

(51) Int Cl.: **F02D 9/02** (2006.01)
F16F 1/14 (2006.01)

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	100 43 001	A1
DE	10 2015 105 642	A1
US	6 626 143	B1
JP	2016- 166 572	A

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Drosselventilvorrichtung.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Herkömmlich ist eine Drosselventilvorrichtung weithin bekannt, bei der ein Öffnungsgrad eines in einem Ventilkörper ausgebildeten Fluiddurchlasses durch einen Drosselventilkörper erhöht oder verringert wird. So spannt beispielsweise bei einer in Patentdokument 1 offenbarten Drosselventilvorrichtung eine Default-Feder als eine Torsionsspiralfeder einen Rotationskörper vor, der sich integral mit dem Drosselventilkörper dreht, wenn eine Antriebskraft erzeugt wird. Dadurch kann bei Verlust der Antriebskraft der Rotationskörper zusammen mit dem Drosselventilkörper in einer Standard- bzw. Default-Position positioniert werden.

[0003] Die Default-Feder der in Patentdokument 1 offenbarten Drosselventilvorrichtung weist einen Spiralabschnitt zwischen einem ersten Hakenabschnitt und einem zweiten Hakenabschnitt auf, und eine radial innere Seite des Spiralabschnitts wird von einem Führungskörper geführt. Wenn der Rotationskörper aufgrund der Erzeugung der Antriebskraft ausgehend von der Default-Position gedreht wird, werden der erste Hakenabschnitt und der zweite Hakenabschnitt der Default-Feder entsprechend mit einem festgelegten Eingriffsabschnitt des Ventilkörpers und einem beweglichen Eingriffsabschnitt des Rotationskörpers in Eingriff gebracht. Wenn der rotierende Körper aufgrund des Verlustes der Antriebskraft in der Default-Position positioniert ist, stehen der erste Hakenabschnitt und der zweite Hakenabschnitt der Default-Feder zumindest mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt in Eingriff.

[0004] Bei dieser Art von Torsionsspiralfeder wird der Spiralabschnitt geneigt, wenn beide Hakenabschnitte eine Reaktionskraft von dem Eingriffsabschnitt aufnehmen. Daher wird der Spiralabschnitt gegen den Führungskörper gedrückt und der Führungskörper wird verschlissen. In Bezug auf diese Problematik beschreibt Patentdokument 1, dass die geneigte Stellung des Spiralabschnitts korrigiert werden kann, indem durch den peripheren Stützabschnitt von der äußeren Umfangsseite auf die erste Windung des Spiralabschnitts gedrückt wird, um den Verschleiß zu reduzieren.

Literatur des Stands der Technik

Patentliteratur

[0005] Patentdokument 1: JP 2016 - 166 572 A

[0006] Bei einer Untersuchung der in Patentdokument 1 beschriebenen Vorrichtung durch den Erfinder kann die Stellung tatsächlich jedoch nicht korrigiert werden, auch wenn der Spiralabschnitt in eine Richtung senkrecht zur Spiralaxialrichtung gedrückt wird, und es ist notwendig, in einem optimalen Winkel entsprechend dem Spiralwinkel der Torsionsspiralfeder auf den Spiralabschnitt zu drücken. Es ist äußerst schwierig, eine Struktur bereitzustellen, mit der es möglich ist, im optimalen Winkel mit hoher Genauigkeit zu drücken. Es wird festgestellt, dass die Ausrichtung des Spiralabschnitts beim Drücken in die vom optimalen Winkel abweichende Richtung eher verschlechtert wird.

[0007] Bei der vorstehend beschriebenen Struktur, bei welcher von der äußeren Umfangsseite auf den Spiralabschnitt gedrückt wird, ist es tatsächlich schwierig, die Haltung bzw. Stellung zu korrigieren, wenn die Stellung des Spiralabschnitts korrigiert wird, die durch die Reaktionskraft hervorgerufen wird, die auf beide Hakenabschnitte aufgebracht wird.

[0008] Die DE 100 43 001 A1 offenbart eine Klammerfederanordnung bei einem Drosselklappenstutzen einer Brennkraftmaschine, bei der beide Schenkelenden einer Drehfeder durch ein Anliegen an Anlagepunkten von zumindest einem Gehäuse- und zumindest einem Hebelansatz eine Ruhestellungsposition einer Drosselklappe festlegen, aus der der Hebelansatz bzw. die Drosselklappe in zwei Stellrichtungen verstellbar ist, wobei zumindest ein Schenkelende der Drehfeder ein Teilstück aufweist, das derart geformt ist, dass die Anlagepunkte des Gehäuseansatzes und des Hebelansatzes in unterschiedlichen Schnittebenen liegen, derart, dass der Hebelansatz gegenüber dem Gehäuseansatz vorgespannt ist.

[0009] Die US 6 626 143 B1 offenbart eine Drosselvorrichtung für einen Verbrennungsmotor, bei der auf einer Oberfläche einer Seitenwand des Drosselklappengehäuses ein Montageraum zur Montage eines Untersetzungsgetriebemechanismus ausgebildet ist, der die Leistung eines Motors auf eine Drosselklappenwelle überträgt; und ein Drosselklappensensor zum Erkennen der Drosselklappenöffnung ist im Inneren der Getriebeabdeckung eingebaut, die den Montageraum abdeckt, und ist mit einer Sensorabdeckung abgedeckt. Ein Wellenloch eines Rotors des Drosselklappensensors liegt durch die Sensorabdeckung frei. Wenn die Getriebeabdeckung an der Seitenwand des Drosselklappengehäuses befestigt wird, passt ein Ende der Drosselklappenwelle in das Rotorwellenloch, indem eine in das Wellenloch eingesetzte Passfeder elastisch verformt wird.

[0010] Zudem offenbart die DE 10 2015 105 642 A1 einen Aktor und ein Zusammenbauverfahren davon.

Bei einem elektrischen Aktor wird ein Endabschnitt einer Rückstellfeder an einen ersten Schlitz, der in einer radial außen liegenden Führung eines Abgabezahnrades gebildet ist, gehakt, so dass die Rückstellfeder um einen vorab festgelegten Winkel verdreht wird, der geringfügig kleiner als ein initial eingestellter Winkel ist. Ein geneigter Schlitzabschnitt ist an einer Öffnung eines zweiten Schlitzes gebildet, der an einer abdeckenden Wand eines Federinstallationssteils gebildet ist, um die Rückstellfeder zu einem vorab festgelegten initial eingestellten Winkel zu verdrehen. Dadurch wird simultan mit einem Zusammenbauen einer Ventilwelle mit dem Abgabezahnrad die Rückstellfeder um den initial eingestellten Winkel verdreht.

Kurzfassung

[0011] Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung liegt darin, eine Drosselventilvorrichtung bereitzustellen, bei welcher eine Stellung eines Spiralabschnitts auf einfache Art und Weise korrigiert werden kann.

[0012] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der nebengeordneten Patentansprüche gelöst. Vorteilhaftige Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Eine Drosselventilvorrichtung gemäß einem erläuternden Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst:

einen Ventilkörper, der einen festgelegten Eingriffsabschnitt besitzt und einen Fluiddurchlass bildet;

ein Drosselventil, welches derart konfiguriert ist, dass dieses einen Öffnungsgrad des Fluiddurchlasses erhöht oder verringert;

einen rotierenden Körper, der einen beweglichen Eingriffsabschnitt besitzt und mit dem Drosselventil integral rotiert;

eine Torsionsspiralfeder mit einem Spiralabschnitt zwischen einem ersten Hakenabschnitt und einem zweiten Hakenabschnitt; und

einen Führungskörper, der den Spiralabschnitt von der radial inneren Seite führt.

[0014] Wenn sich der rotierende Körper aufgrund des Verschwindens einer Antriebskraft in einer Default-Position befindet, stehen der erste Hakenabschnitt und der zweite Hakenabschnitt entsprechend mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt und/oder dem beweglichen Eingriffsabschnitt in Eingriff.

[0015] Wenn der rotierende Körper durch die Antriebskraft ausgehend von der Default-Position gedreht wird, stehen der erste Hakenabschnitt und der zweite Hakenabschnitt entsprechend mit dem

festgelegten Eingriffsabschnitt und dem beweglichen Eingriffsabschnitt in Eingriff.

[0016] Die Drosselventilvorrichtung weist einen Pressabschnitt auf, welcher derart konfiguriert ist, dass dieser gegen den ersten Hakenabschnitt und/oder den zweiten Hakenabschnitt drückt, um eine Presskraft in einer Spiralaxialrichtung in Richtung einer Mitte des Spiralabschnitts aufzubringen.

[0017] Der Erfinder fand heraus, dass „die Stellung des Spiralabschnitts unabhängig von dem Spiralwinkel der Torsionsspiralfeder korrigiert werden kann, indem der erste Hakenabschnitt und/oder der zweite Hakenabschnitt in der Spiralaxialrichtung in Richtung hin zu der Mitte gedrückt werden“. Entsprechend ist die Drosselventilvorrichtung mit dem Pressabschnitt versehen, der gegen den ersten Hakenabschnitt und/oder den zweiten Hakenabschnitt drückt und in der Spiralaxialrichtung eine Presskraft hin zur Mitte aufbringt. Daher kann die Stellung des Spiralabschnitts korrigiert werden. Darüber hinaus ist es bei der herkömmlichen Struktur, bei welcher von der äußeren Umfangsseite auf den Spiralabschnitt gedrückt wird, erforderlich, mit hoher Präzision in einem optimalen Winkel auf den Spiralabschnitt zu drücken. Bei der vorliegenden Anmeldung ist es nicht notwendig, die Richtung zum Aufbringen der Presskraft genau zu machen bzw. einzustellen. Die Stellungskorrektur des Spiralabschnitts kann auf einfache Art und Weise realisiert werden.

Kurze Beschreibung der Abbildungen

[0018] Die Vorstehenden und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Abbildungen ersichtlicher.

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die eine Drosselventilvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die entlang einer Linie II-II in **Fig. 1** aufgenommen ist und einen Betriebszustand der Drosselventilvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die **Fig. 2** entspricht und einen Betriebszustand darstellt, der sich von diesem von **Fig. 2** unterscheidet.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die **Fig. 2** entspricht und einen anderen Betriebszustand als die **Fig. 2** und **3** darstellt.

Fig. 5 ist eine Frontansicht, die eine Antriebseinheit gemäß der ersten Ausführungsform schematisch darstellt.

Fig. 6 ist eine Ansicht in einer Pfeilrichtung VI von **Fig. 5** betrachtet.

Fig. 7 ist eine Ansicht, welche eine Nutgestalt eines beweglichen Eingriffsabschnitts in einer Pfeilrichtung VII von **Fig. 5** betrachtet darstellt.

Fig. 8 ist eine Ansicht, welche eine Nutgestalt eines beweglichen Eingriffsabschnitts in der Pfeilrichtung VI von **Fig. 5** betrachtet darstellt.

Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht entlang einer Linie IX-IX von **Fig. 5**.

Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht entlang einer Linie X-X in **Fig. 5**.

Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht einer Torsionsspiralfeder und eines Führungskörpers gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 12 ist eine Ansicht, welche eine Nutgestalt eines beweglichen Eingriffsabschnitts gemäß einer ersten Modifikation der ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 13 ist eine Ansicht, welche eine Nutgestalt eines beweglichen Eingriffsabschnitts gemäß einer zweiten Modifikation der ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 14 ist eine Ansicht, welche eine Nutgestalt eines beweglichen Eingriffsabschnitts gemäß einer dritten Modifikation der ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 15 ist eine Ansicht, welche eine Nutgestalt eines beweglichen Eingriffsabschnitts gemäß einer vierten Modifikation der ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 16 ist eine Ansicht, welche eine Nutgestalt eines beweglichen Eingriffsabschnitts gemäß einer fünften Modifikation der ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 17 ist eine Ansicht, welche eine Nutgestalt eines beweglichen Eingriffsabschnitts gemäß einer sechsten Modifikation der ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 18 ist eine Querschnittsansicht entlang einer Linie XVIII-XVIII in **Fig. 17**.

Fig. 19 ist eine Frontansicht, welche eine Antriebseinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform schematisch darstellt.

Fig. 20 ist eine Ansicht in einer Pfeilrichtung XX von **Fig. 19** betrachtet.

Fig. 21 ist eine Frontansicht, welche eine Antriebseinheit gemäß einer ersten Modifikation der zweiten Ausführungsform schematisch darstellt.

Fig. 22 ist eine Seitenansicht, welche eine Antriebseinheit gemäß einer zweiten Modifikation

tion der zweiten Ausführungsform schematisch darstellt.

Ausführungsformen

[0019] Im Folgenden werden Ausführungsformen mit Bezug auf die Abbildungen beschrieben. Im Übrigen sind den entsprechenden Komponenten in jeder Ausführungsform die gleichen Bezugszeichen zugeordnet, so dass auf doppelte Beschreibungen verzichtet werden kann. In einem Fall, in dem nur ein Teil einer Struktur in jeder der folgenden Ausführungsformen beschrieben ist, kann der Rest der Struktur der Ausführungsform gleich sein wie derjenige einer oder mehrerer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen. Zusätzlich zu den in der Beschreibung der verschiedenen Ausführungsformen angegebenen Kombinationen von Konfigurationen können die Konfigurationen von verschiedenen Ausführungsformen teilweise kombiniert werden, auch wenn dies nicht ausdrücklich vorgeschlagen wird, es sei denn, diese Kombinationen sind widersprüchlich.

(Erste Ausführungsform)

[0020] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, wird eine Drosselventilvorrichtung 1 gemäß der ersten Ausführungsform auf eine elektrische Drosselvorrichtung angewendet, die an einer Verbrennungskraftmaschine bzw. einem Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs montiert ist. Die Drosselventilvorrichtung 1 öffnet und schließt einen Fluiddurchlass 2, der einem Teil eines Ansaugdurchlasses für den Verbrennungsmotor entspricht. Ansaugluft wird als ein Fluid durch den Fluiddurchlass 2 in den Verbrennungsmotor gesaugt. Die Drosselventilvorrichtung 1 passt die Strömungsrate der durch den Fluiddurchlass 2 strömenden Ansaugluft an. Die Drosselventilvorrichtung 1 umfasst einen Drosselkörper 10, eine Ventilwelle 20, einen Ventilkörper 30, eine Antriebseinheit 50 und eine Sensoreinheit 70.

[0021] Der Drosselkörper 10 entspricht einem Drehventil vom Klappentyp. Der Drosselkörper 10 ist durch Metall scheibenförmig ausgebildet. Der Drosselkörper 10 weist eine Drehachse Cr auf, die im Wesentlichen senkrecht zu einer Durchlassachse Aa des Fluiddurchlasses 2 verläuft. Der Drosselkörper 10 ist im Fluiddurchlass 2 aufgenommen, um auf beiden Seiten um die Drehachse Cr drehbar zu sein. Der Drosselkörper 10 passt die Strömungsrate der Ansaugluft im Fluiddurchlass 2 an, indem der Öffnungsgrad des Fluiddurchlasses 2 durch eine Rotation um die Drehachse Cr erhöht oder verringert wird.

[0022] Die Ventilwelle 20 entspricht einer Welle zum drehbaren Antreiben des Drosselkörpers 10. Die Ventilwelle 20 ist in einer länglichen Rundstabgestalt aus Metall gebildet. Die Ventilwelle 20 ist so ange-

ordnet, dass diese den Fluiddurchlass 2 kreuzt und sich entlang der Drehachse Cr des Drosselkörpers 10 erstreckt. Die Ventilwelle 20 ist an dem Drosselkörper 10 befestigt, um integral drehbar zu sein.

[0023] Der Ventilkörper 30 entspricht einer festgelegten Verbindung, die an einem Ansaugrohr fixiert ist, das den Ansaugdurchlass für den Verbrennungsmotor bildet. Der Ventilkörper 30 umfasst einen Körperteil 31, eine Körperabdeckung 32 und einen Körperhaken 33. Der Körperteil 31 ist in einer Blockgestalt aus Metall ausgebildet. Der Körperteil 31 weist einen Bohrungsabschnitt 310 und einen Gehäuseabschnitt 311, 312 auf. Der Fluiddurchlass 2 durchdringt den Bohrungsabschnitt 310 in einer zylindrischen Lochgestalt, die durch den Drosselkörper 10 mit der Scheibengestalt geöffnet und geschlossen werden kann. Die Gehäuseabschnitte 311 und 312 sind entsprechend auf beiden Seiten des Bohrungsabschnitts 310 auf der Drehachse Cr in einer hohlen Gestalt ausgebildet.

