(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2011 012 856 A1** 2012.09.06

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 012 856.5**
(22) Anmeldetag: **02.03.2011**
(43) Offenlegungstag: **06.09.2012**

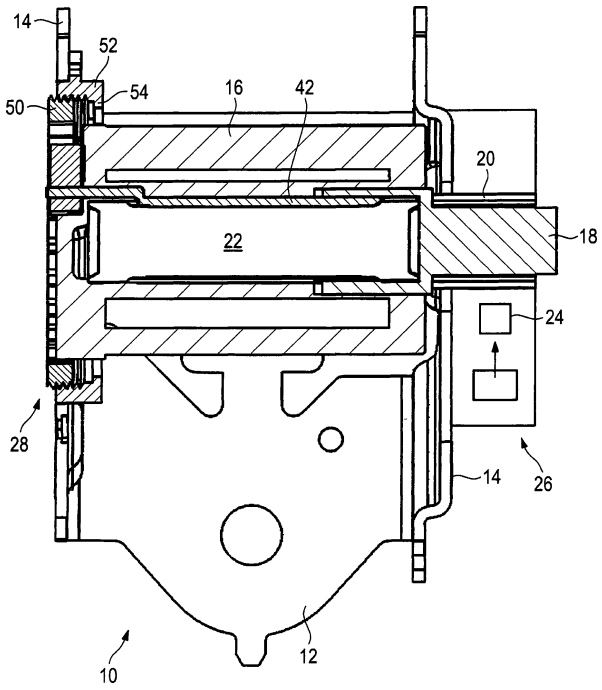
(51) Int Cl.: ***B60R 22/405*** (2006.01)
B60R 22/34 (2006.01)

(71) Anmelder:
TRW Automotive GmbH, 73553, Alfdorf, DE

(72) Erfinder:
Landbeck, Adrian, 73525, Schwäbisch Gmünd, DE; Gentner, Bernd, 73479, Ellwangen, DE; Gross, Oliver, 73568, Durlangen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gurtaufroller für einen Sicherheitsgurt**



(57) Zusammenfassung: Ein Gurtaufroller für einen Sicherheitsgurt enthält einen Rahmen (10), eine Gurtspule (16), die drehbar im Rahmen (10) gelagert ist, einen Sperrmechanismus (26), der fahrzeug- und/oder gurtbandsensitiv ansprechen kann, und einen Kraftbegrenzer (22), der funktional zwischen der Gurtspule (16) und dem Sperrmechanismus (26) angeordnet ist.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gurtaufroller für einen Sicherheitsgurt, mit einem Rahmen, einer Gurtspule, die drehbar im Rahmen gelagert ist, einem Sperrmechanismus, der fahrzeug- und/oder gurtbandsensitiv ansprechen kann, und einem Kraftbegrenzer, der funktional zwischen der Gurtspule und dem Sperrmechanismus angeordnet ist.

[0002] Gurtaufroller mit einem Kraftbegrenzer sind allgemein bekannt. Der Kraftbegrenzer dient dazu, im Rückhaltefall trotz an sich blockierter Gurtspule eine bestimmte Länge an Gurtband freizugeben, um übermäßig hohe Verzögerungskräfte zu verhindern. Dabei ist es allerdings grundsätzlich wünschenswert, den Gurtbandauszug auf ein vorbestimmtes Maß zu begrenzen. Ist keine Begrenzung vorgesehen, kann unter Umständen während eines Kraftbegrenzungsvorgangs so viel Gurtband von der Gurtspule abgezogen werden, dass die Rückhaltewirkung des Sicherheitsgurtes bei ungünstigen Bedingungen (beispielsweise sehr schwerer Fahrzeuginsasse, Zweitaufprall nach einem Erstaufprall, stark schräger Aufprall) noch verbessert werden kann.

[0003] Im Stand der Technik sind verschiedene Ausgestaltungen bekannt, mit denen durch in den Kraftbegrenzer integrierte Anschläge versucht wird, die Anzahl der maximal zulässigen Drehungen der Gurtspule während eines Kraftbegrenzungsvorgangs zu limitieren. Diese Mechanismen zeichnen sich jedoch nicht immer durch die gewünschte Wirksamkeit und durch einen einfachen Aufbau aus.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Gurtaufroller der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass mit möglichst geringem Aufwand eine zuverlässige Begrenzung des Gurtbandauszugs während eines Kraftbegrenzungsvorgangs auf ein vorbestimmtes Maß möglich ist.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Gurtaufroller der eingangs genannten Art ein Auszugsbegrenzer vorgesehen, der funktional zwischen der Gurtspule und dem Rahmen angeordnet ist. Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, einen vom Kraftbegrenzer getrennten Auszugsbegrenzer zu verwenden, der unmittelbar zwischen der Gurtspule und dem Rahmen wirksam ist. Auf diese Weise können die hohen Lasten, die bei der Begrenzung der Drehung der Gurtspule am Ende eines Kraftbegrenzungsvorgangs auftreten, zuverlässig abgefangen werden.

[0006] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Sperrmechanismus ein Sperrteil aufweist, das vom Sperrmechanismus rahmenfest blockiert werden kann und an dem der Kraftbegrenzer angeschlossen ist. Das Sperrteil wird drehfest relativ zum Rahmen gehalten, wenn der Sperrmechanismus fahrzeug- oder gurtbandsensitiv anspricht. Die für eine Kraftbegrenzung nötige Drehung der Gurtspule erfolgt dann relativ zum Sperrteil.

[0007] Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass als Kraftbegrenzungselement ein Torsionsstab eingesetzt wird. Dieser kann platzsparend im Inneren der Gurtspule angeordnet sein.

[0008] Der Auszugsbegrenzer enthält vorzugsweise einen Aktivierungsmechanismus, der in Abhängigkeit von einer Relativdrehung zwischen dem Sperrteil und der Gurtspule anspricht. Es ist also kein externer Sensor oder eine aktive Betätigungsvorrichtung erforderlich, die den Auszugsbegrenzer aktiviert. Stattdessen wird der Auszugsbegrenzer unmittelbar anhand des einzig relevanten Parameters angesteuert, nämlich der Anzahl der Drehungen der Gurtspule während des Kraftbegrenzungsvorgangs.

[0009] Vorzugsweise weist der Aktivierungsmechanismus ein Schaltelement auf, das am Sperrteil befestigt ist. Dies ermöglicht, unmittelbar die Drehung der Gurtspule relativ zum Sperrteil für die Aktivierung des Auszugsbegrenzers zu verwenden.

[0010] Der Aktivierungsmechanismus kann ein dem Sperrteil zugeordnetes Gewinde und ein dem Aktivierungselement zugeordnetes Gegengewinde aufweisen. Die Steigung des Gewindes und des Gegengewindes sind so gewählt, dass nach der gewünschten Anzahl von Umdrehungen der Gurtspule relativ zum Sperrteil der Auszugsbegrenzer aktiviert wird.

[0011] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass das Gegengewinde an einer Schraubhülse angebracht ist. Auf diese Weise ergibt sich ein sehr einfacher Aufbau.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Aktivierungsmechanismus eine Aktivierungsklinke enthält, die bei einer Relativdrehung zwischen Sperrteil und Gurtspule aus einer Ruhestellung in eine Aktivierungsstellung verschwenkt wird. Die Aktivierungsklinke ermöglicht es, beispielsweise eine Sperrscheibe während des Kraftbegrenzungsvorgangs mit der Gurtspule zu synchronisieren, so dass diese mit der Gurtspule gekoppelt werden kann.

[0013] Der Aktivierungsmechanismus kann auch eine Zählscheibe, eine Schlingfeder oder einen Spiralmechanismus aufweisen, die alle nach einer vorbestimmten Anzahl von Umdrehungen der Gurtspule relativ zum Sperrteil eine Lastübertragung von der Gurtspule in den Rahmen einleiten.

[0014] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Auszugsbegrenzer eine Lastklinke aufweist, die in eine dem Rahmen zugeordnete Verzahnung eingesteuert

werden kann. Bei einer solchen Lastklinke handelt es sich um ein sehr kompaktes Bauteil, mit dem zuverlässig die beim Abbremsen der Gurtspule am Ende eines Kraftbegrenzungsvorgangs wirkenden Kräfte übertragen werden können.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Verzahnung an einem Gewindering angeordnet ist, der begrenzt drehbar am Rahmen angebracht ist. Dies ermöglicht, konstruktiv die Anzahl von Umdrehungen der Gurtspule festzulegen, die diese während eines Kraftbegrenzungsvorgangs ausführen kann.

[0016] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung ist die Verzahnung an einem Ring vorgesehen, der unter Dämpfung begrenzt drehbar am Rahmen angebracht ist. Der gedämpfte Leerweg, um den der Ring am Rahmen gedreht werden kann, gewährleistet, dass die Lastklinke im Wesentlichen lastfrei in die Verzahnung eingesteuert werden kann. Dadurch ist verhindert, dass beim Einsteuern der Lastklinke Zahnspitzen der Lastklinke und der Verzahnung unter Last aufeinander auftreffen und beschädigt werden können.

[0017] Alternativ ist vorgesehen, dass die Verzahnung unmittelbar am Rahmen angebracht ist, insbesondere im Rahmen ausgeführt ist. Diese Ausgestaltung zeichnet sich durch einen einfachen Aufbau und geringe Kosten aus. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass die Verzahnung hinterschnitten ist. Dies unterstützt das Einsteuern der Lastklinke in die Verzahnung auch unter Last.

[0018] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Auszugsbegrenzer eine Reibscheibe aufweist, die mit dem Rahmen zusammenwirken kann. Bei dieser Ausführungsform wird eine Reibungswirkung verwendet, um die Gurtspule gegen Ende des Kraftbegrenzungsvorgangs zu blockieren und einen weiteren Gurtbandauszug zu verhindern. Der Vorteil einer Reibscheibe besteht darin, dass beim Aktivieren keinerlei Synchronisierung zwischen sich relativ zueinander bewegenden Teilen nötig ist.

[0019] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass die Reibscheibe mit mindestens einer schräg ausgerichteten Andruckfläche versehen ist. Auf diese Weise kann eine Selbstverstärkung der Bremswirkung erreicht sein. Insbesondere kann eine Druckscheibe verwendet werden, die drehfest mit der Gurtspule verbunden ist. Auf diese Weise wird die Andruckkraft, mit der die Reibscheibe gegen eine zugeordnete Gegenfläche gedrückt wird, unmittelbar von der Gurtspule selbst erzeugt.

[0020] Vorzugsweise ist die Gurtspule mit einer Gegenfläche versehen, die mit dem Rahmen zusammenwirken kann. Bei dieser Ausführungsform wird der Rahmen also zwischen zwei „Bremsbelägen" eingespannt, nämlich zum einen der Reibscheibe und zum anderen der Gurtspule.

[0021] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Auszugsbegrenzer eine Stoppscheibe enthält, die mit der Gurtspule gekoppelt werden kann. Diese Ausgestaltung beruht auf dem Grundgedanken, mit der Stoppscheibe ein separates Bauelement vorzusehen, das im Normalbetrieb stationär gehalten wird und erst bei einem Kraftbegrenzungsvorgang mit der Gurtspule gekoppelt wird, um die Drehung der Gurtspule relativ zum Sperrteil auf einen gewünschten Wert zu begrenzen.

[0022] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Stoppscheibe eine Koppelverzahnung aufweist, die mit einer komplementären Koppelverzahnung der Gurtspule in Eingriff gebracht werden kann. Die Koppelverzahnungen ermöglichen es mit geringem Aufwand, die nötigen Kräfte zum Begrenzen der Drehung der Gurtspule zu übertragen.

[0023] Vorzugsweise wird die Aktivierungsklinke dazu verwendet, die Stoppscheibe mit der Gurtspule zu synchronisieren. Zu diesem Zweck kann die Aktivierungsklinke in die Koppelverzahnung eingreifen, so dass sie die Stoppscheibe mitnimmt.

[0024] An der Stoppscheibe ist vorzugsweise ein Anschlag vorgesehen, der in einen komplementären Anschlag am Rahmen eingreifen kann. Auf diese Weise können die wirkenden Kräfte unmittelbar von der Gurtspule über die Koppelverzahnungen in die Stoppscheibe und von dieser in den Rahmen übertragen werden.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform ist eine Steuerscheibe vorgesehen, die mit Aussteuerschrägen versehen ist, mit denen die Stoppscheibe in axialer Richtung in eine Stoppstellung bewegt werden kann. Die Aussteuerschrägen ermöglichen es, zu einem gewünschten Zeitpunkt die Stoppscheibe so in axialer Richtung zu verschieben, dass ihr Anschlag in den komplementären Anschlag am Rahmen eingreifen kann.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform ist ein Koppelmechanismus vorgesehen, der die Steuerscheibe mit der Stoppscheibe koppelt, bis die Gurtspule eine vorbestimmte Anzahl von Umdrehungen relativ zum Sperrteil ausgeführt hat. Durch die Auswahl der Anzahl von Umdrehungen, die die Steuerscheibe zusammen mit der Stoppscheibe ausführen kann, wird der Betrag an Gurtband bestimmt, der während eines Kraftbegrenzungsvorgangs von der Gurtspule abgezogen werden kann.

