



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 810 175 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.1997 Patentblatt 1997/49

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 45/16**

(21) Anmeldenummer: **97108280.5**

(22) Anmeldetag: **22.05.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **30.05.1996 US 655503**

(71) Anmelder:
**Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
D-69115 Heidelberg (DE)**

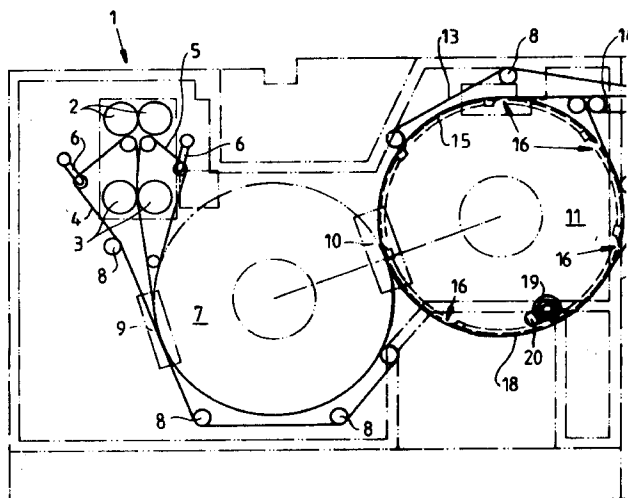
(72) Erfinder: **Wingate, Mark Anthony
Rochester, NH 03867 (US)**

(54) **Vorrichtung zum Vorspannen eines drehmomentbeaufschlagten Mechanismus auf einem Falzzylinder**

(57) Ein Zylinder (11) in einem Falzapparat umfaßt eine Vielzahl von Produktgreifeinrichtungen. Jede dieser Einrichtungen umfaßt eine Steuerkurve und eine Welle mit einer Vielzahl von darauf befestigten Produktgreifelementen. Eine Kurvenrolle (19) ist an der Welle (42) angebracht, und ein Torsionsstab (20) ist mit der Kurvenrolle (19) verbunden. Es ist ein Drehmoment-Vorspannelement zum Aufbringen einer Drehmoment-Vorspannung auf den Torsionsstab (20) vorgesehen, die die Kurvenrolle (19) in Kontakt mit der Steuerkurve hält. Letztendlich ist ein Mechanismus zur minuziösen Einstellung und Aufrechterhaltung der Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab (20) vorgesehen. Verschiedene Mechanismen können für das Ein-

stellung einer Drehmoment-Vorspannung zur Anwendung kommen. Beispielsweise kann die innere Stirnseite des Drehmoment-Vorspannelements (28) eine erste stirnseitige Verzahnung (43) und die äußere Stirnseite eines entgegengesetzten Elements (35) eine zweite stirnseitige Verzahnung (38) aufweisen. Das entgegengesetzte Element (35) ist an dem bedienerseitigen Ende des Zylinders gelagert und die erste stirnseitige Verzahnung greift in die zweite stirnseitige Verzahnung ein. Die Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab wird durch eine Relativbewegung zwischen der ersten und der zweiten stirnseitigen Verzahnung (43, 38) in minuziöser Weise eingestellt.

Fig.1



EP 0 810 175 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum schnellen und akkuraten Vorspannen eines Spannmechanismus auf einem Falzzyylinder und insbesondere auf Falzzyindern mit einer Vielzahl von über deren Mantelfläche verteilten Torsionsstäben. GB 1 542 554 offenbart einen Falzzyylinder für Rotationsdruckmaschinen, bei dem zwei auf einer Achse gelagerte Scheiben einen stabilen Achskörper bilden, worin Falzklappen angebracht sind. Die Falzklappen werden über eine Spindel und einen Hebel durch eine auf einer Steuerkurve bewegte Kurvenrolle betätigt.

GB 1 569 545 offenbart eine Rollenrotationsdruckmaschine mit mindestens einer zugeordneten Klappenfalzeinheit, die von einfacher Produktion auf Sammelproduktion und umgekehrt umgeschaltet werden kann. Auf dem Körper des Falzklappenzyinders sitzende Druckfedern halten Steuerrollen auf der Oberfläche einer Steuerkurve, die an dem Seitenrahmen befestigt ist. Die Falzelemente werden durch die auf der Steuerkurve laufenden Rollen aktiviert.

US 4,381,106 offenbart einen Sammelzyylinder in einer Rotationsfalzmaschine, der mindestens fünf Greifereinrichtungen und eine gleiche Anzahl Falzeinrichtungen aufweist, welche durch feststehende Kurvenscheiben, die wahlweise durch gleichzeitig mit der Zylinderachse rotierende Abdeck-Kurvenscheiben abgedeckt werden, gesteuert werden. Die Abdeck-Kurvenscheiben werden von dem Sammelzyylinder-Hauptantrieb angetrieben, und zwar durch eine Übersetzung, die verstellt werden kann, um das Übersetzungsverhältnis der Abdeck-Kurvenscheiben zum Sammelzyylinder und die Abdeck-Kurvenscheiben-Phase relativ zur Greifereinrichtung zu ändern und somit die Betriebsweisen Nicht-Sammeln, Zweifach-Sammeln, Dreifach-Sammeln und Teilweise-Sammeln auszuführen, ohne die Greiffläche der feststehenden Greifer-Kurvenscheibe während der Ergreifungsphase einer jeweiligen Greifereinrichtung ständig abdecken zu müssen.

US 4,892,036 offenbart eine Kombination einer Sammel- und Falzzyylinder-Einrichtung. Um eine zentrale Steuerung des Verstellens von Falzmessern und Punkturadeln an einer Kombination von Sammel- und Falzzyylinder zu ermöglichen, sind den Steuerkurven drehbare Kurvenabdeckscheiben zugeordnet, die durch den Maschinenhauptantrieb, z. B. über ein mit dem Zylinder verbundenes Antriebsrad angetrieben werden. Durch eine zusätzliche überlagernde Drehbewegung wird die Verstellung der Abdeckscheiben und somit die Wahl verschiedener Betriebsweisen, z. B. Sammeln oder Nicht-Sammeln von nacheinander auf dem Zylinder platzierten bogenförmigen Produkten ermöglicht. Die Anordnung für eine überlagernde Drehbewegung umfaßt eine hohle Einrückvorrichtung, die an ein damit verbundenes Schneckengetriebe gekoppelt wird, wobei axial verstellbare Bolzen in das Schneckengetriebe eingreifen und die axiale Position der Bolzen durch einen elektrischen Stellmotor, und zwar mittels Umdrehung

einer Einstellspindel über eine Verstellplatte, gesteuert werden kann.

Bei den großen Falzzyindern oder Falzapparaten, wie z. B. den Sammelzyindern, Übergabezyindern, Falzmesserzyindern und Falzklappenzyindern des Standes der Technik hat es sich als schwierig erwiesen, auf Torsionsstäbe für Falzmesser, Greifer, Punkturwellen, etc. eine Drehmoment-Vorspannung aufzubringen.

Bei den bestehenden Spanneinrichtungen für Torsionsstäbe werden Kragenkonstruktionen verwendet, die aufgrund interner Reibung ihre Spannkraft nicht völlig abgeben, so daß sogar in einem ungespannten Zustand eines Torsionsstabes etwas von der Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab verbleibt. Wenn dann der Torsionsstab erneut mit einer Drehmoment-Vorspannung beaufschlagt wird, ergibt sich aufgrund interner Reibung der derzeit verwendeten Kragenkonstruktion eine ungenaue Einstellung der Drehmoment-Vorspannung. Dies hat zur Folge, daß das für die Überwindung der Reibung erforderliche Drehmoment von Torsionsstabmitte zu Torsionsstabmitte rund um den Zylinder variiert. Das zur Vorspannung des Torsionsstabes auf diesen aufgebrauchte Drehmoment muß höher sein als das auf der Kurvenrolle gewünschte Drehmoment, um die interne Reibung der Kragenkonstruktion zu überwinden. Nachdem der Torsionsstab mit der Vorspannung beaufschlagt und die Spannung des Torsionsstabs zur Erhaltung des vorgespannten Drehmoments festgelegt ist, muß das Drehmoment am anderen Ende des Torsionsstabes, d. h. auf der Antriebsseite des Falzzyinders, dessen Torsionsstäbe zu diesem Zeitpunkt vorgespannt werden, kontrolliert werden. Wenn die gemessene Vorspannung unannehmbar ist, muß der Kragen gelöst und der Vorgang wiederholt werden. Daher ist die Vorspannung eines Drehmoments auf dem Torsionsstab ein zeitraubender und mühsamer Prozeß.