[0024] Im ersten Gehäuseabschnitt 311 ist ein Radialgleitlager 34 aufgenommen und fixiert. Das Radialgleitlager 34 trägt die Außenumfangsfläche eines Endes der Ventilwelle 20 radial. Ein Radialwälzlager 36 ist im zweiten Gehäuseabschnitt 312 aufgenommen und fixiert. Das Radialwälzlager 36 trägt die Außenumfangsfläche eines Zwischenabschnitts der Ventilwelle 20 zwischen den Endabschnitten radial.

[0025] Die Körperabdeckung 32 ist in einer flachen Plattengestalt aus Harz ausgebildet. Die Körperabdeckung 32 bedeckt den zweiten Gehäuseabschnitt 312, indem diese am Körperteil 31 befestigt wird. Die Antriebseinheit 50 und die Sensoreinheit 70 sind im Hauptgehäuseraum 37 aufgenommen und angeordnet, bei dem die Körperabdeckung 32 gemeinsam mit dem zweiten Gehäuseabschnitt 312 ausgebildet ist.

[0026] Wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, ist der Körperhaken 33 in einer gebogenen Gestalt durch Metall ausgebildet. Der Körperhaken 33 ist in dem zweiten Gehäuseabschnitt 312 vorgesehen und ragt somit in den Hauptgehäuseraum 37 hinein. Der Körperhaken 33 weist einen festgelegten Eingriffsabschnitt 330 auf, der in den Hauptgehäuseraum 37 vorsteht. Der festgelegte Eingriffsabschnitt 330 ist im Wesentlichen in einer Bogenteilgestalt ausgebildet, die sich um die Drehachse Cr im Hauptgehäuseraum 37 teilweise erstreckt.

[0027] Die Antriebseinheit 50 entspricht einem elektrischen Stellglied zum drehbaren Antreiben des Drosselkörpers 10 über die Ventilwelle 20. Die Antriebseinheit 50 umfasst einen Antriebsmotor 51, einen Reduktions- bzw. Untersetzungsmechanismus 52 und eine Torsionsspiralfeder 53.

[0028] Der in Fig. 1 gezeigte Antriebsmotor 51 ist ein Elektromotor, der sich durch Erregung von einem externen Steuerkreis zu beiden Seiten um die Motorachse Am dreht. Der Antriebsmotor 51 weist eine Motorwelle 510 aus Metall auf, um durch Drehung eine Antriebskraft zu erzeugen.

[0029] Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Untersetzungsmechanismus 52 weist mehrere Zahnräder 520, 521, 522, 523 aus Harz auf, die miteinander verbunden sind. Der Untersetzungsmechanismus 52 weist eine Drehzahlreduktionsfunktion zwischen dem ersten Zahnrad 520 und dem letzten Zahnrad 523 auf. Das erste Zahnrad 520 ist um die Motorachse Am mit Bezug auf die koaxiale Motorwelle 510 integral drehbar montiert. Das letzte Zahnrad 523 ist an der koaxialen Ventilwelle 20 um die Drehachse Cr integral fixiert und somit integral mit dem Drosselkörper 10 drehbar. Die vom Antriebsmotor 51 bei dem ersten Zahnrad 520 eingegebene Antriebskraft (im Folgenden einfach als „Antriebskraft“ bezeichnet) wird durch die Drehzahlreduktionsfunktion verstärkt und vom letzten Zahnrad 523 auf die Ventilwelle 20 übertragen. Durch die Aufnahme einer solchen Übertragungsantriebskraft von der Ventilwelle 20 wird der Drosselkörper 10 hin zu einer Seite gemäß der Antriebskraft aus beiden Seiten um die Drehachse Cr gedreht.

[0030] Das letzte Zahnrad 523 umfasst einen rotierenden Körper 525 und einen Führungskörper 526. Ein Zahneingriffsabschnitt 527 und ein beweglicher Eingriffsabschnitt 528 sind integral in dem im Allgemeinen zylindrischen rotierenden Körper 525 vorgesehen. Der Zahneingriffsabschnitt 527 ist in der Gestalt eines Teil-Stirnrades ausgebildet, das sich teilweise um die Drehachse Cr im Hauptgehäuseraum 37 erstreckt. Der Zahneingriffsabschnitt 527 greift mit dem Zahnrad 522 auf der Vorderseite des letzten Zahnrads 523 ineinander.

[0031] Der bewegliche Eingriffsabschnitt 528 ist im Wesentlichen in einem Bogenteil ausgebildet, das sich im Hauptgehäuseraum 37 teilweise um die Drehachse Cr erstreckt. In der vorliegenden Ausführungsform ist der bewegliche Eingriffsabschnitt 528 näher an der Drehachse Cr angeordnet als der festgelegte Eingriffsabschnitt 330, das heißt, radial nach innerhalb des festgelegten Eingriffsabschnitts 330 verschoben.

[0032] Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Drehposition des rotierenden Körpers 525 ist auf eine Default-Position Ld voreingestellt, bei welcher der Fluiddurchlass 2 durch den Drosselkörper 10 ausgehend von dem vollständig geschlossenen Zustand leicht geöffnet ist. Bei dieser Default-Position Ld befindet sich der rotierende Körper 525 aufgrund des Verlustes der Antriebskraft in einer festgelegten Position.

[0033] Der Fluiddurchlass 2 wird durch den Drosselkörper 10 vollständig geöffnet, wenn sich der rotierende Körper 525 an der in **Fig. 3** gezeigten Drehposition befindet, das heißt, die zuvor auf die vollständig geöffnete Position Lo eingestellt wird, in welcher der Fluiddurchlass 2 den maximalen Öffnungsgrad gemäß den Produktspezifikationen aufweist. In der vollständig geöffneten Position Lo steht der Zahneingriffsabschnitt 527 mit dem zweiten Gehäuseabschnitt 312 von der gegenüberliegenden Seite zur Default-Position Ld in Eingriff, wodurch der rotierende Körper 525 an der Drehung hin zur offenen Seite (im Folgenden einfach als „offene Seite“ bezeichnet) gehindert wird, um den Fluiddurchlass 2 in der Drehrichtung zu öffnen. Daher ist auf der offenen Seite der Default-Position Ld ein großer Rotationsbereich RI definiert, in welchem der rotierende Körper 525 durch die Erzeugung der Antriebskraft bis zur vollständig geöffneten Position Lo rotierend angetrieben wird.

[0034] Die in **Fig. 4** gezeigte Drehposition des rotierenden Körpers 525 ist auf die vollständig geschlossene Position Lc voreingestellt, in welcher der Fluiddurchlass 2 durch den Drosselkörper 10 vollständig geschlossen ist. In der vollständig geschlossenen Position Lc verriegelt bzw. blockiert der zweite Gehäuseabschnitt 312 den Zahneingriffsabschnitt 527 von der Seite entgegengesetzt zu sowohl der vollständig geöffneten Position Lo als auch der Default-Position Ld, wodurch die Drehung auf die Schließseite, um den Fluiddurchlass 2 in der Drehrichtung zu schließen (im Folgenden einfach als die „geschlossene Seite“ bezeichnet), gegenüber dem rotierenden Körper 525 beschränkt wird. Daher ist der Rotationsbereich, in dem der rotierende Körper 525 durch die Antriebskraft hin zu der vollständig geschlossenen Position Lc gedreht wird, als der kleine Rotationsbereich Rs auf der geschlossenen Seite der Default-Position Ld definiert. Der zulässige Drehwinkel ist im kleinen Rotationsbereich kleiner als im großen Rotationsbereich RI.

[0035] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist der Führungskörper 526 in einer zylindrischen Gestalt mit einer durchgehenden Außenumfangsfläche um die Drehachse Cr im Hauptgehäuseraum 37 ausgebildet. Der Führungskörper 526 ist coaxial und integral mit dem Zahneingriffsabschnitt 527 des rotierenden Körpers 525 ausgebildet. Der Führungskörper 526 kann coaxial und integral auf der Ventilwelle 20 montiert sein.

[0036] Die in den **Fig. 1** und **2** gezeigte Torsionsspiralfeder 53 entspricht einer Torsionsfeder, die durch eine Torsion elastisch verformbar ist, um eine Rückstellkraft (im Folgenden als „elastische Torsionskraft“ bezeichnet) zu erzeugen. Die Torsionsspiralfeder 53 wird durch Wickeln eines Metalldrahtes gebildet. Die Torsionsspiralfeder 53 ist um den Führungskörper 526 herum angeordnet. Die Torsionsspiralfeder 53

weist einen Spiralabschnitt 533 zwischen den Hakenabschnitten 531 und 532 an beiden Enden auf.

[0037] Die Hakenabschnitte 531 und 532 sind in einer Hakengestalt ausgebildet, die von dem Spiralabschnitt 533 entsprechend nach radial außen gebogen oder gekrümmt ist. Die Hakenabschnitte 531 und 532 erstrecken sich im Vergleich zu dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 und dem festgelegten Eingriffsabschnitt 330 beide in der radialen Richtung hin zu der äußeren Seite. Der erste Hakenabschnitt 531 ist in der axialen Richtung entlang der Drehachse Cr um den Führungskörper 526 näher am Zahneingriffsabschnitt 527 angeordnet als der zweite Hakenabschnitt 532.

[0038] In der Default-Position Ld der **Fig. 1** und **2** steht der erste Hakenabschnitt 531 mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528, welcher zumindest einem der Eingriffsabschnitte 330 und 528 entspricht, von der offenen Seite in Eingriff. Gleichzeitig steht der zweite Hakenabschnitt 532 in der Default-Position Ld mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528, der zumindest einem der Eingriffsabschnitte 330 und 528 entspricht, von der Schließseite in Eingriff. In diesen Eingriffszuständen üben die Hakenabschnitte 531 und 532 elastische Torsionskräfte auf die einander gegenüberliegenden Seiten mit Bezug auf das gleiche Eingriffsziel aus, so dass der rotierende Körper 525 in der Default-Position Ld gehalten wird, da die Antriebskraft verschwindet. Auch in dem Zustand wird die Torsionsspiralfeder 53 durch die Torsion elastisch verformt und die Hakenabschnitte 531 und 532 nehmen die Reaktionskraft von den Eingriffsabschnitten 330 und 528 auf.

[0039] Andererseits steht der erste Hakenabschnitt 531 von der offenen Seite mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528, der zu einem der Eingriffsabschnitte 330 und 528 wird, im großen Rotationsbereich RI einschließlich der vollständig geöffneten Position Lo von **Fig. 3** als der Rotationsbereich, der von der Default-Position Ld zur offenen Seite verschoben ist, in Eingriff. Gleichzeitig steht der zweite Hakenabschnitt 532 im großen Rotationsbereich RI von der Schließseite mit dem festgelegten Eingriffsbereich 330 in Eingriff, der dem anderen der Eingriffsabschnitte 330 und 528 entspricht. In diesen Eingriffszuständen übt der erste Hakenabschnitt 531 eine elastische Torsionskraft in Richtung der Schließseite auf den beweglichen Eingriffsabschnitt 528 aus, der in Eingriff gebracht werden soll, so dass sich der rotierende Körper 525 zu einer Position dreht, in der die elastische Torsionskraft und die Antriebskraft im großen Rotationsbereich RI ausgeglichen sind.

[0040] Andererseits steht im kleinen Rotationsbereich Rs, der die vollständig geschlossene Position Lc von **Fig. 4** umfasst, als der Rotationsbereich, der von der Default-Position Ld hin zu der Schließseite

verschoben ist, der erste Hakenabschnitt 531 von der offenen Seite mit dem Eingriffsabschnitt 330 in Eingriff. Gleichzeitig steht der zweite Hakenabschnitt 532 im kleinen Rotationsbereich Rs mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528, der dem anderen der Eingriffsabschnitte 330 und 528 entspricht, von der Schließseite in Eingriff. In diesen Eingriffszuständen bringt der zweite Hakenabschnitt 532 auf den beweglichen Eingriffsabschnitt 528, der in Eingriff gebracht werden soll, eine elastische Torsionskraft in Richtung der offenen Seite auf, wodurch sich der rotierende Körper 525 hin zu einer Position dreht, in der die elastische Torsionskraft und die Antriebskraft im kleinen Rotationsbereich Rs ausgeglichen sind.

[0041] Wie in den **Fig. 1** und **2** gezeigt ist, ist der Spiralabschnitt 533 in einer Spulengestalt (d.h. einer Spiralgestalt) ausgebildet, die einen Spalt zwischen Metalldrähten hinterlässt. Der Spiralabschnitt 533 ist von der Innenseite in der radialen Richtung von dem Führungskörper 526 geführt. Der Durchmesser des Spiralabschnitts 533 von der Spiralachse Cc ist zwischen beiden Enden im Wesentlichen konstant.

[0042] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist die Sensoreinheit 70 durch die Kombination eines Rotormagneten 71 und eines Sensorelements 72 konfiguriert. Der Rotormagnet 71 ist ein Permanentmagnet, der ständig ein Magnetfeld bildet. Der Rotormagnet 71 ist in den rotierenden Körper 525 eingebettet, um integral drehbar zu sein. Das Sensorelement 72 ist ein magnetoelektrisches Umwandlungselement, das ein Magnetfeld erfasst und ein Detektionssignal ausgibt, wie beispielsweise ein Hall-Element. Das Sensorelement 72 ist in der Körperabdeckung 32 eingebettet. Das Sensorelement 72 ist in der radialen Richtung auf der Innenseite des rotierenden Körpers 525 und des Führungskörpers 526 im Hauptgehäuseraum 37 angeordnet. Somit stellt das vom Sensorelement 72 ausgegebene Detektionssignal die Drehposition des rotierenden Körpers 525 entsprechend dem Öffnungsgrad des von dem Drosselkörper 10 geöffneten und geschlossenen Fluiddurchlasses 2 dar. Daher kann der externe Steuerkreis den Öffnungsgrad des Fluiddurchlasses 2 entsprechend der Drehposition des rotierenden Körpers 525 basierend auf dem vom Sensorelement 72 ausgegebenen Detektionssignal erhalten.

[0043] Es wird eine Stellungskorrekturstruktur beschrieben. Die Stellung des Spiralabschnitts 533 wird tendenziell durch die Reaktionskraft beeinflusst, die von den Eingriffsabschnitten 330 und 528 auf den ersten Hakenabschnitt 531 und den zweiten Hakenabschnitt 532 ausgeübt wird. Zum Zwecke der Korrektur der Stellung weist der bewegliche Eingriffsabschnitt 528 eine erste Nut 528a, in die der erste Hakenabschnitt 531 eingesetzt und eingerastet ist, und eine zweite Nut 528b, in die der zweite Haken-

abschnitt 532 eingesetzt und eingerastet ist, auf, wie in den **Fig. 5-8** gezeigt ist.

[0044] Die erste Nut 528a weist eine Gestalt auf, die sich auf der Seite des ersten Hakenabschnitts 531 öffnet (siehe **Fig. 5**), und erstreckt sich in der Umfangsrichtung des Spiralabschnitts 533 (siehe **Fig. 6**), in der sich der Draht des ersten Hakenabschnitts 531 erstreckt. Ein Abschnitt des beweglichen Eingriffsabschnitts 528, der die erste Nut 528a bildet, entspricht dem ersten Pressabschnitt 81. Der erste Pressabschnitt 81 weist eine Eingriffsfläche 811, eine Pressfläche 812 und eine Gegenfläche 813 auf.

[0045] Die Eingriffsfläche 811 entspricht einer flachen bzw. ebenen Oberfläche, die sich senkrecht zur Tangente des äußeren Umfangs des Spiralabschnitts 533 erstreckt. Die Pressfläche 812 und die Gegenfläche 813 entsprechen ebenen Oberflächen, die sich senkrecht zur Eingriffsfläche 811 erstrecken. Die Pressfläche 812 ist in der Spiralaxialrichtung Cc benachbart zum letzten Zahnrad 523 angeordnet, und die Gegenfläche 813 ist in der Spiralaxialrichtung Cc zwischen der Pressfläche 812 und der Mitte M des Spiralabschnitts 533 angeordnet (siehe **Fig. 5** und **6**). Ferner weist die Pressfläche 812 des ersten Hakenabschnitts 531 eine kegelförmige Gestalt auf, die ausgehend von der radialen Mitte des Spiralabschnitts 533 in einer Richtung hin zu der Mitte M geneigt ist (siehe **Fig. 7** und **8**).

[0046] Eine Endfläche des Spiralabschnitts 533 benachbart zu dem Zahneingriffsabschnitt 527 in der Spiralaxialrichtung Cc wird als eine erste Endoberfläche 535a bezeichnet (siehe **Fig. 6**), und eine Endfläche des Spiralabschnitts 533 benachbart zu dem Drosselkörper 10 wird als eine zweite Endoberfläche 536a bezeichnet. Der Abstand von der ersten Endoberfläche 535a hin zur Mitte M in der Spiralaxialrichtung Cc ist gleich dem Abstand von der zweiten Endoberfläche 536a hin zur Mitte M.

