



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 34 433 T2** 2007.04.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 062 122 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B60R 1/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 34 433.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/25016**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 960 408.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/042326**

(86) PCT-Anmeldetag: **23.11.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **26.08.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.12.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **03.05.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.04.2007**

(30) Unionspriorität:
26108 19.02.1998 US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(73) Patentinhaber:
**Key Safety Systems, Inc., Sterling Heights, Mich.,
US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:
KONING, W., Richard, Yale, MI 48097, US

(54) Bezeichnung: **SICHERHEITSGURTAUFROLLER MIT ENERGIEVERWALTUNGSVORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Sicherheitsrückhaltesysteme für Kraftfahrzeuge. Im einzelnen ist die vorliegende Erfindung auf eine Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung gerichtet, die einen Energiemanagementmechanismus, der in der Lage ist, während eines Zusammenstoßes Energie auf die Aufrollvorrichtung zu übertragen, und einen Modusverstellmechanismus, der in der Lage ist, anschließend die Aufrollvorrichtung zu deaktivieren, wenn die durch den Energiemanagementmechanismus absorbierte Energiemenge eine maximal zulässige Grenze überschreitet, hat.

[0002] Als Teil des Insassenrückhaltesystems, das gegenwärtig in Kraftfahrzeugen verwendet wird, sind mehrere unterschiedliche Arten von Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtungen erhältlich, die eine verbesserte Insassenbequemlichkeit und/oder unterschiedliche Funktionsmodi bereitstellen. Zum Beispiel schließt eine Art von Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung, die häufig als Notsperr-Aufrollvorrichtung (ELR – emergency locking retractor) bezeichnet wird, einen Klinkenmechanismus ein, der als Reaktion auf bestimmte Hochbeschleunigungsbedingungen selbsttätig betätigt wird, um ein Ausgeben des Sicherheitsgurtes zu verhindern. Typischerweise wird der Klinkenmechanismus durch ein trägheitsempfindliches Stellglied betätigt, wenn das Fahrzeug einem bestimmten Verzögerungsniveau ausgesetzt ist, und/oder durch ein bandempfindliches Stellglied betätigt, wenn der Gurt mit einer Geschwindigkeit von der Spule abgezogen wird, die ein bezeichnetes Niveau überschreitet. Eine andere Art von Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung, die häufig als Automatiksperr-Aufrollvorrichtung (ALR – automatic locking retractor) bezeichnet wird, schließt einen Klinkenmechanismus ein, der selektiv durch Abziehen einer vorher festgelegten Länge des Sicherheitsgurtes betätigt wird. Sobald die vorher festgelegte Länge des Sicherheitsgurtes abgezogen worden ist, ermöglicht der Klinkenmechanismus ein Aufrollen, verhindert aber ein weiteres Ausgeben des Sicherheitsgurtes. Danach wird diese selbsttätige Sperrfunktion als Reaktion auf das Aufrollen einer vorher festgelegten Menge des Sicherheitsgurtes zu dessen eingezogener Position aufgehoben. Als eine weitere Variation arbeiten manche Zweimodus-Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtungen normalerweise als ELR-Aufrollvorrichtung und können selektiv verstellt werden, um als ALR-Aufrollvorrichtung zu arbeiten, wie beispielsweise, wenn gewünscht wird, einen tragbaren Kindersitz an dem Fahrzeugsitz zu befestigen. Diese Aufrollvorrichtungen werden häufig als ELR/ALR-Aufrollvorrichtungen bezeichnet.

[0003] Diese unterschiedlichen Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtungen können ebenfalls einen Energiemanagementmechanismus einschließen, der dazu

dient, einen Teil der Energie (d.h., der Stoßbelastungen) zu absorbieren, die während eines Zusammenstoßes von dem Sicherheitsgurt auf den Sitzinsassen übertragen wird. Zum Beispiel schließen manche Energiemanagement-Aufrollvorrichtungen eine Drehstabfeder ein, die ein erstes, an der Spule befestigtes, Ende hat. Daher wird die durch den Sitzinsassen auf den Sicherheitsgurt ausgeübte Stoßkraft auf die Spule übertragen und bewirkt, daß sich die Drehstabfeder im Verhältnis zu dem eingeklinkten zweiten Ende verdreht. Ein solches Torsionsnachgeben der Drehstabfeder führt zu einem begrenzten, aber gesteuerten Maß an zusätzlicher Drehung der Spule, was wiederum ermöglicht, daß eine entsprechende Menge an zusätzlichem Gurt von der Aufrollvorrichtung abgezogen wird. Das gesteuerte Ausgeben von zusätzlichem Gurt als Reaktion auf das Belasten des Sicherheitsgurtes dämpft wirksam die Menge an Stoßenergie, die auf den Sitzinsassen übertragen wird, und steuert die Vorwärtsbewegung des Insassen. Die physikalischen Abmessungen und Materialeigenschaften der Drehstabfeder werden so gewählt, daß sie deren Nachgiebigkeitsgeschwindigkeit definieren und ermöglichen, daß sie sich eine vorher festgelegte Zahl von Umdrehungen dreht. Im einzelnen wird diese festgelegte Zahl von Umdrehungen so gewählt, daß sie größer ist als diejenige, die erforderlich ist, damit die Drehstabfeder einen einzigen schweren Zusammenstoß oder die kumulative Wirkung einer Zahl von weniger schweren Zusammenstößen übersteht.

[0004] DE 19706108-A1 offenbart eine Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung, die hauptsächlich aus folgendem besteht:

- einem Sperrmittel, das einen Notsperrmechanismus betätigt, um in einer Notsituation eines Fahrzeugs eine Drehung des Gurtspulenelements in einer Richtung, in welcher der Gurt ausgezogen wird, zu hemmen,
- einem Energieabsorptionsmechanismus, der hauptsächlich aus einer Drehstabfeder besteht, der ermöglicht wird, um die Achse derselben verdreht zu werden, um so eine Verformung zu erleben, und
- einen Drehungseinschränkungsmechanismus, um den Torsionswinkel der Drehstabfeder innerhalb einer gegebenen Grenze einzuschränken, wenn die Drehung des Sperrmechanismus gehemmt worden ist.

[0005] Der Drehungseinschränkungsmechanismus umfaßt Nocken, Nockenstößel, ein Sperrklinkenrad und andere bekannte Bestandteile. Der Betrieb der Aufrollvorrichtung gewährleistet, daß eine Menge der durch den Gurt auf die zugeordnete Spule ausgeübten Energie durch die Spulenwelle absorbiert wird, wenn sie sich durch Torsion verformt. Wenn die Welle eine solche Verformung erlebt, wird der Gurt von der Spule abgezogen. Der Drehungseinschränkungsme-

chanismus begrenzt ein weiteres Abziehen des Gurtes, falls eine Belastung, die größer ist als ein vorher festgelegter Wert, von dem Gurt auf die Spule ausgeübt wird, d.h., die Menge des Gurtes, die abgezogen werden kann, wird auf einen angemessenen voreingestellten Wert eingeschränkt.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung bereitzustellen, die einen Energiemanagementmechanismus, der in der Lage ist, während eines oder mehrerer Zusammenstöße einen Teil der Stoßenergie auf die Aufrollvorrichtung zu übertragen, und einen Modusverstellmechanismus, der in der Lage ist, die Schwere des Zusammenstoßes/der Zusammenstöße in Abhängigkeit von der durch den Energiemanagementmechanismus absorbierten Energiemenge zu bestimmen.

[0007] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Modusverstellmechanismus mit der Fähigkeit zu versehen, die Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung zu deaktivieren, wenn die durch den Energiemanagementmechanismus absorbierte Energiemenge eine maximal zulässige Grenze überschreitet.

[0008] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Modusverstellmechanismus in den Automatiksperrmechanismus einer Notsperr-Aufrollvorrichtung zu integrieren.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Die vorliegende Erfindung wird vollständiger zu verstehen sein aus der Analyse der folgenden detaillierten Beschreibung und der beigefügten Zeichnungen, in denen:

[0010] [Fig. 1](#) eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung ist,

[0011] [Fig. 2](#) bis einschließlich [Fig. 5](#) die Position verschiedener Bestandteile der Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung zum selektiven Aktivieren eines Automatiksperrmechanismus, um sich zwischen einem ELR-Modus und einem ALR-Modus zu verstellen, illustrieren,

[0012] [Fig. 6](#) bis einschließlich [Fig. 8](#) die Position verschiedener Bestandteile der Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung zum Verstellen des Automatiksperrmechanismus in einen Verriegelungsmodus illustrieren,

[0013] [Fig. 9](#) eine Ansicht, ähnlich [Fig. 2](#), ist, aber modifiziert, um die Position der Bestandteile einer Notsperr-Aufrollvorrichtung zum Verstellen eines Modusverstellmechanismus zwischen einem ELR-Modus und einem Verriegelungsmodus zu zeigen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0014] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen wird eine Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung **10** gezeigt, die geeignet ist zur Verwendung mit einem Sicherheitsgurt-Rückhaltesystems der Art, die typischerweise in Kraftfahrzeugen verwendet wird. Wie detailliert beschrieben wird, schließt die Aufrollvorrichtung **10** einen Energiemanagementmechanismus **12** ein, der betriebsbereit ist, einen Teil der während eines Fahrzeugzusammenstoßes durch den Sitzinsassen auf den Sicherheitsgurt ausgeübten Stoßenergie auf eine nachgiebige Struktur zu übertragen, um einen Teil der auf den Sitzinsassen ausgeübten Reaktionsbelastungen wirksam zu absorbieren (d.h., zu dämpfen). Die Aufrollvorrichtung **10** schließt außerdem einen gurtempfindlichen Notsperrmechanismus **14** und einen fahrzeugempfindlichen Notsperrmechanismus **16** ein, die beide von bekannter Art sind und dazu dienen, ein Ausgeben des Sicherheitsgurtes zu verhindern, wenn eine Gurt- oder Fahrzeugbeschleunigungs-/verzögerungsbedingung vorher festgelegte Niveaus überschreitet. Schließlich schließt die Aufrollvorrichtung **10** einen Automatiksperrmechanismus **18** ein, der ungeachtet des Vorhandenseins oder der Schwere einer Beschleunigungsbedingung selektiv aktiviert werden kann, zur Verwendung zum Beispiel beim Befestigen eines tragbaren Kindersitzes an dem Fahrzeugsitz. Daher dient der Automatiksperrmechanismus **18** dazu, einen Betrieb der Aufrollvorrichtung **10** entweder in einem ELR-Modus oder in einem ALR-Modus zu ermöglichen. Nach der vorliegenden Erfindung ist der Automatiksperrmechanismus **18** ferner betriebsbereit, um einen Verriegelungsmodus herzustellen, um ein Ausgeben des Sicherheitsgurtes aus seiner eingezogenen Position zu verhindern, wenn die Gesamtmenge der durch den Energiemanagementmechanismus **12** absorbierten Energie eine maximal zulässige Grenze überschreitet, wodurch die Aufrollvorrichtung **10** deaktiviert und eine Anzeige bereitgestellt wird, daß die Aufrollvorrichtung **10** ersetzt werden sollte.

