



(10) **DE 11 2013 002 142 T5** 2015.01.15

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/133072**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2013 002 142.0**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2013/054802**  
(86) PCT-Anmeldetag: **25.02.2013**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **12.09.2013**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **15.01.2015**

(51) Int Cl.: **B60R 22/40 (2006.01)**  
**B60R 22/38 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2012-050616**      **07.03.2012**    **JP**

(71) Anmelder:  
**ASHIMORI INDUSTRY CO., LTD., Osaka-shi,  
Osaka, JP**

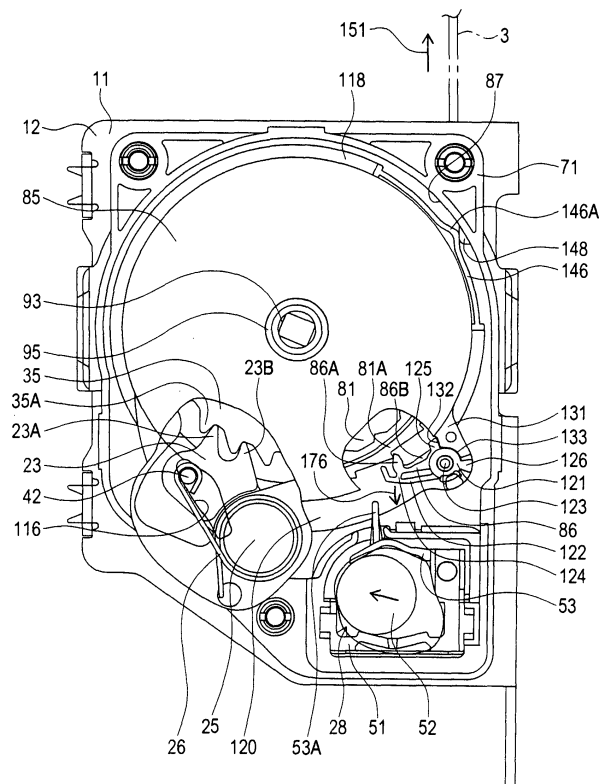
(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80802 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Yamane, Eri, c/o ASHIMORI INDUSTRY CO., LTD.,  
Settsu-shi, Osaka, JP; Choi, Insu, c/o ASHIMORI  
INDUSTRY CO., LTD., Settsu-shi, Osaka, JP**

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

(54) Bezeichnung: **Gurtaufrollvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Ein Führungs-Hebel enthält einen Buchsenabschnitt, der so eingerichtet ist, dass er drehbar auf einen Anbringungs-Vorsprung aufgepasst wird, der an einer Kupplung vorsteht, die drehbar koaxial zu einer Aufwickeltrommel angeordnet ist, sowie einen Eingriffs-Klauen-Abschnitt, der von einer Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts so nach außen vorsteht, dass er einem Verriegelungs-Rad zugewandt ist, das integral und koaxial zu der Aufwickeltrommel angebracht ist, und so eingerichtet ist, dass er mit dem Verriegelungs-Rad in Eingriff kommt. In einem Notfall kommt der Eingriffs-Klauen-Abschnitt mit einem Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff, der an einem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildet ist. Der Eingriffs-Klauen-Abschnitt kann dann, wenn er von dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades in den in Eingriff befindlichen Zustand gedrückt wird, elastisch auf den Buchsenabschnitt zu verformt werden. Wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt und der eine Zahn des Verriegelungs-Rades außer Eingriff gebracht werden, wird die elastische Verformung des Eingriffs-Klauen-Abschnitts aufgehoben.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gurtaufrollvorrichtung, die verhindert, dass ein Gurtband in einem Notfall, wie beispielsweise einer Fahrzeugkollision, herausgezogen wird.

## Technischer Hintergrund

**[0002]** Es sind verschiedene herkömmliche Typen von Gurtaufrollvorrichtungen vorgeschlagen worden, mit denen verhindert wird, dass ein Gurtband in einem Notfall, wie beispielsweise bei einer Fahrzeugkollision, herausgezogen wird.

**[0003]** Beispielsweise ist bei einer in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2006-188148 offenbarten Gurtaufwickelvorrichtung an einem unteren Endabschnitt eines Hauptkörpers **130** eines Sensor-Rades **128** ein Schaft **129**, der an einem Endabschnitt eines Pressabschnitts **168** vorstehend ausgebildet, der zur Seite eines Klinkenrades **126** hin vorsteht, der Seite des Klinkenrades **126** gegenüber ausgebildet. Des Weiteren ist eine Eingriffs-Klaue **140**, die als ein verbindendes Element dient, an dem Schaft **129** gelagert und kann um eine Achse herum gedreht werden. Unterhalb der Eingriffs-Klaue **140** ist ein Beschleunigungssensor **142** vorhanden. Wenn auf ein Fahrzeug eine Beschleunigung wirkt, die einen vorgegebenen Wert übersteigt, wird eine Sensor-Klaue **150** des Beschleunigungssensors **142** durch eine harte Kugel **148** nach oben gedrückt, so dass die Eingriffs-Klaue **140** nach oben gedreht wird.

**[0004]** Das Klinkenrad **126** ist an der Seite der Drehrichtung der durch die Sensor-Klaue **150** nach oben gedrehten Eingriffs-Klaue **140** angeordnet. Das Klinkenrad **126** weist Rastzähne an seinem Außenumfang auf, und dadurch kommt die Eingriffs-Klaue **140** mit dem Klinkenrad **126** in Eingriff. Der Eingriff der Eingriffs-Klaue **140** mit dem Klinkenrad **126** trägt dazu bei, die Drehkraft des Klinkenrades **126** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes auf das Sensor-Rad **128** zu übertragen, so dass der Pressabschnitt **168** eine Sperrklinke **160** dreht. Durch die Drehung der Sperrklinke **160** kommt ein Klinkenabschnitt **166** mit einem Rastabschnitt eines Arretierkopfes **170** in Eingriff, so dass verhindert wird, dass sich eine Gurtspule **24** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes dreht.

## Offenbarung der Erfindung

## Mit der Erfindung zu lösendes Problem

**[0005]** Bei einer derartigen herkömmlichen Gurtaufwickelvorrichtung, wie sie in der oben beschriebenen Patentveröffentlichung offenbart wird,

wirkt jedoch, wenn Asynchronität eine Verzögerung im zeitlichen Ablauf des Eingriffs des Klinkenabschnitts **166** der Sperrklinke **160** mit dem Rastabschnitt **172** des Arretierkopfes **170** nach dem Eingriff der Eingriffs-Klaue **140** mit dem Klinkenrad **126** verursacht, durch die Drehung des Klinkenrades **126** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes relativ zu dem Sensor-Rad **128** auf die Eingriffs-Klaue **140** eine starke Stoßlast in einer Richtung des Schafes **129**.

**[0006]** Dies kann zur Beschädigung der Eingriffs-Klaue **140** oder/und des Klinkenrades **126** führen, so dass möglicherweise die Funktion des Arretiermechanismus gestört wird und Drehung der Gurtspule in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes nicht verhindert werden kann. Die Verbesserung der Empfindlichkeit des Beschleunigungssensors **142** erfordert Verkleinerung der Eingriffs-Klaue **140**, so dass sie eine geringere Masse hat, jedoch lässt sich die Eingriffs-Klaue **140** nur schwer verkleinern, da sie der Pressbelastung von dem Klinkenrad **126** widerstehen muss.

**[0007]** Die vorliegende Erfindung ist angesichts der oben beschriebenen Probleme gemacht worden, und eine Aufgabe derselben besteht darin, eine Gurtaufrollvorrichtung zu schaffen, mit der Beschädigung eines Führungs-Hebels und eines Verriegelungs-Rades vermieden werden kann und die Verkleinerung des Führungs-Hebels erreicht werden kann.

## Mittel zum Lösen des Problems

**[0008]** Um die Aufgabe der vorliegenden Erfindung zu erfüllen, wird eine Gurtaufrollvorrichtung geschaffen, die ein Gehäuse, eine Aufwickeltrommel, die drehbar in dem Gehäuse aufgenommen und so eingerichtet ist, dass sie ein Gurtband aufwickelt und aufnimmt, ein Klinkenrad, das so eingerichtet ist, dass es sich integral mit der Aufwickeltrommel dreht, einen Arretiermechanismus, der so eingerichtet ist, dass er in einem Notfall verhindert, dass sich die Aufwickeltrommel in einer Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes dreht, eine Testmasse (inertial mass), die so eingerichtet ist, dass sie in Reaktion auf Fahrzeugbeschleunigung mit einem vorgegebenen Wert oder stärker schwingt, und einen Sensor-Hebel umfasst, der so eingerichtet ist, dass er durch einen Druck der Testmasse vertikal nach oben geschwenkt wird, um den Arretiermechanismus zu aktivieren, wobei der Arretiermechanismus eine Kuppelung, die drehbar koaxial zu der Aufwickeltrommel angeordnet und so eingerichtet ist, dass sie mit dieser Drehung eine Klinke führt, die so eingerichtet ist, dass sie mit dem Klinkenrad in Eingriff kommt und dann verhindert, dass sich die Aufwickeltrommel in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes dreht, einen Führungs-Hebel, der drehbar an einem Anbringungs-Vorsprung gelagert ist, der an der Kupplung

vorsteht, und so eingerichtet ist, dass er sich durch einen Druck des geschwenkten Sensors dreht, sowie ein Verriegelungs-Rad umfasst, das integral und koaxial an der Aufwickeltrommel angebracht und so eingerichtet ist, dass es mit dem Führungs-Hebel in Eingriff kommt, der gedreht worden ist, wobei der Führungs-Hebel einen Buchsenabschnitt, der so eingerichtet ist, dass er drehbar auf den Anbringungs-Vorsprung aufgepasst wird, und einen Eingriffs-Klauen-Abschnitt umfasst, der von einer Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts so nach außen vorsteht, dass er dem Verriegelungs-Rad zugewandt ist, und so eingerichtet ist, dass er mit dem Verriegelungs-Rad in Eingriff kommt, und wobei der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet ist, dass er in einem Notfall mit einem Zahn des Verriegelungs-Rades von Zähnen des Verriegelungs-Rades in Eingriff kommt, die an einem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildet sind, sich durch einen Druck des einen Zahns des Verriegelungs-Rades nach dem Eingriff in dem Notfall elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt und sich aus der elastischen Verformung löst, wenn er den Eingriff mit dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades verlässt.

**[0009]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung steht der Eingriffs-Klauen-Abschnitt des Führungs-Hebels von der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts so nach außen vor, dass er dem Verriegelungs-Rad zugewandt ist und mit dem Verriegelungs-Rad in Eingriff kommt. Der Eingriffs-Klauen-Abschnitt ist so eingerichtet, dass er, wenn er von einem Zahn des Verriegelungs-Rades nach Eingriff mit dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird, elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt werden kann. Der Eingriffs-Klauen-Abschnitt ist so eingerichtet, dass er sich aus der elastischen Verformung löst, wenn der Eingriff des Eingriffs-Klauen-Abschnitts mit dem Zahn des Verriegelungs-Rades aufgehoben wird.

**[0010]** Dementsprechend kann die Stoßlast an dem Führungshebel und dem Verriegelungs-Rad durch die elastische Verformung des Eingriffs-Klauen-Abschnitts zu dem Buchsenabschnitt hin verringert werden, wenn der Führungs-Hebel durch das Verriegelungs-Rad gedrückt wird, so dass eine Beschädigung des Führungs-Hebels und des Verriegelungs-Rades vermieden wird. Der Eingriffs-Klauen-Abschnitt kann so dünn und klein ausgeführt sein, dass er elastische Verformung zu dem Buchsenabschnitt hin zulässt, wenn er mit dem Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff kommt und dann von ihm gedrückt wird, und dadurch kann auch der Führungs-Hebel verkleinert werden.

**[0011]** Des Weiteren ist bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung der vorliegenden Erfindung der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet,

dass er sich durch einen Druck des einen Zahns des Verriegelungs-Rades in stark elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt und sich aus dem Eingriff mit dem aktuell in Eingriff befindlichen einen Zahn des Verriegelungs-Rades löst, falls eine Verzögerung im zeitlichen Ablauf des Eingriffs der Klinke und des Klinkenrades stattfindet, wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt mit dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff gekommen ist.

**[0012]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung verformt sich, wenn durch Asynchronität eine Verzögerung beim zeitlichen Ablauf des Eingriffs der Klinke und des Klinkenrades verursacht wird, nachdem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt des Führungs-Hebels mit dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff gekommen ist, der Eingriffs-Klauen-Abschnitt in erheblichen Maß elastisch zur Seite des Buchsenabschnitts hin und löst sich aus dem Eingriff mit dem Zahn des Verriegelungs-Rades, mit dem er in Eingriff gekommen ist, so dass die Beschädigung des Führungs-Hebels und des Verriegelungs-Rades verhindert werden kann.

**[0013]** Des Weiteren kommt in einem Notfall der Eingriffs-Klauen-Abschnitt mit dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff. Anschließend kehrt, wenn der Eingriff des Eingriffs-Klauen-Abschnitts des Führungs-Hebels mit dem Zahn des Verriegelungs-Rades, mit dem er in Eingriff gekommen ist, gelöst wird und eine Verzögerung im zeitlichen Ablauf des Eingriffs der Klinke und des Klinkenrades auftritt, der Eingriffs-Klauen-Abschnitt elastisch zu der ursprünglichen Form zurück. Dementsprechend kann der Eingriffs-Klauen-Abschnitt, wenn er wieder vertikal nach oben gedreht und anschließend von dem Sensor-Hebel gedrückt wird, mit einem dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt gegenüberliegenden Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff gebracht werden, so dass Drehung der Aufwickeltrommel in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes sicher verhindert werden kann.

**[0014]** Des Weiteren verformt sich, nachdem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt in einem Notfall mit dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff gekommen ist, der Eingriffs-Klauen-Abschnitt elastisch auf den Buchsenabschnitt zu und wird aus dem Eingriff mit dem Zahn des Verriegelungs-Rades, mit dem er in Eingriff gebracht worden ist, gelöst, wenn eine Verzögerung bei dem zeitlichen Ablauf des Eingriffs der Klinke und des Klinkenrades auftritt. Dementsprechend wird ein erheblich kleinerer und dünnerer Eingriffs-Klauen-Abschnitt ermöglicht, und dadurch wird ein noch kleinerer Führungs-Hebel ermöglicht.

**[0015]** Des Weiteren ist bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung der vorliegenden Erfindung der Eingriffs-Klauen-Abschnitt, in Richtung einer Drehachse gesehen, annähernd L-förmig ausgebildet, wobei ein vorderer Abschnitt desselben schräg zu dem Verriegelungs-Rad hin gebogen ist. Des Weiteren ist der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet, dass er sich an einem Abschnitt, an dem der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts schräg gebogen ist, elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt, wenn er von dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird.

**[0016]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung ist der Eingriffs-Klauen-Abschnitt, in der Richtung der Drehachse gesehen, annähernd L-förmig, wobei ein vorderer Abschnitt desselben schräg zu dem Verriegelungs-Rad hin gebogen ist, und er kann an einem Abschnitt, an dem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt schräg gebogen ist, elastisch zu der Seite des Buchsenabschnitts hin verformt werden, wenn er von einem Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird, nachdem er mit dem Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff gekommen ist.

**[0017]** Dementsprechend verformt sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt, wenn er von dem Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird, an dem Abschnitt, an dem der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts schräg gebogen ist, zur Seite des Buchsenabschnitts hin, so dass eine Stoßlast an dem Führungs-Hebel und dem Verriegelungs-Rad weiter verringert wird und die Beschädigung des Führungs-Hebels und des Verriegelungs-Rades wirkungsvoll verhindert werden kann.

**[0018]** Weiterhin ist der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts schräg zu dem Verriegelungs-Rad gebogen, so dass reibungsloses Lösen von dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades mit einem großen Maß an elastischer Verformung zu dem Buchsenabschnitt hin ermöglicht wird. Damit kann ein noch kleinerer und dünnerer Eingriffs-Klauen-Abschnitt hergestellt werden, und dadurch kann der Führungs-Hebel weiter verkleinert werden.

**[0019]** Des Weiteren ist bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung der vorliegenden Erfindung der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet, dass von beiden Endabschnitten eines hinteren Endabschnitts an einer Seite des Buchsenabschnitts und dem vorderen Endabschnitt ein dem Verriegelungs-Rad zugewandeter Endabschnitt über eine gesamte Breite in der Drehachsenrichtung zu einem annähernd mittigen Abschnitt hin allmählich niedriger wird, Des Weiteren ist der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet, dass er sich, wenn er von dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird, an

dem annähernd mittigen Abschnitt elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt,

**[0020]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung ist der Eingriffs-Klauen-Abschnitt des Führungs-Hebels so ausgebildet, dass von beiden Endabschnitten eines hinteren Endabschnitts an einer Seite des Buchsenabschnitts und dem vorderen Abschnitt ein dem Verriegelungs-Rad zugewandter Endflächen-Abschnitt zu einem annähernd mittigen Abschnitt hin über die gesamte Breite in der Drehachsenrichtung allmählich niedriger wird. Der Eingriffs-Klauen-Abschnitt ist so eingerichtet, dass er an dem annähernd mittigen Abschnitt von dem vorderen Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts zu dem hinteren Endabschnitt an der Seite des Buchsenabschnitts elastisch auf den Buchsenabschnitt zu verformt werden kann, wenn er von dem Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird, nachdem er mit dem Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff gekommen ist.

**[0021]** So kann mit dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt durch elastische Verformung an dem annähernd mittigen Abschnitt von dem vorderen Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts zu dem hinteren Endabschnitt an der Seite des Buchsenabschnitts auf die Seite des Buchsenabschnitts zu beim Drücken durch den Zahn des Verriegelungs-Rades die Stoßlast an dem Führungs-Hebel und dem Verriegelungs-Rad weiter verringert werden, und auch wirkungsvoll eine Beschädigung des Führungs-Hebels und des Verriegelungs-Rades verhindert werden. Des Weiteren tritt die elastische Verformung auf die Seite des Buchsenabschnitts zu an dem annähernd mittigen Abschnitt von dem vorderen Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts zu dem unteren Endabschnitt an der Seite des Buchsenabschnitts auf. Dementsprechend verformt sich, wenn sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt in starkem Maß zu dem Buchsenabschnitt hin verformt, der Eingriffs-Klauen-Abschnitt, in der Richtung der Drehachse gesehen, elastisch annähernd in U-Form, so dass reibungsloses Lösen von dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades ermöglicht wird. Dementsprechend können die Größe und die Dicke des Eingriffs-Klauen-Abschnitts weiter verringert werden, so dass ein noch kleinerer Führungs-Hebel entsteht.

**[0022]** Des Weiteren umfasst bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung die Kupplung einen Öffnungsabschnitt, der so eingerichtet ist, dass er zulässt, dass der von dem Sensor-Hebel gedrückte und gedrehte Führungs-Hebel in diesen eintritt und mit einem Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff kommt. Des Weiteren wird, wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt von dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird und sich zu dem Buchsenabschnitt hin elastisch verformt, ein vorgegebener Zwischenraum zwischen einem Endabschnitt des

Öffnungsabschnitts an einer Seite des Buchsenabschnitts und dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt ausgebildet.

**[0023]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung wird der Eingriffs-Klauen-Abschnitt nach dem Eintreten in den Öffnungsabschnitt der Kupplung und dem Herstellen von Eingriff mit dem Zahn des Verriegelungs-Rades durch den Druck des Zahns des Verriegelungs-Rades elastisch verformt. Ein vorgegebener Zwischenraum wird zwischen dem elastisch verformten Eingriffs-Klauen-Abschnitt und dem Endabschnitt an der Seite des Buchsenabschnitts des Öffnungsabschnitts ausgebildet. Dementsprechend kann Behinderung der elastischen Verformung des Eingriffs-Klauen-Abschnitts durch die Kupplung sicher verhindert werden, und die Beschädigung des Führungs-Hebels sowie des Verriegelungs-Rades kann weitergehend verhindert werden, ohne elastische Verformung des Führungs-Hebels zu behindern.

**[0024]** Des Weiteren umfasst bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung der vorliegenden Erfindung der Führungs-Hebel einen Kontaktabschnitt, der eine dünne plattenartige Form hat und annähernd parallel zu dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt angeordnet ist und der so konfiguriert ist, dass er mit dem geschwenkten Sensor-Hebel in Kontakt kommt und von ihm gedrückt wird, sowie einen Verbindungsplattenabschnitt, der eine dünne plattenartige Form hat und beide vorderen Enden des Kontaktabschnitts und des Eingriffs-Klauen-Abschnitts verbindet. Des Weiteren kann der Kontaktabschnitt zusammen mit dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt elastisch zu dem Hülsenabschnitt hin verformt werden.

**[0025]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung sind beide vorderen Abschnitte des dünnen plattenartigen Kontaktabschnitts, an dem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt des Führungs-Hebels mit dem Sensor-Hebel in Kontakt kommt, durch den dünnen plattenartigen Verbindungsplattenabschnitt verbunden, und der Kontaktabschnitt ist so angeordnet, dass er zusammen mit dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt elastisch auf den Buchsenabschnitt zu verformt werden kann. Dadurch kann der Eingriffs-Klauen-Abschnitt noch dünner ausgeführt werden, während gleichzeitig die mechanische Festigkeit desselben aufrechterhalten wird, so dass der Führungs-Hebel leichter und kleiner sein kann.

**[0026]** Weiterhin umfasst bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung der vorliegenden Erfindung die Kupplung einen Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels, der so vorsteht, dass er einer Außenumfangsfläche des auf den Anbringungs-Vorsprung aufgesetzten Buchsenabschnitts gegenüberliegt und an einer diametral gegenüberliegenden Seite in Bezug auf den Eingriffs-Klauen-Abschnitt einen vorgegebenen Zwischenraum mit ihm bildet.

Des Weiteren umfasst der Führungs-Hebel einen Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung, der von der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts radial so nach außen vorsteht, dass er dem Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels gegenüberliegt und einen vorgegebenen Zwischenraum in einer Drehrichtung mit ihm bildet. Weiterhin bewirkt der Führungs-Hebel, wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt in einem Notfall mit einem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in einem Zustand in Eingriff kommt, in dem der Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung an einer Endfläche des Abschnitts zum Lagern des Führungs-Hebels in Umfangsrichtung anliegt, um vertikal nach oben gerichtete Drehung zu regulieren, dass sich die Kupplung mit Drehung des Verriegelungs-Rades dreht.

**[0027]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung kommt bei einem Notfall der Eingriffs-Klauen-Abschnitt mit dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff, und anschließend wird der Führungs-Hebel durch den Druck des Verriegelungs-Rades weiter gedreht. Dabei schlägt bei dem Führungs-Hebel der Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung an einem Endabschnitt in der Umfangsrichtung des Abschnitts zum Lagern des Führungs-Hebels an, um vertikal nach oben gerichtete Drehung desselben einzuschränken.

**[0028]** Dementsprechend wird die Presslast, die der Führungs-Hebel von dem Verriegelungs-Rad aufnimmt, über den Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung auch von dem Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels aufgenommen. Dadurch kann Verformung oder Beschädigung des Buchsenabschnitts und des Führungs-Hebels oder des Anbringungs-Vorsprungs mit einer einfachen Konstruktion vermieden werden.

**[0029]** Des Weiteren umfasst bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung der vorliegenden Erfindung der Führungs-Hebel einen Abschnitt zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung, der von der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts mit einem vorgegebenen Zwischenraum in einer Drehrichtung zwischen dem Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels radial so nach außen vorsteht, dass der Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels zwischen dem Abschnitt zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung und dem Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung angeordnet ist. Des Weiteren schlägt, wenn sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt aufgrund seines eigenen Gewichts dreht, der Abschnitt zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung an einer anderen Endfläche in der Umfangsrichtung des Abschnitts zum Lagern des Führungs-Hebels an, um den Führungs-Hebel in Be-

zug auf vertikal nach unten gerichtete Drehung zu regulieren.

**[0030]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung ist der Führungs-Hebel so eingerichtet, dass der Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels zwischen dem Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung und dem Abschnitt zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung angeordnet ist, während gleichzeitig ein vorgegebener Zwischenraum in der Drehrichtung gewährleistet ist. Dementsprechend kann Drehung des Führungs-Hebels mit einer einfachen Konstruktion reguliert werden, und Bauteilgeometrien der Kupplung und des Führungs-Hebels können weiter vereinfacht werden.

**[0031]** Des Weiteren wird bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung der vorliegenden Erfindung, wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt bei einem Notfall mit einem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in einem Zustand in Eingriff kommt, in dem die Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts an dem Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels anschlägt, so dass sich der Anbringungs-Vorsprung verzieht, die Kupplung zusammen mit der Drehung des Verriegelungs-Rades gedreht.

**[0032]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung kann, wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt in einem Notfall mit dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff kommt und bewirkt, dass sich der Anbringungs-Vorsprung verzieht, die von dem Verriegelungs-Rad auf den Führungs-Hebel ausgeübte Presslast über die Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts und den Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung von dem Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels aufgenommen werden, so dass, selbst wenn eine stärkere Presslast durch das Verriegelungs-Rad ausgeübt wird, die Verformung oder Beschädigung des Anbringungs-Vorsprungs oder des Buchsenabschnitts mit einer einfachen Konstruktion weitergehend vermieden werden kann. Indem die Querschnittsform des Abschnitts zum Lagern des Führungs-Hebels vergrößert wird, der an der Kupplung vorsteht, kann die mechanische Festigkeit des Abschnitts zum Lagern des Führungs-Hebels verstärkt werden, und Verformung oder Beschädigung des Anbringungs-Vorsprungs oder des Buchsenabschnitts kann effektiv verhindert werden.

**[0033]** Des Weiteren umfasst bei der oben beschriebenen Gurtaufrollvorrichtung der vorliegenden Erfindung die Kupplung ein elastisches Eingriffsteil, das elastisch verformbar in Bezug auf den Buchsenabschnitt radial nach außen vorsteht und dabei einen vorgegebenen Zwischenraum mit dem auf den Anbringungs-Vorsprung aufgepassten Buchsenabschnitt bildet und das an seinem vorderen Ab-

schnitt einen Befestigungs-Vorsprung aufweist, der zu dem Buchsenabschnitt hin vorsteht. Weiterhin umfasst der Führungs-Hebel einen konvexen Abschnitt, der von der dem elastischen Eingriffsteil zugewandten Außenumfangsfläche des auf den Anbringungs-Vorsprung aufgepassten Buchsenabschnitts radial nach außen vorsteht. Weiterhin wird durch Aufpassen des Buchsenabschnitts auf den Anbringungs-Vorsprung der konvexe Abschnitt so angeordnet, dass er von einer Seite des hinteren Endes des elastischen Eingriffsteils her mit dem Befestigungs-Vorsprung in Kontakt gebracht werden kann, und der Führungs-Hebel drehbar an dem Anbringungs-Vorsprung angebracht.

**[0034]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung wird, indem der Buchsenabschnitt auf den Anbringungs-Vorsprung aufgepasst wird, der konvexe Abschnitt, der von der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts vorsteht, an dem Befestigungs-Vorsprung, der von dem vorderen Abschnitt des elastischen Eingriffsteils zur Seite des Buchsenabschnitts hin vorsteht, über die Seite des hinteren Endes des elastischen Eingriffsteils so angebracht, dass Kontakt hergestellt werden kann, und der Führungs-Hebel ist drehbar an dem Anbringungs-Vorsprung angebracht. Dementsprechend kann Abrutschen des Führungs-Hebels von dem Anbringungs-Vorsprung mit einer einfachen Konstruktion sicher verhindert werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0035]** Fig. 1 ist eine Perspektivansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild einer Gurtaufrollvorrichtung gemäß einer Ausführungsform zeigt;

**[0036]** Fig. 2 ist eine Perspektivansicht, die entsprechende Baugruppen der Gurtaufrollvorrichtung in einem demontierten Zustand zeigt;

**[0037]** Fig. 3 ist eine Perspektivansicht, die entsprechende Baugruppen der Gurtaufrollvorrichtung in einem demontierten Zustand zeigt;

**[0038]** Fig. 4 ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht einer Gehäuseeinheit;

**[0039]** Fig. 5 ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht eines Klinkenrades, einer Aufwickel-Federeinheit und einer Verriegelungseinheit;

**[0040]** Fig. 6 ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht des Klinkenrades, der Aufwickel-Federeinheit und der Verriegelungseinheit;

**[0041]** Fig. 7 ist eine Schnittansicht zur Veranschaulichung eines Vorgangs der Montage einer Feder-Verkleidung;

**[0042]** Fig. 8 ist eine Schnittansicht zur Veranschaulichung eines montierten Zustandes der Feder-Verkleidung;

**[0043]** Fig. 9 ist eine Schnittansicht eines zusammengesetzten Zustandes einschließlich eines Arretierarms der Verriegelungseinheit;

**[0044]** Fig. 10 ist eine teilweise weggebrochene Schnittansicht eines Hauptabschnitts der Gurtaufrollvorrichtung einschließlich der Aufwickel-Federeinheit und der Verriegelungseinheit;

**[0045]** Fig. 11 ist eine vergrößerte Schnittansicht eines Hauptteils der Gurtaufrollvorrichtung mit der Aufwickel-Federeinheit und der Verriegelungseinheit;

**[0046]** Fig. 12 ist eine Perspektivansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild einer Kupplung zeigt;

**[0047]** Fig. 13 ist eine Perspektivansicht eines inneren Erscheinungsbildes der Kupplung;

**[0048]** Fig. 14 ist eine Perspektivansicht einer Kupplung, senkrecht von unten gesehen;

**[0049]** Fig. 15 ist eine Perspektivansicht eines Führungs-Hebels;

**[0050]** Fig. 16 ist eine Perspektivansicht des Führungs-Hebels;

**[0051]** Fig. 17 ist eine vergrößerte Ansicht eines Hauptabschnitts des Führungs-Hebels bei normaler Funktion;

**[0052]** Fig. 18 ist eine vergrößerte Ansicht des Hauptabschnitts des mit einem Verriegelungs-Rad in Eingriff befindlichen Führungs-Hebels;

**[0053]** Fig. 19 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Herauszieh-Beschleunigung des Gurtbandes (vor Aktivierung);

**[0054]** Fig. 20 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Herauszieh-Beschleunigung des Gurtbandes (beim Beginn der Aktivierung);

**[0055]** Fig. 21 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Herauszieh-Beschleunigung des Gurtbandes (beim Übergang zu einem arretierten Zustand);

**[0056]** Fig. 22 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Herauszieh-Beschleunigung des Gurtbandes (in dem arretierten Zustand);

**[0057]** Fig. 23 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit beim Beginn des Aufwickelns des Gurtbandes (beim Beginn des Aufwickelns des Gurtbandes);

**[0058]** Fig. 24 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit beim Beginn des Aufwickelns des Gurtbandes (beim Übergang zu einem gelösten Zustand);

**[0059]** Fig. 25 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit beim Beginn des Aufwickelns des Gurtbandes (in dem gelösten Zustand);

**[0060]** Fig. 26 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeugbeschleunigung (vor Aktivierung);

**[0061]** Fig. 27 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeugbeschleunigung (beim Beginn der Aktivierung);

**[0062]** Fig. 28 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeugbeschleunigung (beim Übergang zu einem arretierten Zustand);

**[0063]** Fig. 29 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeugbeschleunigung (in einem arretierten Zustand);

**[0064]** Fig. 30 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit beim Beginn des Aufwickelns des Gurtbandes (beim Beginn des Aufwickelns des Gurtbandes);

**[0065]** Fig. 31 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit beim Beginn des Aufwickelns des Gurtbandes (beim Übergang zu einem gelösten Zustand);

**[0066]** Fig. 32 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit beim Beginn des Aufwickelns des Gurtbandes (in dem gelösten Zustand);

**[0067]** Fig. 33 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeug-Beschleunigung (wenn eine Klinke asynchron ist);

**[0068]** Fig. 34 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeug-Beschleunigung (beim Übergang zu einem arretierten Zustand);

**[0069]** Fig. 35 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeug-Beschleunigung (beim Übergang zu dem arretierten Zustand);

**[0070]** Fig. 36 ist eine Schnittansicht eines zusammengesetzten Zustandes einschließlich eines Arretierarms in Fig. 35;

**[0071]** Fig. 37 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeugbeschleunigung (in einem arretierten Zustand);

**[0072]** Fig. 38 ist eine Schnittansicht einer Aufwickeltrommel-Einheit einschließlich eines axialen Mittelpunktes derselben;

**[0073]** Fig. 39 ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht der Aufwickeltrommel-Einheit;

**[0074]** Fig. 40 ist eine Vorderansicht der Aufwickeltrommel von einer Seite zum Anbringen des Klinkenrades aus gesehen;

**[0075]** Fig. 41 ist eine Perspektivansicht des Klinkenrades;

**[0076]** Fig. 42 ist eine Vorderansicht einer Innenseite des Klinkenrades;

**[0077]** Fig. 43 ist eine Schnittansicht entlang einer mit den Pfeilen X1-X1 in Fig. 38 angedeuteten Linie und in der Richtung der Pfeile gesehen;

**[0078]** Fig. 44 ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht einer Straffer-Einheit;

**[0079]** Fig. 45 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung eines Innenaufbaus der Straffer-Einheit;

**[0080]** Fig. 46 ist eine Schnittansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Klinke bei Fahrzeugkollision;

**[0081]** Fig. 47 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung der Funktion eines Auszieh-Drahtes;

**[0082]** Fig. 48 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung der Funktion des Auszieh-Drahtes;

**[0083]** Fig. 49 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung der Funktion des Auszieh-Drahtes;

**[0084]** Fig. 50 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung der Funktion des Auszieh-Drahtes;

**[0085]** Fig. 51 ist eine Perspektivansicht eines Führungs-Hebels einer Gurtaufrollvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform;

**[0086]** Fig. 52 ist eine Perspektivansicht des Führungs-Hebels der Gurtaufrollvorrichtung gemäß der anderen Ausführungsform;

**[0087]** Fig. 53 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion einer Verriegelungseinheit mittels Fahrzeugbeschleunigung (wenn eine Klinke asynchron ist) in Bezug auf die Gurtaufrollvorrichtung gemäß der anderen Ausführungsform;

**[0088]** Fig. 54 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit mittels Fahrzeugbeschleunigung (beim Übergang zu einem arretierten Zustand) in Bezug auf die Gurtaufrollvorrichtung gemäß der anderen Ausführungsform;

**[0089]** Fig. 55 ist eine Schnittansicht eines zusammengesetzten Zustandes einschließlich eines Arretierarms aus Fig. 54; und

**[0090]** Fig. 56 ist eine Ansicht zur Veranschaulichung einer Funktion der Verriegelungseinheit über Fahrzeugbeschleunigung (in einem arretierten Zustand) in Bezug auf die Gurtaufrollvorrichtung gemäß der anderen Ausführungsform.

#### Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0091]** Im Folgenden wird eine Ausführungsform einer Gurtaufrollvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ausführlich unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

#### Schematischer Aufbau

**[0092]** Zunächst wird ein schematischer Aufbau der Gurtaufrollvorrichtung **1** gemäß der Ausführungsform anhand von Fig. 1 bis Fig. 3 beschrieben. Fig. 1 ist eine Perspektivansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild der Gurtaufrollvorrichtung **1** gemäß der Ausführungsform zeigt. Fig. 2 und Fig. 3 sind jeweils eine Perspektivansicht, die entsprechende Baugruppen der Gurtaufrollvorrichtung **1** in einem demontierten Zustand zeigen.

**[0093]** Die Gurtaufrollvorrichtung **1** ist, wie in Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigt, eine Vorrichtung zum Aufrollen eines Fahrzeug-Gurtbandes **3**. Die Gurtaufrollvorrichtung **1** weist eine Gehäuseeinheit **5**, eine Aufwickeltrommel-Einheit **6**, eine Straffer-Einheit **7**, eine Aufwickelfeder-Einheit **8** sowie eine Verriegelungseinheit **9** auf.

**[0094]** Die Verriegelungseinheit **9** weist eine Mechanismus-Abdeckung **71** (siehe Fig. 5) mit aus Nylon bestehenden Einrastverschlüssen **9A** und Arretierhaken **9B** auf, die integral daran ausgebildet sind. Die Verriegelungseinheit **9** wird mit den aus Nylon bestehenden Einrastverschlüssen **9A** und den Arretierha-



ken **9B** an einem Seitenwandabschnitt **12** eines Gehäuses **11** fixiert, so dass die Gehäuseeinheit **5** entsteht. Die Verriegelungseinheit **9** weist, wie weiter unten beschrieben, einen Arretiermechanismus **10** (siehe **Fig. 10**) auf, der Herausziehen des Gurtbandes **3** in Reaktion auf ein plötzliches Herausziehen des Gurtbandes **3** oder eine abrupte Änderung der Beschleunigung eines Fahrzeugs stoppt.

**[0095]** Die Aufwickelfeder-Einheit **8** ist, wie weiter unten beschrieben, an der Außenseite in einer Richtung einer Drehachse der Aufwickeltrommel-Einheit **6** der Verriegelungseinheit **9** (siehe **Fig. 8**) über drei zungenförmige Eingriffsteile **8A** (siehe **Fig. 6**) befestigt, die von einem Außenumfang einer Feder-Verkleidung **67** (siehe **Fig. 5**) vorstehen.

**[0096]** Die Straffer-Einheit **7** ist an einem Seitenwandabschnitt **13** des Gehäuses **11** angebracht. Der Seitenwandabschnitt **13** ist dem Seitenwandabschnitt **12** des Gehäuses **11** gegenüberliegend angeordnet, hat in Draufsicht im Wesentlichen die Form einer eckigen Klammer und ist mit Schrauben **15** angeschraubt, die in einer Richtung der Drehachse der Aufwickeltrommel-Einheit **6** von einer Außenseite der Straffer-Einheit **7** eingeführt werden. Die Straffer-Einheit **7** ist mit einem Steckbolzen **16** und einer Steckmutter **18** befestigt. Der Steckbolzen **16** wird von einer Außenseite der Straffer-Einheit **7** in der Richtung der Drehachse der Aufwickeltrommel-Einheit **6** in den Seitenwandabschnitt **13** eingeführt. Die Steckmutter **18** wird von einer Innenseite in einer Richtung der Drehachse der Aufwickeltrommel-Einheit **6** in Bezug auf den Seitenwandabschnitt **13** auf den Steckbolzen **16** aufgesteckt.

**[0097]** Eine Aufwickeltrommel-Einheit **6**, auf die das Gurtband **3** aufgewickelt ist, ist drehbar zwischen der Verriegelungseinheit **9**, die an dem Seitenwandabschnitt **12** der Gehäuseeinheit **5** befestigt ist, und der Aufwickelfeder-Einheit **8** gelagert, die an dem Seitenwandabschnitt **13** der Gehäuseeinheit **5** befestigt ist. Die Aufwickeltrommel-Einheit **6** wird durch die an der Außenseite der Verriegelungseinheit **9** befestigte Aufwickelfeder-Einheit **8** konstant in einer Aufwickelrichtung des Gurtbandes **3** gedrückt.

#### Schematischer Aufbau der Gehäuseeinheit

**[0098]** Ein schematischer Aufbau der Gehäuseeinheit **5** wird im Folgenden unter Bezugnahme auf **Fig. 2** bis **Fig. 4** beschrieben. **Fig. 4** ist eine auseinandergezogene Ansicht der Gehäuseeinheit **5**.

**[0099]** Die Gehäuseeinheit **5** enthält, wie in **Fig. 2** bis **Fig. 4** gezeigt, das Gehäuse **11**, einen Halter **21**, eine Schutzeinrichtung **22**, eine Klinke **23**, einen Klinke-Niet **25**, eine Dreh-Schraubenfeder **26**, eine Sensor-Abdeckung **27**, einen Beschleunigungssensor **28**, Verbindungselemente **32**, **33** und Niete **61**.

**[0100]** Das Gehäuse **11** weist einen Rückwandabschnitt **31**, der an einer Fahrzeugkarosserie befestigt wird, und die Seitenwandabschnitte **12**, **13** auf, die einander gegenüberliegen und sich von beiden Seitenkantenabschnitten des Rückwandabschnitts **31** aus erstrecken. Das Gehäuse **11** besteht aus einem Stahlmaterial oder dergleichen und ist so ausgebildet, dass es in Draufsicht im Wesentlichen die Form einer eckigen Klammer hat. Die Seitenwandabschnitte **12**, **13** sind über die Verbindungselemente **32**, **33** miteinander verbunden, die jeweils die Form einer in horizontaler Richtung langen dünnen Platte haben, wobei ihre Längsrichtung der Drehachse der Aufwickeltrommel-Einheit **6** entspricht. Ein Öffnungsabschnitt ist in der Mitte des Rückwandabschnitts **31** ausgebildet und trägt dazu bei, das Gewicht zu verringern, und reguliert die aufgenommene Menge des Gurtbandes **3**.

**[0101]** Der Seitenwandabschnitt **12** weist ein Durchgangsloch **36** auf, in das ein Klinkenrad **35** der Aufwickeltrommel-Einheit **6** mit einem vorgegebenen Abstand (beispielsweise einem Abstand von ungefähr 0,5 mm) eingeführt wird. Der Innenrandabschnitt des Durchgangslochs **36** ist nach innen in einer vorgegebenen Tiefe zu der Aufwickeltrommel-Einheit **6** dem Klinkenrad **35** der Aufwickeltrommel-Einheit **6** gegenüberliegend vertieft.

**[0102]** Von einem schräg unten befindlichen Kantenabschnitt des Durchgangslochs **36** (an einem Abschnitt schräg unten links in **Fig. 4**) ist ein Einkerbungsabschnitt **38** in Bezug auf eine Drehrichtung der Klinke **23** (in einer Richtung von dem Klinkenrad **35** der Klinke **23** weg) nach außen eingekerbt. Der Einkerbungsabschnitt **38** liegt einem Abschnitt **37** einer vorderen Seite (dem anderen Endabschnitt) der Klinke **23** gegenüber, der die Eingriffszähne **23A**, **23B** enthält, und ist tief genug eingekerbt, um einen Abschnitt **37** der vorderen Seite aufzunehmen. Ein Durchgangsloch **41** ist an einer Position seitlich von dem Einkerbungsabschnitt **38** an der Seite des Rückwandabschnitts **31** ausgebildet. Das Durchgangsloch **41** ist so eingerichtet, dass es die Klinke **23** drehbar aufnimmt. An einem Abschnitt an der Seite des Durchgangslochs **41**, an dem die Klinke **23** anliegt, weist der Einkerbungsabschnitt **38** des Weiteren einen Führungsabschnitt **38A** auf, der in Form eines zu dem Durchgangsloch **41** koaxialen Bogens ausgebildet ist.

**[0103]** Die Klinke **23** besteht dabei aus einem Stahlmaterial oder dergleichen, und weist einen abgesetzten Abschnitt **37A** an einem Abschnitt auf, der an dem Führungsabschnitt **38A** anliegt und sich an ihm entlang bewegt. Die Höhe, in der der abgesetzte Abschnitt **37A** ausgebildet ist, entspricht annähernd der Dicke des Seitenwandabschnitts **12**, und er ist in einer bogenartigen Form mit dem gleichen Krümmungsradius wie der Führungsabschnitt **38A** ausge-

bildet. Die Klinke **23** weist des Weiteren einen Führungszapfen **42** an einem vorderen Abschnitt an einer axial außen liegenden Seitenfläche (vorn in **Fig. 4**) auf. Der Führungszapfen **42** wird in ein Führungsloch **116** (siehe **Fig. 5** und **Fig. 10**) einer Kupplung **85** eingeführt, die die Verriegelungseinheit **9** bildet.

**[0104]** Des Weiteren ist an einem unteren bzw. hinteren Endabschnitt (einem Endabschnitt) der Klinke **23** ein Durchgangsloch **43** ausgebildet, in das der Klinken-Niet **25** eingeführt wird. Das Durchgangsloch **43** weist an seinem Rand einen Wulstabschnitt **45** auf, der drehbar in das Durchgangsloch **41** des Seitenwandabschnitts **12** eingeführt wird, zylindrisch geformt ist und dessen Höhe ungefähr der Dicke des Seitenwandabschnitts **12** entspricht. Des Weiteren wird in einem Zustand, in dem der Wulstabschnitt **45** von der Innenseite des Gehäuses **11** her in das Durchgangsloch **41** des Seitenwandabschnitts **12** eingeführt ist, der Klinken-Niet **25** von der Außenseite des Seitenwandabschnitts **12** hat in das Durchgangsloch **43** eingeführt, um so die Klinke **23** drehbar zu befestigen. Dementsprechend sind die Eingriffszähne **23A**, **23B** der Klinke **23** und Klinkenrad-Abschnitte **35A**, die sich am Außenumfang des Klinkenrades **35** befinden, im Wesentlichen in der gleichen Ebene angeordnet wie die Außenseitenfläche des Seitenwandabschnitts **12**.

**[0105]** Der Kopf des Klinken-Niets **25** ist in einer scheibenartigen Form ausgebildet, die einen größeren Durchmesser hat als das Durchgangsloch **41** und eine vorgegebene Dicke (beispielsweise 1,5 mm dick). Die Dreh-Schraubenfeder **26**, die als ein Beispiel für eine Rückstellfeder dient, ist in einer einzelnen Wicklung angeordnet umgibt den Rand des Kopfes des Klinken-Niets **35**, und das Ende **26A** an einer Seite ist an dem Führungszapfen **42** der Klinke **23** angebracht. Des Weiteren entspricht der Drahtdurchmesser der Dreh-Schraubenfeder **26** ungefähr der Hälfte der Dicke des Kopfes des Klinken-Niets **25** (beispielsweise ungefähr 0,6 mm Drahtdurchmesser). Dementsprechend ist die Federhöhe der einzelnen Wicklung der Dreh-Schraubenfeder **26** so festgelegt, dass sie ungefähr die gleiche Höhe hat wie der Kopf des Klinken-Niets **25**.

**[0106]** Weiterhin wird das Ende **26B** an der anderen Seite der Dreh-Schraubenfeder **26** an der Seite des Seitenwandabschnitts **12** des Endes **26A** an der einen Seite so geführt, dass es an dem Seitenwandabschnitt **12** gleiten kann, ist dann annähernd in einem rechten Winkel zur Innenseite des Seitenwandabschnitts **12** (Rückseite des Seitenwandabschnitts **12** in **Fig. 4**) gebogen und wird in ein Anbringungsloch **46** eingeführt, das an dem Seitenwandabschnitt **12** ausgebildet ist. Der Endabschnitt des Endes **26B** an der anderen Seite ist in einer U-förmigen Seite gebogen und liegt an der Innenfläche des Seitenwandabschnitts **12** an, so dass er einen Rutschverhinde-

rungsabschnitt bildet. Dadurch wird die Klinke **23** von der Dreh-Schraubenfeder **26** zur Drehung in einer Richtung tiefer in den Einkerbungsabschnitt **38** hinein (in **Fig. 3** entgegen dem Uhrzeigersinn) gezwungen, und der vordere Abschnitt **37** einschließlich der Eingriffszähne **23A**, **23B** kommt dadurch zum Anliegen an der am weitesten innen liegenden Seite des Einkerbungsabschnitts **38**. So wird die Klinke **23** unter Druck durch die Dreh-Schraubenfeder **26** in einer Richtung gedreht, in der sie sich von dem Klinkenrad **35** weg bewegt.

**[0107]** Unterhalb des Durchgangslochs des Seitenwandabschnitts (in **Fig. 4** unten) ist des Weiteren, wie in **Fig. 2** bis **Fig. 4** dargestellt, ein Öffnungsabschnitt **47** ausgebildet, der im Wesentlichen viereckig geformt ist. Der Öffnungsabschnitt **47** öffnet sich von einem Abschnitt unterhalb der Mittelachse des Durchgangslochs **36** (in **Fig. 4** unten) zu dem Rückwandabschnitt **31** hin. Die Sensor-Abdeckung **27** wird in den Öffnungsabschnitt **47** eingesetzt. Die Sensor-Abdeckung **27** ist in Form eines flachen Kastens ausgebildet, der im Wesentlichen die gleiche viereckige Form hat wie der Öffnungsabschnitt **47**, und wird von außen (in **Fig. 4** vorn) eingesetzt. Dadurch liegt die Sensor-Abdeckung **27**, die aus Kunststoff besteht, an dem Außenumfangsabschnitt des Öffnungsabschnitts **47** (Umfang an der Vorderseite in **Fig. 4**) an einem Randabschnitt an, der an dem Umfang an der Öffnung derselben ausgebildet ist. Dabei wird gleichzeitig ein Paar Befestigungs-Klauen **27A**, die an beiden Endflächen der Sensor-Abdeckung **27** in der vertikalen Richtung in **Fig. 4** vorstehen (eine der Befestigungs-Klauen **27A** an der oberen Endfläche ist in **Fig. 4** dargestellt), an den beiden Seiten in der vertikalen Richtung des Öffnungsabschnitts **47** in **Fig. 4** nach innen eingeführt und elastisch arretiert.

