

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3600001 C2

⑮ Int. Cl. 4:
B60R 22/46

⑰ Aktenzeichen: P 36 00 001.9-22
⑱ Anmeldetag: 2. 1. 86
⑲ Offenlegungstag: 9. 7. 87
⑳ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28. 9. 89

DE 3600001 C2

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

⑳ Patentinhaber:
TRW Repa GmbH, 7077 Alfdorf, DE

㉑ Vertreter:
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,
8000 München

㉒ Erfinder:
Föhl, Artur, 7060 Schorndorf, DE

㉓ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 33 38 187 A1
DE 31 31 637 A1
DE-OS 30 40 667
DE 25 10 514 A1

DE-Z.: »Automobiltechnische Zeitschrift«, 78, (1974),
11, S. 365-369;

DE-B.: »Das Techniker-Handbuch« A. BÖGE, 1985, F.
VIEWEG + SOHN, 8. Aufl. Braunschweig/
Wiesbaden, S. 1167;

DE-B.: »Freilaufkupplungen« K.STÖLZLE/S. HART,
1961, SPRINGER Verlag, Berlin/Göttingen/
Heidelberg, S. 154;

㉔ Rotations-Gurtstraffer für Sicherheitsgurte

DE 3600001 C2

FIG. 1

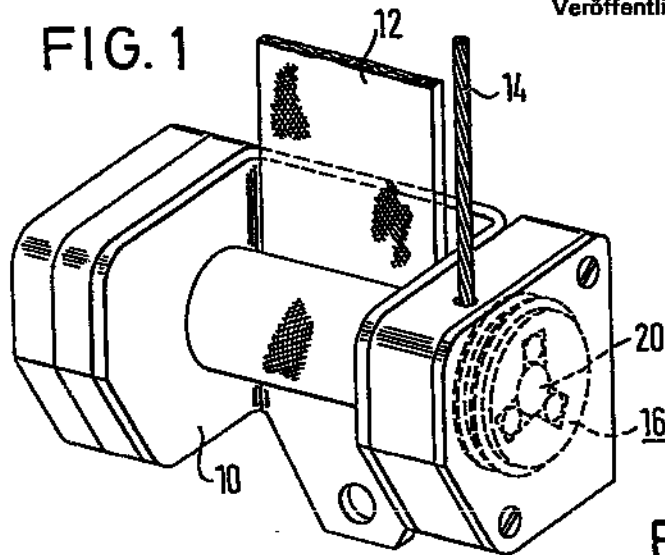


FIG. 2

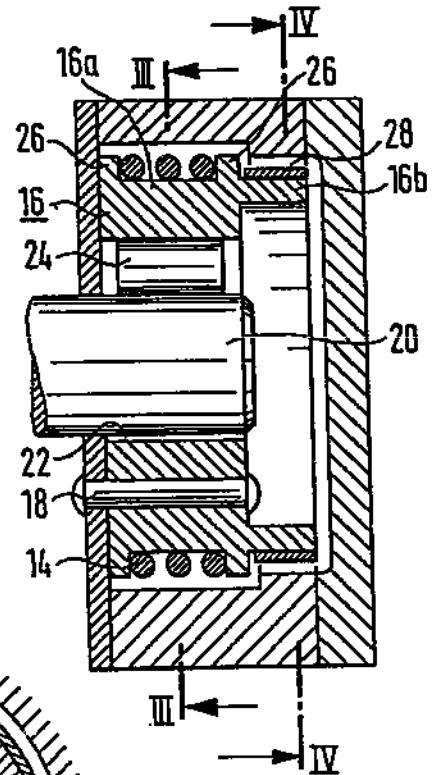


FIG. 3

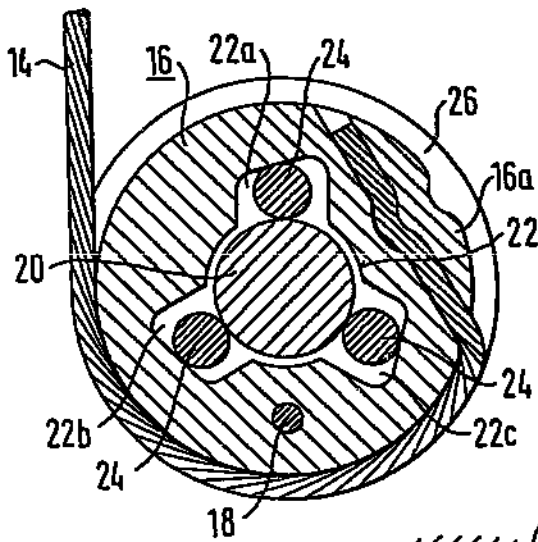
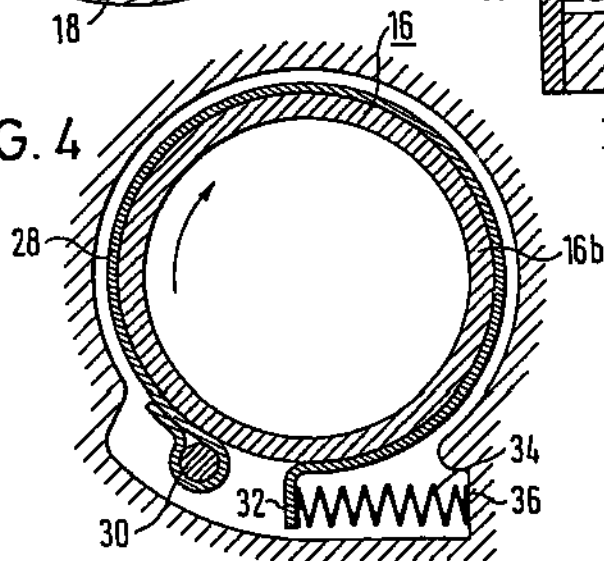


FIG. 4



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Rotations-Gurtstraffer für Sicherheitsgurte, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Rotations-Gurtstraffer sind z. B. aus der DE-OS 31 31 637 und aus der DE-OS 25 10 514 bekannt. Der Gurtstraffer-Drehantrieb wird bei derartigen Rotations-Gurtstraffern nur ausgelöst, wenn die durch einen Sensor ermittelten Verzögerungen bestimmte Werte erreichen, die ein sicheres Anzeichen dafür sind, daß ein Aufprall stattfindet, durch den die Sicherheit der Fahrzeuginsassen gefährdet ist. Durch die Auslösung des Gurtstraffer-Drehantriebs wird das Gurtband um die Fahrzeuginsassen strammgezogen, um