[0047] Die zweite Nut 528b weist die gleiche Gestalt auf wie die erste Nut 528a, und ein Abschnitt des beweglichen Eingriffsabschnitts 528, der die zweite Nut 528b bildet, entspricht dem zweiten Pressabschnitt 82. Der zweite Pressabschnitt 82 weist eine Eingriffsfläche 821, eine Pressfläche 822 und eine Gegenfläche 823 auf. Die Pressfläche 822 befindet sich auf der Seite der Mitte M in der Spiralaxialrichtung Cc und die Gegenfläche 823 befindet sich benachbart zu dem Drosselkörper 10 in der Spiralaxialrichtung Cc. Ferner weist die Pressfläche 822 des zweiten Hakenabschnitts 532 eine kegelförmige Gestalt auf, die ausgehend von der Mitte des Spiralabschnitts 533 in der radialen Richtung in einer Richtung hin zu der Mitte M geneigt ist.

[0048] Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist die Pressfläche 812 des ersten Hakenabschnitts 531 in der Spiralaxialrichtung Cc näher an der Mitte M angeordnet als die erste Endoberfläche 535a, und die Pressfläche 822 des zweiten Hakenabschnitts 532 ist in der Spiralaxialrichtung Cc näher an der Mitte M angeordnet als die zweite Endoberfläche 536a.

[0049] Ferner wird in der Spiralaxialrichtung Cc ein Bereich, in dem sich der erste Windungsabschnitt 535 benachbart zu dem Zahneingriffsabschnitt 527 befindet, als ein erster Bereich W1 bezeichnet, und ein Bereich, in dem sich der erste Windungsabschnitt 536 benachbart zu dem Drosselkörper 10 befindet, wird als ein zweiter Bereich W2 bezeichnet. Die Gesamtheit des ersten Pressabschnitts 81 in der Spiralaxialrichtung Cc ist in dem ersten Bereich W1 angeordnet und die Gesamtheit des zweiten Pressabschnitts 82 in der Spiralaxialrichtung Cc ist in dem zweiten Bereich W2 angeordnet.

[0050] Wie auf der rechten Seite von **Fig. 7** gezeigt ist, passt die Seitenfläche des ersten Hakenabschnitts 531 in die erste Nut 528a und die Eingriffsfläche 811 nimmt vom ersten Hakenabschnitt 531 eine elastische Torsionskraft auf, wenn sich der rotierende Körper 525 in der Default-Position befindet oder sich aus der Default-Position zur offenen Seite dreht. Mit anderen Worten, der erste Hakenabschnitt 531 nimmt eine Reaktionskraft gegen die elastische Torsionskraft von der Eingriffsfläche 811 auf. Andererseits wird, wie auf der linken Seite von **Fig. 7** gezeigt ist, der erste Hakenabschnitt 531 von der ersten Nut 528a gelöst, wenn sich der rotierende Körper 525 aus der Default-Position zur Schließseite dreht.

[0051] Wie auf der rechten Seite von **Fig. 8** gezeigt ist, passt die Seitenfläche des zweiten Hakenabschnitts 532 in die zweite Nut 528b und die Eingriffsfläche 821 nimmt vom zweiten Hakenabschnitt 532 eine elastische Torsionskraft auf, wenn sich der rotierende Körper 525 in der Default-Position befindet oder sich aus der Default-Position zur Schließseite dreht. Mit anderen Worten, der zweite Hakenabschnitt 532 nimmt eine Reaktionskraft gegen die elastische Torsionskraft von der Eingriffsfläche 821 auf.

[0052] Kurz gesagt, wenn sich der rotierende Körper 525 von der Default-Position hin zu einer Seite dreht, drückt der erste Pressabschnitt 81 auf den ersten Hakenabschnitt 531 und der zweite Hakenabschnitt 532 löst sich von dem zweiten Pressabschnitt 82. Beim Drehen hin zu der anderen Seite drückt der zweite Pressabschnitt 82 auf den zweiten Hakenabschnitt 532 und der erste Hakenabschnitt 531 löst sich von dem ersten Pressabschnitt 81.

[0053] Anschließend wird ein Vergleichsbeispiel mit Bezug auf die **Fig. 9** und **10** beschrieben, in dem die Nuten 528a und 528b im Gegensatz zu der vorliegenden Ausführungsform nicht ausgebildet sind. Die Stellung des Spiralabschnitts 533 wird beeinflusst, wenn die Nuten 528a und 528b nicht ausgebildet sind.

[0054] Wie in **Fig. 9** gezeigt ist, versucht der erste Hakenabschnitt 531 durch die Rückstellkraft der Torsionsspiralfeder 53 in einer Pfeilrichtung Y1a im Uhrzeigersinn (Schließseite) zu rotieren, wenn sich der rotierende Körper 525 in der Default-Position in Ruhe befindet. Der erste Hakenabschnitt 531 kann sich jedoch durch den Eingriff des beweglichen Eingriffsabschnitts 528 nicht drehen. Daher wirkt die Betätigungskraft durch die Rückstellkraft auf den ersten Windungsabschnitt 535, wie durch die Pfeilrichtung Y1b gezeigt ist, während der Eingriffspunkt P1f zwischen dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 und dem ersten Hakenabschnitt 531 einem Drehpunkt entspricht.

[0055] Folglich wird ein Abschnitt des ersten Windungsabschnitts 535, der sich auf der gegenüberliegenden Seite des beweglichen Eingriffsabschnitts 528 mit Bezug auf den ersten Hakenabschnitt 531 befindet, gegen den Führungskörper 526 gedrückt.

[0056] In dem Zustand, in dem der erste Windungsabschnitt 535 auf diese Weise betätigt wird, entspricht der Eingriffspunkt P1f mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 dem Drehpunkt, wenn der rotierende Körper 525 in der Default-Position stillsteht oder sich hin zur offenen Seite dreht. Wenn der rotierende Körper 525 hin zur Schließseite rotiert, wird ein Eingriffspunkt mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt 330 als ein Drehpunkt erzeugt. Kurz gesagt, wenn der erste Hakenabschnitt 531 eine Reaktionskraft von dem Soll-Eingriffsabschnitt empfängt, wird die Position der Spiralachse Cc in Richtung des ersten Hakenabschnitts 531 im Vergleich zu dem Soll-Eingriffsabschnitt mit Bezug auf die Drehachse Cr in einem Abschnitt des Spiralabschnitts 533 benachbart zu dem Zahneingriffsabschnitt 527 abgelenkt.

[0057] Wie in **Fig. 10** gezeigt ist, versucht der zweite Hakenabschnitt 532 durch die Rückstellkraft der Torsionsspiralfeder 53 in der Pfeilrichtung Y2a entgegen dem Uhrzeigersinn (offene Seite) zu rotieren, wenn sich der rotierende Körper 525 in der Default-Position in Ruhe befindet. Der zweite Hakenabschnitt 532 kann jedoch durch den Eingriff des beweglichen Eingriffsabschnitts 528 nicht rotieren. Daher wirkt die Betätigungskraft durch die Rückstellkraft auf den ersten Windungsabschnitt 536, wie durch die Pfeilrichtung Y2b gezeigt ist, während der Eingriffspunkt P2f zwischen dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 und dem zweiten Hakenabschnitt 532 einem Dreh-

punkt entspricht. Infolgedessen wird ein Abschnitt des ersten Windungsabschnitts 536, der dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 mit Bezug auf den zweiten Hakenabschnitt 532 gegenüberliegt, gegen den Führungskörper 526 gedrückt.

[0058] In diesem Zustand, in dem eine Wirkkraft auf den ersten Windungsabschnitt 536 aufgebracht wird, entspricht der Eingriffspunkt P2f mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 dem Drehpunkt, wenn der rotierende Körper 525 in der Default-Position gestoppt ist oder zur Schließseite gedreht wird. Wenn der rotierende Körper 525 hin zur offenen Seite rotiert, wird ein Eingriffspunkt mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt 330 als ein Drehpunkt erzeugt. Kurz gesagt, wenn der zweite Hakenabschnitt 532 eine Reaktionskraft von dem Soll-Eingriffsabschnitt empfängt, wird die Position der Spiralachse Cc in Richtung hin zu dem zweiten Hakenabschnitt 532 im Vergleich zu dem Soll-Eingriffsabschnitt mit Bezug auf die Drehachse Cr in einem Abschnitt des Spiralabschnitts 533 benachbart zu dem Drosselkörper 10 abgelenkt.

[0059] Wie vorstehend beschrieben ist, wird die Stellung des Spiralabschnitts 533 beeinflusst, da der Spiralabschnitt 533 Kräfte in verschiedenen Richtungen an einem Abschnitt benachbart zu dem Zahneingriffsabschnitt 527 und einem Abschnitt benachbart zu dem Drosselkörper 10 aufnimmt. Erstens wird die Spiralachse Cc nicht gerade. Obwohl die Spiralachse Ccx im vorstehend beschriebenen Beispiel aus der Erstreckungsrichtung des ersten Hakenabschnitts 531 und des zweiten Hakenabschnitts 532 betrachtet gerade aussieht, neigt sich die Spiralachse Ccx ferner mit Bezug auf die Drehachse Cr, wie in **Fig. 5** gezeigt ist. Ferner wird der Spiralabschnitt 533 im vorstehend beschriebenen Beispiel wie folgt verformt. Das heißt, ein Abschnitt des Spiralabschnitts 533 benachbart zu den Hakenabschnitten 531 und 532 in der Umfangsrichtung wird in der Pfeilrichtung Fx in **Fig. 11** verformt, so dass dieser in der Spiralaxialrichtung Cc gestreckt wird. Andererseits wird ein Abschnitt des Spiralabschnitts 533 auf der den Hakenabschnitten gegenüberliegenden Seite in der Umfangsrichtung in der Pfeilrichtung Fy in **Fig. 11** verformt, so dass dieser in der Spiralaxialrichtung Cc komprimiert wird.

[0060] Außerdem stellte der Erfinder fest, dass die Stellung des Spiralabschnitts 533 korrigiert werden kann, indem die Verformung in der Zugrichtung Fx und die Verformung in der Druckrichtung Fy reduziert werden. Die hier genannte Korrektur der Stellung entspricht einer Korrektur, bei welcher die Spiralachse Cc besser einer Geraden angenähert wird, und einer Korrektur, um die Neigung der Spiralachse Cc mit Bezug auf die Drehachse Cr zu unterdrücken.

[0061] Wenn die Presskraft F1 in der Spiralaxialrichtung Cc in Richtung hin zu der Mitte M auf den ersten Hakenabschnitt 531 aufgebracht wird, wirkt außerdem, wie in **Fig. 11** gezeigt ist, die Wirkkraft durch die Presskraft F1 auf den Wirkpunkt P1c des Spiralabschnitts 533, während der Kontaktabschnitt P1b zwischen dem ersten Windungsabschnitt 535 und dem Führungskörper 526 als ein Drehpunkt dient. Gleichermaßen wirkt beim Aufbringen einer Presskraft F2 auf den zweiten Hakenabschnitt 532 in der Spiralaxialrichtung Cc in Richtung hin zu der Mitte M die Wirkkraft durch die Presskraft F2 auf den Wirkpunkt P2c des Spiralabschnitts 533, während der Kontaktabschnitt P2b zwischen dem ersten Windungsabschnitt 536 und dem Führungskörper 526 als ein Drehpunkt dient. Die Erfinder haben festgestellt, dass diese Wirkpunkte P1c und P2c auf einem Abschnitt des Spiralabschnitts 533 auf der den Hakenabschnitten in der Umfangsrichtung gegenüberliegenden Seite im vorstehend beschriebenen Verformungsbereich in der Druckrichtung wirken. Dies bedeutet, dass die Stellung des Spiralabschnitts 533 durch das Aufbringen der Presskräfte F1, F2 auf die Hakenabschnitte 531, 532 hin zur Mitte M in der Spiralaxialrichtung Cc korrigiert werden kann.

[0062] Entsprechend sind bei der Drosselventilvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Pressflächen 812 und 822 derart konfiguriert, dass diese auf die Hakenabschnitte 531 und 532 drücken, um die Presskraft in der Spiralaxialrichtung Cc hin zu der Mitte M aufzubringen. Wenn die Hakenabschnitte 531 und 532 eine Reaktionskraft von den Eingriffsflächen 811 und 821 empfangen, wird daher ein dem Hakenabschnitt gegenüberliegender Abschnitt des Spiralabschnitts 533 in der Komprimierungs- bzw. Druckrichtung verformt, die Verformung wird jedoch durch die auf die Wirkpunkte P1c und P2c wirkenden Presskräfte F1 und F2 reduziert bzw. aufgehoben, während der Kontaktabschnitt P1b, P2b als ein Drehpunkt dient. Dadurch kann die Stellung des Spiralabschnitts 533 korrigiert werden.

[0063] Ferner ist es bei der vorstehend beschriebenen konventionellen Struktur erforderlich, von der radial äußeren Seite in einem optimalen Winkel mit hoher Genauigkeit auf den Spiralabschnitt 533 zu drücken. Im Gegensatz dazu kann bei der Struktur der vorliegenden Ausführungsform die Richtung der durch die Pressflächen 812 und 822 auf die Hakenabschnitte 531 und 532 aufgebrachten Presskräfte F1 und F2 mit Bezug auf die Drehachse Cr und die Spiralachse Cc geneigt werden. Auch wenn die Pressrichtung geneigt ist, wirkt eine Komponente der Kraft in der Spiralaxialrichtung Cc als die Presskräfte F1 und F2, und die Stellung kann korrigiert werden. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform, bei welcher die Presskräfte F1 und F2 in der Spiralaxialrichtung Cc hin zu der Mitte M aufgebracht wer-

den, ist daher die erforderliche Genauigkeit in der Pressrichtung geringer als bei der herkömmlichen Struktur, welche von der radial äußeren Seite drückt. Dadurch kann die Stellung auf einfache Art und Weise korrigiert werden.

[0064] Darüber hinaus wird bei einer Änderung der Stellung des Spiralabschnitts 533 die Reibung zwischen dem Spiralabschnitt 533 und dem Führungskörper 526 erhöht, und es besteht die Befürchtung, dass der Führungskörper 526 abgenutzt bzw. verschlissen wird. Darüber hinaus gibt es bei einer Änderung der Stellung des Spiralabschnitts 533 keinen Spalt zwischen den Metalldrähten der Torsionsspiralfeder 53 und es besteht die Befürchtung, dass die Drähte gerieben und abgenutzt werden könnten. Wenn diese Reibungen groß werden, wird das für den Antriebsmotor 51 erforderliche Antriebsmoment groß. Da zusätzlich eine Kraft durch den Antriebsmotor 51, eine Rückstellkraft durch die Torsionsspiralfeder 53 und eine Reibkraft mit dem Führungskörper 526 auf den rotierenden Körper 525 aufgebracht werden, weist das für die Rotation des rotierenden Körpers 525 erforderliche Drehmoment eine Hysterese in dem Bereich von der Default-Position Ld hin zur vollständig geschlossenen Position Lc oder von der Default-Position Ld hin zur vollständig geöffneten Position Lo auf. Es besteht die Befürchtung, dass die Hysterese mit zunehmendem Verschleiß erhöht ist. Wenn die Stellung des Spiralabschnitts 533 durch die vorliegende Ausführungsform korrigiert wird, können diese Bedenken daher reduziert werden.

[0065] Darüber hinaus bringt bei der vorliegenden Ausführungsform der Pressabschnitt 81 die Presskraft F1 auf den ersten Hakenabschnitt 531 auf und der Pressabschnitt 82 bringt die Presskraft F2 auf den zweiten Hakenabschnitt 532 auf. Da die zur Stellungskorrektur beitragenden Presskräfte F1 und F2 von beiden Hakenabschnitten 531 und 532 aufgebracht werden, kann daher die Sicherheit der Stellungskorrektur im Vergleich zu dem Fall des Aufbringens von einem verbessert werden.

[0066] Darüber hinaus sind bei der vorliegenden Ausführungsform der erste Pressabschnitt 81 und der zweite Pressabschnitt 82 beim beweglichen Eingriffsabschnitt 528 vorgesehen. Wenn sich der rotierende Körper 525 von der Default-Position hin zu einer Seite dreht, drückt der erste Pressabschnitt 81 auf den ersten Hakenabschnitt 531 und der zweite Hakenabschnitt 532 löst sich von dem zweiten Pressabschnitt 82. Wenn sich der rotierende Körper 525 von der Default-Position hin zu der anderen Seite dreht, drückt der zweite Pressabschnitt 82 umgekehrt auf den zweiten Hakenabschnitt 532 und der erste Hakenabschnitt 531 löst sich von dem ersten Pressabschnitt 81. In der vorliegenden Ausführungsform sind der erste Pressabschnitt 81 und der

zweite Pressabschnitt 82 vorgesehen. Selbst wenn sich einer der beiden Hakenabschnitte 531 und 532 von dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 weg bewegt, bringt daher zumindest einer der beiden Pressabschnitte 81 und 82 eine Presskraft auf. Daher kann die Presskraft immer aufgebracht werden.

