



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 09 606 T2 2006.05.04**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 290 360 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 09 606.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB01/01268**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 947 736.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/096763**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.06.2001**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **20.12.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.03.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **23.03.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 7/12 (2006.01)**
F02B 67/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

213802 P 16.06.2000 US

(73) Patentinhaber:

Gibson, Fabian W., Stockholm, SE

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

Gibson, Fabian W., 114 24 Stockholm, SE

(54) Bezeichnung: **AUTOMATISCHE ZAHNRIEMENSPANNVORRICHTUNG MIT ANORDNUNG ZUR VERMEIDUNG
DES ÜBERSPRINGENS VON ZÄHNEN**

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

Hintergrund der Erfindung.

[0001] Diese Erfindung betrifft das Gebiet von Riemenspannvorrichtungen und Riemenspannvorrichtungssystemen. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung Verbesserungen sowohl der Riemenspannvorrichtungen des mechanischen Typs als auch des hydraulischen Typs zur Verwendung mit einem Nockenwellenriemenantriebssystem in Kraftfahrzeugmotoranwendungen und dergleichen.

[0002] Ein Steuerriemen, der um zwei zusammenarbeitende Riemenscheiben gezogen ist, ist in der Technik von Spannungsübertragungsanordnungen wohlbekannt. Es gibt wirtschaftliche Vorteile für den vorher erwähnten, verglichen mit anderen Arten von Anordnungen, insbesondere ineinandergreifenden Zahnradanordnungen. Es ist bekannt, eine automatische Spannvorrichtung in Verbindung mit einem Synchron- oder Steuerriemenantriebssystem zu verwenden, um Spannungsvariationen im Riemen auszugleichen. Diese Variationen sind für gewöhnlich dynamischen Effekten wie zyklischen Drehmomentvariationen und thermischen Effekten zuzuschreiben, die Änderungen der Länge eines Steuerriemenantriebs einführen.

[0003] Eine Spannvorrichtung ist auf der üblichen Erschlaffungsseite der Riemenspannweite in einem Riemenantriebssystem angeordnet. Die Spannvorrichtungsgestaltung ist typischerweise in zwei Gruppen unterteilt: mechanische Riemenspannvorrichtungen, die auf der Coulomb-Reibung als Mittel zur Erzeugung von Dämpfung beruhen; und zweitens, hydraulische Riemenspannvorrichtungen, die im allgemeinen eine Kolbenanordnung mit einem bekannten Durchsickern und einem Einwegventil aufweisen, um eine asymmetrische Dämpfung zu erzeugen, die proportional zur Geschwindigkeit ist. Während diese Typen von Riemenspannvorrichtungen dazu bestimmt sind, sich zyklischen Drehmomentvariationen und thermischen Effekten in einem Riemenantriebssystem anzupassen, indem sie die Riemenspannung auf der Erschlaffungsseite der Riemenspannweite steuern, sind solche Riemenspannvorrichtungen nicht dazu bestimmt, sich extremen Drehmoment-Umkehrsituationen (Rückprall) anzupassen, wie einer Motorrückzündung oder einer umgekehrten Motorrotation (z.B. ein Automobil bewegt sich rückwärts, während es sich im Vorwärtsgang befindet und die Kupplung eingekuppelt ist).

[0004] In solchen extremen Drehmoment-Umkehrsituationen wird die Erschlaffungsseite des Riemenantriebssystems die straffe Seite. Die straffe Riemenspannung auf der üblichen Erschlaffungsseite bewirkt, daß die Spannvorrichtung auf den Rückprall reagiert und schnell die Riemenspannung senkt, indem

die Riemenscheibe und ihr damit zusammenhängender Dreharm sich vom Riemen weg bewegen, um die straffe Seite der Riemenspannweite zu lockern. Wenn die Riemenscheibenbewegung extrem ist, kann sie der Riemen übermäßig lockern und führt zum Überspringen von Zähnen oder Ratschen, wenn der erschlaffte Riemen in die Riemenscheibe oder Nockenwellenriemenscheiben eintritt. Ein Überspringen von Zähnen oder Ratschen ist für den Betrieb eines Motors nachteilig, da die Synchronisation der Riemenscheiben verloren geht.

[0005] Einige Riemenspannvorrichtungen weisen einen Mechanismus aus Sperrzahnrad und Sperrklinke auf, der an den Dreharm der Spannvorrichtung angebracht ist, um einen Spannvorrichtungsrückprall zu beseitigen und ein Überspringen von Zähnen oder Ratschen zu verhindern. Das US-Patent Nr. 4,299,584 offenbart ein Klinkwerk, das mit einer Blattfeder-Sperrklinke betriebsfähig ist, die eine gewisse Nachgiebigkeit bei einem Rückprall zuläßt, indem zugelassen wird, daß die Blattfeder leicht verbogen wird. Das US-Patent Nr. 4,634,407 offenbart eine automatische Steuerriemenspannvorrichtung, wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben, und lehrt einen Mechanismus aus Sperrzahnrad und Sperrklinke, wo das Klinkwerk als eine Einwegkupplung arbeitet, die die Position eines Dreharmes so fixiert, daß die Spannvorrichtung nicht so arbeiten kann, daß sie den Riemen lockert.

