

(19)



(11)

**EP 2 333 227 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.06.2011 Patentblatt 2011/24**

(51) Int Cl.:  
**E06B 9/174<sup>(2006.01)</sup> E06B 9/60<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **10187588.8**

(22) Anmeldetag: **14.10.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **HÖRMANN KG AMSHAUSEN**  
**33803 Steinhagen (DE)**

(72) Erfinder: **Temme, Jörg**  
**33428 Harsewinkel (DE)**

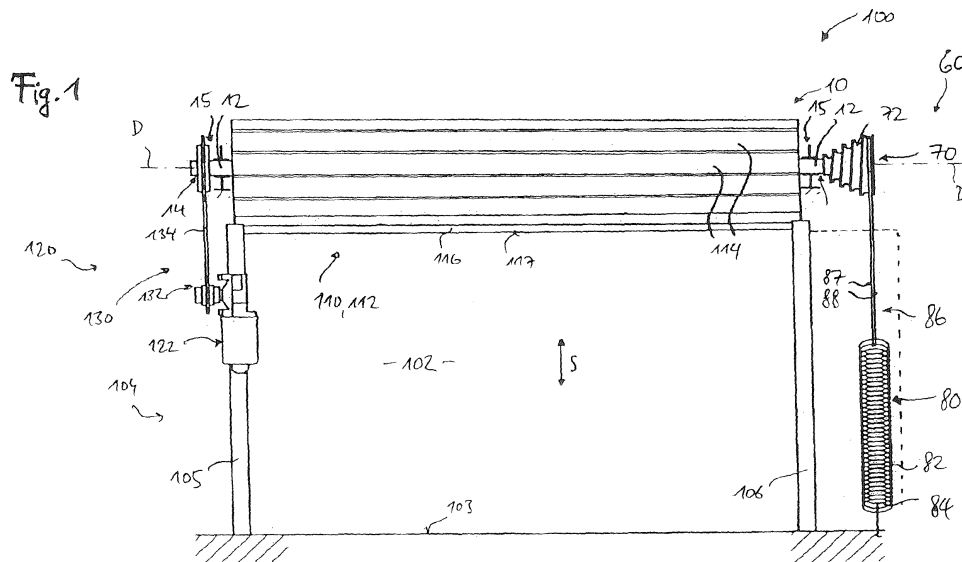
(30) Priorität: **30.11.2009 DE 102009056359**

(74) Vertreter: **Kastel, Stefan et al**  
**Flügel Preissner Kastel Schober**  
**Nymphenburger Strasse 20a**  
**80335 München (DE)**

(54) **Drehwellenanordnung für ein Tor, insbesondere für ein Rolltor, ein Verfahren zur deren Herstellung und ein Tor**

(57) Die Erfindung betrifft eine Drehwellenanordnung (10) für ein Tor (100) mit einem Torblatt (110), mit einer Drehwelle (12), wenigstens einer Lagereinrichtung (30) zur Lagerung des Torblattes (110) und wenigstens einem Mitnehmer (20), der zur Übertragung der Drehbewegung der Drehwelle (12) auf die Lagereinrichtung (30). Der Mitnehmer (20) und die Lagereinrichtung (30) bilden eine verstellbare Gewichtsausgleichseinrichtung mit einer justierbaren Ausgleichscharakteristik zum Ausgleich des Gewichts des Torblattes (110). Hierzu sind der Mitnehmer (20) und/oder die Lagereinrichtung (30) in verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse (D) positionierbar, wobei Mitnehmer (20) und Lagereinrichtung (30) in jeder dieser Positionen zur Einstellung einer bestimm-

ten Ausgleichscharakteristik dadurch formschlüssig miteinander verbunden sind, dass die Außenoberfläche (21) des Mitnehmers (20) und die Innenoberfläche (31) der Lagereinrichtung (30) im Wesentlichen kongruent ausgebildet sind und die Außenoberfläche (21) des Mitnehmers (20) mehrere erste Kontaktbereiche (22) und die Innenoberfläche (31) der Lagereinrichtung (30) mehrere zweite Kontaktbereiche (32) aufweisen und zur formschlüssigen Verbindung von Mitnehmer (20) und Lagereinrichtung (30) wenigstens die sich gegenüberliegenden ersten Kontaktbereiche (22) und zweiten Kontaktbereiche (32) berührend aneinander liegen. Ferner betrifft die Erfindung ein Tor (100) und zwei Herstellverfahren.