die Gurtlose zu beseitigen und die Fahrzeuginsassen so optimal zu schützen. Abgesehen von derartigen Notsituationen muß aber der Rotations-Gurtstraffer die Grundfunktionen eines normalen Gurtaufrollautomaten erfüllen. Das Gurtband wird auf einer in Aufrollrichtung federbelasteten Spindel aufgerollt, so daß sich keine größere Gurtlose bilden kann. Zum Anlegen des Sicherheitsgurtes kann das Gurtband entgegen der Wirkung der Aufrollfeder von der Spindel abgezogen werden. Wenn aber bestimmte, noch relativ geringe Verzögerungen oder Querbeschleunigungen des Fahrzeugs auftreten oder das Gurtband mit einer vorbestimmten, noch relativ geringen Beschleunigung von der Spindel abgezogen wird, so muß die weitere Drehung der Spindel in Abzugsrichtung gesperrt werden. Diese Sperrung der Spindel in Gurtabzugsrichtung bezeichnet man als fahrzeugsensitiv, wenn sie durch Verzögerungen oder Beschleunigungen des Fahrzeugs ausgelöst wird, und gurtbandsensitiv, wenn sie durch schnelles Abziehen des Gurtbandes von der Spindel ausgelöst wird.

Eine Sperrung der Spindel in Gurtabzugsrichtung muß aber auch gewährleistet sein, nachdem ein Rückstraffungsvorgang erfolgte. Bei dem Gurtstraffer nach der DE-OS 25 10 514 wird der normale, fahrzeugsensitive Blockiermechanismus durch Auslösung eines Gurtstraffungsvorganges außer Funktion gesetzt. Die Drehung der Spindel wird durch eine Hemmvorrichtung behindert, die eine Drehung nur unter hoher Last und unter plastischer Verformung von Funktionsteilen zuläßt, um auf diese Weise eine Begrenzung der Zugspannung im Gurtsystem zu erzielen. Bei dem Gurtstraffer nach der DE-OS 31 31 637 wird zur Sperrung der Gurtspule nach Beendigung des Gurtstraffungsvorganges der normale Blockiermechanismus verwendet, der auch fahrzeugsensitiv oder gurtbandsensitiv anspricht.