[0027] Der Koppelmechanismus kann insbesondere ein Scherstift oder eine Koppelfeder sein, der bzw. die ein vorbestimmtes Drehmoment zwischen Stoppscheibe und Steuerscheibe übertragen kann. Auf diese Weise ergibt sich ein sehr kompakter Aufbau.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsformen beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigen:

[0029] Fig. 1 in einer schematischen Schnittansicht einen Gurtaufroller gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0030] Fig. 2 in einer schematischen perspektivischen Ansicht den Gurtaufroller gemäß der ersten Ausführungsform;

[0031] Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht ein Schaltelement, das beim Gurtaufroller gemäß der ersten Ausführungsform verwendet wird;

[0032] Fig. 4 in einer schematischen Schnittansicht einen Gurtaufroller gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0033] Fig. 5 den Gurtaufroller von Fig. 4 in einer schematischen perspektivischen Ansicht;

[0034] Fig. 6 in einer perspektivischen Ansicht den Rahmen eines Gurtaufrollers gemäß einer Ausführungsvariante zur zweiten Ausführungsform;

[0035] Fig. 7 eine vergrößerte Detailansicht einer alternativen Ausgestaltung des Aktivierungsmechanismus;

[0036] Fig. 8 in einer schematischen Schnittansicht einen Gurtaufroller gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

[0037] Fig. 9 in einer vergrößerten Ansicht ein Detail des Gurtaufrollers gemäß der dritten Ausführungsform;

[0038] Fig. 10 in einer schematischen Schnittansicht einen Gurtaufroller gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung;

[0039] Fig. 11 in einer perspektivischen Ansicht eine Gurtspule des Gurtaufrollers gemäß der vierten Ausführungsform;

[0040] Fig. 12 eine Seitenansicht des Gurtaufrollers gemäß der vierten Ausführungsform;

[0041] Fig. 13 in einer perspektivischen Ansicht eine Stoppscheibe, die bei der vierten Ausführungsform verwendet wird;

[0042] Fig. 14 in einer perspektivischen Ansicht eine Steuerscheibe, die beim Gurtaufroller gemäß der vierten Ausführungsform verwendet wird;

[0043] Fig. 15 in einer perspektivischen Ansicht eine Schale mit darin aufgenommener Zählscheibe, die beim Gurtaufroller gemäß der vierten Ausführungsform verwendet werden;

[0044] Fig. 16 in einer perspektivischen Ansicht die Schale von Fig. 15 mit darin montierter Stoppscheibe und Steuerscheibe;

[0045] Fig. 17 in einer perspektivischen Ansicht den Rahmen des Gurtaufrollers gemäß der vierten Ausführungsform;

[0046] Fig. 18 in einer perspektivischen Ansicht eine Gurtspule mit einem Aktivierungsmechanismus gemäß einer alternativen Ausgestaltung; und

[0047] Fig. 19 in einer perspektivischen Explosionsansicht einen Aktivierungsmechanismus gemäß einer wiederum weiteren Ausführungsvariante.

[0048] In den Fig. 1 bis Fig. 3 ist ein Gurtaufroller gemäß einer ersten Ausführungsform gezeigt. Der Gurtaufroller enthält einen Rahmen **10**, der ein Rückenteil **12** und zwei Seitenflansche **14** aufweist. Zwischen den beiden Seitenflanschen **14** ist eine Gurtspule **16** drehbar gelagert. Auf der Gurtspule **16** kann ein (nicht dargestelltes) Gurtband eines Sicherheitsgurtes aufgewickelt werden. Auf ihrer (bezogen auf Fig. 1) rechten Seite ist die Gurtspule **16** mit einem Sperrteil **18** versehen, das mit einer schematisch angedeuteten Sperrverzahnung **20** versehen ist. Im Inneren des Sperrteils **18** ist drehfest ein Ende eines Torsionsstabes **22** aufgenommen, dessen anderes Ende drehfest mit der Gurtspule **16** verbunden ist. Mit der Sperrverzahnung **20** kann eine schematisch dargestellte Blockierklinke **24** zusammenwirken, die Teil eines hier schematisch angedeuteten Sperrmechanismus **26** ist. Der Sperrmechanismus **26** kann in an sich bekannter Weise das Sperrteil **18** gurtbandsensitiv oder fahrzeugsensitiv blockieren, so dass es sich in der Abzugsrichtung des Gurtbandes nicht relativ zum Rahmen dreht.

[0049] Auf der vom Sperrmechanismus **26** abgewandten Seite der Gurtspule **16** ist ein Auszugsbegrenzer **28** angeordnet, der eine an der Stirnseite der Gurtspule gelagerte Lastklinke **30** aufweist. Diese ist mittels eines Schwenklagers **32** so an der Stirnseite der Gurtspule gelagert, dass sie unter der Wirkung einer Druckfeder **34** aus der in Fig. 2 gezeigten Ausgangsstellung so verschwenkt werden kann, dass ein Verzahnungsabschnitt **36** am vom Schwenklager **32** abgewandten Ende der Lastklinke **30** in eine Verzahnung **38** eingesteuert werden kann. In der in Fig. 2 gezeigten Ausgangsstellung wird die Last-

klinke **30** von einem Schaltelement **40** (siehe insbesondere Fig. 3) gehalten, das eine geschützte Hülse **42** aufweist. Diese ist an einem Ende mit einer Koppelverzahnung **44** versehen, die mit dem Sperrteil **18** drehfest verbunden ist, und am anderen Ende mit einem Steuerstift **46**. Die Steuerstift **46** erstreckt sich durch ein Langloch **48**, das kreisabschnittsförmig ausgeführt ist, aus der Stirnseite der Gurtspule **16** hinaus und liegt an der Lastklinke **30** so an, dass diese in ihrer Ausgangsstellung gehalten wird, wenn der Torsionsstab **22** sich im Ausgangszustand befindet.

[0050] Die Verzahnung **38** ist am Innenumfang eines Gewinderings **50** ausgebildet, der mit seinem Außengewinde in ein Innengewinde eines Gegenrings **52** eingreift, der drehfest am Seitenflansch **14** des Rahmens **10** gehalten ist. Der Gegenring **52** weist einen Anschlagflansch **54** auf, der in der in Fig. 1 gezeigten Ausgangsstellung einige Gewindegänge von der Position entfernt ist, in der sich der Gewindering **50** befindet.

[0051] Im Normalbetrieb kann sich die Gurtspule **16** ungehindert drehen, da die Lastklinke **30** vom Steuerstift **46** in ihrer Ausgangsstellung gehalten wird, in der sie nicht in die Verzahnung **38** des Gewinderings **50** eingreift. Wenn der Sperrmechanismus **26** anspricht und das Sperrteil **18** von der Blockierklinke **24** drehfest gehalten wird, ist auch die Gurtspule **16** drehfest gehalten, solange das auf sie einwirkende Drehmoment geringer ist als das Drehmoment, welches vom Torsionsstab **22** übertragen werden kann, ohne dass dieser (merklich) tordiert wird. Wenn allerdings die im Gurtband wirkenden Kräfte ein solches Drehmoment auf den Torsionsstab **22** ausüben, dass dieser nachgibt, beginnt sich die Gurtspule **16** relativ zum Sperrteil **18** zu verdrehen. Da der Steuerstift **46** fest mit dem Sperrteil **18** gekoppelt ist, wird bei einer solchen Relativdrehung zwischen Gurtspule **16** und Sperrteil **18** auch die Lastklinke **30** relativ zum Steuerstift **46** verdreht; die Gurtspule **16** dreht sich in der Richtung des Pfeils P von Fig. 2, während der Steuerstift **46** stehenbleibt. Dadurch wird die Lastklinke **30** freigegeben, so dass sie unter der Wirkung der Druckfeder **34** in die Verzahnung **38** eingreift. Dies bewirkt, dass die Lastklinke **30** den Gewindering **50** mitnimmt, so dass dieser sich in den Gegenring **52** nach innen hin zum Anschlagflansch **54** einschraubt. Bei diesem Vorgang wird der Torsionsstab **22** tordiert, so dass ein sogenannter Kraftbegrenzungsvorgang stattfindet.

[0052] Bei der weiteren Drehung der Gurtspule relativ zum Sperteil wird der Steuerstift abgeschert. Alternativ zur gezeigten Ausgestaltung des Steuerstifts **46** kann dieser auch so angeordnet sein, dass er die Lastklinke **30** aktiv nach außen verstellt, wenn es zu einer Relativdrehung zwischen dem Sperrteil **18** und der Gurtspule **16** kommt. Alternativ können auch Trägheits- oder Zentrifugalkräfte genutzt werden, um die Lastklinke auszusteuern.

[0053] Die Drehung der Gurtspule **16** während des Kraftbegrenzungsvorgangs ist so lange möglich, wie sich der Gewindering **50** in den Gegenring **52** einschrauben kann. Sobald der Anschlagflansch **54** erreicht ist, kann der Gewindering **50** sich nicht weiter drehen, so dass aufgrund der in ihn eingreifenden Lastklinke **30** sich auch die Gurtspule **16** nicht mehr drehen kann. Folglich wird ein auf die Gurtspule **16** einwirkendes Drehmoment von dieser über die Lastklinke **30**, den Gewindering **50** und den Gegenring **52** in den Seitenflansch **14** des Rahmens **10** eingeleitet, und der Kraftbegrenzungsvorgang ist beendet.

[0054] Durch die Auslegung der freien Gewindegänge, die für den Gewindering **50** vom Ausgangszustand bis zum festen Anliegen am Anschlagflansch **54** verfügbar sind, kann die Anzahl von Umdrehungen der Gurtspule relativ zum Sperrteil **18** eingestellt werden, welche die Gurtspule **16** während des Kraftbegrenzungsvorgangs ausführen kann.

[0055] Anhand der Fig. 4 und Fig. 5 wird nun eine zweite Ausführungsform beschrieben. Für die von der ersten Ausführungsform bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0056] Der Unterschied zwischen der ersten und der zweiten Ausführungsform besteht darin, dass bei der zweiten Ausführungsform die Anzahl der zulässigen Umdrehungen der Gurtspule **16** während des Kraftbegrenzungsvorgangs nicht durch eine Verdrehung der Verzahnung **38** relativ zum Rahmen **10** eingestellt wird, sondern durch einen Gewindemechanismus im Inneren der Gurtspule **16**. Dieser besteht aus einer Gewindehülse **56**, die drehfest mit dem Sperrteil **18** gekoppelt ist, und einer Schalthülse **58**, die ein zum Gewinde der Gewindehülse **56** komplementäres Gegengewinde aufweist und mit dem Steuerstift **46** versehen ist. In der in Fig. 4 gezeigten Ausgangsstellung hält der Steuerstift **46** die Lastklinke **30** in einer Ausgangsstellung, in der sie nicht in die Verzahnung **38** eingreift. Die Verzahnung **38** ist bei der zweiten Ausführungsform unmittelbar im entsprechenden Seitenflansch **14** des Rahmens **10** ausgebildet. Wie in Fig. 5 zu sehen ist, ist die Verzahnung **38** stark hinterschnitten.

[0057] Wenn sich während eines Kraftbegrenzungsvorgangs die Gurtspule **16** relativ zum Sperrteil **18** verdreht, verdreht sich auch die drehfest in der Gurtspule **16** aufgenommene Schalthülse **58** relativ zur Gewindehülse **56**. Dadurch schraubt sich das Gegengewinde der Schalthülse **58** auf das Gewinde der Gewindehülse **56**, wodurch der Steuerstift **46** in der Richtung des Pfeils S von Fig. 4 nach innen gezogen wird. Sobald der Steuerstift **46** die Lastklinke **30** frei-

gibt, schwenkt diese mit ihrem Verzahnungsabschnitt **36** nach außen in die in Fig. 5 gezeigte Stellung, in der sie in die Verzahnung **38** im Rahmen eingreift. Dadurch ist die Gurtspule **16** drehfest am Rahmen **10** gehalten.

[0058] Die Anzahl der Umdrehungen, welche die Gurtspule **16** relativ zum Sperrteil **18** ausführen kann, bis die Lastklinke **30** freigegeben wird, bestimmt sich durch die Länge des Eingriffs des Steuerstifts **46** in die Lastklinke **30** sowie die Steigung des Gewindeeingriffs zwischen der Gewindehülse **56** und der Schalthülse **58**.

[0059] Durch die stark hinterschnittene Verzahnung **38**, die auf die Lastklinke **30** einziehend wirkt, wird der Gurtspule **16** ermöglicht, sich trotz eingesteuerter Lastklinke **30** noch um einen definierten Winkel weiter zu drehen, um beim Einsteuern bis auf den Zahngrund nahezu lastfrei zu bleiben. Dies verringert die Belastungen an der Verzahnung **38**.

[0060] Der Vorteil der dieser und der nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen besteht darin, dass dann, wenn der Gurtaufroller nur mit Kraftbegrenzung erhältlich ist, der Sperrmechanismus entsprechend dem höchsten auftretenden Kraftniveau ausgelegt werden kann. Aufgrund der Ausgestaltung des Auszugsbegrenzers ist die Auslegung des Sperrmechanismus unabhängig davon, ob ein solcher Auszugsbegrenzer in den Gurtaufroller integriert werden soll oder nicht. Ein weiterer Vorteil der ersten und der zweiten Ausführungsform besteht darin, dass die Lasten, die von der Gurtspule dann aufgenommen werden, wenn der Auszugsbegrenzer gegen Ende eines Kraftbegrenzungsvorgangs die Relativdrehung der Gurtspule **16** zum Sperrteil **18** begrenzt hat, auf die beiden Seitenflansche **14** des Rahmens **10** des Gurtaufrollers verteilt werden: Auf der Seite des Sperrteils **18** wird das Drehmoment abgeleitet, welches am Ende des Kraftbegrenzungsvorgangs vom Torsionsstab **22** übertragen wird, und auf der Seite der Lastklinke **30** wird das restliche Drehmoment übertragen.