**EP 2 333 227 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehwellenanordnung für ein Tor, insbesondere für ein Rolltor, mit einer um eine Drehachse drehbaren Drehwelle, wenigstens einer Lagereinrichtung zur Lagerung des Torblattes bezüglich der Drehwelle beim Auf- und Abwickeln des Torblattes und mit wenigstens einem Mitnehmer, der zur Übertragung der Drehbewegung der Drehwelle auf die Lagereinrichtung drehfest an der Drehwelle angebracht ist. Ferner betrifft die Erfindung ein mit einer solchen Drehwellenanordnung versehenes Tor, insbesondere ein Rolltor, und zwei Verfahren zur Herstellung einer Drehwellenanordnung.

**[0002]** Bei Rolltoren ist das Torblatt insbesondere als Torbehang ausgebildet und umfasst beispielsweise eine Vielzahl von ineinander gelenkig zusammengefügt Paneelen oder Stäben, die um eine als Wickelwelle ausgebildete Drehwelle aufgerollt werden können. Zum Antrieb solcher Rolltore kann ein in der Wickelwelle eingelassener Rohrmotor oder ein auf die Wickelwelle geflanschter Schneckengetriebemotor vorgesehen werden. Ferner ist es bekannt, Federausgleiche für den Gewichtsausgleich des Torblattes vorzusehen. Ein solcher Federausgleich erfolgt zum Herabsetzen der Antriebsleistung oft durch eine in der Dreh- oder Wickelwelle angeordnete Drehfeder oder durch auf der Dreh- oder Wickelwelle drehbar angeordnete Spiralfederpakete.

**[0003]** Bei herkömmlichen Gewichtsausgleichseinrichtungen zum Ausgleich des Gewichts des Torblattes wird beispielsweise eine Wickeltrommel mit einer vorbestimmten Steigung oder mit einer Federeinheit mit einer vorbestimmten Federcharakteristik eingesetzt. Allerdings ist es bei der Montage dann zwingend erforderlich, das Rolltor und insbesondere die Drehwellenanordnung besonders exakt zu montieren, so dass die voreingestellte Ausgleichscharakteristik erreicht wird. Allerdings ergibt sich bei der Einbaustelle oft eine mehr oder weniger abweichende Situation als vorab angenommen, so dass dann nach der Montage des Tores nicht die voreingestellte Ausgleichscharakteristik erreicht werden kann.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Drehwellenanordnung, ein Tor und ein Verfahren zu schaffen, so dass die Drehwellenanordnung bzw. das Tor auf einfache Weise auf die am Einbauort vorherrschende Einbausituation angepasst und hergestellt werden kann.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Drehwellenanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, ein Tor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 und zwei Verfahren zur Herstellung einer solchen Drehwellenanordnung mit den Merkmalen der Patentansprüche 12 und 13 vorgesehen. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Mit der erfindungsgemäßen Drehwellenanordnung, die zumindest die Drehwelle, die Lagereinrichtung und den Mitnehmer umfasst, wird eine einfache Möglichkeit geschaffen, eine verstell- beziehungsweise einstell-

bare Einstellung beziehungsweise Justierung des Gewichtsausgleichs für ein Torblatt eines Tores zu schaffen. Hierbei bilden der Mitnehmer und die Lagereinrichtung durch entsprechende gegenseitige Anordnung und Formgebung eine verstellbare Gewichtsausgleichseinrichtung mit justierbarer Ausgleichscharakteristik. Diese wahlweise Verstellbarkeit der Ausgleichscharakteristik kann je nach Ausgestaltung der geometrischen Formen von Mitnehmer und Lagereinrichtung, insbesondere von der Außenoberfläche des Mitnehmers und der Innenoberfläche der Lagereinrichtung, insbesondere durch vorbestimmte Ausgleichsbereiche oder Ausgleichsintervalle bereitgestellt werden.