[0006] Jedoch ist es ein übliches Problem von Klinkwerk/Sperrklinken-Vorrichtungen, daß die Spannvorrichtung hauptsächlich als eine Riemenspannrolle in eine Richtung arbeiten muß, da der Klinkwerkmechanismus die Bewegung des Spannvorrichtungsdreharmes beschränkt. Mit anderen Worten ist der Spannvorrichtungsdreharm nicht imstande, in eine Richtung zu funktionieren, die es zulassen würde, daß der Riemen gelockert wird. Unter diesen Umständen werden Riemenzahnfehler und Geräusche in das Riemenantriebssystem eingeführt, wenn der Riemen nicht mindestens teilweise gelockert werden kann.

[0007] Das US-Patent Nr. 5,591,094 lehrt einen einstellbaren Anschlag, der in einem Abstand vom Dreharm beabstandet ist, wenn die Riemenscheibe in einen Preßeingriff gegen einen statischen Riemen vorgespannt wird. Der Abstand ist vorbestimmt, um eine Dreharmbewegung in eine Richtung zuzulassen, um den Riemen zu lockern, während außerdem verhindert wird, daß die Riemenzähne von einer Zahnriemenscheibe in einer extremen Drehmoment-Umkehrsituation außer Eingriff kommen (d.h. Zähne überspringen). Das Problem mit einem einstellbaren Anschlag dieser Beschaffenheit ist es, daß sein Abstand vom Dreharm durch eine Kompensation der thermischen Effekte eines heißen Motors bestimmt wird. Jede Komponente des Riemenantriebssystems läßt jedoch Raum für eine gleichzeitige

Spannvorrichtungsringschwingung. In der Praxis ist dieser Abstand groß genug, um ein Überspringen von Zähnen zuzulassen, insbesondere unter Bedingungen, wie einer niedrigen Temperatur und wenn mindestens der Riemen und/oder die Riemenscheiben mit einem Eisüberzug bedeckt ist.

Zusammenfassung der Erfindung.

[0008] Die Erfindung stellt eine automatische Steuerriemenspannvorrichtung bereit, wie in Anspruch 1 beschrieben. Bevorzugte Ausführungsformen werden in den Ansprüchen 2-9 beschrieben.

[0009] Die neuen automatischen Spannvorrichtungen weisen Mechanismen auf, die durch die Umkehrung der Bewegungsrichtung der Steuerriemen betätigt werden. Eine solche Umkehrung der Riemenbewegungsrichtung, die normalerweise sehr selten auftritt, tritt für gewöhnlich während einer kurzen Zeitspanne auf, wonach der Riemen in seine normale Vorwärts- oder bevorzugte Bewegung zurückkehrt. Jeder der vier Mechanismen, die unten offenbart werden, bewirkt bei der Betätigung durch eine umgekehrte Riemenbewegung, daß die Riemenscheibenrotationsachse der automatischen Spannvorrichtung sich in eine Richtung bewegt, die den Riemen während der umgekehrten Bewegung des Riemens straffzieht. Es werden im folgenden Mechanismen offenbart, die auf automatische Spannvorrichtungen zutreffen, die eine nachlaufende oder vorlaufende Geometrie bezüglich des Riemens aufweisen. Wenn sie auf automatische Spannvorrichtungen angewendet werden, die an die Erschlaffungsspannweite des Riemens angreifen, ziehen die Mechanismen fast augenblicklich den Riemen als Reaktion auf die Umkehrung der Riemenrichtung straff. Während sie für eine Kraftfahrzeuganwendung offenbart wird, ist die Erfindung für alle Zahnriemenanwendungen nützlich, wo Überspringen oder Springen der Riemen über Zahnräder für den Betrieb der Maschinen nachteilig wäre.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Die neuartigen Merkmale, von denen angenommen wird, daß sie für die vorliegende Erfindung hinsichtlich ihrer Struktur, Organisation, Verwendung und ihres Arbeitsverfahrens kennzeichnend sind, werden zusammen mit weiteren Aufgaben und Vorteilen derselben aus den folgenden Zeichnungen besser verstanden werden, in denen nun beispielhaft eine gegenwärtig bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt wird. Es ist jedoch ausdrücklich zu verstehen, daß die Zeichnungen nur zum Zweck der Veranschaulichung und zur Beschreibung dienen und nicht als eine Definition der Grenzen der Erfindung bestimmt sind. Es werden nun Ausführungsformen dieser Erfindung beispielhaft in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0011] [Fig. 1](#) eine seitliche Aufrißansicht eines Steuerriemenantriebssystems;

[0012] [Fig. 2](#) eine seitliche Aufrißansicht einer ersten Ausführungsform der Spannvorrichtung der vorliegenden Erfindung;

[0013] [Fig. 3](#) eine seitliche Aufrißansicht einer zweiten Ausführungsform der Spannvorrichtung der vorliegenden Erfindung;

[0014] [Fig. 4](#) eine seitliche Aufrißansicht einer dritten Ausführungsform der Spannvorrichtung der vorliegenden Erfindung; und

[0015] [Fig. 5](#) ein seitlicher Aufriß einer Ausführungsform einer Spannvorrichtung, die keinen Teil der vorliegenden Erfindung bildet.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0016] Es wird nun auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) bezug genommen.