[0061] In Fig. 6 ist ein Rahmen **10** für einen Gurtaufroller gemäß einer Ausführungsvariante zur zweiten Ausführungsform gezeigt. Der Unterschied zwischen der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsvariante und der in den Fig. 4 und Fig. 5 gezeigten zweiten Ausführungsform besteht darin, dass bei der Ausführungsvariante die Verzahnung **38** an einem gedämpften Leerweg-Ring **60** ausgebildet ist, der aus der in Fig. 6 gezeigten Ausgangsstellung mit einer gewissen Dämfung um einen Leerweg L relativ zum entsprechenden Seitenflansch **14** verdreht werden kann, bis er schließlich mittels eines Anschlags **62** an einem Gegenanschlag **64** des Rahmens anliegt. Die begrenzt drehbare Verzahnung **38** führt dazu, dass beim eigentlichen Einsteuern des Verzahnungsabschnitts **36** der Lastklinke **30** in die Verzahnung **38** noch keine Last übertragen werden kann, da sich der Leerweg-Ring **60** mitdreht. Somit steht ein größeres Zeitfenster für das vollständige Einsteuern der Lastklinke **30** in die Verzahnung **38** zur Verfügung. Hieraus folgt, dass die Verzahnung **38** nicht so stark hinterschnitten ausgeführt werden muss, wie dies bei der zweiten Ausführungsform der Fall ist. Die Dämpfung beim Verfahren des Leerweg-Rings kann beispielweise durch eine gezielte Verformung des Rahmens **10** erzielt werden.

[0062] Alternativ zu der in den Fig. 4 und Fig. 5 gezeigten Ausgestaltung des Auszugsbegrenzers mit der Gewindehülse **56** und der Schalthülse **58** können andere Mechanismen verwendet werden, die nach einer vorbestimmten Anzahl von Umdrehungen der Gurtspule **16** relativ zum Sperrteil die Lastklinke **30** in die Verzahnung **38** einsteuern lassen. Beispielsweise können eine Schlingfeder, die sich zusammenzieht, ein Übersetzungsgetriebe, ein Differenzgetriebe, ein Schrittgetriebe oder mehrere Zählscheiben verwendet werden, die jeweils eine Spulenumdrehung detektieren.

[0063] Eine alternative Ausgestaltung ist schematisch in Fig. 7 gezeigt, die eine druckfederähnliche Drahtkonstruktion **66** verwendet, die mit einer Windung in eine Halteausnehmung **68** des Steuerstifts **46** eingreift und mit ihrem bezogen auf Fig. 7 linken Ende fest an einer Haltehülse **70** angebracht ist, die drehfest mit dem Sperrteil **18** verbunden ist. Im Ausgangszustand greift eine mittige Windung der Drahtkonstruktion **66** in die Halteausnehmung **68** ein, so dass der Steuerstift **46** in einer Ausgangsstellung gehalten wird. Wenn sich die Gurtspule **16** relativ zum Sperrteil **18** dreht, „schraubt" sich der Steuerstift **46** entlang der Windungen der Drahtkonstruktion **68**, bis er schließlich die bezogen auf Fig. 7 rechte, letzte Windung der Drahtkonstruktion **66** die Halteöffnung **68** verlässt. Dadurch wird der Steuerstift **46** freigegeben, so dass er sich in der Richtung des Pfeils P von Fig. 7 in die Gurtspule **16** zurückziehen kann, wodurch die Lastklinke **30** freigegeben wird.

[0064] Anhand der Fig. 8 und Fig. 9 wird nun eine dritte Ausführungsform beschrieben. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0065] Der grundlegende Unterschied zwischen der dritten Ausführungsform und den vorhergehenden Ausführungsformen besteht darin, dass bei der dritten Ausführungsform keine Lastklinke **30** verwendet wird, sondern eine Reibscheibe **72**, die ein ausreichend hohes Reibmoment aufbringen kann, mit dem die Gurtspule **16** am Ende eines Kraftbegrenzungsvorgangs drehfest am Rahmen **10** arretiert wird. Die

Reibscheibe **72** ist mit einer Reibfläche **74** versehen, die mit der Außenseite des in Fig. 8 linken Seitenflansches **14** zusammenwirken kann. Weiterhin ist die Reibscheibe **72** mit einer schräg ausgerichteten Andruckfläche **76** versehen, der eine Gegenfläche **78** gegenüberliegt, die ebenfalls schräg angestellt ist. Die Gegenfläche **78** ist an einer Druckscheibe **80** angeordnet, die drehfest mit der Gurtspule **16** verbunden ist.

[0066] Im Ausgangszustand greift der Steuerstift **46** in die Reibscheibe **72** ein, so dass diese sich zusammen mit der Gurtspule **16** und der Druckscheibe **80** dreht. In diesem Zustand liegt ein geringfügiges Spiel zwischen der Reibfläche **74** und der Außenwand des Seitenflansches **14** des Rahmens **10** vor. Wenn sich während eines Kraftbegrenzungsvorgangs die Gurtspule **16** relativ zum Sperrteil **18** verdreht, schraubt sich die Schalthülse **58** so weit auf die Gewindehülse **56** auf, bis der Steuerstift **46** die Reibscheibe **72** freigibt. Dies ermöglicht einer Bügelfeder **79**, die Reibscheibe **72** relativ zur Druckscheibe **80** so zu verdrehen, dass die Andruckfläche **76** auf die Gegenfläche **78** aufläuft und dadurch die Reibscheibe **72** in der Richtung des Pfeils P von Fig. 9 gegen den Seitenflansch **14** verschoben wird. Die Reibscheibe **72** gelangt dadurch in Reibeingriff mit dem Seitenflansch **14**, wodurch sie weiter abgebremst wird, was die Andruckwirkung der Druckscheibe **80** erhöht. Es ergibt sich eine Bremswirkung, durch die auch die innerhalb des Seitenflansches **14** liegende Stirnseite gegen den Seitenflansch **14** gezogen wird. Der Seitenflansch **14** wirkt dann ähnlich wie eine Bremsscheibe, der zwischen zwei Bremsbelägen (Reibfläche **74** und Stirnfläche **80** der Gurtspule **16**) eingespannt ist. Auf diese Weise ist eine weitere Drehung der Gurtspule nach dem Ende des Kraftbegrenzungsvorgangs verhindert.

[0067] Alternativ zur gezeigten Bügelfeder **79** können auch andere aktiv aussteuernde Elemente oder Trägheits- bzw. Zentrifugalkräfte ausgenutzt werden. Weiterhin ist es möglich, anstelle der Gewindewirkung zwischen der Gewindehülse **56** und der Schalthülse **58** andere Zählmechanismen zu verwenden, beispielsweise die bereits oben angesprochene Schlingfeder, ein Übersetzungsgetriebe, ein Differenzgetriebe, ein Schrittgetriebe, Zählscheiben oder die in Fig. 7 gezeigte Drahtkonstruktion.

[0068] Zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Vorteilen besteht ein weiterer Vorteil darin, dass durch die Trennung von Lastmechanismus und Zählmechanismus eine kostengünstige Ausführung der Teile möglich ist. Außerdem erfordert das Schließen des Lastpfades von der Gurtspule **16** zum Rahmen **10** nach Abschluss des Kraftbegrenzungsvorgangs keine Synchronisierung.

[0069] Anhand der Fig. 10 bis Fig. 17 wird nun eine vierte Ausführungsform beschrieben. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0070] Bei der vierten Ausführungsform wird anstelle einer Lastklinke eine Stoppscheibe **84** verwendet, die mit einer Koppelverzahnung **86** und einem Anschlag **88** versehen ist. Die Koppelverzahnung **86** kann mit einer komplementären Gurtspulen-Koppelverzahnung **90** in Eingriff gebracht werden, die so an der Gurtspule **16** ausgeführt ist, dass sie auf der Außenseite des Rahmens **10** liegt. Der Anschlag **88** der Stoppscheibe **84** kann in Eingriff mit einem Rahmen-Anschlag **92** gebracht werden.

[0071] Die Stoppscheibe **84** ist im Inneren einer Steuerscheibe **94** (siehe insbesondere Fig. 14) angeordnet, die auf ihrem Innenumfang mit mehreren Aussteuerschrägen **96** versehen ist. Diese können mit Gegenschrägen **97** zusammenwirkten, die an der Steuerscheibe **94** angeordnet sind. Weiterhin sind an der Steuerscheibe **94** mehrere Haltenasen **98** vorgesehen. Die Steuerscheibe **94** ist auf ihrem Außenumfang mit einem Außengewinde **100** versehen, mit dem ein Zählring **102** in Eingriff steht. Dieser ist über Haltenasen **103** drehfest, jedoch in axialer Richtung verschiebbar in einem Gehäuse **104** aufgenommen, die fest am Seitenflansch **14** des Rahmens **10** angebracht ist. In der in den Fig. 10 und Fig. 16 gezeigten Ausgangsstellung befindet sich der Zählring **102** im Abstand von einem Endflansch **106** der Steuerscheibe **94**, und die Stoppscheibe **84** ist hinter den Haltenasen **98** so gehalten, dass sie auf der vom Endflansch **106** abgewandten axialen Seite der Steuerscheibe **94** liegt.

[0072] In der Gurtspule **16** ist eine Aktivierungsklinke **108** gelagert, die aus ihrer in Fig. 12 gezeigten Ausgangsstellung in eine nach außen verschwenkte Aktivierungsstellung verschwenkt werden kann, in der sie in die Koppelverzahnung **86** der Stoppscheibe **84** eingreift. Die Aktivierungsklinke **108** ist durch ein Verbindungsglied **110** mit einem Haltehebel **112** verbunden, der im Ausgangszustand, also wenn die Gurtspule **16** nicht relativ zum Sperrteil **18** verdreht ist, auf ihrer innenliegenden Seite abgestützt ist. Dadurch wird die Aktivierungsklinke **108** entgegen der Wirkung der Druckfeder **34** radial einwärts geschwenkt gehalten.

[0073] Kommt es zu einer Relativdrehung zwischen der Gurtspule **16** und dem Sperrteil **18**, wird der Haltehebel **112** freigegeben, und die Aktivierungsklinke **108** wird von der Druckfeder **34** nach außen verschwenkt. Dadurch gelangt sie in Eingriff mit der Koppelverzahnung **86** der Stoppscheibe **84**, wodurch diese sich von nun an synchron mit der Gurtspule **16** dreht. Aufgrund eines schematisch in Fig. 16

angedeuteten Mitnehmers **114**, beispielsweise eines Scherstifts, wird auch die Steuerscheibe **94** mitgenommen. Dies führt dazu, dass sich der Zählring **102** auf dem Außengewinde **100** der Steuerscheibe **94** verschraubt, da der Zählring **102** über die Haltenasen **103** drehfest gehalten ist. Sobald der Zählring **102** am Endflansch **106** der Steuerscheibe **94** anliegt, wird diese festgehalten, während die Stoppscheibe **84** weiterhin von der Gurtspule angetrieben wird. Dadurch wird die Wirkung des Mitnehmers **114** überwunden, und es kommt zu einer Relativdrehung zwischen der Stoppscheibe **84** und der Steuerscheibe **94**. Dabei dreht sich die Stoppscheibe **84** in der Richtung des Pfeils P von Fig. 16 relativ zur Steuerscheibe **94**, so dass sie von den Haltenasen **98** freikommt und nach einer kurzen Drehung auf die Aussteuerschrägen **96** aufläuft. Dies bewirkt, dass die Stoppscheibe **84** in axialer Richtung auf die Gurtspulen-Koppelverzahnung **90** aufgeschoben wird. Dies ist problemlos möglich, da die Aktivierungsklinke **108** für eine Synchronisierung der Gurtspulen-Koppelverzahnung **90** mit der Koppelverzahnung **86** der Stoppscheibe **84** sorgt. Aufgrund der axialen Verschiebung der Stoppscheibe **84** gelangt nun der Anschlag **88** in den Bereich einer Aussparung **116** im Seitenflansch **14**, der in Drehrichtung betrachtet vor dem Rahmen-Anschlag **92** liegt. Bei der fortgesetzten Drehung der Gurtspule **16** liegt der Anschlag **88** der Stoppscheibe **84** schließlich am Rahmen-Anschlag **92** an, wodurch eine weitere Drehung der Gurtspule **16** verhindert ist.

[0074] Die geeignete Anordnung der Stoppscheibe **84** relativ zum Rahmen-Anschlag **92** sowie die geeignete Wahl der Gewindesteigung des Außengewindes **100** der Steuerscheibe **94** gewährleistet, dass der Anschlag **88** der Stoppscheibe **84** im Aktivierungsfall synchronisiert in die Aussparung **116** unmittelbar vor dem Rahmen-Anschlag **92** eintaucht.