**[0007]** Die Gewichtsausgleichseinrichtung ermöglicht es, dass der Mitnehmer und/oder die Lagereinrichtung in verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse positionierbar sind. In jeder dieser gegenseitigen Positionen von Mitnehmer und Lagereinrichtung sind der Mitnehmer und die Lagereinrichtung zur Einstellung einer bestimmten Ausgleichscharakteristik formschlüssig miteinander verbunden. Hierzu sind die Außenoberfläche des Mitnehmers und die Innenoberfläche der Lagereinrichtung im Wesentlichen kongruent ausgebildet, wobei die Außenoberfläche des Mitnehmers mehrere erste Kontaktbereiche und die Innenoberfläche der Lagereinrichtung mehrere zweite Kontaktbereiche aufweisen. Zur formschlüssigen Verbindung von Mitnehmer und Lagereinrichtung liegen wenigstens die sich gegenüberliegenden ersten und zweiten Kontaktbereiche berührend aneinander.

**[0008]** Beispielsweise können die Kontaktbereiche durch geradlinige Kanten gebildet sein, so dass dann bei einer im Wesentlichen kongruenten Ausbildung der Querschnittsformen von Mitnehmer und Lagereinrichtung die entsprechenden gegenüberliegenden Kanten aufeinander beziehungsweise aneinander zu liegen kommen. Die ersten und zweiten Kontaktbereiche sind bei anderen bevorzugten Ausgestaltung in Eckbereichen der Außenoberfläche des Mitnehmers und der Innenoberfläche der Lagereinrichtung vorgesehen, so dass es also ausreicht, wenn die beispielsweise gekrümmt oder geradlinig ausgebildeten Kontaktbereiche in diesen Eck- oder Übergangsbereichen aneinanderliegen und die dazwischen liegenden Oberflächenbereiche von Mitnehmer und Lagereinrichtung sich nicht berühren. Ferner reicht es aus, wenn nur einige aber nicht alle der gegenüberliegenden Kontaktbereiche sich berührend aneinander liegen oder kontaktieren.

**[0009]** Es kann auch vorgesehen werden, dass die durch Mitnehmer und Lagereinrichtung gebildete Gewichtsausgleichseinrichtung eine Grobeinstellung der Ausgleichscharakteristik und eine weiter unten noch erläuterte weitere Gewichtsausgleichsvorrichtung eine Feinjustierung der Ausgleichscharakteristik ermöglicht.

**[0010]** In bevorzugten Ausgestaltungen kann die Querschnittsform des Mitnehmers, insbesondere die Querschnittsform dessen Außenoberfläche, und/oder die Querschnittsform der Lagereinrichtung, insbesondere

re die Querschnittform deren Innenoberfläche, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch oder rotations-symmetrisch relativ zur Drehachse der Drehwelle ausgebildet sein.

**[0011]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Lagereinrichtung ein Drehwellengehäuse und/oder wenigstens ein Auflageelement. Vorzugsweise sind sowohl ein Drehwellengehäuse als auch ein Auflageelement, insbesondere mehrere Auflageelemente, vorgesehen, wobei das Auflageelement das Drehwellengehäuse umgibt und vorzugsweise ringförmig ausgebildet ist. Weiterhin kann an dem wenigstens einen Auflageelement eine oder mehrere Anschlussmöglichkeiten für die Befestigung des drehwellenseitigen Endes des Torblattes vorgesehen sein. Vorteilhafterweise ist die Innenoberfläche der Lagereinrichtung durch die Innenoberfläche des Drehwellengehäuses oder durch die Innenoberfläche des wenigstens einen Auflageelements gebildet.

**[0012]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung weisen die Außenoberfläche des Mitnehmer und/oder die Innenoberfläche der Lagereinrichtung eine C-eckige Querschnittsform auf, wobei  $C = A \times B$  mit  $A = 3$  oder  $4$  und mit  $B$  größer oder gleich  $1$ . Hierbei ist es insbesondere von Vorteil, wenn eine achteckige, zwölf-eckige oder sechzehn-eckige Querschnittsform gewählt wird ( $C = 8, 12$  oder  $16$ ). Je nachdem wie groß der Faktor  $C$  gewählt wird, kann eine grobe oder feine Justierbarkeit der Ausgleichscharakteristik der Gewichts-ausgleichseinrichtung erzielt werden.