Falzzyylinder mit großem Durchmesser, wie z. B. Falzmesserzyylinder, können bis zu sieben Greiferbrücken und sieben dem Falzzyylinderumfang zugeordnete Falzmesser aufweisen. Dies ergibt vierzehn Torsionsstäbe, die vorgespannt werden müssen. Gleichermaßen können Falzklappenzyylinder bis zu sieben bewegbare Falzklappen aufweisen. Somit ist dieser zeitraubende Drehmoment-Vorspann- und -kontrollprozeß ein Hindernis für schnelle Montage und Wartung von Falzapparaten.

Gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt ein Zylinder in einem Falzapparat eine Vielzahl von Produktgreifereinrichtungen, die jeweils eine Steuerkurve und eine Welle mit einer Vielzahl von darauf befestigten Produktgreifereinrichtungen aufweisen. Auf der Welle ist eine Kurvenrolle angebracht und mit dieser ist wiederum ein Torsionsstab verbunden. Es ist ein Drehmoment-Vorspannelement vorgesehen, durch welches eine Drehmoment-Vorspannung auf einen Torsionsstab aufgebracht wird, die die Kurvenrolle in Kontakt mit der Kurve hält. Schließlich ist ein Mechanismus vorgesehen, welcher eine minuziöse, d. h. in einer Feinabstim-

mung ermittelbare Voreinstellung der Drehmoment-Vorspannung ermöglicht und das vorgespannte Drehmoment auf dem Torsionsstab aufrechterhält. Verschiedene solcher Mechanismen zur minuziösen Voreinstellung und Aufrechterhaltung einer Drehmoment-Vorspannung sind denkbar. Es können auch separate Mechanismen für die Voreinstellung und die Aufrechterhaltung des vorgespannten Drehmoments verwendet werden.

Nach einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt der Mechanismus zur minuziösen Voreinstellung und zur Aufrechterhaltung der Drehmoment-Vorspannung eine erste stirnseitige Verzahnung an der inneren Stirnseite des Drehmoment-Vorspannelements und eine zweite stirnseitige Verzahnung an der äußeren Stirnseite eines entgegengesetzten Elements. Das entgegengesetzte Element ist an dem bedienerseitigen Ende des Zylinders angebracht, und die erste stirnseitige Verzahnung greift in die zweite stirnseitige Verzahnung ein. Die auf den Torsionsstab aufgebraute Drehmoment-Vorspannung wird durch eine Relativbewegung zwischen der ersten und der zweiten stirnseitigen Verzahnung minuziös eingestellt.

Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt der Mechanismus zur minuziösen Voreinstellung und zur Aufrechterhaltung einer Drehmoment-Vorspannung ein auf dem Torsionsstab angebrachtes Klinkenrad mit einer äußeren umfänglichen Verzahnung. Eine Klinke greift in einen oder mehrere Zähne des Klinkenrades ein, und es erfolgt eine minuziöse Voreinstellung der auf den Torsionsstab aufgebrauten Drehmoment-Vorspannung durch die Relativbewegung zwischen der äußeren umfänglichen Verzahnung und der Klinke.

Gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt der Mechanismus für die minuziöse Einstellung und die Aufrechterhaltung der Drehmoment-Vorspannung ein an dem bedienerseitigen Ende des Torsionsstabes befestigtes Verstellglied, einen Exzenter und einen Sperrhebel. Das Verstellglied weist einen sich radial erstreckenden Arm auf. Der Sperrhebel greift mit seinem ersten Ende in ein äußeres Ende des sich radial erstreckenden Arms ein und mit seinem zweiten Ende ist dieser mit dem Exzenter in Kontakt. Die Bewegung des Exzenters bewirkt eine minuziöse Einstellung der Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab durch eine Änderung der Position des sich radial erstreckenden Arms.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab feinabgestimmt werden. Es hat sich z. B. herausgestellt, daß im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel die Zahnteilung der Verzahnung so gesetzt werden kann, daß eine Änderung der Drehmoment-Vorspannung von ± 5 ft lbs je Zahn erzielbar ist. Durch akkurates Einstellen der Drehmoment-Vorspannung kann eine vorzeitige Abnutzung von Kurvenrollen und Lagern infolge einer zu hohen oder zu niedrigen Drehmoment-Vorspannung verhindert werden. Da ein vorbestimmtes Drehmoment

in einem sehr genau definierten und engen Bereich aufgebracht, aufrechterhalten und reguliert werden kann, so ist nun der Bediener in der Lage, minuziöse Einstellungen auszuführen, anstatt das Drehmoment erneut im wesentlichen von Null aufbringen zu müssen. Das minuziöse Einstellen des Drehmoments erlaubt auch eine Feinabstimmung des Drehmoments auf jedem Torsionsstab, so daß gleichbleibende Drehmomenteinstellungen von einem Torsionsstab zum anderen rund um den Zylinder erzielt werden können.

Da überdies Drehmoment-Toleranzbereiche beim Hochgeschwindigkeitsbetrieb entscheidend sind, ermöglicht die mit der vorliegenden Erfindung erzielte präzise Einstellung des Drehmoments den Betrieb von Falzapparaten mit extrem hohen Geschwindigkeiten, z. B. bis zu 914,4 m pro Minute (3000 feet/min).

Die oben genannten und weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden in der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den beigefügten, nachstehend erklärten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

- | | | |
|----|----------------|--|
| 25 | Fig. 1 | eine Seitenansicht eines Falzapparates gemäß vorliegender Erfindung mit einer sich vor einem Falzbereich befindlichen Produktgreifeinrichtung; |
| 30 | Fig. 2a | eine Teilansicht des Endes eines Falzklappenzyinders; |
| | Fig. 2b und 2c | eine Ansicht des in den Seitenrahmen eines Falzapparates gelagerten Falzklappenzyinders der Fig. 2a; |
| 35 | Fig. 3a und 3b | eine Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Einstelleinrichtung zum Aufbringen eines vorbestimmten Drehmoments auf einen Torsionsstab, der eine stirnseitige Verzahnung aufweist; |
| 40 | | |
| 45 | Fig. 4a und 4b | eine Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Einstelleinrichtung zum Aufbringen eines bestimmten Drehmoments auf einen Torsionsstab, der ein Klinkenrad aufweist; |
| 50 | Fig. 5a und 5b | eine Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Einstelleinrichtung zum Aufbringen eines bestimmten Drehmoments auf einen Torsionsstab, der einen Sperrhebel aufweist; |
| 55 | | |
| | Fig. 6 | eine Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels einer auf einer rechteckigen Platte angebrachten |

Einstelleinrichtung, die mittels Hebeschrauben bewegbar ist;

Fig. 7 eine Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels einer auf einer bogenförmigen Platte angebrachten Einstelleinrichtung, die mittels Hebeschrauben bewegbar ist;

Fig. 8a und 8b Eine Darstellung der in den Figuren 4a und 4b gezeigten Einstelleinrichtung, worin auf einer Falzklappenwelle eines Falzzylinders des Falzapparats ein Klinkenrad angebracht ist.

Die Figuren 1 und 2a zeigen einen Falzapparat, in welchem die vorliegende Erfindung verwendet werden kann. Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht des Falzapparats mit Falzzylindern zum gleichzeitigen Transportieren einer Vielzahl von Exemplaren. Nachdem die Druckprodukte durch ein Paar Schneidzylinder 2 von einer Materialbahn abgeschnitten wurden, bewegen diese sich zwischen einem Satz erster Förderbänder 4 und einem Satz zweiter Förderbänder 5. Der Satz erster Förderbänder 4 wird über eine Anzahl Walzen 8 teilweise um den Umfang des produktführenden Zylinders 7 geführt. Zur Aufrechterhaltung eines vorgespannten Zustandes in den ersten und zweiten Förderbändern 4, 5 besitzt jeder Bändersatz einen Spannmechanismus 6 von herkömmlicher Konstruktion. Die Produkte werden durch den Satz erster Förderbänder 4 auf dem Umfang eines produktführenden Zylinders 7 gehalten und von sich auf dem Umfang des produktführenden Zylinders 7 befindlichen, jedoch nicht gezeigten Greifelementen ergriffen. Falzmesser (nicht gezeigt) auf dem produktführenden Zylinder kooperieren mit Falzklappen 16 auf dem Falzklappenzyylinder 11, um die Druckprodukte in einem Übergabebereich 10 auf den Falzklappenzyylinder 11 zu übertragen. Die Greifelemente, Falzmesser und Falzklappen werden durch jeweilige Kurvenrollen, welche durch vorgespannte Torsionsstäbe auf der Oberfläche der jeweiligen Steuerkurven gehalten werden, aktiviert. Es ist selbstverständlich, daß, obwohl in Fig. 1 ein Übergabezyylinder und ein Falzklappenzyylinder dargestellt sind, auch andere Anwendungen der Erfindung denkbar sind.