**[0108]** Weiterhin enthält der Beschleunigungssensor **28** einen Sensor-Halter **51**, eine Testmasse **52** und eine Sensor-Hebel **53**. Der Sensor-Halter **51** besteht aus Kunststoff, ist in einer annähernd kastenartigen Form ausgebildet, an der vertikal obenliegenden Seite (obere Seite in **Fig. 4**) offen und weist einen schalenförmigen Anbringungsabschnitt an einer Unterseite auf. Die Testmasse **52** besteht aus Metall, wie beispielsweise Stahl, der als ein kugelförmiger Körper ausgebildet ist, und ist beweglich an dem Anbringungsabschnitt angeordnet. Der Sensor-Hebel **53** besteht aus Kunststoff und ist an der vertikal obenliegenden Seite der Testmasse **52** angeordnet. Der Sensor-Halter **51** trägt den Sensor-Hebel **53** an einem der Klinke **23** gegenüberliegenden Endabschnitt (rechter Endabschnitt in **Fig. 4**) so, dass vertikale Bewegung (in der senkrechten Richtung in **Fig. 4**) möglich ist.

**[0109]** Der Sensor-Halter **51** weist ein paar Eingriffs-Klauen **51A** an beiden Seitenflächenabschnitten auf, die beiden Seitenwandabschnitten im Inne-

ren der Sensor-Abdeckung **27** gegenüberliegen (eine der Eingriffs-Klauen **51A** ist in **Fig. 4** dargestellt). Der Beschleunigungssensor **28** wird so in die Sensor-Abdeckung **27** eingesetzt, dass die paarigen Eingriffs-Klauen **51A** in Befestigungslöcher **27B** der Sensor-Abdeckung **27** eingepasst und darin arretiert werden. So wird der Beschleunigungssensor **28** über die Sensor-Abdeckung **27** an dem Gehäuse **11** angebracht.

**[0110]** Des Weiteren weist der Seitenwandabschnitt **12** Anbringungsöffnungen **55**, in die die aus Nylon bestehenden Einrastverschlüsse **9A** der Verriegelungseinheit **9** eingepasst werden, an drei Position auf, die beide Ecken des oberen Endabschnitts (des oberen Endabschnitts in **Fig. 4**) und den Abschnitt unterhalb des Durchgangslochs **36** (den unteren Abschnitt in **Fig. 4**) einschließen. Weiterhin sind Eingriffsteile **56** an mittigen Abschnitten (den mittigen Abschnitten in vertikaler Richtung in **Fig. 4**) eines rechten bzw. eines linken Kantenabschnitts des Seitenwandabschnitts **12** ausgebildet. Die Eingriffsteile **56** stehen senkrecht zu der Drehachse der Aufwickeltrommel-Einheit **6** vor. Die Eingriffsteile **56** werden jeweils elastisch mit dem Verriegelungshaken **9B** der Verriegelungseinheit **9** in Eingriff gebracht.

**[0111]** Weiterhin ist in einer Mitte des Seitenwandabschnitts **13** ein Durchgangsloch **57** ausgebildet, in das die Aufwickeltrommel-Einheit **6** eingeführt ist. Weiterhin weist der Seitenwandabschnitt **13** Schraubenlöcher **58**, in die die Schrauben **15** eingeschraubt und in denen sie fixiert werden, an drei Position auf, die die ungefähre Mitte des unteren Endabschnitts (unterer Endabschnitt in **Fig. 2**), die Ecke an einer Seite des Verbindungselementes **33** und die näher an dem Rückwandabschnitt **31** liegende Ecke des oberen Endabschnitts (oberer Endabschnitt in **Fig. 4**) einschließen. Die Schraubenlöcher **58** werden mittels Fräsbearbeitung zur Seite der Straffer-Einheit **7** hin ausgebildet. Der Seitenwandabschnitt **13** weist ein Durchgangsloch **59** an der näher an einem Verbindungselement **32** des oberen Endabschnitts (des oberen Endabschnitts in **Fig. 2**) liegenden Ecke auf. Der Steckbolzen **16** wird über das Durchgangsloch **59** eingeführt.

**[0112]** Der Halter **21** besteht aus Stahlmaterial oder dergleichen und ist so eingerichtet, dass er mit den Nieten **61** an dem oberen Endabschnitt des Rückwandabschnitts **31** (dem oberen Endabschnitt in **Fig. 2**) angebracht wird. Der Halter **21** weist ein in der horizontalen Richtung langes Durchgangsloch **62** auf, dessen Längsrichtung einer Breitenrichtung des Rückwandabschnitts **31** entspricht und über das das Gurtband **3** herausgezogen wird. Das Durchgangsloch **62** ist in einem Verlängerungsabschnitt ausgebildet, der sich annähernd in einem rechten Winkel von dem oberen Endabschnitt des Rückwandabschnitts **31** zu dem Verbindungselement **32** hin erstreckt. Die in horizontaler Richtung lange rahmenartige Schutz-

einrichtung **22**, die aus Kunststoff, wie beispielsweise Nylon, besteht, wird in das Durchgangsloch **62** eingesetzt. Ein Bolzen-Einführloch **63** ist an dem unteren Endabschnitt des Rückwandabschnitts **31** (dem unteren Endabschnitt in **Fig. 2**) ausgebildet. Ein Bolzen wird über das Bolzen-Einführloch **63** beim Anbringen an einem Befestigungsteil eines Fahrzeugs (nicht dargestellt) eingeführt.

#### Schematischer Aufbau der Aufwickelfeder-Einheit

**[0113]** Im Folgenden wird ein schematischer Aufbau der Aufwickelfeder-Einheit **8** anhand von **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 5** bis **Fig. 8** sowie **Fig. 11** beschrieben. **Fig. 5** und **Fig. 6** sind jeweils eine auseinandergezogene Perspektivansicht der Verriegelungseinheit **9** sowie der Aufwickelfeder-Einheit **8**, die das Klinkenrad einschließt. **Fig. 7** und **Fig. 8** sind jeweils Schnittansichten, die der Beschreibung eines Vorgangs zum Anbringen der Feder-Verkleidung **67** dienen. **Fig. 11** ist eine vergrößerte Schnittansicht eines Hauptabschnitts der Gurtaufrollvorrichtung **1**, der die Aufwickelfeder-Einheit **8** und die Verriegelungseinheit **9** enthält.

**[0114]** Die Aufwickelfeder-Einheit **8** weist, wie in **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 5**, **Fig. 6** und **Fig. 11** gezeigt, eine Spiralfeder **65**, die Federaufnahme **67** und eine Feder-Welle **68** auf. Die Feder-Verkleidung **67** fixiert ein äußeres Ende **65A** der Spiralfeder **65** an einem Steg **66**, der von der Unterseite des Innenumfangsabschnitts derselben vorsteht, und nimmt diese Spiralfeder **65** auf. An der Feder-Welle **68** ist das innere Ende **65B** der Spiralfeder **65** so angebracht, dass die Feder-Welle **68** durch die Federkraft gedrückt wird. Die Feder-Verkleidung **67** weist einen Nutabschnitt **67A** einer vorgegebenen Tiefe (beispielsweise ungefähr 2,5 mm tief) im Wesentlichen am gesamten Umfang an dem Endabschnitt der Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** auf, die die Verriegelungseinheit **9** aufweist.

**[0115]** Des Weiteren stehen die zungenförmigen Eingriffsteile **8A**, die in Vorderansicht im Wesentlichen rechteckig geformt sind, an der Seite der Feder-Verkleidung **67** an der Mechanismus-Abdeckung **71** von drei Positionen des Außenumfangsabschnitts vor. Die Eingriffsteile **8A** stehen in Bezug auf eine axiale Mitte **73A** eines Durchgangslochs, das in dem im Wesentlichen mittigen Abschnitt der Mechanismus-Abdeckung ausgebildet ist, coaxial vor. Des Weiteren sind Außenumfangsflächen, die in Bezug auf die axiale Mitte **73A** des Durchgangslochs **73** der Eingriffsteile **8A** radial nach außen vorstehen, so ausgebildet, dass sie auf konzentrischen Kreisen liegen.

**[0116]** Ein Befestigungsabschnitt **8B** ist, wie in **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt, mit dem Eingriffsteil **8A** verbunden, das sich in dem unteren Endabschnitt der Feder-Verkleidung **67** befindet. Der Befestigungsabschnitt

**8B** hat einen quadratischen Querschnitt und schließt sich an einen Endabschnitt an der im Uhrzeigersinn liegenden Seite in Bezug auf die axiale Mitte **73A** des Durchgangslochs **73** an. Der Befestigungsabschnitt **8B** weist ein Durchgangsloch **8C** parallel zu der axialen Mitte **73A** des Durchgangslochs **73** im Wesentlichen in der Mitte des Befestigungsabschnitts **8B** sowie die einen Befestigungszapfen **8D** auf, der integral so ausgebildet ist, dass er einen Endabschnitt des Durchgangslochs **8C** an der Außenseite in der Richtung der axialen Mitte **73A** verschließt.

[0117] Weiterhin entspricht der Schaftdurchmesser des Befestigungszapfens **8D** im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Durchgangslochs **8C**. Indem der Befestigungszapfen **8D** mit einer vorgegebenen oder stärkeren Kraft zu der Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** hin gedrückt wird, kann der Befestigungszapfen **8D** in das Durchgangsloch **8C** eingeführt werden. Die Länge des Befestigungszapfens **8D** ist so ausgelegt, dass sie größer ist als die Dicke des Befestigungsabschnitts **8B**.

[0118] Die Mechanismus-Abdeckung **71** weist dicke plattenartige Halteabschnitte **72** auf, die von drei Positionen des Außenumfangsabschnitts jeweils den Eingriffsteilen **8A** zugewandt zur Seite der Aufwickelfeder-Einheit **8** hin vorstehen. Jeder der Halteabschnitte **72** ist im Querschnitt im Wesentlichen rechteckig geformt. Ein Eingriffsnut-Abschnitt **72A** ist, wie in **Fig. 5** und **Fig. 7** gezeigt, an einem äußeren Endabschnitt jedes der Halteabschnitte **72** ausgebildet. Der Eingriffsnutabschnitt **72A** ist in einer Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn in Bezug auf die axiale Mitte **73A** des Durchgangslochs **73** aufgeschnitten und an einem am weitesten innenliegenden Endabschnitt geschlossen.

[0119] Des Weiteren ist in jedem Eingriffsnut-Abschnitt **72A** ein Unterseitenabschnitt in Bezug auf die axiale Mitte **73A** des Durchgangslochs **73** radial außenliegend so, dass er sich auf konzentrischen Kreisen befindet, und mit einem Radius ausgebildet, der größer (beispielsweise ein Radius, der um ungefähr 0,2–0,5 mm größer ist) als der jedes am radial äußeren Ende liegenden Abschnitts der Eingriffsteile **8A** der Feder-Verkleidung **67**. Die Breitenabmessung jedes Eingriffsnut-Abschnitts **72A** in der Richtung der axialen Mitte **73A** ist so ausgelegt, dass sie im Wesentlichen der Dickenabmessung jedes Eingriffsteils **8A** entspricht. Die Eingriffsteile **8A** sind, wie weiter unten beschrieben, so eingerichtet, dass sie jeweils in die Eingriffsnut-Abschnitte **72A** eingeführt werden (siehe **Fig. 8**).

[0120] Die Mechanismus-Abdeckung **71** weist des Weiteren einen im Wesentlichen ringartigen Rippen- bzw. Stegabschnitt **71A** auf, der an einem Randabschnitt außen in Bezug auf eine Drehachsen-Richtung der Aufwickeltrommel-Einheit **6** in einer vorge-

gebenen Höhe (beispielsweise einer Höhe von ungefähr 2 mm) vorsteht. Der Stegabschnitt **71A** ist an einer Position ausgebildet, die dem Nutabschnitt **67A** entspricht. Der Innendurchmesser und der Außendurchmesser des Stegabschnitts **71A** sind so festgelegt, dass, wenn der Stegabschnitt **71A** in den Nutabschnitt **67A** eingeführt wird, jeweils ein vorgegebener Abstand (beispielsweise ein Abstand von ungefähr 0,1–0,3 mm) zu dem Innendurchmesser und dem Außendurchmesser der Nutabschnitte **67A** entsteht.

[0121] Ein Befestigungsloch **74** ist, wie in **Fig. 5** bis **Fig. 7** dargestellt, an einer Position ausgebildet, die dem Befestigungszapfen **8D** zugewandt ist, wenn die Feder-Verkleidung **67** an der Mechanismus-Abdeckung **71** angebracht wird, wie dies weiter unten beschrieben ist. Das Befestigungsloch **74** ist im Querschnitt kreisförmig und befindet sich, dem unteren Endabschnitt des Stegabschnitts **71A** zugewandt, in der Nähe des Halteabschnitts **72A** an einer Seite in Richtung des Uhrzeigersinns in Bezug auf die axiale Mitte **73A**.

[0122] Der Innendurchmesser des Befestigungslochs **74** ist so ausgebildet, dass er um ein vorgegebenes Maß (z. B. ungefähr 0,1–0,3 mm) kleiner ist als der Außendurchmesser des Befestigungszapfens **8D** der Feder-Verkleidung **67**, und so ausgelegt, dass Einpressen des Befestigungszapfens **8D** möglich ist. Des Weiteren ist ein zylindrischer Vorsprung **75** an einem Rand des Befestigungslochs **74** an der innen liegenden Rückseite desselben ausgebildet, d. h. an der an dem Seitenwandabschnitt **12** liegenden Seite des Gehäuses **11**. Ein inneres hinteres Ende des zylindrischen Vorsprungs **75** ist verschlossen. Der Innendurchmesser des zylindrischen Vorsprungs **75** ist im Querschnitt kreisförmig mit dem gleichen Durchmesser wie dem des Befestigungslochs **74** ausgebildet und in Bezug auf das Befestigungsloch **74** koaxial ausgebildet.

[0123] Im Folgenden wird ein Verfahren zum Anbringen der Aufwickelfeder-Einheit **8** an der Mechanismus-Abdeckung **71** beschrieben.

[0124] Zunächst wird, wie in **Fig. 6** dargestellt, das äußere Ende **65A** der Spiralfeder **65** in den Steg **66** eingeführt, der im Inneren der Feder-Abdeckung **67** vorsteht, und die Spiralfeder **65** ist damit im Inneren der Feder-Verkleidung **67** aufgenommen. Dann wird die Anbringungsnut **68C** der Feder-Welle **68** auf das innere Ende **65B** der Spiralfeder **65** aufgepasst.

[0125] Dann steht, wie in **Fig. 5** und **Fig. 6** dargestellt, ein Zapfen **69** ungefähr an der Mittelposition eines Unterseitenabschnitts der Feder-Verkleidung **67** vor. Der Zapfen **69** wird in ein Durchgangsloch **68A** in dem Unterseitenabschnitt der Feder-Welle **68** eingeführt, um die Feder-Welle **68** drehbar an der Seite des Unterseitenabschnitts zu lagern.

**[0126]** Weiterhin sind, wie in **Fig. 7** dargestellt, die Eingriffsteile **8a**, die von drei Positionen an dem Außenumfangsabschnitt der Feder-Verkleidung **67** vorstehen, so positioniert, dass sie Endabschnitten der Halteabschnitte **72** der Mechanismus-Abdeckung an der Seite in Richtung des Uhrzeigersinns in Vorderansicht zugewandt sind. Weiterhin weist ein Verriegelungs-Rad **81**, wie in **Fig. 5** und **Fig. 11** dargestellt, einen Drehachsenabschnitt **93** auf, der einen vorderen Abschnitt **93A** enthält. Der vordere Abschnitt **93A** ist so eingerichtet, dass er über das Durchgangsloch **73** der Mechanismus-Abdeckung **71** vorsteht und ist in einer rechteckigen Querschnittsform ausgebildet. Der vordere Abschnitt **93A** weist ein Wellen-Loch **93B** auf, das in der axialen Mitte ausgebildet und so eingerichtet ist, dass es den eingeführten Zapfen **69** aufnimmt.

**[0127]** Der vordere Abschnitt **93A** des Drehachsenabschnitts **93** des Verriegelungs-Rades **93** steht dann, wie in **Fig. 6** und **Fig. 11** dargestellt, über das Durchgangsloch **73** der Mechanismus-Abdeckung **71** vor und wird in ein zylindrisches Loch **68B** der Feder-Welle **68** eingeführt. Das zylindrische Loch **68B** ist in einer rechteckigen Querschnittsform ausgebildet. Dementsprechend ist der Drehachsenabschnitt **93** des Verriegelungs-Rades **81** in Bezug auf die Feder-Welle **68** nicht relativ drehbar verbunden. Gleichzeitig wird, wie in **Fig. 7** dargestellt, der Stegabschnitt **71A**, der an dem Randabschnitt der Mechanismus-Abdeckung **71** vorsteht, in den Nutabschnitt **67A** der Feder-Abdeckung **67** eingepasst.

**[0128]** Die Feder-Abdeckung **67** wird, wie in **Fig. 7** und **Fig. 8** dargestellt, in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes, d. h. in Vorderansicht entgegen dem Uhrzeigersinn (in der Richtung von Pfeil **70** in **Fig. 7**) gedreht, die Eingriffsteile **8A** der Feder-Verkleidung **67** werden jeweils in die Eingriffsnut-Abschnitte **72A** der Halteabschnitte **72** der Mechanismus-Abdeckung **71** eingepasst und liegen jeweils an den inneren Rückseiten der Eingriffsnut-Abschnitte **72A** an. Dementsprechend ist die Feder-Abdeckung **67** so positioniert, dass sie in der radialen Richtung oder der axialen Richtung in Bezug auf die axiale Mitte **73A** des Durchgangslochs **73** der Mechanismus-Abdeckung **71** nicht verschoben wird.

**[0129]** Anschließend wird der Befestigungszapfen **8D** der Feder-Verkleidung **67** in diesem Zustand gedrückt und in das Durchgangsloch **8C** des Befestigungsabschnitts **8B** sowie das Befestigungsloch **74** der Mechanismus-Abdeckung **71** eingepresst, so dass die Aufwickelfeder-Einheit **8** in Bezug auf die Mechanismus-Abdeckung **71** nicht relativ drehbar befestigt ist. Damit ist die Aufwickelfeder-Einheit **8** installiert und liegt an der Außenseite der Aufwickeltrommel-Einheit **6** der Mechanismus-Abdeckung **71** in der Richtung der Drehachse an.

**[0130]** Dadurch wird der an dem Randabschnitt der Mechanismus-Abdeckung vorstehende Stegabschnitt **71A** in den Nutabschnitt **67A** der Feder-Abdeckung **67** eingepasst, so dass verhindert werden kann, dass feine Teilchen oder Staub in das Innere der Feder-Abdeckung **67** gelangen. In einem Zustand, in dem die Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** an dem Unterseitenabschnitt an der Feder-Welle **68** drehbar an dem Randabschnitt des Zapfens **69** anliegt, ist, wie in **Fig. 11** dargestellt, ein vorgegebener Zwischenraum (beispielsweise ein Zwischenraum von ungefähr 0,3 mm) zwischen dem Endabschnitt der Feder-Welle **68** an der Seite der Verriegelungseinheit **9** und dem Randabschnitt an der hinteren Seite des Durchgangslochs **73** ausgebildet, das an dem im Wesentlichen mittigen Abschnitt der Mechanismus-Abdeckung **71** ausgebildet ist.

**[0131]** Desgleichen wird ein vorgegebener Zwischenraum (beispielsweise ein Zwischenraum von ungefähr 0,3 mm) zwischen der Bodenfläche des zylindrischen Lochs **68B** der Feder-Welle **68** und dem vorderen Abschnitt **93A** des Drehachsenabschnitts **93** des Verriegelungs-Rades **81** ausgebildet. Dementsprechend kann die Feder-Welle **68** in der axialen Richtung der axialen Mitte **73A** um das Maß des vorgegebenen Zwischenraums zwischen der Feder-Verkleidung **67** und der Mechanismus-Abdeckung **71** bewegt werden.

#### Schematischer Aufbau der Verriegelungseinheit

**[0132]** Im Folgenden wird ein schematischer Aufbau der Verriegelungseinheit **9**, die den Arretiermechanismus **10** bildet, der das Herausziehen des Gurtbandes **3** in Reaktion auf das abrupte Herausziehen des Gurtbandes **3** oder abrupte Änderung der Beschleunigung eines Fahrzeugs stoppt, unter Bezugnahme auf **Fig. 5**, **Fig. 6**, **Fig. 9** bis **Fig. 18** beschrieben.

**[0133]** **Fig. 9** ist eine Schnittansicht eines zusammengesetzten Zustandes einschließlich eines Verriegelungs-Arms der Verriegelungseinheit **9**. **Fig. 10** ist eine teilweise weggebrochene Schnittansicht, die die Verriegelungseinheit **9** zeigt, wobei ein Unterseitenabschnitt der Mechanismus-Abdeckung **71** teilweise weggebrochen ist. **Fig. 12** ist eine Perspektivansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild der Kupplung zeigt. **Fig. 13** ist eine Perspektivansicht, die ein inneres Erscheinungsbild der Kupplung zeigt. **Fig. 14** ist eine Perspektivansicht der Kupplung, senkrecht von unten gesehen. **Fig. 15** und **Fig. 16** sind jeweils eine Perspektivansicht eines Führungs-Hebels. **Fig. 17** ist eine vergrößerte Ansicht eines Hauptabschnitts des Führungs-Hebels bei normaler Funktion. **Fig. 18** ist eine vergrößerte Ansicht eines Hauptabschnitts des Führungs-Hebels, der mit dem Verriegelungs-Rad in Eingriff ist.

**[0134]** Die Verriegelungseinheit **9** enthält, wie in **Fig. 5, Fig. 6, Fig. 9 bis Fig. 11** dargestellt, die Mechanismus-Abdeckung **71**, das Verriegelungs-Rad **81**, einen Verriegelungs-Arm **82**, eine Sensor-Feder **83**, eine Kupplung **85** und einen Führungs-Hebel **86**. In der Ausführungsform bestehen die in der Verriegelungseinheit **9** enthaltenen Elemente mit Ausnahme der Sensor-Feder **83** aus Kunststoff. Daher ist der Kontaktreibungskoeffizient zwischen den Elementen recht gering.

**[0135]** Die Mechanismus-Abdeckung **71** hat einen im Wesentlichen kastenförmigen Mechanismus-Aufnahmeabschnitt **87**, der einen Unterseitenabschnitt aufweist, der in einer im Wesentlichen kreisrunden Form ausgebildet ist und an der dem Seitenwandabschnitt **12** des Gehäuses **11** zugewandten Seite offen ist, um das Verriegelungs-Rad **81**, die Kupplung **85** und dergleichen aufzunehmen. Des Weiteren weist die Mechanismus-Abdeckung **71** einen Sensor-Aufnahmeabschnitt **88** auf. Der Sensor-Aufnahmeabschnitt **88** ist in einer konkaven Form, die im Querschnitt rechteckig ist, an einem Eckenabschnitt (untere linke Ecke in **Fig. 6**) ausgebildet, der dem Beschleunigungssensor **28** zugewandt ist, der an dem Gehäuse **11** mit der Sensor-Abdeckung **27** angebracht ist.

**[0136]** Der Sensor-Halter **51** des Beschleunigungssensors **28** ist so eingerichtet, dass er in den Sensor-Aufnahmeabschnitt **88** eingepasst wird, wenn die Mechanismus-Abdeckung **71** mit den aus Nylon bestehenden Einrastverschlüssen **9A** und den Verriegelungshaken **9B** an dem Seitenwandabschnitt **12** angebracht wird, so dass der Sensor-Hebel **53** vertikal beweglich (in einer senkrechten Richtung in **Fig. 6**) aufgenommen wird. Des Weiteren öffnet sich ein Öffnungsabschnitt **89**, der Verbindung zwischen dem Mechanismus-Aufnahmeabschnitt **87** und dem Sensor-Aufnahmeabschnitt **88** ermöglicht, im Wesentlichen in der Mitte des unteren Endabschnitts des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** der Mechanismus-Abdeckung **71** (im Wesentlichen mittig an dem unteren Endabschnitt in **Fig. 6**).

**[0137]** Dieser Öffnungsabschnitt **89** ist ausgebildet, um vertikale Bewegung (in senkrechter Richtung in **Fig. 6**) des vorderen Abschnitts einer Arretier-Klaue **53A** zu ermöglichen. Die Arretier-Klaue **53A** steht von einem oberen Abschnitt des Sensor-Hebels **53** des Beschleunigungssensors **28** nach oben gerichtet (in **Fig. 6** nach oben) vor. Normalerweise befindet sich der vordere Abschnitt der Arretier-Klaue **53A** in der Nähe des Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** des Führungs-Hebels **86** (siehe **Fig. 10**). Wenn die Testmasse **52** durch Beschleunigung bewegt wird, die einen vorgegebenen Wert übersteigt, und den Sensor-Hebel **53** vertikal nach oben schwingt, schlägt, wie weiter unten beschrieben, die Arretier-Klaue **53A** an dem Aufnahmeplatten-Abschnitt **122** des Führungs-

Hebels **86** über den Öffnungsabschnitt **89** an und schwenkt den Führungs-Hebel **86** vertikal nach oben (siehe **Fig. 27**).

**[0138]** Der Mechanismus-Aufnahmeabschnitt **87** weist eine zylindrische Lagerungswulst **91** auf, die an einer Außenwand des Durchgangslochs **73** vorsteht, das in der Mitte des annähernd kreisförmigen Bodenflächenabschnitts desselben ausgebildet ist. Ein abgeschrägter Abschnitt **91A** ist an dem gesamten äußeren Rand des vorderen Abschnitts der Lagerungswulst **91** an der Seite des Verriegelungs-Rades **81** ausgebildet und verjüngt sich zur Oberseite hin mit einer Neigung eines vorgegebenen Winkels (beispielsweise ungefähr 30° Neigung). Des Weiteren weist das Verriegelungs-Rad **81** einen scheibenartigen Unterseitenabschnitt **92**, der mit dem zylindrischen Drehachsen-Abschnitt **93** versehen ist, der von der der Mechanismus-Abdeckung **71** zugewandten Rückseite vorsteht, in seinem Mittelabschnitt auf. Der zylindrische Drehachsen-Abschnitt **93** wird in die Lagerungswulst **91** eingeführt und verschiebbar und drehbar aufgenommen.

**[0139]** Das Verriegelungs-Rad **81** ist als ein kreisförmiger ringartiger Vorsprung, der zur Seite der Kupplung **85** hin vorsteht, am gesamten Rand des scheibenartigen Unterseitenabschnitts **92** ausgebildet und weist Zähne **81A** des Verriegelungs-Rades auf, die so eingerichtet sind, dass sie mit dem Führungs-Hebel **86** am Randabschnitt desselben in Eingriff kommen. Ein Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades ist so ausgebildet, dass er mit einem Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** nur dann in Eingriff kommt, wenn das Verriegelungs-Rad **81** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes gedreht wird (siehe **Fig. 16**).

**[0140]** Der Mittelabschnitt des Unterseitenabschnitts **92** des Verriegelungs-Rades **81** weist, wie in **Fig. 5, Fig. 6, Fig. 10 und Fig. 11** dargestellt, ein Durchgangsloch auf, das einen Wellenabschnitt **76** passend aufnimmt, der an dem Mittelabschnitt der Endfläche des Klinkenrades **35** an der Seite des Verriegelungs-Rades **81** vorsteht. Des Weiteren ist ein zylindrischer Sockelabschnitt **94** vorstehend an dem Randabschnitt des Durchgangslochs an der Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** in einer Höhe ausgebildet, die im Wesentlichen der Höhe der Zähne **81A** des Verriegelungs-Rades in der axialen Richtung gleich ist. Weiterhin erstreckt sich der zylindrische Drehachsen-Abschnitt **93** des Verriegelungs-Rades **81** koaxial von dem Randabschnitt des zylindrischen Sockelabschnitts **94** an der Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** in einem Außendurchmesser, der kleiner als der Sockelabschnitt **94** und im Wesentlichen der gleiche Durchmesser ist wie der Innendurchmesser der Lagerungswulst **91**, zur Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** hin. Der Endabschnitt des zylindrischen Drehachsen-Abschnitts **93** an der Sei-

te der Mechanismus-Abdeckung **71** ist geschlossen, und der vordere Abschnitt **93A**, der eine rechteckige Querschnittsform hat, erstreckt sich coaxial.

**[0141]** Dementsprechend ist im Inneren des Sockelabschnitts **94** und des Drehachsen-Abschnitts **93** einen Wellen-Loch-Abschnitt **94A** ausgebildet, der im Querschnitt kreisförmig ist. Der Wellen-Loch-Abschnitt **94A** öffnet sich an der Endfläche des Verriegelungs-Rades **81** an der Seite des Klinkenrades **35** und nimmt den Wellenabschnitt **76**, der an dem Mittelabschnitt der Endfläche des Klinkenrades **35** an der Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** vorsteht, in Passung auf. Des Weiteren stehen an dem Innenrand des Wellen-Loch-Abschnitts **94A** eine Vielzahl von Stegen **94B** in der axialen Richtung in radial gleicher Höhe vor und sind so eingerichtet, dass sie mit dem Außenumfang des Wellenabschnitts **76** des Klinkenrades **35** in Kontakt kommen. Weiterhin ist von einer Gesamtlänge des Wellenabschnitts **76** ungefähr die Hälfte an der Seite des unteren Abschnitts in Form eines Kegelstumpfes ausgebildet, und ungefähr die verbleibende Hälfte an der Seite des oberen bzw. vorderen Abschnitts ist zylindrisch ausgebildet und schließt sich an den Kegelstumpf an.

**[0142]** Um den unteren Endabschnitt des Drehachsen-Abschnittes **93** herum ist coaxial in einer Höhe, die im Wesentlichen der Dickenabmessung eines im Wesentlichen scheibenartigen Plattenabschnitts **111** der Kupplung **85** entspricht, ein kreisförmiger ringartiger Steg **95A** ausgebildet, und eine Einführungsnut **95A** ist daran ausgebildet. Der Innenumfangs-Wandabschnitt des kreisförmigen ringartigen Stegs **95A** ist in einem Winkel, der größer ist als die Neigung des vorderen Abschnitts der Lagerungswulst **91** (beispielsweise ein Neigungswinkel von  $45^\circ$ ) radial nach außen geneigt. Des Weiteren ist der Außendurchmesser des Unterseitenabschnitts der Einführungsnut, die im Inneren des kreisförmigen ringartigen Stegs **95** ausgebildet ist, so ausgebildet, dass er im Wesentlichen dem Außendurchmesser des vorderen Abschnitts der Lagerungswulst **91** entspricht.

**[0143]** Weiterhin ist der Außendurchmesser des kreisförmigen ringartigen Stegs **95A** im Wesentlichen so ausgebildet, dass er dem Innendurchmesser eines Durchgangslochs **112** entspricht, der an dem Mittelabschnitt des Plattenabschnitts **111** der Kupplung **85** ausgebildet ist, und er gleichzeitig kleiner ist als der Außendurchmesser des Sockelabschnitts **94**. Weiterhin steht ein kreisförmiger ringartiger Steg **112A** an dem gesamten Außenumfang des Randabschnitts des Durchgangslochs **112** der Kupplung **85** an der Seite des Verriegelungs-Rades **81** in einer vorgegebenen Höhe (beispielsweise ungefähr 0,5 mm) vor.

**[0144]** Dementsprechend wird der kreisförmige ringartige Abschnitt **95** des Verriegelungs-Rades **81** in Passung in das Durchgangsloch **112** der Kupplung **85**

eingeführt, so dass der kreisförmige ringartige Steg **112A** an der Randseite des unteren Endabschnitts des Stegs **95** anschlägt, und dann wird der Drehachsen-Abschnitt **93** in die Lagerungswulst **91** der Mechanismus-Abdeckung **71** eingeführt. Dann wird der vordere Abschnitt der Lagerungswulst **91** zum Anliegen an dem Unterseitenabschnitt der Einführungsnut gebracht, die radial im Inneren des kreisförmigen ringartigen Stegs **95** ausgebildet ist, so dass der Drehachsen-Abschnitt **93**, der von der Rückseite des Verriegelungs-Rades **81** vorsteht, über im Wesentlichen die gesamte Höhe coaxial in Bezug auf die Lagerungswulst **91** angebracht ist und schwenkbar gelagert ist. Weiterhin wird die kreisförmige ringartige Rippe **95** des Verriegelungs-Rades **81** verschiebbar und drehbar in das Durchgangsloch **112** eingeführt, und die Kupplung **85** wird zwischen dem Verriegelungs-Rad **81** und der Mechanismus-Abdeckung **71** innerhalb eines vorgegebenen Drehbereiches drehbar aufgenommen.

**[0145]** Das Verriegelungs-Rad **81** weist, wie in **Fig. 5**, **Fig. 6** und **Fig. 11** dargestellt, konvexe Abschnitte **96**, die jeweils vorstehend im Wesentlichen in Form eines Rechteckrohrs mit einem in Umfangsrichtung langen Querschnitt ausgebildet sind, an seiner Endfläche an der Seite des Klinkenrades **35** auf. Die vier konvexen Abschnitte **96** sind in gleichen Mittelpunktswinkeln an einem konzentrischen Bereich in einem vorgegebenen Abstand (beispielsweise ungefähr 14 mm beabstandet) zu einer Drehachse **81B** radial außenliegend angeordnet. Dabei ist ein radial außenliegender Randabschnitt eines konvexen Abschnitts **96** teilweise weggeschnitten. An einem Bodenabschnitt des Verriegelungs-Rades **81** ist ein Positionierloch **97**, das einen vorgegebenen Innendurchmesser (beispielsweise Innendurchmesser von im Wesentlichen 3,5 mm) hat, an einer im Wesentlichen mittigen Position zwischen einem Paar konvexer Abschnitte **96** ausgebildet, die in Umfangsrichtung benachbart sind.

**[0146]** Des Weiteren weist das Klinkenrad **35** vier Durchgangslöcher **98** auf, die jeweils im Wesentlichen die gleiche Form haben wie ein konvexer Abschnitt **96** des Verriegelungs-Rades **81**. Die vier Durchgangslöcher **98** haben eine im Wesentlichen rechteckige Form mit einem in Umfangsrichtung langen Querschnitt an einem Endflächen-Abschnitt desselben, der dem Verriegelungs-Rad **81** zugewandt ist. Die vier Durchgangslöcher **98** sind in gleichen Mittelpunktswinkeln radial außen im einem vorgegebenen Abstand (beispielsweise 14 mm beabstandet) zu einer Drehachse **81B** an Positionen angeordnet, die jeweils den konvexen Abschnitten **96** entsprechen.

**[0147]** Des Weiteren weist der Endflächen-Abschnitt, der dem Verriegelungs-Rad **81** des Klinkenrades **35** zugewandt ist, einen Positionierzapfen **99** auf, der an einer Position zwischen paarigen Durch-

gangslöchern **98** vorsteht, die in Umfangsrichtung benachbart sind, wobei die Position dem Positionierloch **97** gegenüberliegt. Der Außendurchmesser des Positionierzapfens **99** entspricht im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Positionierlochs **97**. Des Weiteren ist die Höhe des Wellenabschnitts **76**, der an der Endfläche außerhalb an der Drehachse des Klinkenrades **35** vorsteht, so eingerichtet, dass sie im Wesentlichen der Tiefe des Wellen-Loch-Abschnitts **94A** des Verriegelungs-Rades **81** entspricht. Die Tiefe des Wellen-Loch-Abschnitts **94A** des Verriegelungs-Rades **81** ist so eingerichtet, dass sich das obere bzw. vordere Ende des Wellenabschnitts **76** an der weiter innen liegenden Seite in der Drehachsenrichtung befindet als das obere bzw. vordere Ende des vorderen Abschnitts **93A** des Drehachsen-Abschnitts **93**.

**[0148]** Dementsprechend wird, wenn der Wellenabschnitt **76** des Klinkenrades **35** in den Wellen-Loch-Abschnitt **94A** des Verriegelungs-Rades **81** eingeführt wird, der Positionierzapfen **99** des Klinkenrades **35** in das Positionierloch **97** des Verriegelungs-Rades **81** eingepasst, und gleichzeitig wird jeder konvexe Abschnitt **96** des Verriegelungs-Rades **81** in jedes Durchgangsloch **98** des Klinkenrades **35** eingepasst. Dadurch ist, wenn das Verriegelungs-Rad **81** an der axial außenliegenden Endfläche des Klinkenrades **35** anliegt, das Verriegelungs-Rad **81** koaxial an dem Klinkenrad **35** angebracht, so dass es nicht relativ gedreht werden kann. Der Wellenabschnitt **76** des Klinkenrades **35** befindet sich in der Lagerungswulst **91** der Mechanismus-Abdeckung **71** und wird über den Drehachsen-Abschnitt **93** des Verriegelungs-Rades **81** schwenkbar gelagert.

**[0149]** Des Weiteren steht ein Steg bzw. eine Rippe, der/die nicht dargestellt ist, radial nach außen an einer Außenumfangsfläche jedes der konvexen Abschnitte **96** des Verriegelungs-Rades **81** in der Drehachsenrichtung des Klinkenrades **35** vor. Jeder der konvexen Abschnitte **96** des Verriegelungs-Rades **81** wird unter Quetschen jedes Stegs eingepresst und in jedem der Durchgangslöcher **98** des Klinkenrades **35** fixiert. Dementsprechend kann das Verriegelungs-Rad **81** ohne Spiel an dem Klinkenrad **35** fixiert werden, und das Verriegelungs-Rad **81** wird von dem Klinkenrad **35** gehalten, so dass der Zusammenbauvorgang optimiert werden kann.

**[0150]** Weiterhin wird das Klinkenrad **35** der Aufwickeltrommel-Einheit **6** über den vorderen Abschnitt **93A** des Drehachsen-Abschnitts **93** des Verriegelungs-Rades **81** koaxial und relativ nicht drehbar an der Feder-Welle **68** der Aufwickelfeder-Einheit **8** angebracht. Dementsprechend wird die Drehtrommel-Einheit **6** über die Aufwickelfeder-Einheit **8** konstant so gedrückt, dass sie sich in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes dreht.

**[0151]** Jeder konvexe Abschnitt **96** ist in einer zylindrischen Form ausgebildet. Jedoch kann jeder konvexe Abschnitt **96** als eine Raumwinkel-Projektion mit im Wesentlichen rechteckig geformtem Querschnitt und in Umfangsrichtung langgestreckt ausgebildet sein. Das Klinkenrad **35** weist vier Durchgangslöcher **98** mit im Wesentlichen rechteckig geformten Querschnitten, die in Umfangsrichtung langgestreckt sind, an jeder Position auf, die jedem konvexen Abschnitt **96** entspricht. Jedoch kann das Klinkenrad **35** vier konkave Abschnitte aufweisen, die die gleiche Querschnittsform haben wie die Durchgangslöcher **98** und in einer Höhe, die größer ist als die jedes konvexen Abschnitts **96**, nach innen vertieft sind.

**[0152]** Weiterhin steht, wie in **Fig. 5**, **Fig. 6**, **Fig. 9–Fig. 11** dargestellt, ein säulenförmiger Lagerungsvorsprung **101** an der Oberfläche des Bodenflächenabschnitts **92** des Verriegelungs-Rades **81** an der Seite der Kupplung **85** vor. Der säulenförmige Lagerungsvorsprung **101** steht an dem Sockelabschnitt **94** angrenzend in einer Höhe vor, die geringer ist als die der Verriegelungs-Rad-Zähne **81A**. Der Verriegelungs-Arm **82**, der aus Kunststoff besteht, ist im Wesentlichen in einer Bogenform so ausgebildet, dass er den Sockelabschnitt **94** umgibt. In dem Verriegelungs-Arm **92** ist ein Durchgangsloch **102** in dem Randabschnitt an dem annähernd mittigen Abschnitt in der Längsrichtung an der Seite des Sockelabschnitts **94** ausgebildet, und der Lagerungsvorsprung **101** wird drehbar in das Durchgangsloch **102** eingeführt, so dass der Verriegelungs-Arm **82** drehbar gelagert ist.

**[0153]** Der Unterseitenabschnitt **92** des Verriegelungs-Rades **81** weist ein elastisches Eingriffsteil **103** auf, das an einer Position in der Nähe der radial außenliegenden Seite des Lagerungsvorsprungs **101** an der Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** vorsteht. Das elastische Eingriffsteil **103** hat im Querschnitt die Form eines umgekehrten L. Dieses elastische Eingriffsteil **103** wird in einen Fensterabschnitt **104** eingeführt, der neben dem Durchgangsloch **102** des Verriegelungs-Arms **82** ausgebildet ist, und kommt elastisch und drehbar um die Achse des Sockelabschnitts **94** herum in Eingriff. Der Fensterabschnitt **104** ist in einer annähernd fächerartigen Form ausgebildet und weist einen abgesetzten Abschnitt auf.

**[0154]** Des Weiteren steht, wie in **Fig. 9** und **Fig. 10** dargestellt, ein Federlagerungs-Bolzen **105** an dem Stegabschnitt vor, der sich von dem Außenrand des Sockelabschnitts **94** radial nach außen erstreckt. Das Ende der Sensor-Feder **83** an einer Seite ist auf den Federlagerungs-Bolzen **105** aufgepasst. Der Federlagerungs-Bolzen **105** steht in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes senkrecht zu dem axialen Mittelpunkt des Sockelabschnitts **94** vor. Des Weiteren steht an dem Verriegelungs-Arm **82** ein Feder-



lagerungs-Bolzen **106** an der dem Federlagerungs-Bolzen **105** zugewandten Seitenwand vor, und das Ende der Sensor-Feder **83** an der anderen Seite ist auf den Federlagerungs-Bolzen **106** aufgepasst.

**[0155]** Indem beide Enden der Sensor-Feder **83** jeweils auf die Federlagerungs-Bolzen **105**, **106** aufgepasst werden, wird, wie in **Fig. 9** und **Fig. 10** gezeigt, der Verriegelungs-Arm **82** mit einer vorgegebenen Last so gedrückt, dass er sich mit der Achse des Lagerungsvorsprungs **101** als Mittelpunkt zur Seite der Richtung hin dreht, in der das Gurtband herausgezogen wird (Richtung von Pfeil **107** in **Fig. 9**). Des Weiteren weist der Verriegelungs-Arm **82** eine Eingriffs-Klaue **109** auf, die so eingerichtet ist, dass sie mit einem Kupplungs-Rad **108** der Kupplung **85** in Eingriff kommt und an einem Randabschnitt an der Seite der Eingriffs-Klaue **109** an einem Anschlag **114** anschlägt, der von dem Sockelabschnitt **94** des Verriegelungs-Rades **81** radial nach außen vorsteht.

**[0156]** Dabei bildet, wie weiter unten beschrieben, wenn der Verriegelungs-Arm **82** gegen die Drückkraft der Sensor-Feder **83** in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (Richtung entgegengesetzt zu Pfeil **107** in **Fig. 9**) gedreht wird und mit dem Kupplungs-Rad **108** in Eingriff gebracht wird, ein dem Eingriffsabschnitt der Eingriffs-Klaue **109** gegenüberliegender Randabschnitt einen vorgegebenen Zwischenraum (beispielsweise einen Zwischenraum von ungefähr 0,3 mm) mit einer Drehungs-Einschränkeinrichtung **115**, die an dem Unterseitenabschnitt **92** des Verriegelungs-Rades **81** ausgebildet ist. Die Drehungs-Einschränkeinrichtung **115** ist im Querschnitt spindelförmig (siehe **Fig. 20**).

**[0157]** Des Weiteren wird die Kupplung **85**, wie in **Fig. 5**, **Fig. 6**, **Fig. 9** bis **Fig. 14** dargestellt, drehbar innerhalb eines vorgegebenen Drehungsbereiches in dem Mechanismus-Aufnahmeabschnitt **87** aufgenommen und dabei zwischen dem Verriegelungs-Rad **81** und der Mechanismus-Abdeckung **71** gehalten. An der Seite des Verriegelungs-Rades **81** der Kupplung **85** befindet sich ein kreisförmiger ringartiger Stegabschnitt **113**. Der kreisförmige ringartige Stegabschnitt **113** ist koaxial in Bezug auf das Durchgangsloch **112** ausgebildet und hat einen Außendurchmesser, der geringfügig kleiner ist als der Innenrand des kreisförmigen ringartigen Abschnitts des Verriegelungs-Rades **81**, das die Verriegelungs-Rad-Zähne **81A** an seinem Außenumfang aufweist.

**[0158]** Der Stegabschnitt **113** weist das Kupplungs-Rad **108**, das so eingerichtet ist, dass es mit der Eingriffs-Klaue **109** des Verriegelungs-Arms **82** in Eingriff kommt, an seinem Innenrand auf (siehe **Fig. 20**). Das Kupplungs-Rad **108** kommt mit der Eingriffs-Klaue **109** des Verriegelungs-Arms **82** nur dann in Eingriff, wenn das Verriegelungs-Rad **81** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes um die Ach-

se des Durchgangslochs **112** herum gedreht wird (siehe **Fig. 20**).

**[0159]** Des Weiteren ist ein kreisförmiger ringartiger äußerer Stegabschnitt **117** an dem Randabschnitt des im Wesentlichen scheibenartigen Plattenabschnitts **111** der Kupplung **85** so ausgebildet, dass er Stegabschnitt **113** umgibt. Weiterhin ist an dem gesamten Umfang an dem Randabschnitt des äußeren Stegabschnitts **117** an der Seite des Klinkenrades **35** ein Flanschabschnitt **118** ausgebildet, der sich in Bezug auf die Mittelachse des Durchgangslochs **112** radial nach außen erstreckt und leicht zu der Seite des Klinkenrades **35** hin geneigt ist.

**[0160]** Der äußere Stegabschnitt **117** weist einen Führungsblock-Abschnitt **119** auf, der sich an einem der Klinke **23** gegenüberliegenden Abschnitt (unterer linker Eckenabschnitt in **Fig. 9**) erstreckt. Der Führungsblock-Abschnitt **119** erstreckt sich von dem Außenrand des äußeren Stegabschnitts **117** in vertikaler Richtung nach unten (in **Fig. 5** nach unten). Der Führungsblock-Abschnitt **119** weist ein langes Führungsloch **116** auf, in das der Führungszapfen **42**, der an der Seitenfläche des vorderen Abschnitts ausgebildet ist, der Eingriffszähne **23A**, **23B** der Klinke **23** enthält, von der Seite des Klinkenrades **35** her beweglich eingreift.

**[0161]** Das Führungsloch **116** ist, wie in **Fig. 10** dargestellt, an einem der Klinke **23** gegenüberliegenden Eckenabschnitt des äußeren Stegabschnitts **117** in einer langen nutartigen Form im Wesentlichen parallel zu der Richtung ausgebildet, in der das Gurtband herausgezogen wird (vertikale Richtung in **Fig. 10**). Dementsprechend wird, wenn die Kupplung **85**, wie weiter unten beschrieben, in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (Richtung von Pfeil **107** in **Fig. 9**) gedreht wird, der Führungszapfen **42** an dem Führungsloch **116** entlang bewegt, und die Eingriffszähne **23A**, **23B** der Klinke **23** werden gedreht, so dass sie näher an den Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** kommen (siehe **Fig. 20** bis **Fig. 22**).

**[0162]** Des Weiteren wird die Klinke **23** durch die Dreh-Schraubenfeder **26** drehbar in einer Richtung von dem Klinkenrad **35** weg gedrückt, und der Führungszapfen **42** der Klinke **23**, der beweglich mit dem Eingriffsloch **116** in Eingriff ist, drückt die Kupplung **85**. Die Kupplung **85** wird durch diese Drückkraft so gedrückt, dass sie einen Drehungszustand einnimmt, in dem der Führungszapfen **42** der Klinke **23** mit dem Kantenabschnitt des Führungslochs **116** (unterer Kantenabschnitt des Führungslochs **116** in **Fig. 9**) in Kontakt kommt, der in radialer Richtung der Drehung der Kupplung **85** am weitesten von dem Klinkenrad **35** entfernt ist, so dass die Kupplung **85** in der Richtung entgegengesetzt zu der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes gedrückt wird. Das heißt, durch die Klinke **23** und die Dreh-Schraubenfeder **26**

wird ein Mechanismus **129** zum Drücken der Kupplung gebildet.

**[0163]** Gleichzeitig wird, wenn der Führungszapfen **42** der Klinke **23** mit dem Kantenabschnitt des Führungslochs **116** (dem unteren Kantenabschnitt des Führungslochs **116** in **Fig. 9**) in Kontakt gebracht wird, der in der radialen Richtung der Drehung der Kupplung **85** am weitesten von dem Klinkenrad **35** entfernt ist, um die Drehung der Klinke **23** im Normalfall zu regulieren, die Klinke **23** so gehalten, dass sie sich in der Nähe der Rückseite des Einkerbungsabschnitts **38** befindet, der an dem Seitenwandabschnitt **12** ausgebildet ist.

**[0164]** Des Weiteren erstreckt sich ein Verlängerungsabschnitt **120** in einer bogenartigen Form von dem Flanschabschnitt **118** an dem unteren Kantenabschnitt des äußeren Stegabschnitts **117** der Kupplung **85** (unterer Kantenabschnitt in **Fig. 6**) radial nach außen. Der Verlängerungsabschnitt **120** erstreckt sich von dem Abschlussflächenabschnitt des Führungsblock-Abschnitts **119** an der Seite des Klinkenrades **35** aus zu dem Abschnitt, der dem oberen Abschnitt des Sensor-Aufnahmegehäuses **88** (in **Fig. 6** nach oben) zugewandt ist. Des Weiteren weist der Verlängerungsabschnitt **120**, wie in **Fig. 9**, **Fig. 10**, **Fig. 12** bis **Fig. 14** dargestellt, in der Nähe des dem Führungsblock-Abschnitt **119** gegenüberliegenden Kantenabschnitts einen Anbringungs-Vorsprung **123** an der Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** in im Wesentlichen der gleichen Höhe wie der des äußeren Stegabschnitts **117** auf. Der Anbringungs-Vorsprung **123** ist dünn und säulenförmig und kann in einen zylindrischen Buchsenabschnitt **121** des Führungs-Hebels **86** eingeführt werden (siehe **Fig. 15**).