**[0013]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Drehwelle durch ein Profilrohr gebildet. Vorzugsweise wird ein geschweißtes Profilrohr verwendet. Vorteilhafterweise weist dieses Profilrohr wenigstens eine Nut auf, die sich insbesondere im Zusammenhang mit den weiter unten erläuterten Merkmalen als vorteilhaft erweist.

**[0014]** So kann bei einer weiteren Ausführungsform die Drehwelle wenigstens eine Nut und der Mitnehmer wenigstens einen Vorsprung aufweisen und im montierten Zustand der Gewichts-ausgleichseinrichtung der Vorsprung zur Ausbildung einer formschlüssigen Verbindung in die Nut eingreifen.

**[0015]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind der Mitnehmer und die Drehwelle stoffschlüssig miteinander verbunden, insbesondere dadurch, dass der Mitnehmer an die Drehwelle angespritzt ist. Durch die stoffschlüssige Verbindung von Mitnehmer und Drehwelle ist es so auf einfache Weise möglich, durch eine Drehung der Drehwelle bei der Montage den Mitnehmer mitzubewegen und in eine vorbestimmte Position relativ zur Drehachse und somit relativ zur Lagereinrichtung zu bringen, so dass nach Zusammenbau von Mitnehmer und Lagereinrichtung die von Mitnehmer und Lagereinrichtung gebildete Gewichts-ausgleichseinrichtung eine gewünschte Ausgleichscharakteristik hat. Vorteilhafterweise wird die stoffschlüssige Verbindung bereits bei Herstellung des Mitnehmers ausgeführt, indem der Mitnehmer (aus Kunststoff) durch eine in ein Formwerkzeug

eingebraachte Formmasse ausgebildet wird. Hierzu wird auf die weiter unten noch erläuterten erfindungsgemäßen Verfahren verwiesen.

**[0016]** Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass der Mitnehmer einen inneren Befestigungsbereich zur Befestigung des Mitnehmers an der Drehwelle und einen äußeren Auflagebereich zur Anbringung der Lagereinrichtung aufweist, wobei der äußere Auflagebereich die Außenoberfläche des Mitnehmers bereitstellt. Der innere Befestigungsbereich und der äußere Auflagebereich können voneinander beabstandet und insbesondere jeweils ringförmig ausgebildet sein. Diese beiden Ringe können mittels mehrerer Streben miteinander verbunden sein, wobei die Anzahl der Streben vorzugsweise der Anzahl der Eckbereiche der Querschnittsform von Mitnehmer und/oder Lagereinrichtung entspricht. Vorzugsweise sind dieser innere Befestigungsbereich, der äußere Auflagebereich und die dazwischen befindlichen Streben einstückig aus Kunststoff ausgebildet.

**[0017]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Drehwellenanordnung eine Antriebsvorrichtung auf, die an die Drehwelle ankoppelbar, insbesondere anstechbar, oder die in die Drehwelle integrierbar ist. Insbesondere ist die Antriebsvorrichtung ansteckbar, das heißt wird durch einen Steckertrieb gebildet. Im Falle der Integration der Antriebsvorrichtung in die Drehwelle ist insbesondere ein Rohrantrieb vorgesehen.

**[0018]** Neben der durch den Mitnehmer und die Lagereinrichtung gebildeten verstellbaren Gewichts-ausgleichseinrichtung kann wahlweise zusätzlich eine an der Drehwelle angreifende Gewichts-ausgleichsvorrichtung vorgesehen werden, die eine verstellbare Ausgleichscharakteristik zum Ausgleich des Gewichts des Torblattes aufweist. Anders ausgedrückt, können zwei Einheiten für einen Gewichts-ausgleich des Torblattgewichts vorgesehen werden, wobei beispielsweise die eine Einheit zur Grobjustierung und die andere Einheit zur Feinjustierung der einen gemeinsamen Ausgleichscharakteristik dienen kann. Insbesondere kann die durch Mitnehmer und Lagereinrichtung gebildete Gewichts-ausgleichseinrichtung mit ihrer insbesondere von der gegenseitigen Ausbildung der Außenoberfläche des Mitnehmers und der Innenoberfläche der Lagereinrichtung und deren gegenseitiger Positionierung abhängigen Verstellcharakteristik für die Grobeinstellung und die andere Gewichts-ausgleichsvorrichtung zur Feinjustierung der Ausgleichscharakteristik herangezogen werden.