[0075] Alternativ zum Haltehebel **112** könnte die Aktivierungsklinke **108** auch aktiv oder unter Verwendung von Trägheits- oder Zentrifugalkräften ausgesteuert werden. Alternativ zum Mitnehmer **114** könnte auch ein Federelement verwendet werden, welches eine ausreichende Reibungskraft zwischen der Stoppscheibe und der Steuerscheibe liefert.

[0076] Auch bei dieser Ausführungsform ergeben sich die Vorteile, die oben für die erste und die zweite Ausführungsform erläutert sind. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die Trennung des Lastmechanismus vom Zählmechanismus die Bauteile kostengünstig ausgeführt werden können.

[0077] In Fig. 18 ist eine Ausführungsvariante gezeigt, die anstelle des Zählrings **102** einen Schleppring **120** verwendet, mit dem knapp zwei Umdrehungen der Gurtspule **16** zugelassen werden, bevor die Stoppscheibe **84** auf die (hier nicht sichtbare) Gurtspulen-Koppelverzahnung aufgeschoben wird. Der Schleppring **120** weist einen Innenanschlag **122** und einen Außenanschlag **124** auf. Der Außenanschlag **124** wirkt mit einem Steuerscheiben-Anschlag **126** zusammen, und der Innenanschlag **122** wirkt mit einem Rahmen-Anschlag **128** zusammen, der relativ zum Rahmen **10** des Gurtaufrollers drehfest gehalten ist. In der Ausgangsstellung befindet sich der Steuerscheiben-Anschlag **126** an der gestrichelt gezeigten Position. Sobald die Stoppscheibe **84** mit der Gurtspule **16** gekoppelt ist, dreht sich auch die Steuerscheibe **94** mit. Dabei gelangt der Steuerscheiben-Anschlag **126** aus der gestrichelten Position zunächst in die in Fig. 18 durchgezogen dargestellte Position, in der sie am Außenanschlag **124** anliegt und in der Richtung des Pfeils P weiter mitnimmt. Dadurch gelangt der Innenanschlag **122** in Anlage am Rahmen-Anschlag **128**, so dass der Schleppring **120** und dadurch auch die Steuerscheibe **94** sich nicht mehr weiter drehen können. Da sich allerdings die Stoppscheibe **84** weiterhin mit der Gurtspule **16** dreht, verschieben sich die Andruckschrägen **97** der Stoppscheibe **84** relativ zur Steuerscheibe **94**, so dass die Stoppscheibe **84** in axialer Richtung zur Mitte der Gurtspule **16** hin verschoben wird und sie in Eingriff mit der Gurtspulen-Koppelverzahnung **90** gelangt. Dies ermöglicht dann einen Eingriff des an der Stoppscheibe **84** vorgesehenen Anschlags mit dem Rahmen-Anschlag.

[0078] In Fig. 19 ist eine weitere Ausführungsvariante gezeigt, die einen anderen Mechanismus verwendet, um nach einer vorbestimmten Anzahl von Drehungen der Gurtspule eine Axialverschiebung der Stoppscheibe **84** zu erzielen. Hier wird zusätzlich zur Steuerscheibe **94** ein Zwischenring **130** verwendet, der mit einer Zählverzahnung **132** versehen ist. Diese wirkt mit einem Ritzel von Stufenzahnrädern **134** zusammen, deren größeres Zahnrad mit einem Sonnenrad **136** zusammenwirkt. In der Ausgangsstellung ist der Zwischenring **130** durch zwei Haltehaken **138** an der Steuerscheibe **94** in axialer Richtung fest an dieser gehalten. Wenn die Aktivierungsklinke die Stoppscheibe **84** und den Zwischenring **130** mit der Gurtspule koppelt, rotieren diese zusammen mit der Steuerscheibe **94**. Die Stufenzahnräder **134** bewirken jedoch je Umdrehung der Steuerscheibe **94** relativ zum Sonnenrad **136** eine geringfügige Relativdrehung zwischen Steuerscheibe **94** und Zwischenring **130**, bis diese in axialer Richtung freigegeben wird und von den Aussteuerschrägen **96** in axialer Richtung verschoben wird. Dadurch gelangt die Stoppscheibe **84** in Eingriff mit der Rahmen-Koppelverzahnung **90** der Gurtspule, so dass der Anschlag **88** an der Stoppscheibe **84** die Gurtspule schließlich relativ zum Rahmen festlegen kann.

Patentansprüche

1. Gurtaufroller für einen Sicherheitsgurt, mit einem Rahmen (**10**), einer Gurtspule (**16**), die dreh-

bar im Rahmen (**10**) gelagert ist, einem Sperrmechanismus (**26**), der fahrzeug- und/oder gurtbandsensitiv ansprechen kann, und einem Kraftbegrenzer (**22**), der funktional zwischen der Gurtspule (**16**) und dem Sperrmechanismus (**26**) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Auszugsbegrenzer (**28**) vorgesehen ist, der funktional zwischen der Gurtspule (**16**) und dem Rahmen (**10**) angeordnet ist.

2. Gurtaufroller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sperrmechanismus ein Sperrteil (**18**) aufweist, das vom Sperrmechanismus rahmenfest blockiert werden kann und an dem der Kraftbegrenzer (**22**) angeschlossen ist.

3. Gurtaufroller nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftbegrenzer ein Torsionsstab (**22**) ist.

4. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auszugsbegrenzer (**26**) einen Aktivierungsmechanismus aufweist, der in Abhängigkeit von einer Relativdrehung zwischen dem Sperrteil (**18**) und der Gurtspule (**16**) anspricht.

5. Gurtaufroller nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungsmechanismus ein Schaltelement (**26**) aufweist, das am Sperrteil befestigt ist.

6. Gurtaufroller nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungsmechanismus ein dem Sperrteil zugeordnetes Gewinde (**56**) und ein dem Aktivierungselement zugeordnetes Gegengewinde (**58**) aufweist.

7. Gurtaufroller nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewinde an einer Schraubhülse (**58**) vorgesehen ist.

8. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungsmechanismus eine Aktivierungsklinke (**108**) enthält, die bei einer Relativdrehung zwischen Sperrteil (**18**) und Gurtspule (**16**) aus einer Ruhestellung in eine Aktivierungsstellung verschwenkt wird.

9. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungsmechanismus eine Zählscheibe enthält, die nach einer vorbestimmten Anzahl von Umdrehungen gegen einen Anschlag fährt.

10. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungsmechanismus eine Schlingfeder aufweist.

11. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungsmechanismus einen Spiralmechanismus (**66**) aufweist.

12. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungsmechanismus mindestens ein Zählring (**102**; **134**) enthält.

13. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auszugsbegrenzer eine Lastklinke (**30**) aufweist, die in eine dem Rahmen zugeordnete Verzahnung (**38**) eingesteuert werden kann.

14. Gurtaufroller nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (**38**) an einem Gewindering (**50**) angeordnet ist, der begrenzt drehbar am Rahmen (**10**) angebracht ist.

15. Gurtaufroller nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (**38**) an einem gedämpften Leerweg-Ring (**60**) vorgesehen ist, der begrenzt drehbar am Rahmen (**10**) angebracht ist.

16. Gurtaufroller nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (**38**) unmittelbar am Rahmen (**10**) angebracht ist.

17. Gurtaufroller nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (**38**) im Rahmen (**10**) ausgeführt ist.

18. Gurtaufroller nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (**38**) hinterschnitten ist.

19. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auszugsbegrenzer eine Reibscheibe (**72**) aufweist, die mit dem Rahmen (**10**) zusammenwirken kann.

20. Gurtaufroller nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibscheibe mit mindestens einer schräg ausgerichteten Andruckfläche (**76**) versehen ist.

21. Gurtaufroller nach Anspruch 19 oder Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckscheibe (**80**) vorgesehen ist, die drehfest mit der Gurtspule (**16**) verbunden ist.

22. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Gurtspule (**16**) mit einer Stirnfläche versehen ist, die mit dem Rahmen (**10**) zusammenwirken kann.

23. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Auszugsbegrenzer eine Stoppscheibe (**84**) enthält, die mit der Gurtspule (**16**) gekoppelt werden kann.

24. Gurtaufroller nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoppscheibe (**84**) eine Koppelverzahnung (**86**) aufweist, die mit einer komplementären Koppelverzahnung (**90**) der Gurtspule (**16**) in Eingriff gebracht werden kann.

25. Gurtaufroller nach Anspruch 8 in Kombination mit Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungsklinke (**108**) in die Koppelverzahnung (**86**) der Stoppscheibe (**84**) eingreifen kann.

26. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoppscheibe (**84**) einen Anschlag (**88**) aufweist, der in einen komplementären Anschlag (**92**) am Rahmen eingreifen kann.

27. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerscheibe (**94**) vorgesehen ist, die mit Aussteuerschrägen (**96**) versehen ist, mit denen die Stoppscheibe (**84**) in axialer Richtung in eine Stoppstellung beaufschlagt werden kann.

28. Gurtaufroller nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass ein Koppelmechanismus (**116**) vorgesehen ist, der die Steuerscheibe (**94**) mit der Stoppscheibe (**84**) koppelt, bis die Gurtspule (**16**) eine vorbestimmte Anzahl von Umdrehungen relativ zum Sperrteil (**18**) ausgeführt hat.

29. Gurtaufroller nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Koppelmechanismus (**116**) ein Scherstift oder eine Koppelfeder ist, der bzw. die ein vorbestimmtes Drehmoment zwischen Stoppscheibe und Steuerscheibe übertragen kann.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