**[0165]** Der Führungs-Hebel **86** enthält, wie in **Fig. 9**, **Fig. 10**, **Fig. 15** und **Fig. 16** dargestellt, den zylindrischen Buchsenabschnitt **121**, den plattenartigen Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A**, den dünnen plattenartigen Aufnahmeplatten-Abschnitt **122** sowie einen dünnen plattenartigen Verbindungsplatten-Abschnitt **124**. Die Länge des Buchsenabschnitts **121** in axialer Richtung ist im Wesentlichen auf das gleiche Maß wie die Höhe des Anbringungs-Vorsprungs **123** festgelegt, der an dem Verlängerungsabschnitt **120** vorsteht. Des Weiteren ist der plattenartige Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A**, in Richtung der Drehachse gesehen, annähernd L-förmig ausgebildet, wobei sein vorderer Abschnitt schräg zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** hin gebogen ist. Weiterhin steht der plattenartige Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** von dem Außenrand des Buchsenabschnitts **121** zur Seite des Führungslochs **116** in einer vorgegebenen Länge und einer Breite vor, die kürzer ist als die Länge des Buchsenabschnitts **121**. Der plattenartige Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** steht so vor, dass er im Wesentlichen horizontal ist, wenn der Führungs-He-

bel **86** durch sein eigenes Gewicht gedreht wird, um nach unten gerichtete Drehung in vertikaler Richtung einzuschränken.

**[0166]** Weiterhin steht der dünne plattenartige Aufnahmeplatten-Abschnitt **122** von dem Außenrand des Buchsenabschnitts **121** zur Seite des Führungslochs **116** in tangentialer Richtung so vor, dass er dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** gegenüberliegt, und der vordere Abschnitt ist schräg so gebogen, dass er im Wesentlichen parallel zu der vorderen Seite des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** ist. Der dünne plattenartige Verbindungsplatten-Abschnitt **124** ist so ausgebildet, dass er die vorderen Abschnitte des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** und des Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** verbindet. In der Nähe des unteren Endabschnitts des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** steht ein Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung von dem Rand des Buchsenabschnitts **121** radial nach außen vor. Der Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung reguliert die Drehung des Führungs-Hebels **86** in einer Richtung zur Seite des Verriegelungs-Rades **81**, das heißt, die vertikal nach oben gerichtete Drehung. Weiterhin steht der Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung im Wesentlichen in der gleichen Breitenabmessung wie die der Breite des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** und in einer vorgegebenen Höhe (beispielsweise ungefähr 1,5 mm hoch) vor, so dass er einen rechten Winkel mit dem unteren Endabschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** bildet.

**[0167]** Der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** weist des Weiteren einen Stegabschnitt **86B** an einem Endflächen-Abschnitt auf, der dem Verriegelungs-Rad **81** zugewandt ist (an einem oberen Endflächen-Abschnitt in **Fig. 15**). Der Stegabschnitt **86B** ist ungefähr im Mittelabschnitt in der Breitenrichtung entlang einer Längsrichtung von dem Abschnitt, an dem der vordere Abschnitt schräg zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** hin gebogen ist, zu dem unteren Endabschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** hin ausgebildet. Die Breite des Stegabschnitts **86B** entspricht der Hälfte der Breite des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A**. Der Stegabschnitt **86B** ist in einer niedrigen konstanten Höhe (beispielsweise eine konstante Höhe von ungefähr 1 mm) von dem Abschnitt aus, an dem der vordere Abschnitt schräg zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** hin gebogen ist, bis zu dem annähernd mittigen Abschnitt in der Längsrichtung ausgebildet und steht dann, in einer Drehachsenrichtung in einer annähernd dreieckigen Form durchgehend von dem annähernd mittigen Abschnitt in der Längsrichtung zu dem unteren Endabschnitt des Abschnitts **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung vor.

**[0168]** So ist aufgrund des Stegabschnitts **86B** die Biegefestigkeit von dem Abschnitt, der schräg zu

der Seite des Verriegelungs-Rades zu dem annähernd mittigen Abschnitt **81** in der Längsrichtung hin gebogen ist, größer als die Biegefestigkeit an dem vorderen Abschnitt in Bezug auf die Biegefestigkeit in der Richtung zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** an dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A**. Weiterhin ist durch den Stegabschnitt **86B** die Biegefestigkeit von dem annähernd mittigen Abschnitt in der Längsrichtung zu dem unteren Endabschnitt an der Seite des Buchsenabschnitts **121** des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** größer als die Biegefestigkeit von dem schräg zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** zu dem annähernd mittigen Abschnitt in der Längsrichtung hin gebogenen Abschnitt in Bezug auf die Biegefestigkeit in der Richtung zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** an dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A**.

**[0169]** Der Buchsenabschnitt **121** weist einen Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung an einer dem Aufnahmeplatten-Abschnitt **122** in Richtung der Tangentiallinie gegenüberliegenden Seite auf. Der Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung steht von einer Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts **121** radial nach außen vor und schränkt die Drehung des Führungs-Hebels **86** in einer Richtung zur Seite des Sensor-Hebels ein, das heißt, die Drehung in der Richtung vertikal nach unten. Der Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung steht von dem dem Klinkenrad **35** gegenüberliegenden Endabschnitt des Buchsenabschnitts **121** in einer Breitenabmessung in der Richtung der Drehachse, die kleiner ist als die Breite des Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** in der Drehachsenrichtung und in einer vorgegebenen Höhe (beispielsweise ungefähr 1,5 mm hoch) so vor, dass er den unteren Endabschnitt des Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** zugewandt ist.

**[0170]** Der Buchsenabschnitt **121** weist des Weiteren einen konkaven Abschnitt **127** an der Außenumfangsfläche von dem unteren Endabschnitt des Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** zu dem unteren Endabschnitt des Abschnitts **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung auf. Der konkave Abschnitt **127** ist in einer im Querschnitt im Wesentlichen fächerartigen Form ausgebildet und in einer axialen Richtung zum dem annähernd mittigen Abschnitt hin so vertieft, dass er eine vorgegebene Tiefe (beispielsweise ungefähr 0,5 mm tief) in radialer Richtung hat. Dieser konkave Abschnitt **127** weist einen plattenartigen konvexen Abschnitt **128** an seinem einen Endabschnitt an der Seite des Mittelabschnitts in axialer Richtung auf. Der konvexe Abschnitt **128** ist über die gesamte Breite in Umfangsrichtung des konkaven Abschnitts **127** ausgebildet und steht in einer konzentrischen Kreisbogenform in einer vorgegebenen Höhe (beispielsweise ungefähr 1,5 mm hoch) radial nach außen vor.

**[0171]** An dem Kantenabschnitt des Verlängerungsabschnitts **120**, der dem Anbringungs-Vorsprung **123** zugewandt ist, steht, wie in **Fig. 9**, **Fig. 10**, **Fig. 12** bis **Fig. 14** dargestellt, ein Block **131** zum Lagern des Führungs-Hebels zur Seite der Mechanismus-Abdeckung **71** hin im Wesentlichen in der gleichen Höhe wie der äußere Stegabschnitt **117** vor. An der Innenfläche des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels, die dem Anbringungs-Vorsprung **123** zugewandt ist, erstreckt sich ein Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung vertikal von einer Außenumfangsfläche des äußeren Stegabschnitts **117** nach unten. Der Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung ist so eingerichtet, dass er mit dem Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung in Kontakt kommt, wenn der Führungs-Hebel **86** zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** hin gedreht wird, wie dies weiter unten beschrieben ist.

**[0172]** Eine Lastaufnahmefläche **133** ist, wie in **Fig. 14** dargestellt, an der Innenfläche des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels, die dem Anbringungs-Vorsprung **123** zugewandt ist, ausgebildet, erstreckt sich von dem Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung weiter zu einem Endabschnitt an der vertikal nach unten gerichteten Seite des Verlängerungsabschnitts **120** und ist koaxial zu dem Anbringungs-Vorsprung **123**, in Vorderansicht, in einer annähernd halbkreisförmigen glatten gekrümmten Fläche mit einem Krümmungsradius ausgebildet, der geringfügig größer (beispielsweise ungefähr 0,1 mm größer) ist als der Radius des Randes des Buchsenabschnitts **121** des Führungs-Hebels **86**.

**[0173]** Der Endabschnitt an der vertikal nach unten gerichteten Seite des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels weist, wie in **Fig. 12** und **Fig. 14** dargestellt, einen abgesetzten Abschnitt **135**, der ausgebildet wird, indem eine vorgegebene Höhe zur Seite des Verlängerungsabschnitts **120** hin abgeschnitten wird, sowie einen Endflächen-Abschnitt **136** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung auf, der so eingerichtet ist, dass er an dem Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung anschlägt, wenn sich der Führungs-Hebel **86** durch sein eigenes Gewicht dreht, wie dies weiter unten beschrieben ist. Des Weiteren ist die Höhe des abgesetzten Abschnitts **135** von dem Verlängerungsabschnitt **120** aus so ausgelegt, dass sie niedriger ist als der Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung.

**[0174]** Des Weiteren steht ein elastisches Eingriffsteil **137** an einem Endabschnitt des Verlängerungsabschnitts **120** dem Anbringungs-Vorsprung **123** zugewandt von einer vertikal darunter befindlichen Position aus vor. Das elastische Eingriffsteil **137** hat im Querschnitt die Form eines umgekehrten "1", ist radi-

al nach außen elastisch verformbar in Bezug auf den Anbringungs-Vorsprung **123** ausgebildet und weist einen Befestigungsabschnitt **137A** an einem vorderen Abschnitt desselben auf. Das elastische Eingriffsteil **137** ist so ausgebildet, dass es dem konvexen Abschnitt **128**, der an der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts **121** des Führungs-Hebels **86** vorsteht, gegenüberliegend und mit einem vorgegebenen Abstand dazu (beispielsweise einem Abstand von ungefähr 0,3 mm) ausgebildet ist. Des Weiteren ist der an dem vorderen Abschnitt ausgebildete Befestigungsvorsprung **137A** so eingerichtet, dass er geringfügig höher (beispielsweise ungefähr 0,2 mm höher) ist als der konvexe Abschnitt **128**.

**[0175]** Des Weiteren ist, wie in **Fig. 9**, **Fig. 10**, **Fig. 12** bis **Fig. 14** dargestellt, ein Öffnungsabschnitt **138**, der in vertikaler Richtung verläuft, an dem äußeren Stegabschnitt **117** an einer Position ausgebildet, der der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** zugewandt ist. Der Öffnungsabschnitt **138** wird ausgebildet, indem der äußere Stegabschnitt **117** in einer vorgegebenen Abmessung und in einer vorgegebenen Breite in Umfangsrichtung zu einem Abschnitt hin ausgeschnitten wird, der weiter innen liegt als der Kantenabschnitt des Plattenabschnitts **111**.

**[0176]** Der Öffnungsabschnitt **138** ist, wie weiter unten beschrieben, so ausgebildet, dass er zulässt, dass der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** in den Öffnungsabschnitt **138** eintritt und mit einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades in Eingriff kommt, wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** von der Arretier-Klaue **53A** des Sensor-Hebels **53** gedrückt und gedreht wird (siehe **Fig. 18**).

**[0177]** Dementsprechend ist, wie in **Fig. 17** und **Fig. 18** dargestellt, der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** so angeordnet, dass er dem Öffnungsabschnitt **138** gegenüberliegt. Dann wird der Buchsenabschnitt **121** auf den Anbringungs-Vorsprung **123** aufgepasst und weiter nach innen gedrückt, bis er an dem Verlängerungsabschnitt **120** anschlägt, so dass der Befestigungsabschnitt **137A** des elastischen Eingriffsteils **137** dem konvexen Abschnitt **128** mit einem vorgegebenen Zwischenraum bzw. Abstand (beispielsweise einem Abstand von ungefähr 0,2 mm) zwischen ihnen gegenüberliegt, so dass verhindert wird, dass sich der Führungs-Hebel **86** von dem Anbringungs-Vorsprung **123** löst.

**[0178]** Der Befestigungsabschnitt **137A** ist dem Umfangsabschnitt des an dem Buchsenabschnitt **121** ausgebildeten konkaven Abschnitts **127** mit einem vorgegebenen Abstand (beispielsweise einem Abstand von ungefähr 0,2 mm) zwischen ihnen zugewandt, und zwischen der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts **121** und der Lastaufnahme­fläche **133** des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-He-

bels ist ein vorgegebener Abstand **139** (zum Beispiel, ein Abstand von 0,1 mm) ausgebildet, so dass sich der Führungs-Hebel **86** ungehindert vertikal drehen kann.

**[0179]** Wenn der Führungs-Hebel **86** durch sein eigenes Gewicht in vertikaler Richtung (in **Fig. 17** nach unten) zur unteren Seite gedreht wird, kommt des Weiteren, wie in **Fig. 17** dargestellt, ein Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung mit einem Endflächen-Abschnitt **136** des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels in Kontakt, um den Drehwinkel zu der unteren Seite in einer vertikalen Richtung (in **Fig. 17** nach unten) zu regulieren. Des Weiteren kann in einem normalen Zustand der Aufnahmeplatten-Abschnitt **122** des Führungs-Hebels **86** einen Abstand zu der Arretier-Klaue **53A** des Sensor-Hebels **53** haben.

**[0180]** Wenn der Sensor-Hebel **53** vertikal nach oben (in **Fig. 18** nach oben) gedreht wird und der Führungs-Hebel **86** durch die Arretier-Klaue **53A** vertikal nach oben gedreht wird, kommt, wie in **Fig. 18** dargestellt, der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** in Kontakt mit dem Verriegelungs-Rad **81** und kommt in Eingriff mit einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades. Des Weiteren ist, wenn das Verriegelungs-Rad **81** in dem Zustand in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **141**) gedreht wird, indem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** mit dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades in Eingriff ist (siehe **Fig. 27**) der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** einer Last in der Richtung zur Seite des Anbringungs-Vorsprungs **123** (in einer Richtung von Pfeil **142**) ausgesetzt.

**[0181]** Dadurch wird, wenn es durch die auf den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** ausgeübte Last zu elastischer Verformung zu der Seite des Buchsenabschnitts **121** hin kommt und des Weiteren der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A**, der schräg zu der Seite des Verriegelungs-Rades **81** hin gebogen ausgebildet ist, der Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung des Führungs-Hebels **86** zum Anliegen an dem Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels gebracht. Weiterhin kommt, wenn der Anbringungs-Vorsprung **123** durch die auf den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** ausgeübte Last verzogen wird, der Außenrand des Buchsenabschnitts **121** in Kontakt mit der Lastaufnahme­fläche **133** des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels.

**[0182]** So kann die auf den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** wirkende Drucklast an dem Block **131** zum Lagern des Führungs-Hebels über den Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung und den Buchsenabschnitt **121** aufgenommen

werden. Dementsprechend kann, selbst wenn der Führungs-Hebel **86** und der Anbringungs-Vorsprung **123** kleiner ausgeführt sind, verhindert werden, dass der Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung, der Buchsenabschnitt **121** und der Anbringungs-Vorsprung **123**, die die auf den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** wirkende Last aufnehmen, sich verformen oder beschädigt werden.

**[0183]** Der Flanschabschnitt **118** der Kupplung **85** weist, wie in **Fig. 6**, **Fig. 9**, **Fig. 10**, **Fig. 12** und **Fig. 13** dargestellt, einen Aussparungsabschnitt **145** an einer Seite auf, die im Wesentlichen dem Durchgangsloch **112** des Führungsblock-Abschnitts **119** gegenüberliegt. Der Flanschabschnitt **118** ist zu dem äußeren Stegabschnitt **117** in einem vorgegebenen Mittelpunktswinkel (beispielsweise einem Mittelpunktswinkel von ungefähr  $60^\circ$ ) in Bezug auf eine axiale Mitte des Durchgangslochs **112** ausgespart, um den Aussparungsabschnitt **145** zu bilden. Ein elastischer Steg **146** ist zwischen beiden Endabschnitten des Aussparungsabschnitts **145** in einer Umfangsrichtung in Bezug auf die axiale Mitte des Durchgangslochs **112** in einer Breite, die geringer ist als die Breite des Flanschabschnitts **118**, einem Endabschnitt zum anderen Endabschnitt hin ausgebildet. Der elastische Steg **146** hat eine stegartige Kreisbogenform, die konzentrisch zu der axialen Mitte des Durchgangslochs **112** ist.

**[0184]** An dem Umfangs-Mittelabschnitt dieses elastischen Stegs **146** ist ein Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** mit annähernd U-förmigem Querschnitt ausgebildet. Der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** steht in einer vorgegebenen Höhe (zum Beispiel ungefähr 1,2 mm hoch) radial weiter nach außen vor als der Außenrand des Flanschabschnitts **118**. Des Weiteren ist der elastische Steg **146**, der eine stegartige Form hat, elastisch verformbar so ausgebildet, dass sich der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A**, der in dem Umfangs-Mittelabschnitt ausgebildet ist, radial weiter nach innen bewegen kann als der Außenrand des Flanschabschnitts **118**, wenn der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** radial nach innen gedrückt wird.

**[0185]** In dem Mechanismus-Aufnahmeabschnitt **87** der Mechanismus-Abdeckung **71** ist, wie in **Fig. 6**, **Fig. 9** und **Fig. 10** dargestellt, eine Innenumfangswand, die dem Flanschabschnitt **118** der Kupplung **85** zugewandt ist, konzentrisch in Bezug auf die axiale Mitte **73A** des Durchgangslochs **73** ausgebildet und so angeordnet, dass sie dem Flanschabschnitt **118** mit einem vorgegebenen Abstand (beispielsweise einem Abstand von ungefähr 1,5 mm) zwischen ihnen zugewandt ist.

**[0186]** Des Weiteren steht an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87**

ein rippenartiger feststehender Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** in der Richtung der axialen Mitte **73A** (siehe **Fig. 22**) in einem dem elastischen Steg **146** der Kupplung **85** gegenüberliegenden Abschnitt vor. Der rippenartige feststehende Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** ist an einer Position ausgebildet, über die der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** gleiten kann, wenn sich die Kupplung **85** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes dreht und die Klinke **23** mit dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** in Eingriff kommt, wie dies weiter unten beschrieben ist. Der feststehende Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** ist von der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** zu der radial innenliegenden Seite in einer im Querschnitt im Wesentlichen halbkreisartigen Form ausgebildet und steht um eine vorgegebene Höhe (beispielsweise ungefähr 1,2 mm hoch) vor.

**[0187]** Die Ausbildung des Aussparungsabschnitts **145** der Kupplung **85** ist möglicherweise nicht auf den Abschnitt des Flanschabschnitts **118** im Wesentlichen an der dem Durchgangsloch **112** des Führungsblock-Abschnitts **119** gegenüberliegenden Seite beschränkt, sondern kann an einem Abschnitt des Flanschabschnitts **118**, der im Wesentlichen dem Durchgangsloch **112** des Verlängerungsabschnitts **120** gegenüberliegt, oder einem Abschnitt des Flanschabschnitts **118** vorgenommen werden, der im Wesentlichen dem Durchgangsloch **112** des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels gegenüberliegt, und der elastische Steg **146** ist daran ausgebildet.

**[0188]** Der feststehende Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, der an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** ausgebildet ist, kann an einer Position, die der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** passieren kann, an einem Abschnitt der Innenumfangswand ausgebildet sein, der jedem elastischen Steg **146** entspricht, wenn die Klinke **23** mit dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** in Eingriff kommt.

**[0189]** Im Folgenden wird die Funktion des Arretiermechanismus **10** unter Bezugnahme auf **Fig. 19** bis **Fig. 37** beschrieben. In jeder Figur ist die Richtung, in der das Gurtband **3** herausgezogen wird, mit Pfeil **151** angedeutet, und die Richtung, in der das Gurtband **3** aufgewickelt wird, ist mit Pfeil **152** angedeutet. Weiterhin ist in jeder Figur die Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn die Richtung der Drehung der Aufwickeltrommel-Einheit **6** beim Herausziehen des Gurtbandes **3** (Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes). In den Zeichnungen werden, wenn erforderlich, einige Teile weggelassen, um die Darstellung der Funktion des Arretiermechanismus **10** zu vereinfachen.

**[0190]** Dabei arbeiten in dem Arretiermechanismus **10** zwei Arten von Arretiermechanismen, das heißt,

ein "gurtband-sensitiver Arretiermechanismus", der in Reaktion auf plötzliches Herausziehen des Gurtbandes **3** aktiviert wird, und ein "fahrzeugkörper-sensitiver Arretiermechanismus", der in Reaktion auf Beschleunigung aktiviert wird, die durch Schaukeln oder Neigung des Fahrzeugs verursacht wird. Der "gurtband-sensitiver Arretiermechanismus" und der "fahrzeugkörper-sensitiver Arretiermechanismus" weisen gleiche Funktion in Bezug auf die Klinke **23** auf. Dementsprechend sind **Fig. 19** bis **Fig. 37** Darstellungen in einem Zustand, in dem ein bestimmter Abschnitt weggelassen ist, um die Beziehung zwischen der Klinke **23** und dem Klinkenrad **35** erkennbar zu machen.

#### Beschreibung von Funktion des gurtband-sensitiven Arretiermechanismus

**[0191]** Zunächst wird die Funktion des "gurtband-sensitiven Arretiermechanismus" unter Bezugnahme auf **Fig. 19** bis **Fig. 25** beschrieben. **Fig. 19** bis **Fig. 25** sind jeweils Ansichten, die eine Funktion des "gurtband-sensitiven Arretiermechanismus" darstellen. Um den "gurtband-sensitiven Arretiermechanismus" darzustellen, werden zusätzlich zu dem Abschnitt, der weggelassen wird, um die Beziehung zwischen der Klinke **23** und dem Klinkenrad **35** sichtbar zu machen, andere Abschnitte weggelassen, um die Beziehung zwischen dem Verriegelungs-Arm **82** und dem Kupplungs-Rad **108** sichtbar zu machen und die Funktion der Sensor-Feder **83** erkennbar zu machen.

#### Verriegelungsvorgang

**[0192]** Zunächst wird der Verriegelungsvorgang des "gurtband-sensitiven Arretiermechanismus" unter Bezugnahme auf **Fig. 19** bis **Fig. 22** beschrieben. Der Verriegelungs-Arm **82** ist, wie in **Fig. 19** und **Fig. 20** dargestellt, über den Lagerungsvorsprung **101** des Verriegelungs-Rades **81** drehbar gelagert, so dass, wenn die Beschleunigung zum Herausziehen des Gurtbandes eine vorgegebene Beschleunigung überschreitet (beispielsweise ungefähr 2,0 G, wobei  $1\text{ G} \approx 9,8\text{ m/s}^2$ ), eine Trägheitsverzögerung in dem Verriegelungs-Arm **82** zu der Drehung des Verriegelungs-Rades **81** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **153**) erzeugt wird.

**[0193]** Dadurch behält der Verriegelungs-Arm **82**, der an dem Anschlag **114** anliegt, die Ausgangsposition gegen die Drückkraft der Sensor-Feder **83** bei, dreht sich im Uhrzeigersinn (in einer Richtung von Pfeil **155**), mit dem Lagerungsvorsprung **101** als Mittelpunkt in Bezug auf das Verriegelungs-Rad **81** bis in die Nähe der Drehungs-Einschränkungseinrichtung **115**. Dementsprechend wird die Eingriffs-Klaue **109** des Verriegelungs-Arms **82** in Bezug auf die Drehachse des Verriegelungs-Rades **81** radial nach au-

ßen gedreht und mit dem Kupplungs-Rad **108** der Kupplung **85** in Eingriff gebracht.

**[0194]** Wenn das Gurtband **3** weiter herausgezogen wird und die vorgegebene Beschleunigung überschritten wird, dreht sich, wie in **Fig. 20** und **Fig. 21** dargestellt, das Verriegelungs-Rad **81** weiter in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **153**), so dass die Eingriffs-Klaue **109** des Verriegelungs-Arms **82** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **153**) gedreht wird und dabei mit dem Kupplungs-Rad **108** in Eingriff ist.

**[0195]** Dementsprechend wird, wenn das Kupplungs-Rad **108** durch den Verriegelungs-Arm **82** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **156**) gedreht wird, die Kupplung **85** gegen die Drückkraft des Führungszapfens **42** der Klinke **23**, die durch die Dreh-Schraubenfeder **26** in der Richtung von dem Klinkenrad **35** weg drehend gedrückt wird, in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **156**) um die axiale Mitte des Stegs **95** des Verriegelungs-Rades **81**, das heißt, um die axiale Mitte des Drehachsen-Abschnitts **93** herum gedreht.

**[0196]** So wird mit der Drehung der Kupplung **85** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **156**) der Führungszapfen **42** der Klinke **23** durch das Führungsloch **116** der Kupplung **85** geführt, so dass die Klinke **23** gegen die Drückkraft der Dreh-Schraubenfeder **26** zur Seite des Klinkenrades **35** hin (in einer Richtung von Pfeil **157**) gedreht wird. Der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146** ist an dem Flanschabschnitt **118** an der im Wesentlichen diametral gegenüberliegenden Seite des Führungslochs **116** der Kupplung **85** so ausgebildet, dass er elastisch radial nach innen zu verformt werden kann. Der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146** wird mit der Drehung der Kupplung **85** auch in einer Richtung des feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitts **148** gedreht, der an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** der Mechanismus-Abdeckung **71** vorsteht.

**[0197]** Wenn das Gurtband **3** weiter herausgezogen wird und die vorgegebene Beschleunigung überschritten wird, wird, wie in **Fig. 22** dargestellt, die Kupplung **85** gegen die Drückkraft des Führungszapfens **42** der Klinke **23**, die durch die Dreh-Schraubenfeder **26** in der Richtung von dem Klinkenrad **35** weg gedrückt wird, weiter in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **156**) gedreht. Dementsprechend wird der Führungszapfen **42** der Klinke **23** weiter durch das Führungsloch **116** der Kupplung **85** geführt, und die Klinke **23** wird gegen die Drückkraft der Dreh-Schrauben-

feder **26** in Eingriff mit dem Klinkenrad **35** gebracht. Dementsprechend wird die Aufwickeltrommel-Einheit **6** gegen Drehung arretiert, und damit wird das Gurtband gegen Herausziehen arretiert.

**[0198]** Des Weiteren kommt, wenn der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** weiter zu der Seite hin gedreht wird, an der der feststehende Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** vorsteht, der elastische Steg **146** der Kupplung **85** mit dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** in Kontakt und wird von ihm gepresst, verformt sich elastisch nach innen und gleitet ungehindert über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**. Dann kommt jeder der Eingriffszähne **23A**, **23B** der Klinke **23** in Kontakt mit dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** und unterbricht die Drehung der Klinke **23**, so dass die Kupplung **85** an einer Position, an der der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146** den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** überwindet, aufhört, sich in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **156**) zu drehen.

**[0199]** Dann verformt sich der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146**, der so ausgebildet ist, dass er von dem Außenumfangsabschnitt der Kupplung **85** radial nach außen vorsteht, elastisch radial nach innen und anschließend gleitet er über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, der sich an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** befindet, und kommt mit einem seitlichen Abschnitt an der Seite des feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitts **148** an der Seite, an der Gurtband herausgezogen wird, in Kontakt oder wird in dessen Nähe positioniert.

#### Lösevorgang

**[0200]** Es folgt eine Erläuterung des Lösevorgangs des "gurtband-sensitiven Arretiermechanismus" unter Bezugnahme auf **Fig. 23** bis **Fig. 25**. Nachdem die Aufwickeltrommel-Einheit **6** gegen Drehung arretiert ist und das Gurtband **3** ebenfalls gegen Herausziehen arretiert ist, wird, wie in **Fig. 23** dargestellt, wenn die auf das Gurtband **3** in der Richtung zum Herausziehen wirkende Zugkraft verringert wird und das Gurtband geringfügig eingezogen wird (zum Beispiel ungefähr 5 mm in der Richtung von Pfeil **152**), die Aufwickeltrommel-Einheit **6** durch die Drückkraft der Aufwickelfeder-Einheit **8** geringfügig in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **158**) gedreht.

**[0201]** Das Verriegelungs-Rad **81**, das mit dem Klinkenrad **35** so verbunden ist, dass relative Drehung dazu verhindert wird, wird dadurch geringfügig

integral mit dem Klinkenrad **35** in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **159**) gedreht. In der Kupplung **85** kommt der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146** in einem Zustand mit dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** in Kontakt, in dem er den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** überwunden hat, so dass die Drehung in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **159**) in Bezug auf die Drehung des Verriegelungs-Rades **81** relativ verzögert wird.

**[0202]** So kann, wie in **Fig. 23** dargestellt, ein Mechanismus **129** zum Erzeugen von unterschiedlich schneller Drehung durch den Kupplungsseiten-Vorsprungsmechanismus **146A**, der von dem elastischen Steg **146** vorsteht, der integral an dem Außenumfangsabschnitt ausgebildet ist, der in Bezug auf die Drehachse der Kupplung **85** radial außen angeordnet ist, und durch den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** gebildet werden, der an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** der Mechanismus-Abdeckung **71** radial nach innen vorsteht, die an dem Seitenwandabschnitt **12** des Gehäuses **11** befestigt ist, und der so vorsteht, dass er mit dem Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** bei der Drehung der Kupplung **85** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes in Kontakt gebracht werden kann. Der Mechanismus **149** zum Erzeugen unterschiedlich schneller Drehung kann die Drehung der Kupplung **85** in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes relativ zu der Drehung des Verriegelungs-Rades **81** verlangsamen.

**[0203]** Dadurch dreht sich das Verriegelungs-Rad **81** in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes und läuft der Drehung der Kupplung **85** in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes voraus, und ein Abstand, der zulässt, dass sich der Arretierarm **82** in der Drehrichtung zum Lösen des Eingriffs mit dem Kupplungs-Rad **108** dreht, wird zwischen dem Verriegelungsseiten-Eckenabschnitt der Eingriffs-Klaue **109** des Verriegelungs-Arms **82** und dem Kupplungs-Rad **108** erzeugt. Des Weiteren wird auch ein Zwischenraum, der zulässt, dass sich die Klinke **23** in der Drehrichtung dreht, in der der Eingriff mit dem Klinkenrad **35** gelöst wird, zwischen dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** und den Eingriffszähnen **23A**, **23B** der Klinke **23** erzeugt.

**[0204]** Der Arretierarm **82** kann dann, wie in **Fig. 24** dargestellt, in der Richtung gedreht werden, in der der Eingriff mit dem Kupplungs-Rad **108** gelöst wird, und er wird mit dem Lagerungsvorsprung **101** als Mittelpunkt durch die Drückkraft der Sensor-Feder **83** entgegen dem Uhrzeigersinn (in einer Richtung von Pfeil **161**) gedreht. Der Verriegelungs-Arm **82** wird dann aus dem Eingriff mit dem Kupplungs-Rad **108** gelöst

und kehrt an die Ausgangsposition zurück, in der er an dem Anschlag **114** anliegt.

**[0205]** Anschließend kann, wie in **Fig. 24** und **Fig. 25** dargestellt, die Klinke **23** in der Drehrichtung gedreht werden, in der der Eingriff mit dem Klinkenrad **35** gelöst wird, und sie wird durch die Dreh-Schraubenfeder **26** in der Richtung gedreht, in der sie sich von dem Klinkenrad **35** entfernt (in einer Richtung von Pfeil **162**), so dass der Eingriff mit dem Klinkenrad **35** gelöst wird. Des Weiteren bewegt gleichzeitig mit der Drehung der Klinke **23** durch die Drückkraft der Dreh-Schraubenfeder **26** der Führungszapfen **42** der Klinke **23** das Führungsloch **116** in der Richtung, die entgegengesetzt zu der Richtung bei der Arretier-Aktivierung ist, so dass die Kupplung **85** drehend in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **163**) gedrückt wird.

**[0206]** An dem elastischen Steg **146** der Kupplung **85** kommt so der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** mit dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, der sich an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** befindet, in Kontakt und wird von ihm gedrückt, verformt sich dann elastisch radial nach innen und gleitet ungehindert über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**. Anschließend wird die Kupplung **85** mit der Drehung der Klinke **23** durch die Drückkraft der Dreh-Schraubenfeder **26** in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **163**) gedreht und kehrt an die Standard-Drehposition in den normalen Zustand zurück, in dem der Führungszapfen **42** an dem Endabschnitt des Führungslochs **116** anliegt, der am weitesten von dem Klinkenrad **35** entfernt ist (in **Fig. 25** der untere Endabschnitt des Führungslochs **116**).

**[0207]** Wenn der Eingriff der Eingriffszähne **23A**, **23B** der Klinke **23** und des Klinkenrades **35** gelöst ist und sich die Klinke **23** von dem Klinkenrad **35** weg bewegt, wird dann der arretierte Zustand der Aufwickeltrommel-Einheit **6** durch die Klinke **23** aufgehoben, und das Gurtband kann herausgezogen werden. Dementsprechend reicht bereits ein geringes Maß an Aufwickeln des Gurtbandes **3**, um die Arretierung der Drehung der Aufwickeltrommel-Einheit **6** zu lösen.

#### Beschreibung von Funktion des fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus

**[0208]** Im Folgenden wird der Arretiervorgang des "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" unter Bezugnahme auf **Fig. 26** bis **Fig. 37** beschrieben. **Fig. 26** bis **Fig. 32** sind der Erläuterung dienende Ansichten, die die Funktionsabläufe des "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" darstellen. **Fig. 33** bis **Fig. 37** sind der Erläuterung dienende Ansichten, die die Funktionsabläufe bei Asynchronität der Klinke **23** des "Fahrzeug-

körper-sensitiven Arretiermechanismus" darstellen. Um den "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" darzustellen, werden zusätzlich zu dem Abschnitt, der weggelassen wird, um die Beziehung zwischen der Klinke **23** und dem Klinkenrad **35** sichtbar zu machen, andere Abschnitte weggelassen, um die Beziehung zwischen dem Führungs-Hebel **86** und dem Verriegelungs-Rad **81** sichtbar zu machen und die Beziehung zwischen dem Sensor-Halter **51** und den Sensor-Hebel **53** des Fahrzeug-Beschleunigungssensors **28** sichtbar zu machen.

#### Normaler Verriegelungsvorgang

**[0209]** Zunächst wird der normale Verriegelungsvorgang des "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" unter Bezugnahme auf **Fig. 26** bis **Fig. 29** beschrieben. Die kugelförmige Testmasse **52** des Beschleunigungssensors **28** befindet sich, wie in **Fig. 26** und **Fig. 27** dargestellt, auf einem schalenartigen Bodenflächenabschnitt des Sensor-Halters **51** und bewegt sich auf dem Bodenflächenabschnitt des Sensor-Halters **51**, um den Sensor-Hebel **53** in vertikaler Richtung nach oben zu schwenken, wenn die Beschleunigung aufgrund von Schaukeln oder Kippen des Fahrzeugkörpers die vorgegebene Beschleunigung überschreitet (beispielsweise ungefähr 2,0 G).

**[0210]** So kommt die Arretier-Klaue **53A** des Sensor-Hebels **53** in Kontakt mit dem Aufnahmeplatten-Abschnitt **122** des Führungs-Hebels **86**, der drehbar an dem an dem Verlängerungsabschnitt **120** der Kupplung **85** ausgebildeten Anbringungs-Vorsprung **123** angebracht ist, und dreht den Führungs-Hebel **86** in vertikaler Richtung nach oben. Dementsprechend wird der Führungs-Hebel **86** im Uhrzeigersinn (in einer Richtung von Pfeil **164**) um die axiale Mitte des Anbringungs-Vorsprungs **123** herum gedreht, und der Eingriffs-Klaue-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** tritt in den Öffnungsabschnitt **138** der Kupplung **85** (siehe **Fig. 10**) ein und wird mit einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades in Eingriff gebracht, der an dem Randabschnitt des Verriegelungs-Rades **81** ausgebildet ist. Dabei wird ein vorgegebener Zwischenraum (beispielsweise 0,1 mm Zwischenraum) zwischen dem Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung und dem Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels ausgebildet.

**[0211]** Dann wird, wie in **Fig. 27** und **Fig. 28** dargestellt, wenn das Gurtband **3**, das herausgezogen wird, während der Führungs-Hebel **86** mit dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades **81** in Eingriff ist, das Verriegelungs-Rad **81** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **165**) gedreht. Des Weiteren wird die Drehung des Verriegelungs-Rades **81** in der



Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes über den Führungs-Hebel **86**, den Anbringungs-Vorsprung **123** und den Block **131** zum Lagern des Führungs-Hebels auf die Kupplung **85** übertragen.

[0212] Dementsprechend wird in Reaktion auf die Drehung des Verriegelungs-Rades **81** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes die Kupplung **85** gegen die Drückkraft des Führungszapfens **42** der Klinke **23**, die durch die Dreh-Schraubenfeder **26** in der Richtung von dem Klinkenrad **35** weg gedrückt wird, um die axiale Mitte des Stegs **95** des Verriegelungs-Rades **81** herum gedreht, das heißt, um die axiale Mitte des Drehachsen-Abschnitts **93** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **166**).

[0213] So wird mit der Drehung der Kupplung **85** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **166**) der Führungszapfen **42** der Klinke **23** durch das Führungsloch **116** der Kupplung **85** geführt, so dass die Klinke **23** zur Seite des Klinkenrades **35** hin (in einer Richtung von Pfeil **167**) gedreht wird. Der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146** ist an dem Flanschabschnitt **118** an der im Wesentlichen diametral gegenüberliegenden Seite des Führungslochs **116** der Kupplung **85** so ausgebildet, dass er elastisch radial nach innen verformt werden kann. Der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146** wird mit der Drehung der Kupplung **85** auch in einer Richtung des feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitts **148** gedreht, der an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** der Mechanismus-Abdeckung **71** vorsteht.

[0214] Dementsprechend wird, wenn das Gurtband **3** weiter herausgezogen wird, die Kupplung **85** gegen die Drückkraft des Führungszapfens **42** der Klinke **23**, die durch die Dreh-Schraubenfeder **26** in der Richtung von dem Klinkenrad **35** weg drehbar gedrückt wird, weiter in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **166**) gedreht. Dadurch wird der Führungszapfen **42** der Klinke **23** von dem Führungsloch **116** der Kupplung **85** geleitet, und jeder der Eingriffszähne **23A** und **23B** der Klinke **23** wird mit dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** in Eingriff gebracht. So wird die Aufwickeltrommel-Einheit **6** gegen Drehung arretiert, und damit wird das Gurtband **3** gegen Herausziehen arretiert.

[0215] Des Weiteren kommt, wenn der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** weiter zu der Seite hin gedreht, die den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** aufweist, der an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** vorsteht, der elastische Steg **146** mit dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** in Kon-

takt und wird von ihm gedrückt, verformt sich elastisch radial nach innen und gleitet ungehindert über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**. Dann kommt jeder der Eingriffszähne **23A**, **23B** der Klinke **23** in Kontakt mit dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** und unterbricht die Drehung der Klinke **23**, so dass die Kupplung **85** an einer Position, an der der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146** den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** überwindet, aufhört, sich in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **166**) zu drehen.

[0216] Dann verformt sich der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146**, der so ausgebildet ist, dass er von dem Außenumfangsabschnitt der Kupplung **85** radial nach außen vorsteht, elastisch radial nach innen und gleitet anschließend über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, der sich an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** befindet, und kommt mit einem seitlichen Abschnitt des feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitts **148** an der Seite, an der das Gurtband herausgezogen wird, in Kontakt oder wird in dessen Nähe positioniert.

#### Lösevorgang

[0217] Im Folgenden wird der Lösevorgang des "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" unter Bezugnahme auf Fig. 30 bis Fig. 32 erläutert. Nachdem die Aufwickeltrommel-Einheit **6** gegen Drehung arretiert ist und das Gurtband **3** ebenfalls gegen Herausziehen arretiert ist, wird, wie in Fig. 30 dargestellt, wenn die auf das Gurtband **3** in der Richtung zum Herausziehen wirkende Zugkraft verringert wird und das Gurtband **3** geringfügig eingezogen wird (z. B. Ungefähr 5 mm in der Richtung von Pfeil **152**), die Aufwickeltrommel-Einheit **6** durch die Drückkraft der Aufwickelfeder-Einheit **8** geringfügig in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **168**) gedreht. Weiterhin kehrt, wenn die Fahrzeugbeschleunigung dann auf oder unter einem vorgegebenen Wert liegt, die Testmasse **52** des Fahrzeug-Beschleunigungssensors **28** an eine normale Position zurück, die an einem schalenförmigen unteren Mittelabschnitt des Sensor-Halters **51** liegt.

[0218] So wird das Verriegelungs-Rad **81**, da es über jeden konvexen Abschnitt **96** mit dem Klinkenrad **35** verbunden ist und relative Drehung zu diesem verhindert wird, geringfügig integral mit dem Klinkenrad **35** in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **169**) gedreht. An der Kupplung **85** kommt dabei der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146** in einem Zustand in Kontakt mit dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, in dem er den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** über-

wunden hat, so dass die Drehung in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil 169) in Bezug auf die Drehung des Verriegelungs-Rades 81 relativ verzögert wird.

[0219] So kann, wie in Fig. 30 dargestellt, ein Mechanismus 149 zum Erzeugen von unterschiedlich schneller Drehung durch den Kupplungsseiten-Vorsprungsmechanismus 146A, der von dem elastischen Steg 146 vorsteht, der integral an dem Außenumfangsabschnitt ausgebildet ist, der in Bezug auf die Drehachse der Kupplung 85 radial außen angeordnet ist, und durch den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt 148 gebildet werden, der an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts 87 der Mechanismus-Abdeckung 71 radial nach innen vorsteht, die an dem Seitenwandabschnitt 12 des Gehäuses 1 befestigt ist, und der so vorsteht, dass er mit dem Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt 146A bei der Drehung der Kupplung 85 in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes in Kontakt gebracht werden kann. Der Mechanismus 149 zum Erzeugen unterschiedlich schneller Drehung kann die Drehung der Kupplung 85 in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes relativ zu der Drehung des Verriegelungs-Rades 81 verzögern.

[0220] Dadurch dreht sich das Verriegelungs-Rad 81 in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes und läuft der Drehung der Kupplung 85 in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes relativ voraus, und ein Abstand, der zulässt, dass sich der Führungs-Hebel 86 in der Drehrichtung zum Lösen des Eingriffs mit dem Verriegelungs-Rad-Zahn 81A dreht, wird zwischen dem Verriegelungs-Rad-Zahn 81A und dem vorderen Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts 86A des Führungs-Hebels 86 erzeugt. Des Weiteren wird auch ein Abstand, der zulässt, dass sich die Klinke 23 in der Drehrichtung dreht, in der der Eingriff mit dem Klinkenrad 35 gelöst wird, zwischen dem Klinkenrad-Abschnitt 35A des Klinkenrades 35 und den Eingriffszähnen 23A, 23B der Klinke 23 erzeugt.

[0221] Der Führungs-Hebel 86 kann dann, wie in Fig. 31 dargestellt, in der Richtung gedreht werden, in der der Eingriff zwischen dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt 86A und dem Verriegelungs-Rad 81 gelöst wird, und er dreht sich durch sein eigenes Gewicht vertikal nach unten (in einer Richtung von Pfeil 171). Der Führungs-Hebel 86 wird dann aus dem Eingriff mit dem Verriegelungs-Rad 81 gelöst und kehrt in den Zustand der Ausgangsposition zurück, in dem der Abschnitt 126 zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung des Führungs-Hebels 86 an dem Endflächen-Abschnitt 136 zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung des Blocks 131 zum Lagern des Führungs-Hebels anliegt.

[0222] Anschließend kann, wie in Fig. 31 und Fig. 32 dargestellt, die Klinke 23 in der Drehrichtung gedreht werden, in der der Eingriff mit dem Klinkenrad 35 gelöst wird, und sie wird durch die Dreh-Schraubenfeder 26 in der Richtung gedreht, in der sie sich von dem Klinkenrad 35 entfernt (in einer Richtung von Pfeil 172), so dass der Eingriff mit dem Klinkenrad 35 gelöst wird. Des Weiteren bewegt gleichzeitig mit der Drehung der Klinke 23 durch die Drückkraft der Dreh-Schraubenfeder 26 der Führungszapfen 42 der Klinke 23 das Führungsloch 116 in der Richtung, die entgegengesetzt zu der Richtung bei der Arretier-Aktivierung ist, so dass die Kupplung 85 drehend in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil 173) gedrückt wird.

[0223] An dem elastischen Steg 146 der Kupplung 85 kommt so der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt 146A mit dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt 148, der sich an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts 87 befindet, in Kontakt und wird von ihm gedrückt, verformt sich dann elastisch radial nach innen und gleitet ungehindert über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt 148. Anschließend wird die Kupplung 85 mit der Drehung der Klinke 23 durch die Drückkraft der Dreh-Schraubenfeder 26 in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil 173) gedreht und kehrt an die Standard-Drehposition in den normalen Zustand zurück, in dem der Führungszapfen 42 an dem Endabschnitt des Führungslochs 116 anliegt, der am weitesten von dem Klinkenrad 35 entfernt ist (in Fig. 32 der untere Endabschnitt des Führungslochs 116).

[0224] Der Führungs-Hebel 86 wird durch sein eigenes Gewicht auf den Fahrzeug-Beschleunigungssensor 28 zu gedreht und kehrt in einen normalen Zustand zurück, in dem sich Aufnahmeplatten-Abschnitts 122 in der Nähe der Arretier-Klaue 53A des Sensor-Hebels 53 befindet. Wenn der Eingriff der Eingriffszähne 23A, 23B der Klinke 23 und des Klinkenrades 35 gelöst ist und sich die Klinke 23 von dem Klinkenrad 35 weg bewegt, wird dann der arretierte Zustand der Aufwickeltrommel-Einheit 6 durch die Klinke 23 aufgehoben, und das Gurtband kann herausgezogen werden. Dementsprechend reicht bereits ein geringes Maß an Aufwickeln des Gurtbandes 3, um die Arretierung der Drehung der Aufwickeltrommel-Einheit 6 zu lösen.

Verriegelungsvorgang bei Asynchronität der Klinke

[0225] Im Folgenden wird der Arretiervorgang für den Fall, in dem die Klinke 23 des "fahrzeugkörpersensitiven Arretiermechanismus" asynchron ist, unter Bezugnahme auf Fig. 28, Fig. 33 bis Fig. 37 beschrieben. Wenn das Gurtband 3 in einem Zustand, in dem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt 86A des Führungs-Hebels 86 mit einem Verriegelungs-Rad-Zahn

**81A** des Verriegelungs-Rades **81** in Eingriff ist, wird das Verriegelungs-Rad **81** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **165**) gedreht. Des Weiteren wird mit der Drehung des Verriegelungs-Rades **81** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes die Kupplung **85** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **166**) gedreht, und die Klinke **23** wird auf die Seite des Klinkenrades **35** zu (in der Richtung von Pfeil **167**) gedreht.

**[0226]** Anschließend kommt, wenn der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** zu dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** hin gedreht wird, der an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** vorsteht, die elastische Rippe **146** der Kupplung **85** in Kontakt mit dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** und wird von ihm gedrückt, verformt sich elastisch radial nach innen und gleitet ungehindert über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**.

**[0227]** Wenn jeder der Eingriffszähne **23A** und **23B** der Klinke **23** mit dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** in Kontakt kommt, um die Drehung der Klinke **23** zu unterbrechen, wird, wie in **Fig. 33** und **Fig. 34** dargestellt, die Kupplung **85** gegen Drehung in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **166**) arretiert.

**[0228]** Dabei ist nach wie vor ein geringfügiger Zwischenraum zwischen den Eingriffszähnen **23A** und **23B** der Klinke **23** und jedem Zahn des Klinkenrad-Abschnitts **35A** vorhanden, der mit den Eingriffszähnen **23A** und **23B** in Eingriff kommt, wie dies in **Fig. 33** dargestellt ist. Dementsprechend dreht sich, wenn das Gurtband **3** weiter herausgezogen wird, dass Klinkenrad **35** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **174**), bis die Arretierung abgeschlossen ist. Gleichzeitig dreht sich das Verriegelungs-Rad **81** integral mit dem Klinkenrad **35** und drückt auf den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86**, der mit einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades in Eingriff ist.

**[0229]** Der Führungs-Hebel **86** wird weiter im Uhrzeigersinn um eine axiale Mitte des Anbringungs-Vorsprungs **123** gedreht, und der Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung kommt in Kontakt mit dem Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels, und vertikal nach oben gerichtete Drehung wird eingeschränkt. Des Weiteren verformt sich gleichzeitig der Anbringungs-Vorsprung **123** zu dem Block **131** zum Lagern des Führungs-Hebels hin, und der Buchsenabschnitt **121** des Führungs-Hebels **86** wird zum Anliegen an der Lastaufnahme fläche **133** des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels gebracht.