[0015] Wie am besten in [Fig. 1](#) zu sehen, schließt die Aufrollvorrichtung **10** einen Rahmen **22** ein, der geeignet ist, an einer geeigneten Rahmenstruktur des Sitzbaugruppe oder des Fahrzeugs verankert zu werden, und der ein Paar mit seitlichem Zwischenraum angeordneter Wände **24A** und **24B** mit entsprechenden darin geformten Öffnungen **26A** und **26B** hat. Die Aufrollvorrichtung **10** schließt außerdem eine Spule **28** ein, die ein röhrenförmiges Wellensegment **30** und ein Paar von scheibenförmigen Endplatten oder Flanschen **32**, **34** hat, die an entgegengesetzten Enden der Spule **28** befestigt sind. Eine Bohrung **36** ist durch das Wellenelement **30** und die Endplatten **32** und **34** der Spule **28** geformt und schließt innere Keilnuten **38** ein, die angrenzend an die Endplatte **32**

geformt sind. Wie zu erkennen ist, kann die Spule einen mehrteiligen Aufbau oder einen einteiligen Aufbau, wie beispielsweise als ein einteiliges Aluminiumteil hergestellt, haben. Wie zu sehen ist, ist das eine Ende eines Sicherheitsgurtes **40** auf eine bekannte Weise an dem Wellensegment **30** der Spule **28** befestigt. Während es nicht gezeigt wird, ist das andere Ende des Sicherheitsgurtes **40** auf eine herkömmliche Weise verankert, so daß er ein gut bekanntes Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem bildet, unter Verwendung einer verschiebbar an demselben angebrachten Zungenplatte, die lösbar an einem Gurtschloß eingeklinkt wird, um eine Person oder einen tragbaren Kindersitz an einem Fahrzeugsitz zu sichern.

[0016] Um die Spule **28** drehbar an dem Rahmen **22** anzubringen, wird ein erstes Endsegment **42** einer Drehstabfeder **44** durch die Öffnung **26B** in der Wand **24B**, die Bohrung **36** durch die Spule **28** und die Öffnung **26A** in der Wand **24A** geführt derart, daß ihre äußeren Keilnuten **46** mit den inneren Keilnuten **38** ineinandergreifen. Folglich ist die Drehstabfeder **44** für eine Drehung mit der Spule **28** befestigt. Ein Sperrklinkenrad **48** ist angrenzend an ein zweites Endsegment **50** der Drehstabfeder **44** befestigt. Außerdem wird angrenzend an eine Außenfläche der Wand **24A** eine Aufwickelfeder **52** bereitgestellt, und ihre Mitte ist an dem ersten Endsegment **42** der Drehstabfeder **44** oder der Endplatte **32** befestigt, und ihr äußeres Ende ist an dem Rahmen **22** befestigt. Die Aufwickelfeder **52** dient dazu, die Spule **28** normalerweise für eine Drehung in einer ersten oder Gurtaufwickelrichtung (d.h., in den Zeichnungen im Uhrzeigersinn) vorzuspannen und eine Aufrollkraft auf den Gurt **40** auszuüben, die das Aufwickeln des Gurtes **40** auf die Spule **28** unterstützt.

[0017] Unter fortgesetzter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) wird gezeigt, daß die Aufrollvorrichtung **1** ein Gehäuse **54** einschließt, das geeignet ist, an der Wand **24B** des Rahmens **22** befestigt zu werden, wie beispielsweise durch Pfosten **56**, die in Öffnungen **58** einrasten. Das Gehäuse **54** definiert einen eingeschlossenen Raum innerhalb der Wand **24B**, innerhalb dessen der gurtempfindliche Notsperrmechanismus **14** und der fahrzeugempfindliche Notsperrmechanismus **16** angeordnet sind. Der fahrzeugempfindliche Notsperrmechanismus **16** ist herkömmlich und ist wirksam dem Sperrklinkenrad **48** zugeordnet, um eine Bewegung einer ersten Sperrklinke **60** zu bewirken, zwischen einer ersten, von den Zähnen **62** des Sperrklinkenrades **48** versetzten, Position und einer zweiten, die Zähne **62** an dem Sperrklinkenrad **48** in Eingriff nehmenden, Position. Die erste Sperrklinke **60** wird schwenkbar an einem Pfosten **64** getragen, der sich von der Wand **24B** des Rahmens **22** erstreckt, und wird normalerweise zu ihrer ersten Position vorgespannt. Wenn sich die erste Sperrklinke **60** in ihrer ersten Position befindet, wird eine Zweirichtungs-

derung der Spule **28** ermöglicht, um so einen freigegebenen Modus für den gurtempfindlichen Notsperrmechanismus **14** zu definieren. Der gurtempfindliche Notsperrmechanismus **14** ist ebenfalls betriebsbereit, um die erste Sperrklinke **60** zu ihrer zweiten Position zu bewegen, wenn die durch ein schnelles Ausziehen des Gurtes **40** verursachte Beschleunigung der Spule **28** einen vorher festgelegten Beschleunigungswert überschreitet. Wenn sich die erste Sperrklinke **60** in ihrer zweiten Position befindet, wird die Spule **28** daran gehindert, sich in einer zweiten oder Gurtabwickelrichtung (d.h., in den Zeichnungen gegen den Uhrzeigersinn) zu drehen, wodurch ein Ausgeben des Sicherheitsgurtes **40** verhindert wird. Die Spule **28** kann jedoch noch in ihrer Gurtaufwickelrichtung gedreht werden. Daher definiert die Bewegung der ersten Sperrklinke **60** zu ihrer zweiten Position einen gesperrten Modus für den gurtempfindlichen Notsperrmechanismus **14**. Während die besondere Struktur des gurtempfindlichen Notsperrmechanismus **14** für die vorliegende Erfindung nicht entscheidend ist, wird gezeigt, daß er einen Klemmring oder -becher **66**, einen Trägheitsring **67** oder ein Sperrklinkenrad **68** einschließt. Ein Pfosten **70**, der sich in Axialrichtung von dem zweiten Endsegment **50** des Sperrklinkenrades **48** erstreckt, ist geeignet, sich durch Öffnungen zu erstrecken, die in dem Klemmring **66**, dem Trägheitsring **67** und dem Sperrklinkenrad **68** geformt sind. Ein Antriebsring **72** hat einen ersten Keil (nicht gezeigt), der in einer Keilnutöffnung **74** festgehalten wird, die in dem Pfosten **70** geformt ist. Der Antriebsring **72** schließt ebenfalls einen zweiten Keil **76** ein, der geeignet ist, durch eine Öffnung **78** hindurchzugehen, die in dem Gehäuse **54** geformt ist. Wenn der Gurt **40** mit einer ausreichend schnellen Geschwindigkeit verlängert wird, bewegt sich der Trägheitsring **67**, um das Sperrklinkenrad **68** an den Klemmring **66** zu koppeln. Ein anschließendes Verlängern des Gurtes **40**, das heißt, eine Drehung der Spule **28**, bewirkt, daß sich der Klemmring **66** dreht, wodurch er die erste Sperrklinke **60** in Sperreingriff mit den Zähnen **62** des Sperrklinkenrades **48** bewegt. Wie zu erkennen ist, kann der obige durch andere Gurtsensormechanismen ersetzt werden.

[0018] Der fahrzeugempfindliche Notsperrmechanismus **16** ist ebenfalls herkömmlich und schließt eine im Phantom gezeigte Trägheitsmasse, ein, die sich bewegt, wenn das Fahrzeug (und die Aufrollvorrichtung **10**) über ein vorher festgelegtes Beschleunigungsniveau (positiv oder negativ) beschleunigt wird, um eine zweite Sperre oder Klinke (nicht gezeigt) von einer ersten, von den Sperrzähnen **90** an dem Sperrklinkenrad **68** versetzten, Position zu einer zweiten Position in Eingriff mit den Zähnen **90** an dem Sperrklinkenrad **68** zu bewegen. Wenn sich die zweite Sperrklinke in ihrer ersten Position befindet, wird eine Zweirichtungs-drehung der Spule **28** ermöglicht, um einen freigegebenen Modus für den fahrzeugempfindlichen Notsperrmechanismus **16** zu definieren. Im

Gegensatz dazu hält eine Bewegung der zweiten Sperrklinke zu ihrer zweiten Position die Drehung des Sperrklinkenrades **68** an und bewirkt eine relative Bewegung des Trägheitsringes **67** und koppelt den Klemmring **66** an die Spule **28**, was wiederum bewirkt, daß die erste Sperrklinke **60** die Zähne **66** in Eingriff nimmt und die Aufrollvorrichtung sperrt, um einen gesperrten Modus für den fahrzeugempfindlichen Notsperrmechanismus **16** zu definieren. Ein solcher gurt- und fahrzeugempfindlicher Notsperrmechanismus wird in EP 0 228 729 A1 gelehrt. Der obige kann durch einen anderen fahrzeugempfindlichen Notsperrmechanismus ersetzt werden.

