(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 38 550 B4** 2004.05.06

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 38 550.5**
(22) Anmeldetag: **18.08.1999**
(43) Offenlegungstag: **09.03.2000**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.05.2004**

(51) Int Cl.[7]: **F16H 7/08**
F01L 1/02

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
10-234640 20.08.1998 JP

(71) Patentinhaber:
Tsubakimoto Chain Co., Osaka, JP

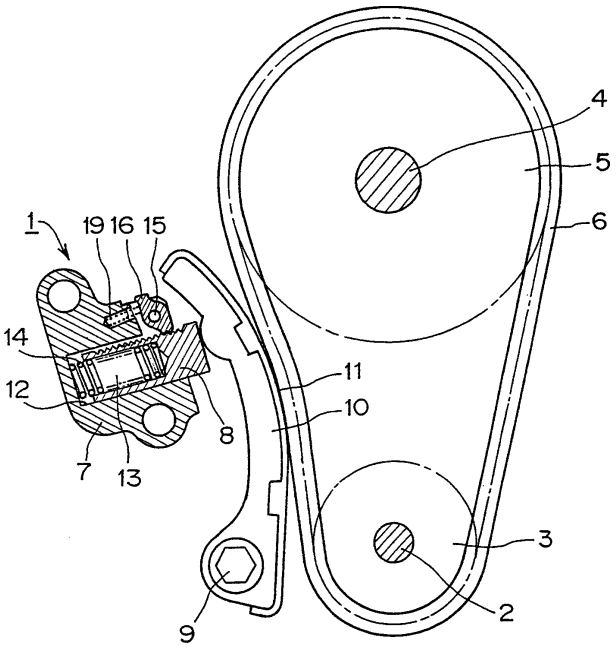
(74) Vertreter:
Ullrich & Naumann, 69115 Heidelberg

(72) Erfinder:
Suzuki, Tadasu, Higashimurayama, Tokio/Tokyo, JP; Shimaya, Kazuhuko, Hidaka, Saitama, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 196 51 089 A1
US 59 08 363 A
US 50 06 095 A
US 48 81 927

(54) Bezeichnung: **Sperrklinken-Spannvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Sperrklinken-Spannvorrichtung (1) mit
einem Spannvorrichtungsgehäuse (7) mit einer darin ausgebildeten Kolbenaufnahmeöffnung (12),
einem Kolben (8), der verschiebbar in der Kolbenaufnahmeöffnung (12) des Spannvorrichtungsgehäuses (7) angeordnet und mittels einer Feder (14) derart gedrückt ist, dass ein Endabschnitt (8A) des Kolbens (8) zum Außenbereich der Kolbenaufnahmeöffnung (12) herausragt, und
einer Sperrklinke (16), die schwenkbar auf einem Sperrklinkenstift (15) gelagert ist, der auf dem Spannvorrichtungsgehäuse (7) vorgesehen ist,
wobei die Spannvorrichtung (1) derart ausgebildet ist, dass sich ein Sperrklinkenzahn (18), der auf der Sperrklinke (16) ausgebildet ist, mit Zahnstangenzähnen (T) in Eingriff befindet, die auf einer äußeren Oberfläche des Kolbens (8) ausgebildet sind, um ein Einrücken des Kolbens (8) in die Kolbenaufnahmeöffnung (12) zu verhindern,
wobei das Spannvorrichtungsgehäuse (7) aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet ist,
wobei eine harte Aluminiumoxidschicht (7A) mit einer Dicke von 5 bis 50 µm auf der inneren Oberfläche der Kolbenaufnahmeöffnung...



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sperrklinken-Spannvorrichtung mit einem Spannvorrichtungsgehäuse mit einer darin ausgebildeten Kolbenaufnahmeöffnung, einem Kolben, der verschiebbar in der Kolbenaufnahmeöffnung des Spannvorrichtungsgehäuses angeordnet und mittels einer Feder derart gedrückt ist, dass ein Endabschnitt des Kolbens zum Außenbereich der Kolbenaufnahmeöffnung herausragt, und einer Sperrklinke, die schwenkbar auf einem Sperrklinkenstift gelagert ist, der auf dem Spannvorrichtungsgehäuse vorgesehen ist, wobei die Spannvorrichtung derart ausgebildet ist, dass sich ein Sperrklinkenzahn, der auf der Sperrklinke ausgebildet ist, mit Zahnstangenzähnen in Eingriff befindet, die auf einer äußeren Oberfläche des Kolbens ausgebildet sind, um ein Einrücken des Kolbens in die Kolbenaufnahmeöffnung zu verhindern. Eine derartige Sperrklinken-Spannvorrichtung ist aus der US 4 881 927 A bekannt.