**[0230]** Das Klinkenrad **35** wird dann, wie in **Fig. 34** bis **Fig. 36** dargestellt, weiter in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **175**) gedreht, bis der vordere Abschnitt jedes der Eingriffszähne **23A** und **23B** der Klinke **23** in Kontakt mit jedem Zahn des Klinkenrad-Abschnitts **35A** kommt und der Verriegelungsvorgang abgeschlossen ist. Des Weiteren wird gleichzeitig der Aufnahmeplatten-Abschnitt **122**, der über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** und den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** verbunden ist, von dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin gedrückt, verformt sich elastisch zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin und wölbt sich annähernd in eine U-Form, die radial nach außen vorsteht. Dabei wird der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A**, der in der Richtung der Drehachse gesehen, annähernd L-förmig ist, hauptsächlich an einem Abschnitt, der schräg zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** hin gebogen ist, elastisch zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin verformt.

**[0231]** Des Weiteren ist der Öffnungsabschnitt **138**, in den der Führungs-Hebel **86** der Kupplung **85** eintritt, wie in **Fig. 36** dargestellt, so ausgebildet, dass er groß genug ist, um Kontakt mit dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** und dem Aufnahmeplatten-Abschnitt **122**, der über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbunden ist, auch bei elastischer Verformung zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin und Wölbung in einer annähernd radial nach außen vorstehenden U-Form zu vermeiden. Des Weiteren wird bei elastischer Verformung und Wölbung in einer annähernd radial nach außen vorstehenden U-Form der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** des Führungs-Hebels **86** in Bezug auf die Zähne **81A** des Verriegelungs-Rades allmählich radial nach außen (in einer Richtung von Pfeil **176**) verschoben.

**[0232]** Dementsprechend wird, wie in **Fig. 35** bis **Fig. 37** dargestellt, wenn ein Maß elastischer Verformung, das ausreicht, um den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** von dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** zu lösen, durch die elastische Verformung des Aufnahmeplatten-Abschnitts **122**, der über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** und den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** verbunden ist, zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin erreicht wird, der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** radial nach außen von dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades gelöst.

**[0233]** Wenn die elastische Verformung des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** und des über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbundenen Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** aufgehoben wird, kehrt der Führungs-Hebel **86**, der von dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** gelöst ist, in die Form des normalen Zustandes zurück. Des Weiteren dreht sich der Füh-

rungs-Hebel **86** durch sein eigenes Gewicht vertikal nach unten (in einer Richtung von Pfeil **177**), wenn der Eingriff zwischen dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** und dem Verriegelungs-Rad **81** gelöst wird, und kehrt in den Zustand der Ausgangsposition zurück, an der der Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung des Führungs-Hebels **86** an dem Endflächen-Abschnitt **136** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels anliegt.

**[0234]** Des Weiteren kommt der vordere Abschnitt jedes Eingriffszahns **23A** und **23B** der Klinke **23** in Kontakt mit jedem Zahn des Klinkenrad-Abschnitts **35A**, und der Arretiervorgang ist abgeschlossen. Dementsprechend wird die Aufwickeltrommel-Einheit **6** gegen Drehung arretiert, und damit wird das Gurtband **3** gegen Herausziehen arretiert.

**[0235]** Dann verformt sich der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146**, der so ausgebildet ist, dass er von dem Außenumfangsabschnitt der Kupplung **85** radial nach außen vorsteht, elastisch radial nach innen und gleitet anschließend über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, der sich an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** befindet und kommt mit einem seitlichen Abschnitt an der Seite des feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitts **148** an der Seite, an der Gurtband herausgezogen wird, in Kontakt oder wird in dessen Nähe positioniert.

**[0236]** Wenn jedoch die elastische Verformung des Aufnahmeplatten-Abschnitts **122**, der über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** und den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** verbunden ist, nicht das Maß elastischer Verformung erreicht, das zulässt, dass der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** von dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** gelöst wird, verformt sich der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146**, der so ausgebildet ist, dass er von dem Außenumfangsabschnitt der Kupplung **85** radial nach außen vorsteht, dennoch elastisch radial nach innen und gleitet anschließend über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, der sich an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** befindet, und kommt in Kontakt mit einem seitlichen Abschnitt an der Seite des feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitts **148**, an der das Gurtband herausgezogen wird, oder wird in dessen Nähe positioniert.

**[0237]** Dementsprechend kann bei dem Lösevorgang des "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" der Eingriff zwischen dem Führungs-Hebel **86** und dem Verriegelungs-Rad **81** bereits mit geringem Aufwickeln des Gurtbandes mit dem Mechanismus **149** zum Erzeugen unterschiedlich schneller

Drehung gelöst werden, und die Arretierung der Aufwickeltrommel-Einheit **6** gegen Drehung kann ebenfalls aufgehoben werden.

#### Schematischer Aufbau der Aufwickeltrommel-Einheit

**[0238]** Im Folgenden wird ein schematischer Aufbau der Aufwickeltrommel-Einheit **6** anhand von **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 38** bis **Fig. 43** beschrieben. **Fig. 38** ist eine Schnittansicht einer Aufwickeltrommel-Einheit **6** einschließlich einer axialen Mitte derselben. **Fig. 39** ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht der Aufwickeltrommel-Einheit **6**. **Fig. 40** ist eine Vorderansicht der Aufwickeltrommel **181**, von einer Seite zum Anbringen eines Klinkenrades **35** aus gesehen. **Fig. 41** ist eine Perspektivansicht des Klinkenrades **35**. **Fig. 42** ist eine Vorderansicht einer Innenseite des Klinkenrades **35**. **Fig. 43** ist eine Schnittansicht entlang einer Linie, die mit den Pfeilen X1-X1 in **Fig. 38** angedeutet ist, und in der Richtung der Pfeile gesehen.

**[0239]** Die Aufwickeltrommel-Einheit **6** enthält, wie in **Fig. 38** und **Fig. 39** dargestellt, die Aufwickeltrommel **81**, einen Torsionsstab **182**, den Draht **183** und das Klinkenrad **35**.

**[0240]** Die in **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 38** und **Fig. 39** dargestellte Aufwickeltrommel **181** wird mittels Aluminium-Druckgießen, Zink-Druckgießen oder dergleichen hergestellt und ist in einer im Wesentlichen zylindrischen Form ausgebildet, wobei eine Endfläche an der Seite der Straffer-Einheit **7** mit Wand versehen und verschlossen ist. An einem Randabschnitt der Aufwickeltrommel **181** an der Seite der Straffer-Einheit **7** in Bezug auf die axiale Richtung der Aufwickeltrommel **181** ist ein Flanschabschnitt **185** ausgebildet, der sich im Wesentlichen im rechten Winkel (in **Fig. 38** nach links) von einem Randabschnitt desselben radial nach außen erstreckt. Des Weiteren ist an der Innenumfangsfläche des Flanschabschnittes **185**, wie weiter unten beschrieben, ein Innenrad **186** ausgebildet, das bei Fahrzeugkollision mit Kupplungs-Klinken **232** (siehe **Fig. 44**) in Eingriff kommt, um die Drehung eines Ritzels **215** (siehe **Fig. 44**) zu übertragen.

**[0241]** Ein zylindrischer Vorsprung **187** steht an der Mittelposition des Endflächen-Abschnitts an der Seite der Straffer-Einheit **7** der Aufwickeltrommel **181** vor. Der Vorsprung **187** wird in ein Lager **235** (siehe **Fig. 44**) eingepasst, das aus Kunststoffmaterial, z. B. Polyacetal, besteht und weiter unten beschrieben wird, und der vordere Endabschnitt des Vorsprungs **187** liegt an dem Lager **235** an. Dementsprechend ist eine Seite der Aufwickeltrommel-Einheit **6** über das Lager **235** an dem Vorsprungsabschnitt **215D** des Ritzels **215** drehbar gelagert, so dass die Straffer-Einheit **7** entsteht (siehe **Fig. 44**). Dementsprechend tra-

gen die Vorspanneinheit **7** und die Verriegelungseinheit **9** die Aufwickeltrommel-Einheit drehbar und verhindern dabei Spiel in der Drehachsenrichtung.

**[0242]** Die Aufwickeltrommel **181** weist in ihrem Inneren ein Wellen-Loch **181A** auf. Das Wellen-Loch **181A** hat einen Seitenschrägenwinkel (draft angle) und verjüngt sich zu einer Mittelachse hin. Es sind, wie in **Fig. 38** und **Fig. 40** dargestellt, fünf Vorsprungsabschnitte **188A** bis **188E** am Innenumfang des Wellen-Lochs **181A** an der Seite ausgebildet, die näher an dem Flanschabschnitt **185** liegt. Die Vorsprungsabschnitte **188A** bis **188E** haben im Querschnitt jeweils eine Trapezform, weisen einen vorgegebenen Umfangsabstand auf und stehen in rippen- bzw. stegartiger Form radial nach innen vor. Der Torsionsstab **182** besteht aus einem Stahlmaterial oder dergleichen und enthält einen Schaftabschnitt **182C** in Stielform und mit kreisförmigem Querschnitt sowie Keilprofile **182A**, **182B**, die an beiden Enden des Schaftabschnitts **182C** ausgebildet sind.

**[0243]** Die Vorsprungsabschnitte **188A** bis **188E** stehen so vor, dass sie jeweils zwischen erhabenen Abschnitten des Keilprofils **182A** arretiert werden können, das an einem Endabschnitt eines Torsionsstabes **182** ausgebildet ist, der aus dem Stahlmaterial oder dergleichen besteht. Dementsprechend wird, wie in **Fig. 38** und **Fig. 39** dargestellt, der Torsionsstab **182** in die Aufwickeltrommel **181** so eingepresst, dass keine relative Drehung möglich ist, indem die Seite des Torsionsstabes **182** mit dem Keilprofil **182A** in das Wellen-Loch **181A** der Aufwickeltrommel **181** geschoben und zwischen die Vorsprungsabschnitte **188A** bis **188E** geschoben und eingesetzt wird.

**[0244]** Des Weiteren ist, wie in **Fig. 38** bis **Fig. 40** dargestellt, an einem Endabschnitt der Aufwickeltrommel **181** in axialer Richtung an der Seite der Verriegelungseinheit **9** ein Flanschabschnitt **189** ausgebildet, der, in Vorderansicht, eine im Wesentlichen kreisartige Form hat und sich an der axial geringfügig innenliegenden Innenumfangsfläche von dem Endabschnitt aus radial erstreckt. Des Weiteren ist an einem Abschnitt, der axial außerhalb des Flanschabschnitts **189** liegt, ein zylindrischer abgesetzter Abschnitt **191** in einer Form mit geringfügig schmalere Außendurchmesser ausgebildet. Der abgesetzte Abschnitt **191** umgibt das Keilprofil **182B** an der anderen Seite des Torsionsstabes **182**, der in das Wellen-Loch **181A** gepresst ist, wobei ein vorgegebener Zwischenraum ausgebildet ist.

**[0245]** Des Weiteren ist an der Außenumfangsfläche des abgesetzten Abschnitts **191**, der an der Außenseitenfläche des Flanschabschnitts **189** ausgebildet ist, und, in Vorderansicht, annähernd kreisförmig ist, integral als Teil desselben ein gewundener Weg **192** der Aufnahmeseite ausgebildet. Ein gebogener Abschnitt **183A** an einem Ende des geraden Drahtes

**183**, der aus einem Metallmaterial, wie beispielsweise rostfreiem Material, besteht und einen kreisförmigen Querschnitt hat, wird fest an dem gewundenen Weg **192** der Aufnahmeseite gehalten.

**[0246]** Der gewundene Weg **192** der Aufnahmeseite besteht, wie in **Fig. 39** und **Fig. 40** dargestellt, aus einem konvexen Abschnitt **193**, der in Vorderansicht, im Wesentlichen trapezförmig ist und in einer Richtung radial nach innen schmaler wird, und so eingerichtet ist, dass er von der Außenseitenfläche des Flanschabschnitts **189** radial nach außen vorsteht, einem konkaven Abschnitt **194**, der so eingerichtet ist, dass er dem konvexen Abschnitt **193** an der Außenumfangsfläche des abgesetzten Abschnitts **191** zugewandt ist, einem Nutabschnitt **195**, der so ausgebildet ist, dass er entgegen dem Uhrzeigersinn schräg nach innen geneigt von der Außenumfangsfläche des abgesetzten Abschnitts **191** geringfügig entfernt von einem Endabschnitt in der Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn in Vorderansicht (an einer Seite entgegen dem Uhrzeigersinn in **Fig. 40**) des konkaven Abschnitts **194** verläuft, und einer Außenumfangsfläche zwischen dem konkaven Abschnitt **194** und dem Nutabschnitt **195** an dem abgesetzten Abschnitt **191**.

**[0247]** Des Weiteren steht, wie in **Fig. 39** und **Fig. 40** dargestellt, an den einander gegenüberliegenden Flächen an der Seite des Nutabschnitts **195** (an einer Seite entgegen dem Uhrzeigersinn in **Fig. 40**), die in radialer Richtung des konvexen Abschnitts **193** und des konkaven Abschnitts **194** schräg angeordnet sind, eine Gruppe einander gegenüberliegender Stege bzw. Rippen **196** in der Tiefenrichtung des gewundenen Weges **192** der Aufnahmeseite vor. Weiterhin sind an einander gegenüberliegenden Flächen an der gegenüberliegenden Seite (an einer Seite im Uhrzeigersinn in **Fig. 40**) des Nutabschnitts **195**, die in der radialen Richtung des konvexen Abschnitts **193** und des konkaven Abschnitts **194** schräg angeordnet sind, zwei Gruppen einander gegenüberliegender Rippen **197**, **198** in der Tiefenrichtung des gewundenen Weges **192** der Aufnahmeseite an einem Rückseiten-Endabschnitt radial innenliegend bzw. einem Endabschnitt an einer Austrittsseite des Drahtes **183** radial außenliegend vorhanden.

**[0248]** Eine Gruppe einander gegenüberliegender Rippen **199** sind an einer dem Nutabschnitt **195** gegenüberliegenden Fläche in der Tiefenrichtung des gewundenen Weges **192** der Aufnahmeseite vorhanden. Die Rippen **196** bis **199**, die einander zugewandt sind, sind, wie in **Fig. 40** und **Fig. 43** dargestellt, in der Tiefenrichtung des gewundenen Weges **192** der Aufnahmeseite ausgerichtet und schließen den Draht **183** ein, der in den gewundenen Weg **192** der Aufnahmeseite eingepresst wird, so dass sie einander an einer Fläche senkrecht zu der Achsenlinie des Drahtes **183** zugewandt sind. Des Weiteren ist der Abstand zwischen jedem Paar einander gegenüberlie-

gender Rippen **196** bis **199** kleiner als der Außendurchmesser des Drahtes **183**. Die Höhe jeder der Rippen **196** bis **199** von dem Bodenabschnitt des gewundenen Weges **192** der Aufnahmeseite her ist dabei größer als der Außendurchmesser des Drahtes **193**.

[0249] Der gebogene Abschnitt **183A** an dem einen Ende des Drahtes **183** wird in den gewundenen Weg **192** an der Aufnahmeseite eingepasst, wobei jede Rippe gequetscht wird, und fest darin gehalten. Des Weiteren enthält der Draht **183** einen gebogenen Abschnitt **183B**, der in Vorderansicht im Wesentlichen die Form eines umgekehrten "U" hat und der so ausgebildet ist, dass er sich an den gebogenen Abschnitt **183A** anschließt und zu dem Außenrand des Flanschabschnitts **189** nach außen vorsteht. Der Draht **183** enthält des Weiteren einen gebogenen Abschnitt **183C**, der so ausgebildet ist, dass er sich an den gebogenen Abschnitt **183B** anschließt und entlang der Außenlinie der Außenrandfläche des abgesetzten Abschnitts **191** wie ein Bogen geformt ist.

[0250] Dementsprechend wird der gebogene Abschnitt **183A** des Drahtes **183** an dem Austrittsseiten-Endabschnitt des gewundenen Weges **192** der Aufnahmeseite durch zwei Paare von Rippen **197** und **198** gehalten, die in der axialen Richtung des Drahtes **183** angeordnet sind, so dass die Neigung des gebogenen Abschnitts **183B**, der sich an den gebogenen Abschnitt **183A** anschließt, in Bezug auf die Austrittsseite des gewundenen Weges **192** der Aufnahmeseite im Wesentlichen konstant ausgeführt sein kann.

[0251] Des Weiteren hat, wie in Fig. 38, Fig. 39, Fig. 41 und Fig. 42 dargestellt, das Klinkenrad **35**, das mittels Aluminium-Druckgießen, Zink-Druckgießen oder dergleichen hergestellt wird, im axialen Querschnitt im Wesentlichen eine Ringform und weist an seinem Außenumfang den Klinkenrad-Abschnitt **35A** auf. Ein zylindrischer Befestigungsvorsprung **201** steht an einer inneren mittigen Position des Klinkenrades **35** vor. Die Innenumfangsfläche des Befestigungsvorsprungs **201** weist eine Keilnut **201A** auf, in die das an der anderen Endseite des Torsionsstabes **182** ausgebildete Keilprofil **182B** eingepresst wird. Des Weiteren ist der Innenumfangsabschnitt des Klinkenrad-Abschnitts **35A** so eingerichtet, dass er einen Innendurchmesser hat, der ausreicht, um Einführen des abgesetzten Abschnitts **191** der Aufwickeltrommel **181** zuzulassen.

[0252] Dabei ist der maximale Außendurchmesser des an der Seite des anderen Endes des Torsionsstabes **182** ausgebildeten Keilprofils **182B** so eingerichtet, dass er geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser des Keilprofils **182A**, das an dem einen Ende des Torsionsstabes **182** ausgebildet ist.

[0253] Das Klinkenrad **35** weist einen Flanschabschnitt **202** auf, der sich am gesamten Umfang von dem Endflächen-Abschnitt an der Seite der Aufwickeltrommel **181** des Klinkenrad-Abschnitts **35A** radial nach außen erstreckt. Der Flanschabschnitt **202** hat in Vorderansicht eine Ringform und erstreckt sich radial weiter nach außen als der Außendurchmesser des Flanschabschnitts **189** der Aufwickeltrommel **181**. Des Weiteren erstreckt sich der Flanschabschnitt **202** von einem Außenumfangsabschnitt mit einem vorgegebenen Mittelpunktswinkel (beispielsweise einem Mittelpunktswinkel von ungefähr 60°) in Vorderansicht in annähernd trapezartiger Form, die am vorderen Abschnitt schmaler wird. Weiterhin ist der Außendurchmesser des Flanschabschnitts **202** ungefähr in der gleichen Größe ausgebildet wie der Außendurchmesser des Flanschabschnitts **185** der Aufwickeltrommel **181**.

[0254] Ein trapezartiger Abschnitt **202A** erstreckt sich von dem Flanschabschnitt **202** radial nach außen. Der trapezartige Abschnitt **202A** ist in Vorderansicht schmaler als der vordere Abschnitt und ist annähernd trapezförmig. Ein konvexer Abschnitt **203** mit einer annähernd konischen Form in Vorderansicht ist an einem annähernd mittigen Abschnitt an einer Innenseitenfläche des trapezartigen Abschnitts **202A** an der Seite der Aufwickeltrommel **181** ausgebildet und steht von dem trapezartigen Abschnitt **202A** axial nach außen vor. Der gebogene Abschnitt **183B** des Drahtes **183**, der in Vorderansicht im Wesentlichen wie ein umgekehrtes "U" geformt ist, wird in den konvexen Abschnitt **203** hineingepasst.

[0255] Des Weiteren ist ein Flanschabschnitt **205** an der Innenseitenfläche des Flanschabschnitts **202** an der Seite der Aufwickeltrommel **181** ausgebildet. Der Flanschabschnitt **205**, der einen Innendurchmesser hat, der geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Flanschabschnitts **189** der Aufwickeltrommel **181** steht an dem Außenumfangsabschnitt des trapezartigen Abschnitts **202A** vor und ist in Vorderansicht im Wesentlichen oval geformt. Des Weiteren bilden der Innenumfang des Flanschabschnitts **205** und der Außenrand des konvexen Abschnitts **203** eine Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206**, der in Vorderansicht im Wesentlichen die Form eines umgekehrten "U" hat (siehe Fig. 43). Der Draht **183** wird über den Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206** geführt und nach außen gezogen. Des Weiteren weist der Außenumfangsabschnitt des Flanschabschnitts **205** Fensterabschnitte **207** an zwei Positionen auf. Die Fensterabschnitte **207** sind in Umfangsrichtung so ausgeschnitten, dass sie visuelle Wahrnehmung des installierten Drahtes **183** ermöglichen.

[0256] An einem Endabschnitt an der Seite zum Herausziehen des Drahtes des Verformung bewirkenden gewundenen Weges **206**, über den der Draht

**183** herausgezogen wird, wenn der Verformung bewirkende gewundene Weg **206**, wie weiter unten beschrieben (siehe **Fig. 48**), eine relative Drehung in Bezug auf den gewundenen Weg **192** der Aufnahme-seite durchführt, sind, wie in **Fig. 41** bis **Fig. 43** dargestellt, stegartige Rippen **208**, **209** jeweils an Seitenflächenabschnitten ausgebildet, die einander in einer Tiefenrichtung des Verformung bewirkenden gewundenen Weges zugewandt sind.

**[0257]** Eine Rippe **208** steht an einem Endabschnitt der Seite zum Herausziehen des Drahtes an einer Seitenfläche entgegengesetzt zur Drehrichtung (an der Seite entgegen dem Uhrzeigersinn in **Fig. 43**) vor, in der der gewundene Weg **192** der Aufnahme-seite relative Drehung in Bezug auf den Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206** durchführt, wenn der Draht herausgezogen wird. Die andere Rippe **209** steht an einer Seitenfläche des Verformung bewirkenden gewundenen Weges **206** entgegengesetzt zu der Rippe **208** an einer Seite, die in der Axiallinien-Richtung des Drahtes **183** tiefer liegt als die Rippe **208** (in **Fig. 82** radial außen) vor, so dass der Draht **183** eingeschlossen wird.

**[0258]** Der Abstand zwischen den Rippen **208** und **209** in der Richtung senkrecht zu der Axiallinie des Drahtes **183** ist so eingerichtet, dass er im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Drahtes **183** entspricht. Dementsprechend wird der Draht **183** beim Durchlaufen des Verformung bewirkenden gewundenen Weges **206** gebogen und wenigstens an der Spitze des konvexen Abschnitts **203**, der in Vorderansicht eine konische Form hat, verformt und es wird ein Zieh-widerstand erzeugt. Der Abstand zwischen den Rippen **208** und **209** in der Richtung senkrecht zu der Axiallinie des Drahtes **183** kann so eingerichtet sein, dass er geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser des Drahtes **183**.

**[0259]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 38**, **Fig. 39** und **Fig. 43** wird eine Anbringung des Drahtes **183** an der Aufwickeltrommel **181** und dem Klinkenrad **35** beschrieben.

**[0260]** Der gewundene Abschnitt **183A** an einem Ende des Drahtes **183**, der im Wesentlichen S-förmig gebogen ist, wird zunächst, wie in **Fig. 39** und **Fig. 43** gezeigt, in den gewundenen Weg **102** der Aufnahme-seite eingepasst, der an dem Flanschabschnitt **189** der Aufwickeltrommel **181** und dem abgesetzten Abschnitt **191** ausgebildet ist. Wenn der gebogene Abschnitt **183A** in den gewundenen Weg **192** der Aufnahme-seite eingepasst wird, werden die Rippen **196** bis **199** dadurch gequetscht. Der gebogene Abschnitt **183B**, der in Vorderansicht im Wesentlichen die Form eines umgekehrten "U" hat und so ausgebildet ist, dass er sich an den gebogenen Abschnitt **183A** anschließt, wird so angeordnet, dass er zu dem Rand des Flanschabschnitts **189** nach außen vorsteht.

**[0261]** Des Weiteren wird der gebogene Abschnitt **183C**, der so ausgebildet ist, dass er sich an den gebogenen Abschnitt **183B** anschließt und wie ein Bogen geformt ist, an einem Außenumfangsflächen-Umriss des abgesetzten Abschnitts **191** angeordnet. Dadurch wird der gebogene Abschnitt **183A** an einem Ende des Drahtes **183** von dem gewundenen Weg **192** der Halteseite, der an dem Flanschabschnitt **189** der Aufwickeltrommel **181** und dem abgesetzten Abschnitt **191** ausgebildet ist, festgehalten, wobei der gebogene Abschnitt **183C** so angeordnet ist, dass er dem Flanschabschnitt **189** zugewandt ist.

**[0262]** Anschließend wird, um das Klinkenrad **35** an der Aufwickeltrommel **181** anzubringen, zunächst der gebogene Abschnitt **183B** des Drahtes **183**, der in Vorderansicht im Wesentlichen die Form eines umgekehrten "U" hat und so eingerichtet ist, dass er zu dem Außenrand des Flanschabschnitt **189** der Aufwickeltrommel **181** nach außen vorsteht, durch die Rippen **208** und **209** positioniert und in den Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206** eingepasst, der an einem Randabschnitt des konvexen Abschnitts **203** ausgebildet ist, der an dem trapezartigen Abschnitt **202A** des Flanschabschnitt **202** des Klinkenrades **35** angeordnet ist.

**[0263]** Weiterhin wird gleichzeitig der Befestigungsvorsprung **201** des Klinkenrades **35** in den abgesetzten Abschnitt **191** der Aufwickeltrommel **181** eingeführt, und das Keilprofil **182B**, das an der anderen Seite des Torsionsstabes **182** ausgebildet ist, wird in die Keilnut **201A** des Befestigungsvorsprungs **201** eingepresst. So wird der Draht **183** zwischen dem Flanschabschnitt **189** der Aufwickeltrommel **181** und den Flanschabschnitten **202** und **205** sowie dem Klinkenrad **35** angeordnet, und das Klinkenrad **35** wird an der Aufwickeltrommel **181** angebracht.

#### Schematischer Aufbau der Straffer-Einheit

**[0264]** Im Folgenden wird ein schematischer Aufbau der Straffer-Einheit **7** unter Bezugnahme auf **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 44** und **Fig. 45** beschrieben. **Fig. 44** ist eine auseinanderggezogene Perspektivansicht, die die Spanner-Einheit **7** in einem demontierten Zustand zeigt. **Fig. 45** ist eine Schnittansicht, die einen Innenaufbau der Straffer-Einheit **7** zeigt.

**[0265]** Die Straffer-Einheit **7** ist so eingerichtet, dass sie einen Fahrzeuginsassen sicher zurückhält, indem sie die Aufwickeltrommel **181** in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes dreht, um in einem Notfall, wie beispielsweise einer Fahrzeugkollision, Lockerung des Gurtbandes aufzuheben.

**[0266]** Die Straffer-Einheit **7** besteht, wie in **Fig. 44** und **Fig. 45** gezeigt, aus einem Gaserzeugungselement **211**, einem Rohrzylinder **212**, einem Kolben

**213**, dem Ritzel **215**, einem Kupplungsmechanismus **216** und dem Lager **235**.

[0267] Dieses Gaserzeugungselement **211** enthält ein Gaserzeugungsmittel, wie beispielsweise ein explosives Pulver, das in Reaktion auf ein von einem nicht dargestellten Steuerabschnitt übertragenes Zündsignal gezündet wird, wobei aufgrund der Verbrennung des Gaserzeugungsmittels Gas erzeugt wird.

[0268] Der Rohrzylinder **212** ist als ein im Wesentlichen L-förmiges zylindrisches Element mit einem Gaseinleitabschnitt **212B** ausgebildet, der an einem Ende eines zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** mit einer linearen Form angeschlossen ist. Der Gaseinleitabschnitt **212B** ist so eingerichtet, dass er das Gaserzeugungselement **211** aufnimmt. Dementsprechend wird das an dem Gaserzeugungselement **211** erzeugte Gas über den Gaseinleitabschnitt in das Innere des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** **212B** eingeleitet. Des Weiteren ist ein Öffnungsabschnitt **217** in dem Mittelabschnitt in Längsrichtung an einem Seitenabschnitt des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** ausgebildet, und ein Teil der Zähne **215A** des Ritzels **215** ist, wie weiter unten beschrieben, darin angeordnet.

[0269] Der Rohrzylinder **212** wird von der Trägerplatte **218** an der Seite des Seitenwandabschnitts **13** des Gehäuses **11** sowie von der Abdeckplatte **221** an der Außenseite gehalten und mit den Schrauben **15** in einem Zustand, in dem er von einem Trägerblock **222** und der Abdeckplatte **221** zwischen diesen gehalten wird, fest an der Außenfläche des Seitenwandabschnitts **13** angebracht.

[0270] Weiterhin sind paarige Durchgangslöcher **212C** an dem oberen Endabschnitt des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** ausgebildet und einander zugewandt angeordnet. Der Steckbolzen **16** wird in die paarigen Durchgangslöcher **212C** eingeführt. Mit dem Steckbolzen **16** wird die Straffer-Einheit **7** an dem Seitenwandabschnitt **13** angebracht, und er dient als ein Anschlag für den Kolben **213** und auch als ein Anschlag sowie eine Einrichtung zum Verhindern von Drehung für den Rohrzylinder **212**.

[0271] Der Kolben **213** besteht aus einem Stahlmaterial oder dergleichen und hat eine insgesamt längliche Form mit einer im Wesentlichen rechteckigen Form im Querschnitt, durch die er über den oberen Endabschnitt des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** eingeführt werden kann. An einer Fläche des Kolbens **213** an der Seite des Ritzels **215** ist eine Zahnstange **213A** ausgebildet, die so eingerichtet ist, dass sie mit den Ritzelzähnen **215A** des Ritzels **215** in Eingriff kommt. Des Weiteren ist an der Endfläche des Kolbens **213** an der Seite des Ga-

serzeugungselementes **211** eine kreisförmige Endfläche **213B** ausgebildet, die der Querschnittsform des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** entspricht. Eine Dichtungsplatte **223**, die aus einem Gummimaterial oder dergleichen besteht, ist an der kreisförmigen Endfläche **213B** angebracht.

[0272] Der Kolben **213** hat ein Durchgangsloch **213C**, das in seiner Längsrichtung langgestreckt ist. Das Durchgangsloch **213C** hat eine rechteckige Querschnittsform, wobei beide Seitenflächenabschnitte miteinander in Verbindung stehen. Ein Gasablassloch **225** ist in dem Kolben **213** und der Dichtungsplatte **223** ausgebildet und stellt Verbindung von einer Druckaufnahmeseite der Dichtungsplatte **223** zum Aufnehmen des Drucks des Gases zu dem Durchgangsloch **213C** her. Vor Aktivierung der Straffer-Einheit **7**, das heißt, in einem normalen Wartezustand, in dem kein Gas von dem Gaserzeugungselement **21** erzeugt wird, ist, wie in Fig. 45 dargestellt, der Kolben **213** in der Tiefen-Richtung des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** bis zu einer Position eingeführt, an der die Zahnstange **213A** nicht mit dem Ritzelzähnen **215A** in Eingriff ist, und darin angeordnet.

[0273] Das Ritzel **215** ist ein säulenförmiges Element, das aus einem Stahlmaterial oder dergleichen besteht. Das Ritzel **215** ist an seinem Außenrandabschnitt mit den Ritzelzähnen **215A** versehen, die mit der Zahnstange **213A** in Eingriff gebracht werden können. Das Ritzel **215** weist des Weiteren einen Lagerungsabschnitt **215B** auf, der zylindrisch geformt ausgebildet ist und sich von den Ritzelzähnen **215A** aus zur Seite der Abdeckplatte **221** hin erstreckt. Der Lagerungsabschnitt **215B** wird drehend in ein Lagerloch **226** eingepasst, das an der Abdeckplatte **221** ausgebildet ist, die an dem Seitenwandabschnitt **13** angebracht werden kann.

[0274] Wenn der Lagerungsabschnitt **215B** drehend in das Lagerloch **226** eingeführt ist, ist ein Teil der Ritzelzähne **215A** im Inneren des Öffnungsabschnitts **217** des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** angeordnet. Wenn sich der Kolben **213** von dem normalen Wartezustand ausgehend zur Seite des vorderen Endes des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** hin bewegt, kommt die Zahnstange **213A** mit den Ritzelzähnen **215A** in Eingriff, und das Ritzel **215** dreht sich in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes.

[0275] Die Drehung des Ritzels **215** wird über den Kupplungsmechanismus **216** auf die Aufwickeltrommel **181** übertragen.

[0276] Das heißt, ein zylindrischer Vorsprungsabschnitt **215D**, der in der Richtung der axialen Mitte vorsteht, ist an einem Endabschnitt an der Seite des Seitenwandabschnitts **13** in der Richtung der



axialen Mitte des Ritzels **215** ausgebildet. Die Außenumfangsfläche des Vorsprungsabschnitts **215D** weist ein Keilprofil auf, das aus sechs Vorsprüngen besteht, die den Außendurchmesser des hinteren Endabschnitts haben. Der Vorsprungsabschnitt **215D** wird drehbar in das an der Trägerplatte **218** ausgebildete Durchgangsloch **227** eingeführt und vorstehend an der Seite der Aufwickeltrommel **181** angeordnet.

**[0277]** Des Weiteren kann der Kupplungsmechanismus **216** von einem Zustand, in dem die Aufwickeltrommel **181** in Bezug auf das Ritzel **215** in normalem Zustand frei gedreht werden kann (ein Zustand, in dem die Kupplungs-Klinken **232** aufgenommen sind), zu einem Zustand wechseln, in dem die Drehung des Ritzels **215** bei der Aktivierung der Straffer-Einheit **7** (ein Zustand, in dem die Kupplungs-Klinken **232** vorstehen) auf die Aufwickeltrommel **181** übertragen wird.

**[0278]** Der Kupplungsmechanismus **216** enthält einen Klinkenträger **231**, der aus einem Stahlmaterial oder dergleichen besteht, vier Kupplungs-Klinken **232**, die aus einem Stahlmaterial oder dergleichen bestehen, eine im Wesentlichen ringartige Klinken-Führung **233**, die aus Kunststoff, wie beispielsweise Polyacetal, besteht und so eingerichtet ist, dass sie Kontakt mit der Seite der Trägerplatte **218** des Klinkenträgers **231** hat, sowie ein im Wesentlichen ringartiges Lager **235**, das aus Kunststoff, wie beispielsweise Polyacetal, besteht und so eingerichtet ist, dass es in Kontakt mit der Seite der Aufwickeltrommel **181** des Klinkenträgers **231** ist, und dass der Klinkenträger **231** und die Kupplungs-Klinken **232** mit der Klinken-Führung **233** gehalten werden.

**[0279]** Ein Mittelabschnitt des Klinkenträgers **231** hat ein Eingriffsloch **236** auf, das sechs Keilnuten aufweist, in die der Vorsprungsabschnitt **215D** des Ritzels **215** eingepasst wird. Wenn der Vorsprungsabschnitt **215D** des Ritzels **215** in das Eingriffsloch **236** des Klinkenträgers **231** eingepresst wird und sich die Trägerplatte **218** sowie die Klinken-Führung **233** dazwischen befinden, ist der Klinkenträger **231** in Bezug auf das Ritzel **215** relativ drehbar angebracht. Das heißt, der Klinkenträger **231** und das Ritzel **215** sind so eingerichtet, dass sie sich zusammen drehen.

**[0280]** Des Weiteren ist das Lager **235** so eingerichtet, dass es an dem Außenumfangsabschnitt der Klinken-Führung **233** durch eine Vielzahl elastischer Eingriffsteile **235A** arretiert wird, die von dem Außenumfangsabschnitt zur Seite der Klinken-Führung **233** hin vorstehen. Des Weiteren ist ein Durchgangsloch **235B**, dessen Innendurchmesser im Wesentlichen die gleiche Größe hat wie der Außendurchmesser des Vorsprungs **187** der Aufwickeltrommel **181**, in dem Mittelabschnitt des Lagers **235** ausgebildet. Weiterhin ist ein zylindrischer Wellen-Aufnahmeabschnitt **235C** ausgebildet, der durchgehend

von dem Randabschnitt der Seite des Klinkenträgers **231** des Durchgangslochs **235B** vorsteht. Der zylindrische Wellen-Aufnahmeabschnitt **235C** hat den gleichen Innendurchmesser wie das Durchgangsloch **235B**, und der Außendurchmesser ist im Wesentlichen der gleiche wie der Innendurchmesser des Vorsprungsabschnitts **215D** des Ritzels **215**.

**[0281]** Wenn der Vorsprungsabschnitt **215D** des Ritzels **215** in das Eingriffsloch **236** des Klinkenträgers **231** eingepresst wird, wird der in dem Mittelabschnitt des Lagers **235** vorstehende zylindrische Wellen-Aufnahmeabschnitt **235C** in den Vorsprungsabschnitt **215D** eingepasst. Des Weiteren steht der Vorsprung **187** an der Mittelposition des Endflächen-Abschnitts an der Seite der Straffer-Einheit **7** der Aufwickeltrommel **181** vor. Der Vorsprung **187** wird drehbar in das Lager **235** eingeführt. Der Klinkenträger **231** trägt jede Kupplungs-Klinke **232** in aufgenommener Position. Die aufgenommene Position ist eine Position, in der alle Kupplungs-Klinken **232** in dem Außenumfangsabschnitt des Klinkenträgers **231** aufgenommen sind.

**[0282]** Die Klinken-Führung **233** ist ein im Wesentlichen ringartiges Element und an einer Position angeordnet, an der sie dem Klinkenträger **231** und jeder Kupplungs-Klinke **232** zugewandt ist. Vier Positioniervorsprünge (nicht dargestellt) stehen an der seitlichen Fläche an der Seite der Trägerplatte **218** der Klinken-Führung **233** vor, und die Positioniervorsprünge werden jeweils in Positionierlöcher **218A** der Trägerplatte **218** eingeführt, und in dem Wartezustand ist die Klinken-Führung **233** in einem nicht drehbaren Zustand an der Trägerplatte **218** befestigt.

**[0283]** An einer Fläche an der Seite des Klinkenträgers **231** der Klinken-Führung **233** stehen jeweils Positionsänderungs-Vorsprungsabschnitte **233A** vor, die Kupplungs-Klinken **232** entsprechen. Wenn der Klinkenträger **231** und die Klinken-Führung **233** durch die Aktivierung der Straffer-Einheit **7** relativ zueinander gedreht werden, kommen die Kupplungs-Klinken **232** jeweils in Kontakt mit den Positionsänderungs-Vorsprungsabschnitten **233A**, so dass die Position von einer aufgenommenen Position zu einer Verriegelungsposition geändert wird. Die Verriegelungsposition ist eine Position, in der die vorderen Abschnitte der Kupplungs-Klinken **232** von dem Rand-Endabschnitt des Klinkenträgers **231** nach außen vorstehen.

**[0284]** Des Weiteren werden, wenn die Position der Kupplungs-Klinken **232** zu der Verriegelungsposition geändert wird, die Verriegelungs-Klinken mit der Aufwickeltrommel **181** in Eingriff gebracht. Das heißt, der Kupplungsmechanismus **216** wird über das Lager **235** in die Nabe der Aufwickeltrommel **181** eingeführt, um so die Aufwickeltrommel **181** drehbar zu lagern. Wenn die Kupplungs-Klinken **232** zur Außenseite des

Rand-Endabschnitts des Klinkenträgers **231** vorstehen, können die Kupplungs-Klinken **232** mit dem Innenrad **186** in Eingriff gebracht werden, das an der Innenfläche des Flanschabschnitts **185** ausgebildet ist.

**[0285]** Dann kommt, wenn die Kupplungs-Klinken **232** die Position zur Verriegelungsposition ändern, der vordere Abschnitt jeder Kupplungs-Klinke **232** mit dem Innenrad **186** in Eingriff, so dass der Klinkenträger **231** die Aufwickeltrommel **181** dreht. Für den Eingriff der Kupplungs-Klinke **232** und des Innenrades **186** ist eine Eingriffsstruktur vorhanden, die zulässt, dass sich die Aufwickeltrommel **181** in einer Richtung dreht, das heißt, in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes **3**.

**[0286]** Weiterhin rasten die Kupplungs-Klinken **232**, wenn sie in Eingriff gekommen sind, jeweils unter Verformung an dem Innenrad **186** ein, so dass, wenn sich die Aufwickeltrommel **181** nach dem Eingriff in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes dreht, das Ritzel **215** in einer Richtung entgegengesetzt zu der Aktivierung der Straffer-Einheit **7** über den Kupplungsmechanismus **216** gedreht wird und der Kolben **213** in der Richtung entgegengesetzt zu der Aktivierungsrichtung zurückgedrückt wird. Wenn der Kolben **213** bis zu dem Punkt zurückgedrückt wird, an dem der Eingriff zwischen der Zahnstange **213A** des Kolbens **213** und den Ritzelzähnen **215A** des Ritzels **215** gelöst wird, wird das Ritzel **215** von dem Kolben **213** gelöst, so dass sich die Aufwickeltrommel **181** ungehindert in Bezug auf den Kolben **213** drehen kann.

**[0287]** Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf **Fig. 45** und **Fig. 46** der Vorgang erläutert, mit dem die, wie oben beschrieben eingerichtete Straffer-Einheit **7** zum Aufwickeln des Gurtbandes **3** aktiviert wird. **Fig. 46** ist eine der Erläuterung dienende Ansicht, die die Funktion der Klinke **23** bei Fahrzeugkollision darstellt.

**[0288]** Wenn das Gaserzeugungselement **211** der Straffer-Einheit **7** bei Fahrzeugkollision oder dergleichen aktiviert wird, wird, wie in **Fig. 45** dargestellt, der Kolben **213** durch den Druck des erzeugten Gases zu dem vorderen Abschnitt des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** bewegt und das Ritzel **215** gedreht, wobei die Ritzelzähne **215A** mit der Zahnstange **213A** in Eingriff sind (Drehung in der Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn in **Fig. 45**).

**[0289]** Des Weiteren bewegt sich bei Fahrzeugkollision oder dergleichen die Testmasse **52** des Fahrzeug-Beschleunigungssensors **28** an dem Bodenflächenabschnitt des Sensor-Halters **51**, so dass der Sensor-Hebel **53** vertikal nach oben bewegt wird. Dadurch dreht, wie oben erläutert, die Arretier-Klaue **53A** des Sensor-Hebels **53** den Führungs-Hebel **86**

vertikal nach oben. Dann kommt der Eingriffs-Klaue-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** in Kontakt mit einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades, der an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades **81** ausgebildet ist.

**[0290]** Für den Eingriff des Eingriffs-Klaue-Abschnitts **86A** des Führungs-Hebels **86** mit einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades ist dabei eine Eingriffsstruktur vorhanden, die in einer Richtung aktiviert wird, das heißt, in einer Richtung, in der die Drehung der Aufwickeltrommel **181** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes **3** verhindert wird. Dementsprechend kann, wenn die Straffer-Einheit **7** aktiviert wird, selbst wenn der Eingriffs-Klaue-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** an einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades anschlägt, die Aufwickeltrommel **181** dennoch ungehindert in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes **3** gedreht werden.

**[0291]** Anschließend dreht sich, wie in **Fig. 45** dargestellt, wenn sich das Ritzel **215** dreht, der Klinkenträger **231** zusammen mit dem Ritzel **215**. Dabei führt der Klinkenträger **231** relative Drehung in Bezug auf die Klinken-Führung **233** durch, so dass die an der Klinken-Führung **233** ausgebildeten Positionsänderungs-Vorsprungsabschnitte **233A** jeweils an den Kupplungs-Klinken **232** anschlagen und die Kupplungs-Klinken **232** an die Verriegelungsposition versetzt werden.

**[0292]** Dadurch kommt der vordere Abschnitt jeder Kupplungs-Klinke **232** mit dem Innenrad **186** der Aufwickeltrommel **181** in Eingriff und überträgt die Kraft des Kolbens **213** zum Bewegen der vorderen Endseite des zylindrischen Kolbenführungs-Abschnitts **212A** über das Ritzel **215**, den Klinkenträger **231**, die Kupplungs-Klinken **232** und das Innenrad **186** auf die Aufwickeltrommel **181**. Dadurch wird die Aufwickeltrommel **181** drehend in der Richtung zum Aufwickeln des Gurtbandes **3** angetrieben, und das Gurtband **3** wird von der Aufwickeltrommel **181** aufgewickelt.

**[0293]** Bei Fahrzeugkollision oder dergleichen kommt, wenn das Gurtband **3** anschließend nach der Aktivierung der Straffer-Einheit **7** herausgezogen wird und sich die Aufwickeltrommel **181** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes dreht, der Eingriffs-Klaue-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** mit dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades **81** ausgebildeten Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades in Eingriff, und die Kupplung **85** wird in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes gedreht. Dementsprechend wird, wie in **Fig. 46** dargestellt, die von dem Führungsloch **116** der Kupplung **85** geführte Klinke **23** mit dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** in Eingriff gebracht.

**[0294]** Wenn das Gurtband **3** nach der Aktivierung der Straffer-Einheit **7** bei Fahrzeugkollision usw. herausgezogen wird, dient, wie erläutert, der Eingriff der Klinke **23** und des Klinkenrad-Abschnitts **35A** dazu, Drehung des Klinkenrades **35** der Aufwickeltrommel-Einheit **6** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes zu verhindern. Dabei bilden die Klinke **23** und der Klinkenrad-Abschnitt **35A** eine Eingriffsstruktur, die zulässt, dass sich die Aufwickeltrommel **181** in einer Richtung, das heißt, in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes **3**, dreht.

#### Energieabsorption

**[0295]** Dann wirkt, wenn ein Fahrzeuginsasse in Bezug auf das Fahrzeug in einem Zustand nach vorn bewegt wird, in dem der Eingriff der Klinke **23** und des Klinkenrad-Abschnitts **35A** des Klinkenrades **35** aufrecht erhalten wird, nach der Aktivierung der Straffer-Einheit **7** bei Fahrzeugkollision usw., eine erhebliche Herauszieh-Kraft auf das Gurtband **3**. Wenn das Gurtband **3** herausgezogen wird und die Herauszieh-Kraft einen vorgegebenen Wert überschreitet, der dem Schwellenwert entspricht, wirkt Drehmoment in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes auf die Aufwickeltrommel **181**.

**[0296]** Daher wird von dem Torsionsstab **182** die Seite des Keilprofils **182A**, die in das Wellen-Loch **181A** der Aufwickeltrommel **181** gepresst ist, durch das auf die Aufwickeltrommel **181** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes wirkende Drehmoment gedreht, so dass Torsionsverformung an dem Wellenabschnitt **182C** des Torsionsstabes **182** beginnt. Die Aufwickeltrommel **181** wird aufgrund der Torsionsverformung an dem Wellenabschnitt **182C** des Torsionsstabes **182** als "erstem Energieabsorptionsmechanismus" in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes gedreht, so dass Aufprallenergie in Form der durch den Torsionsstab **182** bewirkten Torsionsverformung absorbiert wird.

**[0297]** Dabei wird, da die Klinke **23** und das Klinkenrad **35** in Eingriff gebracht werden, wenn die Aufwickeltrommel **181** gedreht wird, relative Drehung des Klinkenrades **35** und der Aufwickeltrommel **181** zueinander bewirkt. Dadurch wird anschließend aufgrund von Drehung der Aufwickeltrommel **181** als "zweitem Energieabsorptionsmechanismus" relative Drehung des Drahtes **183** und des Klinkenrades **35** zueinander verursacht, so dass der Draht **183** dazu dient, Aufprallenergie zu absorbieren.

#### Vorgang zum Herausziehen des Drahtes

**[0298]** Im Folgenden wird der Vorgang zum Herausziehen des Drahtes **183** beim Absorbieren von Aufprallenergie mit dem Draht **183** unter Bezugnahme auf **Fig. 43**, **Fig. 47** bis **Fig. 50** beschrieben. **Fig. 43**,

**Fig. 47** bis **Fig. 50** sind Ansichten, die den Vorgang zum Herausziehen des Drahtes darstellt.

**[0299]** In dem Ausgangszustand der Aufwickeltrommel **181** und des Klinkenrades **35** zueinander befinden sich der Endabschnitt des konvexen Abschnitts **193** an der Austrittsseite des Drahtes **183** und der des konkaven Abschnitts **194**, die den gewundenen Weg **192** der Aufnahmeseite der Aufwickeltrommel **181** bilden, in der Nähe des Endabschnitts des Verformung bewirkenden gewundenen Weges **206** an der Seite zum Herausziehen des Drahtes, der an dem Randabschnitt des konvexen Abschnitts **203** ausgebildet ist, der so angeordnet ist, dass er von dem trapezartigen Abschnitt **202A** des Flanschabschnitts **202** vorsteht.

**[0300]** Der gewundene Abschnitt **183A**, der ein Teil des Drahtes **183** und im Wesentlichen S-förmig gebogen ist, wird in den gewundenen Weg **192** der Aufnahmeseite, der durch den konvexen Abschnitt **193**, den konkaven Abschnitt **194** und den Nutabschnitt **195** der Aufwickeltrommel **181** gebildet wird, eingepasst und fest von ihm aufgenommen bzw. gehalten. Der gewundene Abschnitt **183B**, der in Vorderansicht im Wesentlichen die Form eines umgekehrten "U" hat und so ausgebildet ist, dass er an den gewundenen Abschnitt **183A** anschließt, wird in den Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206** eingepasst, der an dem Außenumfangsabschnitt des konvexen Abschnitts **203** ausgebildet ist, der so angeordnet ist, dass er von dem trapezartigen Abschnitt **202A** vorsteht.