[0019] Es wird gezeigt, daß der Automatiksperrmechanismus **18** eine dritte Sperrklinke **80** einschließt, die für eine Schwenkbewegung zwischen einer ausgeklinkten Position und einer eingeklinkten Position an einem Stift **82** angebracht ist (siehe [Fig. 2](#)), der sich von dem Klemmring **66** erstreckt. Die dritte Sperrklinke **80** schließt ein Klinkensegment **84** und ein Betätigungssegment **86** ein. Eine erste Torsions- oder Vorspannfeder **88** wirkt zwischen der dritten Sperrklinke **80** und dem Klemmring **66**, um die dritte Sperrklinke **80** normalerweise zu ihrer ausgeklinkten Position hin vorzuspannen. Wenn sich die dritte Sperrklinke **80** in ihrer ausgeklinkten Position befindet, ist das Klinkensegment **84** von den Zähnen **62** an dem Klinken- oder Sperr-Rad **48** verschoben. Wie hiernach erläutert wird, ist der Automatiksperrmechanismus **18** ein Modusverstellmechanismus, der selektiv aktiviert werden kann, um zum Verstellen der Aufrollvorrichtung **10** aus dem Betrieb in einem Notsperr-Aufrollvorrichtung- (ELR-) Modus in einen Automatiksperr-Aufrollvorrichtung- (ALR-) Modus die dritte Sperrklinke **80** von ihrer ausgeklinkten Position zu ihrer eingeklinkten Position zu bewegen. Ähnlich kann der Modusverstellmechanismus zum Verstellen der Aufrollvorrichtung **10** aus ihrem ALR-Modus in ihren ELR-Modus durch Bewegen der dritten Sperrklinke **80** von ihrer eingeklinkten Position zu ihrer ausgeklinkten Position deaktiviert werden.

[0020] Um Mittel zum Verstellen der Aufrollvorrichtung **10** zwischen ihrem ELR- und ihrem ALR-Modus bereitzustellen, schließt der Automatiksperrmechanismus **18** eine Nockenbaugruppe **92** (siehe [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#)) ein, die betriebsbereit ist, um die dritte Sperrklinke **80**, entgegen der Vorspannung der ersten Drehstabfeder **88**, selektiv von ihrer ausgeklinkten Position zu ihrer eingeklinkten Position zu bewegen, nachdem eine vorher festgelegte Länge des Gurtes **40** von der Spule **28** abgewickelt worden ist. Zusätzlich ist die Nockenbaugruppe **92** ebenfalls betriebsbereit, um zu ermöglichen, daß die erste Drehstabfeder **88** die dritte Sperrklinke **80** von ihrer eingeklinkten zu ihrer ausgeklinkten Position bewegt, nachdem die vorher festgelegte Länge des Gurtes **40** anschließend wieder auf die Spule **28** aufgewickelt worden ist. Nach der gezeigten Ausführungsform

schließt die Nockenbaugruppe **92** eine Nockenscheibe **96**, die eine Mittelöffnung **98** und einen bogenförmigen Leerlaufschlitz **100** hat, und einen Nockenstößel **102** ein, der schwenkbar an einen Pfosten **104** getragen wird, der sich vom Gehäuse **54** aus erstreckt. Der Nockenstößel **102** schließt einen ersten Schenkel **106** und einen zweiten Schenkel **108** ein, der sich durch eine im Gehäuse **54** geformte Öffnung **110** erstreckt. Eine zweite Drehstabfeder **112** wirkt zwischen dem Gehäuse **54** und dem Nockenstößel **102**, um den ersten Schenkel **106** in einen fortlaufenden Eingriff mit einem Abschnitt der äußeren Umfangskante der Nockenscheibe **96** zu drücken. Im einzelnen definiert die äußere Umfangskante der Nockenscheibe **96** eine Nockenfläche **114**, deren Umriß steuert, ob der zweite Schenkel **108** des Nockenstößels **102** das Betätigungssegment **86** der dritten Sperrklinke **80** in Eingriff nimmt oder nicht.

[0021] Der Automatiksperrmechanismus **18** schließt ebenfalls ein Gurtzählwerk oder eine Zeitsteuerungsbaugruppe **94** ein, welche die Betätigung der Nockenbaugruppe **92** auf der Grundlage dessen steuert, ob die vorher festgelegte Länge des Gurtes **40** von der Spule **28** abgezogen oder auf dieselbe aufgerollt worden ist. Im einzelnen schließt die Zeitsteuerungsbaugruppe **94** einen Gerotor-Untersetzungsmechanismus ein, der betriebsbereit ist, um den Eingriff des ersten Schenkels **106** des Nockenstößels **102** mit der Nockenfläche **114** in Abhängigkeit von der Länge des Gurtes **40** zu steuern, die auf die Spule **28** gewickelt wird. Die Zeitsteuerungsbaugruppe **94** schließt einen Zentrierring **120** ein, der eine mittige Keilnutöffnung (nicht gezeigt) hat, geeignet, um einen zweiten Keil **76** des Antriebsrings **72** nicht drehbar aufzunehmen. Zusätzlich erstreckt sich ein Exzenterlagerzapfen **122** von dem Zentrierring **120** nach außen und ist geeignet, in der Mittelöffnung **98** der Nockenscheibe **96** getragen zu werden. Die Zeitsteuerungsbaugruppe **94** schließt ebenfalls ein integral im Gehäuse **54** geformtes Hohlrad **124** ein. Ein Ständerring **126** hat eine äußere Getriebeverzahnung **128**, die mit einer inneren Getriebeverzahnung **130** des Hohlrades **124** ineinandergreift. Der Ständerring **126** schließt ebenfalls eine Mittelöffnung **132** ein, in welcher der Zentrierring **120** zapfengelagert ist. Da der Antriebsring **72** für eine gemeinsame Drehung mit der Spule **28** an den Zentrierring **120** gekoppelt ist und da der Lagerzapfen **122** in der Mittelöffnung **98** der Nockenscheibe **96** festgehalten wird, bewirkt eine Drehung der Spule **28** eine exzentrische Drehung des Zentrierrings **120**, was wiederum bewirkt, daß sich der Ständerring **126** mit einem unteretzten Verhältnis und in einer entgegengesetzten Richtung im Verhältnis zur Spule **28** exzentrisch um das Hohlrad **124** dreht. Eine Abdeckplatte **134** ist geeignet zur Befestigung an dem Gehäuse **54**, um die Nockenbaugruppe **92** und die Zeitsteuerungsbaugruppe **94** in demselben einzuschließen.

[0022] Unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) bis einschließlich [Fig. 8](#) werden nun die mit der Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung **10** verfügbaren Betriebsmodi beschrieben. Im einzelnen illustriert [Fig. 2](#) die Position von Bestandteilen, die der Nockenbaugruppe **92** und der Zeitsteuerungsbaugruppe **94** zugeordnet sind, wenn sich der Automatiksperrmechanismus **18** in einem nicht aktivierten Modus befindet und der Sicherheitsgurt **40** vollständig zu seiner auf die Spule **28** gewickelten Ausgangs- oder eingezogenen Position aufgerollt ist. In diesem nicht aktivierten Modus arbeitet die Aufrollvorrichtung **10** in ihrem ELR-Modus derart, daß der Gurt **40** frei ausgezogen und aufgerollt werden kann. Wie gezeigt, wird die dritte Sperrklinke **80** durch die erste Drehstabfeder **88** in ihrer ausgeklinkten Position gehalten, während der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** durch die zweite Drehstabfeder **112** in einen Eingriff mit einer ersten Raste **140** vorgespannt wird, die in der Nockenfläche **114** der Nockenscheibe **96** geformt ist. Die Tiefe der ersten Raste **140** ist so gewählt, daß der zweite Schenkel **108** des Nockenstößels **102** in einer von dem Betätigungssegment **86** der dritten Sperrklinke **80** verschobenen Position gehalten wird. Außerdem wird gezeigt, daß Nockenpfosten **142**, der sich von dem Ständerring **126** aus erstreckt, im Leerlaufschlitz **100** der Nockenscheibe **96** angrenzend an ein erstes Abschlußende **144** desselben angeordnet ist. Wenn der Sicherheitsgurt **40** aus seiner eingezogenen Position ausgezogen wird, werden die Spule **28** und das Sperrklinkenrad **48** gegen den Uhrzeigersinn gedreht, was bewirkt, daß sich der Ständerring **126** exzentrisch im Uhrzeigersinn und mit einer verringerten Geschwindigkeit dreht, was wiederum bewirkt, daß sich der Pfosten **142** innerhalb des Leerlaufschlitzes **100** von dessen ersten Abschlußende **144** weg bewegt.

[0023] [Fig. 3](#) illustriert die Bestandteile der Nockenbaugruppe **92** und der Zeitsteuerungsbaugruppe **94**, wenn sich der Automatiksperrmechanismus **18** noch in seinem nicht aktivierten Modus befindet und eine Länge des Gurtes **40** abgezogen worden ist, um den Nockenpfosten **142** angrenzend an ein zweites Abschlußende **146** des Schlitzes **100** anzuordnen, während der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** in Eingriff mit der ersten Raste **140** gehalten wird. Folglich ist die Länge des Gurtes **40**, die erforderlich ist, um die Spule **28** ausreichend zu drehen, um den Nockenpfosten **142** zwischen den in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigten Positionen zu bewegen, die maximale Länge, die von der Spule **28** abgezogen werden kann, um den Automatiksperrmechanismus **18** in seinem nicht aktivierten Modus zu erhalten.