**[0019]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist zur Verstellung der Ausgleichscharakteristik der weiteren Gewichts-ausgleichsvorrichtung vorgesehen, dass diese Gewichts-ausgleichsvorrichtung in verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse positionierbar und drehfest an der Drehwelle befestigbar ist.

**[0020]** Mit anderen Worten wird vorzugsweise die Ausgleichscharakteristik mittels der weiteren Gewichts-ausgleichsvorrichtung dadurch verstellt, dass diese in verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse bzw. Drehwelle angebracht werden kann. Auf diese Weise kann,

um die für die Einbausituation optimale Ausgleichscharakteristik der Gewichtsausgleichsvorrichtung einzustellen, diese in eine von mehreren zur Verfügung stehenden Positionen gebracht und anschließend drehfest an der Drehwelle befestigt werden. Somit ist mittels einer einfachen Handhabung und ohne Verwendung einer Vielzahl von Bauteilen oder Einsatz von Austauschteilen eine einfache Verstellung oder Einstellung, insbesondere eine Feinjustierung, der Ausgleichscharakteristik möglich.

**[0021]** Die Positionierung der Gewichtsausgleichsvorrichtung in den verschiedenen Positionen wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass die Gewichtsausgleichsvorrichtung in verschiedenen vorbestimmten Winkelpositionen relativ zur Drehachse positionierbar ist. Beispielsweise kann hierfür eine Zahnradstruktur mit einer vorbestimmten Teilung vorgesehen werden, die weiter unten noch genauer erläutert wird.

**[0022]** Vorteilhafterweise ist eine Einstellereinrichtung vorgesehen, mittels der die Gewichtsausgleichsvorrichtung an der Drehwelle angekoppelt ist, wobei die Einstellereinrichtung die verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse bereitstellt. In jeder dieser Positionen kann die Gewichtsausgleichsvorrichtung an der Drehwelle angebracht werden. Je nachdem welche der zur Verfügung stehenden Positionen gewählt wird, kann so noch eine gewisse Feineinstellung der Ausgleichscharakteristik erfolgen.

**[0023]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst diese Einstellereinrichtung eine erste Einstellereinheit und eine zweite Einstellereinheit, wobei die erste Einstellereinheit der Drehwelle und die zweite Einstellereinheit der Gewichtsausgleichsvorrichtung zugeordnet ist. Mit anderen Worten können die die Einstellereinrichtung bildenden Bauteile verschiedenen Bestandteilen der Drehwellenanordnung zugeordnet sein und/oder alle in die Gewichtsausgleichsvorrichtung integriert sein.

**[0024]** Hinsichtlich des Zusammenwirkens von erster und zweiter Einstellereinheit ist vorzugsweise vorgesehen, dass die erste Einstellereinheit und die zweite Einstellereinheit mittels einer kraftschlüssigen Verbindung miteinander verbindbar sind und/oder als formschlüssige Verbindung miteinander in Eingriff und außer Eingriff bringbar sind. In bevorzugter Ausgestaltung weist die erste oder zweite Einstellereinheit Vorsprünge und die andere Einstellereinheit Ausnehmungen in einer Weise auf, so dass die Vorsprünge und Ausnehmungen formschlüssig miteinander verbindbar sind. Vorteilhafterweise sind die Vorsprünge und/oder Ausnehmungen durch eine Zahnradstruktur mit einer vorbestimmten Teilung und/oder einem vorbestimmten Teilungswinkel gebildet. Vorzugsweise beträgt der Teilungswinkel zwischen etwa 5° und etwa 20°, insbesondere zwischen etwa 8° und etwa 12°. Besonders bevorzugt ist die Drehwelle wenigstens im Bereich desjenigen Endes, das als Einstellereinheit dient, als Zahnwelle ausgebildet, wobei sich die die Zähne bildenden Vorsprünge und die zwischen den Vorsprüngen vorhandenen Ausnehmungen oder Nuten parallel zur Längsrichtung der Drehwelle beziehungsweise parallel

zur Drehachse erstrecken.