[0002] Aus der DE 196 51 089 A1 ist des Weiteren eine Spannvorrichtung mit einem Spannvorrichtungsgehäuse bekannt, wobei in dem Spannvorrichtungsgehäuse eine Kolbenaufnahmeöffnung ausgebildet ist. Die Spannvorrichtung weist einen Kolben auf, der verschiebbar in der Kolbenaufnahmeöffnung des Spannvorrichtungsgehäuses angeordnet und mittels einer Feder derart gedrückt ist, dass ein Endabschnitt des Kolbens zum Außenbereich der Kolbenaufnahmeöffnung herausragt. Das Spannvorrichtungsgehäuse ist aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet und weist eine harte Aluminiumoxidschicht auf der inneren Kolbenaufnahmefläche auf.

[0003] Genauer gesagt betrifft die vorliegende Erfindung eine Sperrklinken-Spannvorrichtung zum Beaufschlagen einer Steuerkette eines Fahrzeugmotors mit einer geeigneten Spannung.

[0004] In herkömmlicher Weise wird eine Steuerkette in einem Kettenantrieb zum Übertragen einer rotatorischen Bewegung von einer Kurbelwelle auf eine Nockenwelle eines Automobilmotors verwendet. Ebenso wird eine Sperrklinken-Spannvorrichtung zum Ausüben einer Spannung auf die Steuerkette verwendet, d.h., die Spannvorrichtung ist angepasst, um eine geeignete Spannung auf das Leertrum der Steuerkette auszuüben, um dadurch Vibrationen zu unterdrücken, die andernfalls in der Steuerkette auftreten würden, wenn sich die Kette bewegt, und um ungeachtet einer Längung der Kette eine geeignete Druckkraft aufrechtzuerhalten.

[0005] Die herkömmliche Sperrklinken-Spannvorrichtung, die beispielsweise aus der US 5 006 095 A bekannt ist, ist an einem Motorkörper an dem Leertrum einer Kette – der Steuerkette – angeordnet. Die Kette ist um ein Antriebszahnrad, das durch eine Kurbelwelle eines Motors gedreht wird, und ein Abtriebszahnrad angeordnet, das auf einer Nockenwelle befestigt ist. Mit anderen Worten erstreckt sich die Kette zwischen dem Antriebszahnrad und dem Abtriebszahnrad.

[0006] Die Sperrklinken-Spannvorrichtung umfasst einen Kolben, der aus der Vorderseite eines Spannvorrichtungsgehäuses derart hinausragt, dass der Kolben eine hin- und hergehende Bewegung ausführen kann. Ein Endabschnitt des Kolbens drückt gegen die Rückseite eines Spannhebels an einer Position in der Nähe des freien Endes des Spannhebels. Der Spannhebel ist mittels einer Tragachse schwenkbar an dem Motorkörper gelagert. Durch eine solche Anordnung ist eine Schuhoberfläche des Spannhebels in gleitenden Kontakt mit dem Leertrum der Kette gebracht, um dadurch eine Spannung auf die Kette auszuüben.

[0007] Das Spannvorrichtungsgehäuse weist eine Kolbenaufnahmeöffnung auf, in die der Kolben derart eingepasst ist, dass der Kolben eine hin- und hergehende Bewegung ausführen kann. Der Kolben weist einen hohlen Abschnitt auf, der zu einer Endfläche des Kolbens hin öffnet, die zum Boden der Kolbenaufnahmeöffnung hin gerichtet ist. Eine Kolbenfeder ist in den hohlen Abschnitt eingesetzt und zwischen dem Boden der Kolbenaufnahmeöffnung und dem Boden des hohlen Abschnitts angeordnet, wodurch der Kolben zu jeder Zeit in eine solche Richtung gedrückt wird, dass der Kolben aus dem Spannvorrichtungsgehäuse ausrückt.

[0008] Eine Sperrklinke ist mittels eines Sperrklinkenstifts schwenkbar an dem Spannvorrichtungsgehäuse gelagert. Die Sperrklinke weist Sperrklinken bzw. Sperrklinkenzähne auf, die mit Zahnstangenzähnen eingreifen, die auf einer äußeren Oberfläche des Kolbens ausgebildet sind.

[0009] Eine Sperrklinkenfeder ist zwischen dem Spannvorrichtungsgehäuse und der Sperrklinke angeordnet und drückt die Sperrklinke, damit sie sich um den Sperrklinkenstift dreht, so dass sich die Sperrklinkenzähne zu jeder Zeit mit den Zahnstangenzähnen in Eingriff befinden. Durch den Eingriff zwischen den Sperrklinkenzähnen und den Zahnstangenzähnen ist verhindert, dass sich der Kolben in Einrückrichtung bewegt.

[0010] Bei der Sperrklinken-Spannvorrichtung mit dem oben beschriebenen Aufbau ist die Sperrklinken-Spannvorrichtung schwer, da das Spannvorrichtungsgehäuse aus Grauguss hergestellt ist.