[0024] Wenn gewünscht wird, die Aufrollvorrichtung **10** in ihren ALR-Modus umzuschalten, wird der Automatiksperrmechanismus **18** in seinen aktivierten Modus verstellt, durch Abziehen einer Länge des Gurtes **40** von der Aufrollvorrichtung **10**, die ausreichend ist,

um zu bewirken, daß der Nockenpfosten **142** das zweite Abschlußende **146** des Leerlaufschlitzes **100** in Eingriff nimmt und die Nockenscheibe **96** im Uhrzeigersinn zu der in [Fig. 4](#) gezeigten Position dreht. Eine solche Drehung der Nockenscheibe **96** bewirkt, daß der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** aus der ersten Raste **140** austritt und in eine in der Nockenfläche **114** geformte Verriegelungsraste **148** eintritt. Wenn der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** durch die zweite Drehstabfeder **112** in einen Eingriff mit der Verriegelungsraste **148** vorgespannt wird, nimmt sein zweiter Schenkel **108** das Betätigungssegment **86** der dritten Sperrklinke **80** in Eingriff, um so die dritte Sperrklinke **80**, entgegen der Vorspannung der ersten Drehstabfeder **88**, zwangsweise von ihrer ausgeklinkten Position zu ihrer eingeklinkten Position zu bewegen, wodurch der Automatiksperrmechanismus **18** aus seinem nicht aktivierten Modus in seinen aktivierten Modus verstellt wird. Im einzelnen koppelt der obige Vorgang den Klemmring **66** an die Spule und bewirkt, wie oben erwähnt, daß sich der Klemmring **66** mit der Spule in der Richtung des Gurtausdehnens dreht. Die Bewegung des Klemmrings **66** bewegt die Sperrklinke in einen Sperringriff mit dem Sperr-Rad **48**. Da die Vorspannkraft der zweiten Drehstabfeder **112** größer ist als diejenige der ersten Vorspannfeder **88**, hält der Nockenstößel **102** die dritte Sperrklinke **80** in ihrer eingeklinkten Position. Wie bemerkt, bewirkt die Bewegung der dritten Sperrklinke **80** zu ihrer eingeklinkten Position, daß sich das Klinkensegment **84** in einen Eingriff mit den Zähnen **62** an dem Sperrklinkenrad **48** bewegt, um ein weiteres Ausgeben des Gurtes **40** zu verhindern, während ein anschließendes Aufrollen desselben ermöglicht wird. Die Länge des Gurtes **40**, die erforderlich ist, um den Nockenpfosten **142** von der in [Fig. 2](#) gezeigten Position zu der in [Fig. 4](#) gezeigten Position zu bewegen, definiert die vorher festgelegte Länge des Sicherheitsgurtes **40**, die von der Spule **28** abgezogen werden muß, um den Automatiksperrmechanismus **18** in seinen aktivierten Modus zu verstellen. Wie bemerkt, arbeitet die Aufrollvorrichtung **10** in ihrem ALR-Modus, wenn sich der Automatiksperrmechanismus **18** in seinem aktivierten Modus befindet.

[0025] Wenn gewünscht wird, die Aufrollvorrichtung **10** zum Betrieb im ELR-Modus zurückzuführen, wird der Automatiksperrmechanismus **18** durch vollständiges Aufrollen des Gurtes **40** zu seiner eingezogenen Position in seinen nicht aktivierten Modus verstellt. Ein solches Aufrollen des Gurtes **40** bewirkt eine Drehung der Spule **28** und des Sperrklinkenrades **48** im Uhrzeigersinn und eine entsprechende Drehung des Ständerrings **126** gegen den Uhrzeigersinn. Diese Drehung des Ständerrings **126** gegen den Uhrzeigersinn. Bewirkt, daß sich der Nockenpfosten **142** in dem Leerlaufschlitz **100** bewegt und das erste Abschlußende **144** desselben in Eingriff nimmt, um die Nockenscheibe **96** gegen den Uhrzeigersinn zu der in [Fig. 2](#) gezeigten Position hin zu dre-

hen. Diese Drehung der Nockenscheibe **96** bewirkt, daß der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** aus der Verriegelungsraste **148** austritt und in einen Eingriff mit der ersten Raste **140** eintritt, wodurch der zweite Schenkel **108** des Nockenstößels **102** zu der von dem Betätigungssegment **86** der dritten Sperrklinke **80** verschobenen Position bewegt wird. Daher drängt die erste Drehstabfeder **88** die dritte Sperrklinke **80**, sich zu ihrer ausgeklinkten Position zu bewegen, wodurch der Automatiksperrmechanismus **18** aus seinem aktivierten Modus in seinen nicht aktivierten Modus verstellt wird.

[0026] Nach der vorliegenden Erfindung ist der Automatiksperrmechanismus **18** ebenfalls in der Lage zum Betrieb in einem Verriegelungsmodus, um ein Ausgeben des Gurtes **40** aus seiner eingezogenen Position zu verhindern, sobald der Energiemanagementmechanismus **12** eine maximale bestimmbare zulässige Energiemenge absorbiert hat. Bei der beschriebenen Ausführungsform ist die durch den Energiemanagementmechanismus **12** zu absorbierende maximale zulässige Energiemenge zum Zweck des Verstellens des Automatiksperrmechanismus **18** in seinen Verriegelungsmodus als die maximale zulässige Menge an Torsionsnachgeben der Drehstabfeder **44** definiert. Folglich wird/werden die zusätzliche(n) Umdrehungen) der Spule **28**, die sich aus dem Torsionsnachgeben der Drehstabfeder **44** im Verhältnis zu dem Sperrklinkenrad **48** ergibt/ergeben, benutzt, um den Automatiksperrmechanismus **18**, als Reaktion auf das Aufrollen des Gurtes **40** zu seiner eingezogenen Position anschließend an einen Fahrzeugzusammenstoßvorfall, falls die Drehstabfeder **44** über eine vorher festgelegte Zahl von Umdrehungen verdreht worden ist, aus seinem nicht aktivierten Modus in seinen aktivierten Modus zu verstellen. Im einzelnen benutzt das Verriegelungsmerkmal die durch das Aufwickeln der zusätzlichen Länge des Gurtes **40** auf die Spule **28** nach einem Zusammenstoß verursachte zusätzliche Drehung (d.h., den Überweg) des Ständerrings **126**, um die Nockenscheibe **96** zu einer Position zu drehen, an welcher der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** einen Verriegelungsabschnitt der Nockenfläche **114** in Eingriff nimmt, um die dritte Sperrklinke **80** zu ihrer eingeklinkten Position zu bewegen.

[0027] Unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) bis einschließlich [Fig. 8](#) wird nun das Verriegelungsmerkmal detaillierter beschrieben. Im einzelnen illustriert [Fig. 5](#) die Position der Bestandteile, die der Nockenbaugruppe **92** und der Zeitsteuerungsbaugruppe **94** zugeordnet sind, wenn eine Länge des Gurtes **40** von der Aufrollvorrichtung **10** abgezogen worden ist und über dem Rumpf eines Sitzinsassen eingeklinkt ist und der Automatiksperrmechanismus **18** in seinem nicht aktivierten Modus arbeitet. Beim Auftreten eines Fahrzeugzusammenstoßes wird wenigstens einer der Notsperrmechanismen **14** und **16** betätigt und in sei-

nen gesperrten Modus verstellt. Auf Grund des Einbeziehens des Energiemanagementmechanismus **12** in die Aufrollvorrichtung **10** bewirkt die während des Aufpralls durch den Sitzinsassen auf den Gurt **40** ausgeübte Belastung ein Torsionsnachgeben (d.h., Verdrehen) der Spule **28** und des ersten Endsegments **42** der Drehstabfeder **44** gegen den Uhrzeigersinn im Verhältnis zu dem Klinken- oder Sperr-Rad **48**, das gegen eine Bewegung verriegelt worden ist. Dieses Verdrehen ermöglicht, daß auf eine gesteuerte Weise eine zusätzliche Länge des Gurtes **40** von der Aufrollvorrichtung **10** ausgegeben wird, um einen Teil der auf den Sitzinsassen ausgeübten Stoßbelastung zu absorbieren. Nach dem Freigeben des Gurtes **40** anschließend an den Zusammenstoß bewirkt ein Aufrollen der ursprünglichen Länge und der zusätzlichen Länge des Gurtes **40** ein entsprechendes Maß an zusätzlicher Drehung des Ständerrings **126** gegen den Uhrzeigersinn. Dieser Überweg des Ständerrings **126** bewirkt, daß der Nockenpfosten **142** das erste Abschließende **144** des Leerlaufschlitzes **100** in Eingriff nimmt und die Nockenscheibe **96** zwangsweise gegen den Uhrzeigersinn dreht derart, daß der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** aus der ersten Raste **140** (siehe [Fig. 6](#)) austritt und an ein Haltesegment **150** der Nockenfläche **114** gleitet. Am entgegengesetzten Ende des Haltesegments **150** ist eine zweite Raste **152** (siehe [Fig. 7](#)) geformt, welche die Grenze des zulässigen Überwegs des Ständerrings **126** definiert. Daher ist die Länge des Haltesegments **150** zwischen den Rasten **140** und **152** so gewählt, daß es ein vorher festgelegtes Maß an Überweg des Ständerrings **126** aufnimmt, das durch das Verdrehen der Drehstabfeder **44** verursacht wird.