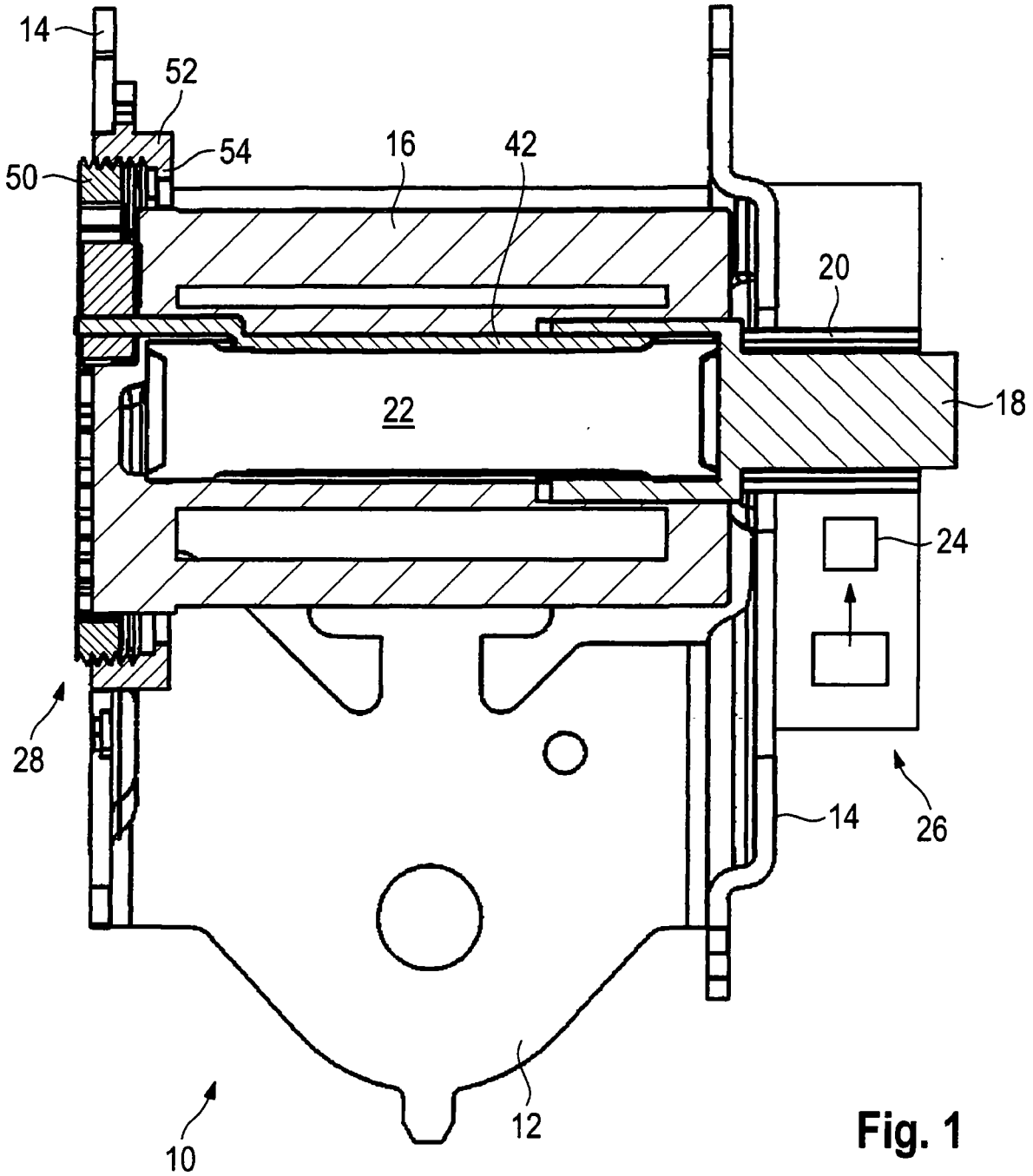


Fig. 1

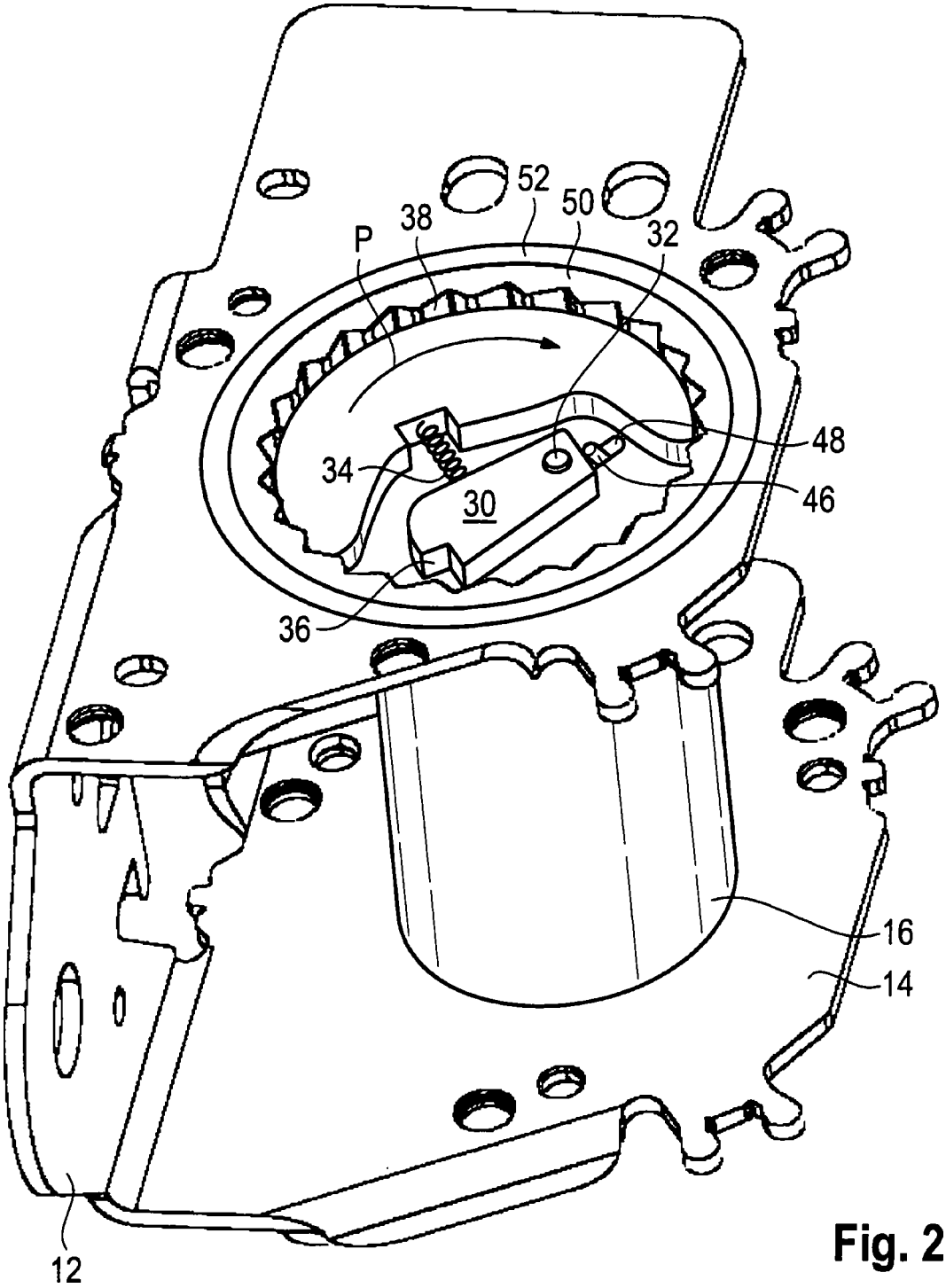


Fig. 2

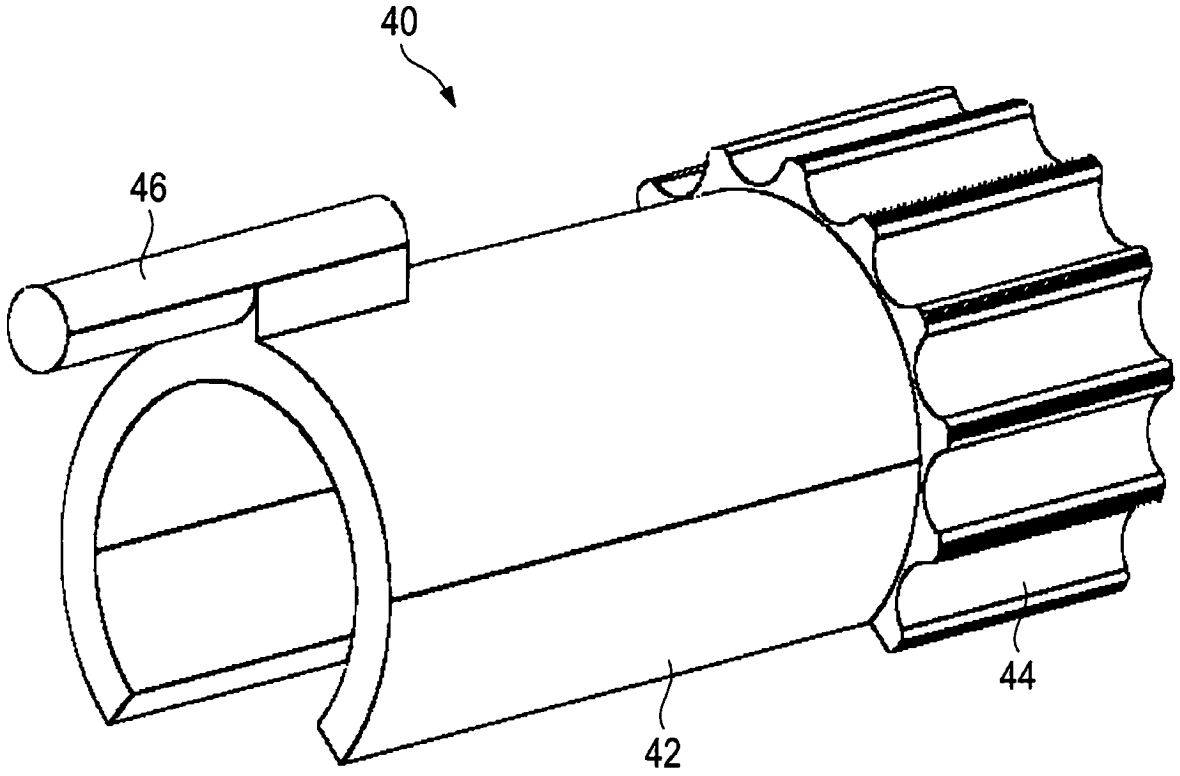


Fig. 3

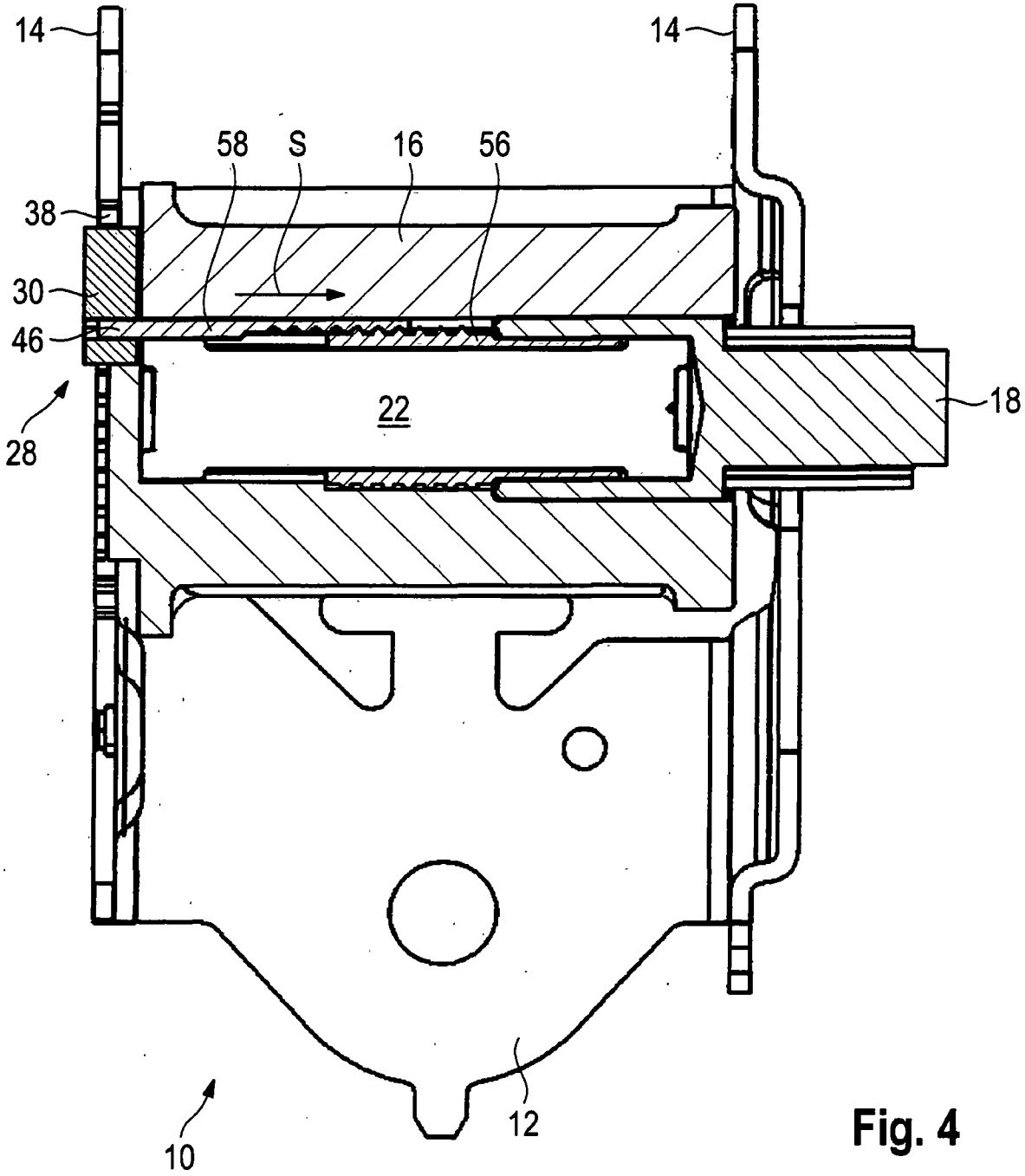


Fig. 4

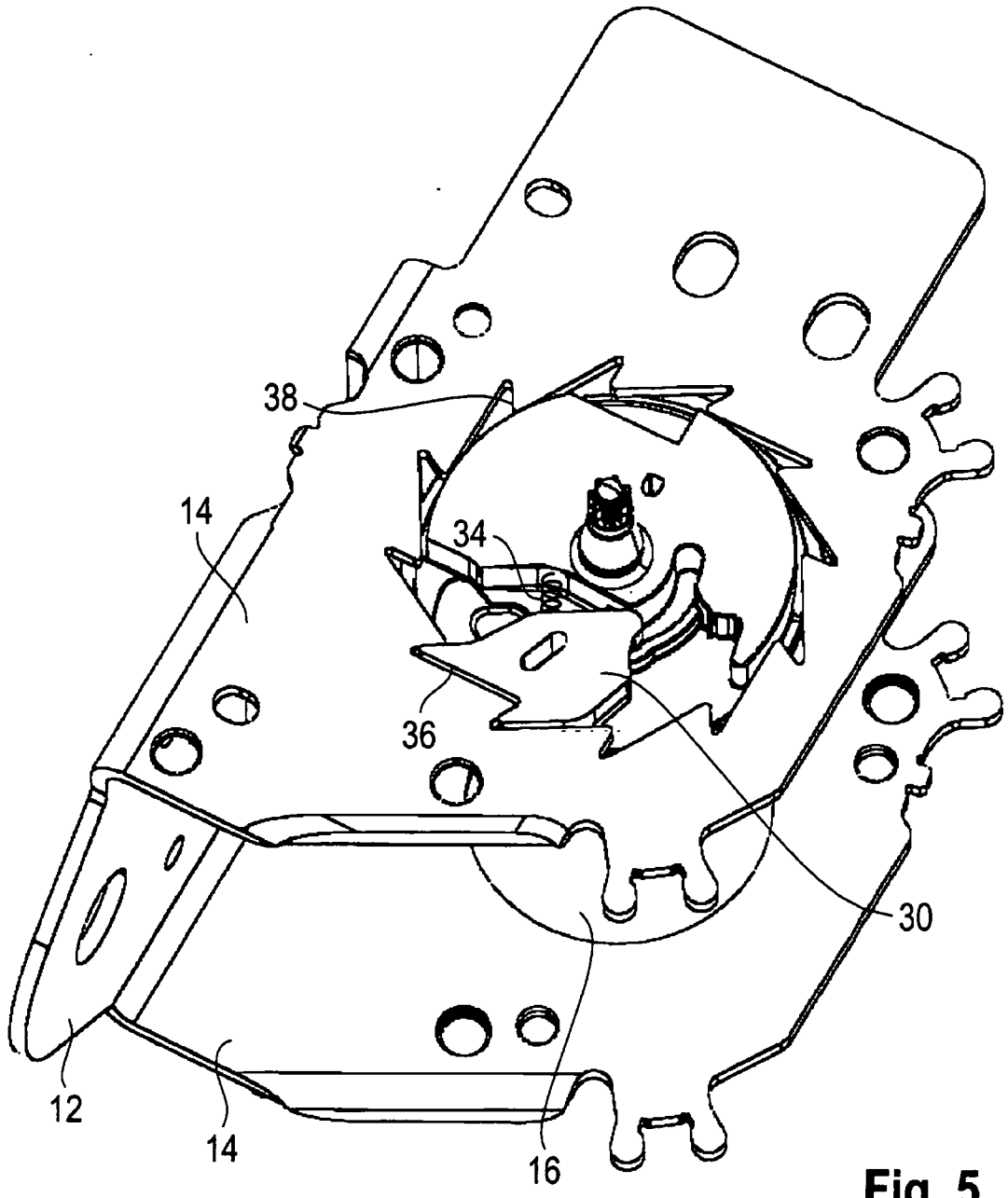


