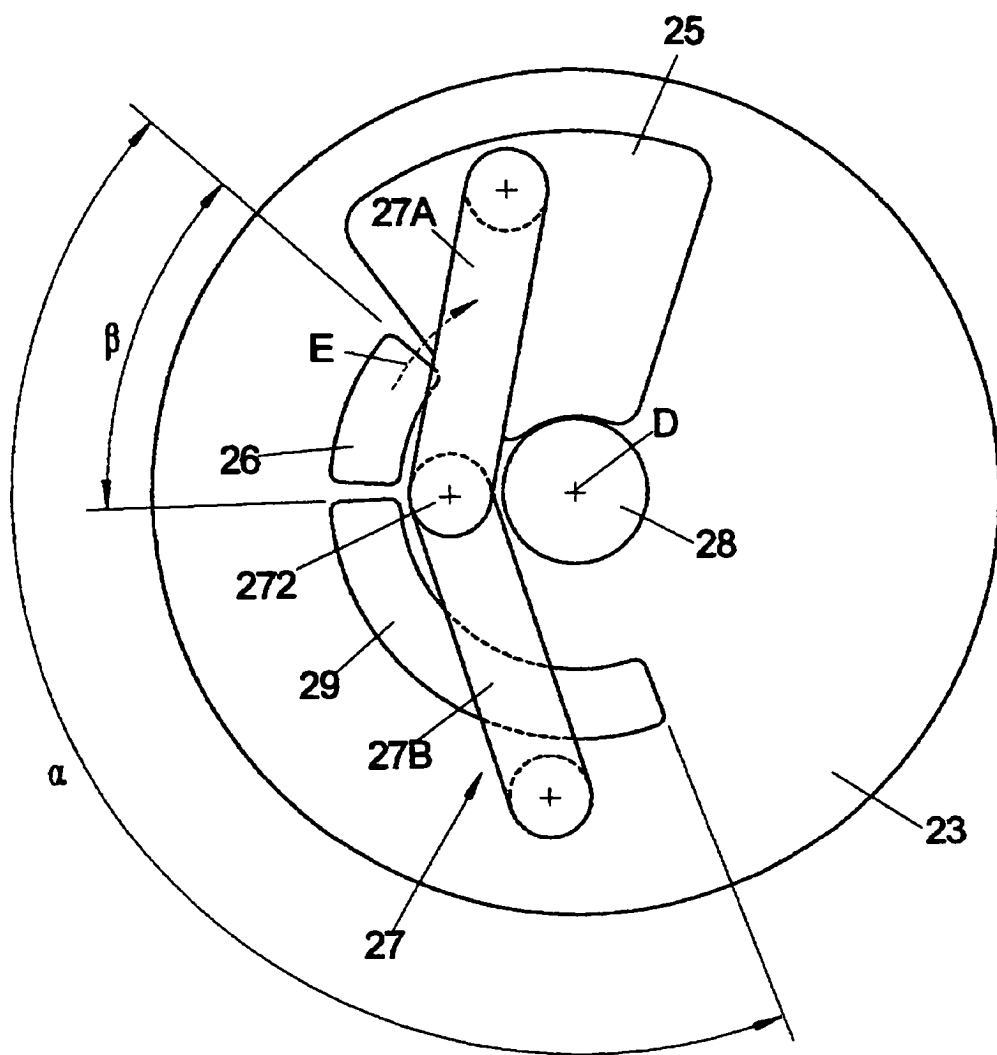


FIG 6