**[0025]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Gewichtsausgleichsvorrichtung eine Wickelrichtung, insbesondere eine konische Wickeltrommel, mit einer vorbestimmten Grundausgleichscharakteristik auf. Mit anderen Worten kann die Gewichtsausgleichsvorrichtung durch ihre Bauart und/oder ihr Zusammenwirken mit der Drehwelle eine Grundausgleichscharakteristik und zugleich eine Zusatzausgleichscharakteristik bereitstellen. Infolge der vorzugsweise mittels der Einstellereinrichtung verstellbaren Zusatzausgleichscharakteristik kann die Feinjustierung der Gesamtausgleichscharakteristik erfolgen.

**[0026]** Ferner kann die Gewichtsausgleichsvorrichtung eine Federeinheit aufweisen. Vorzugsweise umfasst die Federeinheit wenigstens eine Zugfeder. Beispielsweise können mehrere ineinander angeordnete Zugfedern vorgesehen werden. Die Zugfedern können im Wesentlichen konzentrisch zueinander angeordnet und/oder gegenläufig zueinander gewickelt sein.

**[0027]** Weiterhin kann die Gewichtsausgleichsvorrichtung ein Koppellement aufweisen, über das die Federeinheit an die Wickelrichtung gekoppelt ist, wobei vorzugsweise das Koppellement wenigstens ein Seil, insbesondere zwei Seile, umfasst. Diese mehreren Seile können im Wesentlichen parallel zueinander geführt sein und vorzugsweise durch Zugseile, insbesondere Drahtseile, gebildet werden.

**[0028]** Wie bereits weiter oben dargelegt, überträgt der wenigstens eine Mitnehmer die Drehbewegung der Drehwelle auf das Drehwellengehäuse. Vorzugsweise ist der Mitnehmer stoffschlüssig mit der Drehwelle verbunden. Beispielsweise ist der Mitnehmer aus Kunststoff gefertigt und an die Drehwelle angespritzt. Beispielsweise kann die Drehwelle aus einem Aluminium-Strangprofil gebildet sein, das in ein Formwerkzeug eingebracht wird und dann die Formmasse in den zwischen Drehwelle und Formwerkzeuginnenseite vorhandenen Hohlraum zur Ausbildung des Mitnehmers unter stoffschlüssiger Verbindung mit der Drehwelle eingebracht wird.

**[0029]** Das erfindungsgemäße Tor, insbesondere in Form eines Rolltores, umfasst ein Torblatt und eine erfindungsgemäße Drehwellenanordnung, wobei ein drehwellenseitiges Ende des Torblattes an wenigstens einer Lagereinrichtung der Drehwelleneinrichtung angebracht ist. Das erfindungsgemäße Tor macht sich die Vorteile der erfindungsgemäßen Drehwellenanordnung zu Nutze, auf welche hiermit verwiesen wird.

**[0030]** In bevorzugter Ausgestaltung des Tores dient die durch Mitnehmer und Lagereinrichtung gebildete Gewichtsausgleichseinrichtung als eine erste Justiermöglichkeit zur Einstellung der Ausgleichscharakteristik zum Ausgleich des Gewichts des Torblattes und die an der Drehwelle angreifende weitere Gewichtsausgleichsvorrichtung als eine zweite Justiermöglichkeit zur Einstellung der Ausgleichscharakteristik zum Ausgleich des Gewichts des Torblattes. So kann beispielsweise mit der Gewichtsausgleichseinrichtung als eine erste Justier-

möglichkeit eine Grobeinstellung der Ausgleichscharakteristik und mit der weitere Gewichtsausgleichsvorrichtung als eine zweite Justiermöglichkeit eine Feineinstellung der Ausgleichscharakteristik erreicht werden.