Fig. 5

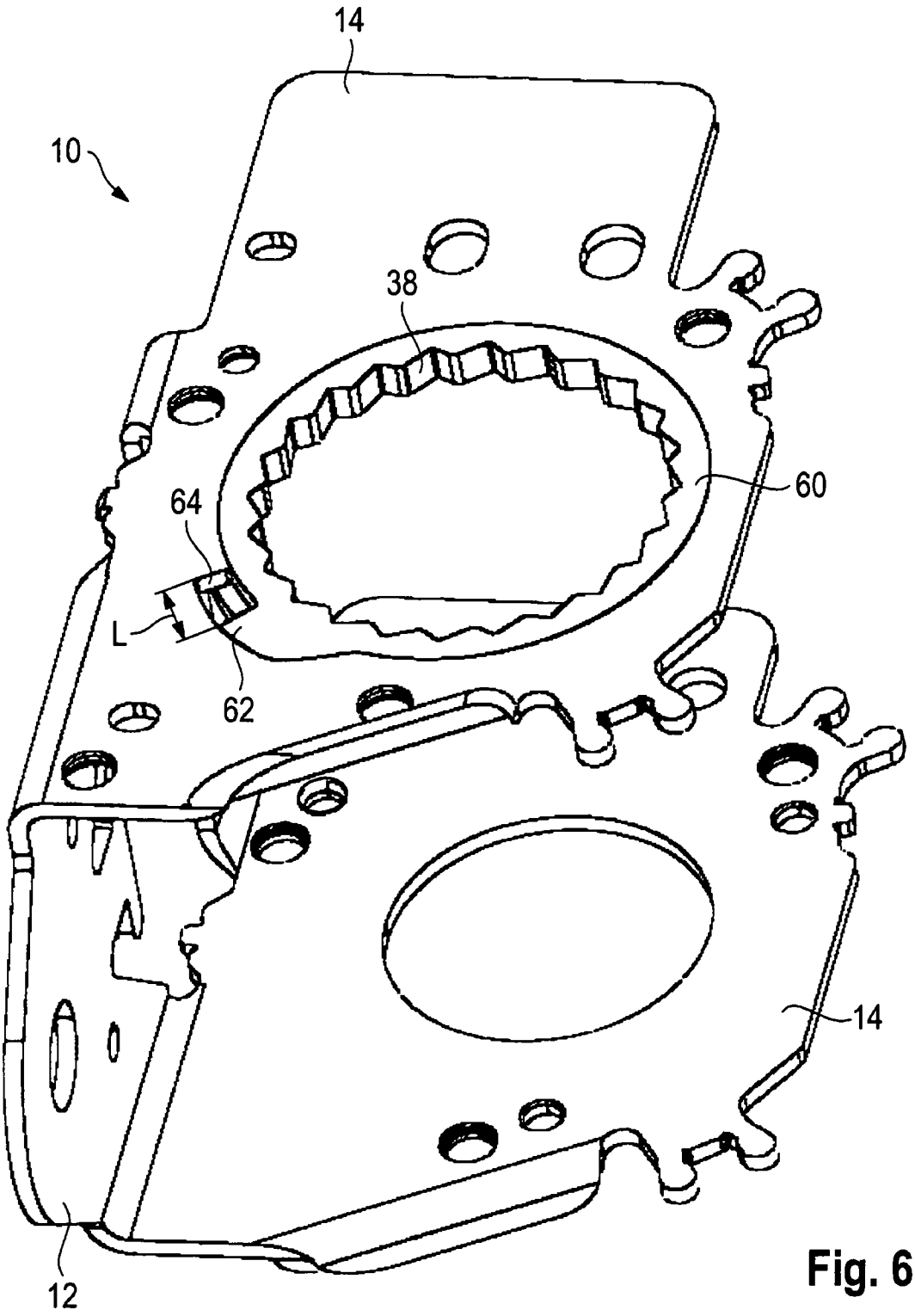


Fig. 6

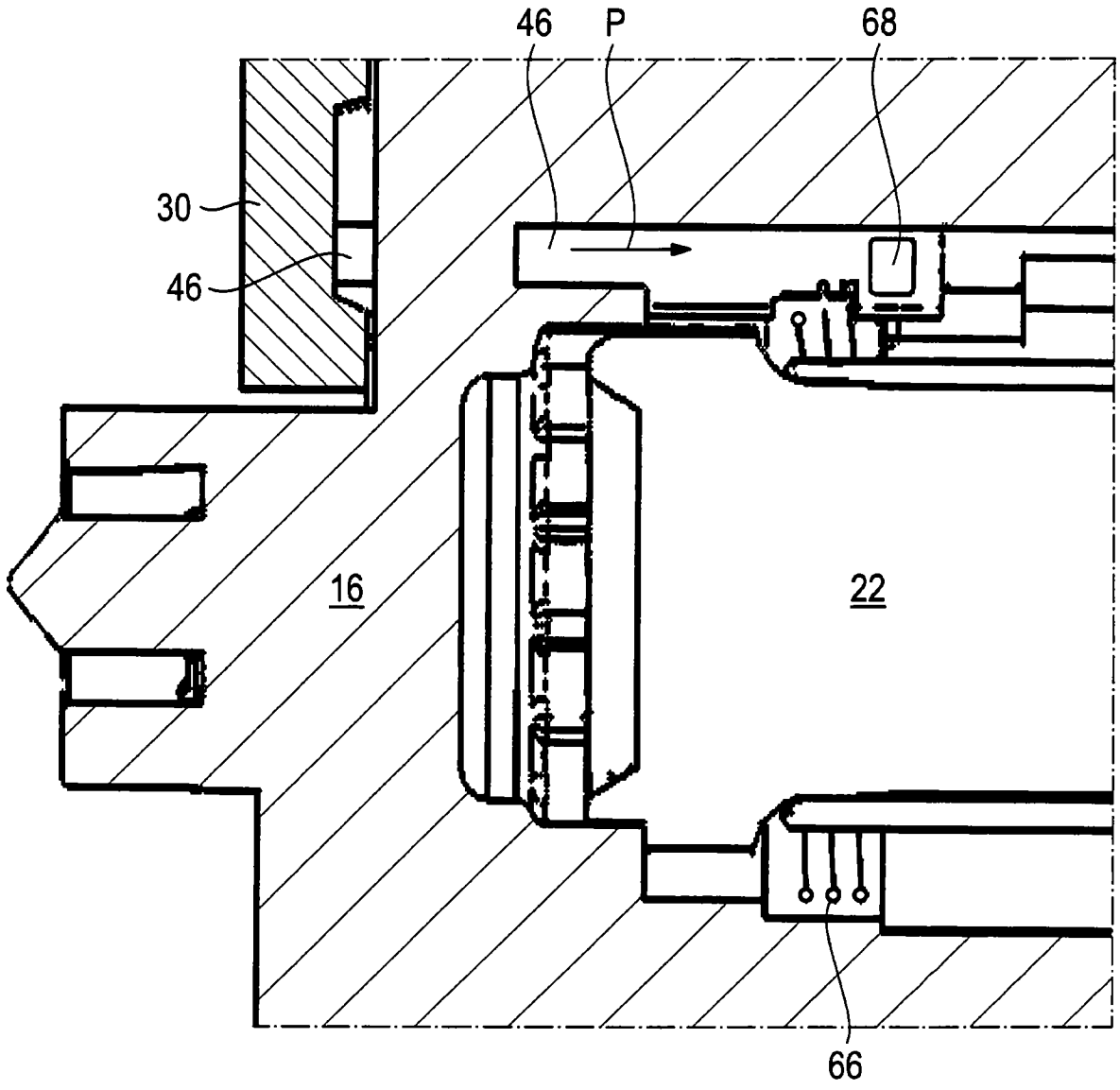


Fig. 7

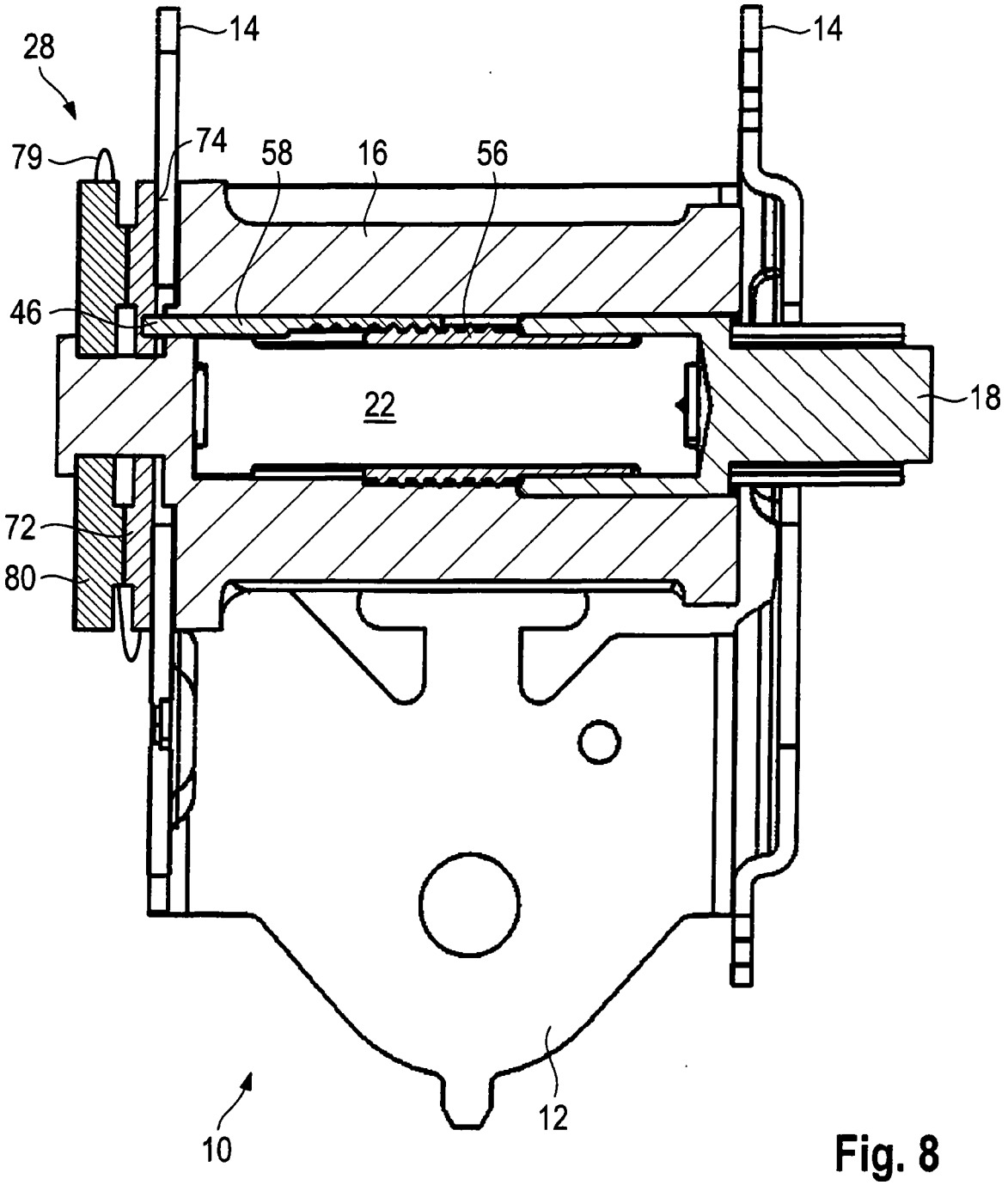


Fig. 8

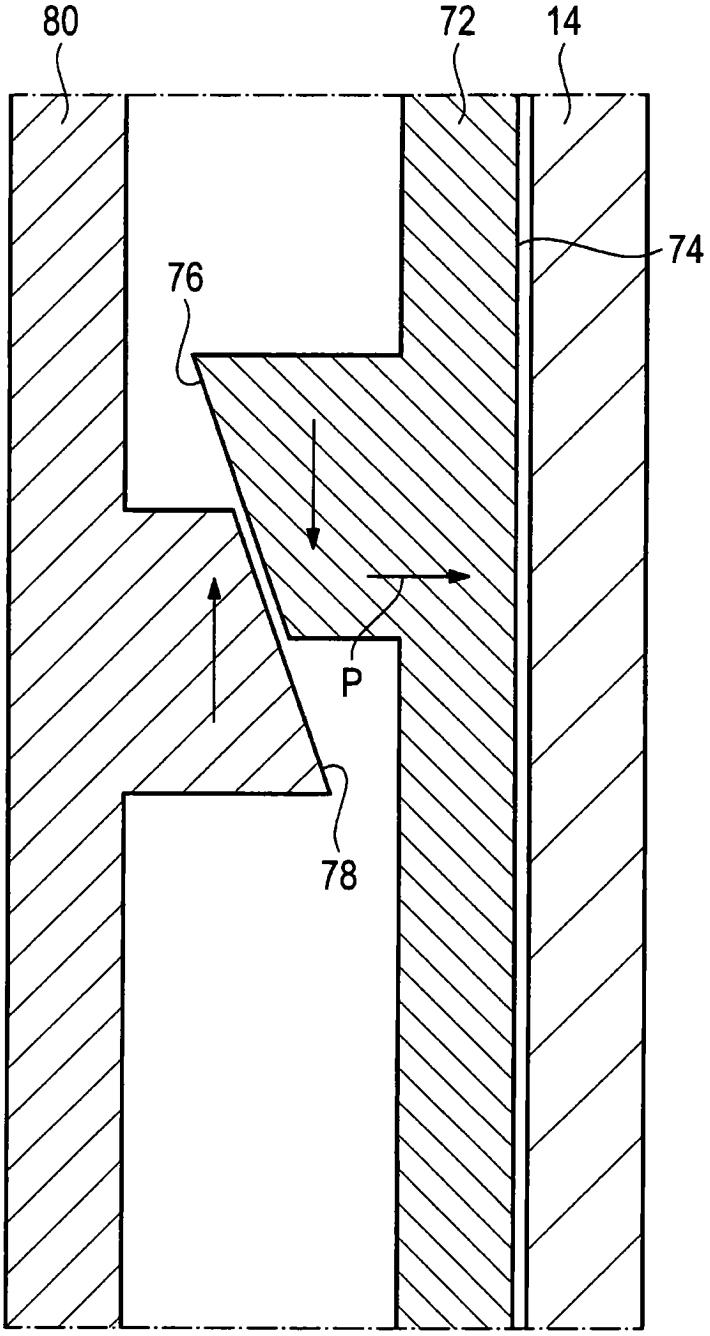


Fig. 9

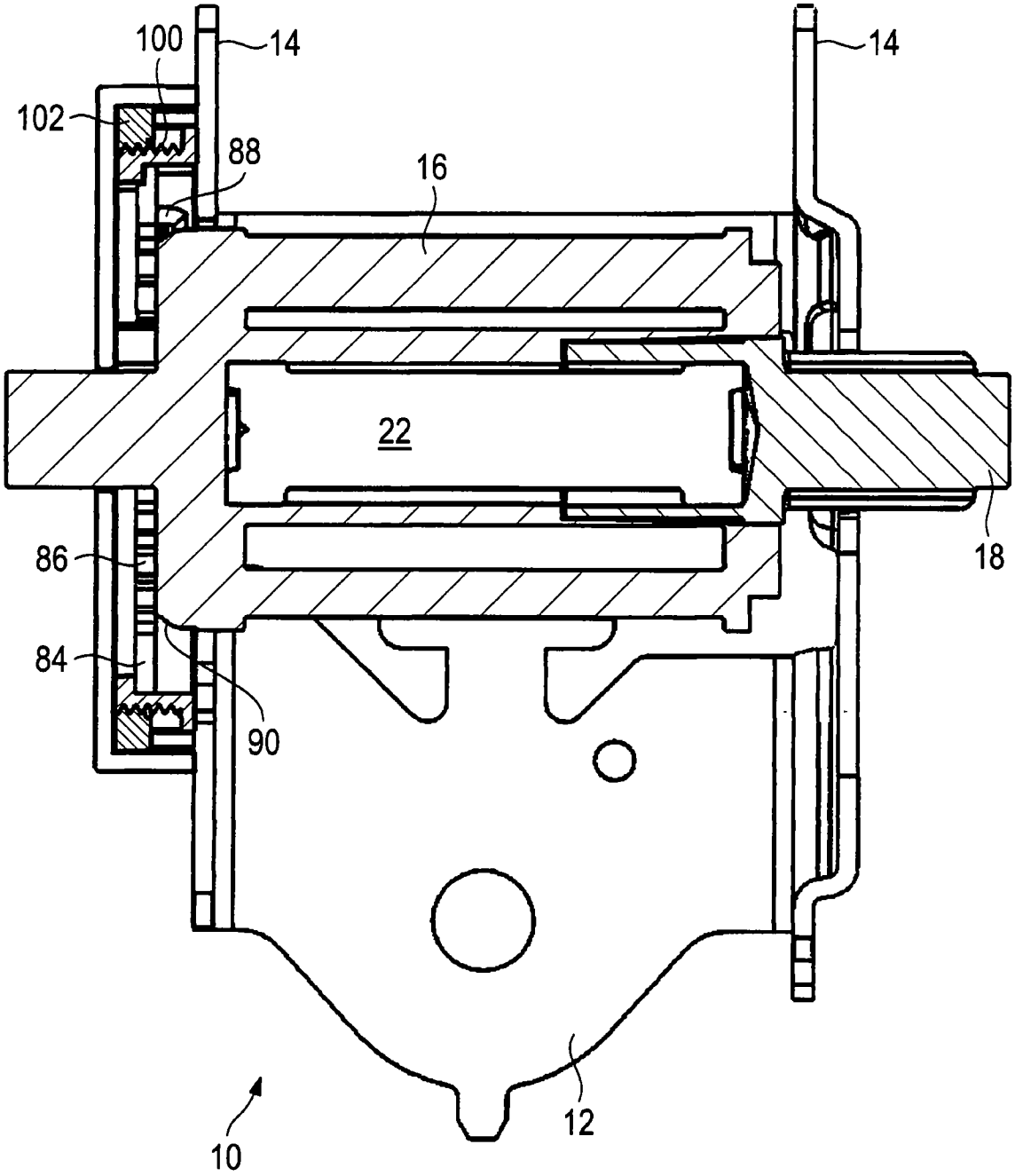