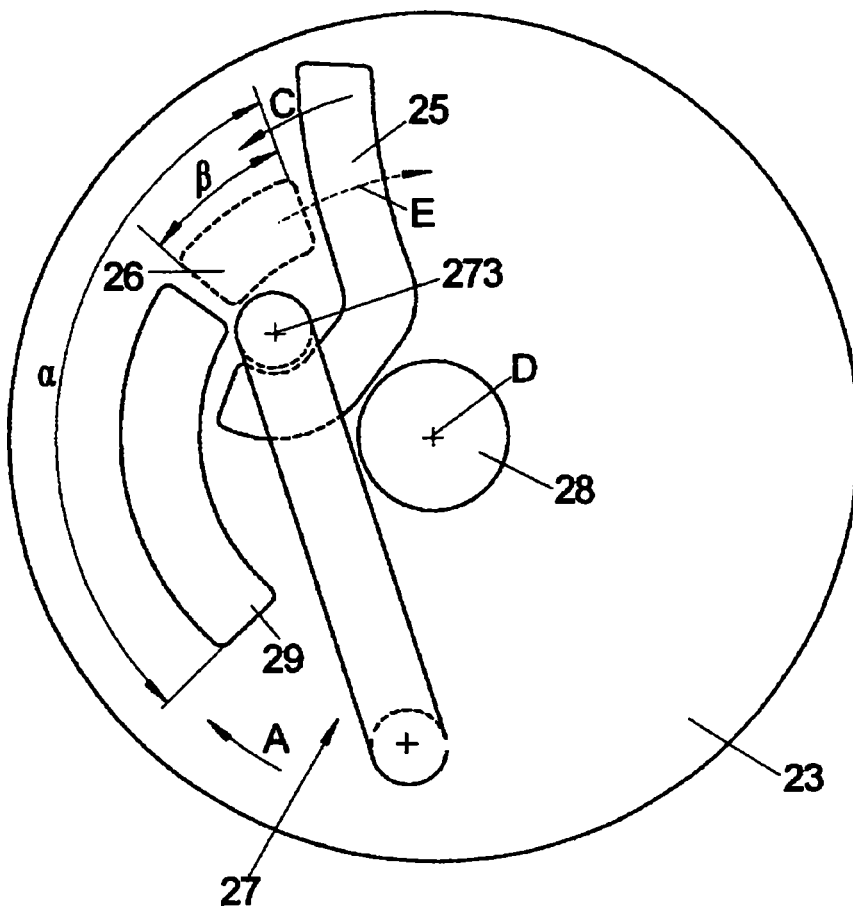


FIG 7

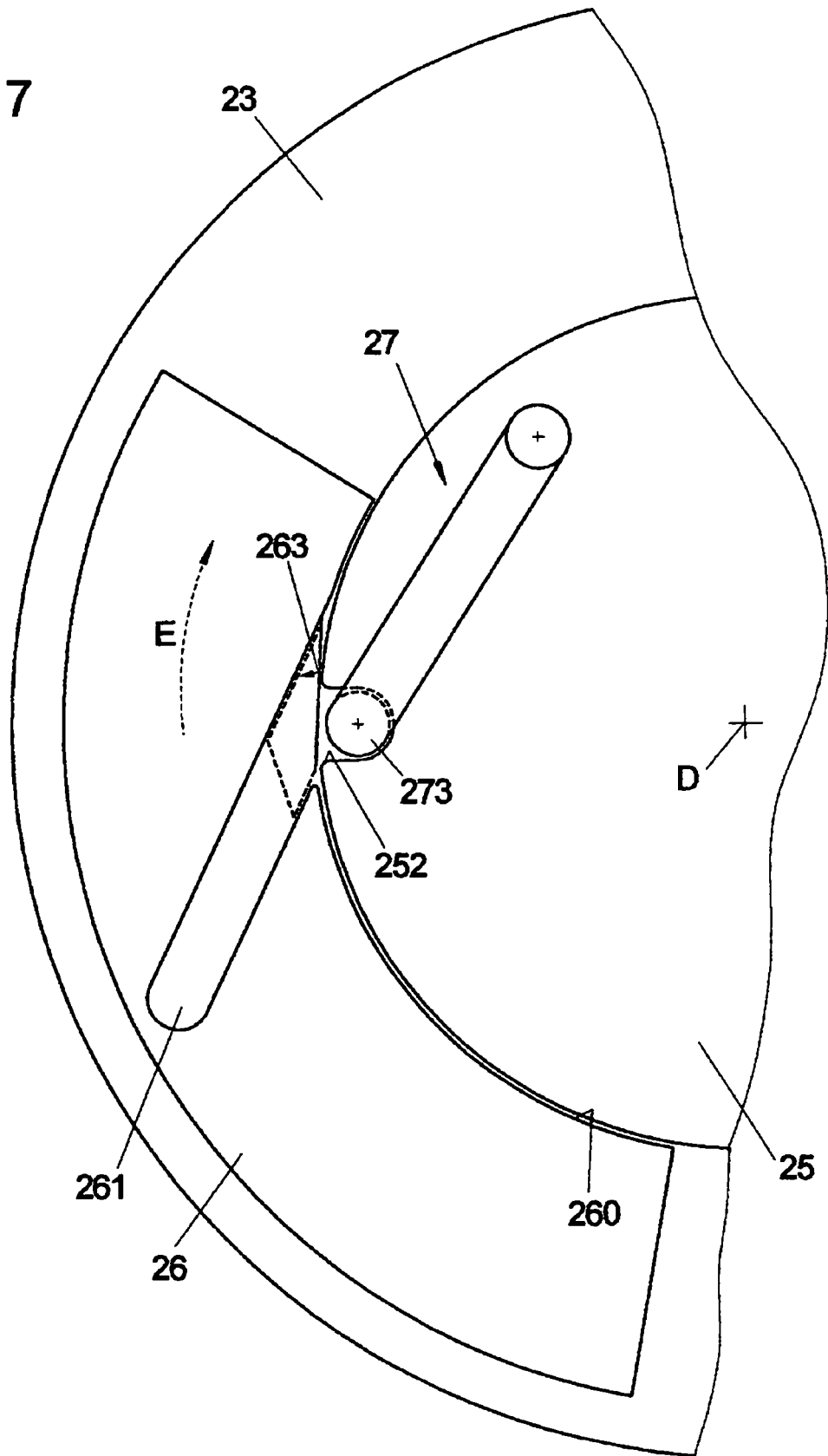