**[0301]** Des Weiteren wird der im Wesentlichen S-förmige gewundene Abschnitt **183A** des Drahtes **183** von dem konvexen Abschnitt **193**, der den gewundenen Weg **192** der Aufnahmeseite bildet, sowie von den Stegen **197** und **198** gehalten, die sich an den einander gegenüberliegenden Seitenflächen des konkaven Abschnitts **194** befinden. Der gewundene Abschnitt **183B**, der im Wesentlichen die Form eines umgekehrten "U" hat und sich an den gewundenen Abschnitt **183A** anschließt, wird durch den Steg **208**, der sich an einer Seitenfläche eines Endabschnitts an der Seite zum Herausziehen des Drahtes des konvexen Abschnitts **203** befindet, sowie durch den Steg **209**, der sich an einer tieferen Seite befindet als die Rippe **208** des Flanschabschnitts **205**, der sich an dem Randabschnitt des trapezartigen Abschnitts **202A** befindet, in dem Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206** positioniert.

**[0302]** Dadurch stehen der Endabschnitt des gewundenen Weges **192** der Aufnahmeseite an der Seite, an der der Draht **183** austritt, und der Endabschnitt des Verformung bewirkenden gewundenen Weges **206** an der Seite zum Herausziehen des Drahtes über den Draht **183** nahezu gerade miteinander in Verbindung. Weiterhin ist ein vorgegebener Abstand (beispielsweise ein Abstand von 0,2 mm) zwischen

dem Seitenflächen-Abschnitt, der den Steg **208** an dem Endabschnitt zum Herausziehen des Drahtes des Verformung bewirkenden gewundenen Weges **206** zugewandt ist, und dem Draht **183** ausgebildet, und ein vorgegebener Zwischenraum (beispielsweise ein Zwischenraum von ungefähr 0,2 mm) ist auch zwischen der Außenumfangsabschnitt des konvexen Abschnitts **203**, der dem Steg **209** zugewandt ist, und dem Draht **183** ausgebildet.

**[0303]** Wenn sich die Aufwickeltrommel **181** in Reaktion auf einen Vorgang des Herausziehens des Gurtbandes in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der mit Pfeil X2 angedeuteten Richtung) dreht, wird, wie in **Fig. 47** bis **Fig. 50** dargestellt, Drehung des Klinkenrades **35** durch die Klinke **23** (siehe **Fig. 46**) unterbrochen und der abgesetzte Abschnitt **191** wird in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der mit Pfeil X2 angedeuteten Richtung) in Bezug auf den trapezartigen Abschnitt **202A** des Klinkenrades **35** relativ gedreht.

**[0304]** Dadurch wird der Draht **183**, dessen gewundener Abschnitt **183A** an dem gewundenen Weg **192** an der Aufnahmeseite des abgesetzten Abschnitts **191** fest gehalten wird, in der Richtung von Pfeil X3 herausgezogen, dabei anschließend durch den Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206** gequetscht, der in Vorderansicht im Wesentlichen die Form eines umgekehrten "U" hat und mit dem konvexen Abschnitt **203**, der in der Mitte des trapezartigen Abschnitts **202A** vorsteht, sowie mit dem Flanschabschnitt **205** versehen ist, der an dem Randabschnitt des trapezartigen Abschnitts **202A** vorsteht, und dann an der Außenumfangsfläche des abgesetzten Abschnitts **191** aufgewickelt. Gleichzeitig mit dem Vorgang des Herausziehens des Drahtes **183** wird Torsionsverformung an dem Torsionsstab **182** durch Drehung der Aufwickeltrommel **181** verursacht.

**[0305]** Der Draht **183** wird verformt, wenn er den Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206** durchläuft, der in Vorderansicht im Wesentlichen die Form eines umgekehrten "U" hat, und beim Durchlaufen gleitet der Draht **183** mit Reibung an einem Seitenflächenabschnitt in der Drehrichtung des abgesetzten Abschnitts **191** (in der mit dem Pfeil X2 angedeuteten Richtung) gegenüber dem Steg **208** an dem Endabschnitt zum Herausziehen des Drahtes des Verformung bewirkenden gewundenen Weges **206** zu der Randfläche des konvexen Abschnitts **203** gegenüber dem Steg **209**, der an der tieferen Position in axialer Richtung des Drahtes **183** ausgebildet ist als der Steg **208**. Dadurch wird Gleitwiderstand zwischen dem konvexen Abschnitt **203** und dem Draht **183** verursacht, und auch Biege- und Widerstand wird durch den Draht **183** selbst verursacht. Der Gleitwiderstand und der Biege- und Widerstand ergeben Herauszieh-Widerstand und der Draht **183** ab-

sorbiert Aufprallenergie mit dem Herauszieh-Widerstand.

**[0306]** Wenn das Ende des gewundenen Abschnitts **183C** des Drahtes **183** zusammen mit der Drehung der Aufwickeltrommel **181** den Verformung bewirkenden gewundenen Weg **206** verlässt, endet die Aufprallenergie absorbierende Wirkung des Drahtes **183**. Anschließend wird Aufprallenergie lediglich durch Torsionsverformung der Torsionsstange **182** zusammen mit Drehung der Aufwickeltrommel **181** absorbiert.

**[0307]** Bei der Gurtaufrollvorrichtung **1** gemäß der Ausführungsform kann, wie oben ausführlich erläutert worden ist, wenn in einem Notfall der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** mit dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades **81** in Eingriff gekommen ist, der zeitliche Ablauf beim Herstellen von Eingriff der Klinke **23** mit dem Klinkenrad **35** aufgrund von Asynchronität oder dergleichen verzögert werden. Wenn das Gurtband **3** in diesem verzögerten Zustand herausgezogen wird, verformt sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** elastisch hauptsächlich an dem Abschnitt auf den Buchsenabschnitt **121** zu, an dem der vordere Abschnitt schräg gebogen ist. Gleichzeitig wird der Aufnahmeplatten-Abschnitt **122**, der über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbunden ist, elastisch auf den Buchsenabschnitt **121** zu verformt, so dass der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** zu der annähernd U-artigen Form elastisch verformt wird, die radial nach außen vorsteht.

**[0308]** Dann löst sich, wenn die elastische Verformung des Aufnahmeplatten-Abschnitts **122**, der über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbunden ist, zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin sowie die des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** des Führungs-Hebels **86** das Maß elastischer Verformung erreicht, das bewirkt, dass der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** von dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades gelöst wird, der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** radial nach außen von den Zähnen **81A** des Verriegelungs-Rades. Anschließend wird die elastische Verformung des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** und des über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbundenen Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** aufgehoben, so dass der von dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** gelöste Führungs-Hebel **86** wieder die Form des normalen Zustandes einnimmt.

**[0309]** Dementsprechend kann, nachdem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** des Führungs-Hebels **86** in einem Notfall mit einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades in Eingriff gekommen ist, der Zeitpunkt, zu dem die Klinke **23** und das Klinkenrad **35** in Eingriff kommen, aufgrund von Asynchronität oder dergleichen verzögert werden. In diesem Fall verformt

sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** stark zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin und löst sich von dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades, mit dem er in Eingriff gekommen ist, so dass Schäden an dem Führungs-Hebel **86** und dem Verriegelungs-Rad **81** verhindert werden können. Wenn der vordere Abschnitt desselben zur Seite des Verriegelungs-Rades **81** hin schräg gebogen wird, kann der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** problemlos von dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** gelöst werden, wenn er stark elastisch zu der Seite des Buchsenabschnitts **121** hin verformt wird.

[0310] Des Weiteren können der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** und der über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbundene Aufnahmeplatten-Abschnitt **122** ausreichend dünner und kleiner ausgeführt werden, um sich zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin elastisch zu verformen, wenn sie mit dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** in Eingriff kommen und von ihm gedrückt werden. Dadurch kann der Führungs-Hebel **86** verkleinert werden. Beide Endabschnitte des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** und des dünnen plattenartigen Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** sind über den dünnen plattenartigen Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbunden, so dass die weitere Verdünnung möglich ist und gleichzeitig die mechanische Festigkeit des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** aufrechterhalten wird, so dass der Führungs-Hebel **86** leichter und kleiner ausgeführt werden kann.

[0311] Nach dem Eintreten in den Öffnungsabschnitt **138** der Kupplung **85** und Herstellen von Eingriff mit dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades wird der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** durch den Druck des Zahns **81A** des Verriegelungs-Rades elastisch verformt. Ein vorgegebener Zwischenraum wird zwischen dem elastisch verformten Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** und dem Endabschnitt des Öffnungsabschnitts **138** an der Seite des Buchsenabschnitts **121** ausgebildet. Dementsprechend kann Behinderung der elastischen Verformung des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** durch die Kupplung **85** sicher verhindert werden, und die Beschädigung des Führungs-Hebels **86** sowie des Verriegelungs-Rades **81** kann weitgehend verhindert werden, ohne die elastische Verformung des Führungs-Hebels **86** zu behindern.

[0312] Des Weiteren schlägt, wenn eine Last auf den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** in einer Richtung der Seite des Anbringungs-Vorsprungs **123** in einem Zustand wirkt, in dem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** mit dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades in Eingriff ist und sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **86A** hauptsächlich an einem Abschnitt elastisch verformt, an dem der vordere Abschnitt schräg gebogen ist, und sich weiter dreht, der Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung des Füh-

rungs-Hebels **86** an dem Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels an. Weiterhin schlägt, wenn der Anbringungs-Vorsprung **123** verzogen wird, die Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts **121** an der Lastaufnahmefläche **133** des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels an.

[0313] Dadurch kann die auf den Führungs-Hebel **86** ausgeübte Presslast von dem Block **131** zum Lagern des Führungs-Hebels über den Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung und den Buchsenabschnitt **121** aufgenommen werden. Dementsprechend kann, selbst wenn der Führungs-Hebel **86** und der Anbringungs-Vorsprung **123** verkleinert werden, Verformung oder Beschädigung des Buchsenabschnitts **121** und des Anbringungs-Vorsprungs **123**, die die Presslast aufnehmen, mit einer einfachen Konstruktion verhindert werden.

[0314] Der Führungs-Hebel **86** ist so aufgebaut, dass der Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung und der Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung den Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung und den Endflächen-Abschnitt **136** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels zwischen ihnen halten, so dass ein vorgegebener Zwischenraum in der Drehungsrichtung gewährleistet ist. Dementsprechend kann mit einer einfachen Konstruktion Drehung des Führungs-Hebels **86** reguliert werden, und die Form von Komponenten der Kupplung **85** und des Führungs-Hebels **86** kann weiter vereinfacht werden.

[0315] Weiterhin wird der Buchsenabschnitt **121** auf den Anbringungs-Vorsprung **123** in dem Führungs-Hebel **86** aufgepasst, der konvexe Abschnitt **128**, der von der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts **121** vorsteht, wird so an dem Befestigungsvorsprung **137A**, der von dem vorderen Abschnitt des elastischen Eingriffsteils **137** zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin von der Seite des unteren bzw. hinteren Endes des elastischen Eingriffsteils **137** her vorsteht, angebracht, dass Kontakt hergestellt werden kann, und drehbar an dem Anbringungs-Vorsprung **123** angebracht, so dass Abrutschen des Führungs-Hebels **86** von dem Anbringungs-Vorsprung **123** mit einer einfachen Konstruktion sicher verhindert werden kann.

[0316] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt, sondern es können verschiedene Verbesserungen und Abwandlungen daran vorgenommen werden, ohne vom Geist der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Beispielsweise kann die im Folgenden beschriebene Abwandlung vorgenommen werden. In

der folgenden Erläuterung repräsentieren die gleichen Bezugszeichen wie die der Gurtaufrollvorrichtung **1** gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform, die in **Fig. 1** bis **Fig. 50** dargestellt ist, die gleichen oder äquivalente Elemente wie die der Gurtaufrollvorrichtung **1** gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform.

#### Andere Ausführungsformen

A) Ein schematischer Aufbau einer Gurtaufrollvorrichtung **241** gemäß einer anderen Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf **Fig. 51** bis **Fig. 56** beschrieben. **Fig. 51** und **Fig. 52** sind jeweils eine Perspektivansicht eines Führungs-Hebels **286** der Gurtaufrollvorrichtung **241** gemäß einer anderen Ausführungsform. **Fig. 53** bis **Fig. 56** sind der Erläuterung dienende Ansichten, die die Funktionsabläufe darstellen, wenn bei der Klinke **23** des "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" der Gurtaufrollvorrichtung **241** gemäß der anderen Ausführungsform Asynchronität auftritt. In **Fig. 53**, **Fig. 54** und **Fig. 56** sind einige Abschnitte weggelassen, um die Beziehung zwischen der Klinke **23** und dem Klinkenrad **35** sichtbar zu machen und die Beziehung zwischen dem Führungs-Hebel **86** und dem Verriegelungs-Rad **81** sichtbar zu machen und die Beziehung zwischen dem Sensor-Halter **51** und dem Sensor-Hebel **53** des Fahrzeug-Beschleunigungssensors **28** sichtbar zu machen.

**[0317]** Der schematische Aufbau der Gurtaufrollvorrichtung **241** bei der anderen Ausführungsform ist nahezu der gleiche wie der der Gurtaufrollvorrichtung **1** gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform.

**[0318]** Jedoch ist, wie in **Fig. 51** und **Fig. 52** dargestellt, der Aufbau eines Führungs-Hebels **286** nahezu der gleiche wie der des Führungs-Hebels **86**. Ein Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** ist so ausgebildet, dass der Endflächen-Abschnitt, der dem Verriegelungs-Rad **81** zugewandt ist (der obere Endflächen-Abschnitt in **Fig. 51**) von beiden Endabschnitten des unteren Endabschnitts an der Seite des Buchsenabschnitts **121** und dem vorderen Endabschnitt zu dem annähernd mittigen Abschnitt über die gesamte Breite der Drehachsenrichtung allmählich niedriger wird. Daher weist der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** einen gebogenen Abschnitt **286B** an dem annähernd mittigen Abschnitt in der längeren Richtung über die gesamte Breite in der Drehachsenrichtung auf. Die Dicke des gebogenen Abschnitts **286B** ist geringer als die beider Endabschnitte des unteren Endabschnitts an der Seite des Buchsenabschnitts **121** und des vorderen Abschnitts.

**[0319]** Jedoch kann die Plattendicke des gebogenen Abschnitts **286B**, der an dem annähernd mittigen Abschnitt in der längeren Richtung des Ein-

griffs-Klauen-Abschnitts **286A** ausgebildet ist, geringer sein als die Plattendicke an dem annähernd mittigen Abschnitt in der längeren Richtung des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** des Führungs-Hebels **86** der oben beschriebenen Ausführungsform. Daher kann die mechanische Festigkeit des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **286A** gegenüber der mechanischen Festigkeit des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **86A** des Führungs-Hebels **86** auf einfache Weise vergrößert werden.

**[0320]** Im Folgenden wird der Verriegelungsvorgang bei Asynchronität der Klinke **23** des "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" unter Bezugnahme auf **Fig. 53** bis **Fig. 56** beschrieben. Das Gurtband **3** wird, wie in **Fig. 53** dargestellt, in einem Zustand in der Richtung von Pfeil **151** herausgezogen, indem der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** des Führungs-Hebels **286** mit einem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades **81** in Eingriff kommt, und das Verriegelungs-Rad **81** wird in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **165**) gedreht. Des Weiteren wird mit der Drehung des Verriegelungs-Rades **81** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes die Kupplung **85** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **166**) gedreht, und die Klinke **23** wird zur Seite des Klinkenrades **35** hin (in der Richtung von Pfeil **167**) gedreht.

**[0321]** Anschließend kommt, wenn der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** auf den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** zu gedreht wird, der an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** vorsteht, der elastische Steg **146** der Kupplung **85** in Kontakt mit dem feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148** und wird von ihm gedrückt, verformt sich elastisch radial nach innen und gleitet ungehindert über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**.

**[0322]** Wenn jeder der Eingriffszähne **23A** und **23B** der Klinke **23** in Kontakt mit dem Klinkenrad-Abschnitt **35A** des Klinkenrades **35** kommt, um die Drehung der Klinke **23** zu unterbrechen, wird, wie in **Fig. 53** und **Fig. 54** dargestellt, die Kupplung **85** gegen Drehung in der Richtung zum herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **166**) arretiert.

**[0323]** Dabei ist nach wie vor ein schmaler Zwischenraum zwischen den Eingriffszähnen **23A** und **23B** der Klinke **23** sowie jedem Zahn des Klinkenrad-Abschnitts **35A** vorhanden, der mit den Eingriffszähnen **23A** und **23B** in Eingriff kommt, wie dies in **Fig. 53** dargestellt ist. Dementsprechend dreht sich, wenn das Gurtband **3** weiter herausgezogen wird, das Klinkenrad **35** in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in einer Richtung von Pfeil **175**), bis die Arretierung abgeschlossen ist. Gleichzeitig dreht sich das Verriegelungs-Rad **81** integral mit dem Klin-

kenrad **35** und presst den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** des Führungs-Hebels **286** in Eingriff mit einem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades.

**[0324]** Der Führungs-Hebel **286** wird weiter im Uhrzeigersinn um eine axiale Mitte des Anbringungs-Vorsprungs **123** herum gedreht, und der Abschnitt **125** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung kommt in Kontakt mit dem Endflächen-Abschnitt **132** zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels, und vertikal nach oben gerichtete Drehung wird eingeschränkt. Gleichzeitig verformt sich der Anbringungs-Vorsprung **123** zu dem Block **131** zum Lagern des Führungs-Hebels hin, und der Buchsenabschnitt **121** des Führungs-Hebels **286** wird zum Anliegen an der Lastaufnahme fläche **133** des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels gebracht.

**[0325]** Das Klinkenrad **35** wird dann, wie in **Fig. 54** bis **Fig. 56** dargestellt, weiter in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes (in der Richtung von Pfeil **175**) gedreht, bis der vordere Endabschnitt jedes der Eingriffszähne **23A** und **23B** der Klinke **23** in Kontakt mit jedem Zahn des Klinkenrad-Abschnitts **35A** kommt und der Verriegelungsvorgang abgeschlossen ist. Weiterhin wird gleichzeitig der Aufnahmeplatten-Abschnitt **122**, der über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** und den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** des Führungs-Hebels **286** verbunden ist, durch den Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin gedrückt, wird elastisch zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin verformt und wölbt sich zu einer annähernd U-artigen Form, die radial nach außen vorsteht. Dabei wird der Führungs-Hebel **286** in dem gebogenen Abschnitt **286B**, der an dem annähernd mittigen Abschnitt in der längeren Richtung des Führungs-Hebels **286** ausgebildet ist, elastisch zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin verformt.

**[0326]** Weiterhin ist, wie in **Fig. 55** dargestellt, der Öffnungsabschnitt **138**, in den der Führungs-Hebel **286** der Kupplung **85** eintritt, groß genug ausgebildet, um Kontakt mit dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** und dem über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbundenen Aufnahmeplatten-Abschnitt **122** selbst dann zu vermeiden, wenn er elastisch zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin verformt wird und in einer annähernd radial nach außen vorstehenden U-Form gebogen ist. Weiterhin wird, wenn sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** an dem gebogenen Abschnitt **286B**, der an dem annähernd mittigen Abschnitt in der längeren Richtung ausgebildet ist, elastisch verformt und sich in einer annähernd radial nach außen vorstehenden U-Form wölbt, der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **286A** des Führungs-Hebels **286** in Bezug auf die Zähne **81A** des Verriegelungs-Rades allmählich radial nach außen (in einer Richtung von Pfeil **176**) verschoben.

**[0327]** Dementsprechend wird, wie in **Fig. 53** und **Fig. 56** dargestellt, wenn ein Maß elastischer Verformung, das ausreicht, um den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** von dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** zu lösen, durch die elastische Verformung des über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** und den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** des Führungs-Hebels **286** verbundenen Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin erreicht ist, der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **286A** radial nach außen von dem Verriegelungs-Rad-Zahn **81A** gelöst.

**[0328]** Wenn die elastische Verformung des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **286A** und des über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** verbundenen Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** aufgehoben wird, kehrt, wie in **Fig. 56** dargestellt, der von dem Verriegelungs-Rad-Arretierzahn **81A** gelöste Führungs-Hebel **286** in die Form des normalen Zustandes zurück. Des Weiteren dreht sich der Führungs-Hebel **286** durch sein eigenes Gewicht vertikal nach unten (in einer Richtung von Pfeil **177**), wenn der Eingriff zwischen dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** und dem Verriegelungs-Rad **81** gelöst wird, und kehrt in den Zustand der Ausgangsposition zurück, in dem der Abschnitt **126** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung des Führungs-Hebels **286** an dem Endflächen-Abschnitt **136** zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung des Blocks **131** zum Lagern des Führungs-Hebels anliegt.

**[0329]** Des Weiteren kommt der vordere Abschnitt jedes der Eingriffszähne **23A** und **23B** der Klinke **23** in Kontakt mit jedem Zahn des Klinkenrad-Abschnitts **35A**, und der Arretiervorgang ist abgeschlossen. Dementsprechend wird die Aufrolltrommel-Einheit **6** gegen Drehung arretiert, und damit wird das Gurtband **3** gegen Herausziehen arretiert.

**[0330]** Dann verformt sich der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** der elastischen Rippe **146**, der von dem Außenumfangabschnitt der Kupplung **85** radial nach außen vorstehend ausgebildet ist, elastisch radial nach innen und gleitet anschließend über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, der sich an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** befindet, und kommt in Kontakt mit einem Seitenabschnitt an der Seite des feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitts **148**, an der das Gurtband **3** herausgezogen wird, oder wird in dessen Nähe positioniert.

**[0331]** Dadurch verformt sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** an dem annähernd mittigen Abschnitt von dem vorderen Abschnitt zum dem hinteren Endabschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts **286A** an der Seite des Buchsenabschnitts **121** elastisch zur Seite des Buchsenabschnitts **121** hin, wenn er von dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades gedrückt

wird, kann die Aufpralllast in Richtung des Führungshebels **286** und des Verriegelungs-Rades **81** reduziert werden und kann die Beschädigung des Führungs-Hebels **286** sowie des Verriegelungs-Rades **81** wirkungsvoll verhindert werden. Weiterhin verformt sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** an dem annähernd mittigen Abschnitt von dem vorderen Abschnitt zu dem hinteren Endabschnitt an der Seite des Buchsenabschnitts **121** elastisch zu der Seite des Buchsenabschnitts **121** hin und verformt sich, in Richtung der Drehachse gesehen, mit der starken elastischen Verformung elastisch zu der Seite des Buchsenabschnitts **121** hin, annähernd in U-Form, so dass der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** ungehindert von dem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades **81** ausgebildeten Zahn **81A** Verriegelungs-Rades gelöst werden kann, und der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** kann weiter verkleinert und verdünnt werden, wodurch sich die Größe des Führungs-Hebels **286** weiter verringert.

**[0332]** Wenn jedoch die elastische Verformung des über den Verbindungsplatten-Abschnitt **124** und den Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** des Führungs-Hebels **286** verbundenen Aufnahmeplatten-Abschnitts **122** zur Seite des Buchsenabschnitts **121** das Maß der elastischen Verformung nicht erreicht, die zulässt, dass der Eingriffs-Klauen-Abschnitt **286A** von dem Zahn **81A** des Verriegelungs-Rades entfernt wird, verformt sich der Kupplungsseiten-Vorsprungsabschnitt **146A** des elastischen Stegs **146**, der von dem Außenumfangsabschnitt der Kupplung **85** radial nach außen vorstehend ausgebildet ist, dennoch elastisch radial nach innen und gleitet dann über den feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitt **148**, der sich an der Innenumfangswand des Mechanismus-Aufnahmeabschnitts **87** befindet und kommt an der Seite, an der das Gurtband herausgezogen wird, in Kontakt mit einen Seitenabschnitt des feststehenden Seiten-Vorsprungsabschnitts **148** oder wird in dessen Nähe positioniert.

**[0333]** Dementsprechend kann bei dem Lösevorgang des "fahrzeugkörper-sensitiven Arretiermechanismus" der Eingriff zwischen dem Führungs-Hebel **286** und dem Verriegelungs-Rad **81** mit geringem Aufwickeln des Gurtbandes **3** durch den Mechanismus **149** zum Erzeugen unterschiedlich schneller Drehung gelöst werden, und die Arretierung der Aufwickeltrommel-Einheit **6** gegen Drehung kann ebenfalls gelöst werden.

### Patentansprüche

1. Gurtaufrollvorrichtung, die umfasst:  
ein Gehäuse;  
eine Aufwickeltrommel, die drehbar in dem Gehäuse aufgenommen und so eingerichtet ist, dass sie ein Gurtband aufwickelt und aufnimmt;

ein Klinkenrad, das so eingerichtet ist, dass es sich integral mit der Aufwickeltrommel dreht;  
einen Arretiermechanismus, der so eingerichtet ist, dass er in einem Notfall verhindert, dass sich die Aufwickeltrommel in einer Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes dreht;

eine Testmasse, die so eingerichtet ist, dass sie in Reaktion auf Fahrzeugbeschleunigung mit einem vorgegebenen Wert oder stärker schwingt; und  
einen Sensor-Hebel, der so eingerichtet ist, dass er durch einen Druck der Testmasse vertikal nach oben geschwenkt wird, um den Arretiermechanismus zu aktivieren,

wobei der Arretiermechanismus umfasst:

eine Kupplung, die drehbar koaxial zu der Aufwickeltrommel angeordnet und so eingerichtet ist, dass sie mit dieser Drehung eine Klinke führt, die so eingerichtet ist, dass sie mit dem Klinkenrad in Eingriff kommt und dann verhindert, dass sich die Aufwickeltrommel in der Richtung zum Herausziehen des Gurtbandes dreht;

einen Führungs-Hebel, der drehbar an einem Anbringungs-Vorsprung gelagert ist, der an der Kupplung vorsteht, und so eingerichtet ist, dass er sich durch einen Druck des geschwenkten Sensors dreht; und  
ein Verriegelungs-Rad, das integral und koaxial an der Aufwickeltrommel angebracht und so eingerichtet ist, dass es mit dem Führungs-Hebel in Eingriff kommt, der gedreht worden ist,

wobei der Führungs-Hebel umfasst:

einen Buchsenabschnitt, der so eingerichtet ist, dass er drehbar auf den Anbringungs-Vorsprung aufgepasst wird; und

einen Eingriffs-Klauen-Abschnitt, der von einer Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts so nach außen vorsteht, dass er dem Verriegelungs-Rad zugewandt ist, und so eingerichtet ist, dass er mit dem Verriegelungs-Rad in Eingriff kommt, und  
wobei der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet ist, dass:

er in einem Notfall mit einem Zahn des Verriegelungs-Rades von Zähnen des Verriegelungs-Rades in Eingriff kommt, die an einem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildet sind;

sich durch einen Druck des einen Zahns des Verriegelungs-Rades nach dem Eingriff in dem Notfall elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt, und  
sich aus der elastischen Verformung löst, wenn er den Eingriff mit dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades verlässt.

2. Gurtaufrollvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet ist, dass er sich durch einen Druck des einen Zahns des Verriegelungs-Rades stark elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt und sich aus dem Eingriff mit dem aktuell in Eingriff befindlichen einen Zahn des Verriegelungs-Rades löst, falls eine Verzögerung im zeitlichen Ablauf des Eingriffs der Klinke und des Klinkenrades stattfindet, wenn der Eingriffs-Klauen-



Abschnitt mit dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff gekommen ist.

3. Gurtaufrollvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Eingriffs-Klauen-Abschnitt, in einer Drehachsenrichtung gesehen, annähernd L-förmig ausgebildet ist und ein vorderer Abschnitt desselben schräg zu dem Verriegelungs-Rad hin gebogen ist, und der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet ist, dass er sich an einem Abschnitt, an dem der vordere Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts schräg gebogen ist, elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt, wenn er von dem einen Verriegelungs-Rad-Zahn gedrückt wird.

4. Gurtaufrollvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so ausgebildet ist, dass von beiden Endabschnitten eines hinteren Endabschnitts an einer Seite des Buchsenabschnitts und dem vorderen Abschnitt ein dem Verriegelungs-Rad zugewandter Endflächen-Abschnitt über die gesamte Breite in der Drehachsenrichtung zu einem annähernd mittigen Abschnitt hin allmählich niedriger wird, und der Eingriffs-Klauen-Abschnitt so eingerichtet ist, dass er sich, wenn er von dem einen Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird, an dem annähernd mittigen Abschnitt des Eingriffs-Klauen-Abschnitts elastisch zu dem Buchsenabschnitt hin verformt.

5. Gurtaufrollvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Kupplung einen Öffnungsabschnitt umfasst, der so eingerichtet ist, dass er zulässt, dass der von dem Sensor-Hebel gedrückte und gedrehte Führungs-Hebel in diesen eintritt und mit einem Zahn des Verriegelungs-Rades in Eingriff kommt, und wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt von einem Zahn des Verriegelungs-Rades gedrückt wird und sich zu dem Buchsenabschnitt hin elastisch verformt, ein vorgegebener Zwischenraum zwischen einem Endabschnitt des Öffnungsabschnitts an einer Seite des Buchsenabschnitts und dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt ausgebildet wird.

6. Gurtaufrollvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Führungs-Hebel umfasst: einen Kontaktabschnitt, der eine dünne plattenartige Form hat und annähernd parallel zu dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt angeordnet ist und der so konfiguriert ist, dass er mit dem geschwenkten Sensor-Hebel in Kontakt kommt und von ihm gedrückt wird; und einen Verbindungsplattenabschnitt, der eine dünne plattenartige Form hat und beide vorderen Enden des Kontaktabschnitts und des Eingriffs-Klauen-Abschnitts verbindet,

wobei der Kontaktabschnitt zusammen mit dem Eingriffs-Klauen-Abschnitt elastisch auf den Buchsenabschnitt zu verformt werden kann.

7. Gurtaufrollvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Kupplung einen Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels umfasst, der so vorsteht, dass er einer Außenumfangsfläche des auf den Anbringungs-Vorsprung aufgepassten Buchsenabschnitts gegenüberliegt und an einer diametral gegenüberliegenden Seite in Bezug auf den Eingriffs-Klauen-Abschnitt einen vorgegebenen Zwischenraum mit ihm bildet, der Führungs-Hebel einen Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung umfasst, der von der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts radial so nach außen vorsteht, dass er den Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels gegenüberliegt und einen vorgegebenen Zwischenraum in einer Drehungsrichtung mit ihm bildet, und wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt in einem Notfall mit einem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in einem Zustand in Eingriff kommt, in dem der Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung an einer Endfläche des Abschnitts zum Lagern des Führungs-Hebels in Umfangsrichtung anschlägt, um vertikal nach oben gerichtete Drehung zu regulieren, der Führungs-Hebel bewirkt, dass sich die Kupplung mit Drehung des Verriegelungs-Rades dreht.

8. Gurtaufrollvorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Führungs-Hebel einen Abschnitt zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung umfasst, der von der Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts mit einem vorgegebenen Zwischenraum in einer Drehrichtung zwischen dem Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels radial so nach außen vorsteht, dass der Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels zwischen dem Abschnitt zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung und dem Abschnitt zum Einschränken nach oben gerichteter Drehung angeordnet ist, und wenn sich der Eingriffs-Klauen-Abschnitt aufgrund seines eigenen Gewichtes dreht, der Abschnitt zum Einschränken nach unten gerichteter Drehung an einer anderen Endfläche in der Umfangsrichtung des Abschnitts zum Lagern des Führungs-Hebels anschlägt, um den Führungs-Hebel in Bezug auf vertikal nach unten gerichtete Drehung zu regulieren.

9. Gurtaufrollvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei wenn der Eingriffs-Klauen-Abschnitt bei einem Notfall mit einem an dem Außenumfangsabschnitt des Verriegelungs-Rades ausgebildeten Zahn des Verriegelungs-Rades in einem Zustand in Eingriff kommt, in dem die Außenumfangsfläche des Buchsenabschnitts an dem Abschnitt zum Lagern des Führungs-Hebels anschlägt, so dass sich der Anbrin-

gungs-Vorsprung verzieht, die Kupplung zusammen mit der Drehung des Verriegelungs-Rades gedreht wird.

10. Gurtaufrollvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Kupplung ein elastisches Eingriffsteil umfasst, das elastisch verformbar in Bezug auf den Buchsenabschnitt radial nach außen vorsteht und dabei einen vorgegebenen Zwischenraum mit dem auf den Anbringungs-Vorsprung aufgepassten Buchsenabschnitt bildet und das an seinem vorderen Abschnitt einen Befestigungs-Vorsprung aufweist, der zu dem Buchsenabschnitt hin vorsteht, der Führungs-Hebel einen konvexen Abschnitt umfasst, der von der dem elastischen Eingriffsteil zugewandten Außenumfangsfläche des auf den Anbringungs-Vorsprung aufgepassten Buchsenabschnitts radial nach außen vorsteht, und durch Aufpassen des Buchsenabschnitts auf den Anbringungs-Vorsprung der konvexe Abschnitt so angeordnet wird, dass er von der Seite des hinteren Endes des elastischen Eingriffsteils her mit dem Befestigungs-Vorsprung in Kontakt gebracht werden kann und der Führungs-Hebel drehbar an dem Anbringungs-Vorsprung angebracht wird.