[0028] Unter besonderer Bezugnahme auf [Fig. 6](#) wird gezeigt, daß der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** im Ergebnis eines gewissen Maßes an Überweg des Ständerrings **126**, das durch ein entsprechendes Maß an Verdrehen der Drehstabfeder **44** verursacht wird, das Haltesegment **150** der Nockenfläche **114** in Eingriff nimmt. Im unmittelbaren Vergleich zeigt [Fig. 7](#), daß der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** im Ergebnis eines größeren Maßes an Überweg des Ständerrings **126**, das durch ein entsprechendes größeres Maß an Verdrehen der Drehstabfeder **44** verursacht wird, die zweite Raste **152** in Eingriff nimmt. Der in [Fig. 7](#) gezeigte Überweg könnte das Ergebnis eines einzelnen schweren Vorfalls sein oder könnte alternativ dazu das Ergebnis des Vorfalls sein, der den in [Fig. 6](#) gezeigten Überweg verursachte, summiert mit einem oder mehr zusätzlichen Vorfällen, die ein zusätzliches Nachgeben der Drehstabfeder **44** verursachten. In beiden Fällen wirkt der Umriß des Haltesegments **150** und der zweiten Raste **152** in Verbindung mit der ersten Raste **140**, um den Nockenstößel **102** in einer Position zu halten, in der sein zweiter Schenkel **108** von dem Betätigungssegment **86** der dritten Sperrklinke **80** ver-

schoben ist, um die dritte Sperrklinke **80** in ihrer ausgeklinkten Position zu halten, wodurch der Automatiksperrmechanismus **18** in seinem nicht aktivierten Modus gehalten wird. Vorzugsweise ist die Position der zweiten Raste **152** an der Nockenfläche **114** so gewählt, daß sie dein Maß an Überweg des Ständerings **126** entspricht, das durch die vorher festgelegte Zahl von Umdrehungen der Drehstabfeder **44** verursacht wird, um eine fortgesetzte Verwendung der Aufrollvorrichtung **10** zu ermöglichen.

[0029] Wie in [Fig. 8](#) gezeigt, schließt die Nockenfläche **114** eine längliche Verriegelungsraste **156** ein, die angrenzend an die zweite Raste **152** geformt ist. Die Tiefe der Verriegelungsraste **156** ist so gewählt, daß bewirkt wird, daß der Nockenstößel **102** zu einer Position schwenkt, in der sein zweiter Schenkel **108** das Betätigungssegment **86** der dritten Sperrklinke **80** in Eingriff nimmt und die dritte Sperrklinke **80** zwangsweise zu ihrer eingeklinkten Position schwenkt. Im Betrieb bewirkt der Überweg des Ständerings **126**, wenn der Gurt **40** anschließend an einen Zusammenstoß zu seiner eingezogenen Position aufgerollt wird und die auf Grund des Nachgebens des Energiemanagementmechanismus **12** auf die Spule **28** gewickelte zusätzliche Länge des Gurtes **40** einer Umdrehungszahl der Drehstabfeder **44** entspricht, welche die vorher festgelegte Zahl überschreitet, dann, daß der Nockenpfosten **142** das erste Ende **144** des Leerlaufschlitzes **100** in Eingriff nimmt und die Nockenscheibe **96** gegen den Uhrzeigersinn dreht, um zu bewirken, daß der erste Schenkel **106** des Nockenstößels **102** in die Verriegelungsraste **156** eintritt. Dieser Eingriff des ersten Schenkels **106** des Nockenstößels **102** mit der Verriegelungsraste **156** wirkt, um den Automatiksperrmechanismus **18** aus seinem nicht aktivierten Modus in seinen aktivierten Modus zu verstellen, was ein Ausziehen des Gurtes **40** aus seiner eingezogenen Position verhindert, wodurch die Aufrollvorrichtung **10** deaktiviert wird, was verhindert, daß Gurtband ausgezogen wird, und eine Anzeige bereitstellt, daß die Aufrollvorrichtung **10** ersetzt werden sollte. Wieder kann die Gesamtenergie, die erforderlich ist, um die Drehstabfeder **44** über ihre vorher festgelegte Zahl von Umdrehungen hinaus zu verdrehen, das Ergebnis eines einzigen schweren Unfalls oder das kumulative Ergebnis der Summe von mehreren weniger schweren Unfällen sein. Folglich wird, nachdem die kumulative durch die Aufrollvorrichtung **10** absorbierte Energie, gemessen durch das Verdrehen der Drehstabfeder **44**, die vorher festgelegte Zahl von Umdrehungen überschreitet, ermöglicht, daß sich der Gurt **40** zu seiner eingezogenen Position aufrollt, aber auf Grund des Eingriffs des Klinkensegments **84** der dritten Sperrklinke **80** mit den Zähnen **62** des Sperrklinkenrades **48** anschließend nicht ausgezogen werden kann. Dementsprechend sperrt das Verriegelungsmerkmal die Aufrollvorrichtung sicher gegen eine weitere Verwendung, um eine deutliche Anzeige be-

reitzustellen, daß die Aufrollvorrichtung **10** ersetzt werden sollte. Während das Verriegelungsmerkmal unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) bis einschließlich [Fig. 8](#) beschrieben worden ist, die zeigen, daß der Automatiksperrmechanismus **18** anfangs in seinem nicht aktivierten Modus arbeitet, versteht es sich, daß das Verriegelungsmerkmal ebenfalls funktionstüchtig ist, wenn sich der Automatiksperrmechanismus **18** anfangs in seinem aktivierten Modus befindet.

[0030] Unter Bezugnahme auf [Fig. 9](#) wird nun gezeigt, daß die Bestandteile eines Modusverstellmechanismus **18'** wesentlich denen des Automatiksperrmechanismus **18'** ähneln, mit der Ausnahme, daß die Sperr-Raste **148** weggelassen worden ist und die Bogenlänge des Leerlaufschlitzes **100** gesteigert worden ist. Der Modusverstellmechanismus **18'** kann in einer Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung **10** zur Verwendung in Fahrzeugsitzanwendungen eingebaut sein, bei denen der ALR-Modus nicht erforderlich ist, wie beispielsweise dem vorderen Fahrerseitsitz. Folglich arbeitet der Modusverstellmechanismus **18'**, um die Aufrollvorrichtung **10** aus einem ELR-Modus in einen Verriegelungsmodus zu verstellen, wenn die kumulative durch den Energiemanagementmechanismus **12** absorbierte Energie die maximal zulässige Grenze überschreitet. Zum Erörtern der Folge von Ereignissen, die erforderlich ist, um den Modusverstellmechanismus **18** aus seinem ELR-Modus in seinen Verriegelungsmodus zu verstellen, kann Bezug auf die vorstehende, in Verbindung mit [Fig. 5](#) bis einschließlich [Fig. 8](#) bereitgestellte, Beschreibung genommen werden.

Patentansprüche

1. Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung, die folgendes umfaßt:
eine Spule (**28**),
einen auf die Spule (**28**) gewickelten Gurt (**40**),
ein Sperrklinkenrad (**48**),
einen Energiemanagementmechanismus (**44**), der das Sperrklinkenrad (**48**) mit der Spule (**28**) verbindet, und der geeignet ist, als Reaktion auf eine auf den Gurt (**40**) ausgeübte Belastung nachzugeben, wenn die Drehung des Sperrklinkenrads (**48**) gesperrt ist,
einen Notsperrmechanismus (**14**), der normalerweise in einem gelösten Modus betrieben werden kann, um ein Ausgeben des Gurtes (**40**) zu ermöglichen, und der als Reaktion auf das Auftreten eines vorher festgelegten Beschleunigungszustandes selbsttätig in einen gesperrten Modus umgestellt wird, um die Drehung des Sperrklinkenrads (**48** zu sperren, um ein Ausgeben des Gurtes (**40**) zu verhindern, und einen Modusverstellmechanismus (**18**), der normalerweise in einem nicht aktivierten Modus betrieben werden kann um einen Betrieb des Notsperrmechanismus (**14**) zu ermöglichen, der selektiv in einen aktivierten Modus umgestellt werden kann um die Dre-

hung des Sperrklinkenrads (48) zu sperren damit ein Ausgeben des Gurtes (40) verhindert wird, und der als Reaktion darauf, daß eine vorher festgelegte Länge des Gurtes (40) von der Spule (28) abgewickelt wird, wobei der Modusverstellmechanismus (18) als Reaktion darauf, daß die vorher festgelegte Länge des Gurtes (40) nachfolgend auf die Spule (28) aufgewickelt wird, aus seinem aktivierten Modus in seinen nicht aktivierten Modus umgestellt wird, um das Sperrklinkenrad (48) zu lösen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Modusverstellmechanismus (18) als Reaktion darauf, daß der Gurt (40) anschließend an ein Aufprallereignis vollständig auf die Spule (28) aufgewickelt wird, selbsttätig in einen Verriegelungsmodus umgestellt wird, wenn die durch den Gurt (40) auf den Energiemanagementmechanismus (44) ausgeübte Belastung bewirkt, daß der Energiemanagementmechanismus (44) über eine maximal zulässige Grenze hinaus nachgibt, um die Drehung des Sperrklinkenrads (48) zu sperren, um ein Ausgeben des Gurtes (40) zu verhindern, wodurch die Aufrollvorrichtung deaktiviert wird, das Ausziehen des Gurtes verhindert wird und eine Anzeige, daß die Aufrollvorrichtung ersetzt werden soll, bereitstellt.

zulässige Grenze überschreitet.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