[0017] [Fig. 1](#) ist eine seitliche Aufrißansicht eines Steuerriemenantriebs **5**, der mit einem Zahnriemen gezeigt wird, der Spannweiten **16**, **17**, **18** und **19** aufweist. Zähne **25**, die auf dem Innenumfang des Riemens angeordnet sind, sind in einer Vielfachteilung **31** beabstandet. Der Riemen wird um Zahnriemenscheiben **11**, **12** und **13** mitgezogen und gespannt. Die Riemenscheiben werden als ein Nockenwellenantrieb einer Kraftfahrzeugmotorgestaltung dargestellt, das zwei außen gezahnte Nockenriemenscheiben **11**, **12** und eine außen gezahnte Kurbelwellenriemenscheibe **13** aufweist. Eine Riemenspannvorrichtung **21** ist in Verbindung mit diesen Riemenscheiben so angebracht, daß sie in Verbindung mit dem Steuerriemenantrieb **5** betriebsfähig ist. Wenn der Motor über einen Drehzahlbereich arbeitet, führen die Antriebsnockenwellenriemenscheiben **11**, **12** zyklische Drehmomentvariationen ein, die dynamische Riemenspannungsvariationen in den Riemenspannweiten **16** bis **19** bewirken. Die Spannvorrichtung **21** ist dazu bestimmt, Drehmomentvariationen, einen thermischen Zuwachs, wenn der Motor läuft, und eine Dehnung und einen Verschleiß des Riemens auszugleichen, der während der Lebensdauer des Antriebs **5** auftritt.

[0018] [Fig. 2](#) stellt eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Die Riemenspannvorrichtung **21** ist am Motor durch einen Gelenkbolzen **50** angebracht, der einen drehbaren Exzenterarm **49** aufweist, auf den ein vorbestimmtes Drehmoment ausgeübt wird, für gewöhnlich durch eine (hier nicht gezeigte) Federanordnung. Dieses Drehmoment erzeugt eine vorbestimmte Riemenkraft, die wiederum auf den Riemen über eine Riemenscheibe **52** über-

tragen wird, die durch irgendeine Einrichtung, die einen Fachmann klar ist, und im allgemeinen durch ein (nicht gezeigtes) Lager am Exzenterarm **49** angebracht ist.

[0019] Die Spannvorrichtung, die in [Fig. 2](#) gezeigt wird, ist eine nachlaufende Anordnung. Die Mitte **53** der Armstruktur **49** befindet sich über ihren gesamten Betriebsbereich über der Linie **70**. Die Linie **70** repräsentiert die über dem Drehpunkt liegende Position der Riemenscheibe **52** bezüglich des Gelenkbolzens **50**. Ein Sperrzahnrad **42** ist an der Armstruktur **49** angebracht. Mehrere Sperrklinken **40**, die in Taschen in der Gehäusestruktur **41** angeordnet sind und an der Riemenscheibe **52** angebracht sind, spannen das Sperrzahnrad **42** vor, um eine Einwegkupplung zu bilden, und lassen eine uneingeschränkte Rotation der Riemenscheibe **52** in die Drehrichtung des Antriebs **5** gegen den Uhrzeigersinn zu, die durch den Pfeil **61** dargestellt wird. Im Fall einer Drehrichtung im Uhrzeigersinn, die durch den Pfeil **60** dargestellt wird und die im allgemeinen unter Rückprall- und Zurückrollbedingungen auftritt, greifen die Sperrklinken **40** in das Sperrzahnrad **42** ein, wobei die Riemenscheibe **52** und die Exzenterarmstruktur **49** miteinander verriegelt werden. Dies erzeugt ein Reibungsdrehmoment zwischen dem Riemen **18** und der Riemenscheibe **52** in die Richtung des Pfeiles **60**. Das Drehmoment baut die abnormale Riemenkraft auf, die durch die Umkehrung des Riemens verursacht wird. Bei der Verwendung einer vorhandenen Spannvorrichtung, die für den Stand der Technik typisch ist, wird die Riemenscheibe **52** normalerweise in eine Riemenaußenrichtung gedrückt, da die Riemenkraft in Verbindung mit der Armlänge **55** ein entgegengesetztes Drehmoment erzeugt, das das Federdrehmoment überwindet, das auf den Exzenterarm **49** ausgeübt wird, was den Riemen erschlaffen läßt und wiederum potentiell ein Überspringen von Zähnen erzeugt. Wenn die Spannvorrichtung der vorliegenden Erfindung verwendet wird, bewirkt der Riemen **18** einen Eingriff des Klinkwerks **40**, **41**, **42**, wobei ein Drehmoment erzeugt wird und die Riemenscheibe **52** zum Riemen hin bewegt wird, wodurch folglich die Riemenspannung auf der Erschlaffungsseite vorübergehend erhöht wird und ein Überspringen von Zähnen verhindert wird.