Beim Gurtstraffen wird die Spindel mit extrem hoher Drehbeschleunigung in Aufrollrichtung angetrieben. Unmittelbar nach Beendigung des Gurtstraffens, wenn z. B. der Gurtstraffer seine Endlage erreicht hat, führt die kinetische Energie der sich bewegenden Teile zu einer weiteren Aufwickelbewegung, ohne daß der Gurtstraffer eine nennenswerte Kraft auf die Spindel ausübt. Da die Gurtkraft aber noch wirksam ist, tritt dann eine plötzliche Umkehrung des Drehsinnes der Spindel mit hoher Drehbeschleunigung ein. Je höher die Ansprechgeschwindigkeit des Blockiermechanismus ist, desto geringer ist die nach erfolgtem Gurtstraffen abgezogene Gurtbandlänge. Daher müssen an die Funktionsteile des Blockiermechanismus hohe Anforderungen hinsichtlich Herstellungsgenauigkeit und mechanischer Festigkeit gestellt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rotations-Gurtstraffer der eingangs angegebenen Art da-

hingehend weiterzubilden, daß für die Funktion des normalen Blockiermechanismus, der die Spindel in Gurtabzugsrichtung blockiert, nach Beendigung des Gurtstraffens Bedingungen herrschen, die mit denen bei der normalen gurtband- oder fahrzeugsensitiven Blockierfunktion (ohne Gurtstraffen) vergleichbar sind, so daß die Funktionsteile des Blockiermechanismus durch die Blockierfunktion nach einem Gurtstraffungsvorgang nicht wesentlich stärker beansprucht werden als bei einem normalen Blockiervorgang.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs angegebenen Rotations-Gurtstraffer erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Das Problem, die Sperrvorrichtung vor einer Überlastung zu schützen, wird schon in der DE-OS 33 38 187 angesprochen. Als Lösung wird bei der Bewegungsumkehr der Trägheitsscheibe von der Spindel entkoppelt.

Es hat sich gezeigt, daß durch die Anwendung einer solchen Hemmvorrichtung mit einem Blockiermechanismus, der nicht besonders auf die Erfordernisse eines Gurtstraffers ausgelegt werden muß, eine augenblickliche Blockierung der Spindel in Gurtabzugsrichtung nach Beendigung des Gurtstraffungsvorganges erreicht wird. Unmittelbar nach Beendigung des Gurtstraffungsvorganges ist in dem Gurtsystem ein hohes Energiepotential gespeichert, das bestrebt ist, die Spindel mit hoher Drehbeschleunigung in Gurtabzugsrichtung zu drehen. Diese Drehung der Spindel in Gurtabzugsrichtung muß durch den Blockiermechanismus gesperrt werden. Dabei werden die Funktionsteile des Blockiermechanismus überaus hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Durch die erfindungsgemäße Anwendung einer Hemmvorrichtung wird die einwandfreie Funktion des Blockiermechanismus sichergestellt, da die Hemmvorrichtung die Drehbeschleunigung der Spindel in Gurtabzugsrichtung auf das übliche Maß begrenzt.

Die Hemmvorrichtung des erfindungsgemäßen Rotations-Gurtstraffers darf nur nach erfolgter Gurtstraffung in Tätigkeit treten. Dies ist bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung, bei welcher der Gurtstraffer-Drehantrieb eine lösbar am Gehäuse gehaltene und mit der Spindel durch einen Kupplungsmechanismus kuppelbare Zugmittelrolle aufweist, an deren Umfang ein Zugmittel angreift, dadurch gewährleistet, daß die Hemmeinrichtung an dieser Zugmittelscheibe angreift. Die Zugmittelrolle wird erst beim Gurtstraffen kraftschlüssig mit der Spindel gekoppelt, so daß die durch die Hemmeinrichtung auf die Zugmittelscheibe ausgeübte Hemmwirkung in Gurtabzugsrichtung an der Spindel keine Wirkung zeigt, solange diese nicht an die Zugmittelrolle angekoppelt ist.