An dem produktführenden Zylinder 7 befindet sich ein Falzklappenzyylinder 11. Die sich auf der Oberfläche 18 des Falzklappenzyinders 11 befindlichen Falzklappen 16 sind nicht im Detail gezeigt. Jede Falzklappe 16 weist bewegbare Klappen (nicht gezeigt) auf, die durch Kurvenrollen 19 aktiviert werden. Die Kurvenrollen 19 werden durch eine auf Torsionsstäbe 20 aufgebrachte Drehmoment-Vorspannung auf der Oberfläche der Steuerkurve gehalten.

Fig. 2a zeigt eine seitliche Teilansicht des Zylinders 11 im Detail. Die Oberfläche 18 des Zylinders 11 weist sich umfänglich erstreckende Rillen 15 auf. Es sind sie-

ben Reihen von Falzklappen 16 um den Umfang 18 des Zylinders (11) angeordnet. Jede Falzklappe 16 besteht aus einem Satz unbeweglicher Klappen 24 und einem Satz beweglicher Klappen 25. Jeder Satz bewegliche Klappen 25 wird durch eine Kurvenrolle 19 aktiviert. Die Oberfläche der Kurvenrolle 19 bewegt sich auf einer Kurvenfläche 23 einer Steuerkurve 22. Die Kurvenrolle 19 wird durch einen den beweglichen Klappen 25 zugeordneten Torsionsstab 20 auf die Kurvenfläche 23 der Steuerkurve 22 getrieben. Diese Torsion verhindert, daß die Kurvenrolle 19 sich von der Kurvenfläche 23 abhebt, was durch die von dem rotierenden Zylinder 11 erzeugten starken Zentrifugalkräfte geschehen könnte. Die auf den Torsionsstab 20 aufgebrachte Drehmoment-Vorspannung wird durch einen Arm 21 auf die Kurvenrolle 19 übertragen. Der Betrag der auf den Torsionsstab 20 aufgebrachten Drehmoment-Vorspannung ist vorzugsweise niedrig genug, um einen vorzeitigen Verschleiß von Lagern und Kurvenrollen zu verhindern und hoch genug, um zu verhindern, daß sich die Kurvenrollen 19 bei hohen Geschwindigkeiten abheben. In der in Fig. 2a gezeigten Konstruktion variiert gewöhnlich die auf den Torsionsstab 20 aufgebrachte Drehmoment-Vorspannung z. B. zwischen 85 ft lbs und 95 ft lbs für jeden dem Zylinder 11 zugeordneten Torsionsstab 20. Der Zylinder 11 dreht sich um eine Achse 27 in eine Richtung 29. Der Zylinder 11 umfaßt eine den Lagern an jedem Satz beweglicher Falzklappen 25 zugeordnete Ölzuleitung 26 auf. Obschon das oben beschriebene Ausführungsbeispiel in Form eines Falzklappenzyinders dargestellt ist, können die Falzklappen 24, 25 der Fig. 2a selbstverständlich auch durch Falzmesser, Greifelemente oder Punktornadeln ersetzt werden.

Die Figuren 2b und 2c zeigen einen Längsabschnitt des Zylinders 11 mit einem Drehmomentbeaufschlagungsmechanismus 470 des Standes der Technik, der ein erstes hexagonales Element 72 und einen Kragen 74 umfaßt. Der Zylinder 11 ist in jeweiligen Lagern 32, 33 in dem bedienerseitigen und antriebsseitigen Rahmen 31, 30 gelagert. Die Lager 32, 33 befinden sich auf der Drehachse 27. Ein mit einer Ölzuleitung 26 verbundener Ölverteiler 34 hält die Lager in dem Zylinder 11 geschmiert. An dem antriebsseitigen Rahmen 30 ist eine Steuerkurve 22 angeordnet, die in einem Gestell befestigt ist. Die Steuerkurve 22 weist eine Kurvenfläche 23 zum Führen der Kurvenrolle 19 auf. Der Satz beweglicher Falzklappen 25 ist auf einer Welle angeordnet, die in dem Außenumfang des Falzklappenzyinders 11 gelagert ist. Ein Torsionsstab 20 erstreckt sich von dem getriebeseitigen Ende des Zylinders, (d. h. dem dem getriebeseitigen Rahmen 30 am nächsten gelegenen Zylinderende) zum bedienerseitigen Ende des Zylinders. Ein erstes hexagonales Element 72 zum Aufbringen einer Drehmoment-Vorspannung ist an dem bedienerseitigen Ende und ein zweites hexagonales Element 73 zur Kontrolle einer Drehmoment-Vorspannung ist an dem getriebeseitigen Ende des Torsionsstabes 20 angebracht. Ein Kragen 74 befindet sich an dem bedienerseitigen Ende des Zylinders 11. Um ein auf

den Torsionsstab 20 aufzubringendes Drehmoment vor-
 zuspannen, wird ein Drehmomentschlüssel verwendet,
 mit welchem ein vorbestimmtes Drehmoment auf das
 erste hexagonale Element 72 aufgebracht wird. Wenn
 das vorbestimmte Drehmoment erreicht ist, setzt der
 Kragen 74 den Torsionsstab 20 in seiner Position fest.
 Dann wird der Drehmomentschlüssel an dem zweiten
 hexagonalen Element 73 angesetzt, um das Drehmo-
 ment auf dem getriebeseitigen Ende des Torsionssta-
 bes 20 zu kontrollieren. Wenn das Drehmoment auf
 dem getriebeseitigen Ende inkorrekt ist, dann wird der
 Kragen 74 und somit die Drehmomentenspannung auf
 dem Torsionsstab gelöst, und der Prozeß muß wieder-
 holt werden. Jedoch ist bei dieser Konstruktion, wie
 oben erwähnt, die Spannung des Drehmoments auf
 dem Torsionsstab 20 nicht völlig gelöst, wenn der Kra-
 gen 74 gelöst ist. Außerdem ändert sich das für das
 Überwinden der internen Reibung des Kragens erfor-
 derliche Drehmoment von Torsionsstab zu Torsionsstab
 rund um den Zylinder. Zudem muß das angelegte Dreh-
 moment für das Vorspannen des Torsionsstabes höher
 als das auf der Kurvenrolle 19 gewünschte Drehmo-
 ment sein, um die interne Reibung der Kragenkonstruk-
 tion zu überwinden.

Die Figuren 3a und 3b zeigen eine Einstellvorrich-
 tung 47 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der
 vorliegenden Erfindung, mit einer stirnseitigen Verzah-
 nung 38 und 43 an den Komponenten 28 und 35 zur
 Aufrechterhaltung einer Drehmoment-Vorspannung.
 Fig. 3a zeigt eine seitliche Teilansicht eines Zylinders
 11. Ein Torsionsstab 20 (z. B. ein Drehmoment-Beauf-
 schlagungselement) erstreckt sich durch das hohle
 Innere einer Welle 42. Bei dieser Konstruktion sind eine
 Anzahl von Falzmessern 25 (oder Falzklappen) auf der
 Welle 42 angeordnet. Der Torsionsstab 20 ist mit einem
 Drehmoment-Vorspannelement 28 (z. B. einem hexa-
 gonalen Teil), das in einen Drehmomentschlüssel paßt,
 versehen. In Fig. 3b ist das Drehmoment-Vorspannele-
 ment 28 als auf dem Torsionsstab 20 sitzend gezeigt.
 Eine Halterung 36 und ein Lagerelement 40 sind z. B.
 mittels Schrauben an dem Zylinder 11 befestigt. Das
 Lagerelement 40 enthält eine Lagerung 39, in welcher
 die Welle 42 aufgenommen ist und sich somit innerhalb
 des Zylinders 11 frei drehen kann. Auf dem Lagerele-
 ment 40 ist ein ringförmiges Element 35 mit stirnseitiger
 Verzahnung 38 angebracht. Das Drehmoment-Vor-
 spannelement 28 weist ebenfalls eine stirnseitige Ver-
 zahnung 43 auf und befindet sich auf dem Endteil des
 Torsionsstabes 20, wie in Fig. 3b gezeigt. Durch das
 Drehen des Drehmoment-Vorspannelementes 28 über
 die stirnseitige Verzahnung 38 entgegen dem Uhrzei-
 gersinn wird das Drehmoment des Torsionsstabes 20
 vorgespannt. Außerdem ermöglicht die Zahnteilung der
 stirnseitigen Verzahnung 38, 43 eine minuziöse Einstel-
 lung der Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsions-
 stab 20. Wenn beispielsweise das Drehmoment-
 Vorspannelement 28 mit einem Schlüssel (oder einem
 anderen geeigneten Gegenstand) um einen Zahn
 gedreht wird, kann eine Erhöhung oder Reduzierung

des Drehmoments auf dem Torsionsstab 20 von ca. +/-
 5 ft lbs erzielt werden. Diese feine Zahnteilung ermög-
 licht es dem Bediener, das auf den Torsionsstab 20 auf-
 gebrachte Drehmoment durch Drehung des Elements
 28 im Uhrzeigersinn oder Gegenzeigersinn geringfügig
 zu erhöhen oder reduzieren. Sicherlich teilen sich die
 Zähne 38, 43 während der Vorspannungseinstellung
 weit genug, so daß sich das Element 28 relativ zum Ele-
 ment 35 drehen kann. Die Zähne 38, 43 sind derart
 angeordnet, daß dadurch das Element 28 in seiner
 Position fixiert ist, nachdem durch Drehung des Ele-
 ments 28 im Gegenzeigersinn die Vorspannung des
 Drehmoments erfolgt ist.