[0067] Darüber hinaus umfasst der bewegliche Eingriffsabschnitt 528 bei der vorliegenden Ausführungsform die erste Nut 528a, in welcher der erste Hakenabschnitt 531 eingepasst bzw. eingesetzt und eingerastet bzw. in Eingriff gebracht ist, und die zweite Nut 528b, in welcher der zweite Hakenabschnitt 532 eingesetzt und eingerastet ist. Ferner ist die Pressfläche 812, 822 des Pressabschnitts 81, 82, welche auf den Hakenabschnitt 531, 532 drückt, an der Innenwandoberfläche der Nut 528a, 528b ausgebildet. Da der Hakenabschnitt 531, 532 für den Eingriff und das Aufbringen der Presskraft bei der Nut 528a, 528b eingesetzt ist, kann daher ein Teil des beweglichen Eingriffsabschnitts 528 als der Pressabschnitt 81, 82 verwendet werden, so dass die Ventilvorrichtung 1 verkleinert werden kann.

[0068] Darüber hinaus liegt bei der vorliegenden Ausführungsform die Pressfläche 812 des ersten Pressabschnitts 81, welche gegen den ersten Hakenabschnitt 531 drückt, in der Spiralaxialrichtung Cc näher an der Mitte M des Spiralabschnitts 533 als die Endoberfläche 535a des Spiralabschnitts 533 benachbart zu dem Zahneingriffsabschnitt 527. Ferner ist die Pressfläche 822 des zweiten Pressabschnitts 82, welche gegen den zweiten Hakenabschnitt 532 drückt, in der Spiralaxialrichtung Cc näher an der Mitte M des Spiralabschnitts 533 angeordnet als die Endoberfläche 535b des Spiralabschnitts 533 benachbart zu dem Drosselkörper 10. Entsprechend kann die Pressrichtung des Pressabschnitts 81, 82, der gegen den Hakenabschnitt 531, 532 drückt, genau in Richtung der Mitte M eingestellt werden, so dass die Presskraft F1, F2 auf einfache Art und Weise erhalten werden kann.

[0069] Darüber hinaus ist bei der vorliegenden Ausführungsform zumindest ein Abschnitt des ersten Pressabschnitts 81 in dem ersten Bereich W1 angeordnet, in dem sich der erste Windungsabschnitt 535 in der Spiralaxialrichtung Cc befindet. Ferner ist zumindest ein Abschnitt des zweiten Pressabschnitts 82 in dem zweiten Bereich W2 angeordnet, in dem sich der erste Windungsabschnitt 536 in der Spiralaxialrichtung Cc befindet. Daher kann die Pressrichtung des Pressabschnitts 81, 82, der gegen den Hakenabschnitt 531, 532 drückt, exakt in Richtung der Mitte M eingestellt werden, so dass die Presskraft F1, F2 auf einfache Art und Weise erhalten werden kann.

[0070] Darüber hinaus weist die Pressfläche 812, 822 des Pressabschnitts 81, 82 bei der vorliegenden

Ausführungsform eine kegelförmige Gestalt auf, die geneigt ist, um sich der Mitte M anzunähern, wenn der Abstand von der radialen Mitte des Spiralabschnitts 533 zunimmt. Daher kann, wie in **Fig. 11** gezeigt ist, beim Drehen des ersten Windungsabschnitts 535, 536 in einer Richtung entgegengesetzt zu der Pfeilrichtung F_y , während der Kontaktabschnitt P1b, P2b zwischen dem Spiralabschnitt 533 und dem Führungskörper 526 als ein Drehpunkt dient, in der Drehrichtung auf den Pressabschnitt 81, 82 gedrückt werden. Daher ist es möglich, die Verformung des Abschnitts des Spiralabschnitts 533 gegenüber dem Hakenabschnitt in der Komprimierungs- bzw. Druckrichtung sicher zu beschränken.

[0071] Eine erste Modifikation der ersten Ausführungsform wird beschrieben. Wie in den **Fig. 7** und **8** gezeigt ist, stehen bei der ersten Ausführungsform sowohl die Pressfläche 812, 822 als auch die Gegenfläche 813, 823 in dem Zustand mit der Außenumfangsfläche des Hakenabschnitts 531, 532 in Kontakt, in dem der Hakenabschnitt 531, 532 in die Nut 528a, 528b eingesetzt ist. Das heißt, die Breite der Nut 528a, 528b ist gleich dem Durchmesser des Metalldrahts. Im Gegensatz dazu kann, wie in **Fig. 12** gezeigt ist, die Breite der Nut 528a, 528b größer als der Durchmesser des Metalldrahts eingestellt sein, wie bei dem Pressabschnitt 81A, 82A. In diesem Fall wird die Presskraft F_1 , F_2 durch die Pressfläche 812, 822 in Kontakt mit dem Hakenabschnitt 531, 532 auf den Hakenabschnitt 531, 532 aufgebracht.

[0072] Eine zweite Modifikation der ersten Ausführungsform wird beschrieben. In der ersten Ausführungsform, die in den **Fig. 7** und **8** gezeigt ist, sind sowohl die Pressfläche 812, 822 als auch die Gegenfläche 813, 823 in einer kegelförmigen Gestalt ausgebildet. Alternativ ist, wie bei dem in **Fig. 13** gezeigten Pressabschnitt 81B, 82B, während die Pressfläche 812, 822 in einer kegelförmigen Gestalt ausgebildet ist, die Gegenfläche 813, 823 in einer nicht kegelförmigen Gestalt ausgebildet, die sich senkrecht zu der Spiralachse C_c erstreckt.

[0073] Eine dritte Modifikation der ersten Ausführungsform wird beschrieben. In der ersten Ausführungsform, die in den **Fig. 7** und **8** gezeigt ist, sind sowohl die Pressfläche 812, 822 als auch die Gegenfläche 813, 823 in einer kegelförmigen Gestalt ausgebildet. Alternativ weisen, wie bei dem in **Fig. 14** gezeigten Pressabschnitt 81C, 82C, sowohl die Pressfläche 812, 822 als auch die Gegenfläche 813, 823 eine nicht kegelförmige Gestalt auf, die sich senkrecht zur Spiralachse C_c erstreckt.

[0074] Eine vierte Modifikation der ersten Ausführungsform wird beschrieben. In der in **Fig. 14** gezeigten dritten Modifikation stehen sowohl die Pressflä-

che 812, 822 als auch die Gegenfläche 813, 823 in dem Zustand mit der Außenumfangsfläche des Hakenabschnitts 531, 532 in Kontakt, in dem der Hakenabschnitt 531, 532 in die Nut 528a, 528b eingesetzt ist. Das heißt, die Breite der Nut 528a, 528b ist gleich dem Durchmesser des Metalldrahts. Alternativ sind, wie in **Fig. 15** gezeigt ist, sowohl die Pressfläche 812, 822 als auch die Gegenfläche 813, 823 nicht kegelförmig, wie bei dem Pressabschnitt 81D, 82D, und die Breite der Nut 528a, 528b ist größer eingestellt als der Durchmesser des Metalldrahts.

[0075] Eine fünfte Modifikation der ersten Ausführungsform wird beschrieben. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, sind in der ersten Ausführungsform die Pressfläche 812, 822 und die Gegenfläche 813, 823 in rechten Winkeln zueinander angeordnet, und die Nut 528a, 528b ist im Querschnitt quadratisch. Alternativ weist die Nut 528a, 528b im Querschnitt eine Kreisbogengestalt auf, wie bei dem in **Fig. 16** gezeigten Pressabschnitt 81E, 82E. Mit anderen Worten, die Nut 528a, 528b weist eine Querschnittsgestalt auf, bei welcher der Öffnungsbereich allmählich zunimmt, wenn sich der Hakenabschnitt 531, 532 im Ansprechen auf die Rotation des rotierenden Körpers 525 von der Nut 528a, 528b weg bewegt.

[0076] Entsprechend kann der Hakenabschnitt 531, 532 gleichmäßig in die Nut 528a, 528b passen, wenn der Hakenabschnitt 531, 532 im Ansprechen auf die Rotation des rotierenden Körpers 525 in die Nut 528a, 528b passt oder aus dieser herauskommt.

[0077] Eine sechste Modifikation der ersten Ausführungsform wird beschrieben. In dieser in den **Fig. 17** und **18** gezeigten Modifikation ist ein Drückabschnitt 83 vorgesehen, um einen Teil des Spiralabschnitts 533 in der Spiralaxialrichtung C_c hin zu der Mitte M zu drücken, im Vergleich zu der Konfiguration der ersten Ausführungsform. Der Drückabschnitt 83 ist in dem Rotationsbereich des Hakenabschnitts 531, 532 angeordnet. Das Bezugszeichen W_3 in der Abbildung kennzeichnet einen anderen Bereich als den Rotationsbereich des Hakenabschnitts 531, 532. In der vorliegenden Modifikation ist der Drückabschnitt 83 über den gesamten Rotationsbereich des Hakenabschnitts 531, 532 vorgesehen. Kurz gesagt, die Drückkraft F_3 wird auf den ersten Windungsabschnitt 536 benachbart zu dem Drosselkörper 10 in einem Bereich außerhalb des Rotationsbereichs aufgebracht, in dem die Pressfläche 822 die Presskraft F_2 aufbringt. Die Drückkraft F_3 wird in der Spiralaxialrichtung C_c hin zu der Mitte M aufgebracht.

[0078] Der Drückabschnitt 83 ist an dem in **Fig. 1** gezeigten Körperteil 31 angebracht und von diesem getragen. Der Drückabschnitt 83 weist eine kegelförmige Oberfläche 83a auf, die mit dem ersten Wind-

ungsabschnitt 536 benachbart zu dem Drosselkörper 10 in Kontakt steht. Die kegelförmige Oberfläche 83a ist so gestaltet, dass diese bei Annäherung an die Spiralachse Cc in der radialen Richtung hin zum Drosselkörper 10 geneigt ist.

[0079] Wie vorstehend beschrieben ist, wird gemäß der vorliegenden Modifikation neben den Presskräften F1 und F2 auch die Drückkraft F3 auf den Spiralabschnitt 533 aufgebracht, so dass die Stellungskorrektur des Spiralabschnitts 533 gefördert werden kann.

(Zweite Ausführungsform)

[0080] Bei der ersten Ausführungsform ist der bewegliche Eingriffsabschnitt 528 so gestaltet, dass dieser als der Pressabschnitt 81, 82 fungiert, indem die Nut 528a, 528b mit der Pressfläche 812, 822 im beweglichen Eingriffsabschnitt 528 ausgebildet ist. Im Gegensatz dazu sind in der vorliegenden Ausführungsform, wie in den **Fig. 19** und **20** gezeigt, die Nuten 528a und 528b entfernt und ein vorstehender Pressabschnitt 84 ist auf dem rotierenden Körper 525 vorgesehen. Insbesondere sind der rotierende Körper 525 und der Pressabschnitt 84 integral unter Verwendung von Harz geformt. Der Pressabschnitt 84 weist eine Pressfläche 842 auf, die auf den ersten Hakenabschnitt 531 drückt. Die Pressfläche 842 bringt die Presskraft F1 in der gleichen Art und Weise wie die Pressfläche 812 des ersten Pressabschnitts 81 auf den ersten Hakenabschnitt 531 auf.

[0081] Wenn die Hakenabschnitte 531 und 532 eine Reaktionskraft von den Eingriffsflächen 811 und 821 aufnehmen, wird daher der Spiralabschnitt 533 in der Komprimierungsrichtung auf der den Hakenabschnitten gegenüberliegenden Seite verformt, und die Verformung wird durch die auf den Wirkpunkt P1c wirkende Presskraft F1 reduziert bzw. aufgehoben, während der Kontaktabschnitt P1b als ein Drehpunkt dient. Daher kann die Stellung des Spiralabschnitts 533 auch in der vorliegenden Ausführungsform korrigiert werden, bei welcher die Nut 528a durch den Pressabschnitt 84 ersetzt ist. Darüber hinaus ist in der vorliegenden Ausführungsform die Pressfläche 842 des Pressabschnitts 84, die auf den ersten Hakenabschnitt 531 drückt, in der Spiralaxialrichtung Cc zwischen der Mitte M des Spiralabschnitts 533 und der Endoberfläche 535a des Spiralabschnitts 533 benachbart zu dem Zahneingriffsabschnitt 527 positioniert. Entsprechend kann die Pressrichtung, in welcher der Pressabschnitt 84 auf den ersten Hakenabschnitt 531 drückt, genau in Richtung der Mitte M eingestellt werden, und die Presskraft F1 kann auf einfache Art und Weise erhalten werden. Darüber hinaus ist in der vorliegenden Ausführungsform zumindest ein Teil des Pressabschnitts 84 in der Spiralaxialrichtung Cc im ersten Bereich W1 angeordnet, in dem sich der erste Windungsabschnitt

535 befindet. Somit kann die Pressrichtung, in welcher der Pressabschnitt 84 auf den ersten Hakenabschnitt 531 drückt, exakt in Richtung der Mitte M eingestellt werden, und die Presskraft F1 kann auf einfache Art und Weise erhalten werden.

[0082] Eine erste Modifikation der zweiten Ausführungsform wird beschrieben. In der zweiten Ausführungsform, wie in **Fig. 19** gezeigt, wird der Pressabschnitt 84 gegen den ersten Hakenabschnitt 531 gedrückt, um die Presskraft F1 aufzubringen, wenn der erste Hakenabschnitt 531 mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 in Eingriff kommt bzw. steht. Wenn jedoch der erste Hakenabschnitt 531 mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt 330 in Eingriff steht, ist der Pressabschnitt 84 von dem ersten Hakenabschnitt 531 getrennt bzw. gelöst und bringt die Presskraft F1 nicht auf. Das heißt, der Pressabschnitt 84 ist nicht vollständig in dem Rotationsbereich des ersten Hakenabschnitts 531 angeordnet.

[0083] Wie in **Fig. 21** gezeigt ist, kann der Pressabschnitt 84A in dem gesamten Rotationsbereich des ersten Hakenabschnitts 531 angeordnet sein. Entsprechend kann der Pressabschnitt 84 auch dann, wenn der erste Hakenabschnitt 531 mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt 330 in Eingriff steht, den ersten Hakenabschnitt 531 berühren und die Presskraft F1 aufbringen. Daher kann der Effekt der Korrektur der Stellung des Spiralabschnitts 533 verbessert werden.

[0084] Eine zweite Modifikation der zweiten Ausführungsform wird beschrieben. In der zweiten Ausführungsform ist der Pressabschnitt 84 auf dem rotierenden Körper 525 vorgesehen, und der Pressabschnitt 84 weist eine Gestalt auf, die in der Spiralaxialrichtung Cc vorsteht. Alternativ kann, wie in **Fig. 22** gezeigt ist, der bewegliche Eingriffsabschnitt 528 mit einem Pressabschnitt 84B versehen sein. Der Pressabschnitt 84B weist in diesem Fall eine Gestalt auf, die in der radialen Richtung des Spiralabschnitts 533 vorsteht.

[0085] Weitere Modifikationen der obigen Ausführungsform werden beschrieben. Obwohl vorstehend mehrere Ausführungsformen beschrieben wurden, wird die vorliegende Offenbarung nicht als auf diese Ausführungsformen beschränkt ausgelegt und kann auf verschiedene Ausführungsformen und Kombinationen in einem Schutzzumfang angewendet werden, der von dem Grundgedanken der vorliegenden Offenbarung nicht abweicht.

[0086] In den Ausführungsformen ist der bewegliche Eingriffsabschnitt 528 so gestaltet, dass dieser als der Pressabschnitt 81, 82 fungiert, indem die Nut 528a, 528b in dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 ausgebildet ist. Alternativ kann ein Teil des festgelegten Eingriffsabschnitts 330 als ein Pressabschnitt

fungieren, indem eine Nut in dem festgelegten Eingriffsabschnitt 330 ausgebildet ist. Alternativ können Nuten sowohl im beweglichen Eingriffsabschnitt 528 als auch im festgelegten Eingriffsabschnitt 330 ausgebildet sein, und sowohl der bewegliche Eingriffsabschnitt 528 als auch der festgelegte Eingriffsabschnitt 330 können als ein Pressabschnitt fungieren.

[0087] In den Ausführungsformen können, obwohl sowohl der erste Hakenabschnitt 531 als auch der zweite Hakenabschnitt 532 mit einem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 in Eingriff stehen, der erste Hakenabschnitt 531 und der zweite Hakenabschnitt 532 separat mit verschiedenen beweglichen Eingriffsabschnitten in Eingriff stehen.