Eine besonders einfache und kostengünstige, aber dennoch funktionssichere Ausbildung des erfindungsgemäßen Rotations-Gurtstraffers besteht darin, die Hemmvorrichtung als an sich bekannte (DE-B: "Das Techniker Handbuch"; A. Böge, 1985; F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, S. 1167; DE-B: "Freilaufkupplungen"; K. Stölzle/S. Hart, 1961, Springer Verlag, Berlin/Göttingen/Braunschweig, S. 154) Band- oder Seilbremse auszubilden, deren Bremsband bzw. -seil an seinem einen Ende gehäusefest gehalten ist, eine Umfangsfläche der Zugmittelrolle wenigstens teilweise umschlingt und an seinem anderen Ende auf Zug federbelastet ist. Bei Verwendung eines Bremsseils umgibt dieses die Zugmittelrolle vorzugsweise mit mehreren Windungen. Bei Verwendung eines Bremsbandes, das über eine große Kontaktfläche verfügt, wird dieses vorzugsweise

mit nahezu einer vollständigen Windung um die Umfangsfläche der Zugmittelrolle gelegt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen 5 bis 8 angegeben.

Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Perspektivansicht eines Rotations-Gurtstraffers;

Fig. 2 einen Längsschnitt des Rotations-Gurtstraffers auf der Seite seines Gurtstraffer-Drehantriebs;

Fig. 3 einen Querschnitt längs Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 einen Querschnitt längs Linie IV-IV in Fig. 2;

Fig. 5 eine auseinandergezogene Perspektivansicht der Funktionsteile des Rotations-Gurtstraffers auf der Seite des Gurtstraffer-Drehantriebs; und

Fig. 6 einen Querschnitt analog Fig. 4, jedoch einer anderen Ausführungsform der Hemmvorrichtung.

Der in Fig. 1 gezeigte Rotations-Gurtstraffer weist ein Gehäuse 10 auf, in dessen Seitenteilen eine Spindel drehbar gelagert ist, auf welcher das Gurtband 12 des Sicherheitsgurtes teilweise aufgerollt ist. An dem in Fig. 1 links gezeigten Ende der Spindel befindet sich ein Aufroll- und Blockiermechanismus, dessen Einzelheiten nicht näher dargestellt sind. Dieser Mechanismus umfaßt in wohlbekannter Weise eine am Ende der Spindel angreifende Aufrollfeder, welche die Spindel in Gurtaufröhlrichtung beaufschlagt, sowie einen Blockiermechanismus, der die Drehung der Gurtspindel in Gurtabzugsrichtung fahrzeugsensitiv und/oder gurtbandsensitiv blockiert. Dieser Blockiermechanismus tritt in Tätigkeit, sobald kritische Verzögerungs- und/oder Beschleunigungswerte des Fahrzeugs oder eine vorbestimmte Beschleunigung des Gurtbandes in Gurtabzugsrichtung festgestellt werden.

Auf der dem Aufroll- und Blockiermechanismus gegenüberliegenden Seite des Rotations-Gurtstraffers befinden sich dessen Funktionsteile, die für die Gurtstrafferfunktion benötigt werden. Hierzu gehört ein Zugseil 14, an dem bei Auslösung des Gurtstraffers eine Zugkraft ausgeübt wird, beispielsweise durch einen pyrotechnischen Linearantrieb, eine Trägheitsmasse, eine vorgespannte Feder oder dergleichen. Das Zugseil 14 greift am Umfang einer Seilrolle 16 an, um die es mit mehreren Windungen herumgelegt ist. Die Seilrolle 16 ist durch einen Scherstift 18 lösbar am Gehäuse 10 gehalten. Ein axiales Ende 20 der Spindel erstreckt sich durch eine zentrale Öffnung 22 der Seilrolle 16. Die Öffnung 22 weist drei Erweiterungen 22a, 22b, 22c auf, in denen jeweils ein zylinderförmiger Wälzkörper 24 aufgenommen ist. Jeder Wälzkörper 24 ist an seinem Umfang mit der Umfangsfläche des Endes 20 der Spindel einerseits und mit einer rampenförmigen Fläche der entsprechenden Erweiterung 22a, 22b, 22c andererseits in Berührung. In Fig. 3 ist der Zustand unmittelbar nach Auslösung des Gurtstraffervorgangs dargestellt. Durch die am Zugseil 14 wirksam werdende Zugkraft ist die Seilrolle 16 unter Abscherung des Scherstiftes 18 verdreht worden, wobei die in einem Käfig 25 gehaltenen Wälzkörper 24 die kraftschlüssige Verbindung zwischen Seilrolle 16 und dem Ende 20 der Spindel herstellen. Die Spindel wird daher über die Seilrolle 16 mit hoher Beschleunigung in Gurtaufröhlrichtung angetrieben.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist die Umfangsfläche der Seilrolle 16 in Axialrichtung auswärts verlängert und durch eine umlaufende Schulter 26 in zwei Bereiche 16a und 16b getrennt. Der Bereich 16a der Umfangsfläche