[0011] Zur Beseitigung dieses Nachteils verwendet die vorliegende Erfindung ein Spannvorrichtungsgehäuse, das aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material wie beispielsweise Aluminium oder ein Aluminiumlegierung, ausgebildet ist. Jedoch verursacht die bloße Verwendung eines Aluminium enthaltenden metallischen Materials für das Spannvorrichtungsgehäuse das folgende Problem. Eine Beanspruchung oder Belastung, die der Spannung der Kette entspricht, wirkt auf den Kolben. Des Weiteren wirkt eine seitliche Kraft – eine senkrecht zu der

Ausrückrichtung des Kolbens gerichtete Kraft – auf den Kolben, so dass der Kolben gegen die Gleitfläche der Kolbenaufnahmeöffnung gedrückt ist. Deshalb nimmt der Reibungswiderstand an der Gleitfläche zu, wenn das Spannvorrichtungsgehäuse aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet ist, so dass, wenn sich der Kolben über eine Distanz von etwa 0,1 bis einige wenige Millimeter während der Drehung des Motors hin- und herbewegt, ein Festfressen zwischen dem Spannvorrichtungsgehäuse und dem Kolben auftritt und, die Festigkeit der Kolbenaufnahmeöffnung des Spannvorrichtungsgehäuses vermindert ist.

Aufgabenstellung

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Sperrklinken-Spannvorrichtung mit einem reduzierten Gewicht bereitzustellen, bei der ein Festfressen besonders sicher verhindert ist, das andernfalls zwischen dem Spannvorrichtungsgehäuse und dem Kolben auftreten würde.

[0013] Erfindungsgemäß ist die obige Aufgabe durch eine Sperrklinken-Spannvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist eine Sperrklinken-Spannvorrichtung der eingangs genannten Art derart ausgebildet, dass das Spannvorrichtungsgehäuse aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet ist, dass ein harte Aluminiumoxidschicht mit einer Dicke von 5 bis 50 μm auf der inneren Oberfläche der Kolbenaufnahmeöffnung ausgebildet ist und dass ein Schmiermittel in der Aluminiumoxidschicht enthalten ist.

[0014] Die auf der inneren Umfangsfläche der Kolbenaufnahmeöffnung ausgebildete Aluminiumoxidschicht enthält beispielsweise Molybdändisulfid oder ein Fluorharz als Schmiermittel.

[0015] Der Ausdruck „Aluminium enthaltendes metallisches Material" umfasst Aluminium und Aluminiumlegierungen.

[0016] Da das Spannvorrichtungsgehäuse aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet ist, kann das Gewicht der Spannvorrichtung im Vergleich mit herkömmlichen Spannvorrichtungen, die ein Spannvorrichtungsgehäuse verwenden, das aus Grauguss ausgebildet ist, reduziert werden. Des Weiteren ist eine harte Aluminiumoxidschicht mit einer Dicke von 5 bis 50 μm auf der inneren Umfangsfläche der Kolbenaufnahmeöffnung des Spannvorrichtungsgehäuses ausgebildet und ist ein Schmiermittel wie beispielsweise Molybdändisulfid oder ein Fluorharz in der Aluminiumoxidschicht enthalten. Deshalb können die Nutzungsdauer vor dem Auftreten eines Festfressens und die Festigkeit der Kolbenaufnahmeöffnung erhöht werden.

Ausführungsbeispiel

[0017] Verschiedene andere Aufgaben und Merkmale und viele der zugehörigen Vorteile der vorliegenden Erfindung werden ohne weiteres offensichtlich werden, wenn die Erfindung unter Bezugnahme auf die folgende detaillierte Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels bei Betrachtung mit der beigefügten Zeichnung besser verstanden wird. In der Zeichnung zeigen

[0018] **Fig.** 1 in einer geschnittenen Darstellung das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Sperrklinken-Spannvorrichtung,

[0019] **Fig.** 2 in einer geschnittenen Darstellung, vergrößert, einen vorderen Endabschnitt des Kolbens aus **Fig.** 1,

[0020] **Fig.** 3 in einer geschnittenen Darstellung, vergrößert, eine Aluminiumoxidschicht und

[0021] **Fig.** 4 in einem Diagramm die Nutzungsdauer vor dem Auftreten eines Festfressens für jedes Material, das für das Spannvorrichtungsgehäuse verwendet wird.

[0022] Wie in **Fig.** 1 gezeigt, ist eine Sperrklinken-Spannvorrichtung **1** an einem Motorkörper an dem Leertrum einer Kette **6** – Steuerkette – angeordnet. Die Kette **6** ist um ein Antriebszahnrad **3**, das durch eine Kurbelwelle **2** eines Motors gedreht wird, und ein Abtriebszahnrad **5** angeordnet, das auf einer Nockenwelle **4** befestigt ist. Mit anderen Worten erstreckt sich die Kette **6** zwischen dem Antriebszahnrad **3** und dem Abtriebszahnrad **5**.