FIG 8A

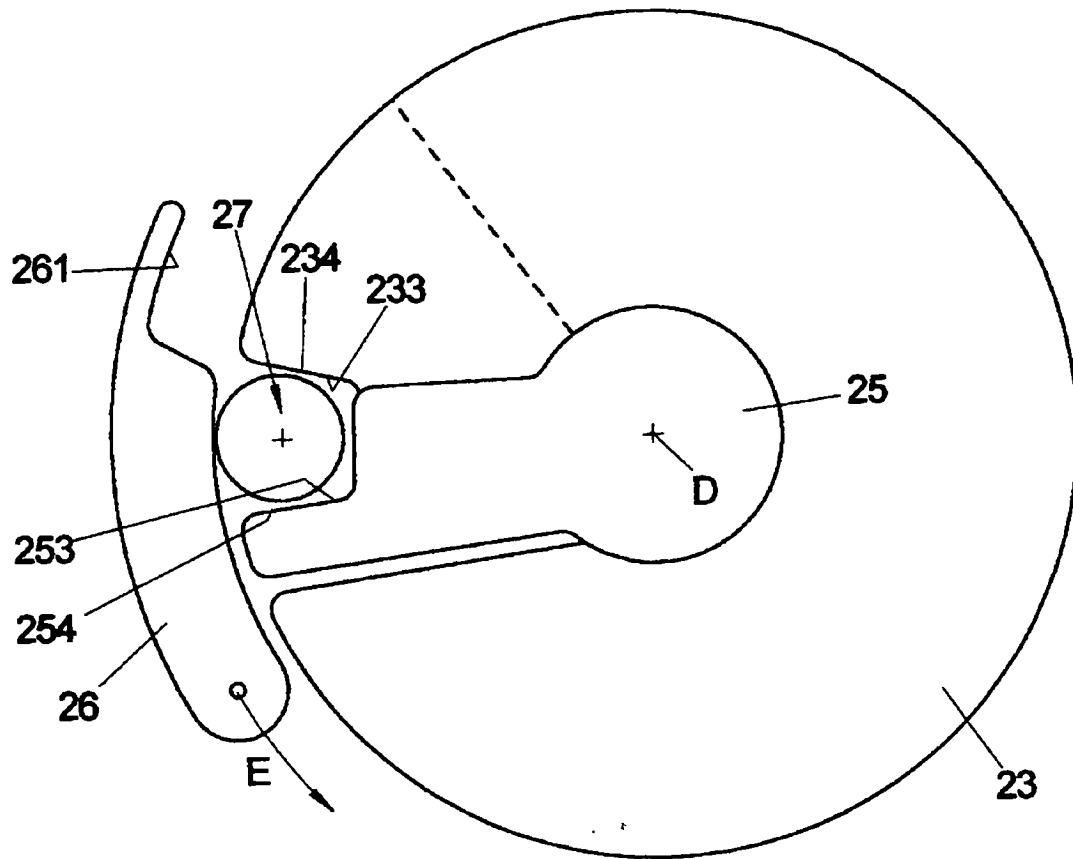


FIG 8B