[0020] [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte Ansicht der Spannvorrichtung der [Fig. 1](#) und stellt eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Die Spannvorrichtung **21** arbeitet in derselben Weise wie oben erläutert. Die Spannvorrichtung, die in [Fig. 3](#) gezeigt wird, besteht aus einer vorlaufenden Anordnung. Die Mitte **53** der Armstruktur **49** befindet sich über ihren gesamten Betriebsbereich unter der Linie **70**. Ein Sperrzahnrad **44** ist drehbar an der zylindrischen Fläche des Exzenterarmes **49** angebracht. Mehrere Sperrklinken **40**, die in Taschen in der Gehäusestruktur **41** angeordnet sind, die an der

Riemenscheibe **52** angebracht ist, spannen das Sperrzahnrad **44** vor und lassen eine uneingeschränkte Rotation der Riemenscheibe **52** in die Drehrichtung des Antriebs **5** gegen den Uhrzeigersinn zu, die durch den Pfeil **61** dargestellt wird. Im Fall einer Drehrichtung im Uhrzeigersinn, die durch den Pfeil **60** dargestellt wird und die im allgemeinen während Rückprall- und Zurückrollzuständen auftritt, greifen die Sperrklinken **40** in das Sperrzahnrad **44** ein, was eine Rotation der Sperrzahnrads **44** zusammen mit der Riemenscheibe **52** ermöglicht. Das Sperrzahnrad **44** steht durch Zähne **45** auf der Innenseite der Schnecke mit dem Zahnrad **81** in Eingriff. Das Zahnrad **81** ist drehbar an der Haltestruktur **80** angebracht und ist an der Drehstruktur **50** durch ein Glied angebracht, das hier zur Klarheit nicht gezeigt wird. Folglich ist die Drehstruktur **80** feststehend. Das Zahnrad **81** steht mit den Zähnen **46** in Eingriff, die Teil des Exzenterarmes **49** sind. Dieser Getriebebezug führt dazu, daß sich der Exzenterarm **49** zum Riemen hin dreht und ein entgegengesetztes Drehmoment erzeugt. Dieses entgegengesetzte Drehmoment überwindet das durch die Riemenkraft erzeugte Drehmoment, das von der Drehrichtung im Uhrzeigersinn des Antriebs **5** herrührt (die durch den Pfeil **60** dargestellt wird), und erhöht die Riemenspannung, was wiederum ein Überspringen von Zähnen verhindert.

[0021] [Fig. 4](#) stellt eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Die Riemenspannvorrichtung weist eine Riemenscheibe **52**, eine Exzenterarmstruktur **49** und eine hydraulische Betätigungsgliedeinheit **100** auf, die durch einen Gelenkbolzen **50** und Bolzen **93**, **94** am Motor angebracht ist. Die Riemenscheibe **52** ist an der Exzenterarmstruktur **49** durch ein Lager angebracht, das über einen Bolzen **91** an der Armstruktur **49** befestigt ist. Die Armstruktur **49**, die drehbar um den Gelenkbolzen **50** gezogen ist, läßt es zu, daß sich die Riemenscheibe **52** exzentrisch um die Mitte des Gelenkbolzens **50** dreht. Das hydraulische Betätigungsglied **100** übt eine bekannte Kraft am Punkt **110** aus, die in Verbindung mit der Armlänge **55** ein vorbestimmtes Drehmoment erzeugt, das auf die Armstruktur **49** übertragen wird. Dies erzeugt eine vorbestimmte Riemenkraft, die durch die Riemenscheibe **52** auf den Riemen übertragen wird.

[0022] Die in [Fig. 4](#) gezeigte Spannvorrichtung ist eine nachlaufende Anordnung. Die Mitte der Riemenscheibe **52** befindet sich über ihren gesamten Betriebsbereich über der Linie **70**. Die Linie **70** repräsentiert die über dem Drehpunkt liegende Position der Riemenscheibe **52** bezüglich des Gelenkbolzens **50**. Es ist ein Sperrzahnrad **42** an der Armstruktur **49** angebracht. Mehrere Sperrklinken **40**, die in Taschen in der Gehäusestruktur **41** angeordnet sind, die an der Riemenscheibe **52** befestigt sind, spannen das Sperrzahnrad **42** vor und lassen eine uneinge-

schränkte Rotation der Riemenscheibe **52** in die Drehrichtung des Antriebs **5** gegen den Uhrzeigersinn zu, die durch den Pfeil **61** dargestellt wird. Im Fall einer Drehrichtung im Uhrzeigersinn, die durch den Pfeil **60** dargestellt wird und die während Rückprall- und Zurückrollzuständen auftritt, greifen die Sperrklinken **40** in das Sperrzahnrad **42** ein, wobei sie die Riemenscheibe **52** und die Exzenterarmstruktur **40** miteinander verriegeln. Dies erzeugt ein Reibungsdrehmoment zwischen dem Riemen **18** und der Riemenscheibe **52** in die Richtung des Pfeiles **60**. Das Drehmoment baut die abnormale Riemenkraft auf, die durch die Riemenumkehr verursacht wird, bewegt die Riemenscheibe **52** zum Riemen hin, wobei die Riemenspannung vorübergehend erhöht wird, und verhindert wiederum das Überspringen von Zähnen.

[0023] In [Fig. 5](#) ist eine Riemenspannvorrichtung **2**, die keinen Teil der vorliegenden Erfindung bildet, über einen Gelenkbolzen **50** am Motor angebracht und weist eine drehbare Exzenterarmstruktur **49** auf, auf die üblicherweise über eine (hier nicht gezeigte) Federanordnung ein vorbestimmtes Drehmoment ausgeübt wird. Dies erzeugt eine vorbestimmte Riemenkraft, die über eine Riemenscheibe **52**, die an der Exzenterarmstruktur **49** durch ein Lager befestigt ist, das üblicherweise aus dem Typ besteht, das als Kugel- oder Rollenlager bezeichnet wird (das hier nicht gezeigt wird), in den Riemen übertragen wird. Die gezeigte Spannvorrichtungsanordnung ist der vorlaufende Typ, wobei die Mitte **53** der Armstruktur **49** über ihren gesamten Betriebsbereich wie oben unter der Linie **70** liegt. Eine zweite Drehstruktur ist an der Grundplatte **148** der Spannvorrichtung angebracht, die eine zweite Exzenterarmstruktur **150** und eine Riemenscheibe **153** aufweist. An die Armstruktur **150** ist eine Sperrklinke **144** angebracht, die an ihrer Spitze eine Zahnradengriff **143** aufweist. Innerhalb der Riemenscheibe **153** befindet sich eine Einwegkupplung **152**, die die Armstruktur vorspannt, um eine freie Rotation der Riemenscheibe **153** zuzulassen, wenn sich der Riemen normal in die Richtung **61** bewegt. Wenn der Motor zurückprallt oder ein Zurückrollen auftritt, ändert der Riemen seine Richtung in **60**.