wird von dem Zugseil 14 mehrfach umschlungen. Der Bereich 16b der Umfangsfläche wird von einem Bremsband 28 mit annähernd einer vollständigen Windung umschlungen. Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist das eine Ende des Bremsbandes 28 schlaufenförmig ausgebildet und an einem gehäusefesten Stift 30 eingehängt. Das andere Ende des Bremsbandes 28 ist rechtwinklig abgewinkelt und bildet eine Stützfläche 32 für das eine Ende einer zylindrischen Druckfeder 34, deren anderes Ende sich auf einer Gegenfläche 36 des Gehäuses abstützt. Diese Anordnung bildet eine Bandbremse, welche die Drehbewegung der Seilrolle 16 in der in Fig. 4 durch einen Pfeil markierten Drehrichtung hemmt. Diese Drehrichtung ist der Gurtaufröhlrichtung entgegengesetzt. Die aus dem den Umfang der Seilrolle umschlingenden Bremsband gebildete Bandbremse sperrt also die Drehung der Seilrolle 16 in Gurtabzugsrichtung und ebenso die Drehung der Spindel in Gurtabzugsrichtung, nachdem diese durch den in Fig. 3 gezeigten Kuppelungsmechanismus kraftschlüssig mit der Seilrolle 16 gekuppelt wurde.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 ist die Hemmvorrichtung als Seilbremse ausgebildet. Ein Bremsseil 29 umschlingt den Bereich 16b der Umfangsfläche der Seilrolle 16 mit mehreren Windungen. Das eine Ende des Bremsseiles 29 ist durch eine gestufte Gehäusebohrung 38 hindurchgeführt, die sich annähernd tangential zur Umfangsfläche der Seilrolle 16 erstreckt. An dem genannten Ende des Bremsseiles 29 ist ein Halteteil 40 verpreßt, das an der Stufe der gestuften Gehäusebohrung 38 in Anlage ist. Auch das gegenüberliegende Ende des Bremsseiles 29 ist durch eine gestufte Gehäusebohrung 42 hindurchgeführt, an deren Stufe sich das eine Ende einer zylindrischen Druckfeder 44 abstützt. Das andere Ende der Feder 44 stützt sich an einem Halteteil 46 ab, welches an dem betreffenden Ende des Bremsseiles 29 verpreßt ist. Die so ausgebildete Seilbremse stellt eine Hemmvorrichtung dar, welche die Drehung der Seilrolle 16 in der in Fig. 6 durch einen Pfeil markierten Richtung bremst, also in der Gurtabzugsrichtung.

Bei beiden Ausführungsformen wird die Drehung der Seilrolle 16 in Gurtaufröhlrichtung bei Aktivierung des Gurtstraffers durch die Hemmvorrichtung nicht oder nur unwesentlich gehemmt, da die Band- oder Seilbremse nur in einer Drehrichtung wirksam ist. Durch geeignete Dimensionierung der Hemmvorrichtung kann erreicht werden, daß nach Beendigung des Gurtstraffervorganges die Drehung der Spindel in Gurtabzugsrichtung lediglich ausreicht, um den Blockiermechanismus in Tätigkeit zu setzen. Die Drehbeschleunigung der Spindel in Gurtabzugsrichtung nach Beendigung des Gurtstraffervorganges soll also nicht größer sein als bei einem normalen Blockiervorgang ohne Gurtstraffung. Die Einstellung der Hemmkraft kann über die Größe des Umschlingungswinkels und die Reibpaarung gemäß dem Gesetz $e^{\mu \alpha}$ erfolgen, worin μ den Reibungskoeffizienten und α den Umschlingungswinkel bedeutet.