2. Sicherheitsgurt-Aufrollvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Modusverstellmechanismus (18) folgendes umfaßt:

eine Sperrklinke (80), die zwischen einer ausgeklinkten Position ohne Eingriff in das Sperrklinkenrad (48) und einer eingeklinkten Position mit Eingriff in das Sperrklinkenrad (48), bewegt werden kann, eine erste Feder (88), welche die Sperrklinke (80) zu der ausgeklinkten Position hin drückt, eine Nockenbaugruppe (92), die ein Nockenelement (96) mit einer ersten Nockenfläche (150) und einer zweiten Nockenfläche (156) und einen Nockenstößel (102) einschließt, der durch eine zweite Feder (112) in Eingriff mit einer der Nockenflächen (150 und 156) gedrückt wird, wobei die erste Nockenfläche (150) geeignet ist, den Nockenstößel (102) in einer von der Sperrklinke (80) verschobenen Position zu fixieren, und die zweite Nockenfläche (156) geeignet ist, um den Nockenstößel (102) mit einer Eingriffsposition in der Sperrklinke (80) zu fixieren, um die Sperrklinke (80) zu ihrer eingeklinkten Position zu bewegen, und ein Zeitsteuerungselement (126), das durch das Sperrklinkenrad (48) angetrieben wird, um das Nockenelement (96) proportional zu dem Maß des Nachgebens des Energiemanagementmechanismus (44) zu bewegen, wodurch eine Bewegung des Zeitsteuerungselements (126) als Reaktion darauf, daß der Gurt (40) vollständig auf die Spule (28) aufgewickelt wird, eine Bewegung des Nockenelements (96) verursacht, die bewirkt, daß sich der Nockenstößel (102) aus dem Eingriff mit der ersten Nockenfläche (150) in den Eingriff mit der zweiten Nockenfläche (156) bewegt, wenn das Maß des Nachgebens des Energiemanagementmechanismus (44) die maximal