Es folgen 53 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

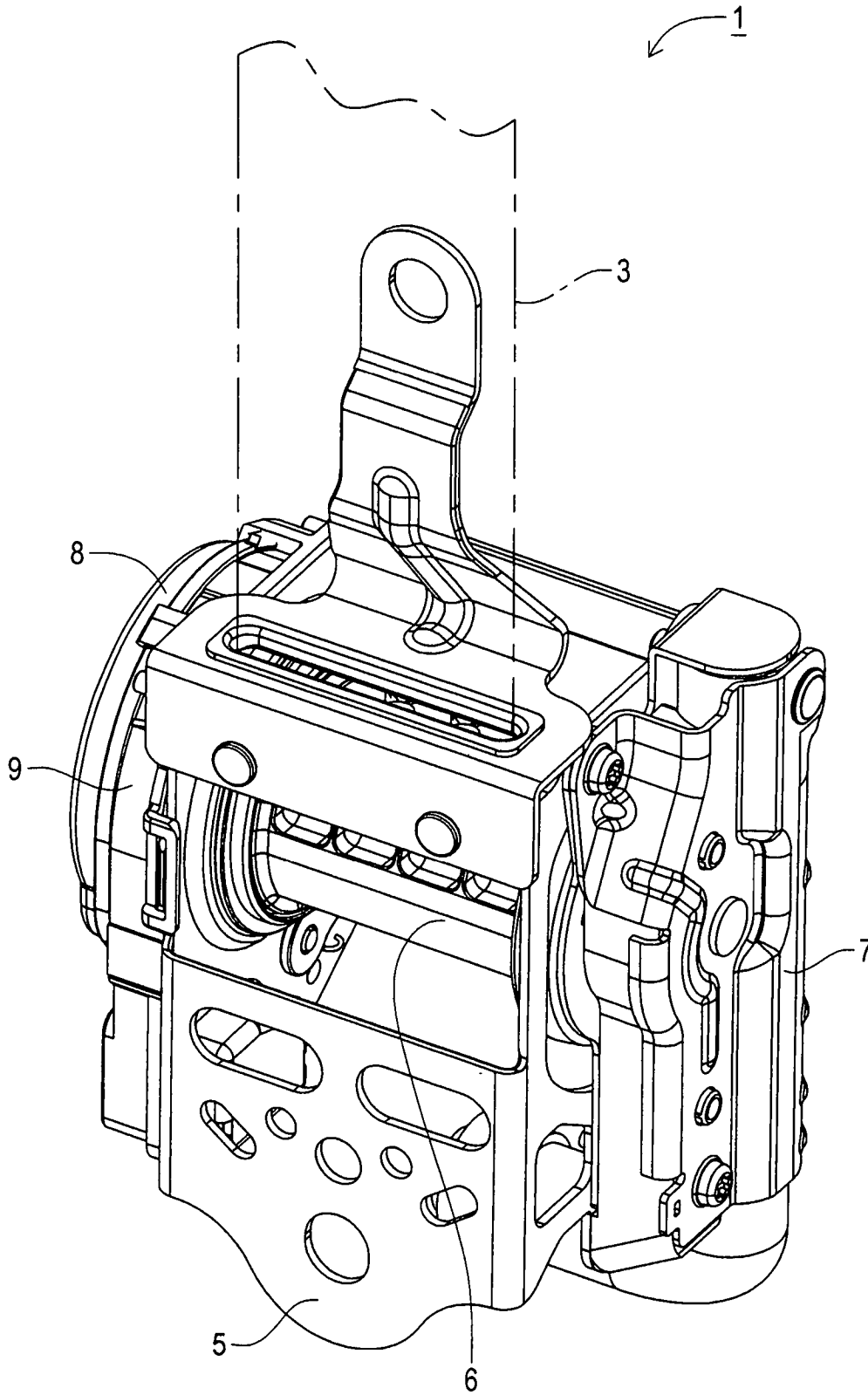


FIG. 2

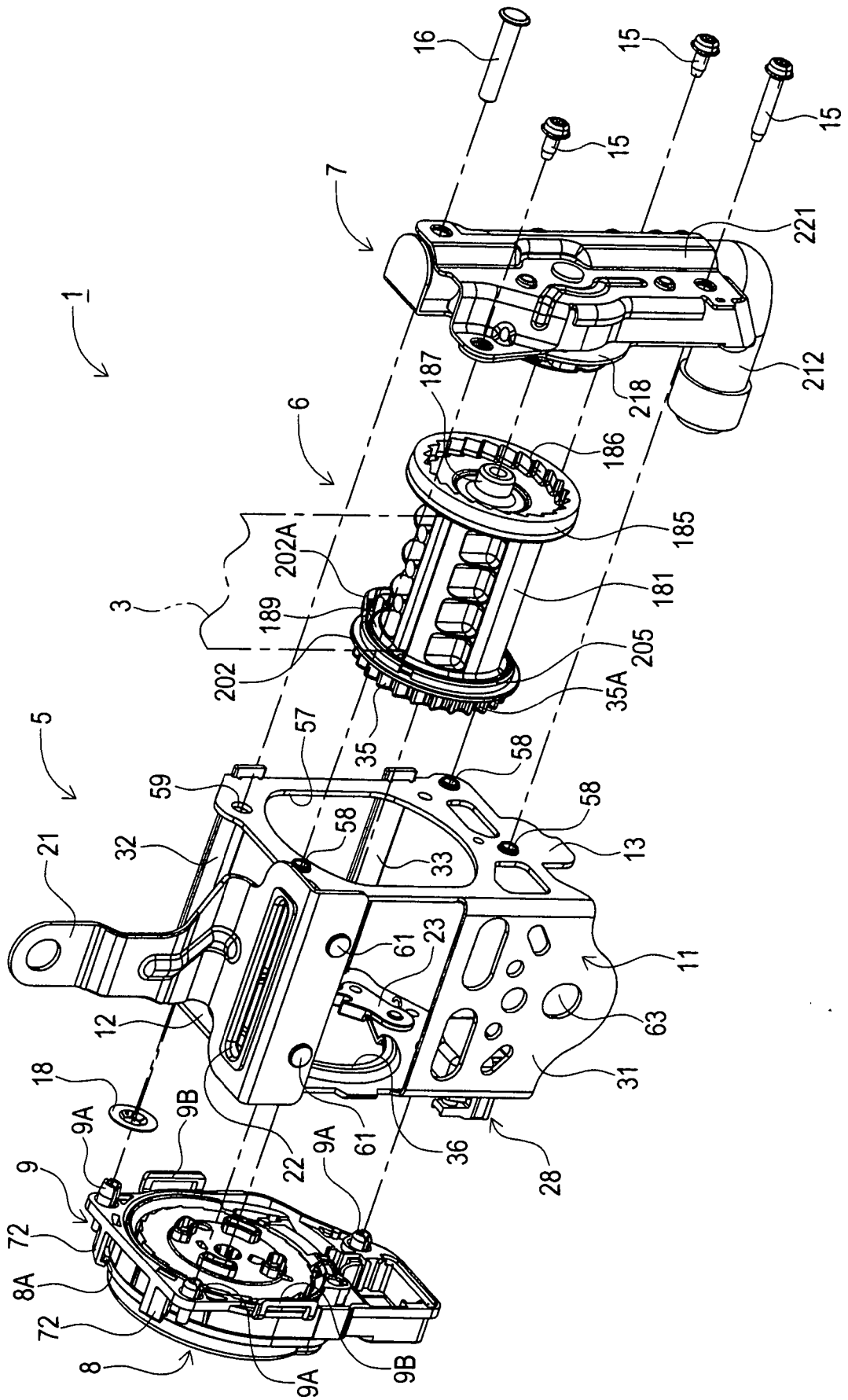




FIG. 4

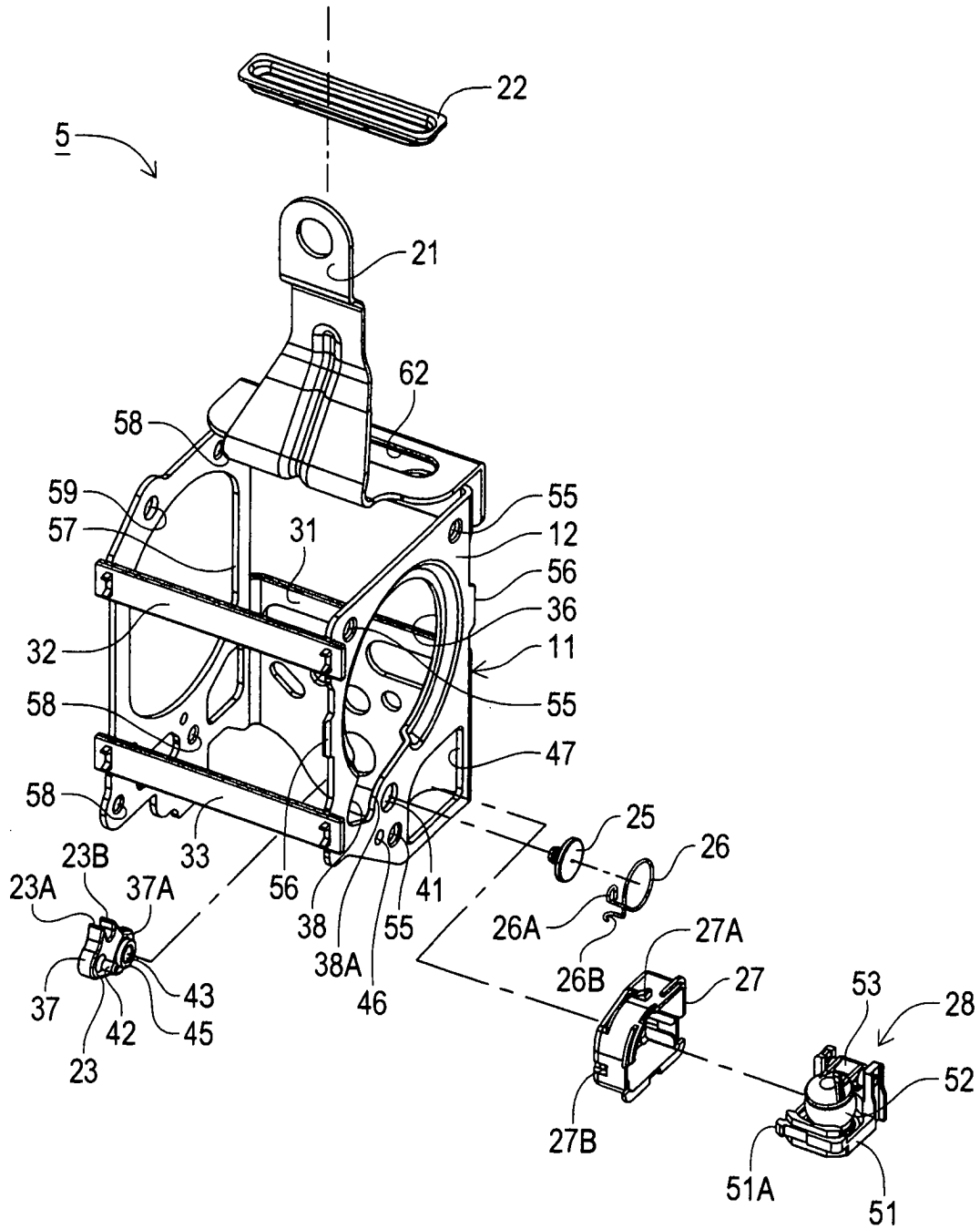








FIG. 7

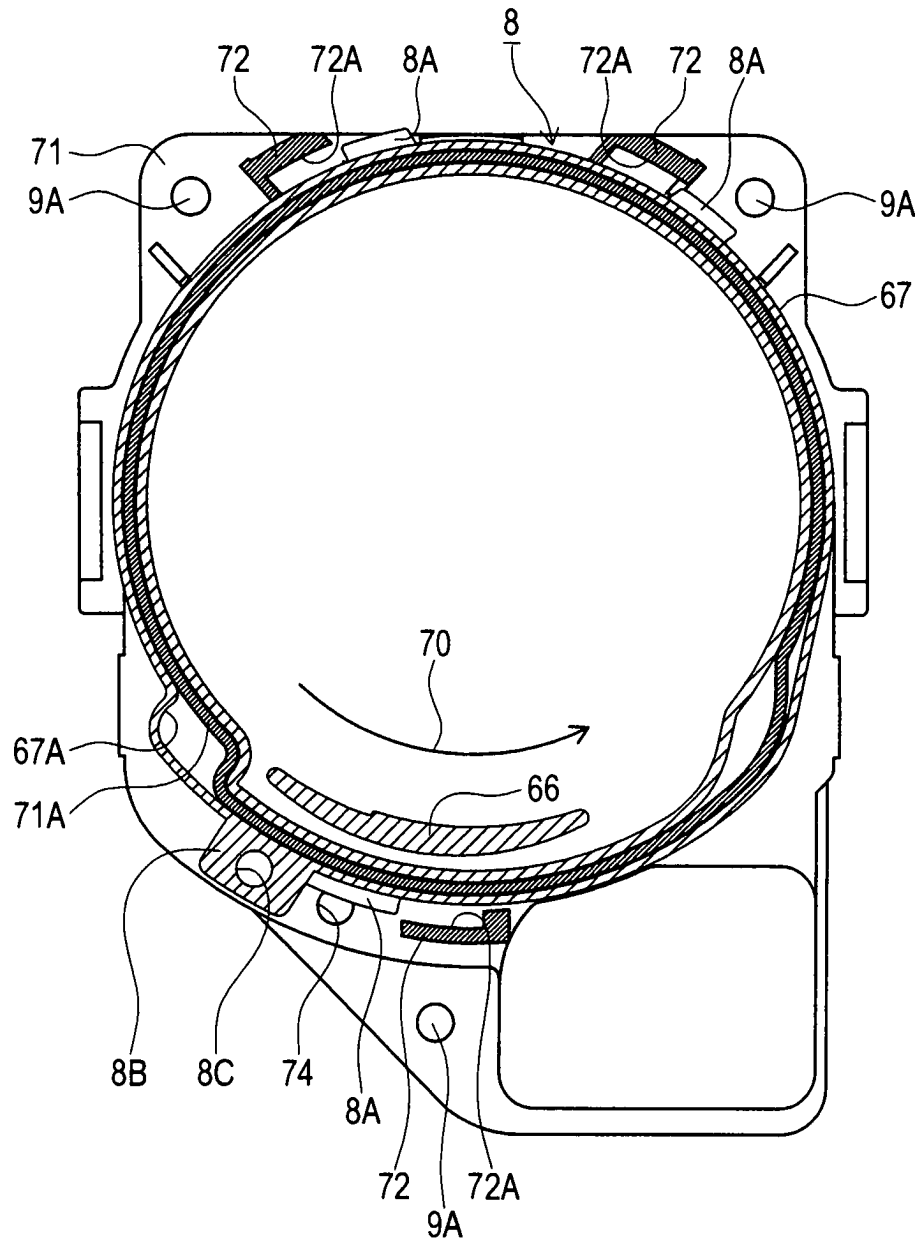


FIG. 8

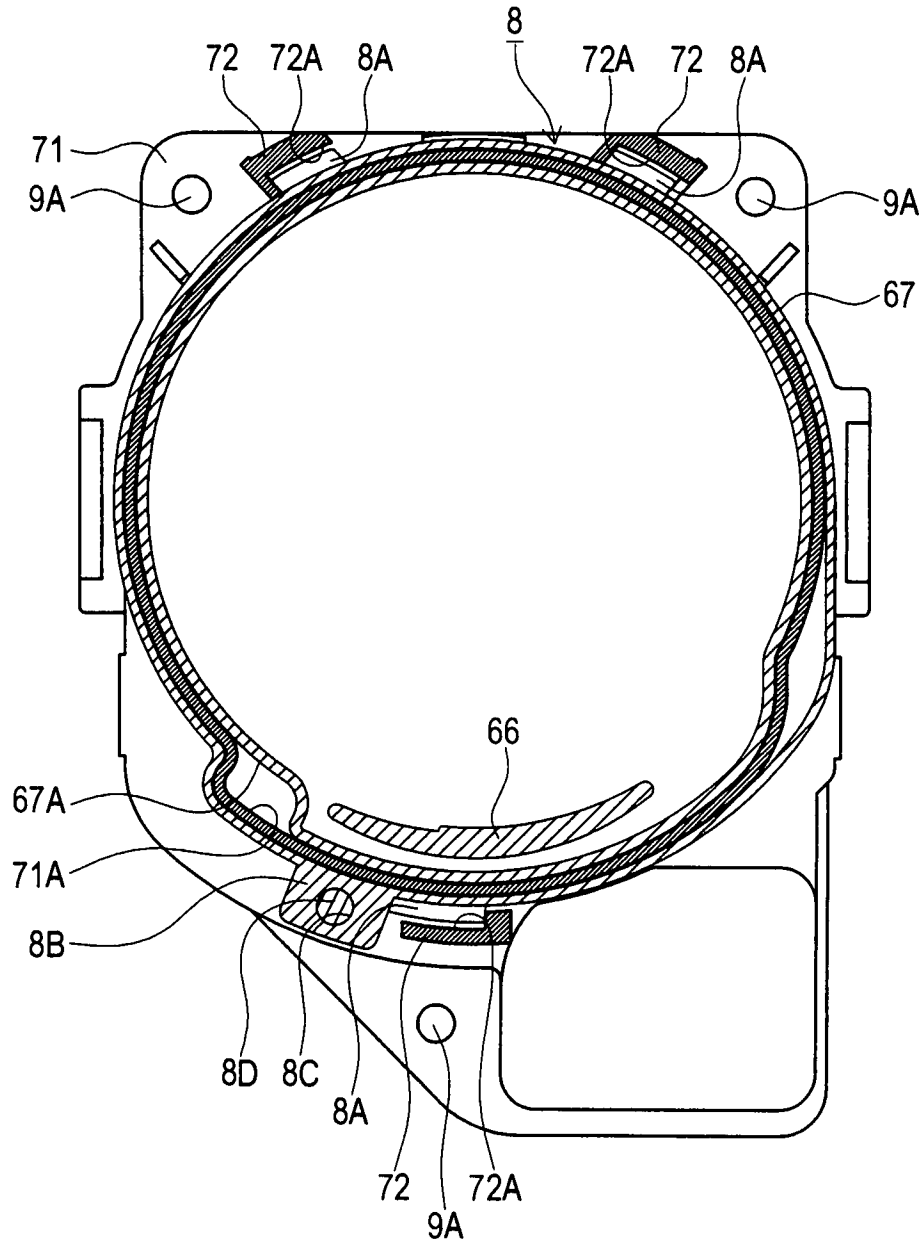


FIG. 9

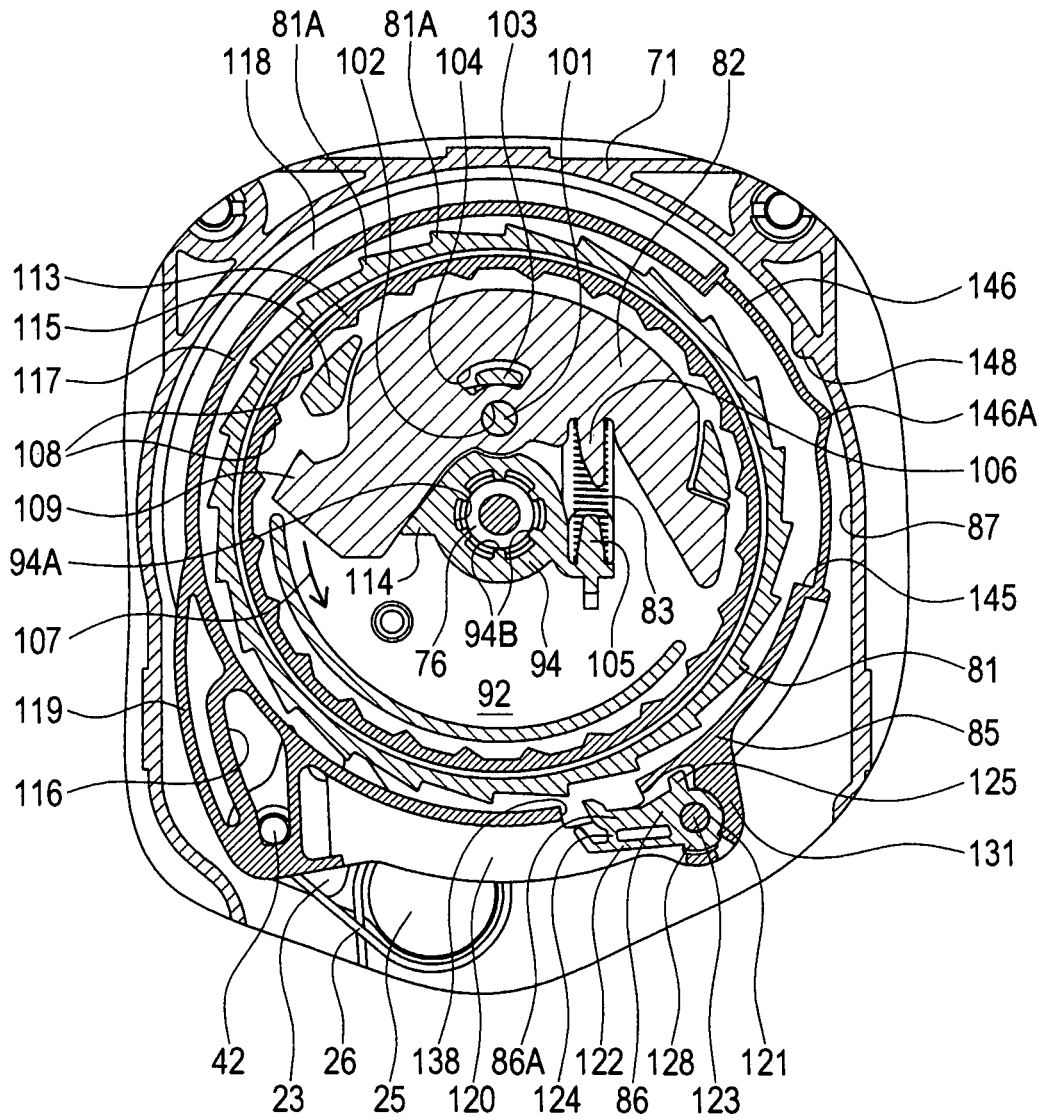


FIG. 10

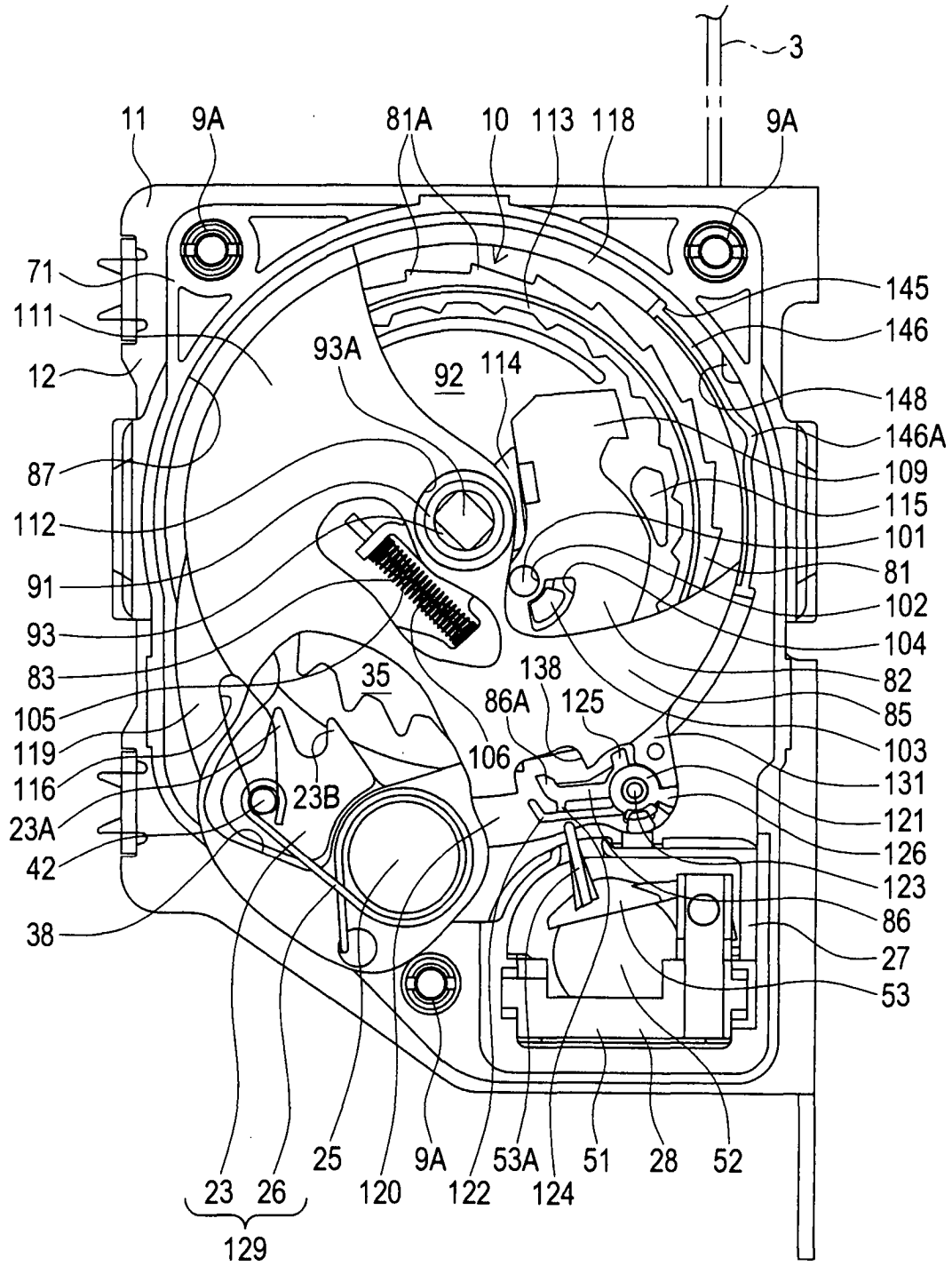


FIG. 11

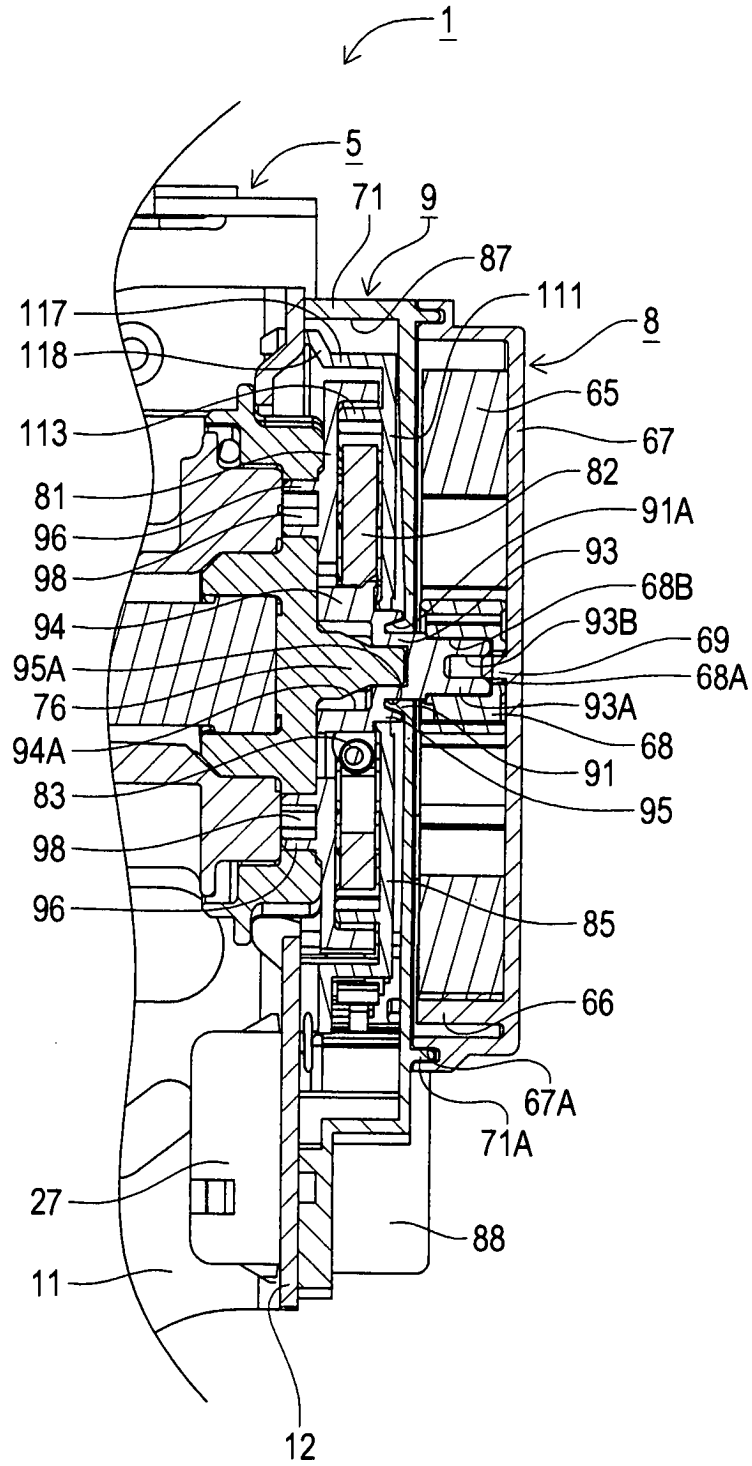


FIG. 12

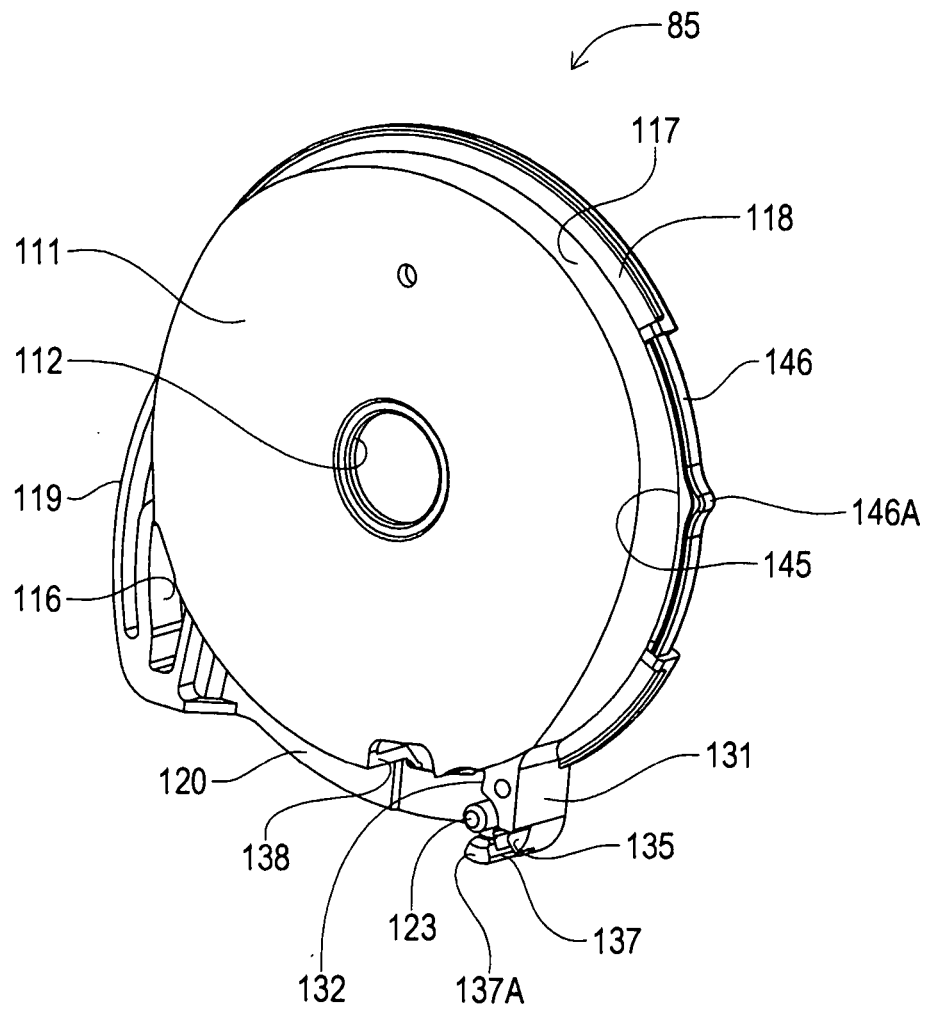


FIG. 13

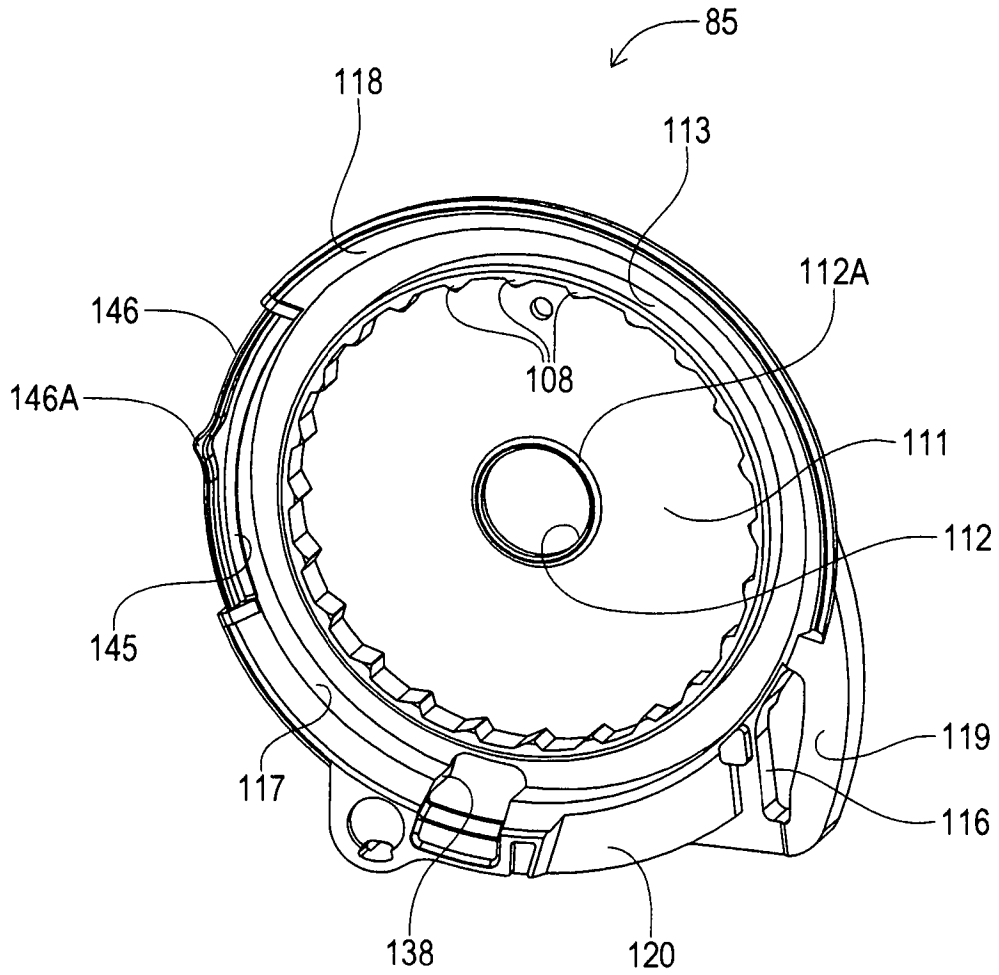


FIG. 14

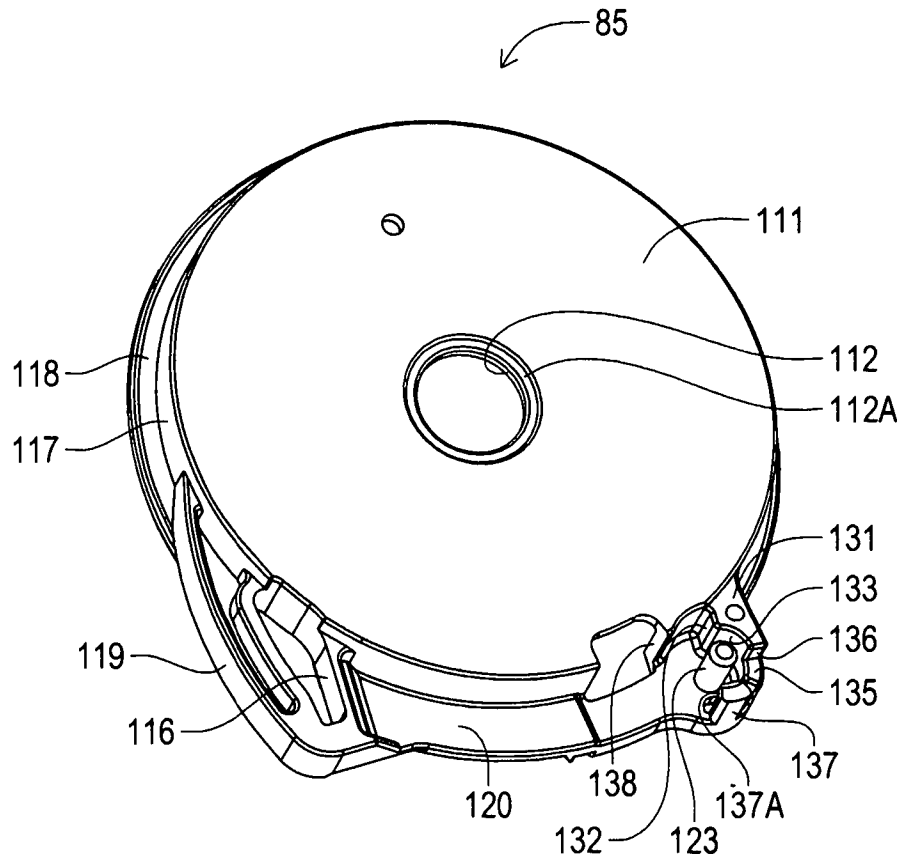




FIG. 15

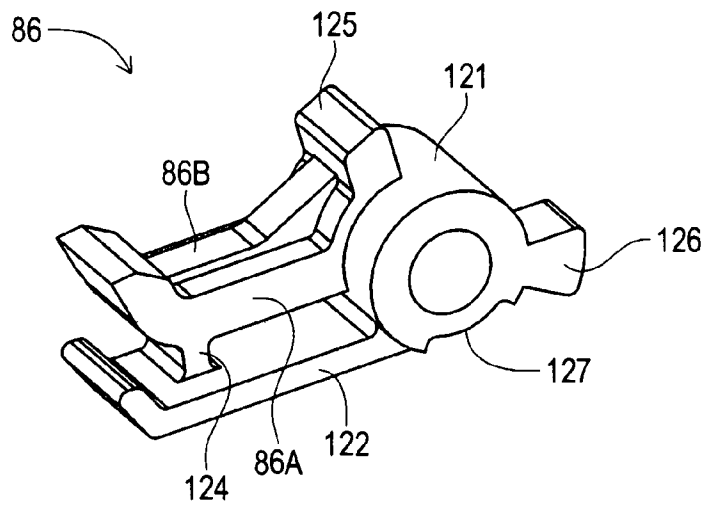


FIG. 16

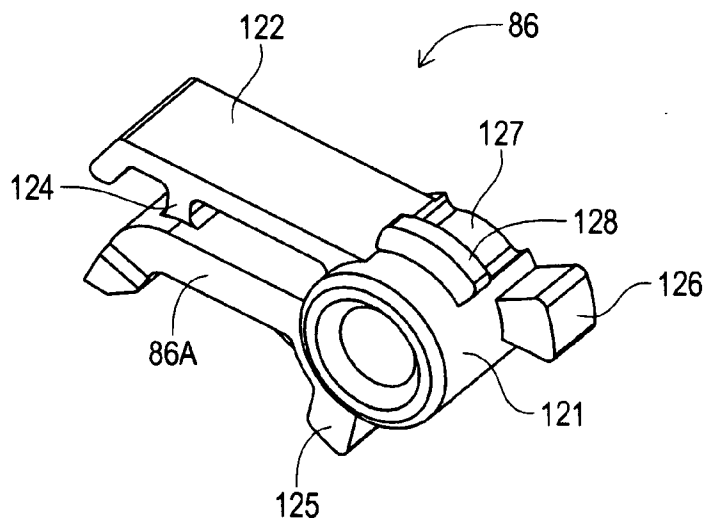


FIG. 17

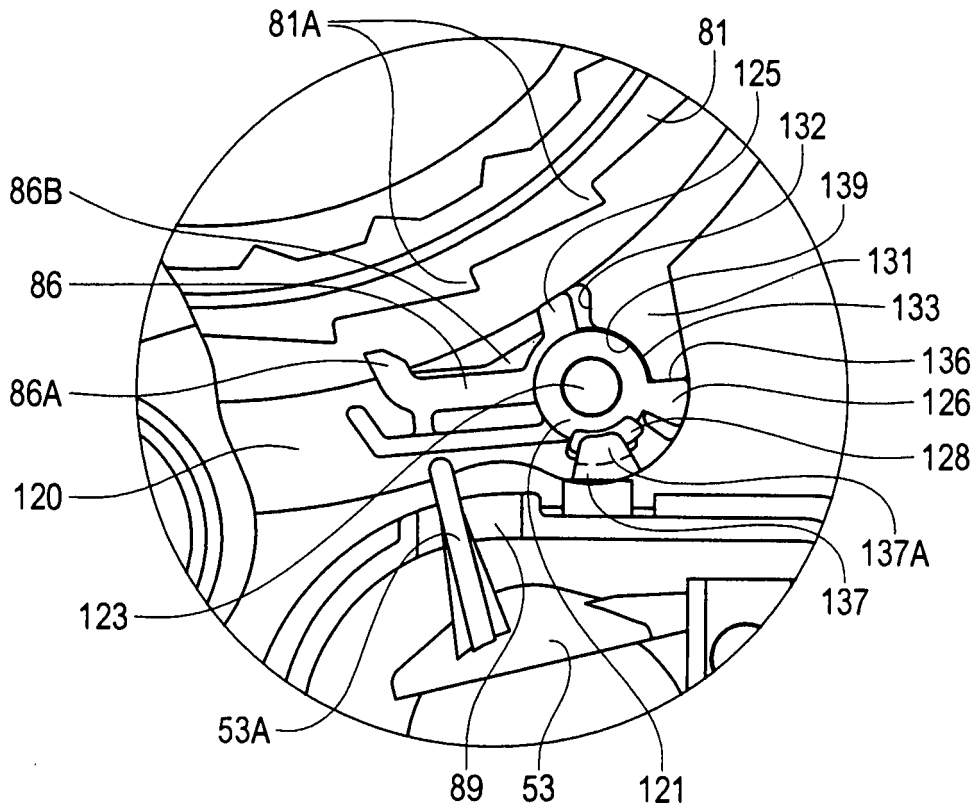


FIG. 18

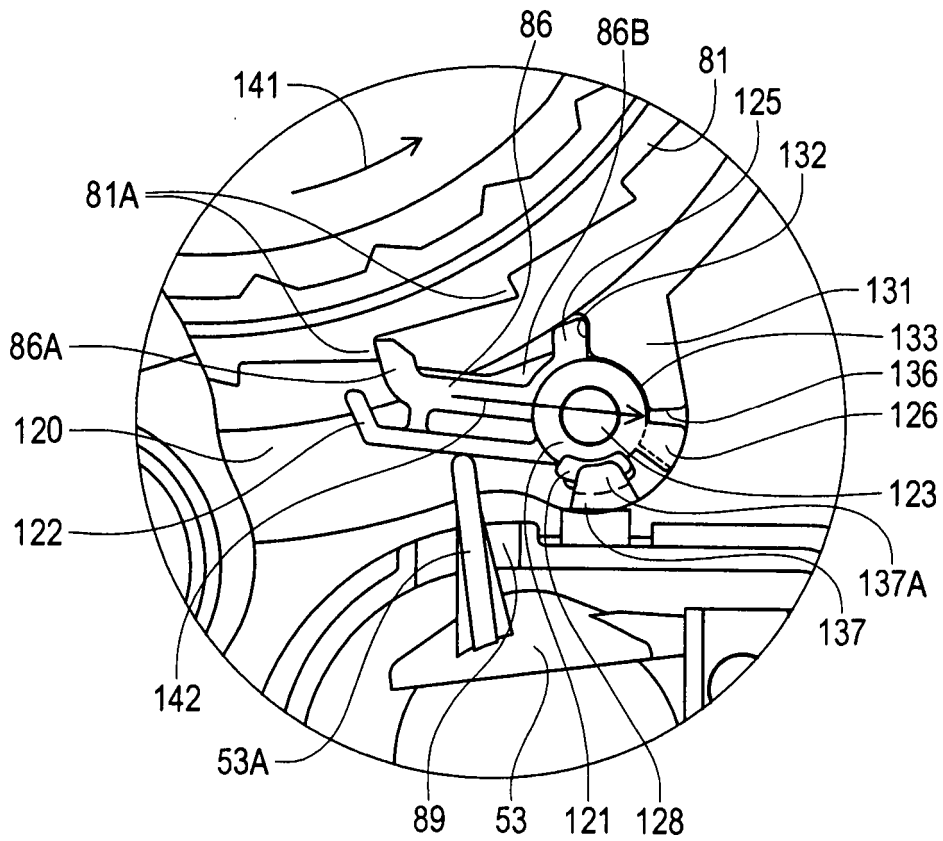


FIG. 19

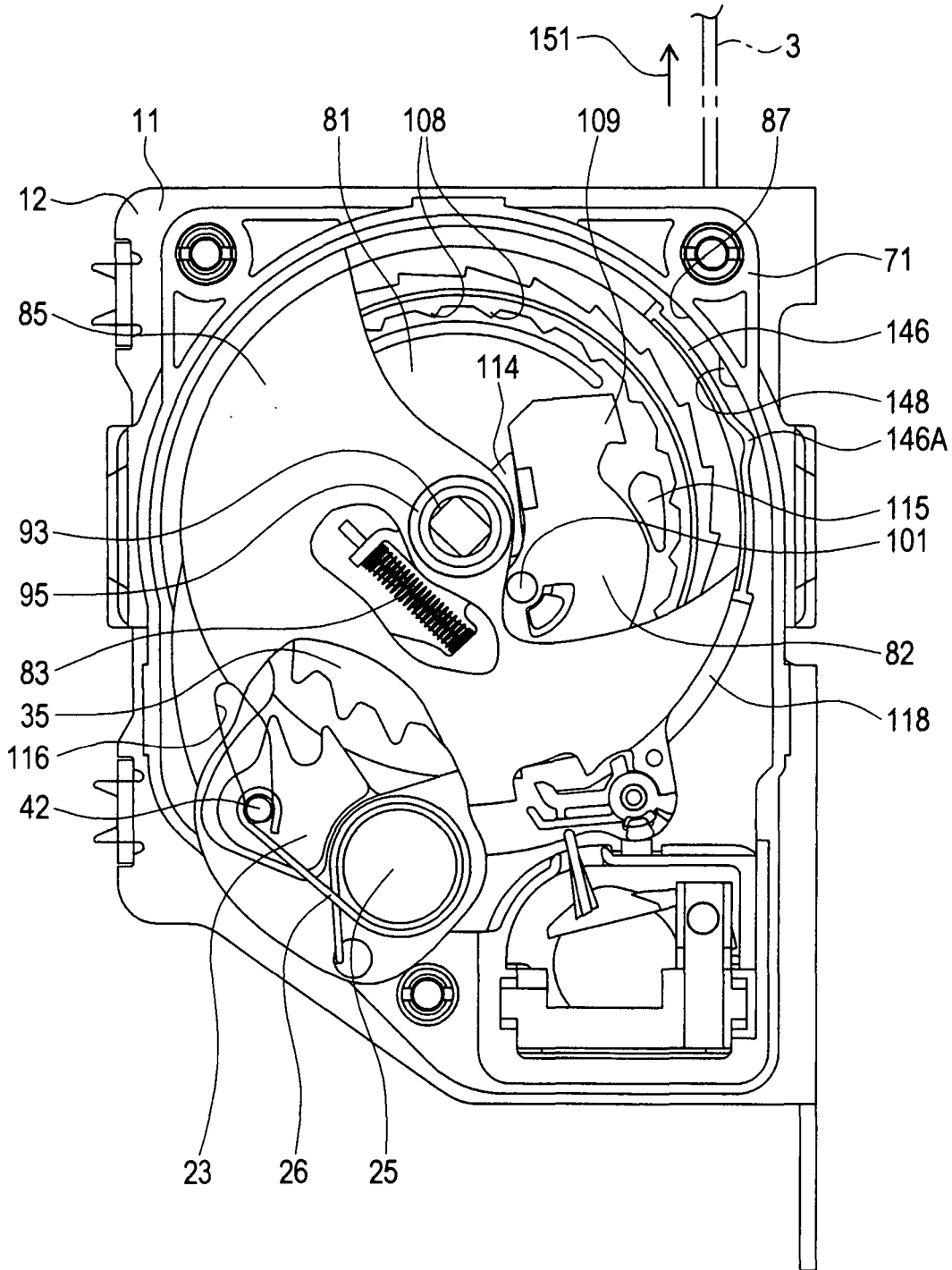