[0088] In den Ausführungsformen ist die Gesamtheit des Pressabschnitts 81 in dem ersten Bereich W1 angeordnet, und die Gesamtheit des Pressabschnitts 82 ist im zweiten Bereich W2 angeordnet. Ein Teil des Pressabschnitts 81, 82 kann jedoch außerhalb des Bereichs W1, W2 angeordnet sein, während zumindest ein Teil des Pressabschnitts 81, 82 in dem Bereich W1, W2 angeordnet ist.

[0089] Der in den Fig. 19 und 20 gezeigte Pressabschnitt 84 ist an einer Position von dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 entfernt angeordnet, und so angeordnet, dass dieser auf das Spitzenende des ersten Hakenabschnitts 531 drückt. Alternativ kann der Pressabschnitt 84 benachbart zu dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 angeordnet sein, um auf eine Position von dem Spitzenende des ersten Hakenabschnitts 531 entfernt zu drücken.

[0090] In den Ausführungsformen ist der Führungskörper 526 mit dem rotierenden Körper 525 integral geformt, so dass der Führungskörper 526 integral mit dem rotierende Körper 525 rotiert. Der Führungskörper 526 kann jedoch separat zu dem rotierenden Körper 525 ausgebildet sein.

[0091] Als eine Modifikation der Ausführungsformen kann der festgelegte Eingriffsabschnitt 330 radial innerhalb des beweglichen Eingriffsabschnitts 528 angeordnet sein. Als eine Modifikation der Ausführungsformen kann in der Default-Position Ld zumindest einer der ersten Windungsabschnitte 535 und 536 im Spiralabschnitt 533 zusätzlich zum oder anstelle des beweglichen Eingriffsabschnitts 528 mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt 330 in Eingriff stehen.

[0092] Als eine Modifikation der Ausführungsformen kann einer der Rotationsbereiche RI und Rs nicht eingestellt sein. Wenn der kleine Rotationsbereich Rs nicht eingestellt ist, steht der erste Hakenabschnitt 531 in der Default-Position Ld mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 in Eingriff und der zweite Hakenabschnitt 532 steht mit dem festge-

legten Eingriffsabschnitt 330 in Eingriff. Ferner kann in der Default-Position Ld, wenn der große Rotationsbereich RI nicht eingestellt ist, der erste Hakenabschnitt 531 mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt 330 in Eingriff stehen und der zweite Hakenabschnitt 532 kann mit dem beweglichen Eingriffsabschnitt 528 in Eingriff stehen.

[0093] Die vorliegende Offenbarung kann als eine Modifikation der Ausführungsformen beispielsweise auf eine Drosselventilvorrichtung oder dergleichen mit einem Fluiddurchlass 2 angewendet werden, durch den Abgas einer Verbrennungskraftmaschine strömt. Hier ist die Abgasrückführungs-(AGR)-Vorrichtung eine Drosselventilvorrichtung mit einem von Abgas durchströmten Fluiddurchlass 2, oder eine Drosselventilvorrichtung mit einem von Abgas und auch Ansaugluft durchströmten Fluiddurchlass 2.

[0094] Obwohl die vorliegende Offenbarung gemäß den Beispielen beschrieben wurde, ist ersichtlich, dass die vorliegende Offenbarung nicht auf die vorstehenden Beispiele oder Strukturen beschränkt ist. Die vorliegende Offenbarung umfasst verschiedene Modifikationen und Variationen innerhalb des Äquivalenzbereichs. Während die verschiedenen Elemente in verschiedenen beispielhaften Kombinationen und Konfigurationen gezeigt sind, liegen auch andere Kombinationen und Konfigurationen mit mehr, weniger oder nur einem einzigen Element in dem Grundgedanken und Schutzzumfang der vorliegenden Offenbarung.

Patentansprüche

1. Drosselventilvorrichtung, aufweisend:
einen Ventilkörper (30), der einen festgelegten Eingriffsabschnitt (330) besitzt und einen Fluiddurchlass (2) bildet;
einen Drosselkörper (10), welcher derart konfiguriert ist, dass dieser einen Öffnungsgrad des Fluiddurchlasses (2) erhöht oder verringert;
einen rotierenden Körper (525), der einen beweglichen Eingriffsabschnitt (528) besitzt und integral mit dem Drosselkörper rotiert;
eine Torsionsspiralfeder (53) mit einem Spiralabschnitt (533) zwischen einem ersten Hakenabschnitt (531) und einem zweiten Hakenabschnitt (532); und
einen Führungskörper (526), der eine radial innere Seite des Spiralabschnitts (533) führt, wobei der erste Hakenabschnitt (531) und der zweite Hakenabschnitt (532) mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und/oder dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff stehen, wenn sich der rotierende Körper aufgrund des Verschwindens einer Antriebskraft in einer Default-Position (Ld) befindet,
der erste Hakenabschnitt (531) mit einem Abschnitt aus dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und

dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff steht und der zweite Hakenabschnitt (532) mit dem anderen Abschnitt aus dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff steht, wenn der rotierende Körper ausgehend von der Default-Position durch die Antriebskraft rotiert wird, die Drosselventilvorrichtung einen Pressabschnitt (81, 81A, 81B, 81C, 81D, 81E, 82, 82A, 82B, 82C, 82D, 82E, 84, 84A, 84B) aufweist, welcher derart konfiguriert ist, dass dieser auf den ersten Hakenabschnitt (531) und den zweiten Hakenabschnitt (532) drückt, um eine Presskraft in einer Spiralaxialrichtung hin zu einer Mitte des Spiralabschnitts (533) aufzubringen, der Pressabschnitt aufweist einen ersten Pressabschnitt (81, 81A, 81B, 81C, 81D, 81E), welcher die Presskraft auf den ersten Hakenabschnitt (531) aufbringt, und einen zweiten Pressabschnitt (82, 82A, 82B, 82C, 82D, 82E), welcher die Presskraft auf den zweiten Hakenabschnitt (532) aufbringt, der erste Pressabschnitt und der zweite Pressabschnitt auf dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) oder dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) vorgesehen sind, der erste Pressabschnitt gegen den ersten Hakenabschnitt (531) gedrückt wird und der zweite Hakenabschnitt (532) von dem zweiten Pressabschnitt getrennt wird, wenn sich der rotierende Körper ausgehend von der Default-Position hin zu einer Seite dreht, und der zweite Pressabschnitt gegen den zweiten Hakenabschnitt (532) gedrückt wird und der erste Hakenabschnitt (531) von dem ersten Pressabschnitt getrennt wird, wenn sich der rotierende Körper ausgehend von der Default-Position hin zu der anderen Seite dreht.

2. Drosselventilvorrichtung, aufweisend: einen Ventilkörper (30), der einen festgelegten Eingriffsabschnitt (330) besitzt und einen Fluiddurchlass (2) bildet; einen Drosselkörper (10), welcher derart konfiguriert ist, dass dieser einen Öffnungsgrad des Fluiddurchlasses (2) erhöht oder verringert; einen rotierenden Körper (525), der einen beweglichen Eingriffsabschnitt (528) besitzt und integral mit dem Drosselkörper rotiert; eine Torsionsspiralfeder (53) mit einem Spiralabschnitt (533) zwischen einem ersten Hakenabschnitt (531) und einem zweiten Hakenabschnitt (532); und einen Führungskörper (526), der eine radial innere Seite des Spiralabschnitts (533) führt, wobei der erste Hakenabschnitt (531) und der zweite Hakenabschnitt (532) mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und/oder dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff stehen, wenn sich der rotierende Körper aufgrund des Verschwindens einer Antriebskraft in einer Default-Position (Ld)

befindet, der erste Hakenabschnitt (531) mit einem Abschnitt aus dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff steht und der zweite Hakenabschnitt (532) mit dem anderen Abschnitt aus dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff steht, wenn der rotierende Körper ausgehend von der Default-Position durch die Antriebskraft rotiert wird, die Drosselventilvorrichtung einen Pressabschnitt (81, 81A, 81B, 81C, 81D, 81E, 82, 82A, 82B, 82C, 82D, 82E, 84, 84A, 84B) aufweist, welcher derart konfiguriert ist, dass dieser auf den ersten Hakenabschnitt (531) und/oder den zweiten Hakenabschnitt (532) drückt, um eine Presskraft in einer Spiralaxialrichtung hin zu einer Mitte des Spiralabschnitts (533) aufzubringen, der bewegliche Eingriffsabschnitt (528) oder der festgelegte Eingriffsabschnitt (330) eine Nut (528a, 528b) aufweist, in welcher der erste Hakenabschnitt (531) oder der zweite Hakenabschnitt (532) eingesetzt und eingerastet ist, und der Pressabschnitt eine Pressfläche (812, 822, 842) aufweist, welche derart konfiguriert ist, dass diese auf den ersten Hakenabschnitt (531) oder den zweiten Hakenabschnitt (532) drückt, und die Pressfläche durch eine Innenwandoberfläche der Nut ausgebildet ist.

3. Drosselventilvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Nut eine Querschnittsgestalt aufweist, bei der sich ein Öffnungsbereich allmählich vergrößert, wenn sich der erste Hakenabschnitt (531) oder der zweite Hakenabschnitt (532) im Ansprechen auf eine Rotation des rotierenden Körpers von der Nut entfernt.

4. Drosselventilvorrichtung, aufweisend: einen Ventilkörper (30), der einen festgelegten Eingriffsabschnitt (330) besitzt und einen Fluiddurchlass (2) bildet; einen Drosselkörper (10), welcher derart konfiguriert ist, dass dieser einen Öffnungsgrad des Fluiddurchlasses (2) erhöht oder verringert; einen rotierenden Körper (525), der einen beweglichen Eingriffsabschnitt (528) besitzt und integral mit dem Drosselkörper rotiert; eine Torsionsspiralfeder (53) mit einem Spiralabschnitt (533) zwischen einem ersten Hakenabschnitt (531) und einem zweiten Hakenabschnitt (532); und einen Führungskörper (526), der eine radial innere Seite des Spiralabschnitts (533) führt, wobei der erste Hakenabschnitt (531) und der zweite Hakenabschnitt (532) mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und/oder dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff stehen, wenn sich der rotierende Körper aufgrund des Verschwindens einer Antriebskraft in einer Default-Position (Ld) befindet,

der erste Hakenabschnitt (531) mit einem Abschnitt aus dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff steht und der zweite Hakenabschnitt (532) mit dem anderen Abschnitt aus dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff steht, wenn der rotierende Körper ausgehend von der Default-Position durch die Antriebskraft rotiert wird, die Drosselventilvorrichtung einen Pressabschnitt (81, 81A, 81B, 81C, 81D, 81E, 82, 82A, 82B, 82C, 82D, 82E, 84, 84A, 84B) aufweist, welcher derart konfiguriert ist, dass dieser auf den ersten Hakenabschnitt (531) und/oder den zweiten Hakenabschnitt (532) drückt, um eine Presskraft in einer Spiralaxialrichtung hin zu einer Mitte des Spiralabschnitts (533) aufzubringen, und der Pressabschnitt in einem Vorsprung ausgebildet ist, der auf dem rotierenden Körper vorgesehen ist.

5. Drosselventilvorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Pressabschnitt in einem Bereich einschließlich eines gesamten Rotationsbereichs des ersten Hakenabschnitts (531) oder des zweiten Hakenabschnitts (532) vorgesehen ist.

6. Drosselventilvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei zumindest ein Teil des Pressabschnitts in einem Bereich (W1, W2) angeordnet ist, in dem sich der erste Windungsabschnitt (535, 536) des Spiralabschnitts (533) in der Spiralaxialrichtung befindet.

7. Drosselventilvorrichtung, aufweisend:
einen Ventilkörper (30), der einen festgelegten Eingriffsabschnitt (330) besitzt und einen Fluiddurchlass (2) bildet;
einen Drosselkörper (10), welcher derart konfiguriert ist, dass dieser einen Öffnungsgrad des Fluiddurchlasses (2) erhöht oder verringert;
einen rotierenden Körper (525), der einen beweglichen Eingriffsabschnitt (528) besitzt und integral mit dem Drosselkörper rotiert;
eine Torsionsspiralfeder (53) mit einem Spiralabschnitt (533) zwischen einem ersten Hakenabschnitt (531) und einem zweiten Hakenabschnitt (532); und
einen Führungskörper (526), der eine radial innere Seite des Spiralabschnitts (533) führt, wobei der erste Hakenabschnitt (531) und der zweite Hakenabschnitt (532) mit dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und/oder dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff stehen, wenn sich der rotierende Körper aufgrund des Verschwindens einer Antriebskraft in einer Default-Position (Ld) befindet,
der erste Hakenabschnitt (531) mit einem Abschnitt aus dem festgelegten Eingriffsabschnitt (330) und dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff steht und der zweite Hakenabschnitt (532) mit dem anderen Abschnitt aus dem festgelegten Eingriffsab-

schnitt (330) und dem beweglichen Eingriffsabschnitt (528) in Eingriff steht, wenn der rotierende Körper ausgehend von der Default-Position durch die Antriebskraft rotiert wird, die Drosselventilvorrichtung einen Pressabschnitt (81, 81A, 81B, 81C, 81D, 81E, 82, 82A, 82B, 82C, 82D, 82E, 84, 84A, 84B) aufweist, welcher derart konfiguriert ist, dass dieser auf den ersten Hakenabschnitt (531) und/oder den zweiten Hakenabschnitt (532) drückt, um eine Presskraft in einer Spiralaxialrichtung hin zu einer Mitte des Spiralabschnitts (533) aufzubringen, und der Pressabschnitt eine Pressfläche (812, 822, 842) aufweist, welche derart konfiguriert ist, dass diese auf den ersten Hakenabschnitt (531) oder den zweiten Hakenabschnitt (532) drückt, und die Pressfläche in der Spiralaxialrichtung zwischen der Mitte des Spiralabschnitts (533) und einer Endoberfläche (535a, 536a) des Spiralabschnitts (533) angeordnet ist.

8. Drosselventilvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Pressabschnitt eine Pressfläche (812, 822, 842) aufweist, welche derart konfiguriert ist, dass diese auf den ersten Hakenabschnitt (531) oder den zweiten Hakenabschnitt (532) drückt, und die Pressfläche zu einer Schräge gestaltet ist, die ausgehend von einer Mitte des Spiralabschnitts (533) in einer radialen Richtung hin zu der Mitte des Spiralabschnitts (533) geneigt ist.

9. Drosselventilvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, ferner aufweisend:
einen Drückabschnitt (83), der in einem Rotationsbereich des ersten Hakenabschnitts (531) oder des zweiten Hakenabschnitts (532) angeordnet ist, um einen Teil des Spiralabschnitts (533) in der Spiralaxialrichtung hin zu der Mitte des Spiralabschnitts (533) zu drücken.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

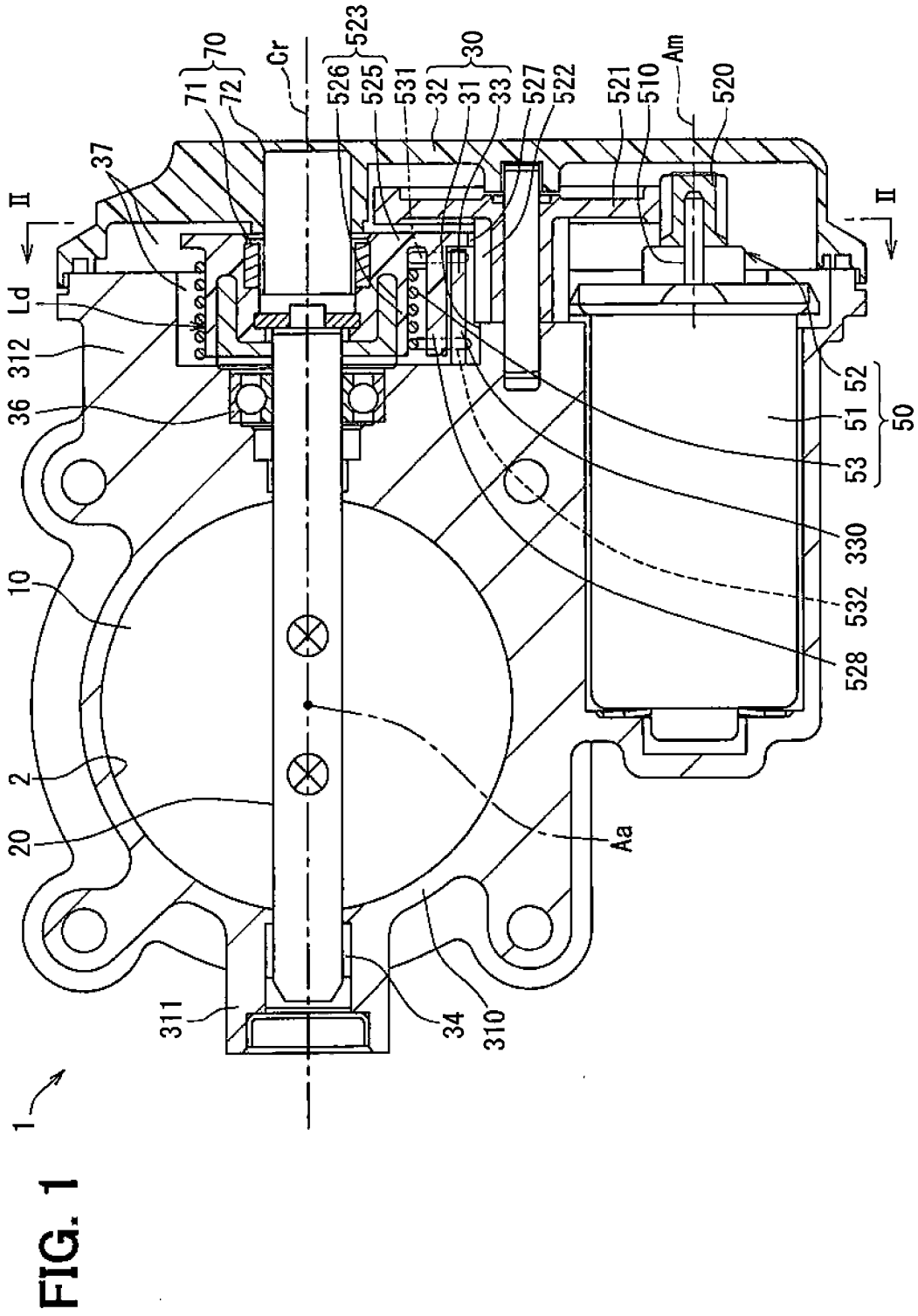


FIG. 2