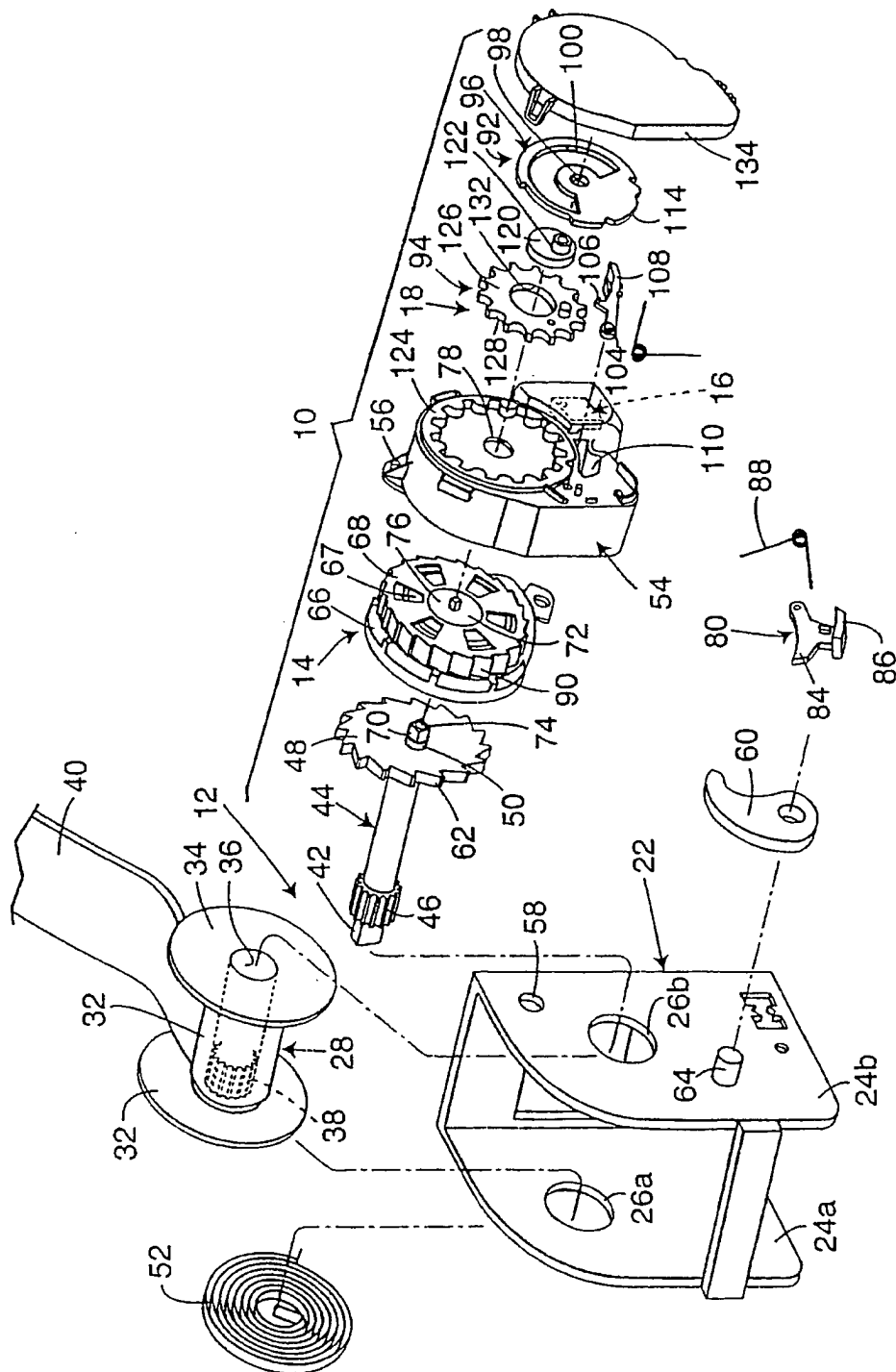


Fig. 1

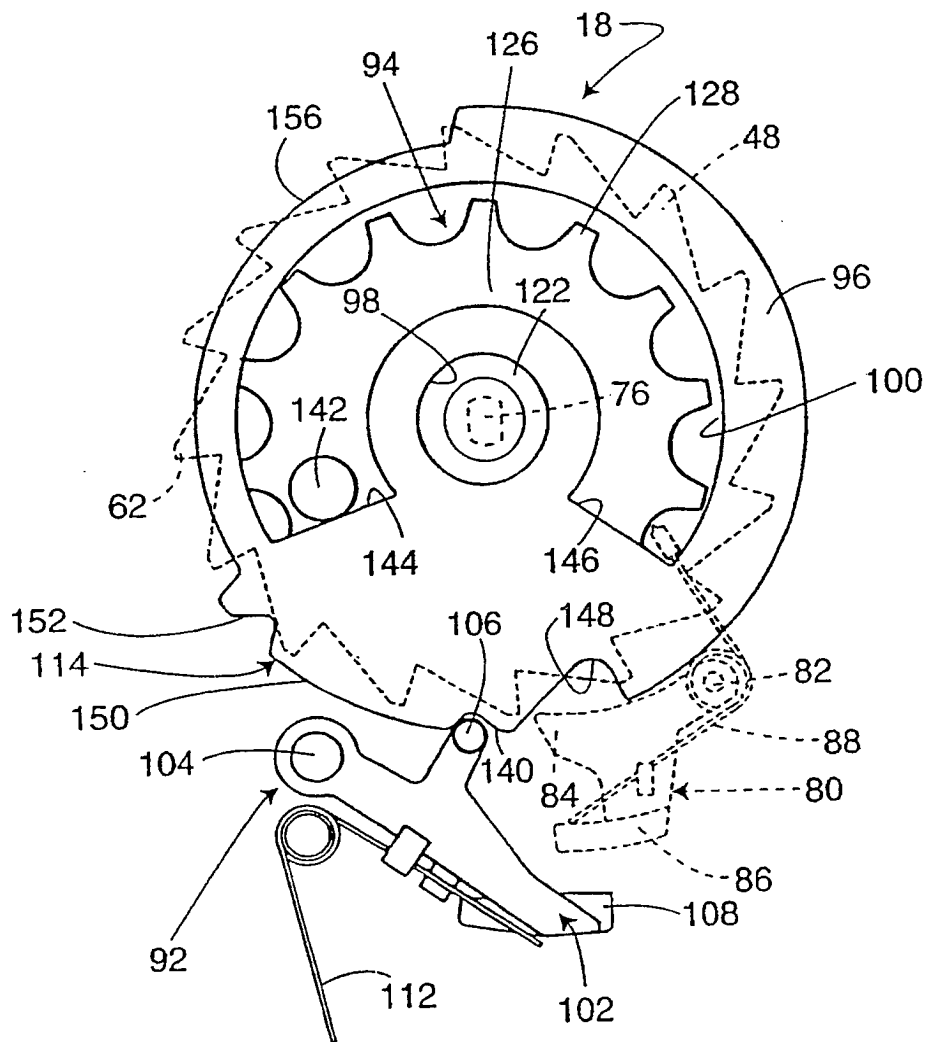


Fig. 2

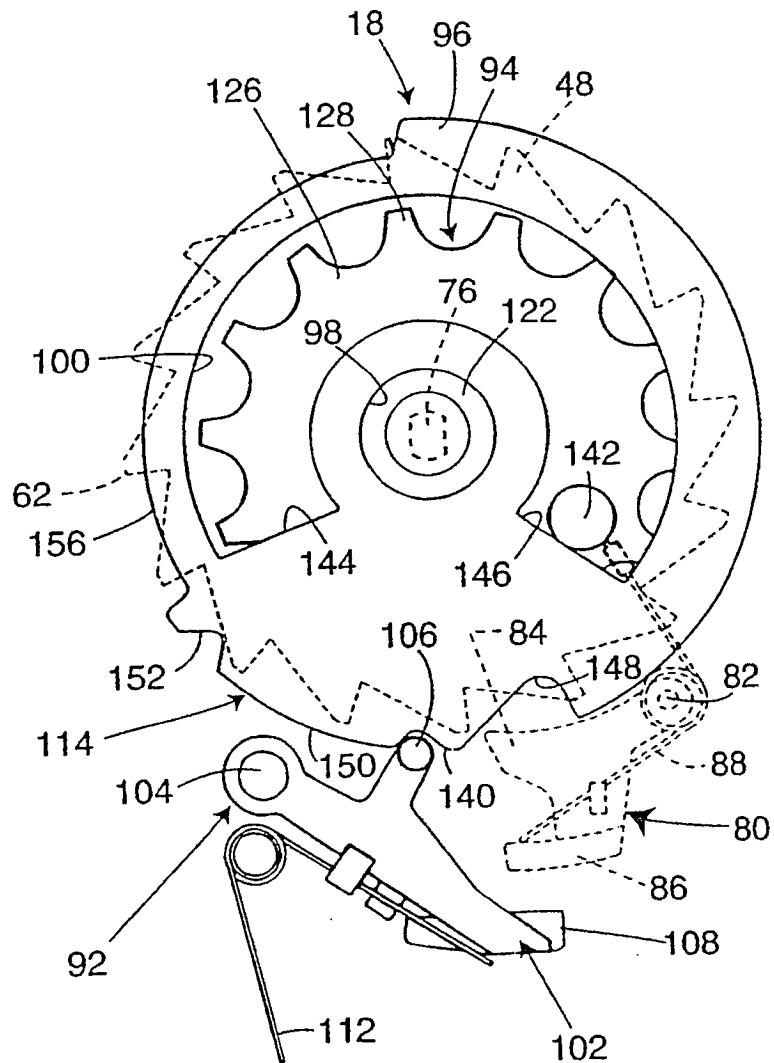


Fig. 3

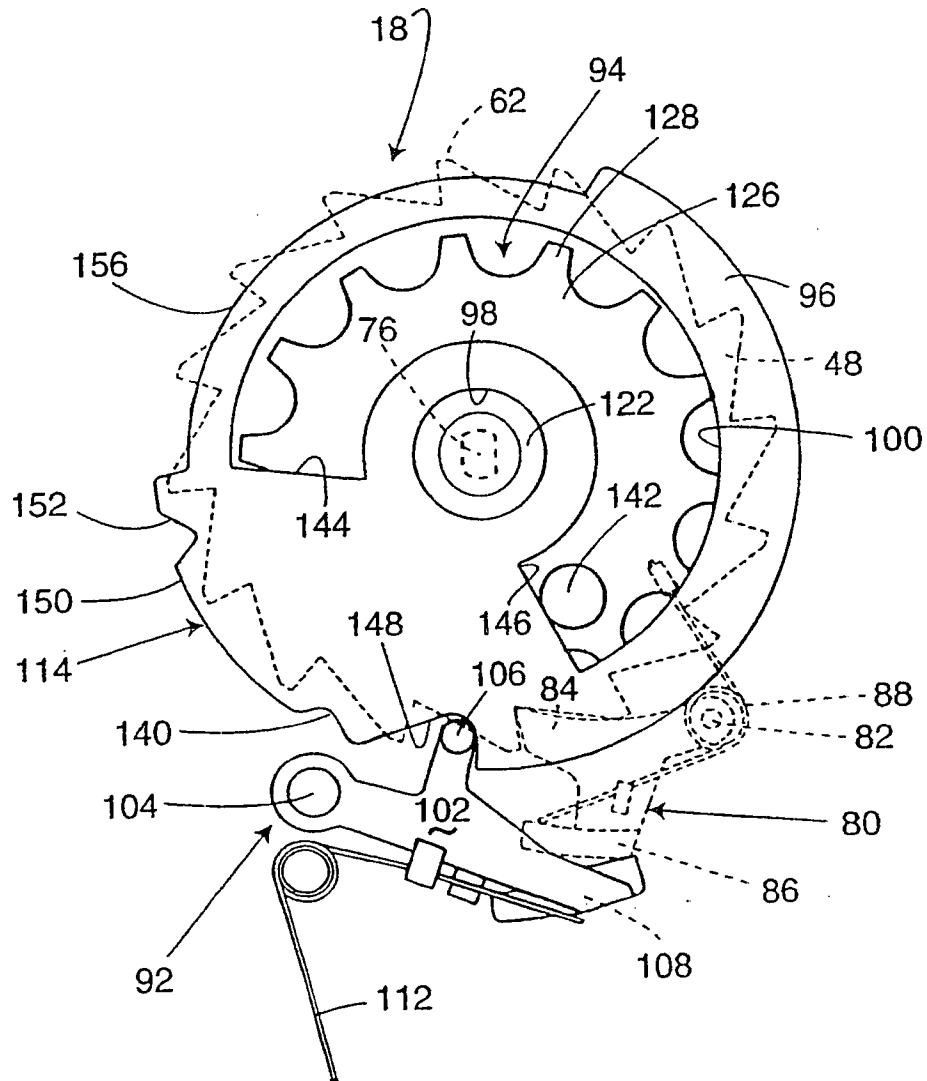


Fig. 4

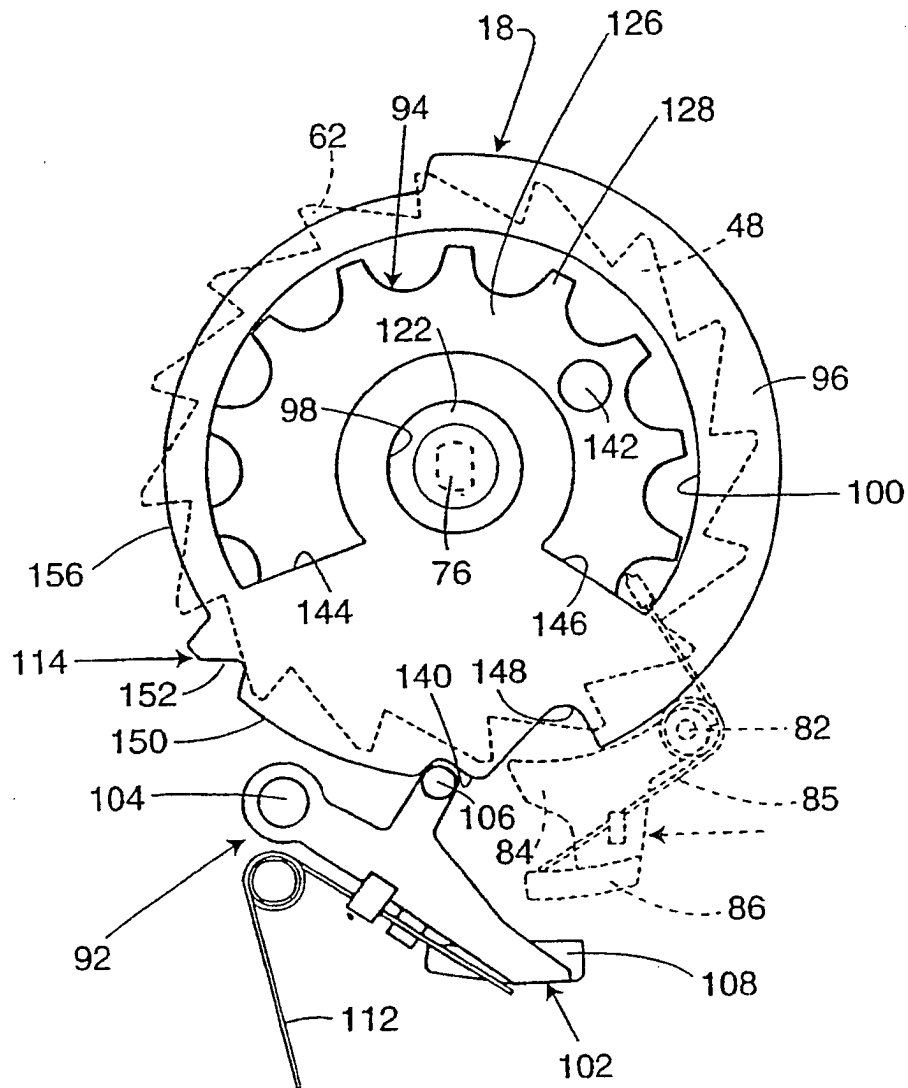