FIG. 20

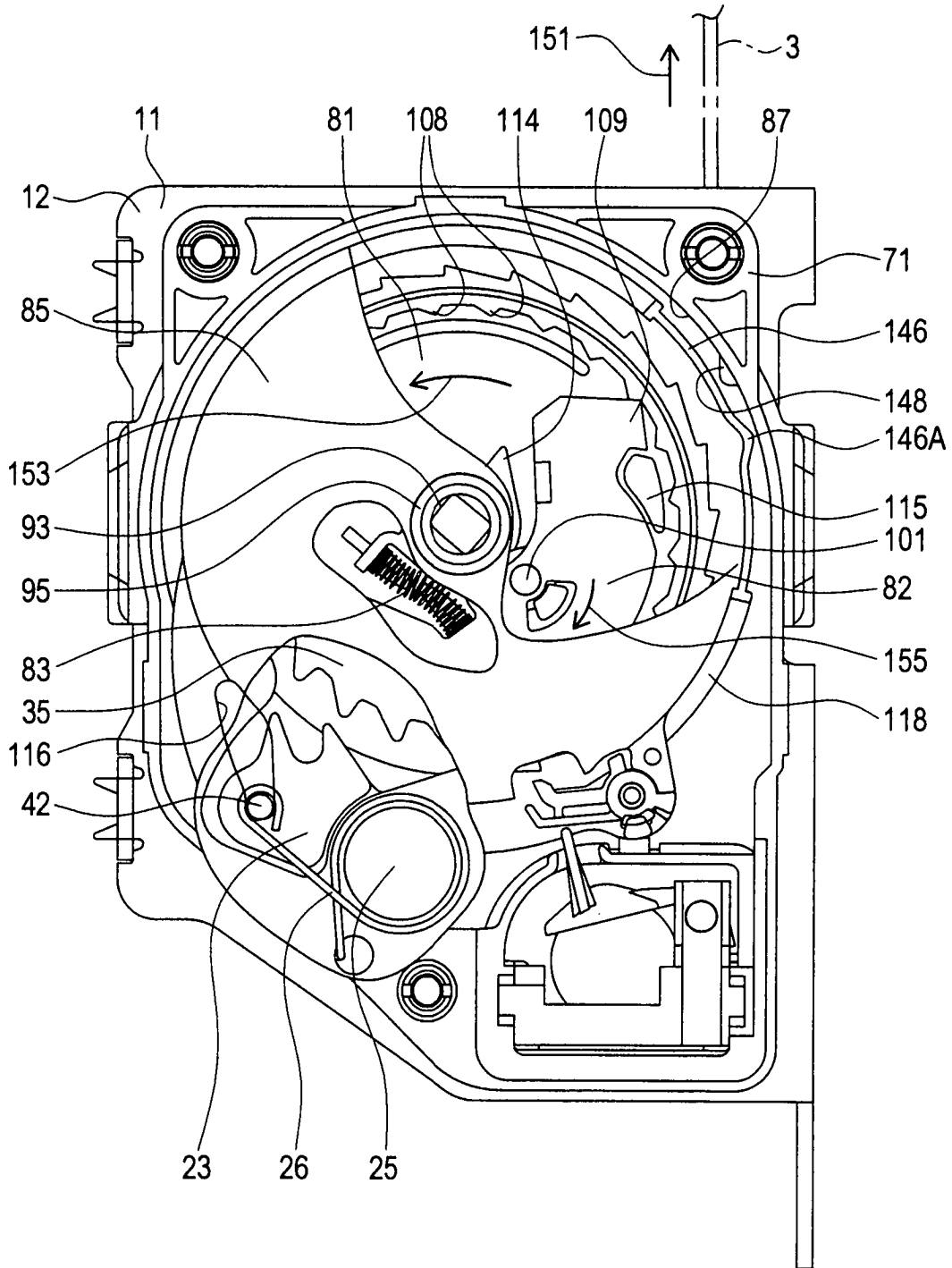


FIG. 21

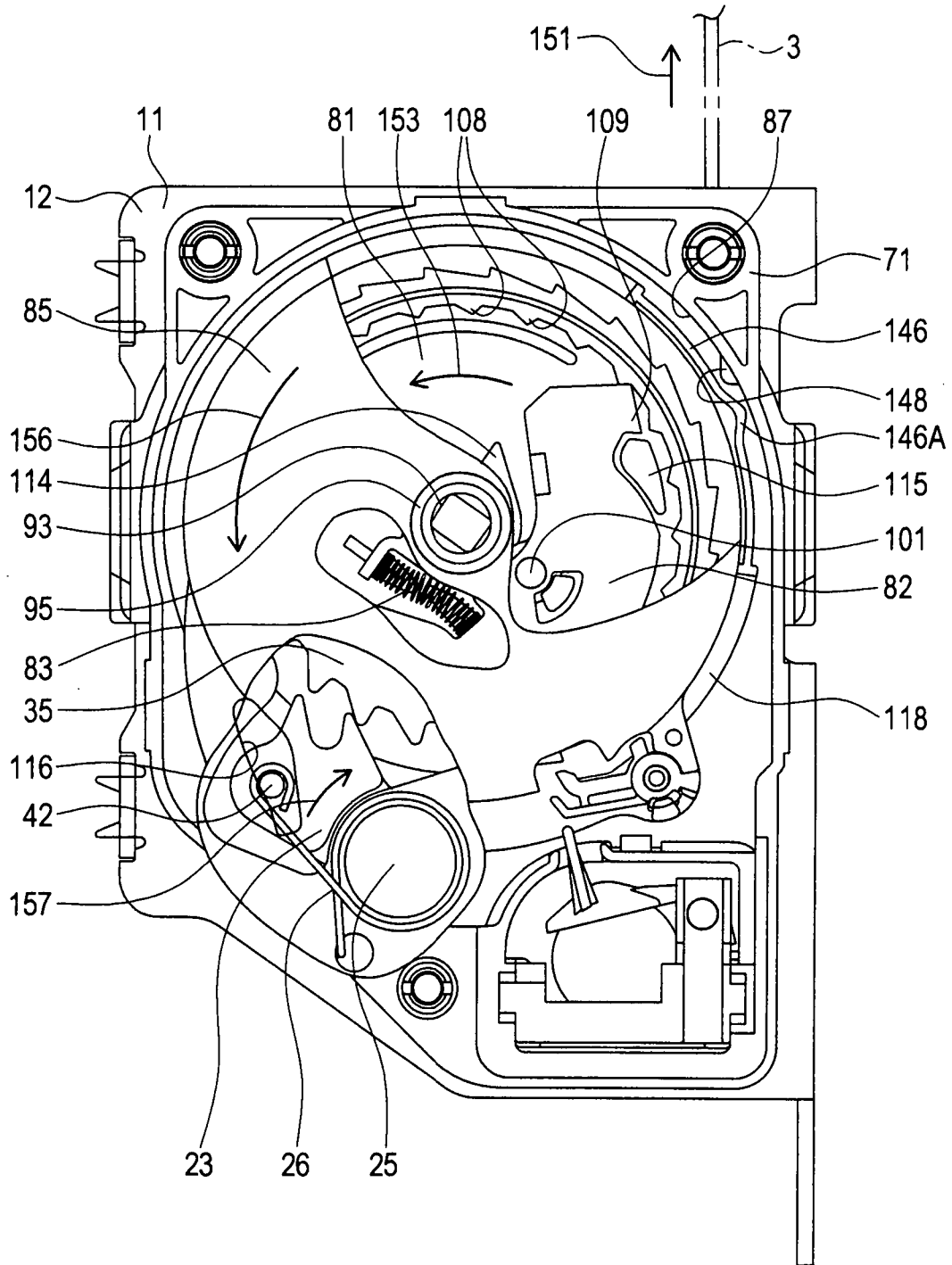


FIG. 22

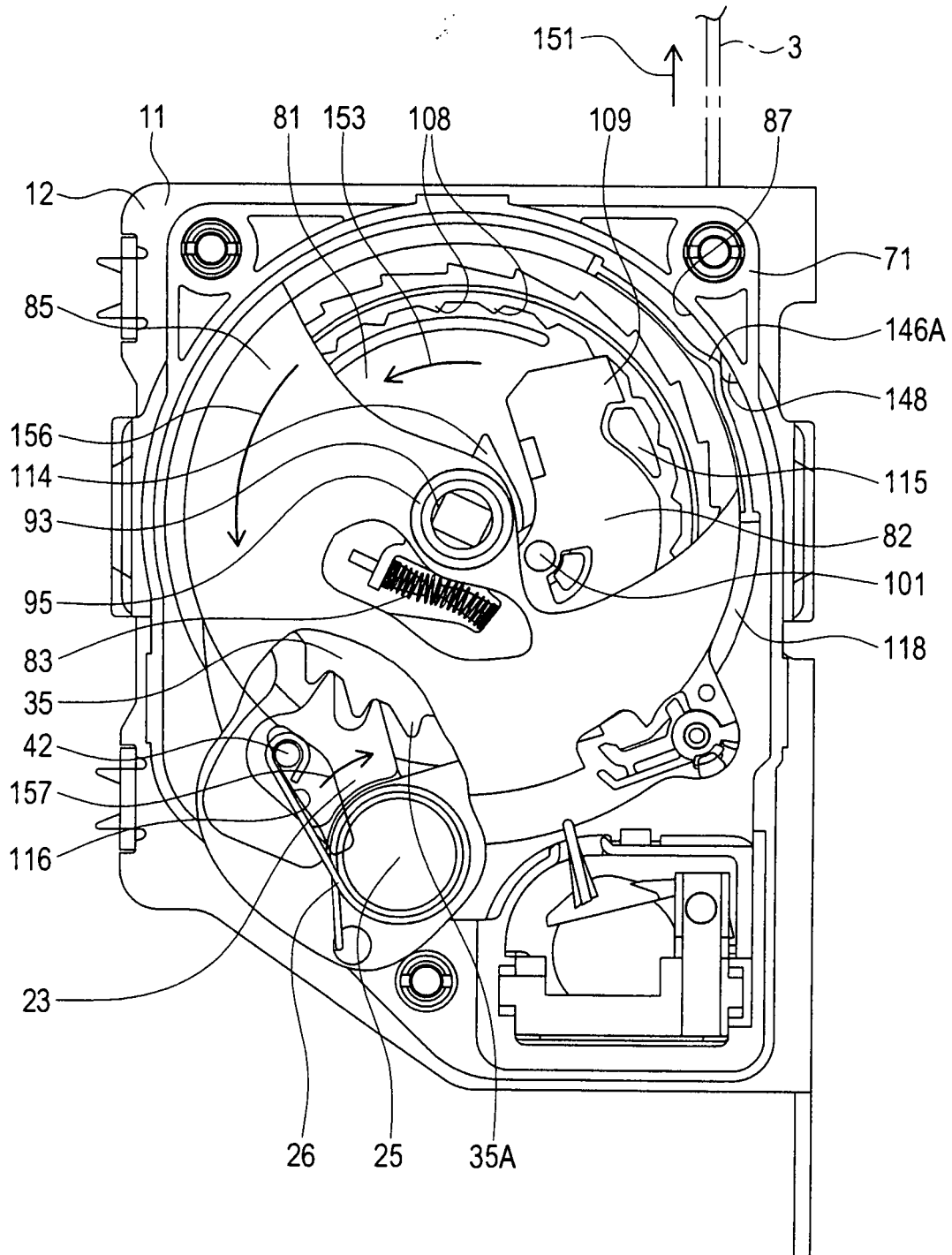


FIG. 23

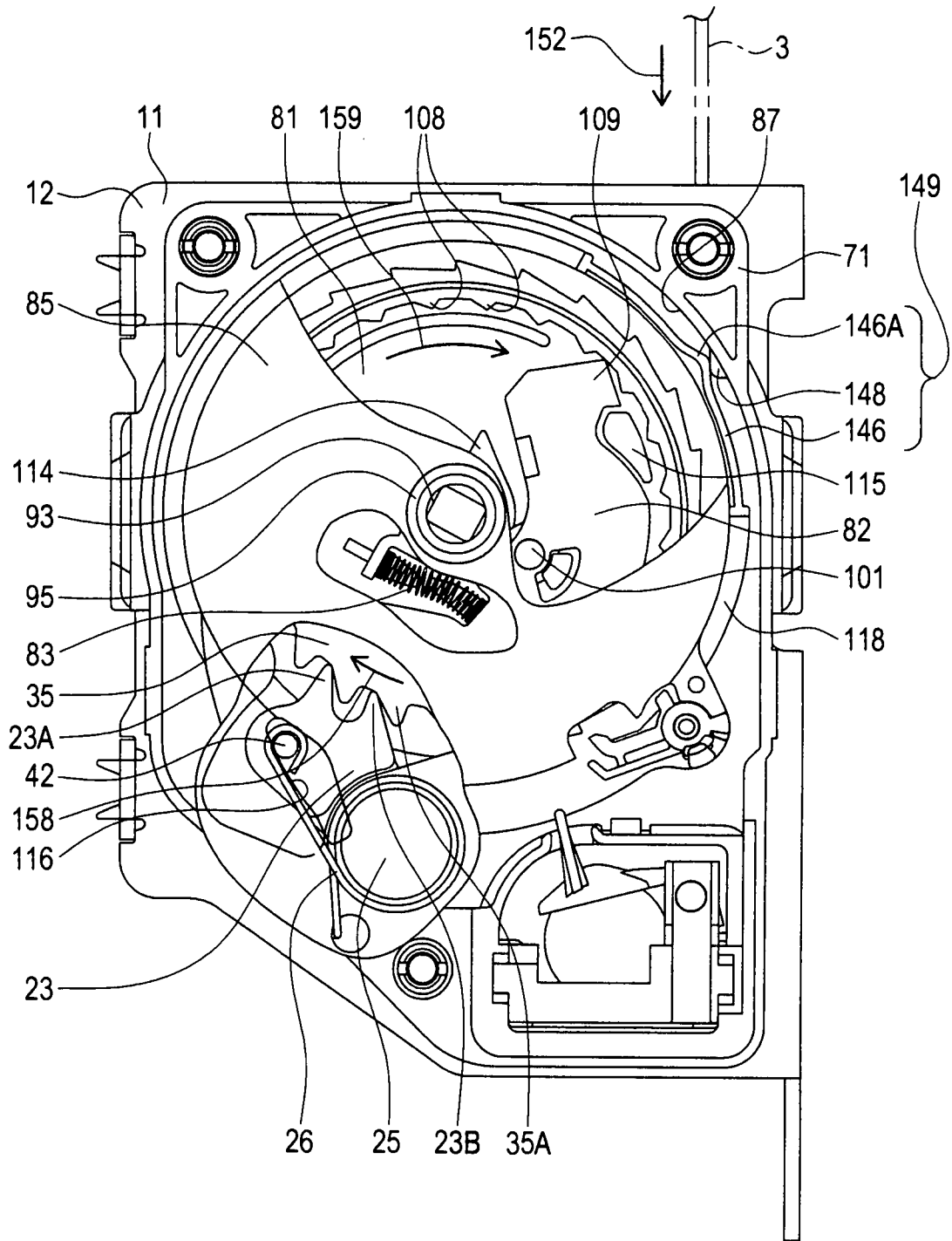


FIG. 24

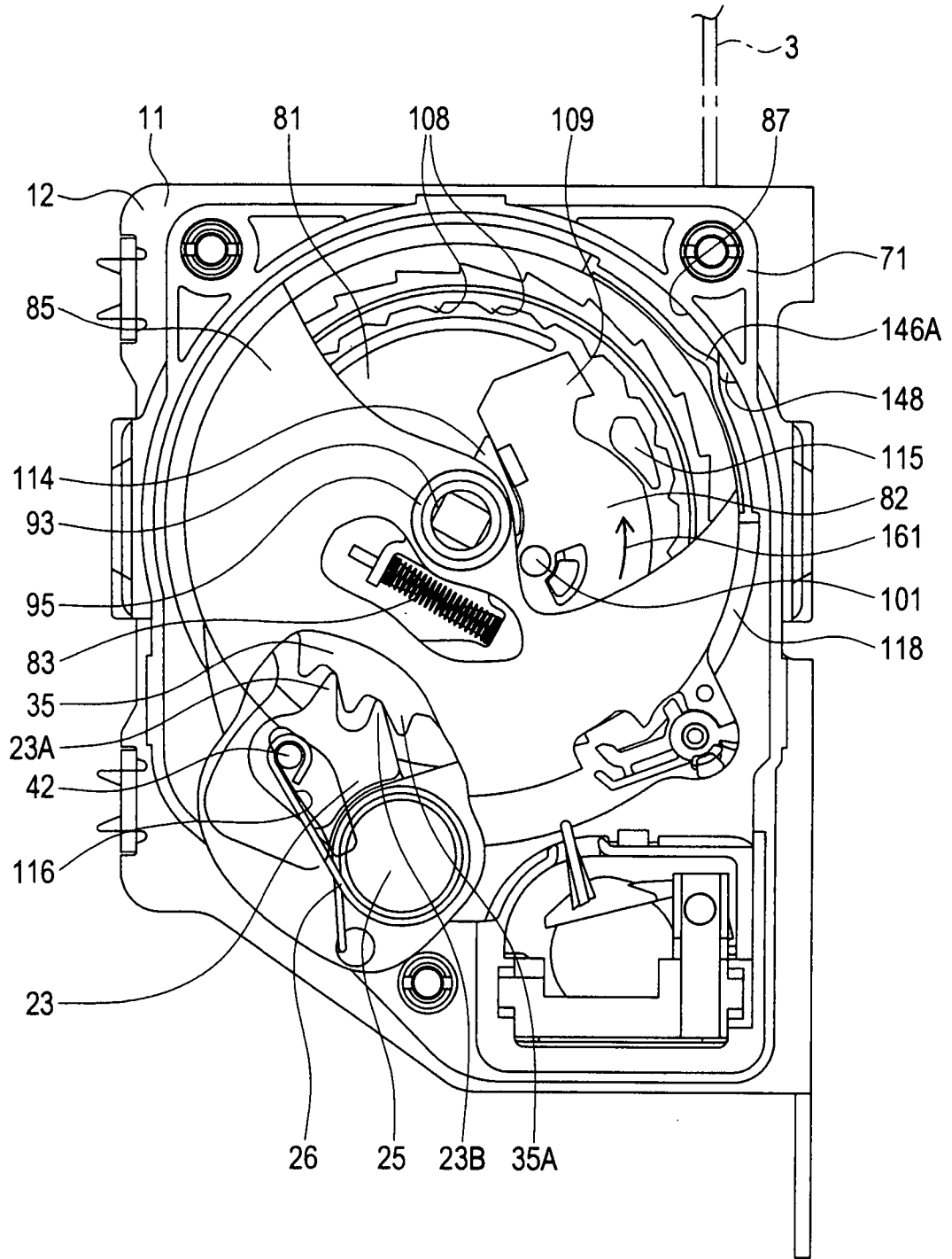






FIG. 26

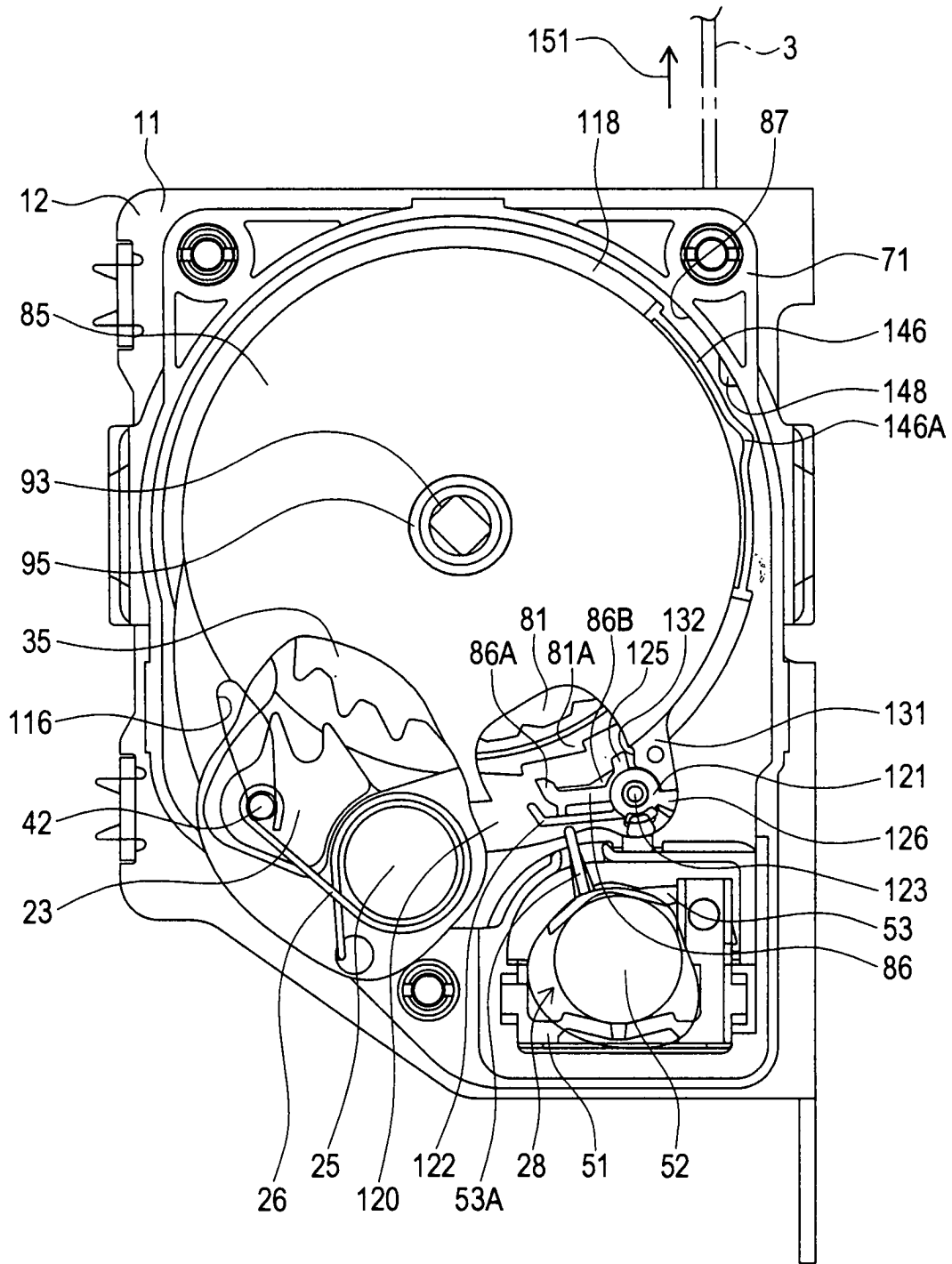


FIG. 27

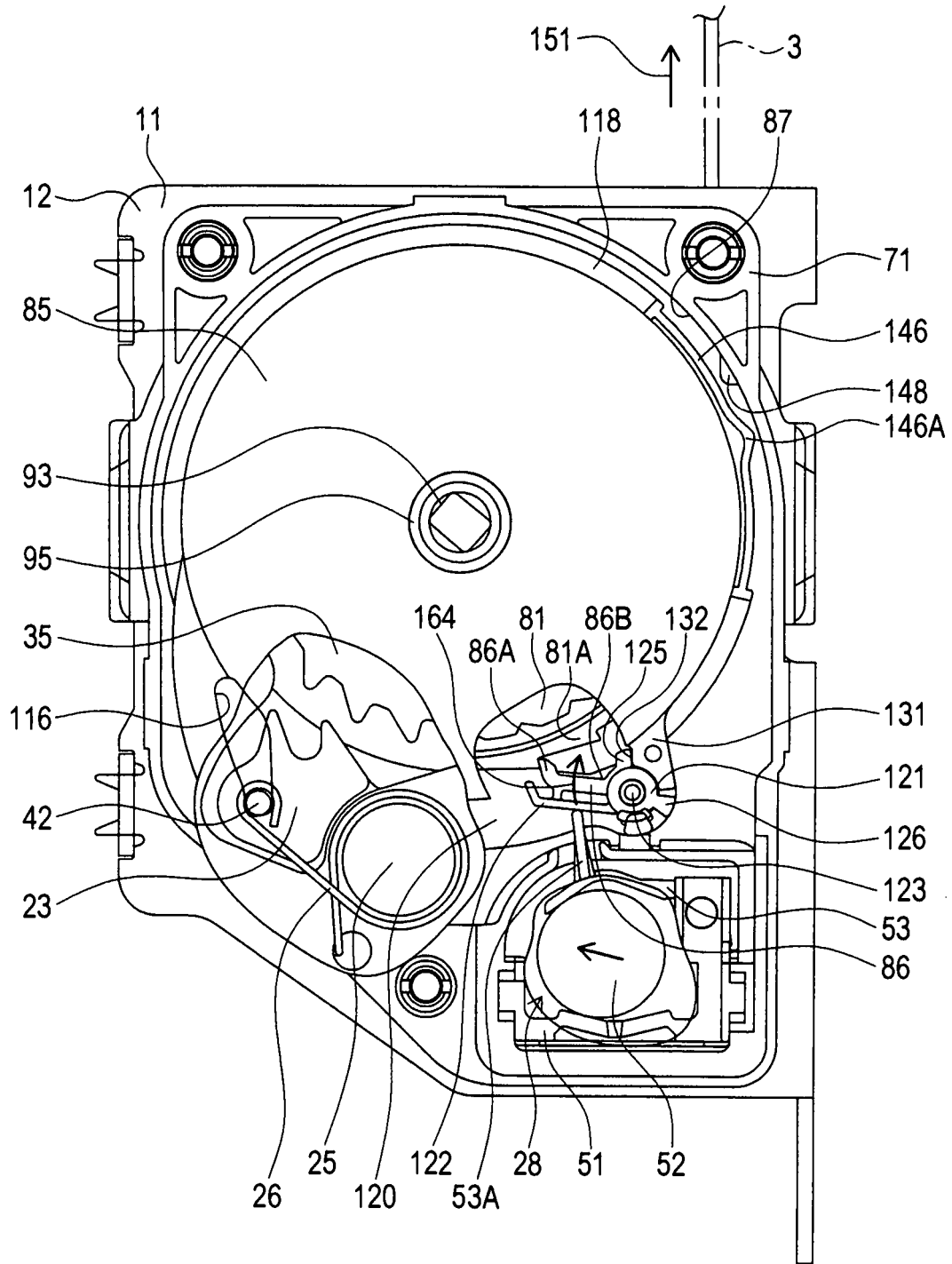


FIG. 28

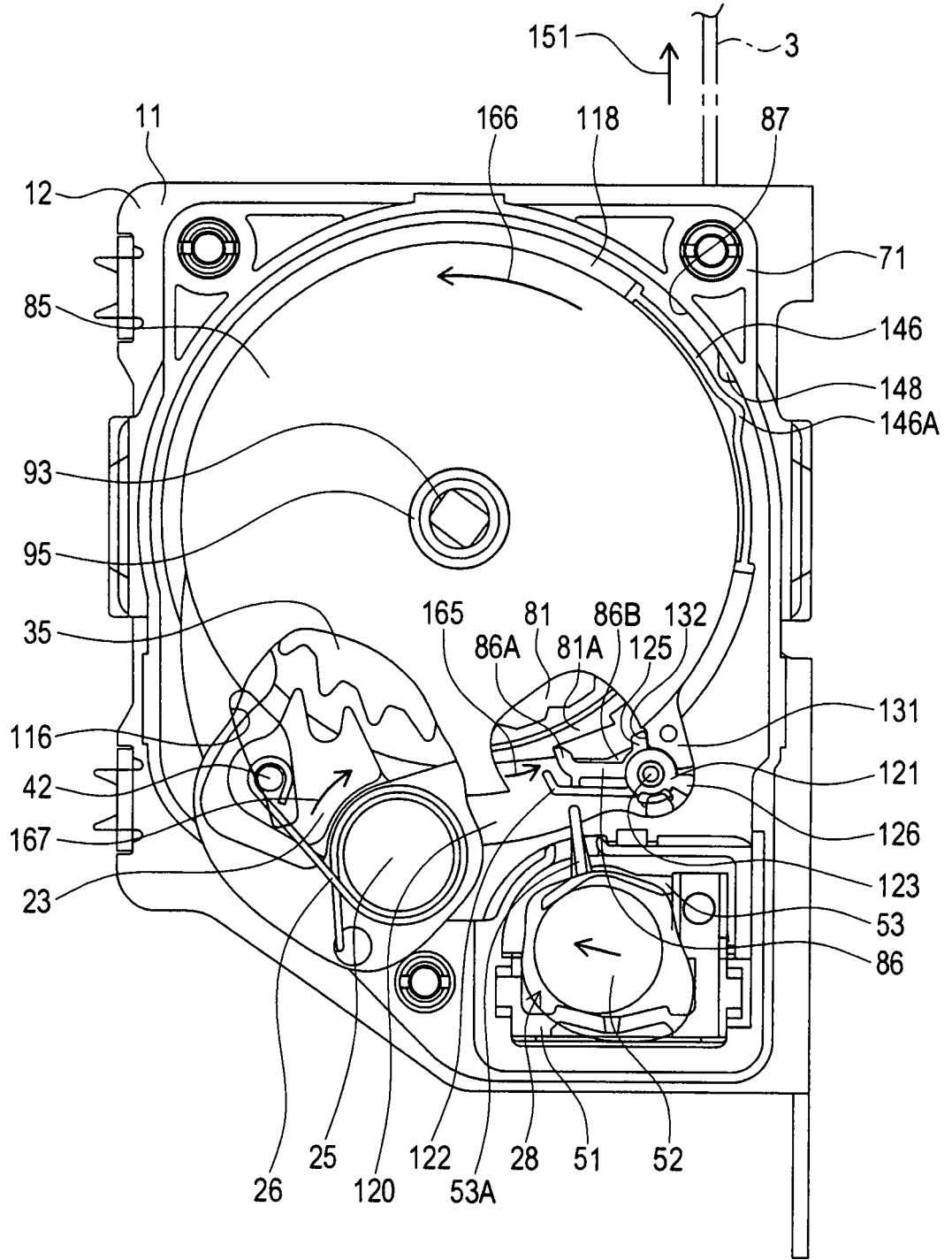


FIG. 29

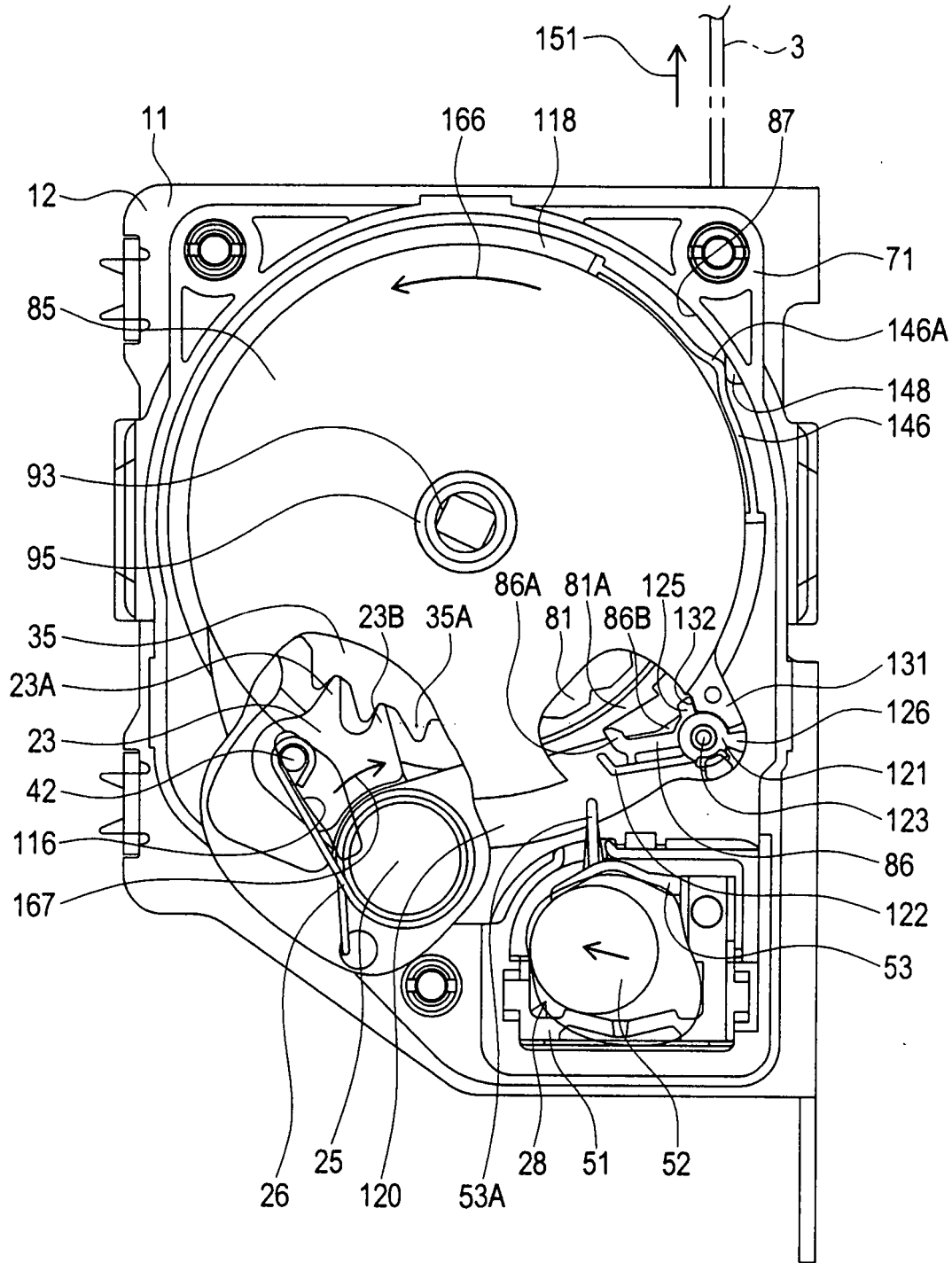




FIG. 31

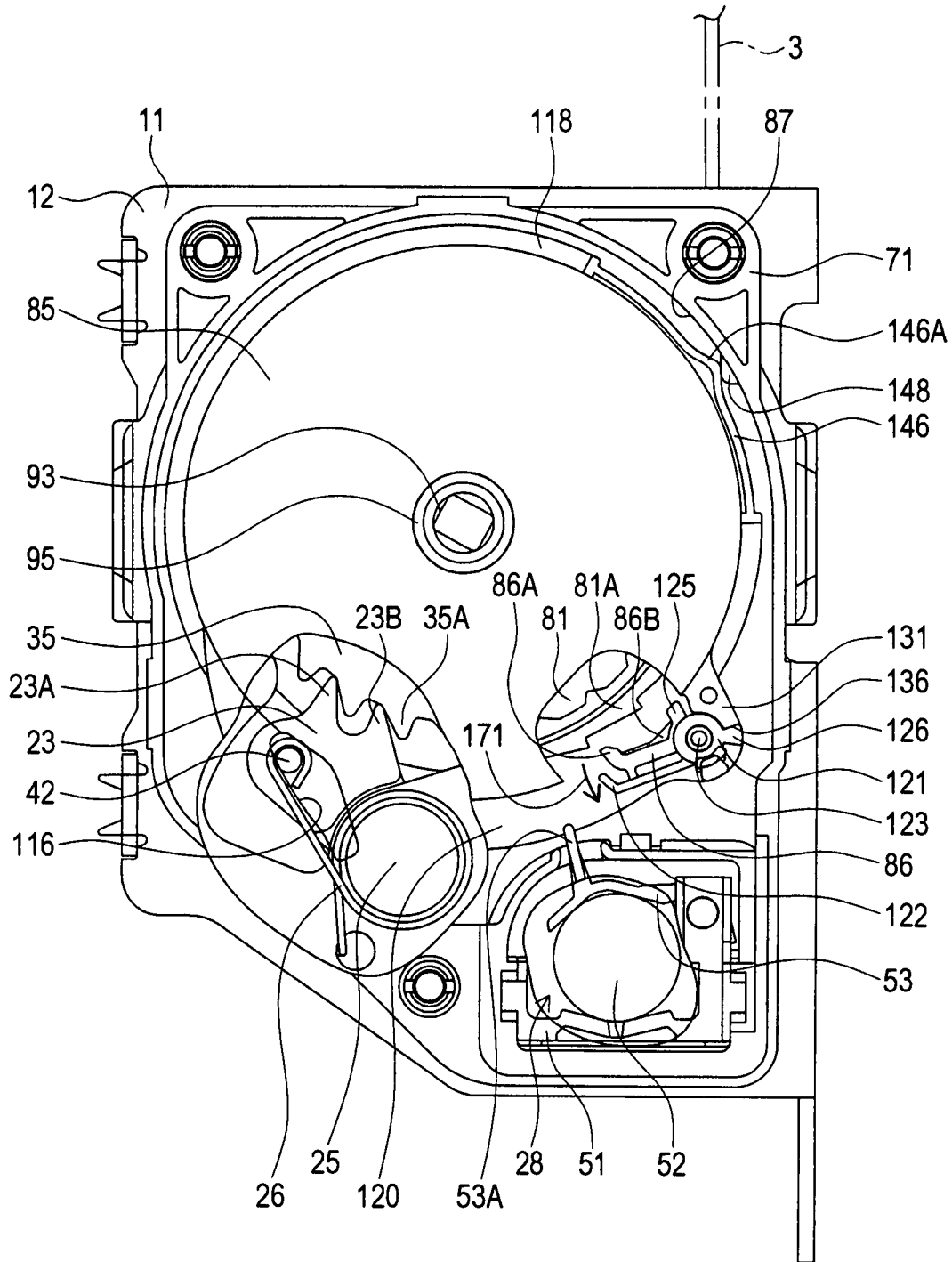


FIG. 32

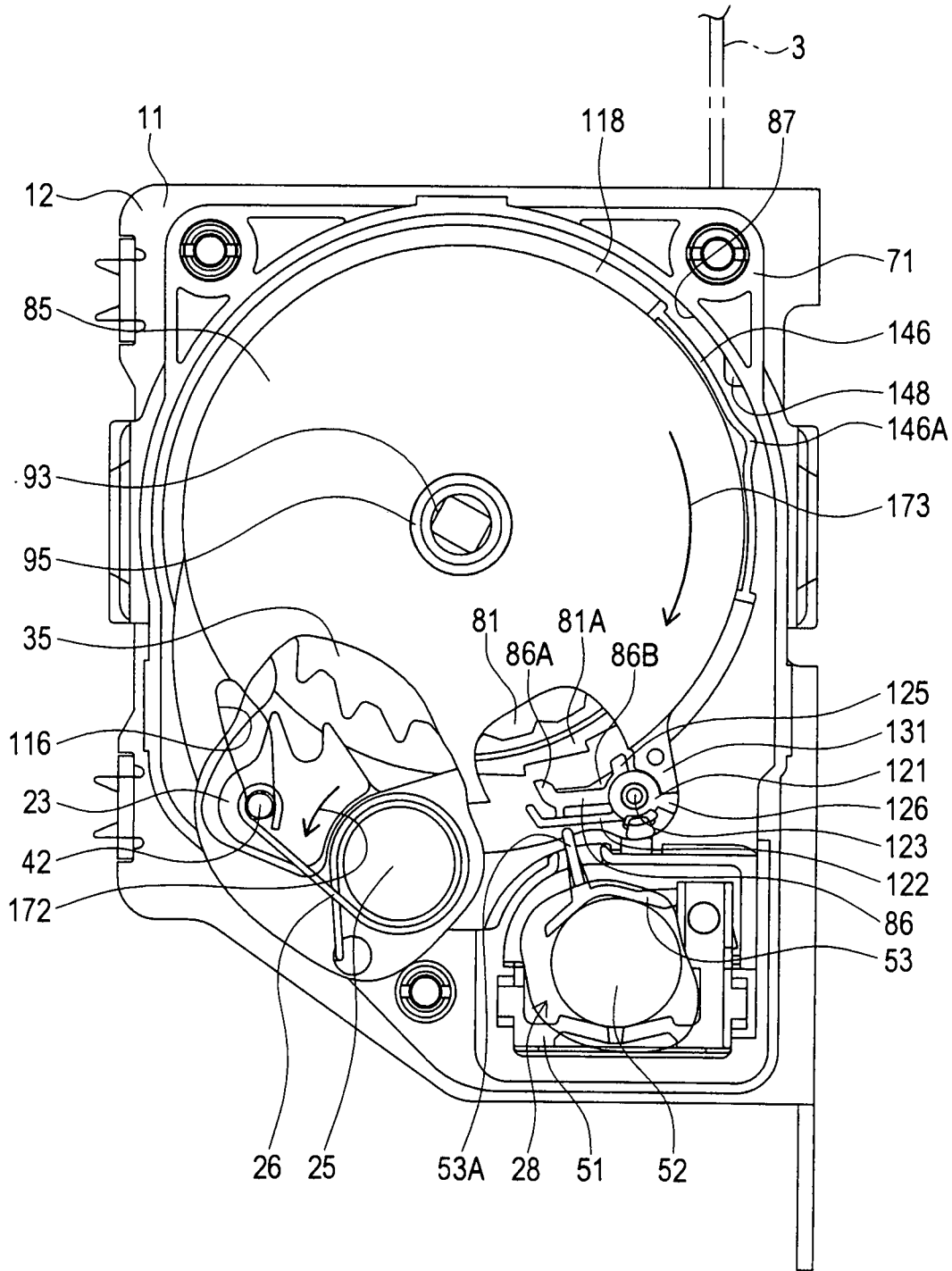




FIG. 33

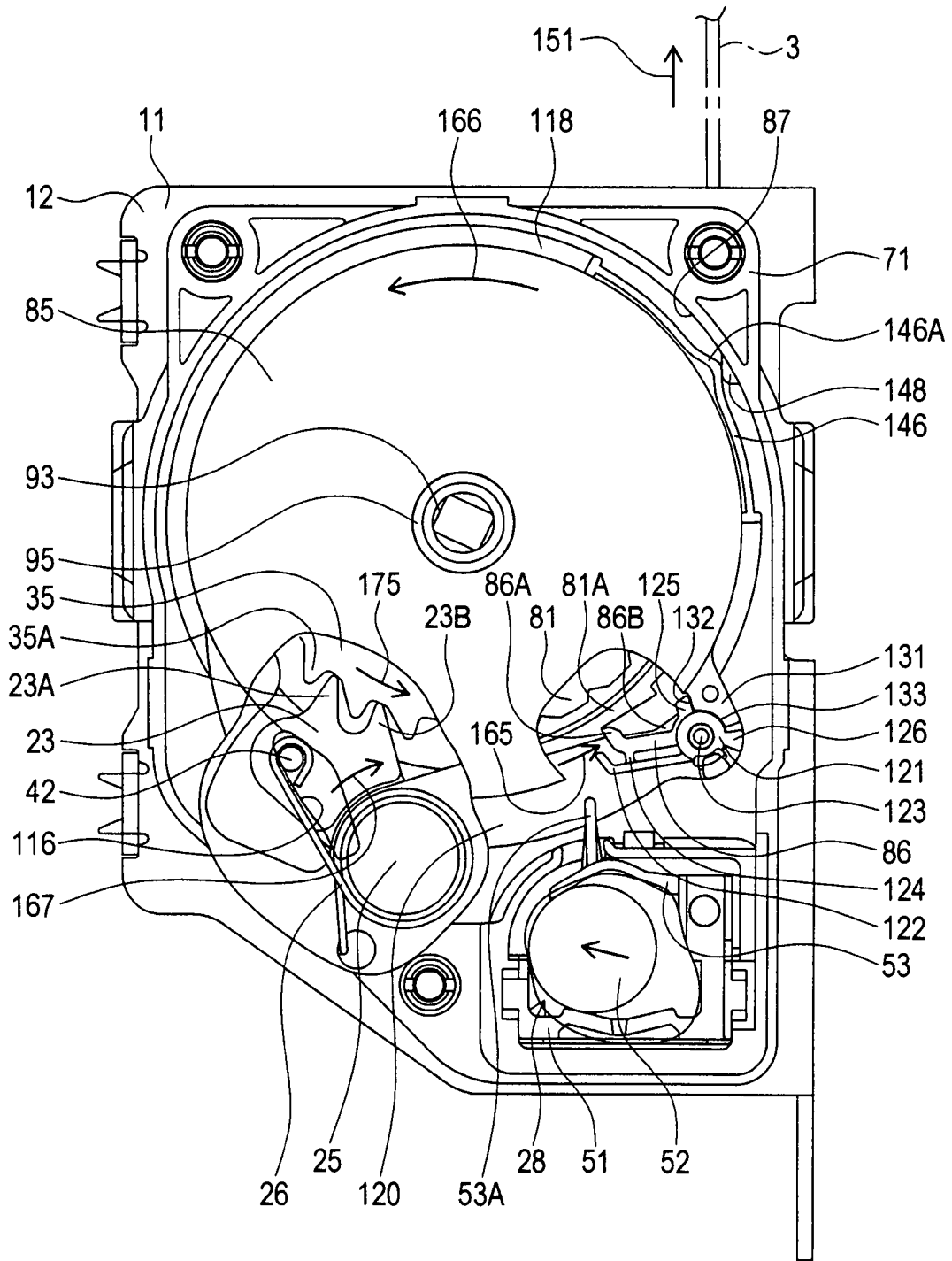


FIG. 34

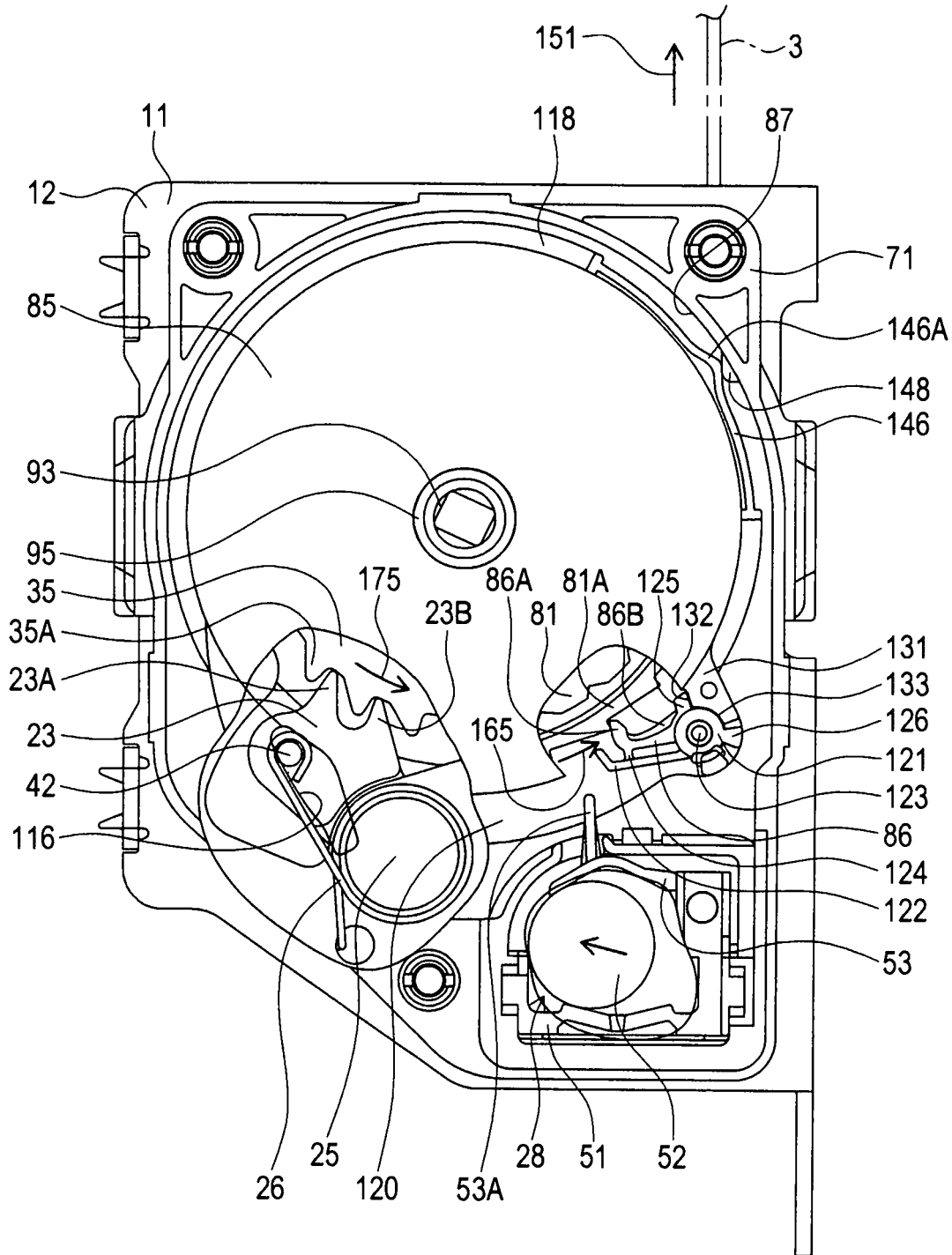


FIG. 35

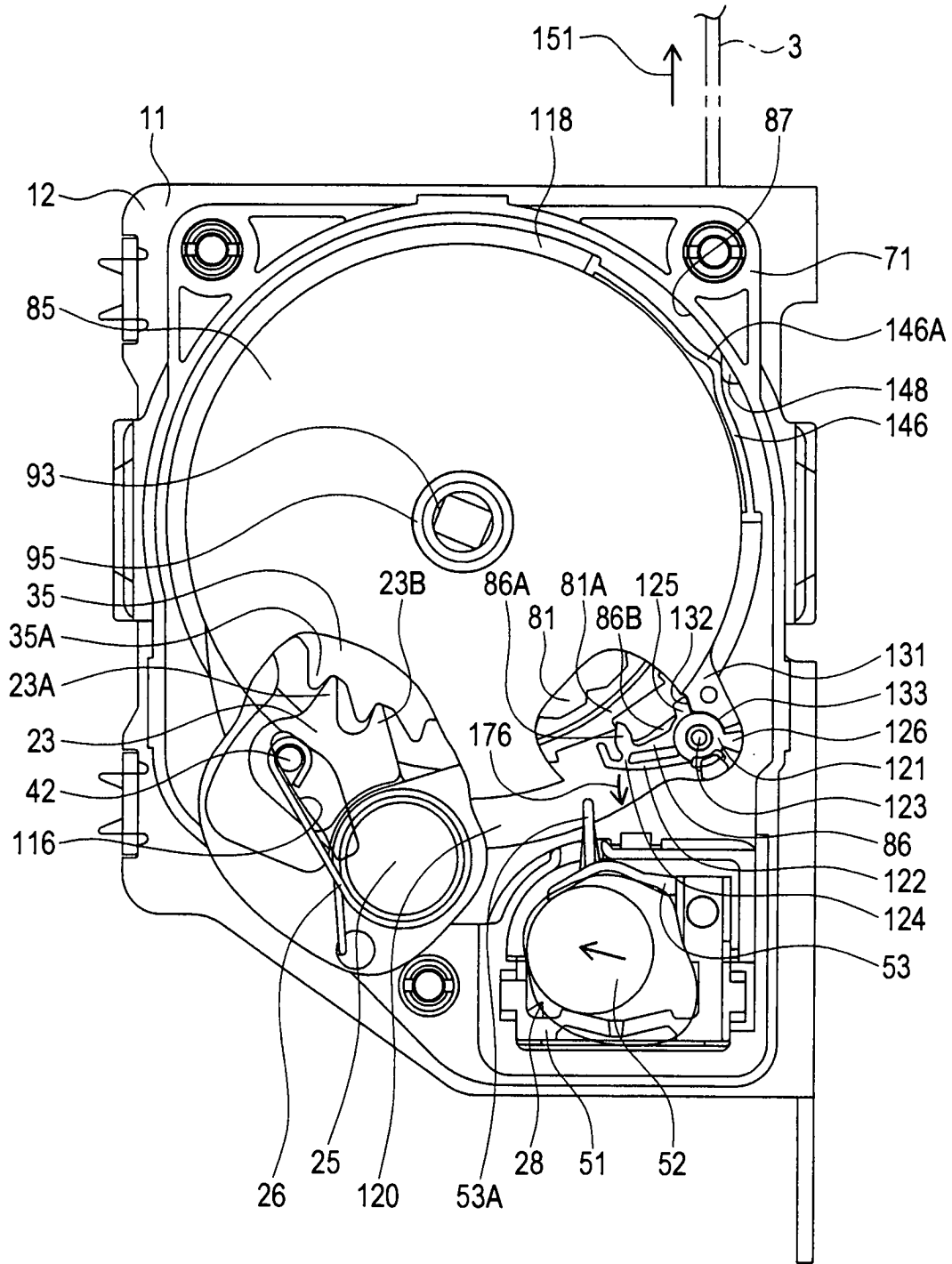


FIG. 36

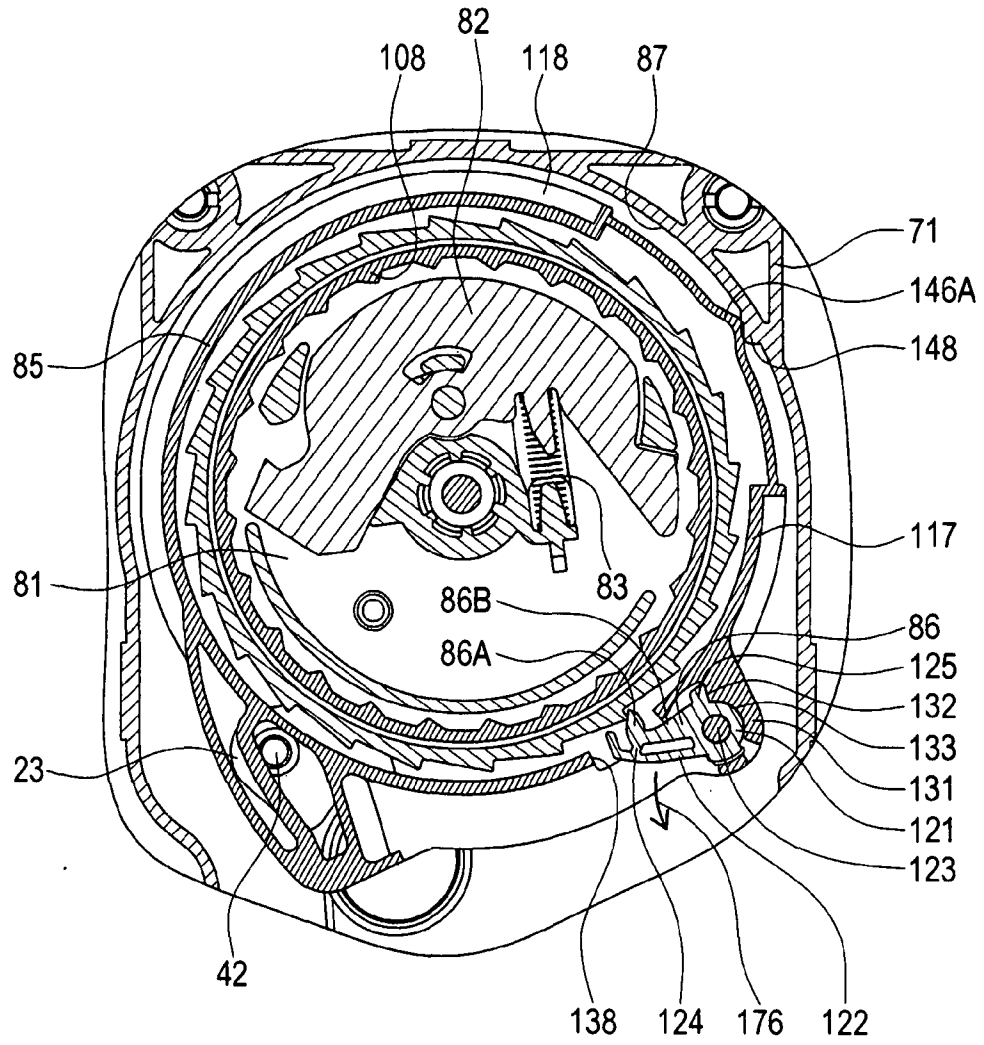


FIG. 37

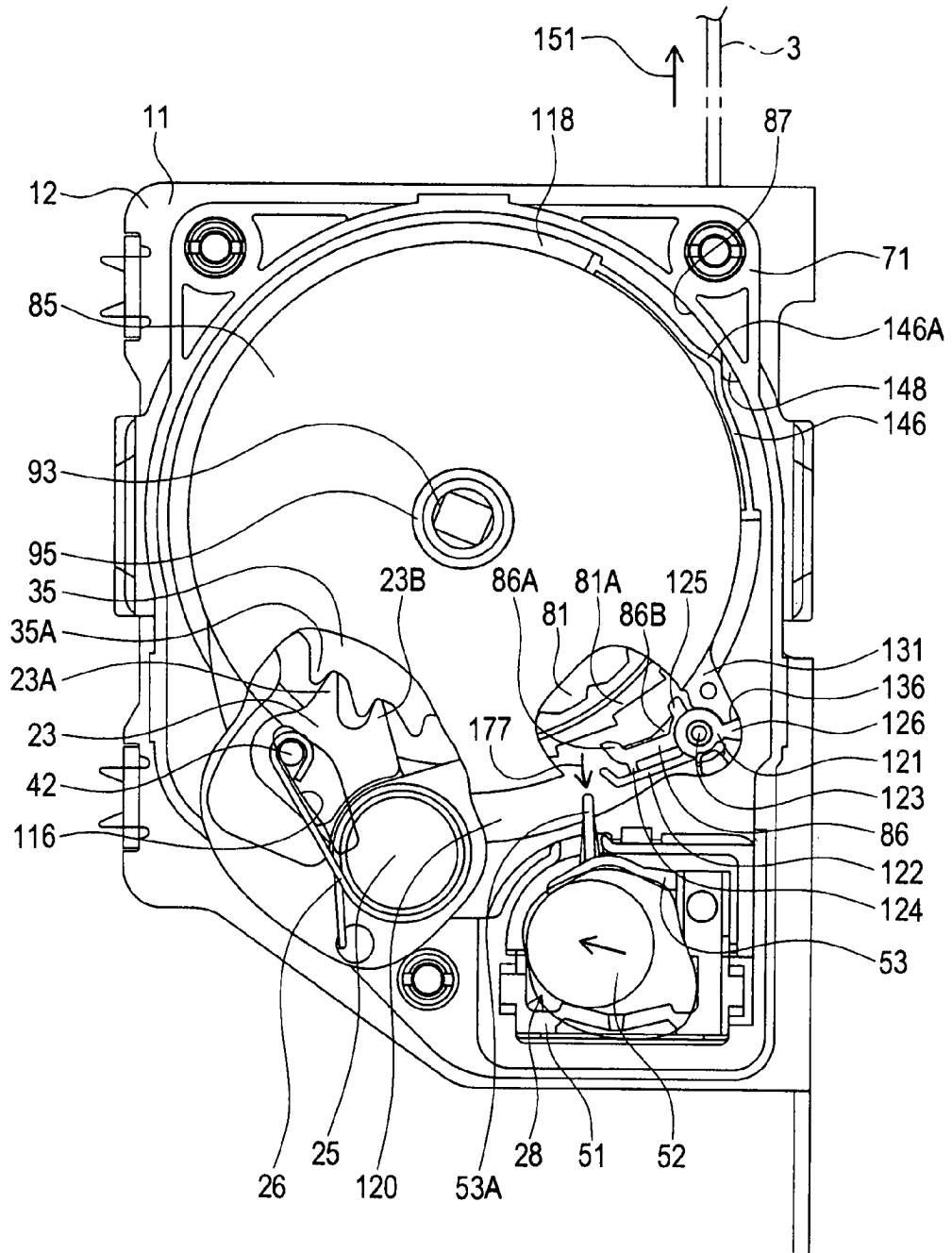


FIG. 38

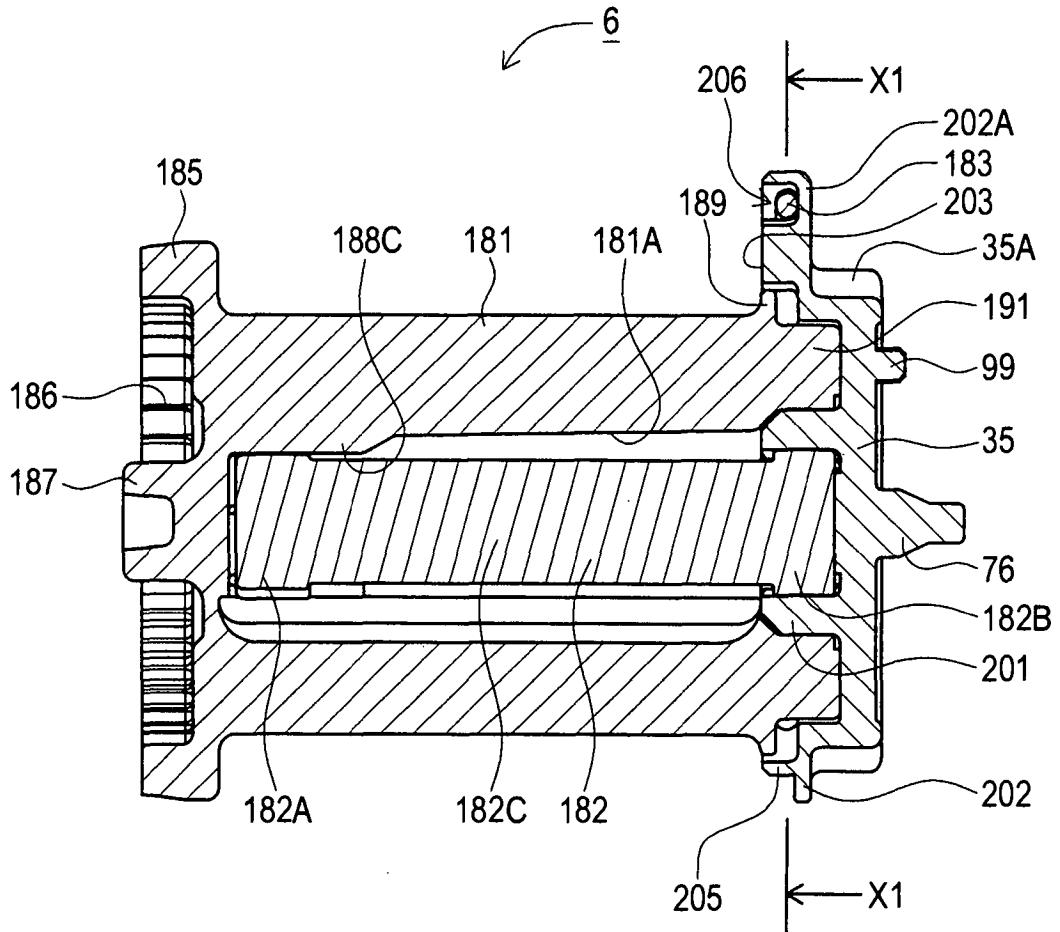