[0023] Bei der Sperrklinken-Spannvorrichtung **1** ragt ein Kolben **8** aus der Vorderseite eines Spannvorrichtungsgehäuses **7** hinaus, so dass er eine hin- und hergehende Bewegung ausführen kann. Ein Endabschnitt **8A** des Kolbens **8** drückt gegen die Rückseite eines Spannhebels **10** an einer Position in der Nähe dessen freien Endes. Der Spannhebel **10** ist mittels einer Tragachse **9** schwenkbar an dem Motorkörper gelagert. Durch eine solche Anordnung ist eine Schuhoberfläche **11** des Spannhebels **10** in gleitenden Kontakt mit dem Leertrum der Kette **6** gebracht, um dadurch die Kette **6** mit Spannung zu beaufschlagen.

[0024] Das Spannvorrichtungsgehäuse **7** weist eine darin ausgebildete Kolbenaufnahmeöffnung **12** auf. Der Kolben **8** ist derart in die Öffnung **12** eingepasst, dass er eine hin- und hergehende Bewegung ausführen kann. Der Kolben **8** weist einen darin ausgebildeten hohlen Abschnitt **13** auf. Der hohle Abschnitt **13** öffnet zu derjenigen Endfläche des Kolbens **8** hin, die zum Boden der Kolbenaufnahmeöffnung **12** hin gerichtet ist. Eine Kolbenfeder **14** ist in den hohlen Abschnitt **13** eingesetzt und zwischen dem Boden der Kolbenaufnahmeöffnung **12** und dem Boden des hohlen Abschnitts **13** angeordnet, um dadurch den Kolben **8** zu jeder Zeit in eine solche Richtung zu drücken, dass der Kolben **8** aus dem Spannvorrichtungsgehäuse **7** vorspringt.

[0025] Eine Sperrklinke **16** ist mittels eines Sperrklinkenstifts **15** schwenkbar an dem Spannvorrichtungsgehäuse **7** gelagert. Wie in **Fig.** 2 gezeigt, weist die Sperrklinke **16** Sperrklinkenzähne **17** und **18** auf, die mit Zahnstangenzähnen T kämmen, die auf einer

äußeren Oberfläche des Kolbens **8** ausgebildet sind.

[0026] Eine Sperrklinkenfeder **19**, die zwischen dem Spannvorrichtungsgehäuse **7** und der Sperrklinke **16** angeordnet ist, drückt die Sperrklinke **16** derart, dass sie sich um den Sperrklinkenstift **15** dreht, so dass sich die Sperrklinkenzähne **17** und **18** zu jeder Zeit mit den Zahnstangenzähnen T in Eingriff befinden. Durch den Eingriff zwischen den Sperrklinkenzähnen **17** und **18** und den Zahnstangenzähnen T ist verhindert, dass sich der Kolben **8** in Einrückrichtung bewegt, d.h. in der **Fig.** 2 nach links.

[0027] Das Spannvorrichtungsgehäuse **7** ist aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet. Anschließend wird das Spannvorrichtungsgehäuse **7** einem Hartanodisieren ausgesetzt, so dass eine harte Aluminiumoxidschicht **7A** gemäß **Fig.** 3 als Beschichtung erzeugt ist. Des Weiteren wird das Spannvorrichtungsgehäuse **7** einem zweiten elektrolytischen Prozess in einer Lösung unterworfen, die Ammoniumtetrathiomolybdat enthält, so dass Molybdändisulfid **21** in feinen Poren **7B** in der Aluminiumoxidschicht **7A** enthalten ist. Daher ist die Aluminiumoxidschicht **7A**, die auf der inneren Umfangsfläche der Kolbenaufnahmeöffnung **12** des Spannvorrichtungsgehäuses **7** gebildet ist, geglättet. Die Dicke der Molybdändisulfid **21** enthaltenden harten Aluminiumoxidschicht **7A** ist aufgrund der folgenden Gründe auf 5 bis 50 μm festgelegt. Wenn die Dicke der harten Aluminiumoxidschicht **7A** 5 μm gleichkommt oder weniger als 5 μm beträgt, ist der Schmiereffekt der Aluminiumoxidschicht **7A** nicht für eine ausreichende Zeitdauer aufrechterhalten und nimmt die Festigkeit der Aluminiumoxidschicht **7A** ab. Wenn die Dicke der harten Aluminiumoxidschicht **7A** 50 μm gleichkommt oder größer als 50 μm ist, wird der Innendurchmesser der Kolbenaufnahmeöffnung **12** schwer kontrollierbar. Vorzugsweise wird die Dicke der harten Aluminiumoxidschicht **7A** auf den Bereich von 5 bis 30 μm festgelegt. Der oben beschriebene Prozess zur Bildung einer Aluminiumoxidschicht, die Molybdändisulfid enthält, wird derart durchgeführt, dass die harte Aluminiumoxidschicht **7A** auf zumindest der inneren Umfangsfläche der Kolbenaufnahmeöffnung **12** des Spannvorrichtungsgehäuses **7** ausgebildet wird. Jedoch kann der Prozess derart ausgeführt werden, dass das gesamte Spannvorrichtungsgehäuse **7** mit der harten Aluminiumoxidschicht **7A** beschichtet wird.