[0024] Die Einwegkupplung **152** spürt diese Richtungsänderung und verriegelt die Riemenscheibe **153** und die Armstruktur **150** fest miteinander. Dies bewirkt, daß sich die Armstruktur **150** in die Richtung dreht, die durch den Pfeil **145** gezeigt wird. Die Sperrklinke **144** dreht sich mit dem Arm **150**, was dazu führt, daß der Zahnradengriff **143** in den Eingriff **142** eingreift, der an der ersten drehbar angebrachten Exzenterarmstruktur **49** befestigt ist. Dieser Zahnradantrieb führt dazu, daß sich die Exzenterarmstruktur **49** zum Riemen hin dreht und ein entgegengesetztes Drehmoment erzeugt, das das durch die Riemenkraft erzeugte Drehmoment überwindet, das auf die abnormale Richtung des Antriebs **5** zurückzuführen ist,

die durch den Pfeil **60** dargestellt wird, wodurch folglich die Riemenspannung erhöht wird und ein Überspringen von Zähnen verhindert wird. Ein Anschlag **149** verhindert die Bewegung über den Drehpunkt der zweiten Armstruktur **150** hinaus.

[0025] Durch diese Beschreibung hindurch, wenn es der Kontext nicht anderes erfordert, werden das Wort „aufweisen“ und Variationen wie „weist auf“ oder „aufweisend“ so verstanden, daß sie den Einschluß einer angegebenen Einheit oder eines Schritts oder einer Gruppe von Einheiten oder Schritten, jedoch nicht den Ausschluß irgendeiner anderen Einheit oder Schrittes oder Gruppe von Einheiten oder Schritten implizieren. Die Mechanismen aus Sperrzahnrad mit Sperrklinke, die Einwegkupplungen bilden, sind so zu verstehen, daß sie Äquivalente, wie Federkupplungen, Freilaufkupplungen und Rollenge-sperr-einschließen.

Patentansprüche

1. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung, die eine erste bewegliche Einrichtung (**52**) aufweist, die mit einem Steuerriemen (**18**) in Kontakt gebracht werden kann und als Reaktion auf die Bewegungsrichtung des Steuerriemens relativ zu einer ersten Stelle (**55**) beweglich ist, wobei eine zweite bewegliche Einrichtung (**49**) die erste bewegliche Einrichtung und die erste Stelle hält, die zweite bewegliche Einrichtung relativ zu einer zweiten Stelle (**51**) beweglich ist, und die zweite Stelle von der ersten Stelle beabstandet ist, gekennzeichnet durch eine Einwegeingriffseinrichtung (**40**), die angepaßt sind, als Reaktion auf eine Bewegung des Steuerriemens in eine bevorzugte Richtung (**61**) außer Eingriff zu bleiben und als Reaktion auf eine Bewegung des Steuerriemens in die andere Richtung (**60**) einzugreifen, wobei der Einwegeingriff einen Eingriff der ersten beweglichen Einrichtung mit der zweiten beweglichen Einrichtung bewirkt, wodurch die zweite bewegliche Einrichtung die erste Stelle und die erste bewegliche Einrichtung zum Steuerriemen hin bewegt.

2. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste bewegliche Einrichtung eine Riemenscheibe (**52**) aufweist, die mit dem Steuerriemen (**18**) in Kontakt gebracht werden kann, die Riemenscheibe um die erste Stelle drehbar ist, die eine erste Achse (**53**) an der Riemenscheibenmitte aufweist, und die zweite bewegliche Einrichtung eine Exzenterarmstruktur (**49**) aufweist, die die Riemenscheibe um die erste Achse hält und um die zweite Stelle drehbar ist, die eine zweite Achse (**51**) aufweist, wobei die zweite Achse von der ersten Achse beabstandet ist, gekennzeichnet durch eine Einwegeingriffseinrichtung (**40**), die angepaßt ist, bei einer Rotation der Riemenscheibe in eine bevorzugte Richtung außer Eingriff zu bleiben und bei einer Rotation der Riemenscheibe in die andere Richtung ein-

zugreifen, wobei der Einwegeingriff einen Eingriff der Riemenscheibe mit der Exzenterarmstruktur bewirkt, wodurch die Exzenterarmstruktur die erste Rotationsachse und die Riemenscheibe zum Steuerriemen hin bewegt.

3. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste bewegliche Einrichtung eine Riemenscheibe (52) aufweist, die um die erste Stelle drehbar ist, die eine erste Achse (53) aufweist und angepaßt ist, einen Steuerriemen (18) zu berühren, und die zweite bewegliche Einrichtung eine Exzenterarmstruktur (49) aufweist, die um die zweite Stelle drehbar ist, die eine zweite Achse (51) aufweist, die von der ersten Achse beabstandet ist, wobei die Exzenterarmstruktur die Riemenscheibe um die erste Achse hält und angepaßt ist, die erste Achse und die Riemenscheibe während einer bevorzugten Rotation der Riemenscheibe zum Steuerriemen hin zu drücken, gekennzeichnet durch eine Einwegkupplung (40) zwischen der Riemenscheibe und der Exzenterarmstruktur, wobei die Einwegkupplung als Reaktion auf die andere Rotation der Riemenscheibe in Eingriff gebracht werden kann, wodurch die Exzenterarmstruktur so gedreht wird, daß die erste Achse und die Riemenscheibe zum Steuerriemen hin bewegt werden.

4. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste bewegliche Einrichtung eine Riemenscheibe (52) aufweist, die um die erste Stelle drehbar ist, die eine erste Achse (53) aufweist und angepaßt ist, einen Steuerriemen zu berühren, und die zweite bewegliche Einrichtung eine Exzenterarmstruktur (49) aufweist, die um die zweite Stelle drehbar ist, die eine zweite Achse (51) aufweist, die von der ersten Achse beabstandet ist, wobei die Exzenterarmstruktur die Riemenscheibe um die erste Achse hält und angepaßt ist, die erste Achse und die Riemenscheibe während einer bevorzugten Rotation der Riemenscheibe zum Steuerriemen hin zu drücken, gekennzeichnet durch eine Einwegkupplung (40) und einen Getriebezug (81) zwischen der Riemenscheibe und der Exzenterarmstruktur, wobei die Einwegkupplung und der Getriebezug als Reaktion auf die andere Rotation der Riemenscheibe in Eingriff bringbar sind, wodurch bewirkt wird, daß der Getriebezug die Exzenterarmstruktur so dreht, daß die erste Achse und die Riemenscheibe zum Steuerriemen hin bewegt werden.

5. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einwegkupplung und der Getriebezug mindestens ein Klinkwerk und ein Sperrzahnrad (44) aufweisen, wobei das Sperrzahnrad ein erstes Zahnrad (45), ein zweites Zahnrad (81), das mit dem ersten Zahnrad in Eingriff steht und um eine feste dritte Achse (80) drehbar ist, und Zahnradzähne (46) auf der Exzenterarmstruktur umfaßt, wobei die Zahnradzähne mit

dem zweiten Zahnrad in Eingriff stehen.

6. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste bewegliche Einrichtung eine Riemenscheibe (52) aufweist, die um die erste Stelle drehbar ist, die eine erste Achse (51) aufweist und angepaßt ist, einen Steuerriemen (18) zu berühren, und die zweite bewegliche Einrichtung eine Exzenterarmstruktur (49), die um die zweite Stelle drehbar ist, die eine zweite Achse (92) aufweist, die von der ersten Achse beabstandet ist, wobei die Exzenterarmstruktur die Riemenscheibe um die erste Achse hält, und eine hydraulische Einrichtung (100) aufweist, die angepaßt ist, die erste Achse und die Riemenscheibe während einer bevorzugten Rotation der Riemenscheibe zum Steuerriemen hin zu drücken, gekennzeichnet durch eine Einwegkupplung (40) zwischen der Riemenscheibe und der Exzenterarmstruktur, und wobei die zweite Achse über den Umfang der Riemenscheibe hinaus beabstandet ist, die Einwegkupplung als Reaktion auf die andere Rotation der Riemenscheibe in Eingriff bringbar ist, wodurch die Exzenterarmstruktur so gedreht wird, daß die erste Achse und die Riemenscheibe zum Steuerriemen hin und die Exzenterarmstruktur weg von der hydraulischen Einrichtung bewegt werden.