FIG. 39

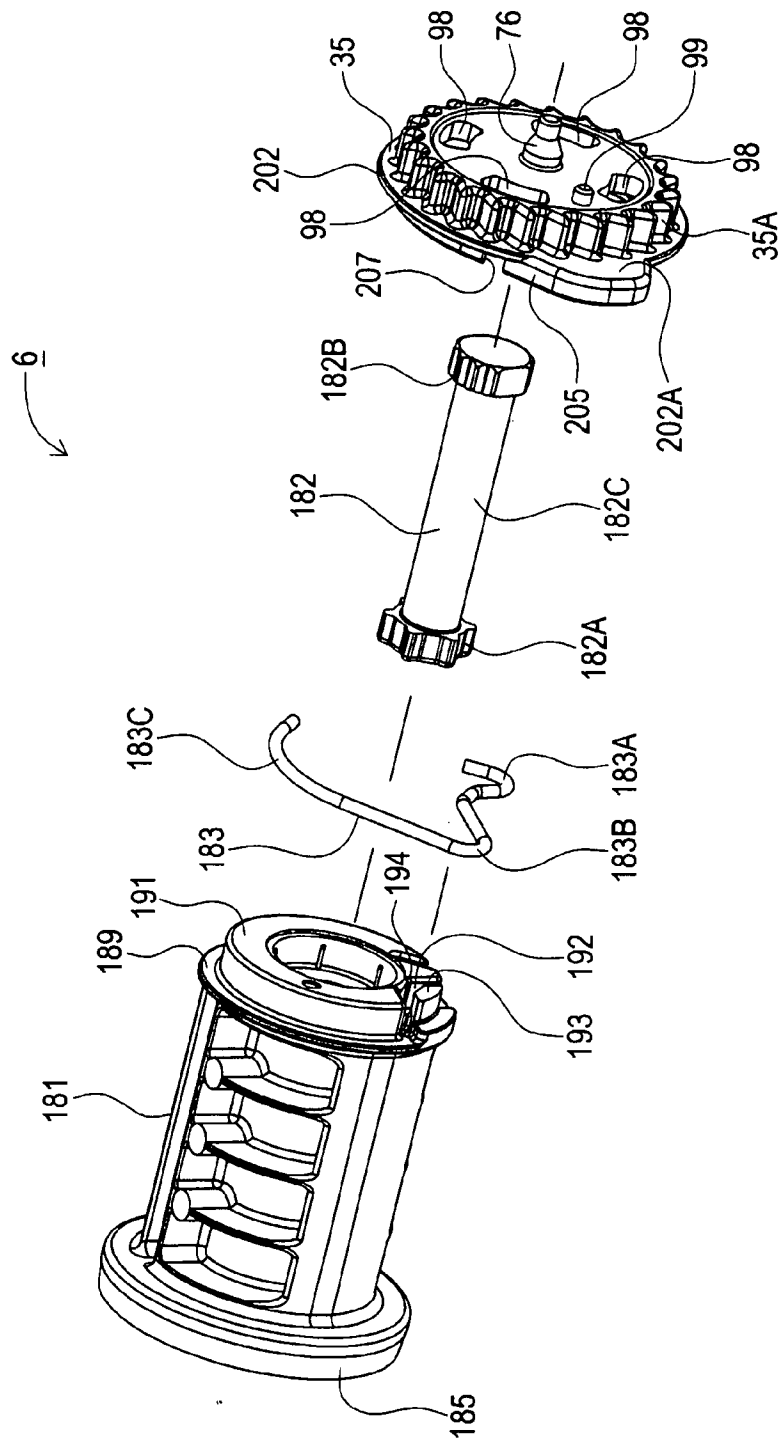


FIG. 40

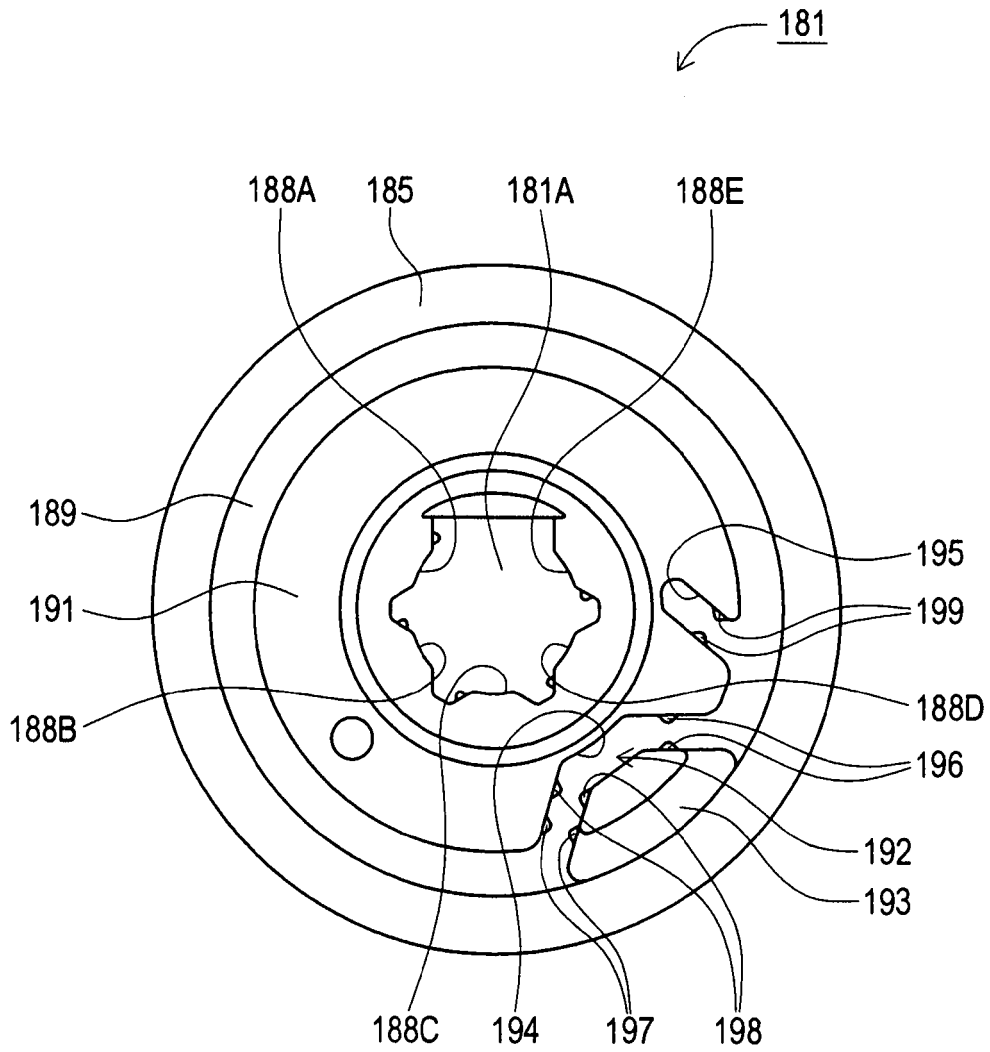




FIG. 41

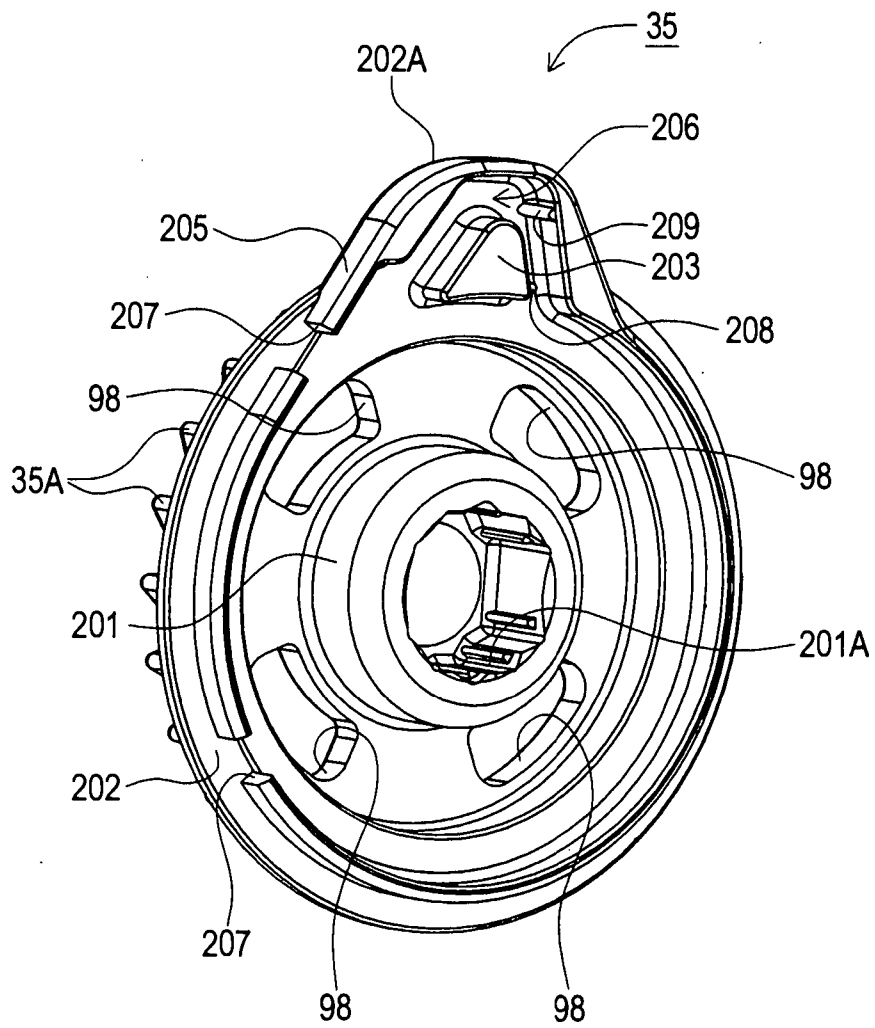


FIG. 42

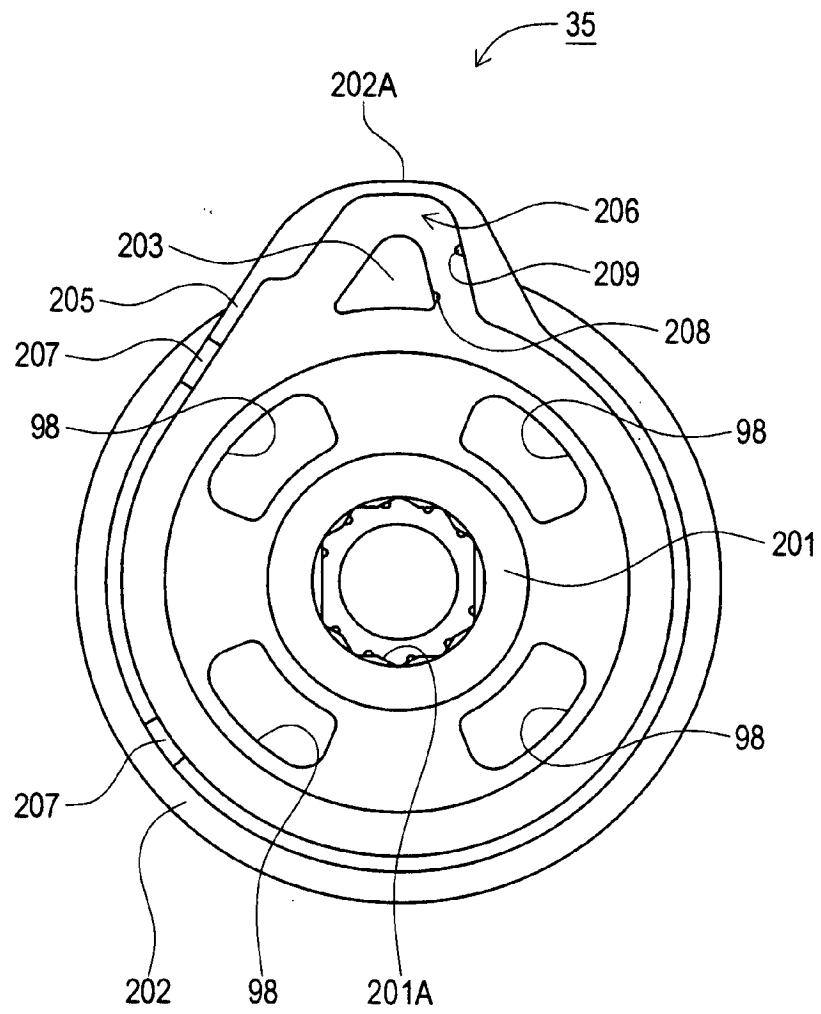


FIG. 43

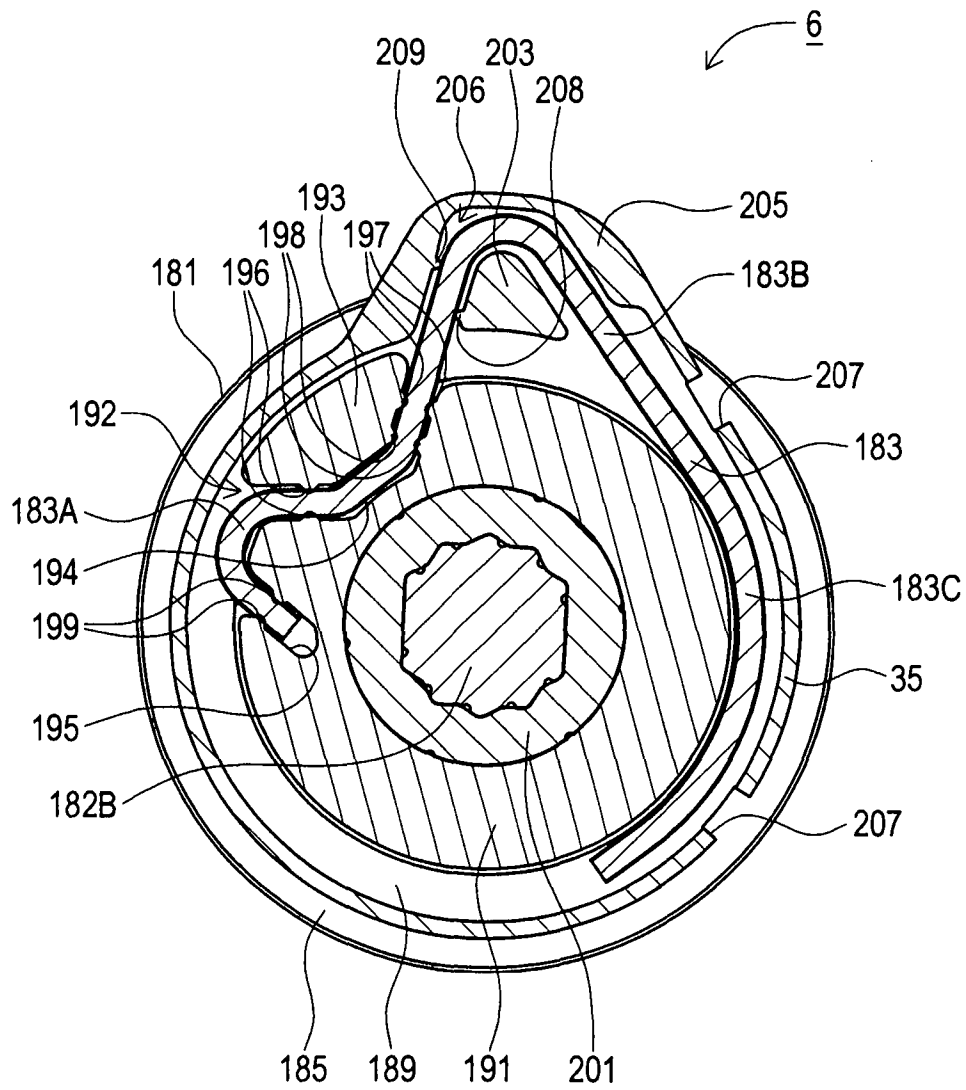


FIG. 44

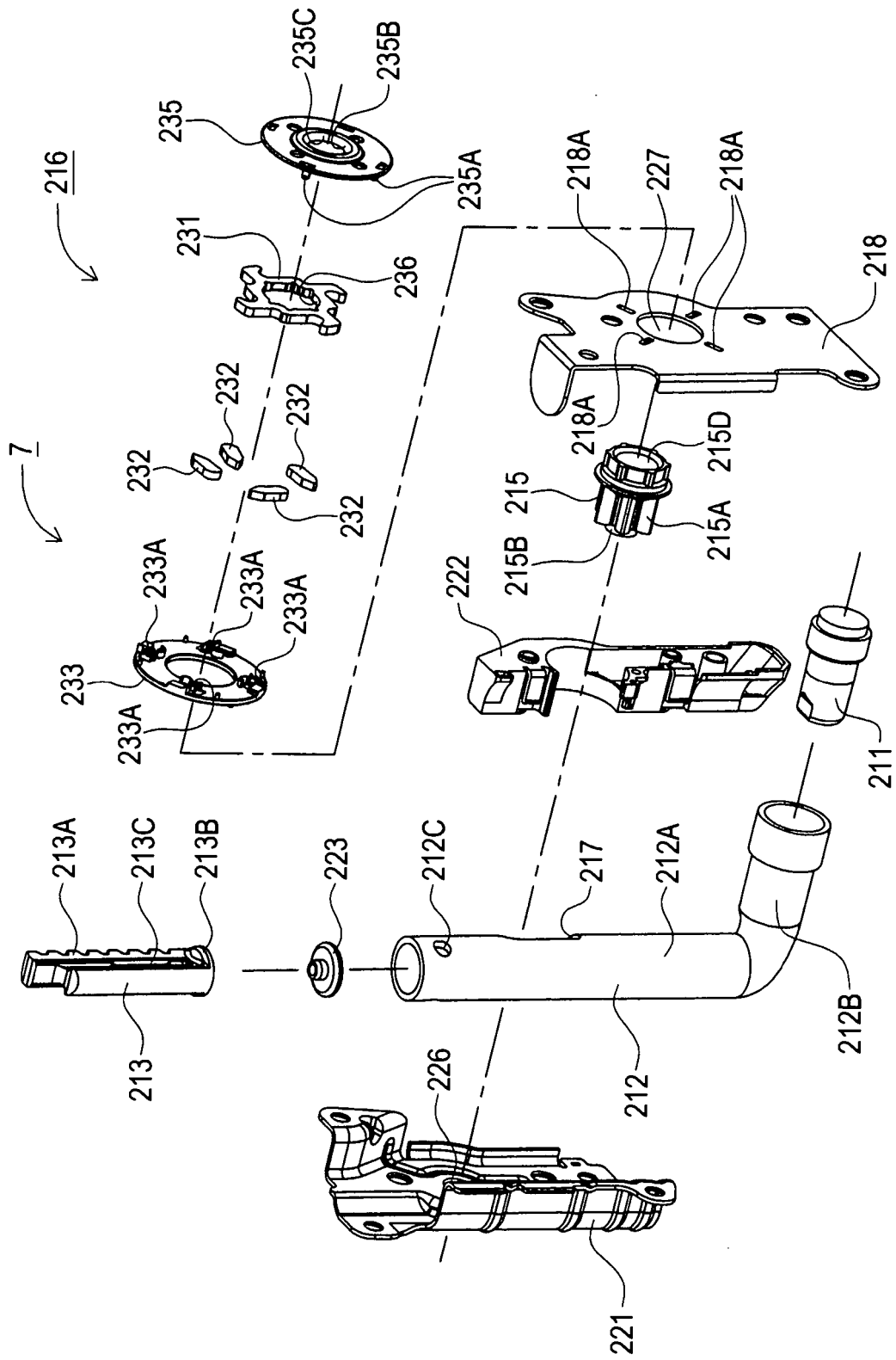


FIG. 45

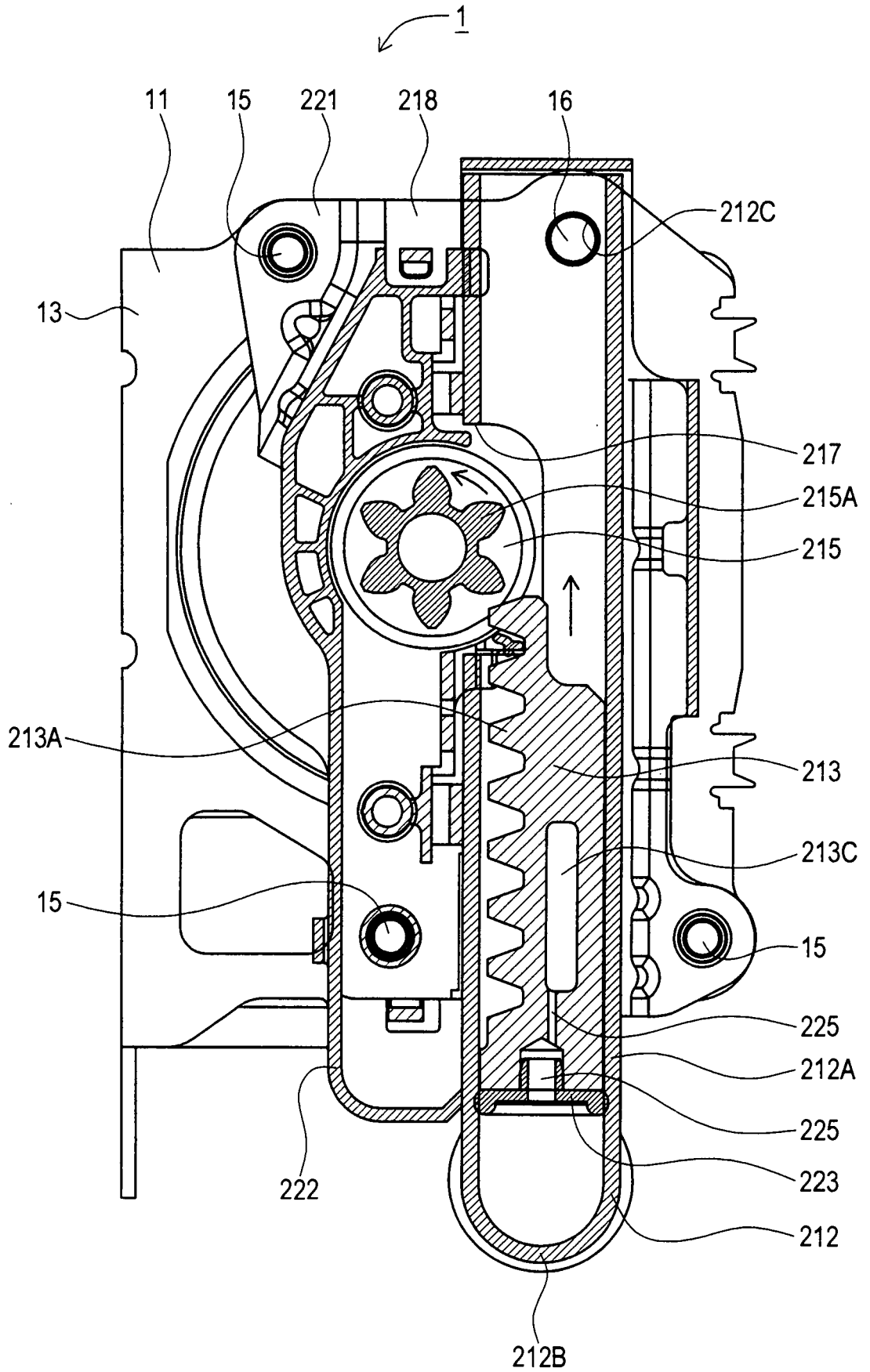


FIG. 46

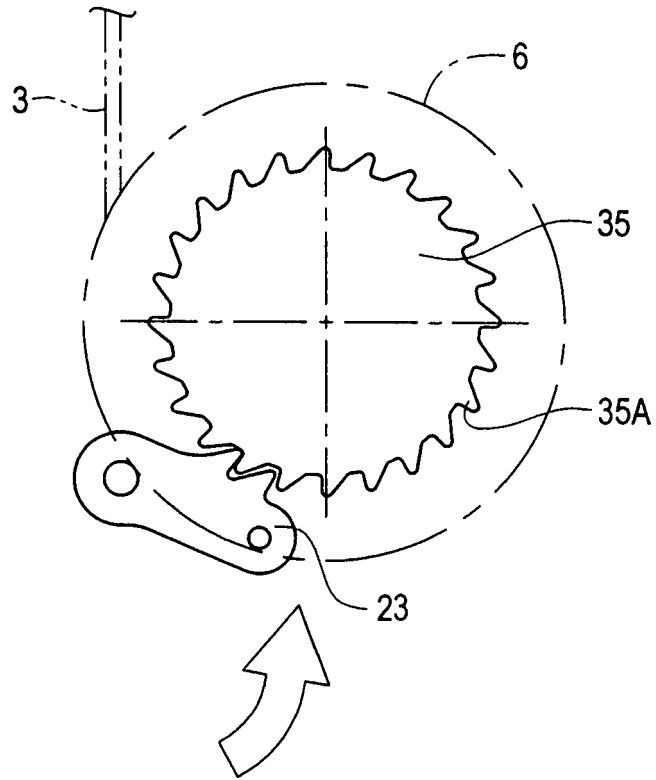


FIG. 47

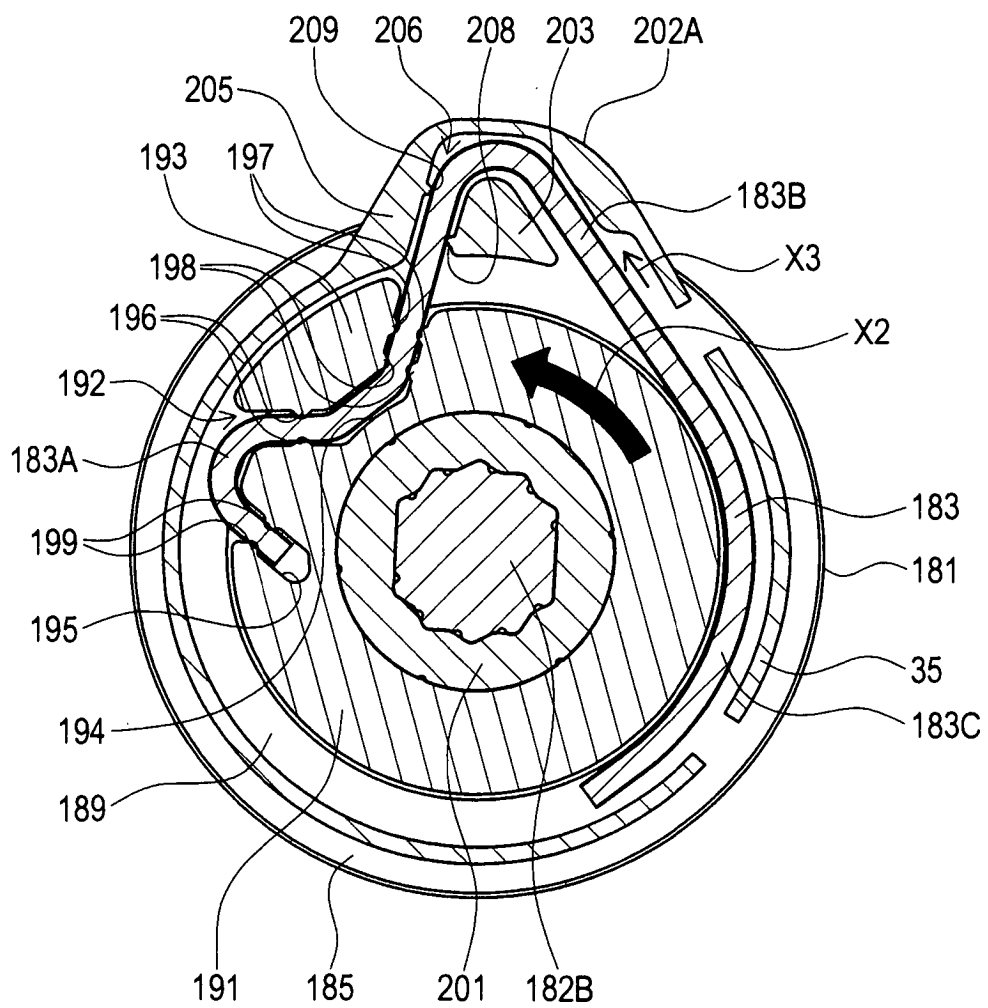


FIG. 48

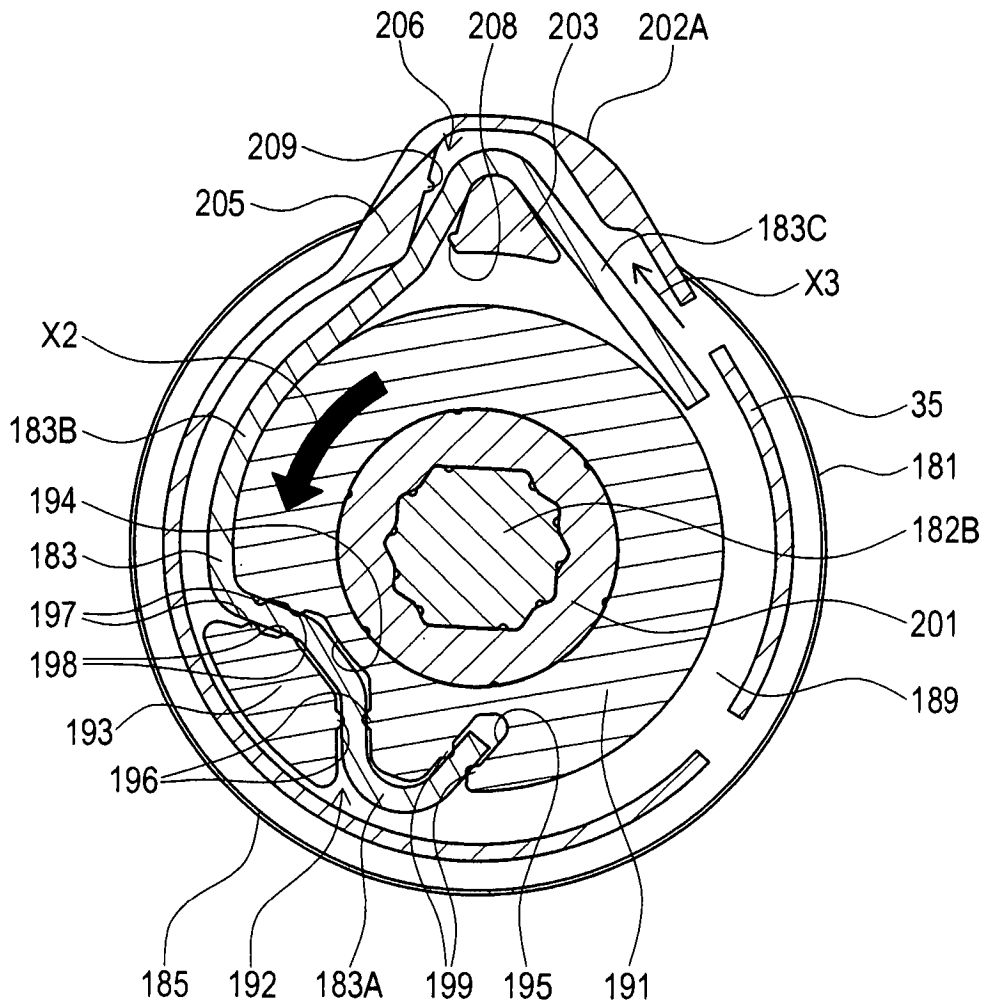




FIG. 49

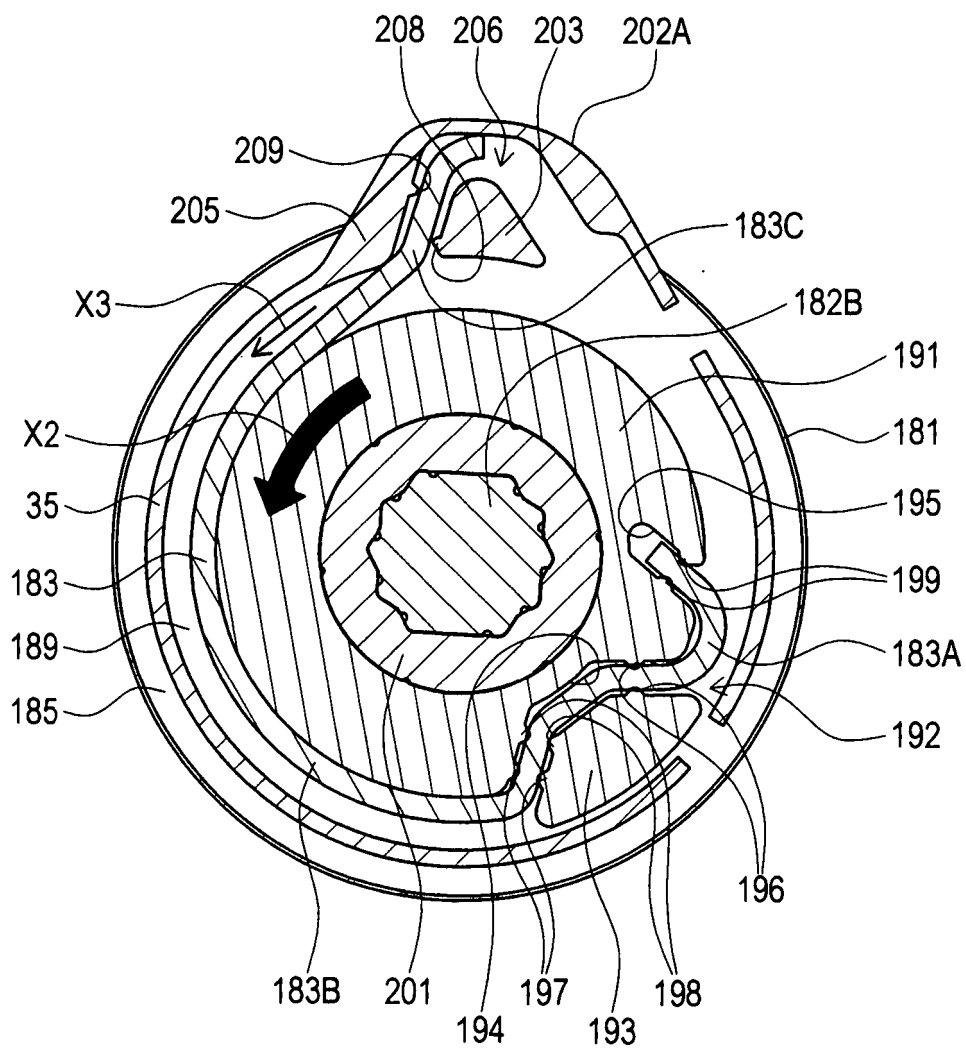


FIG. 50

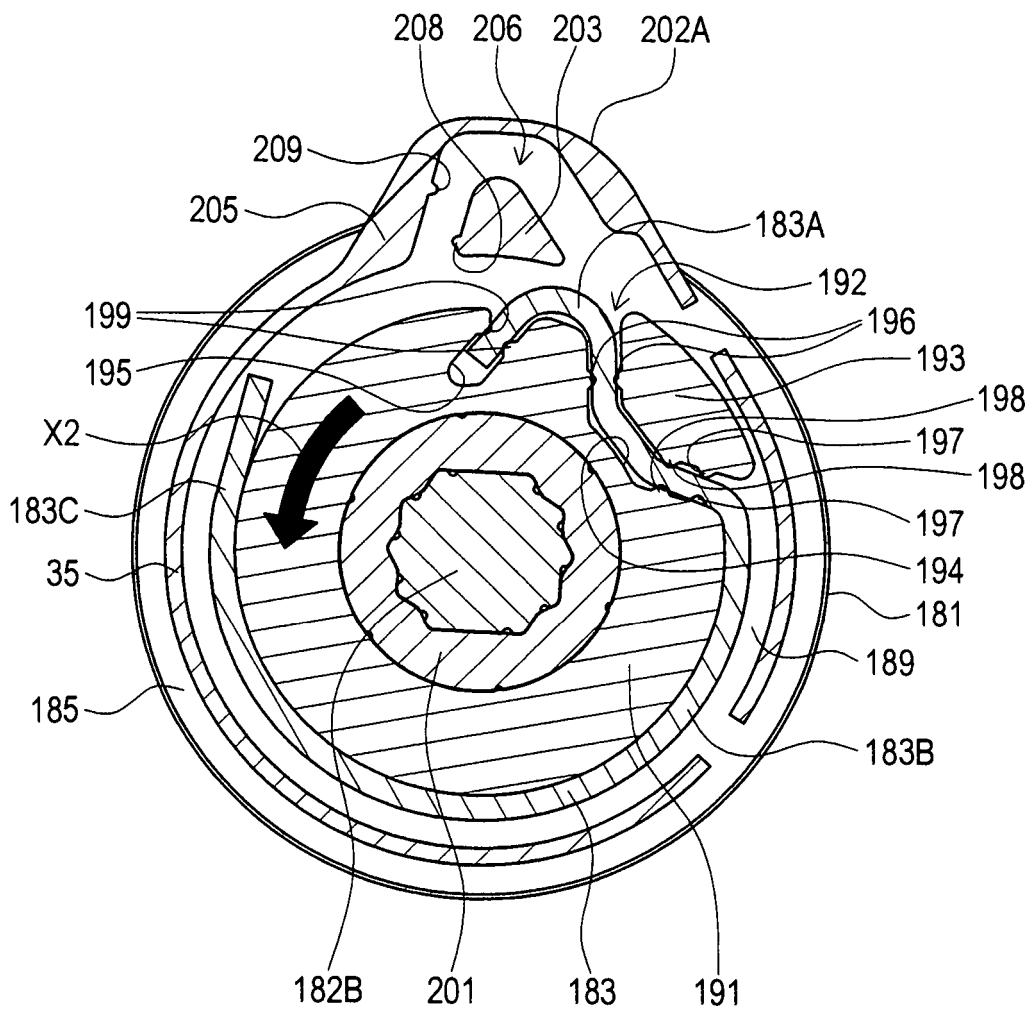


FIG. 51

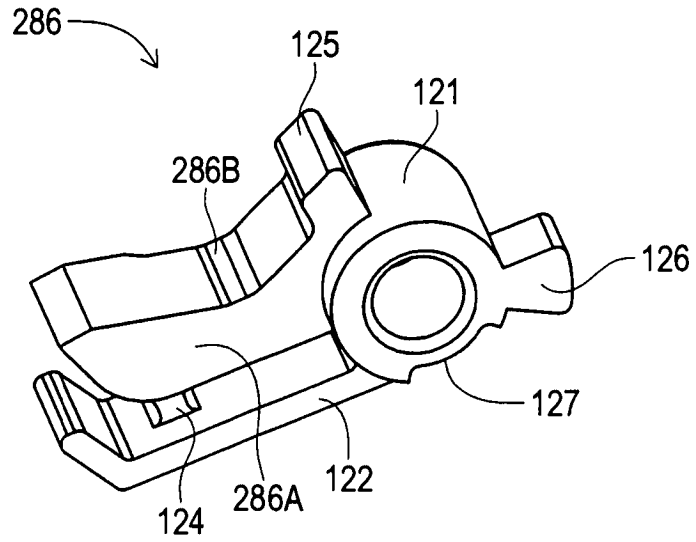


FIG. 52

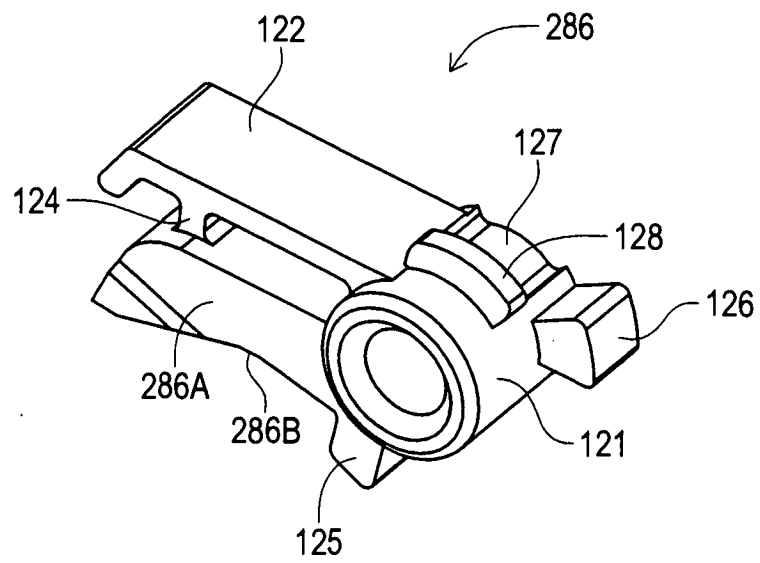


FIG. 53

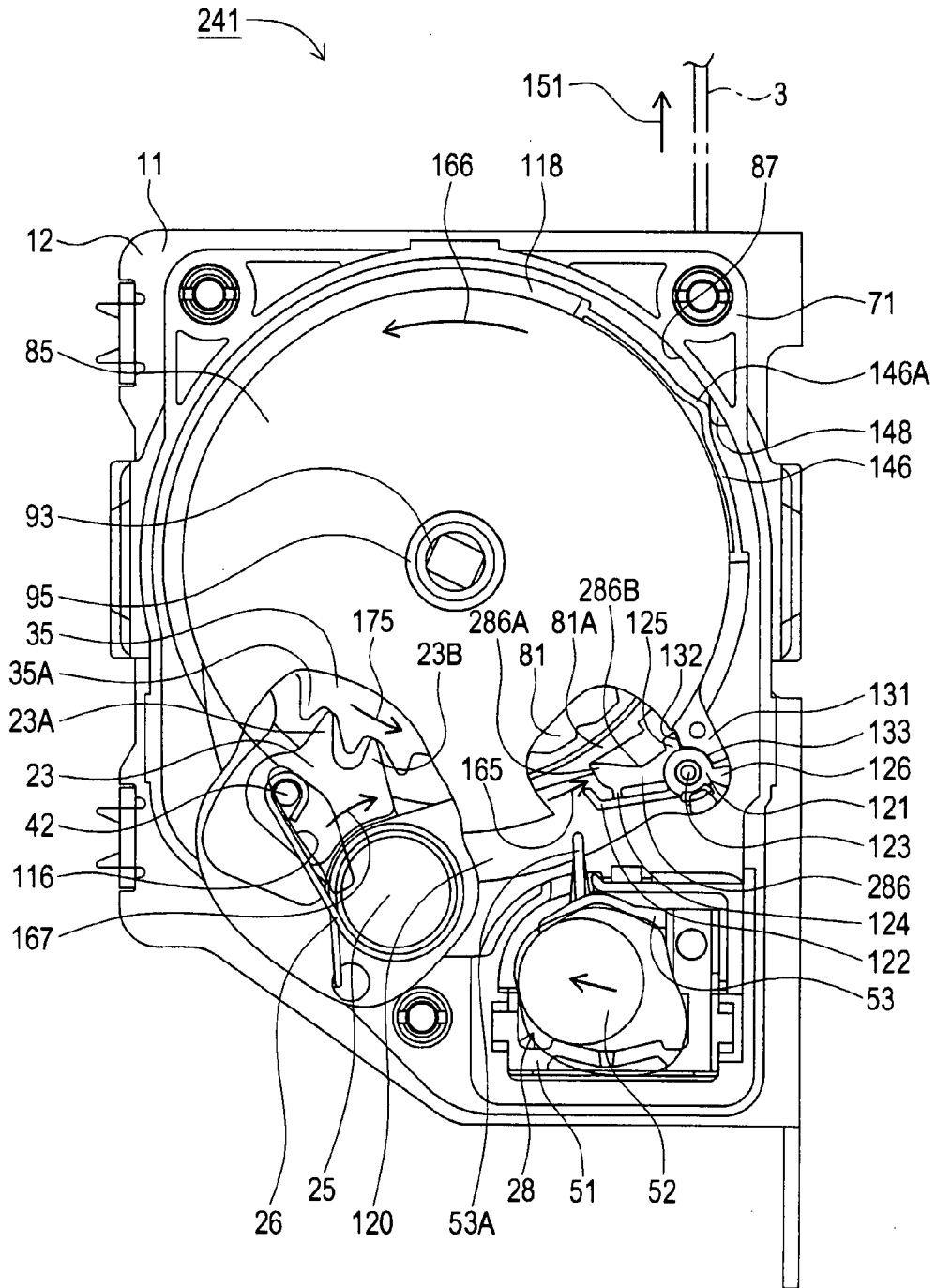


FIG. 54

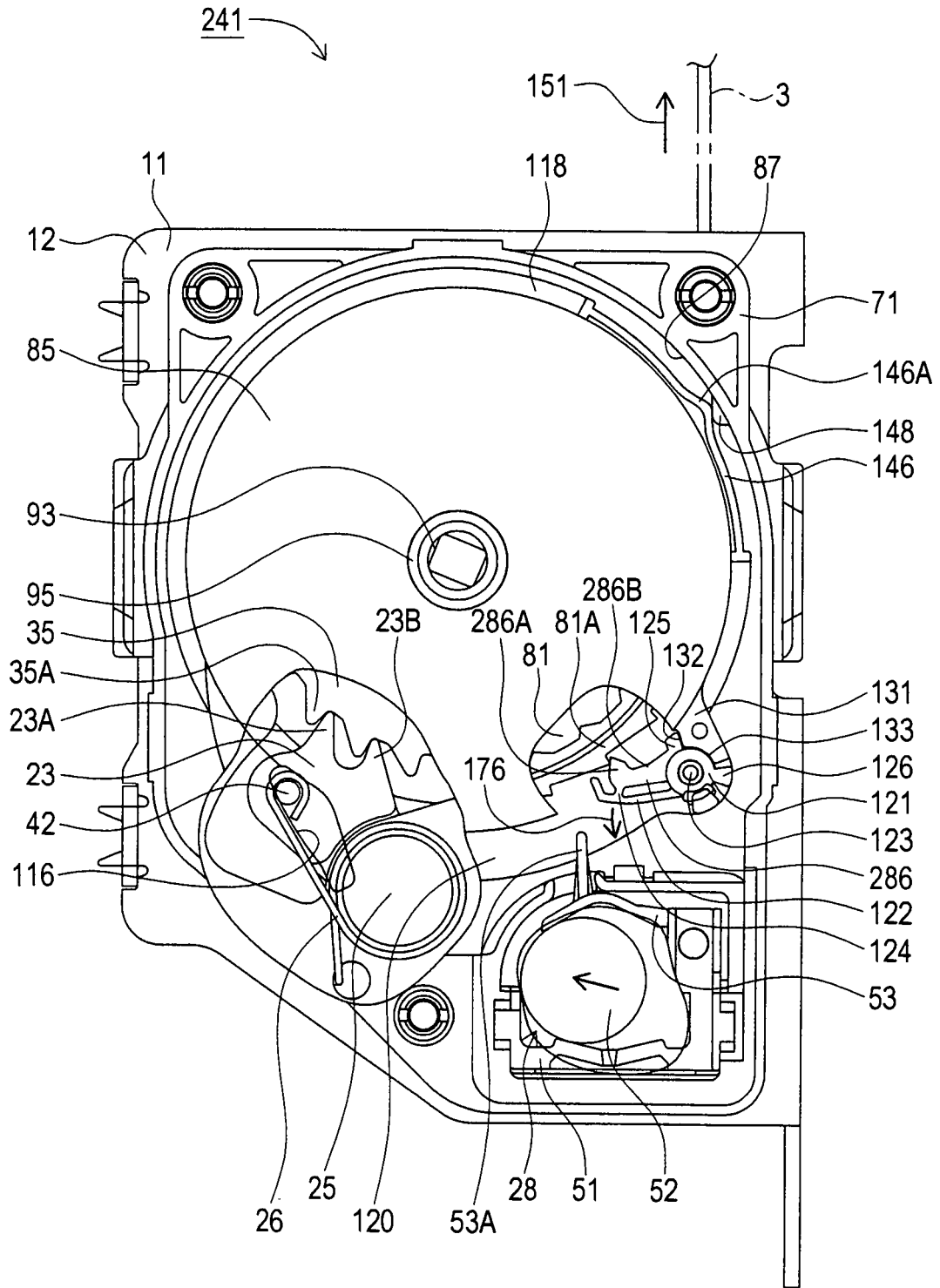


FIG. 55

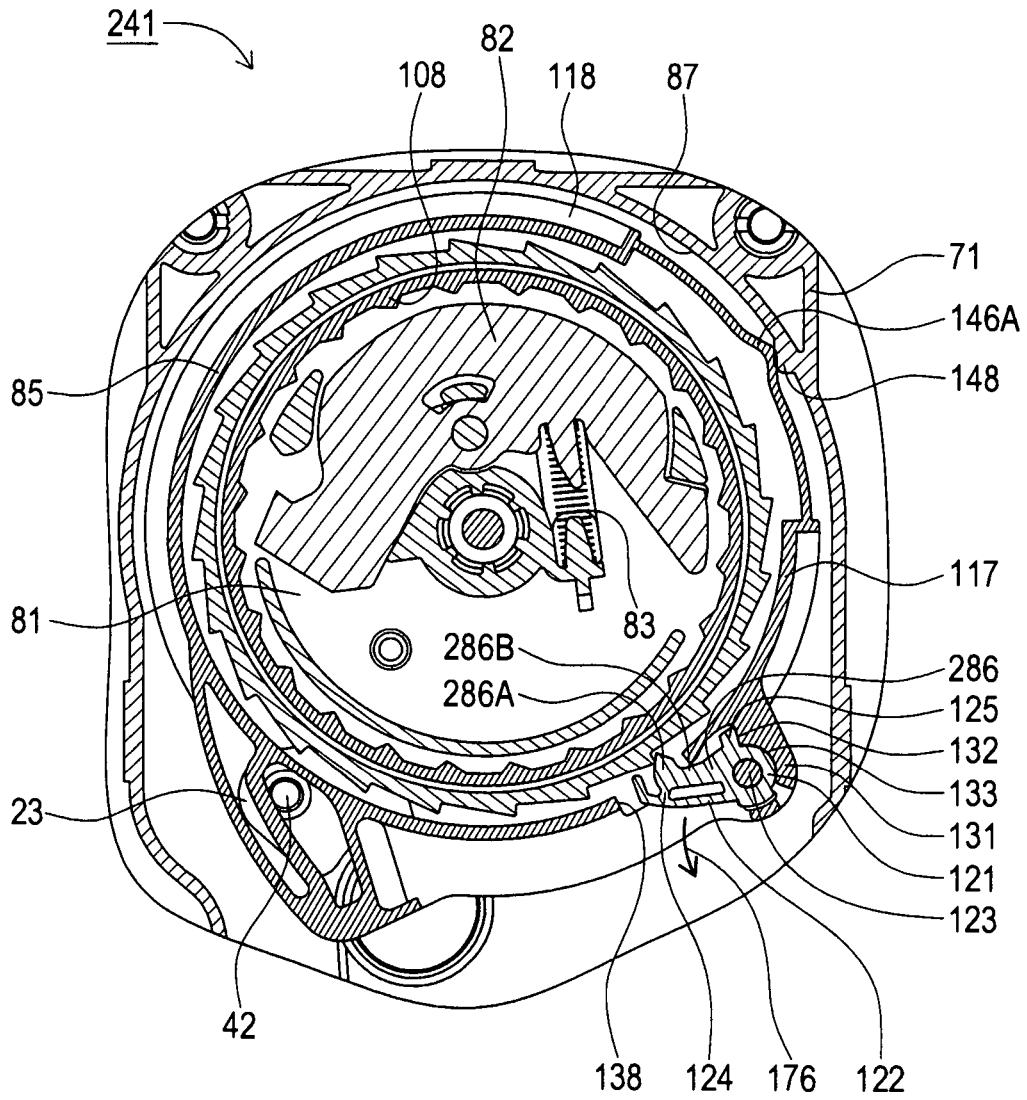


FIG. 56