[0028] Bei einer weiteren Ausführung wird, nachdem das Spannvorrichtungsgehäuse **7**, das aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet ist, einem Hartanodisieren unterworfen wird, so dass eine harte Aluminiumoxidschicht **7A** als eine Beschichtung auf der inneren Umfangsfläche der Kolbenaufnahmeöffnung **12** des Spannvorrichtungsgehäuses **7** erzeugt ist, ein Fluorharz auf die harte Aluminiumoxidschicht **7A** aufgebracht, so dass das Fluorharz innerhalb der harten Aluminiumoxidschicht **7A** als ein Schmiermittel enthalten ist. In diesem Fall kann eine Schicht aus dem Fluorharz des Weiteren auf der inneren Oberfläche der harten Aluminiumoxidschicht **7A** ausgebildet werden.

[0029] Ein Vergleichstest wurde durchgeführt, um ein herkömmliches Spannvorrichtungsgehäuse, das aus Grauguss hergestellt ist, ein Spannvorrichtungsgehäuse, das aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist, und zwei Typen von Spannvorrichtungsgehäusen gemäß der vorliegenden Erfindung zu vergleichen. Bei den Spannvorrichtungsgehäusen des ersten und des zweiten Typs gemäß der vorliegenden Erfindung war das Spannvorrichtungsgehäuse **7** aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet und war eine harte Aluminiumoxidschicht **7A** auf der inneren Umfangsfläche der Kolbenaufnahmeöffnung **12** ausgebildet. Des Weiteren enthält bei dem Spannvorrichtungsgehäuse des ersten Typs gemäß der vorliegenden Erfindung die harte Aluminiumoxidschicht Molybdändisulfid, das als Schmiermittel dient, und enthält bei dem Spannvorrichtungsgehäuse des zweiten Typs gemäß der vorliegenden Erfindung die harte Aluminiumoxidschicht ein Fluorharz, das als Schmiermittel dient. **Fig.** 4 zeigt die Ergebnisse des Vergleichstests.

[0030] Der Vergleichstest wurde wie folgt durchgeführt. Jede der Spannvorrichtungen war in demselben Zustand zusammengebaut, der dem in **Fig.** 2 gezeigten aktuellen Gebrauchszustand entspricht, wobei ein Kolben **8** verwendet wurde, der aus einem gehärteten Stahl ausgebildet ist. Unter Verwendung eines Schwingungserzeugers wurde eine zyklische Belastung F von 0 bis 200 kg – siehe **Fig.** 2 – auf den Endabschnitt **8A** des Kolbens **8** ausgeübt, der in die Kolbenaufnahmeöffnung **12** des Spannvorrichtungsgehäuses **7** eingepasst ist, wobei ein Kolbenhub von 0,1 mm und eine Frequenz von 100 Hz realisiert wurden. Die Nutzungsdauer vor dem Auftreten eines Festfressens wurde gemessen.

[0031] Bei dem Test umfassten die Spannvorrichtungen eines jeden Typs gemäß der vorliegenden Erfindung eine Spannvorrichtung, bei der die Schmiermittel enthaltende harte Aluminiumoxidschicht eine Dicke von 7 μm aufwies, eine Spannvorrichtung, bei der die Schmiermittel enthaltende harte Aluminiumoxidschicht eine Dicke von 17 μm aufwies, eine Spannvorrichtung, bei der die Schmiermittel enthaltende harte Aluminiumoxidschicht eine Dicke von 30 μm aufwies, und eine Spannvorrichtung, bei der die Schmiermittel enthaltende harte Aluminiumoxidschicht eine Dicke von 40 μm aufwies.

[0032] Die Testergebnisse demonstrieren, dass selbst nach einem Verlauf von 1000 Stunden kein Festfressen bei dem Spannvorrichtungsgehäuse gemäß der vorliegenden Erfindung auftrat, bei dem eine Molybdändisulfid oder ein Fluorharz enthaltende harte Aluminiumoxidschicht – 7 μm, 17 μm, 30 μm oder 40 μm – auf der inneren Umfangsfläche der Kolbenaufnahmeöffnung ausgebildet war. Jedoch trat ein Festfressen innerhalb von etwa 500 Stunden bei dem herkömmlichen Spannvorrichtungsgehäuse aus Grauguss und innerhalb von etwa 100 Stunden bei

dem Spannvorrichtungsgehäuse aus einer Aluminiumlegierung auf.

[0033] Wie aus den Testergebnissen entnommen werden kann, weist das Spannvorrichtungsgehäuse gemäß der vorliegenden Erfindung, bei dem eine Molybdändisulfid oder ein Fluorharz enthaltende harte Aluminiumoxidschicht auf der inneren Umfangsfläche der Kolbenaufnahmeöffnung ausgebildet wurde, im Vergleich mit dem herkömmlichen Gehäuse, das aus Grauguss hergestellt wurde, und dem Gehäuse, das aus einer Aluminiumlegierung hergestellt wurde, eine längere Nutzungsdauer vor dem Auftreten eines Festfressens auf.