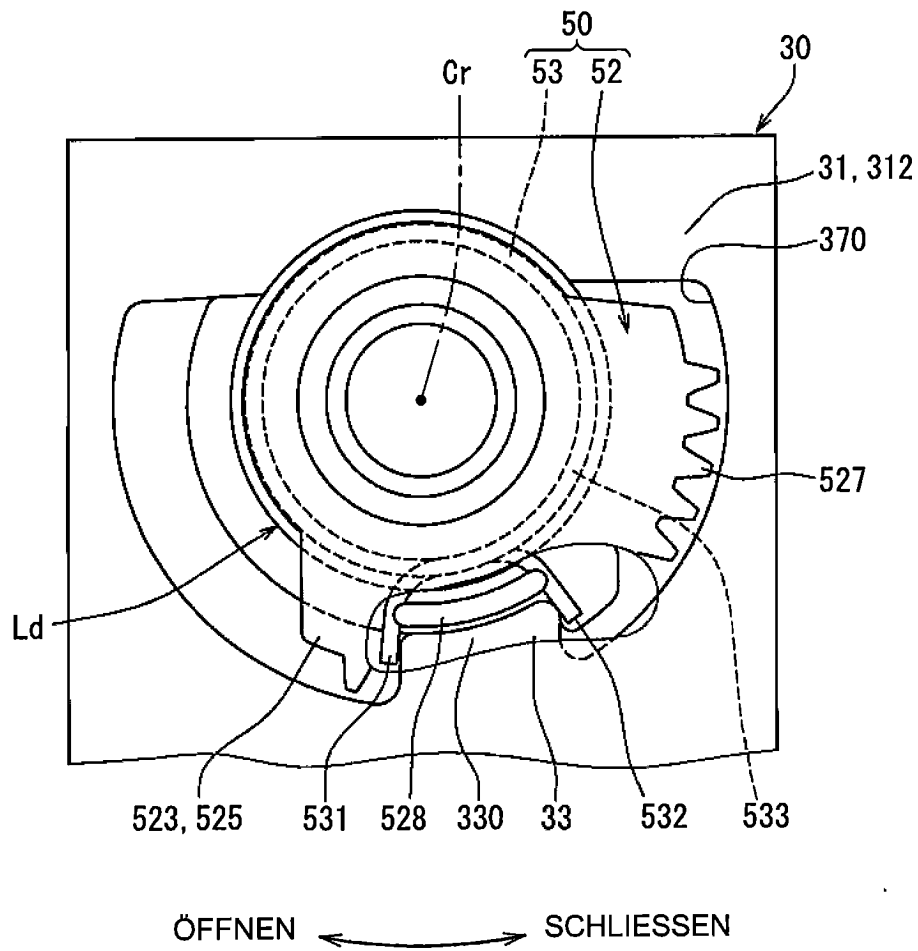


FIG. 4

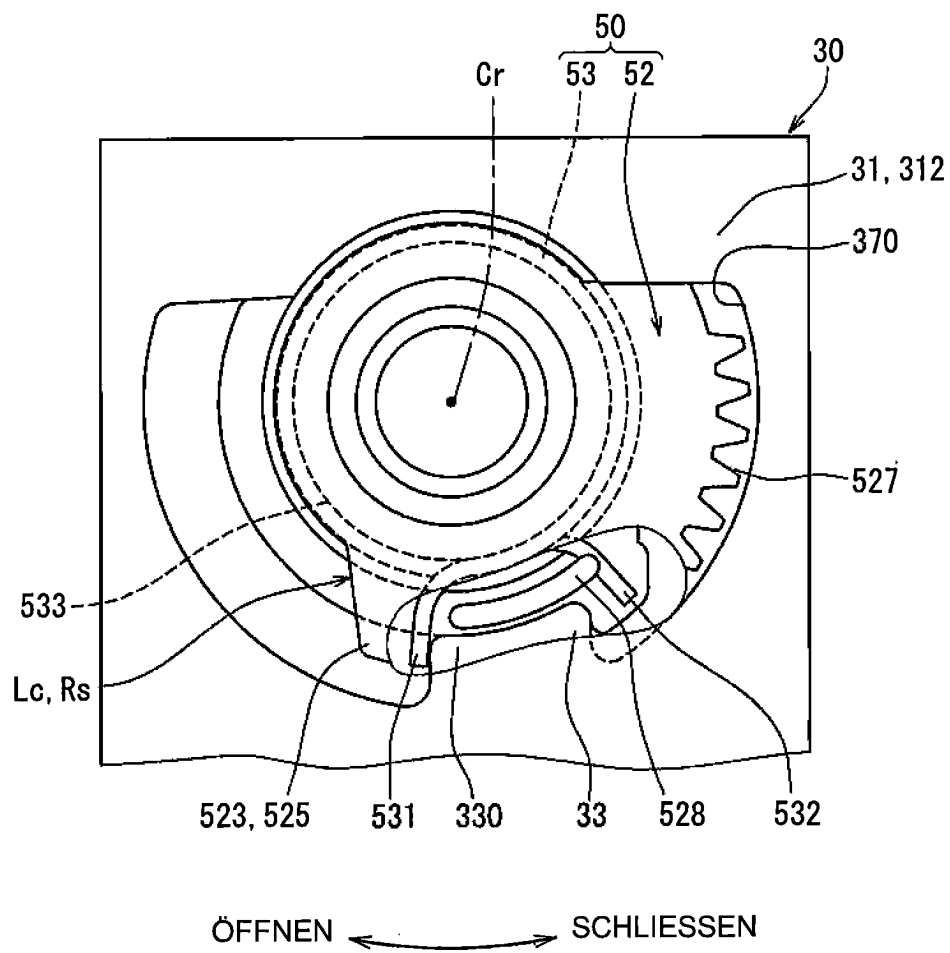


FIG. 5

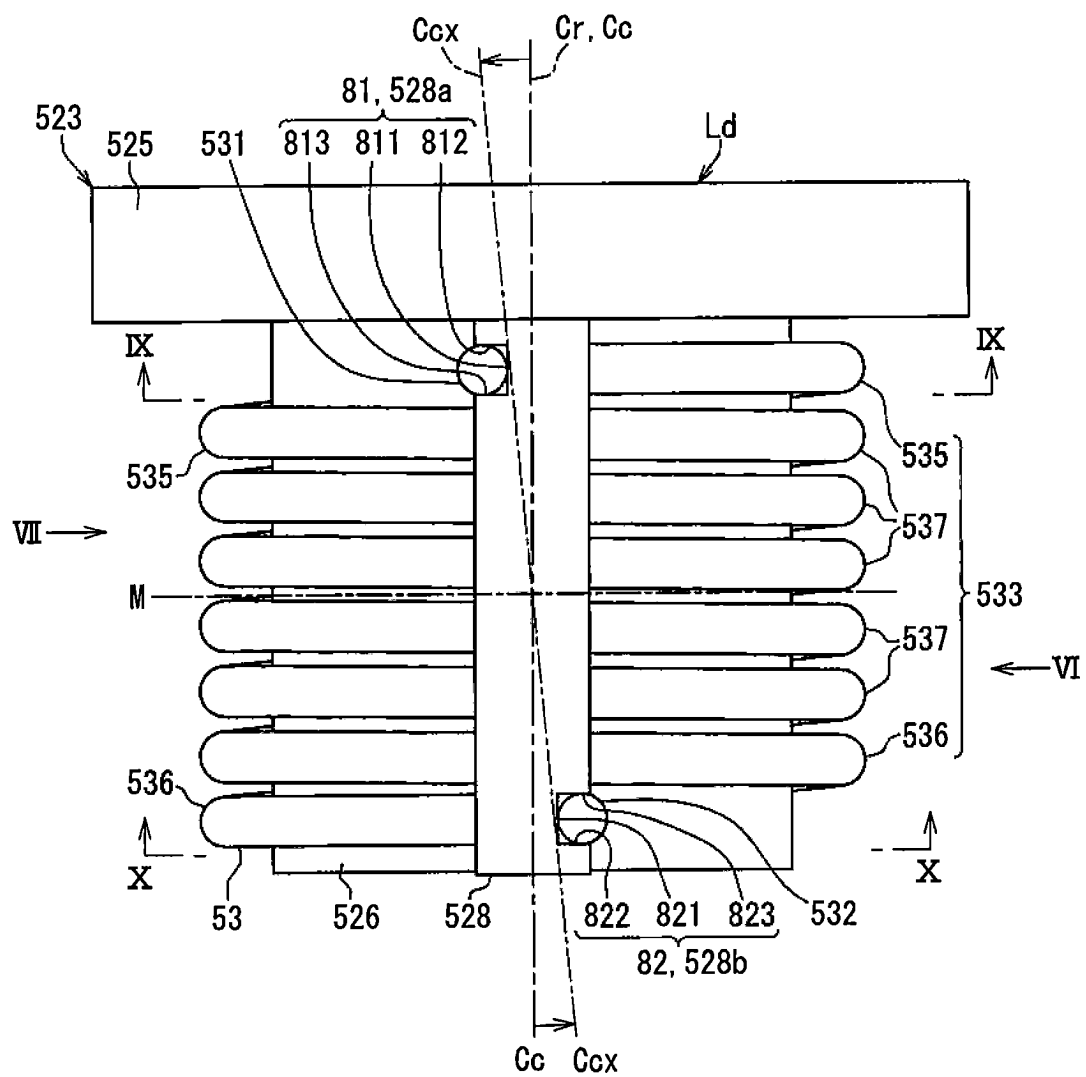


FIG. 6

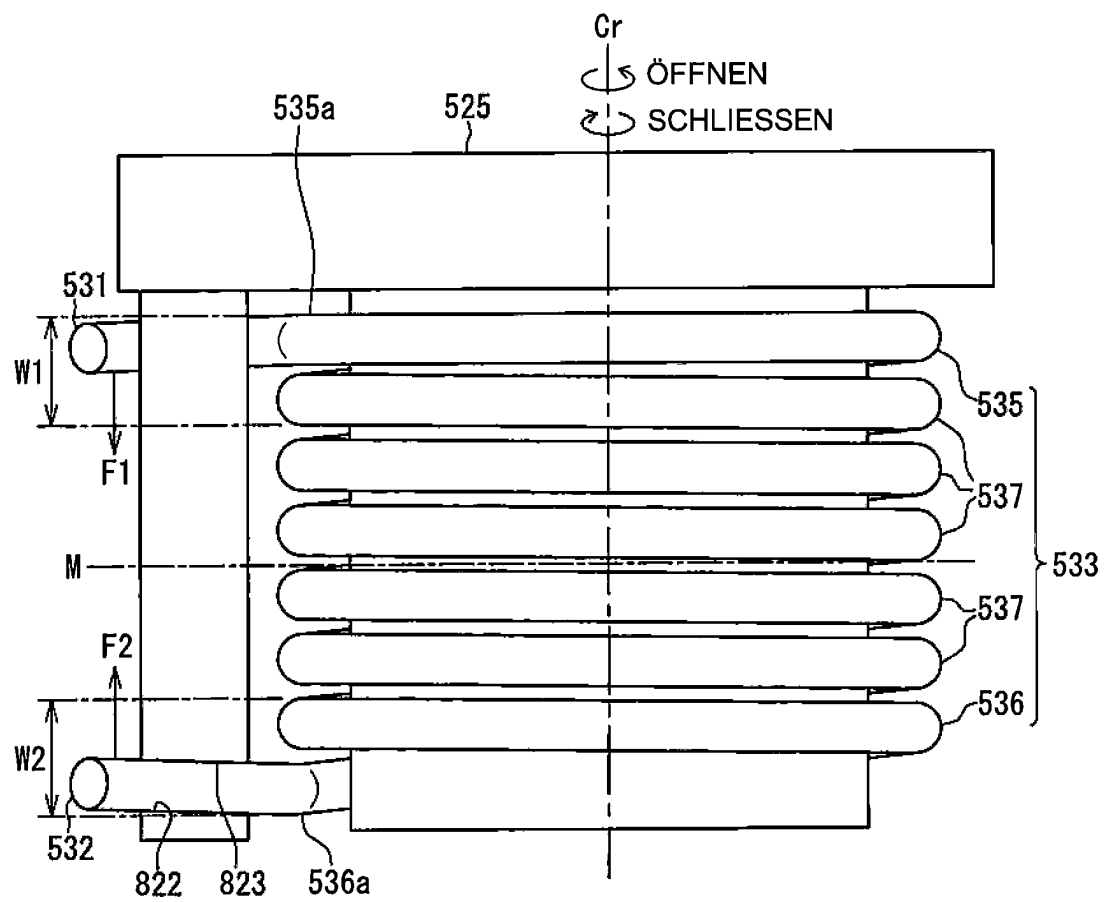


FIG. 7

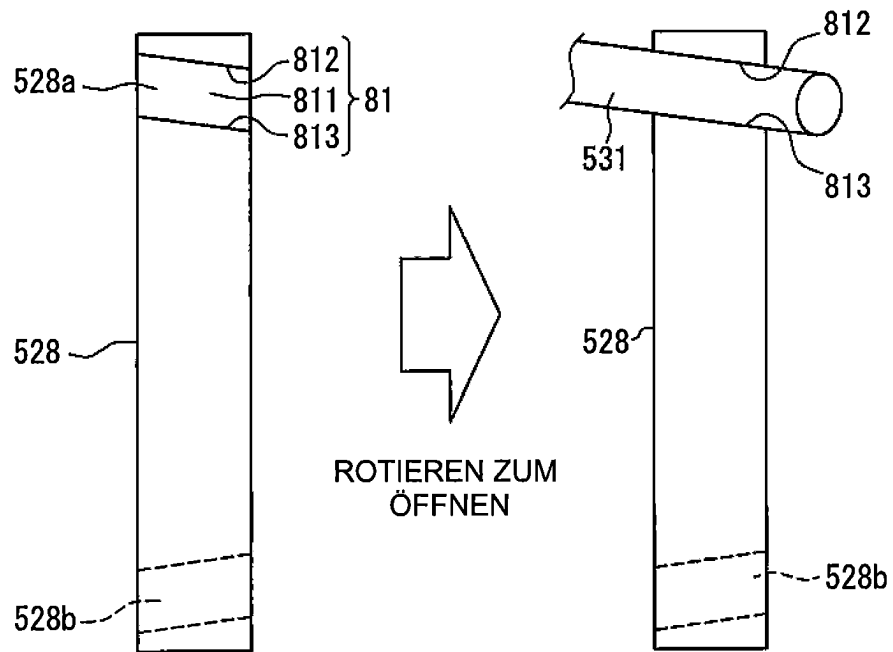


FIG. 8

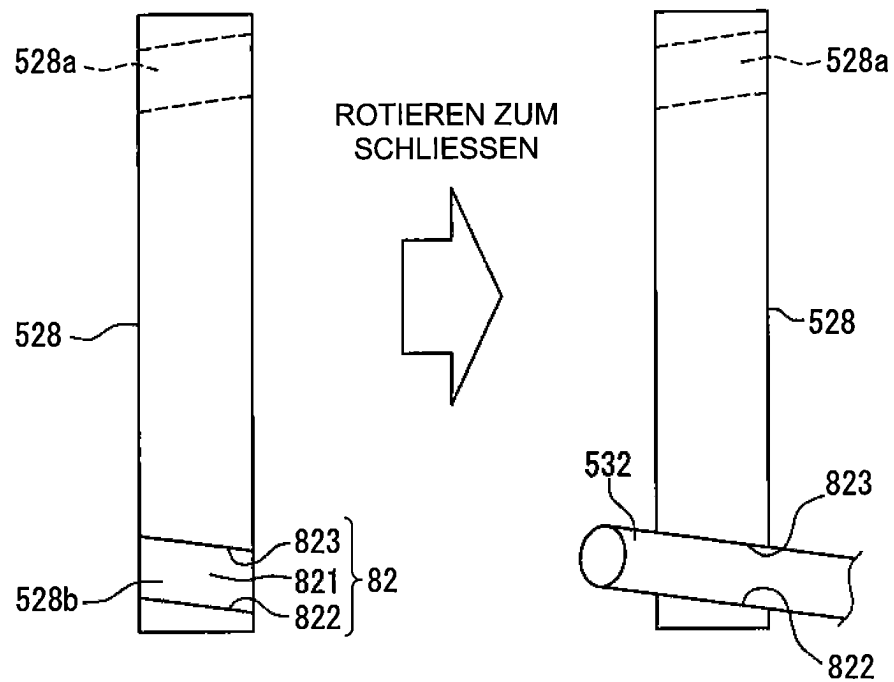


FIG. 9

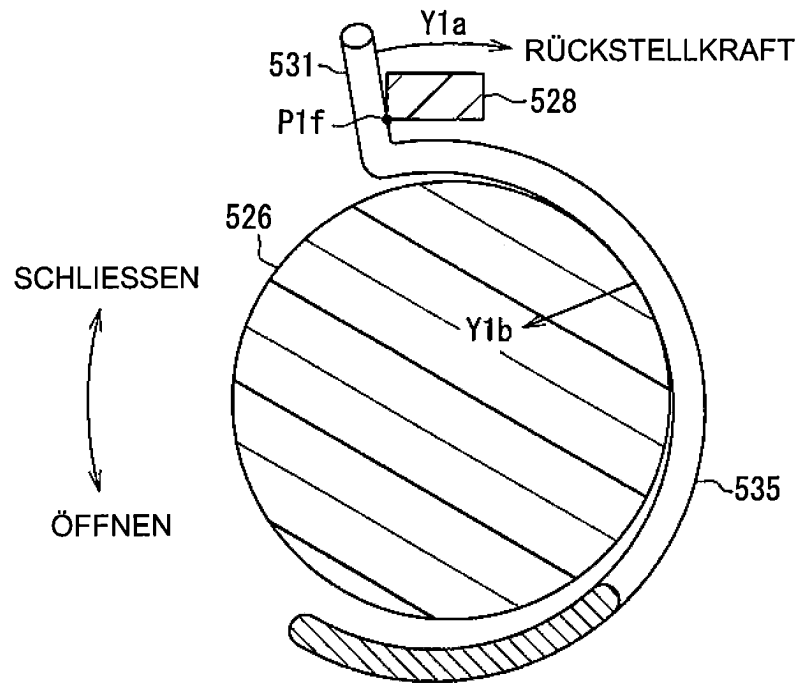


FIG. 10

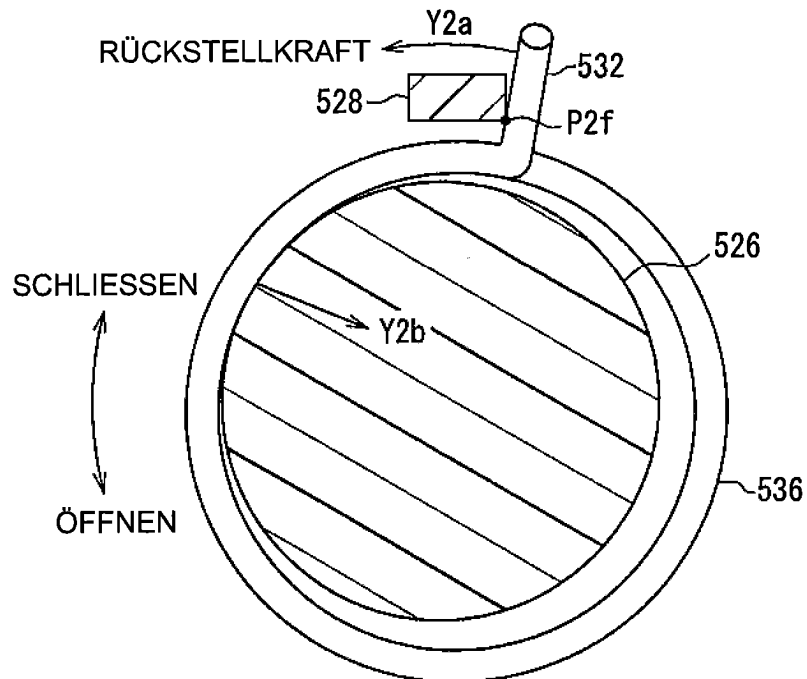


FIG. 11

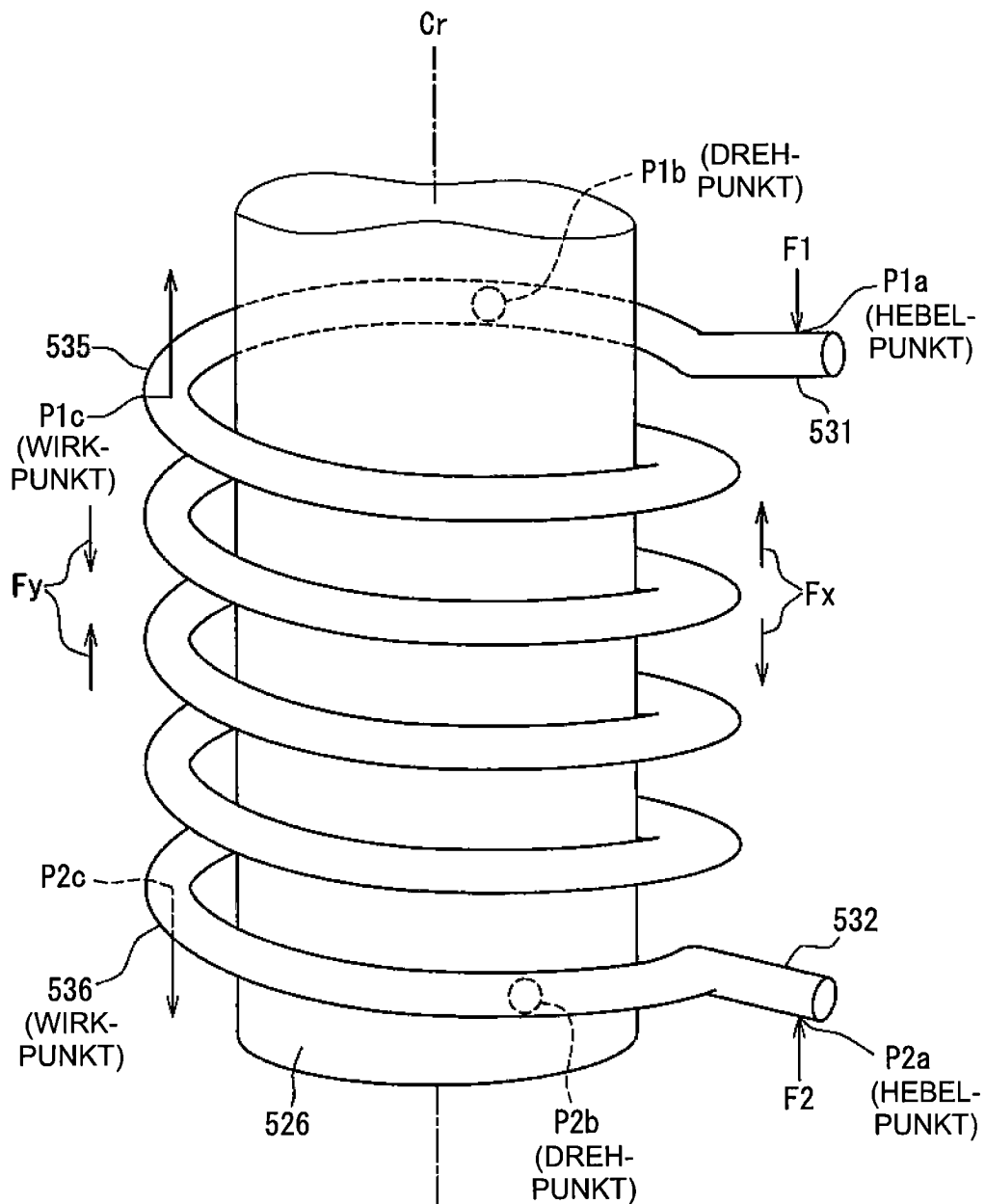


FIG. 12

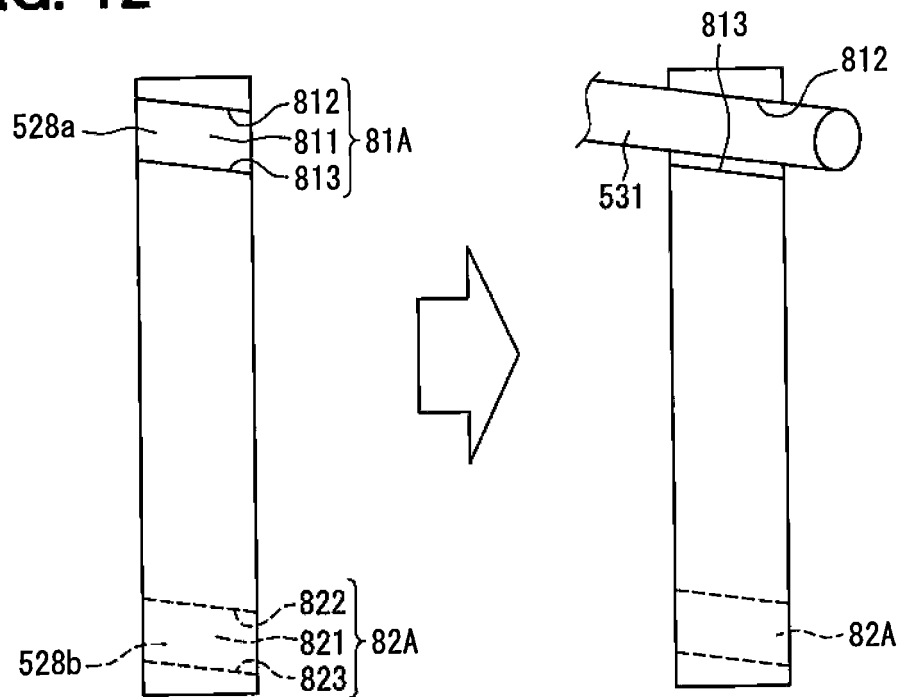