Die Einstellvorrichtung 47 ersetzt den Drehmo-
 ment-Spannmechanismus 470 des Standes der Tech-
 nik. Um eine Drehmoment-Vorspannung auf den
 Torsionsstab 20 aufzubringen wird ein Drehmoment-
 schlüssel verwendet, mit welchem das Element 28 mit
 einem vorbestimmten Drehmoment beaufschlagt wird.
 Dann wird der Drehmomentschlüssel an das in Fig. 2c
 gezeigte zweite Element 73 angelegt, um das Drehmo-
 ment auf dem getriebeseitigen Ende des Torsionssta-
 bes 20 zu messen. Wenn sich das Drehmoment auf
 dem getriebeseitigen Ende als inkorrekt erweist, dann
 kann gemäß vorliegender Erfindung eine Feinabstim-
 mung des Drehmoments erfolgen, indem das Element
 28 Zahn für Zahn solange gedreht wird, bis das auf der
 Getriebeseite gemessene Drehmoment korrekt ist.
 Folglich kann im Gegensatz zum Mechanismus 470 der
 Fig. 2b das Drehmoment auf dem Torsionsstab 20
 durch die Einstellvorrichtung 47 erneut eingestellt wer-
 den, ohne das bestehende Drehmoment zu eliminieren.

Die Figuren 4a und 4b zeigen eine Einstellvorrich-
 tung 47 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der
 vorliegenden Erfindung, in welchem das Vorspannen
 eines Torsionsstabes 20 mittels eines Klinkenrades
 erfolgt. Fig. 4a zeigt einen Teil der Stirnseite eines Falz-
 messerzylinders 11 (oder Falzklappenzyllinders) mit
 einer dieser Stirnseite zugeordneten Einstellvorrichtung
 47. Ein Klinkenrad 48 mit einer umfänglichen Verzah-
 nung (oder teilweisen Verzahnung) ist auf dem Endteil
 des Torsionsstabes 20 angebracht. Vorzugsweise weist
 die Verzahnung eine feine Zahnteilung auf. Eine feder-
 beaufschlagte drehbare Klinke 49 ist der Verzahnung
 des Klinkenrades 48 zugeordnet. Bei einer Umdrehung
 des Klinkenrades 48 im Gegenzeigersinn greift die
 Klinke 49 in einen oder mehrere der Zähne des Klinken-
 rades 48 ein. Das Klinkenrad 48 kann durch einen
 Schlüssel, der an dem Drehmoment-Vorspannelement
 28 angesetzt wird, gedreht werden. Das Element 28 ist
 wiederum an dem Endteil des Torsionsstabes 20 befe-
 stigt. Die Zahnteilung des Klinkenrades 48 erlaubt eine
 minuziöse Einstellung des auf den Torsionsstab 20 auf-
 zubringenden Drehmoments. Eine die Klinke 49 kontak-
 tierende Feder 50 ist in einem ringförmigen Element 45
 angebracht, welches mittels Befestigungselementen 37
 auf dem Lagerelement 40 und der Halterung 36 fixiert
 ist. Wenn also durch Drehen des Klinkenrades 48 im
 Gegenzeigersinn das Drehmoment auf dem Torsions-

stab 20 vorgespannt ist, wird ein Drehen des Klinkenrades 48 im Uhrzeigersinn durch die Klinke 49 blockiert. Da die Verzahnung 70 am Umfang des Klinkenrades 48 eine sehr feine Zahnteilung aufweist, kann mit der Einstellvorrichtung 47 durch Drehen des Klinkenrades 48 entgegen dem Uhrzeigersinn Zahn für Zahn eine sehr feinstufige Einstellung der Drehmoment-Vorspannung erfolgen. Es hat sich z. B. erwiesen, daß mit dieser Konstruktion das Einstellen in einem Bereich von ± 5 ft lbs möglich ist. Die Klinke 49 verfügt über einen nicht gezeigten Ausklinkmechanismus, so daß das Klinkenrad 48 sich um einen oder mehrere Zähne im Uhrzeigersinn drehen kann, falls das Drehmoment zu hoch ist.

Wie in Fig. 4b gezeigt ist, erstreckt sich der Torsionsstab 20, auf dem das Klinkenrad 48 lagert, durch das hohle Innere der Welle 42. Auf der Welle 42 befinden sich Falzmesser (oder Falzklappen). An der Stirnseite des Zylinders 11' ist eine Halterung 36 befestigt. Lagerungen 39 befinden sich in einem Lagergehäuse 40, das wiederum an der Halterung 36 angebracht ist. Das Klinkenrad 48 ist entlang seinem Umfang von einem ringförmigen Element 45 umgeben, das wiederum an dem Lagergehäuse 40 befestigt ist. Eine Platte 46 ist durch Halter 37 an dem ringförmigen Element 45 befestigt, wobei die Außenseite des Klinkenrades 48 abgedeckt wird. Die Halter 37 erstrecken sich weiter durch das Lagergehäuse 40 und in die Halterung 36. Selbstverständlich können als Alternative separate Halter verwendet werden können, um die Deckplatte 46 an dem ringförmigen Element 45 zu befestigen.

Die Figuren 5a und 5b zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel einer Einstellvorrichtung 47 gemäß vorliegender Erfindung. Der Torsionsstab 20 ist einem Falzmesserszylinder 11' (oder Falzklappenzylinder) zugeordnet. An dem bedienerseitigen Ende des Torsionsstabes 20 ist das Drehmoment-Vorspannelement 28 angebracht. Der Torsionsstab 20 erstreckt sich axial durch die Welle 42, wie oben mit Bezug auf die Figuren 3 und 4 beschrieben. Ein scheibenförmiges Element 51 mit einem sich radial erstreckenden Arm 52 und einem Vorspannelement 28 ist an dem bedienerseitigen Ende des Torsionsstabes 20 angebracht. Der Arm 52 steht in Eingriff mit einem Sperrhebel 54, der auf einem Exzenter 55 drehbar gelagert ist. Wie oben im Zusammenhang mit Fig. 4b beschrieben, ist eine Halterung 36 an der Stirnseite des Zylinders 11' befestigt. Es befinden sich Lagerungen 39 in einem Lagergehäuse 40, das wiederum an der Halterung 36 angebracht ist. Die Welle 42 ist in den Lagerungen 39 drehbar gelagert. Es sind Leisten 56, 57 mittels Halter 37 an dem Lagergehäuse 40 befestigt und dienen der Führung der Bewegung der drehbar gelagerten Scheibe 51. Wie gezeigt, weist die Scheibe 51 eine ringförmige Fläche auf, die sich im Inneren des Lagergehäuses 40 befindet.

Wie oben im Zusammenhang mit den Figuren 3 und 4 beschrieben, kann ein Drehmoment auf dem Torsionsstab 20 vorgespannt werden, indem ein Drehmomentschlüssel an dem Drehmoment-Vorspannelement 28 angesetzt wird. Sobald das Drehmoment vorge-

spannt ist, steht der Sperrhebel 54 mit dem Arm 52 in Eingriff. Dann kann das Drehmoment durch Verstellen des Exzenter 55 fein eingestellt werden wie folgt: Die Bewegung des Exzenter 55 löst eine entsprechende Senkrechtbewegung des Sperrhebels 54 aus und dieser stellt wiederum die Drehposition der Scheibe 51 über den Arm 52 ein. Die Drehbewegung der Scheibe 51 stellt die auf den Torsionsstab 20 aufzubringende Drehmoment-Vorspannung ein. Wenn es einmal eingestellt ist, kann das Drehmoment eliminiert werden, um z. B. Wartungsarbeiten an dem Zylinder durchzuführen, dann kann das Drehmoment ohne erneute Einstellung der Position des Exzenter wieder aufgebracht werden.