Fig. 10

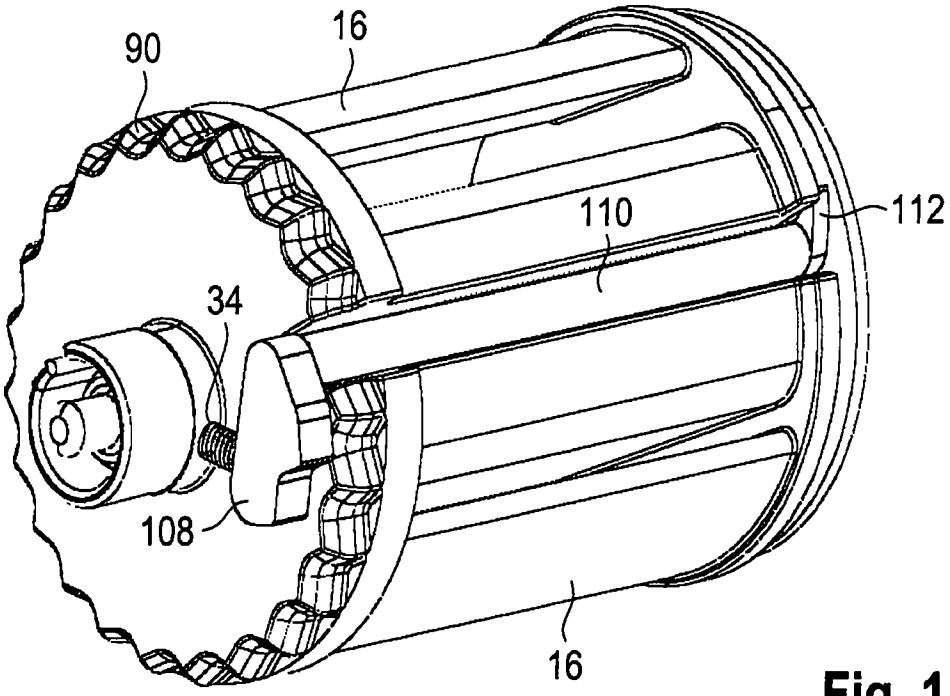


Fig. 11

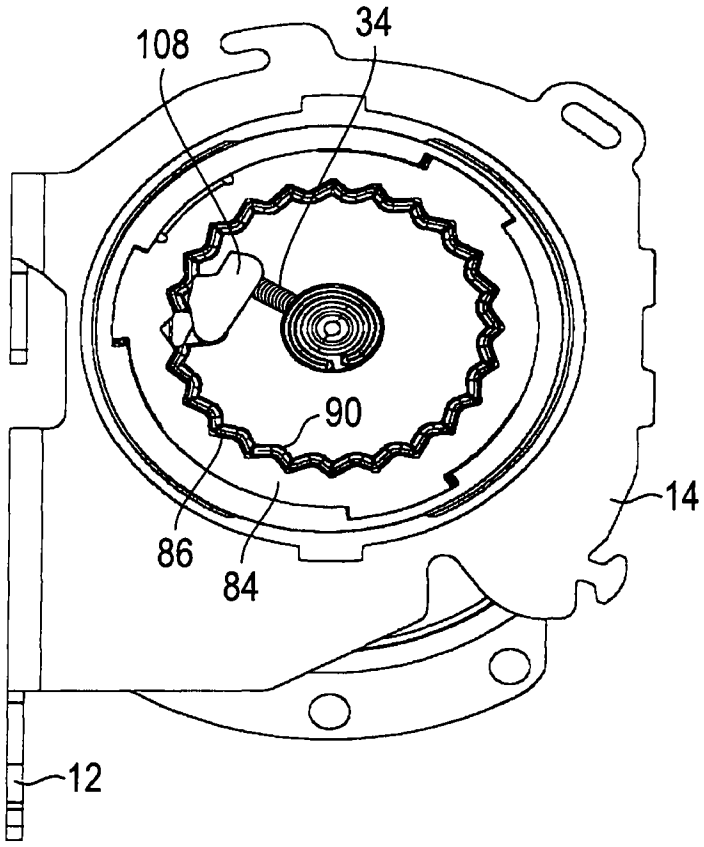


Fig. 12

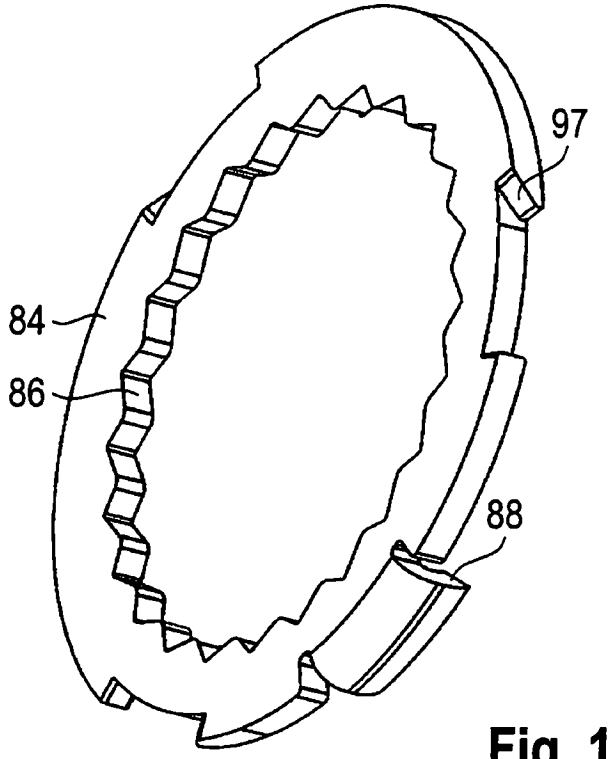


Fig. 13

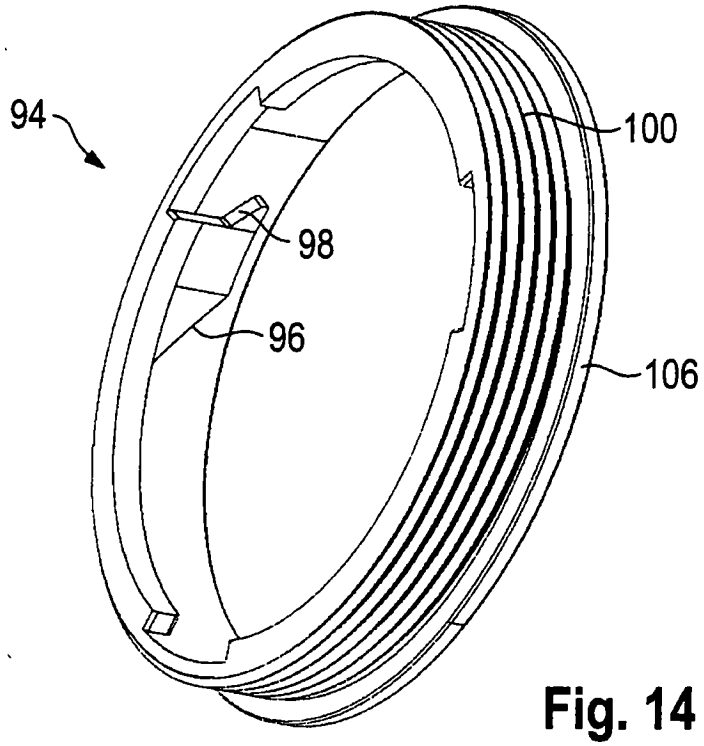


Fig. 14