Durch die erfindungsgemäße Anwendung der Hemmvorrichtung kann ein normaler Blockiermechanismus verwendet werden, der aus diesem Grunde hier nicht näher beschrieben wird. Geeignet ist insbesondere ein Sperrmechanismus mit einer Sperrverzahnung an einem axialen Ende der Spindel und einer von außen einsteuerbaren Sperrklinken, die am Gehäuse gelagert ist und deren Eingriff mit der Sperrverzahnung durch einen Auslösemechanismus gesteuert wird, der auf die Gurtbandbeschleunigung in Gurtabzugsrichtung anspricht.

Vorstehend sind zwei besondere Ausführungsformen

einer Hemmvorrichtung beschrieben, die jeweils an der Seilrolle angreift. Die Hemmvorrichtung kann aber auch an der Spindel direkt angreifen, wenn durch andere Maßnahmen dafür gesorgt wird, daß sie erst nach Aktivierung des Gurtstraffers in Tätigkeit tritt. Als Hemmvorrichtung wurden eine Seilbremse und eine Bandbremse beschrieben. Grundsätzlich kann aber jede Rücklauf Sperre eine geeignete Hemmfunktion ausüben.

Patentansprüche

1. Rotations-Gurtstraffer für Sicherheitsgurte, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einer in einem Rahmen drehbar gelagerten Spindel zur Aufnahme des Gurtbandes, einer an der Spindel angreifenden und diese in Aufrollrichtung beaufschlagenden Aufrollfeder, einem Gurtstraffer-Drehantrieb zum Antreiben der Spindel in Gurtaufrollrichtung beim Eintreten von auf einen Unfall schließen lassenden Umständen, einem gurtsensitiven und/oder fahrzeugsensitiven Blockiermechanismus zur Blockierung der Drehung der Spindel in Gurtabzugsrichtung beim Auftreten einer vorbestimmten Beschleunigung des Gurtbandabzugs bzw. vorbestimmten Fahrzeugverzögerung und mit einer die Drehung der Spindel behindernden Hemmvorrichtung, die durch Gurtstraffvorgang aktivierbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die als in Gurtabzugsrichtung wirkende Bremse (16, 28, 29, 34, 44) ausgebildete Hemmvorrichtung die Drehbeschleunigung der Spindel (20) auf einen Wert beschränkt, bei dem ein schnelles und zuverlässiges Sperren durch den Blockiermechanismus unmittelbar nach Beendigung des Gurtstraffvorganges sichergestellt ist.
2. Rotations-Gurtstraffer nach Anspruch 1, bei welchem der Gurtstraffer-Drehantrieb eine lösbar am Gehäuse gehaltene und mit der Spindel durch einen Kupplungsmechanismus kuppelbare Zugmittelrolle aufweist, an deren Umfang ein Zugmittel angreift, dadurch gekennzeichnet, daß die Hemmvorrichtung als Band- oder Seilbremse ausgebildet ist, deren Bremsband (28) bzw. Bremsseil (29) an seinem einen Ende gehäusefest gehalten ist, eine Umfangsfläche (16b) der Zugmittelrolle (Seilrolle 16) wenigstens teilweise umschlingt und an seinem anderen Ende auf Zug federbelastet ist.
3. Rotations-Gurtstraffer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsfläche der Zugmittelrolle (Seilrolle 16) vom Bremsseil (29) mit mehreren Windungen umschlungen ist.
4. Rotations-Gurtstraffer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremsband (28) die Umfangsfläche der Zugmittelrolle (Seilrolle 16) mit nahezu einer vollständigen Windung umgibt.
5. Rotations-Gurtstraffer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das gehäusefeste Ende des Bremsbandes (28) eine Schlaufe bildet, die an einem gehäusefesten Stift (30) eingehängt ist.
6. Rotations-Gurtstraffer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das federbelastete Ende des Bremsbandes (28) radial auswärts abgewinkelt ist und eine Stützfläche (32) bildet, auf der sich das eine Ende einer Druckfeder (34) abstützt, deren anderes Ende an einer Gegenfläche (36) des Gehäuses (10) abgestützt ist.
7. Rotations-Gurtstraffer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das federbelastete

Ende des Bremsbandes (28) eine Öse aufweist, an der das eine Ende einer Zugfeder eingehängt ist, deren anderes Ende am Gehäuse (10) eingehängt ist.