[0034] Offensichtlich sind im Licht der obigen Lehre zahlreiche Modifikationen und Variationen der vorliegenden Erfindung möglich. Es versteht sich daher von selbst, dass die vorliegende Erfindung im Umfang der beigefügten Ansprüche auch anders ausgeführt werden kann, als es hier im Speziellen beschrieben ist.

Patentansprüche

1. Sperrklinken-Spannvorrichtung (**1**) mit
einem Spannvorrichtungsgehäuse (**7**) mit einer darin ausgebildeten Kolbenaufnahmeöffnung (**12**),
einem Kolben (**8**), der verschiebbar in der Kolbenaufnahmeöffnung (**12**) des Spannvorrichtungsgehäuses (**7**) angeordnet und mittels einer Feder (**14**) derart gedrückt ist, dass ein Endabschnitt (**8A**) des Kolbens (**8**) zum Außenbereich der Kolbenaufnahmeöffnung (**12**) herausragt, und
einer Sperrklinke (**16**), die schwenkbar auf einem Sperrklinkenstift (**15**) gelagert ist, der auf dem Spannvorrichtungsgehäuse (**7**) vorgesehen ist,
wobei die Spannvorrichtung (**1**) derart ausgebildet ist, dass sich ein Sperrklinkenzahn (**18**), der auf der Sperrklinke (**16**) ausgebildet ist, mit Zahnstangenzähnen (T) in Eingriff befindet, die auf einer äußeren Oberfläche des Kolbens (**8**) ausgebildet sind, um ein Einrücken des Kolbens (**8**) in die Kolbenaufnahmeöffnung (**12**) zu verhindern,
wobei das Spannvorrichtungsgehäuse (**7**) aus einem Aluminium enthaltenden metallischen Material ausgebildet ist,
wobei eine harte Aluminiumoxidschicht (**7A**) mit einer Dicke von 5 bis 50 μm auf der inneren Oberfläche der Kolbenaufnahmeöffnung (**12**) ausgebildet ist und
wobei ein Schmiermittel in der Aluminiumoxidschicht (**7A**) enthalten ist.

2. Sperrklinken-Spannvorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Aluminiumoxidschicht (**7A**) im Bereich von 5 bis 30 μm liegt.

3. Sperrklinken-Spannvorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannvorrichtungsgehäuse (**7**) aus Aluminium ausgebildet ist.

4. Sperrklinken-Spannvorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannvorrichtungsgehäuse (**7**) aus einer Aluminiumlegierung ausgebildet ist.

5. Sperrklinken-Spannvorrichtung (**1**) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmiermittel Molybdändisulfid ist.

6. Sperrklinken-Spannvorrichtung (**1**) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmiermittel ein Fluorharz ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