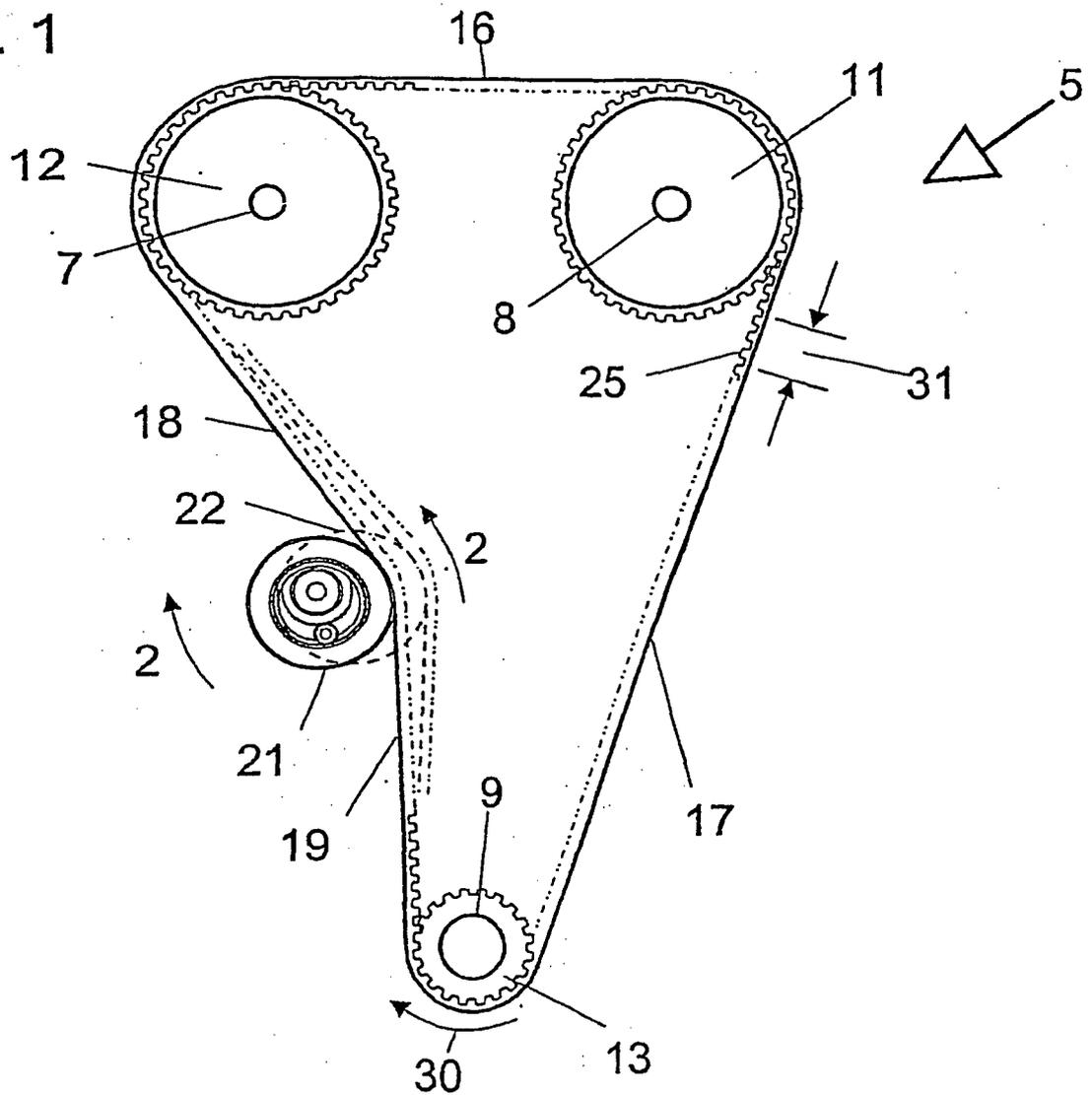
7. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterarmstruktur ein hydraulisches Betätigungsglied eingreift (110).

8. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung nach Anspruch 3 oder 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Einwegkupplung ein Klinkwerk ist, das mindestens eine Sperrklinke (40) und ein Sperrzahnrad (42) aufweist.

9. Automatische Steuerriemenspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 3–7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einwegkupplung diametrisch kleiner als der Durchmesser der Riemenscheibe ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



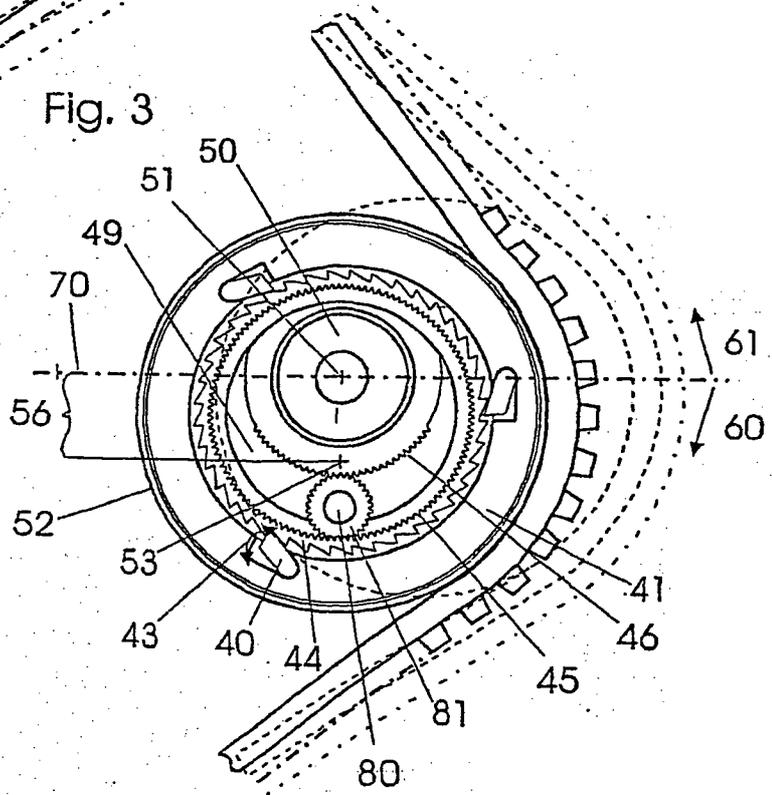
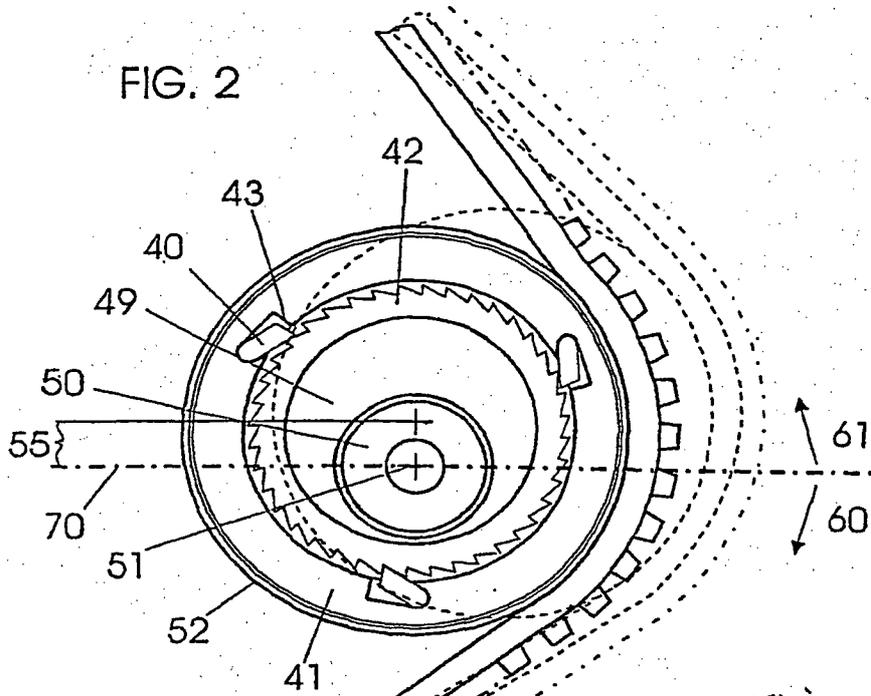