Fig. 6 zeigt eine Einstellvorrichtung 61 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bei diesem Beispiel umfaßt die Einstellvorrichtung 61 eine Platte 62, die mittels Hebeschrauben 69 in einem Bogen 80 bewegt werden kann. Der Bogen 80 kann z. B. konzentrisch mit dem Drehpunkt der Welle 42 und/oder dem Torsionsstab 20 sein. Die Platte 62 ist mit Langlöchern 67 versehen, worin Bolzen 68, welche die Bewegung der Platte 62 ermöglichen, aufgenommen werden. Eine Klinke 65 ist an der Platte 62 angebracht und greift bei Drehung des Klinkenrades 66 im Uhrzeigersinn in einen oder mehrere Zähne 70 des Klinkenrades 66 ein. Vorzugsweise weist die Verzahnung eine feine Zahnteilung auf. Das Klinkenrad 66 ist wiederum auf dem Torsionsstab 20 in der gleichen Weise, wie im Zusammenhang mit den Figuren 5a und 5b beschrieben, angebracht. Das Klinkenrad 66 und der Torsionsstab 20 können gedreht werden, indem ein Schlüssel an dem Drehmoment-Vorspannelement 28 angesetzt wird. Nachdem das Drehmoment auf dem Torsionsstab 20 vorgespannt ist, wird das Drehen des Klinkenrades 66 durch die Klinke 65 blockiert. Die Klinke wird mit einem Ansatzbolzen angebracht und z. B. durch eine Feder 64 gespannt.

Zur Vorspannung eines auf den Torsionsstab 20 aufzubringenden Drehmoments wird ein Drehmomentschlüssel verwendet, um ein vorbestimmtes Drehmoment an das Element 28 anzulegen. Dann wird der Drehmomentschlüssel an dem zweiten, nicht gezeigten Element 73 angesetzt, um das Drehmoment auf dem getriebeseitigen Ende des Torsionsstabes 20 zu messen, und falls sich dieses Drehmoment als inkorrekt erweist, kann gemäß der vorliegenden Erfindung eine Feinabstimmung des Drehmomentes durch Drehen des Elementes 28 Zahn 70 für Zahn 70 erfolgen, bis das an der Getriebeseite gemessene Drehmoment korrekt ist. Es können sogar noch feinere Drehmomenteinstellungen erzielt werden, indem die Position der Platte 62 durch Drehen der Hebeschrauben 69 geändert wird. Somit können Drehbewegungen des Klinkenrades 66, die kleiner als die Zahnteilung der Verzahnung 70 sind, erreicht werden, so daß die Drehmomentschwankungen weniger als z. B. ± 5 ft lbs betragen.

Fig. 7 zeigt eine Einstellvorrichtung 61 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. In diesem Beispiel ist die Platte 62 durch eine bogenförmige

mige Platte 62' mit Langlöchern 67 ersetzt. Die in die Langlöcher 67 eingeschraubten Bolzen 68 erlauben eine Bewegung der Platte 62' über die Langlöcher 67 in einem Bogen 80'. Die Klinke 65 ist ungefähr in der Mitte der bogenförmigen Platte 62' angebracht. Die Hebeschrauben 69 stoßen an einen Arm 81 der bogenförmigen Platte 62' an, um eine Änderung der Position der bogenförmigen Platte 62' herbeizuführen.

Die Figuren 8a und 8b zeigen zwei Ansichten einer Einstellvorrichtung gemäß vorliegender Erfindung, die an dem bedienerseitigen Ende eines Torsionsstabes angebracht sind. Die gezeigte Einstellvorrichtung 47 entspricht dem Ausführungsbeispiel der Figuren 4a und 4b. Aus Gründen der Darstellung sind die federbeaufschlagte Klinke 49 und die Feder 50 nicht gezeigt. Jedoch könnten ebenso die Einstellvorrichtungen der in den Figuren 3, 5, 6 und 7 gezeigten Ausführungsbeispiele angewandt werden.

Der Torsionsstab 20 erstreckt sich durch das hohle Innere der Welle 42 und wird durch eine Stellschraube 41 mit dem Drehmoment-Vorspannelement 28 verbunden. Die Welle 42 ist in Lagerungen 39 und 60 drehbar gelagert. Bewegliche Klappen 25 sind durch Halter 85 mit der Welle 42 verbunden. Wenn die Welle 42 sich dreht, wirken die beweglichen Klappen 25 mit jeweiligen ortsfesten Klappen auf der Oberfläche 18 des Falzklappenzyinders 11 zusammen, um Druckprodukte zu ergreifen und freizugeben. Die Lagerung 60 wird durch eine Ölzuleitung 26 geschmiert, um den reibungslosen Rollkontakt der Welle 42 aufrechtzuerhalten. Wie oben im Zusammenhang mit den Figuren 4a und 4b beschrieben, beaufschlagt das Drehmoment-Vorspannelement 28 das Klinkenrad 48 mit einem Drehmoment. Das Klinkenrad 48 ist von einem Ring 45 und einer Platte 46 umhüllt. Wie in Fig. 4a gezeigt, weist das Klinkenrad 48 eine äußere Verzahnung auf, die in eine Klinke 49 eingreift.

Um ein auf den Torsionsstab 20 aufzubringendes Drehmoment vorzuspannen, wird mit einem Drehmomentschlüssel ein vorbestimmtes Drehmoment an das Element 28 angelegt. Das Aufbringen eines Drehmoments auf den Torsionsstab 20 drückt die Kurvenrolle 19 gegen die Kurvenfläche 23 der Steuerkurve 22. Nachdem mittels des Drehmomentschlüssels das Element 28 mit einem vorbestimmten Drehmoment beaufschlagt wurde, wird der Drehmomentschlüssel an das in Fig. 8a gezeigte zweite Element 73 angesetzt, um das Drehmoment auf dem getriebeseitigen Ende des Torsionsstabes 20 zu messen. Falls dieses Drehmoment sich als inkorrekt erweist, kann gemäß vorliegender Erfindung durch Drehen des Elementes 28 Zahn für Zahn eine Feinabstimmung des Drehmoments erfolgen, bis das auf der Getriebeseite gemessene Drehmoment korrekt ist.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

- 1 Falzapparat
- 2 Schneidzylinder

- 4 erste Förderbänder
- 5 zweite Förderbänder
- 6 Spannmechanismus
- 7 produktführender Zylinder
- 5 8 Walzen
- 10 10 Übergabebereich
- 11 Falzklappenzyylinder
- 15 15 Rillen des Falzklappenzyinders 11
- 16 Falzklappen
- 10 18 Oberfläche / Umfangsfläche des Falzklappenzyinders 11
- 19 Kurvenrolle
- 20 Torsionsstäbe
- 21 Arm
- 15 22 Steuerkurve
- 23 Kurvenfläche 23
- 24 unbewegliche Klappen
- 25 bewegliche Klappen / Falzmesser
- 26 Ölzuleitung
- 20 27 Drehachse
- 28 Drehmoment-Vorspannelement / hexagonales Teil
- 29 Richtung
- 30 antriebsseitiger Rahmen
- 25 31 bedienerseitiger Rahmen
- 32 Zylinderlager
- 33 Zylinderlager
- 34 Ölverteiler
- 35 ringförmiges Element
- 30 36 Halterung
- 37 Befestigungselemente, Halter
- 38 stirnseitige Verzahnung des ringförmigen Elements 35
- 39 Lagerung
- 35 40 Lagerelement / Lagergehäuse
- 41 Stellschraube
- 42 Welle
- 43 stirnseitige Verzahnung des Elements 28
- 45 ringförmiges Element / Ring
- 40 46 Platte / Deckplatte
- 47 Einstellvorrichtung
- 48 Klinkenrad
- 49 Klinke
- 50 Feder
- 45 51 scheibenförmiges Element
- 52 Arm
- 54 Sperrhebel
- 55 Exzenter
- 56 Leiste
- 50 57 Leiste
- 60 Lagerung
- 61 Einstellvorrichtung
- 62 Platte / bogenförmige Platte
- 64 Feder
- 55 65 Klinke
- 66 Klinkenrad
- 67 Langlöcher
- 68 Bolzen
- 69 Hebeschrauben

- 70 Zähne des Klinkenrades 48
 72 erstes hexagonales Element
 73 zweites hexagonales Element
 74 Kragen
 80 Bogen
 81 Arm der bogenförmigen Platte 62
 85 Halter
 470 Drehmomentbeaufschlagungsmechanismus

Patentansprüche

1. Zylinder in einem Falzapparat, wobei der Zylinder Produktgreifeinrichtungen aufweist und jede der Produktgreifeinrichtungen die folgenden Merkmale umfaßt:

eine Steuerkurve (22);
 eine Welle (42) mit einer Vielzahl von darauf befestigten Produktgreifeinrichtungen und einer daran angebrachten Kurvenrolle (19);
 einen mit der Kurvenrolle (19) verbundenen Torsionsstab (20) ein Drehmoment-Vorspannelement (28) zum Aufbringen einer Drehmoment-Vorspannung auf den Torsionsstab (20), wobei das vorgespannte Drehmoment die Kurvenrolle (19) in Kontakt mit der Steuerkurve (22) hält; und
 einen Mechanismus (35, 38, 28, 43) zum minuziösen Einstellen und zur Aufrechterhaltung der Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab.