FIG. 13

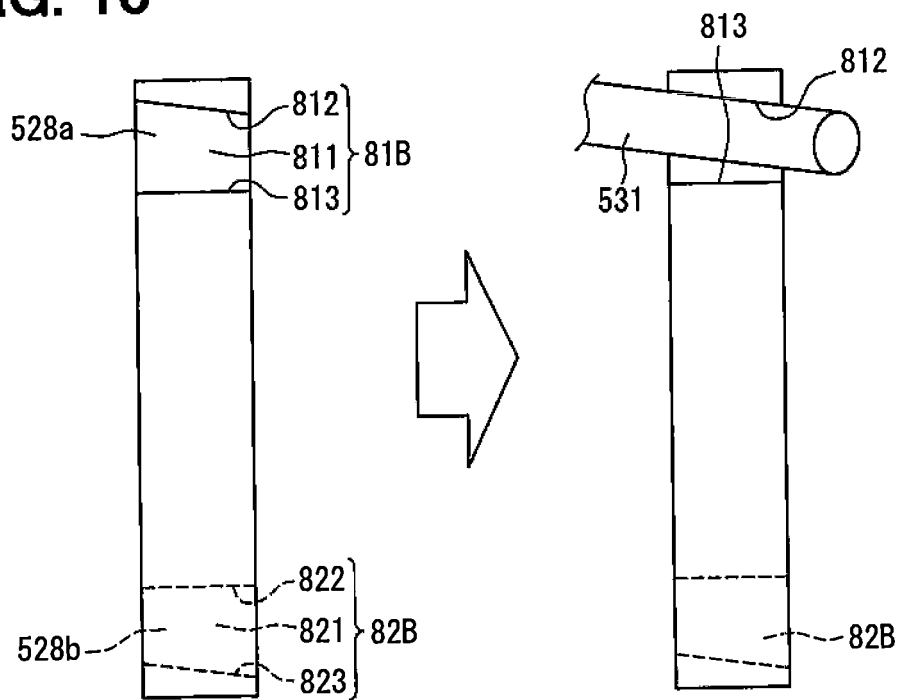


FIG. 14

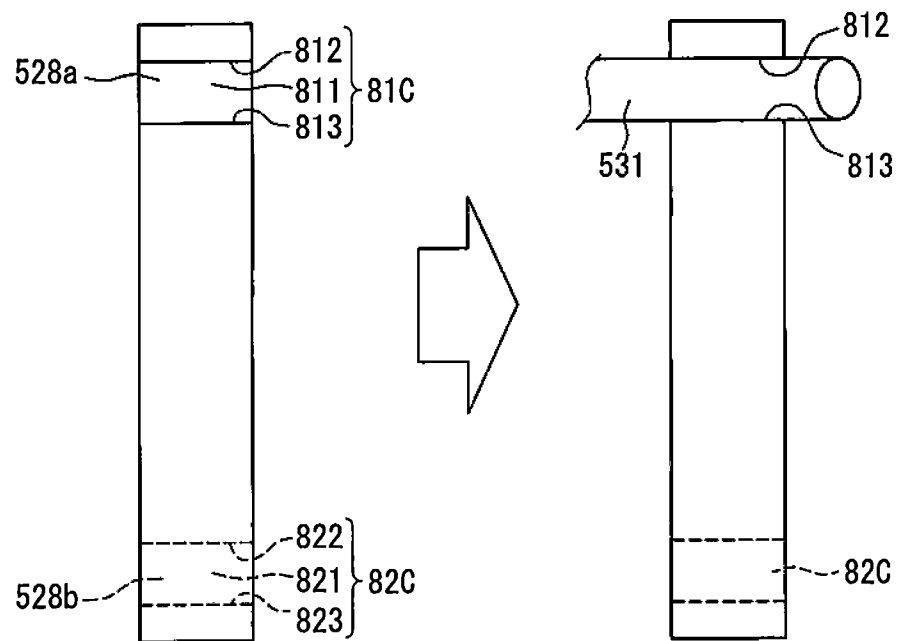


FIG. 15

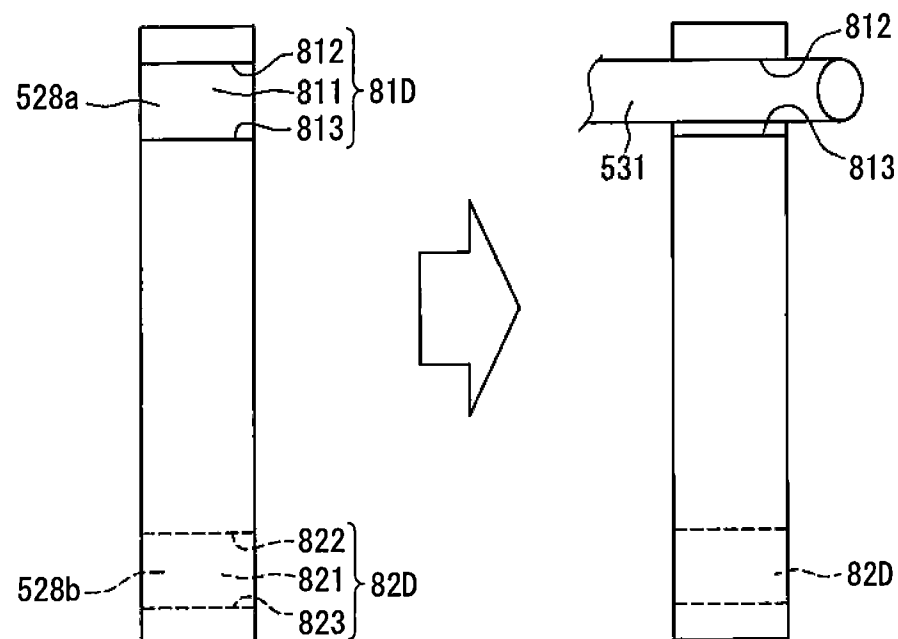


FIG. 16

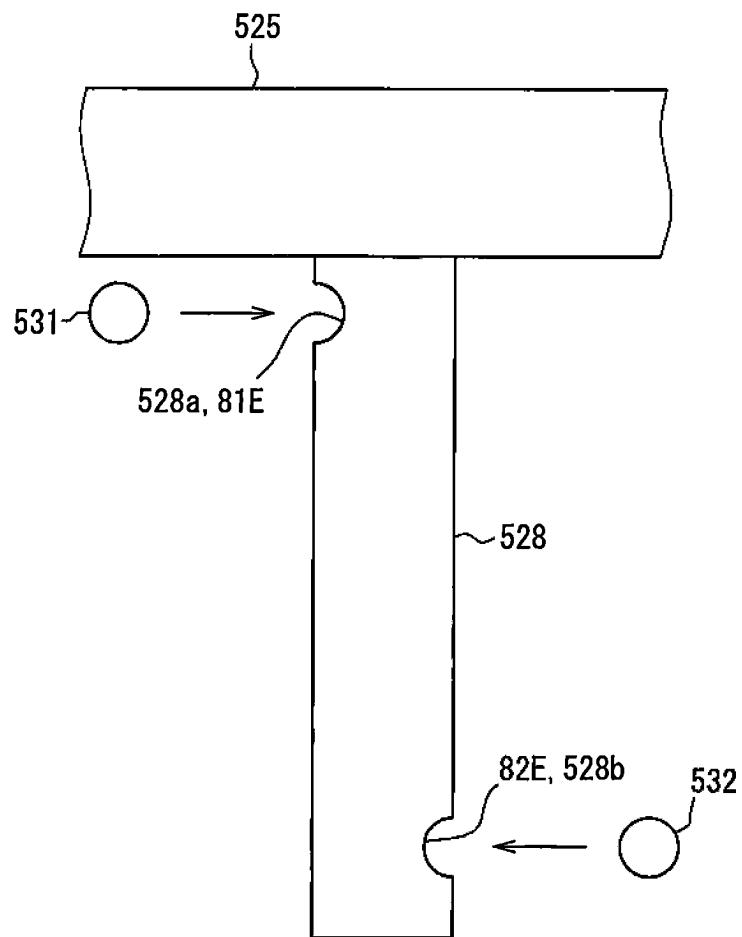


FIG. 17

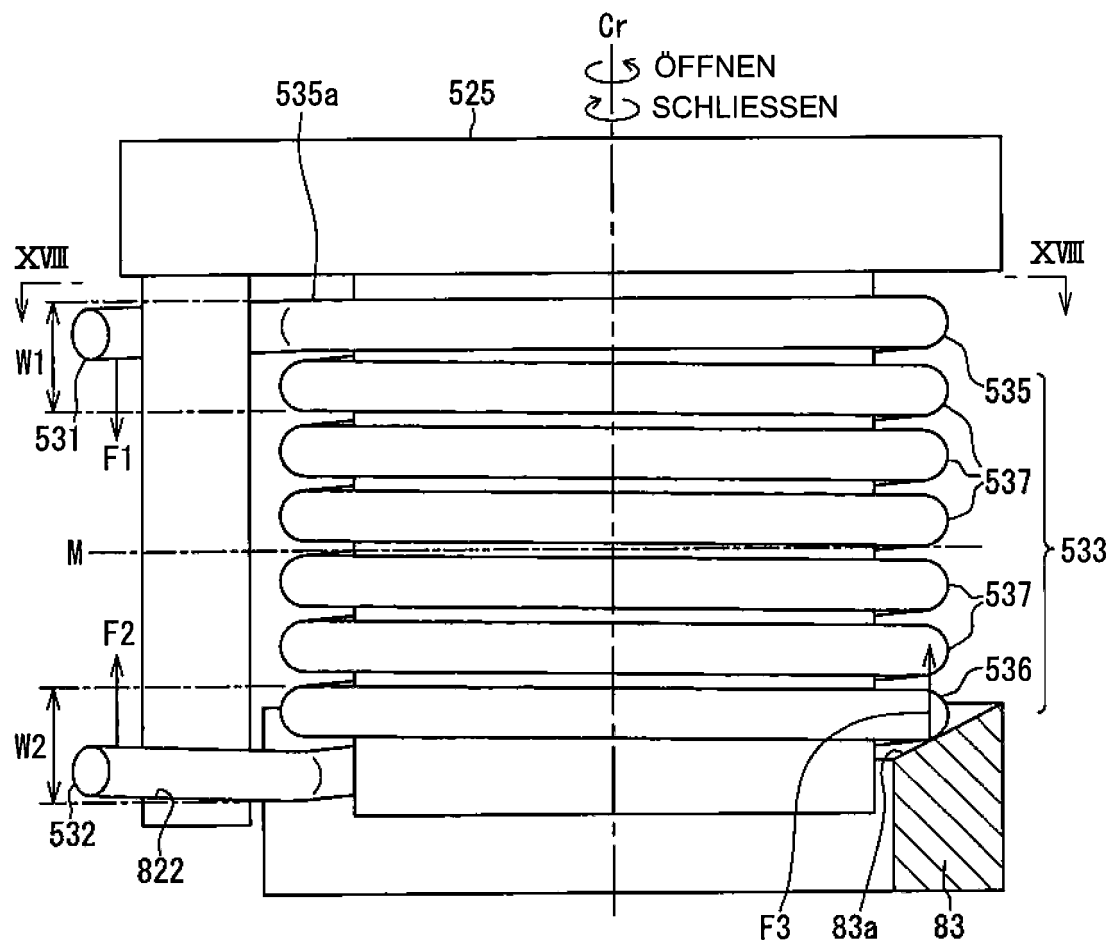


FIG. 18

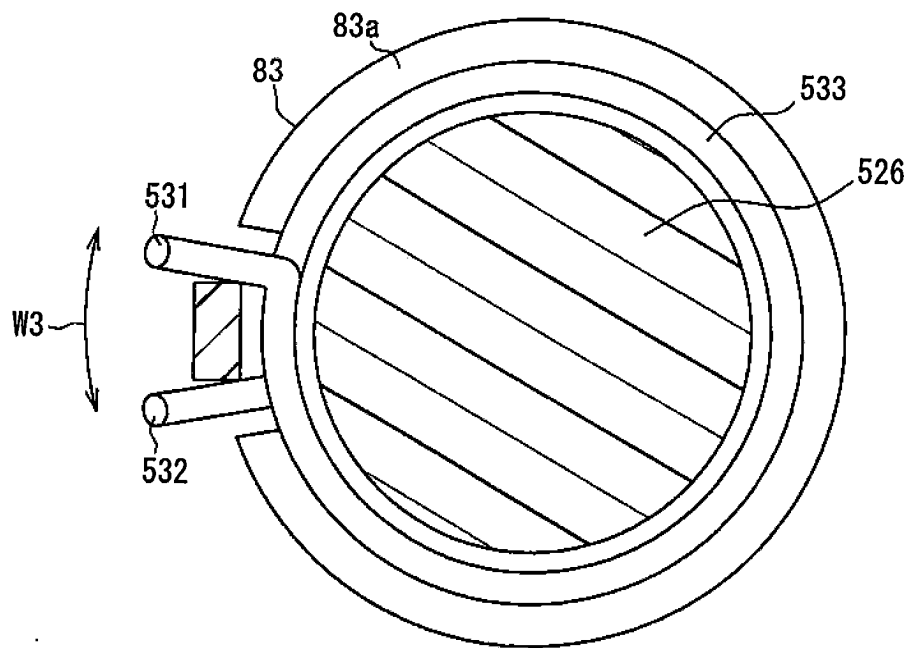


FIG. 19

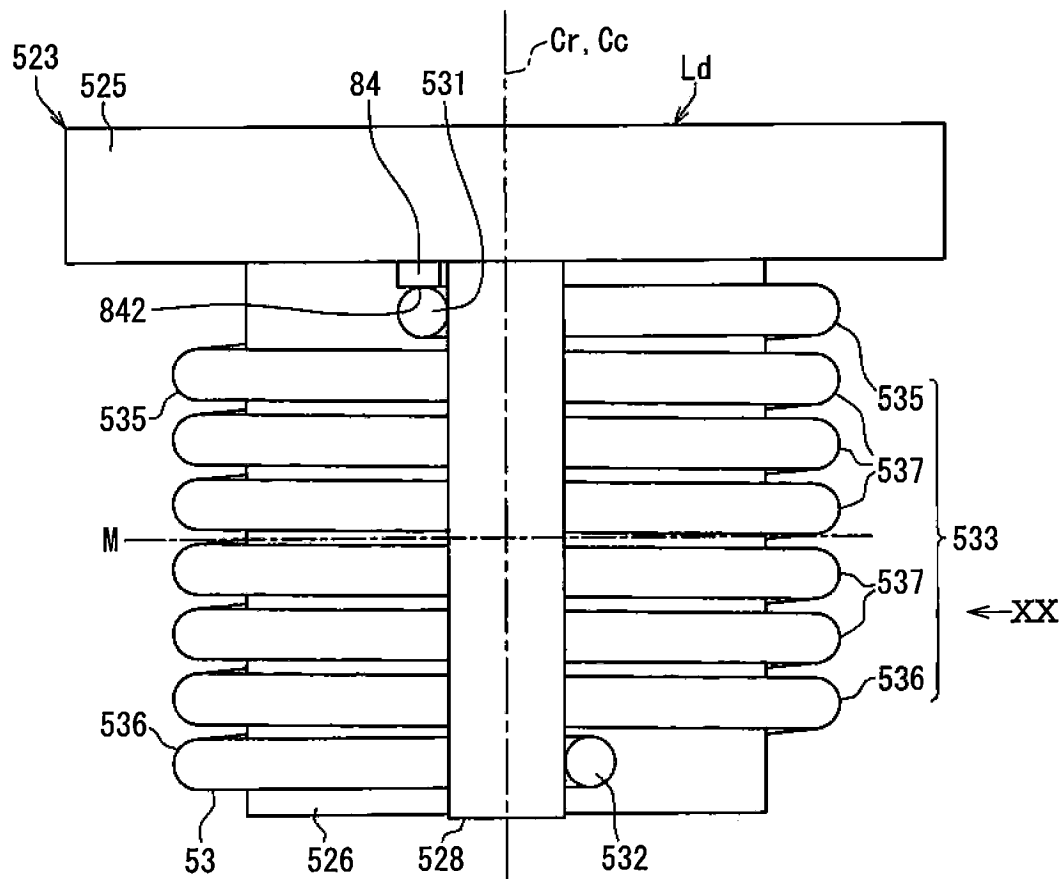


FIG. 20

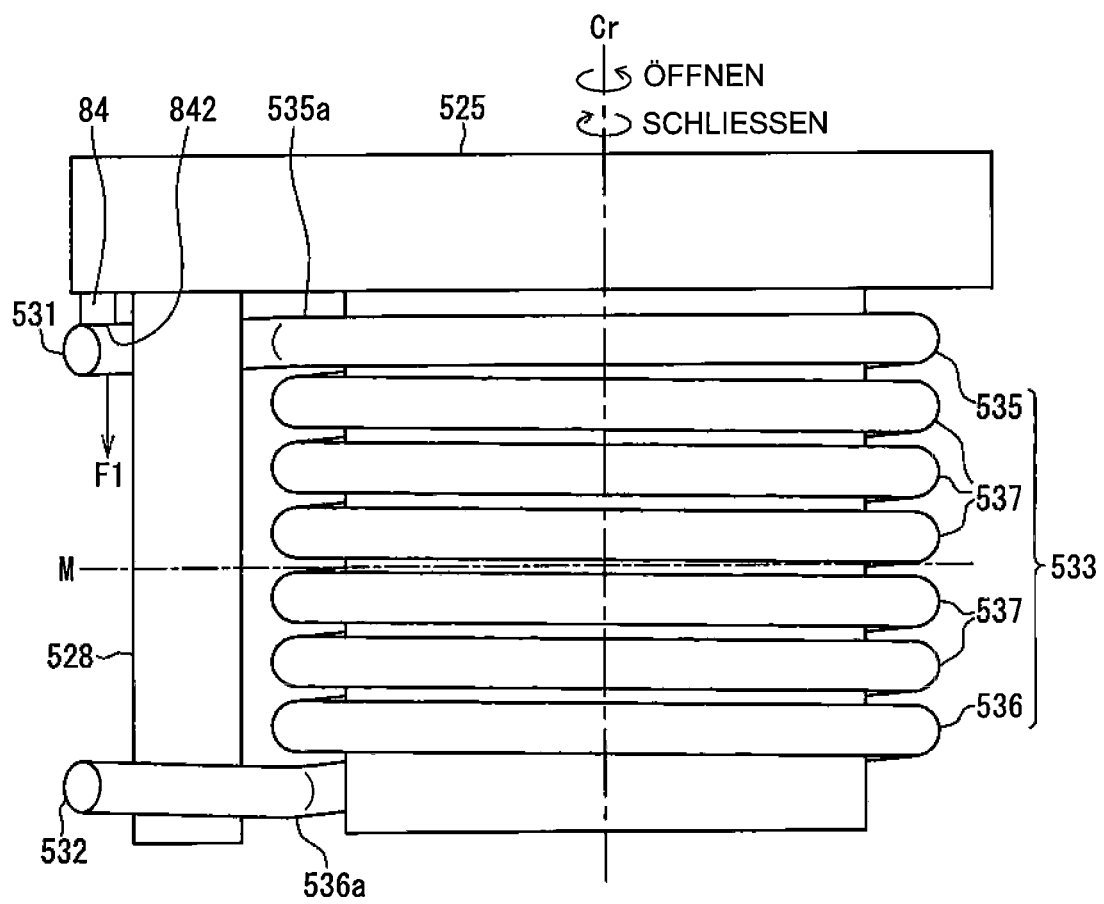


FIG. 21

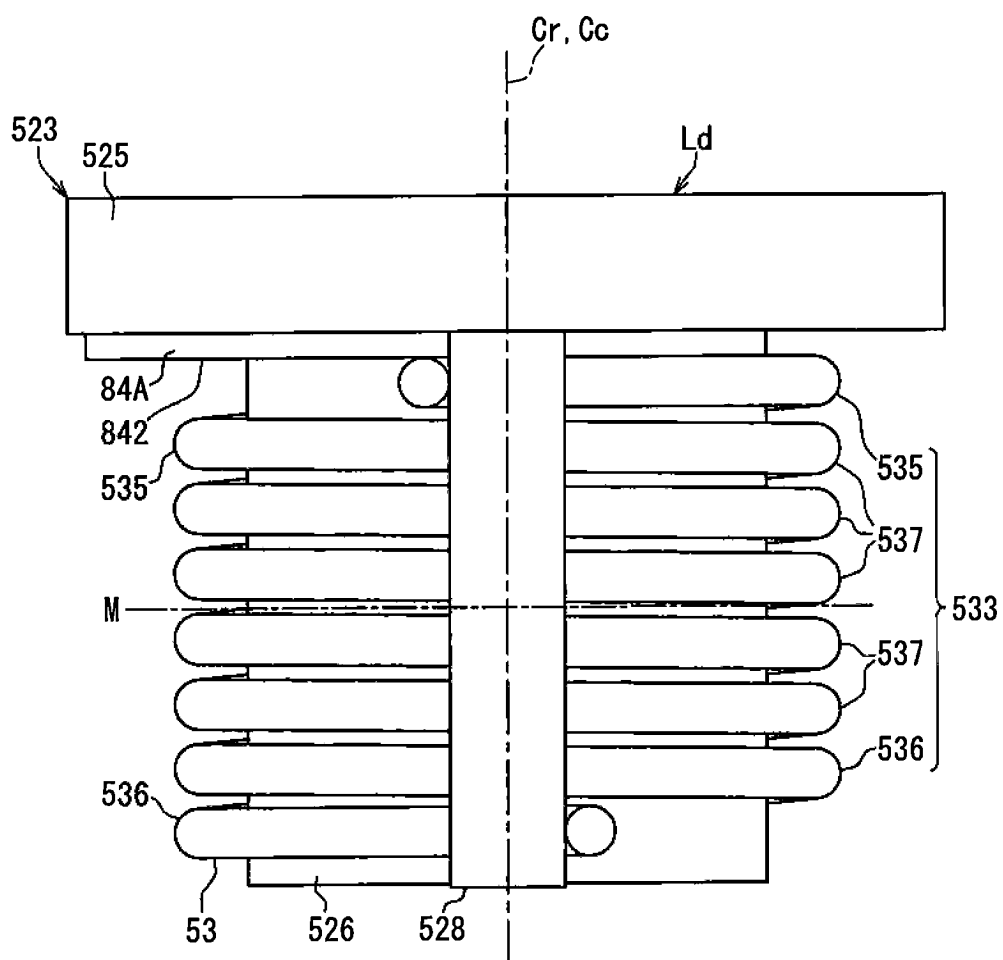


FIG. 22