FIG. 4

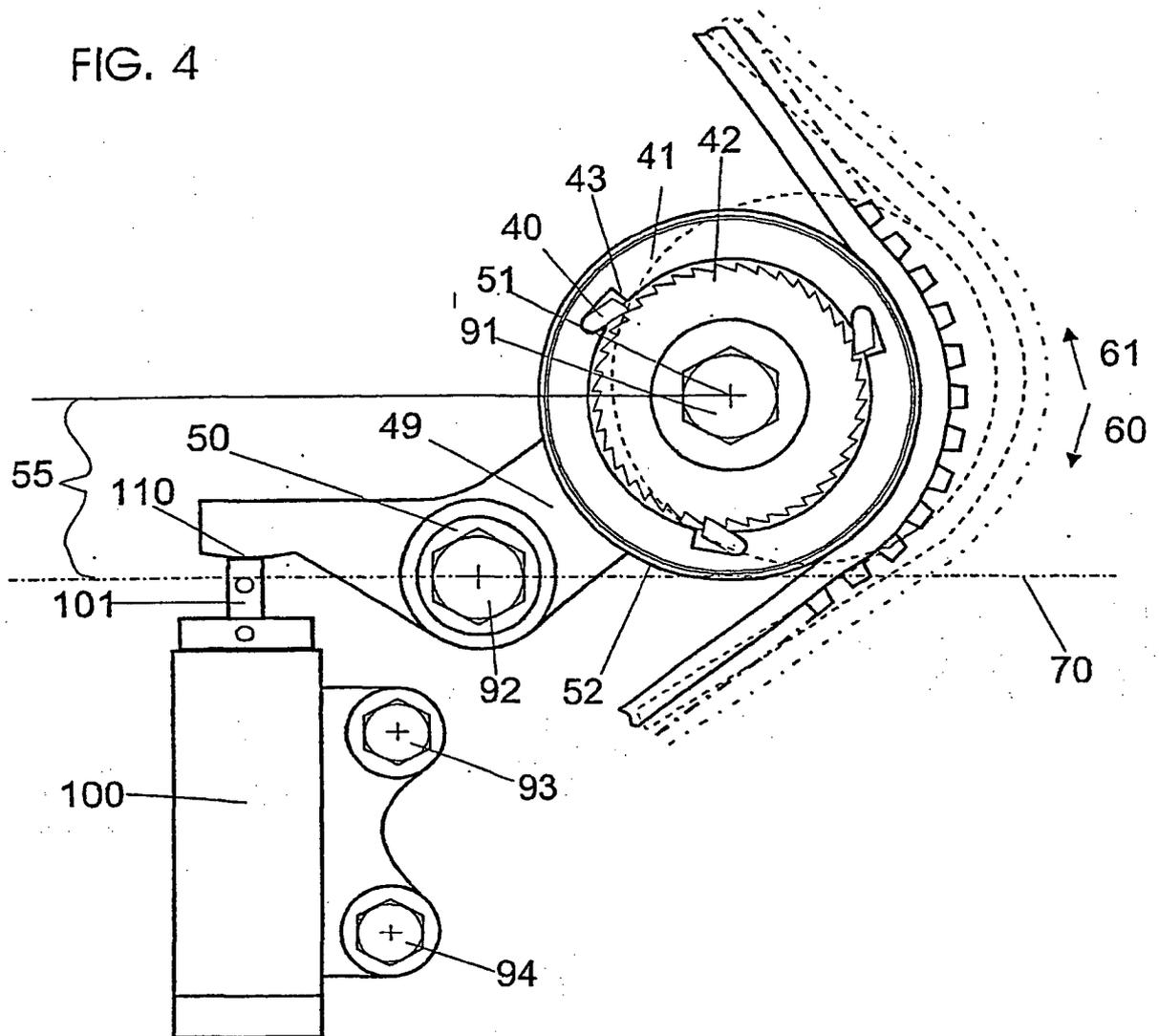


Fig. 5