2. Zylinder gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Mechanismus (35, 38, 28, 43) am bedienerseitigen Ende des Zylinders (11) angeordnet ist.

3. Zylinder gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Mechanismus eine erste stirnseitige Verzahnung an der inneren Stirnseite des Drehmoment-Vorspannelements (28) umfaßt, wobei das Drehmoment-Vorspannelement (28) mit dem Torsionsstab (20) verbunden ist; und
 daß der Mechanismus eine zweite stirnseitige Verzahnung an der äußeren Stirnseite eines entgegengesetzten Elements umfaßt, wobei die erste stirnseitige Verzahnung in die zweite stirnseitige Verzahnung eingreift und die Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab durch Relativbewegung zwischen der ersten und der zweiten Verzahnung minuziös eingestellt wird.

4. Zylinder gemäß Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß das entgegengesetzte Element an dem bedienerseitigen Ende des Zylinders (11) angebracht ist.

5. Zylinder gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Mechanismus ein Klinkenrad (48) mit einer Verzahnung an dessen Außenumfang umfaßt und das Klinkenrad (48) auf dem Torsionsstab (20) gelagert ist;
 daß eine Klinke in einen oder mehrere Zähne des Klinkenrades eingreift, wobei durch Relativbewegung zwischen der umfänglichen Verzahnung und der Klinke die Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab (20) minuziös eingestellt wird.

6. Zylinder gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Mechanismus eine an dem bedienerseitigen Ende des Torsionsstabes (20) befestigte Einstellvorrichtung (47) mit einem sich radial erstreckenden Arm (52), einen Exzenter (55) und einen Sperrhebel (54) umfaßt;
 wobei ein erstes Ende des Sperrhebels (54) in das äußere Ende des sich radial erstreckenden Arms (52) einrasten kann und dessen zweites Ende mit dem Exzenter (55) verbunden ist, und
 wobei die Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab (20) durch Bewegung des Exzenter (55) minuziös eingestellt wird, während das erste Ende des Sperrhebels (54) mit dem äußeren Ende des sich radial erstreckenden Arms (52) in Eingriff steht.

7. Zylinder gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Exzenter (55) an dem bedienerseitigen Ende des Zylinders (11) angebracht ist.

8. Zylinder gemäß Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Zahnteilung der Verzahnung derart gesetzt ist, daß die Drehmoment-Vorspannung um ungefähr +/- 5 ft. Lbs. pro Zahn veränderbar ist.

9. Zylinder gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Zahnteilung der Verzahnung derart gesetzt ist, daß die Drehmoment-Vorspannung um ungefähr +/- 5 ft. Lbs. pro Zahn veränderbar ist.

10. Zylinder gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Klinke (65) vorgespannt ist.

5

11. Zylinder gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Klinkenrad (48) scheibenförmig ist.

10

12. Zylinder gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Einstellvorrichtung (47) ein scheibenförmiges Teil mit einem sich radial erstreckenden Arm (52) ist.

15

13. Zylinder gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

20

daß die Vielzahl der Produktgreifeinrichtungen Falzmesser sind.

14. Zylinder gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

25

daß die Vielzahl der Produktgreifeinrichtungen bewegliche Falzklappen sind.

15. Zylinder gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

30

daß die Vielzahl der Produktgreifeinrichtungen Greiferelemente sind.

35

16. Zylinder gemäß Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Klinke (65) auf einer bewegbaren Platte angebracht ist, die zum Zwecke des Einstellens der Drehmoment-Vorspannung auf dem Torsionsstab (20) bewegbar ist.

40

17. Zylinder gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

45

daß ein Drehmoment-Meßelement, vorgesehen ist, das mit dem getriebeseitigen Ende des Torsionsstabes (20) verbunden ist.