Fig. 5

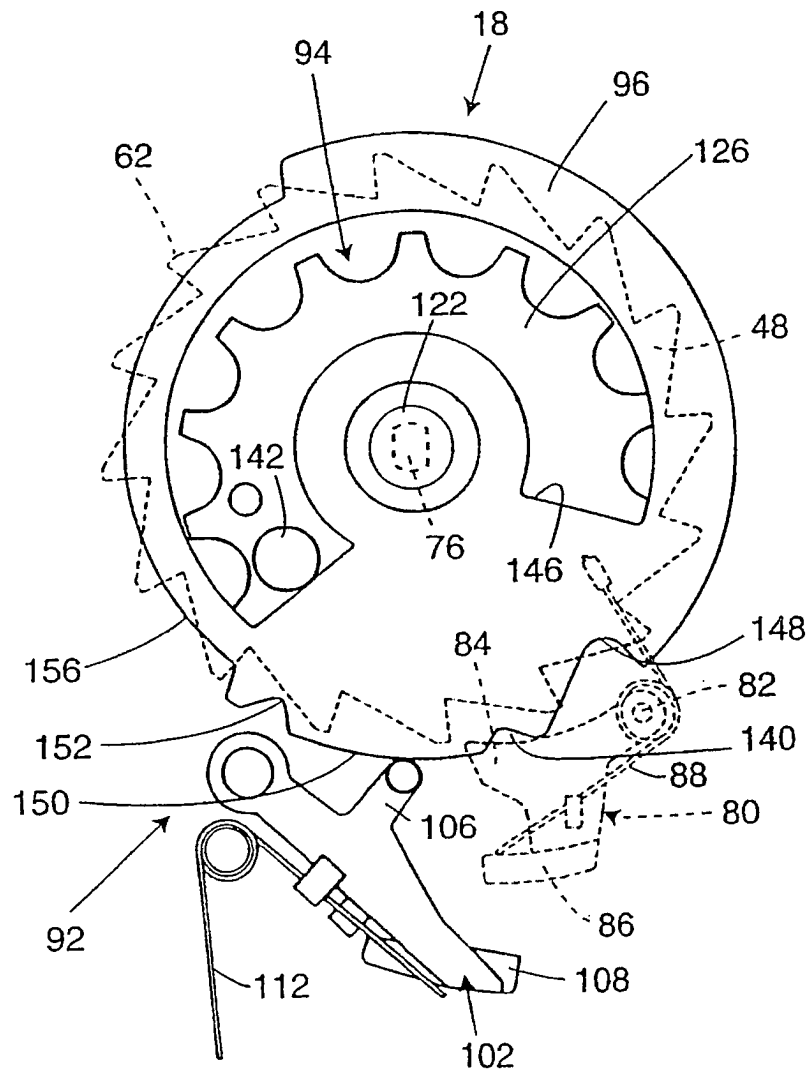


Fig. 6

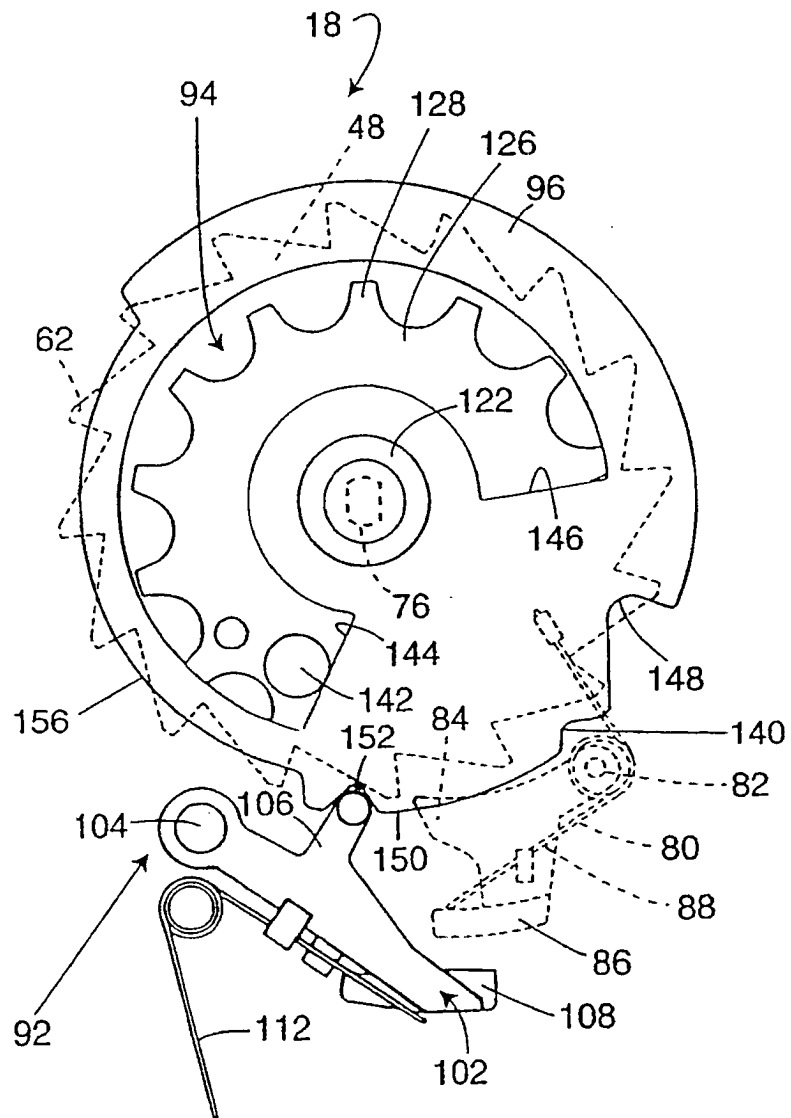


Fig. 7

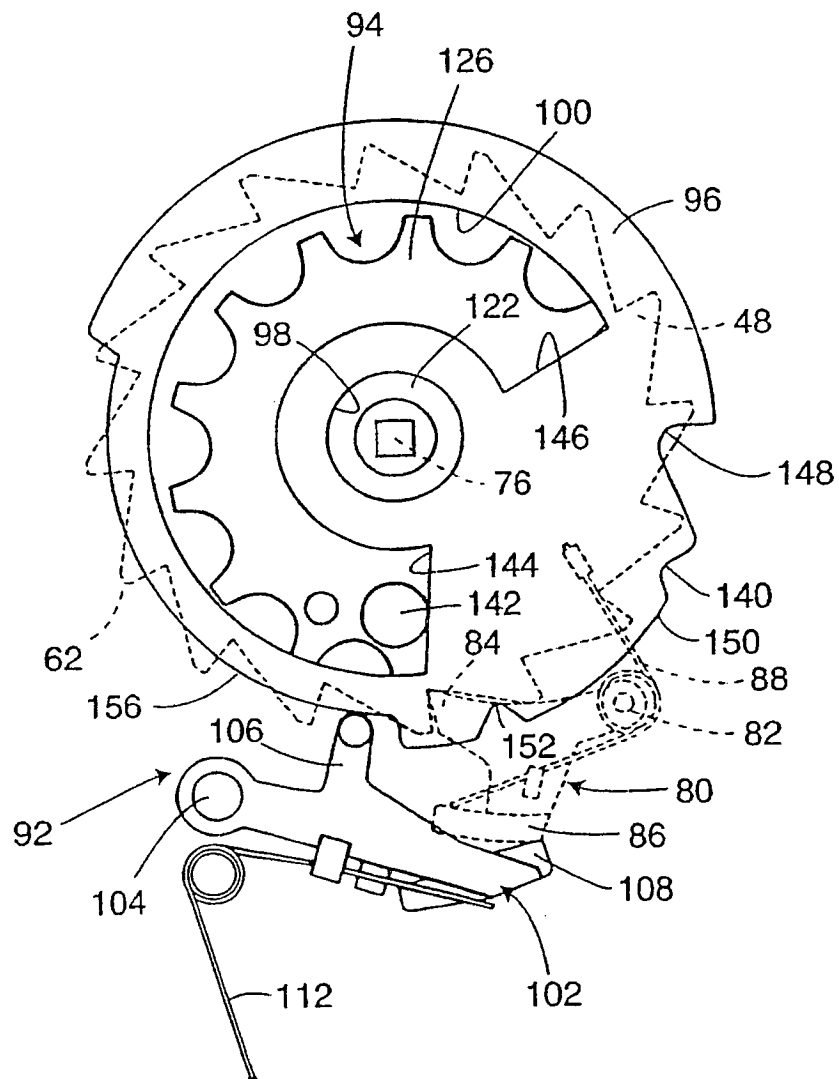


Fig. 8

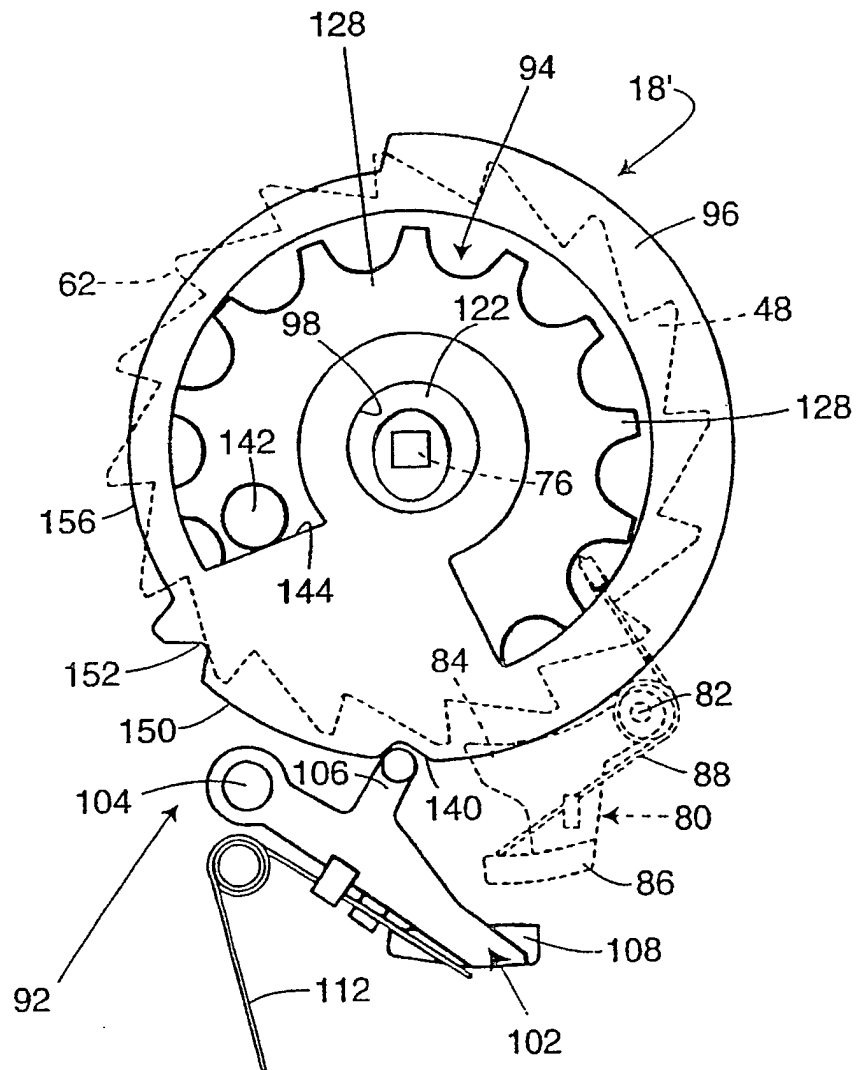


Fig. 9