8. Rotations-Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsfläche der Seilrolle (16) durch eine umlaufende Schulter (26) in zwei benachbarte Bereiche (16a, 16b) unterteilt ist, von denen der eine (16a) durch das Zugmittel (Zugseil 14) und der andere (16b) durch das Bremsband (28) oder Bremsseil (29) umschlungen ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 5

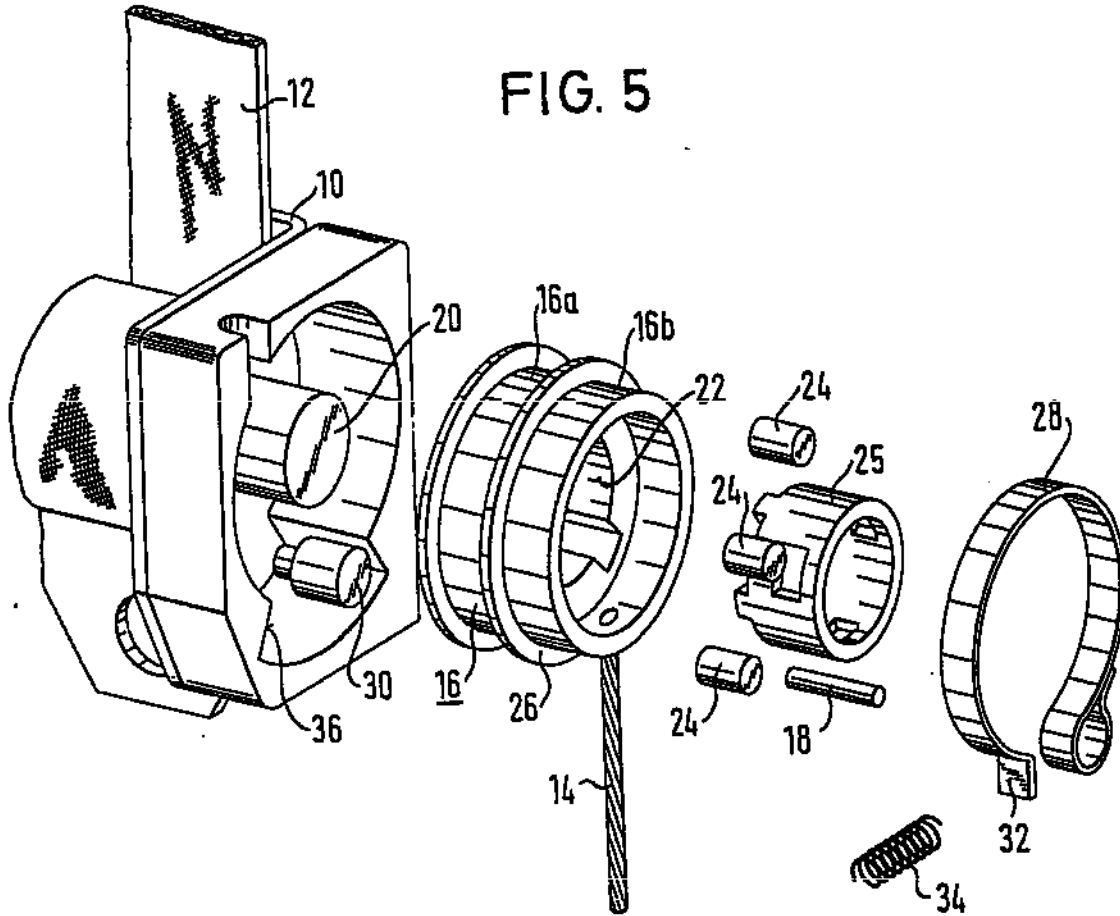


FIG. 6