**[0031]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Tores ist ein Antriebsaggregat über eine Getriebevorrichtung an die Drehwelle zum drehenden Antreiben derselben angeschlossen, wobei die Getriebevorrichtung ein Zugmittelgetriebe mit einem zu einer Endlosschleife geschlossenen Zugmittel aufweist. Weiter bevorzugt kann die Getriebevorrichtung ein selbsthemmendes Schneckengetriebe aufweisen. Das Schneckengetriebe hat vorzugsweise eine Übersetzung von wenigstens 1:20, vorzugsweise wenigstens 1:60 und weiter vorzugsweise von mehr als 1:80. Das Zugmittelgetriebe ist beispielsweise als formschlüssiges Zugmittelgetriebe ausgebildet.

**[0032]** Das Drehwellengehäuse ist über den Mitnehmer drehfest mit der Drehwelle verbunden, wobei an dem Drehwellengehäuse als Torblatt vorzugsweise ein Torbehang angebracht ist. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Torblatt über an dem Drehwellengehäuse angebrachte Auflageelemente drehfest an der Drehwelle befestigt ist. Ferner kann der Torbehang über wenigstens ein Federband an dem Auflageelement oder an dem Drehwellengehäuse befestigt sein.

**[0033]** Das Auflageelement weist vorzugsweise eine zumindest bogenförmige Außenfläche auf und dient zur Befestigung des drehwellenseitigen Endes des Torbehanges sowie zur Lagerung insbesondere des ersten Stabelementes des Torbehanges, aber auch der darauffolgenden Elemente des Torbehanges beim Auf- und Abwickeln des Torbehanges. Zur Befestigung des drehwellenseitigen Endes des Torbehanges kann wenigstens ein Federband verwendet werden, das an den Auflageelement und/oder dem Drehwellengehäuse befestigt ist. Weiterhin erweist es sich als vorteilhaft, wenn mehrere Auflageelemente vorgesehen werden und zwischen diesen Auflageelementen ein Montagezugmittel an der Drehwelle bzw. dem Drehwellengehäuse angebracht werden kann. Die Auflageelemente dienen insbesondere zur Abstützung des Torbehanges und die nach abgeschlossener Montage des Torbehanges an der Drehwelle vollständig aufgewickelten Montagezugbänder können als federnde Lagerelemente für den Torbehang dienen.

**[0034]** Ferner zeichnet sich die vorliegende Erfindung durch zwei Verfahren zur Herstellung einer Drehwellenanordnung, insbesondere einer Drehwellenanordnung nach dem Anspruch 1, aus.

**[0035]** Hierbei haben sich die in den Ansprüchen 12 und 13 beschriebenen zwei Varianten als besonders vorteilhaft herausgestellt.

**[0036]** So wird bei einer ersten Verfahrensvariante zur Herstellung einer Drehwellenanordnung, insbesondere für ein Rolltor, eine Drehwelle aus einem Profilrohr mit wenigstens einer Nut bereitgestellt oder die wenigstens eine Nut wird in das Profilrohr eingebracht. Ferner wird

wenigstens ein Mitnehmer dadurch drehfest mit der Drehwelle stoffschlüssig und formschlüssig verbunden, dass die Drehwelle derart in ein Formwerkzeug eingebracht wird, so dass ein der Form des Mitnehmers zugehöriger Hohlraum zur Bildung des Mitnehmers entsteht und zur Ausbildung des Mitnehmers eine Formmasse in den Hohlraum und in die Nut eingebracht wird, so dass der Mitnehmer stoffschlüssig mit dem Profilrohr verbunden ist und der Mitnehmer einstückig mit einem Vorsprung versehen wird, der zur formschlüssigen Verbindung in die Nut eingreift.

**[0037]** Bei dieser Variante wird eine stabile Verbindung von Drehwelle und Mitnehmer einerseits durch die stoffschlüssige Verbindung durch Einbringen der Formmasse in den Hohlraum, die mit der Drehwelle in Verbindung geht und andererseits durch den bei der Einbringung der Formmasse ausgebildeten Vorsprung im Bereich der Nut der Drehwelle, wobei durch den Eingriff des Vorsprungs in die Nut zudem eine formschlüssige Verbindung hergestellt wird.