50

55

Fig.1

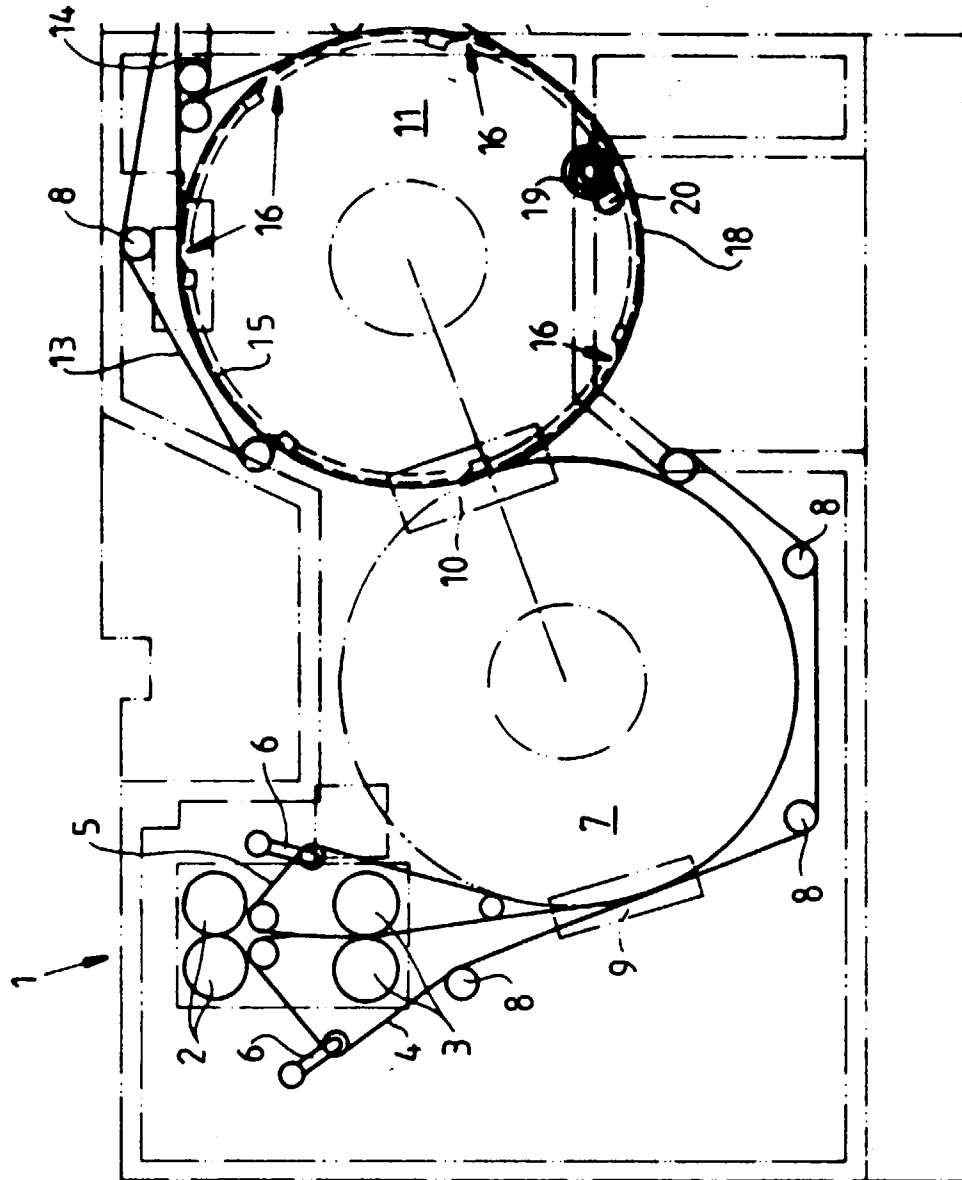


Fig.2a

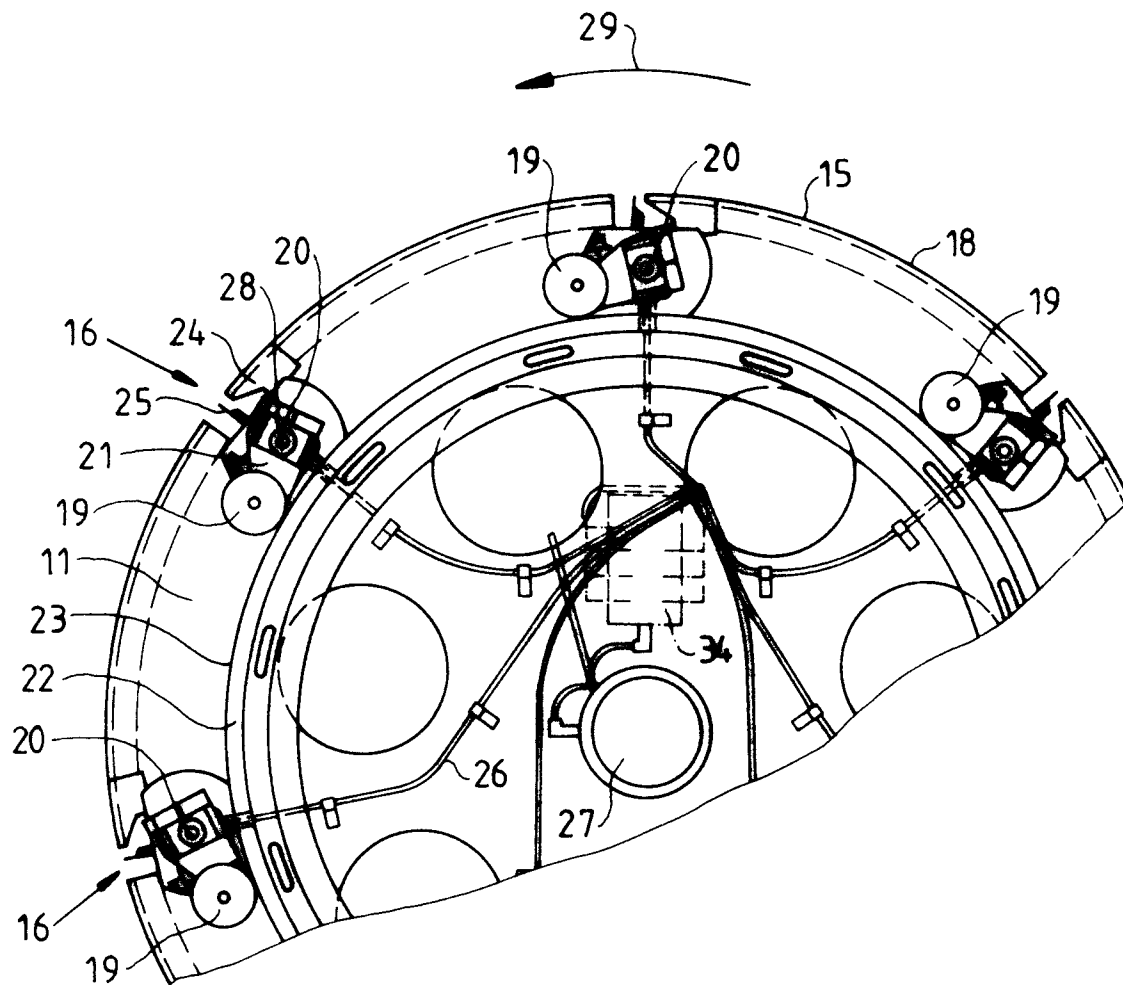


Fig. 2c

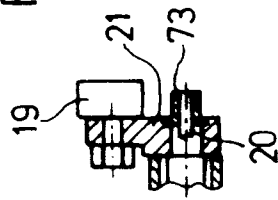
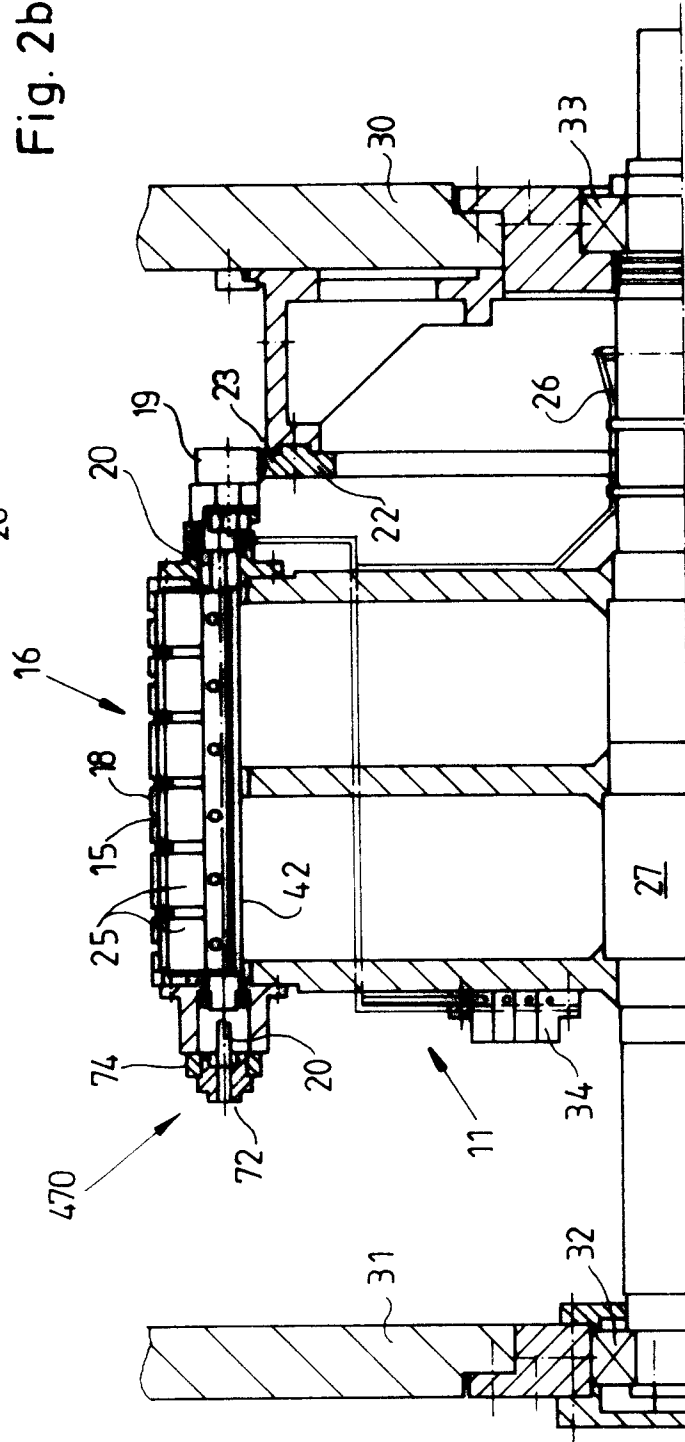
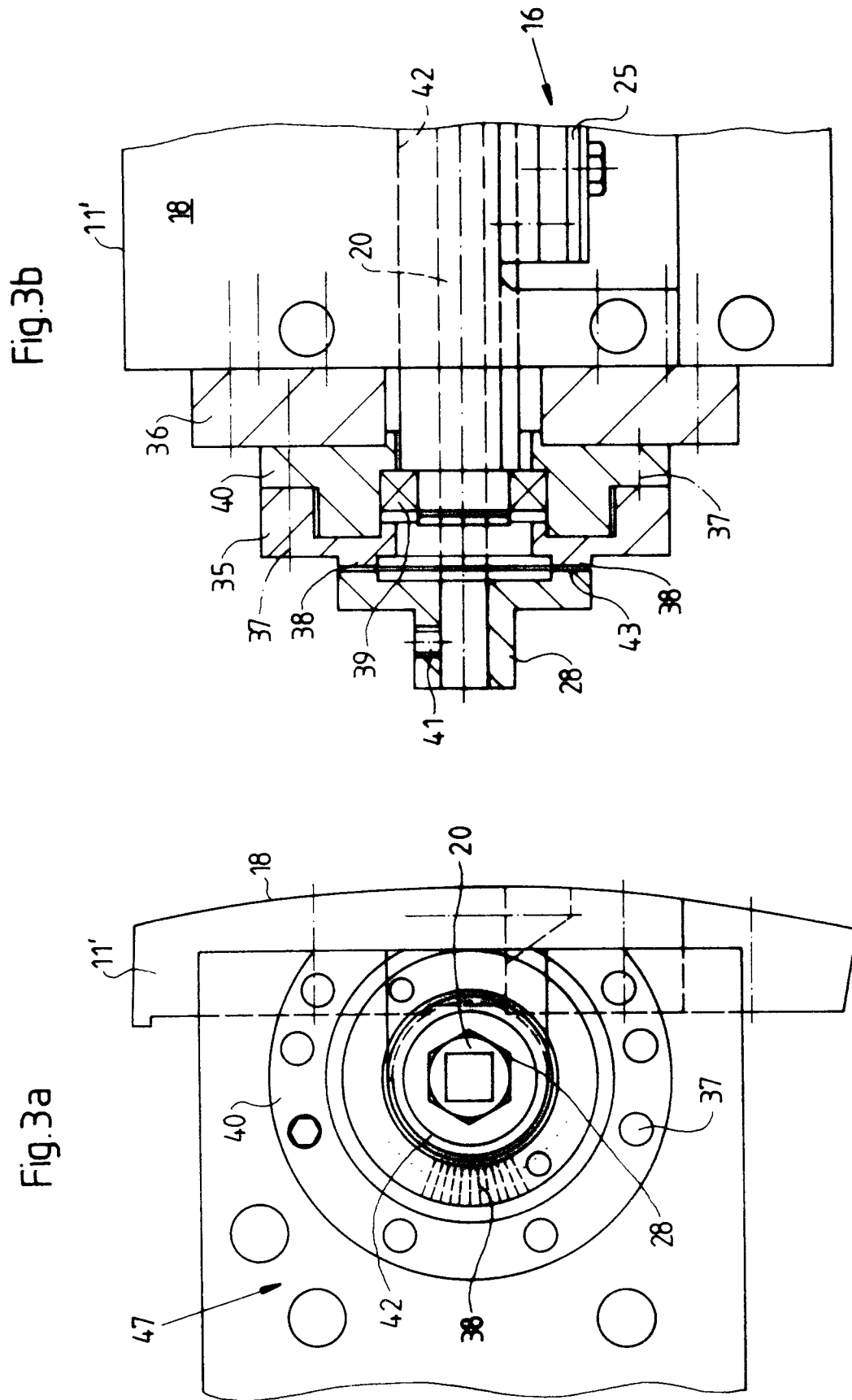