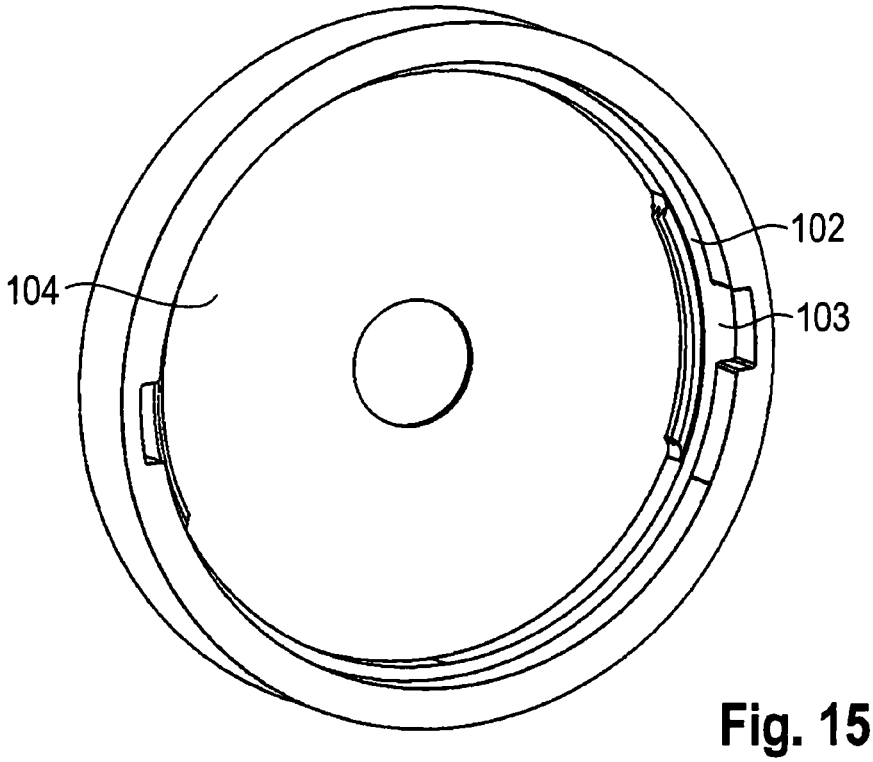


Fig. 15

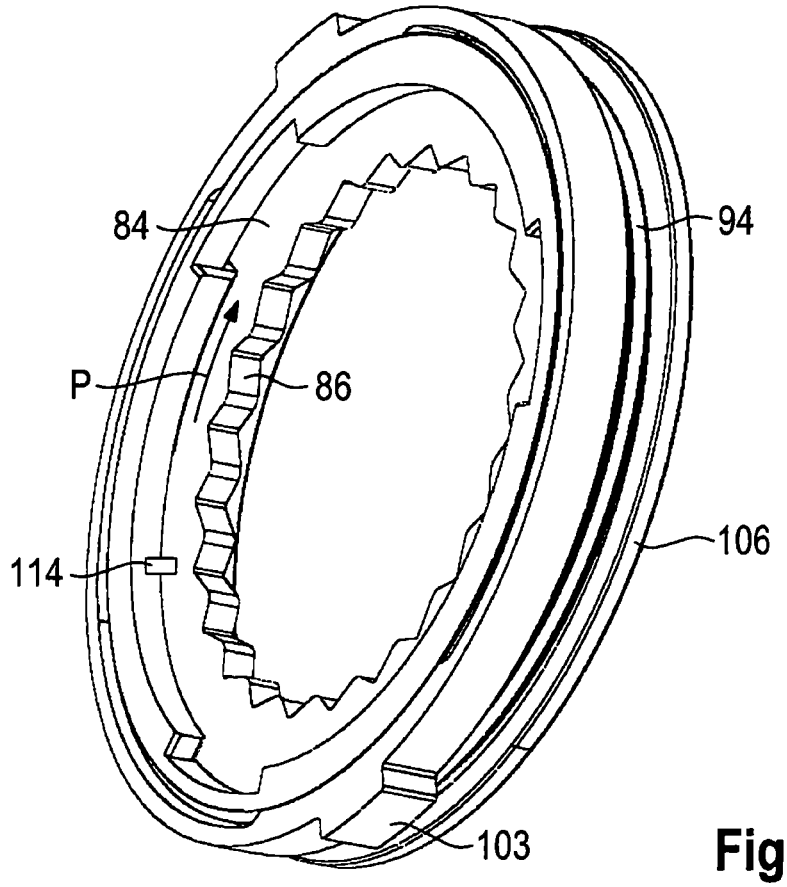


Fig. 16

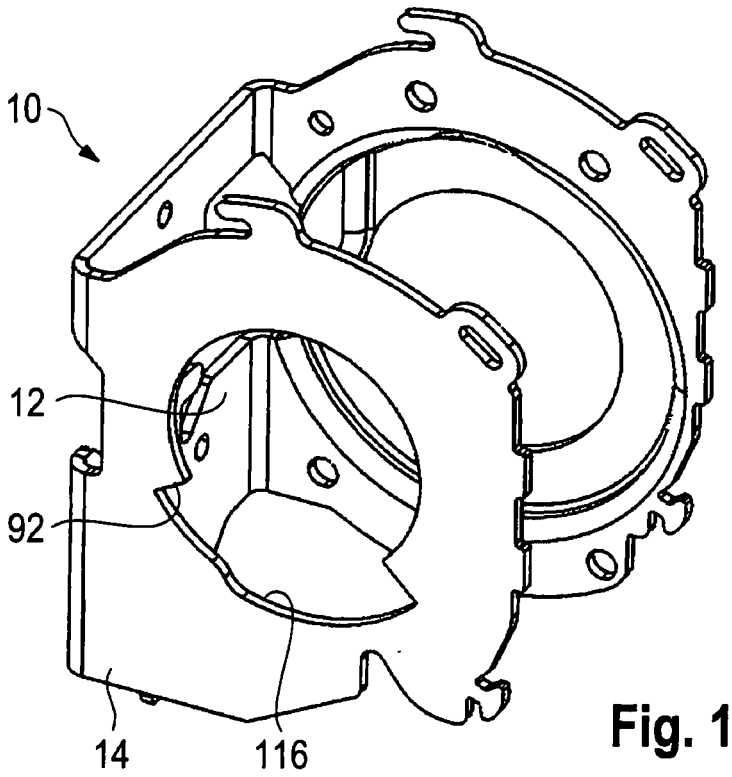


Fig. 17

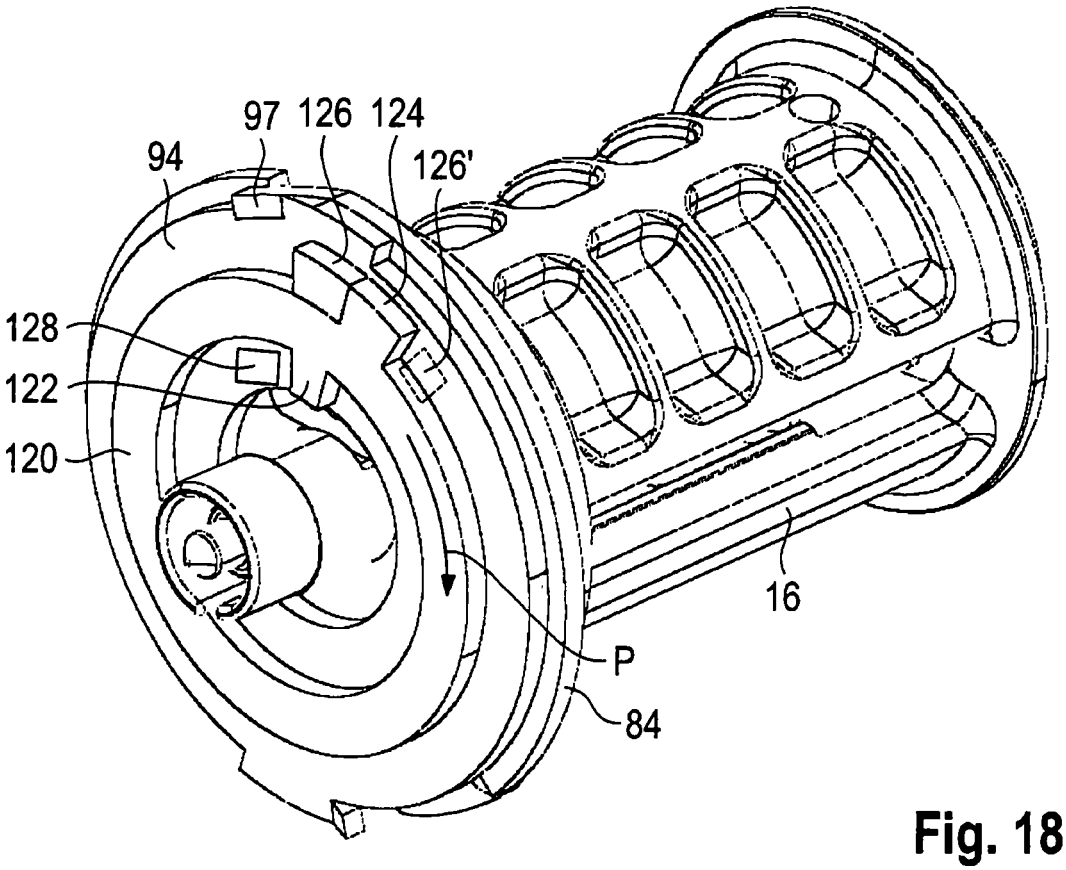


Fig. 18

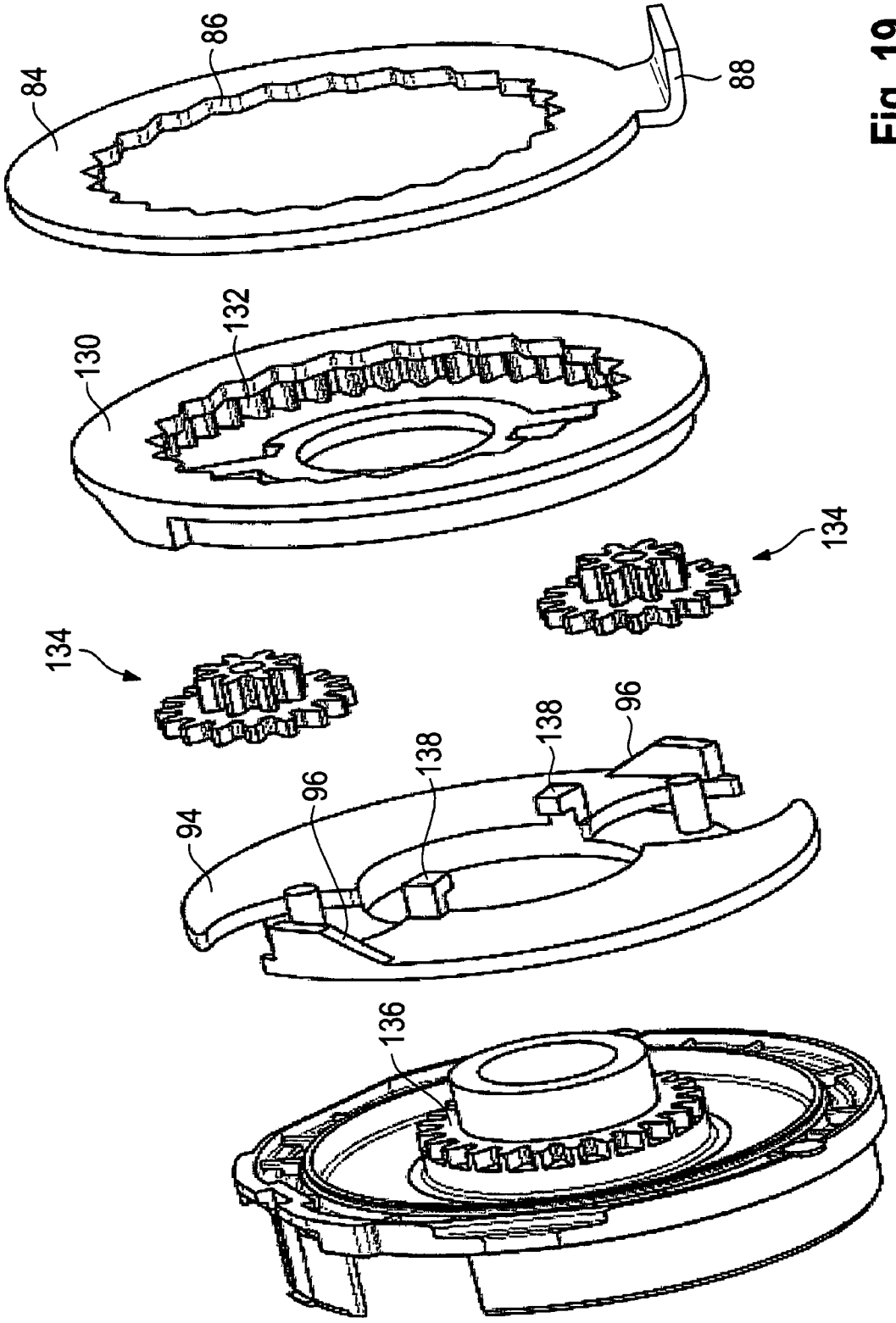


Fig. 19