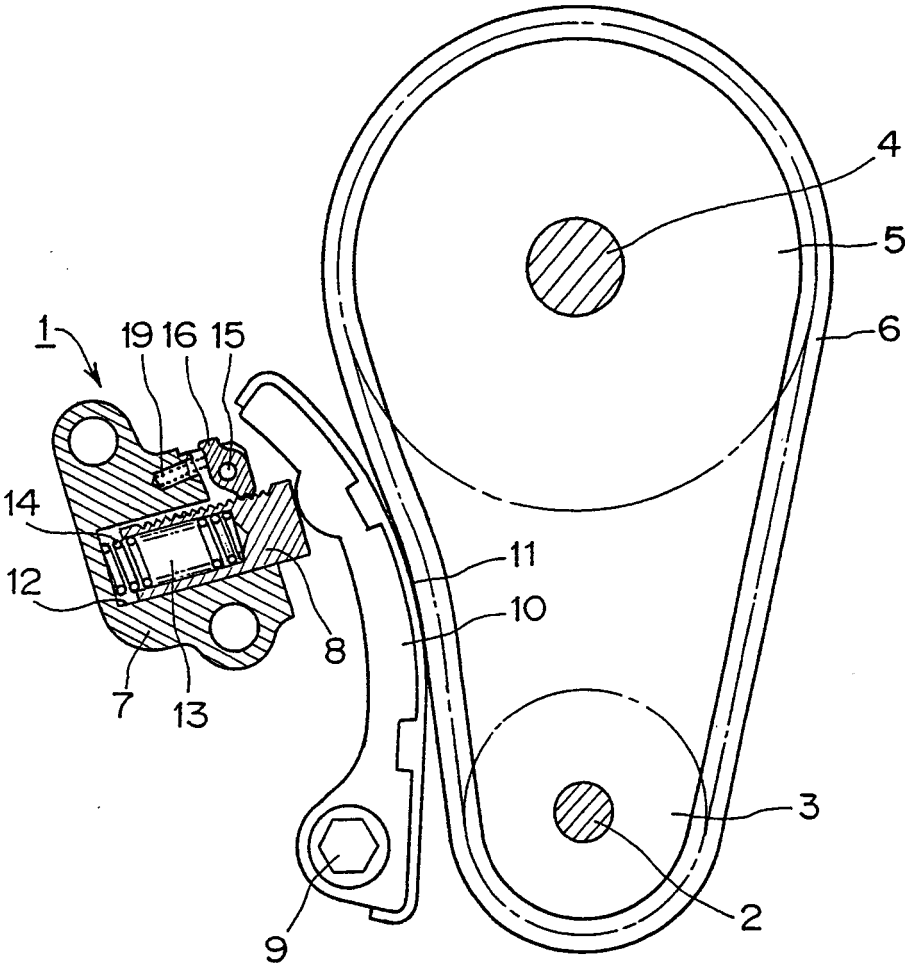


FIG. 2

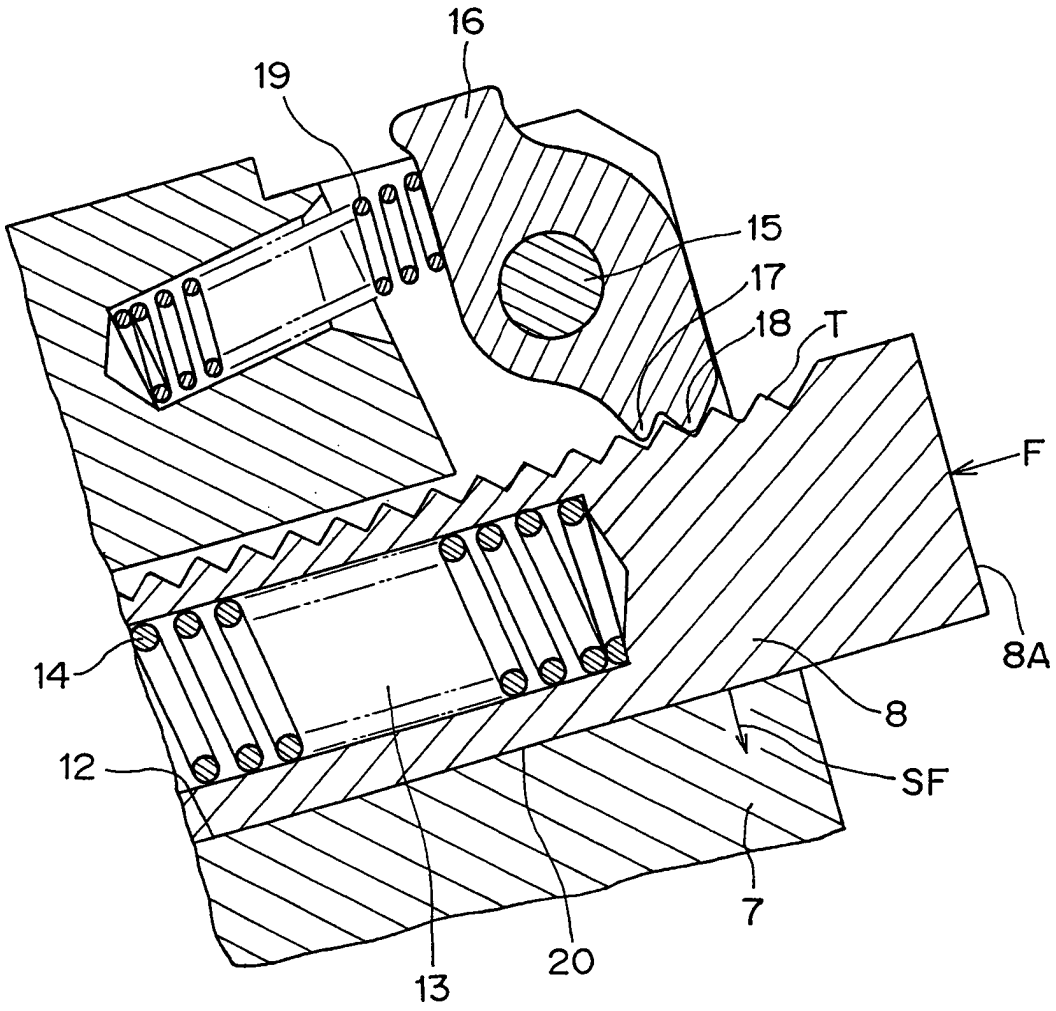


FIG.3

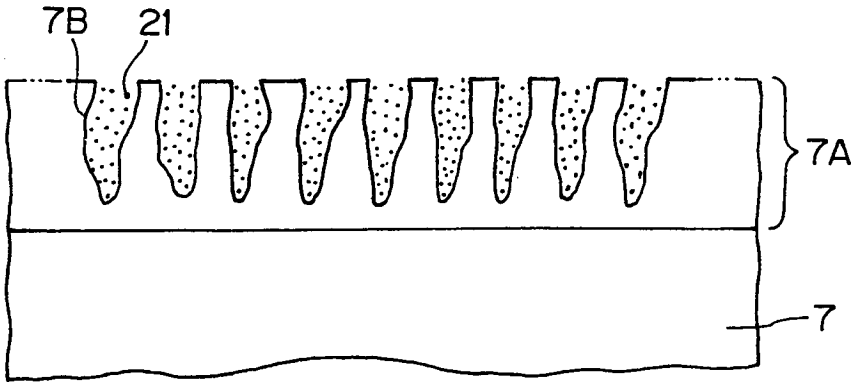
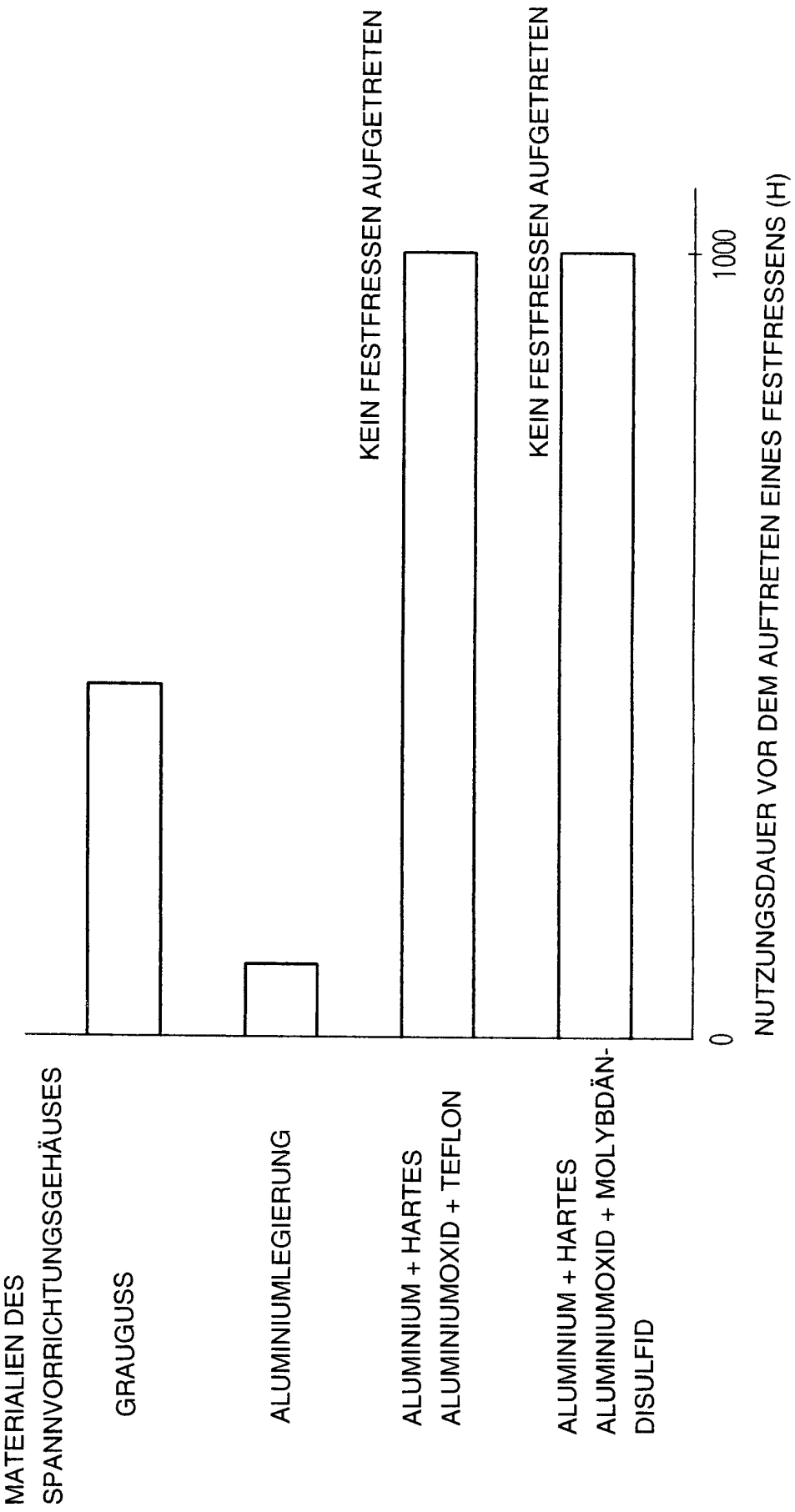


FIG.4


MATERIALIEN DES SPANNVORRICHTUNGSGEHÄUSES
GRAUGUSS
ALUMINIUMLEGIERUNG
ALUMINIUM + HARTES ALUMINIUMOXID + TEFLON
ALUMINIUM + HARTES ALUMINIUMOXID + MOLYBDÄN-DISULFID
KEIN FESTFRESSEN AUFGETRETEN
KEIN FESTFRESSEN AUFGETRETEN
0
1000
NUTZUNGSDAUER VOR DEM AUFTRETEN EINES FESTFRESSENS (H)