Fig. 2b





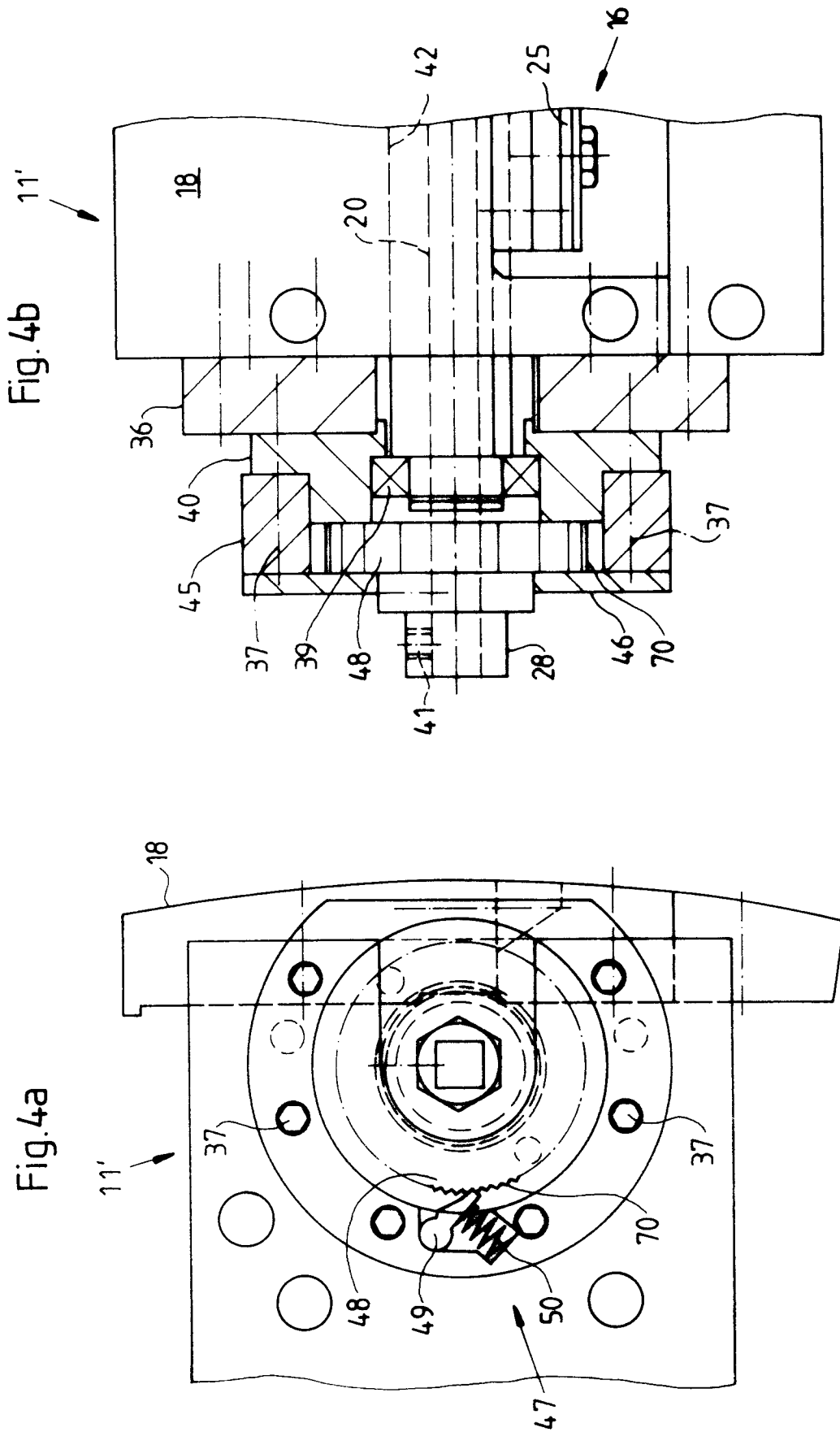


Fig.5a

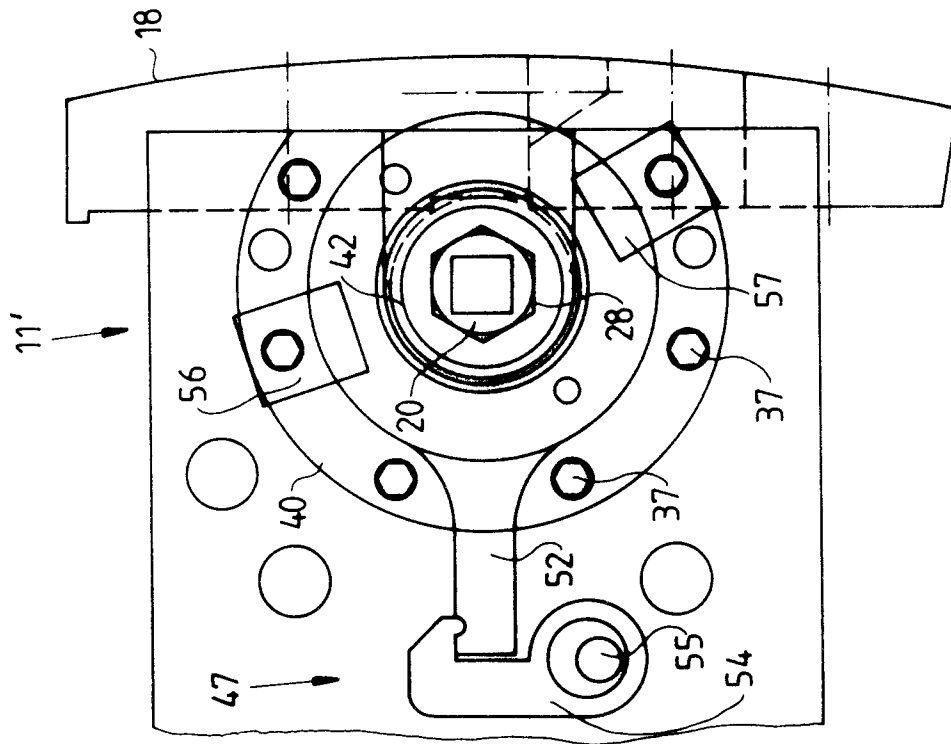


Fig.5b