**[0038]** Bei einer zweiten Verfahrensvariante zur Herstellung der Drehwellenanordnung wird die Drehwelle auf einem Profilrohr mit wenigstens einer Nut bereitgestellt oder die wenigstens eine Nut in das Profilrohr eingebracht. Anschließend wird ein mit wenigstens einem Vorsprung versehener Mitnehmer dadurch formschlüssig mit der Drehwelle verbunden, dass der Mitnehmer auf die Drehwelle aufgeschoben wird und hierbei der Vorsprung mit der Nut in Eingriff gebracht wird. Bei diesem Verfahren kann beispielsweise vorgesehen werden, dass das Profilrohr mit mehreren Nuten versehen ist, so dass ein mit nur einem Vorsprung versehener Mitnehmer wahlweise in einer bestimmten Relativposition zur Drehachse der Drehwelle unter Eingriff des Vorsprungs in eine der Nuten positioniert werden kann. Auf diese Weise kann durch die Relativposition von Mitnehmer und Lagereinrichtung die Gewichtsausgleichseinrichtung auf die gewünschte Ausgleichscharakteristik eingestellt werden. Bei Bedarf können Mitnehmer und Drehwelle vorübergehend außer Eingriff gebracht werden, dann der Mitnehmer verdreht werden und anschließend mit dem Vorsprung in eine andere Nut eingebracht und aufgeschoben werden. Es können auch mehrere Vorsprünge vorgesehen werden, entweder in identischer Anzahl wie die Nuten oder in geringerer Anzahl als die Nuten.

**[0039]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen weiter erläutert. Dabei zeigen schematisch:

- 50 Fig. 1 eine Innenansicht auf ein Rolltor mit Antriebsvorrichtung und Gewichtsausgleichsvorrichtung;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Drehwellenanordnung für das Rolltor gemäß Fig. 1;
- 55 Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des rechtsseitigen Endbereiches der Drehwellenanordnung

- gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 eine Ansicht der Drehwellenanordnung gemäß Fig. 2;
- Fig. 5 ein Längsschnitt durch die Drehwellenanordnung gemäß der Linie V-V in Fig. 4;
- Fig. 6 ein Querschnitt gemäß der Linie VI-VI in Fig. 4;
- Fig. 7 eine Ansicht des in Fig. 4 rechtsseitigen Endes der Drehwellenanordnung;
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Abschnittes der Drehwelle mit zwei Mitnehmern;
- Fig. 9 ein Querschnitt analog wie in Fig. 6, wobei nur die Drehwelle 12, der Mitnehmer 20 und das Drehwellengehäuse 40 abgebildet sind;
- Fig. 10 eine Ansicht auf die Anordnung gemäß Fig. 8;
- Fig. 11 einen Längsschnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 8;
- Fig. 12 eine Ansicht auf das in Fig. 11 rechtsseitige Ende der Anordnung;
- Fig. 13 eine Seitenansicht eines Endes der Drehwelle, und
- Fig. 14 eine vergrößerte Darstellung des Details XIII in Fig. 13.

**[0040]** Bei dem in Figur 1 mit 100 bezeichneten Tor handelt es sich um ein Rolltor zum Öffnen und Schließen einer Gebäudeöffnung 102. Das Tor 100 umfasst ein Torblatt 110 mit einem Torbehang 112, der eine Vielzahl von aneinandergelenkten Stäben oder Lamellen 114 aufweist. Im Bereich einer unteren Schließkante 117, die in der Schließstellung den Boden 103 berührt, befindet sich ein Abschlussprofil 116 an dem Torbehang 112, wobei das Abschlussprofil 116 beispielsweise eine Dichtung und/oder einen Einklemmschutz umfassen kann. Das Tor 100 ist mittels einer Zarge 104 als ortsfestes Rahmenelement an der Berandung der Gebäudeöffnung 102 befestigt. Die Zarge 104 weist zwei Führungsschienen 105, 106 mit daran befestigten Tragkonsolen 107, 108 auf. Beim Öffnen und Schließen des Tores 100 entlang des Torweges S ist der Torbehang 112 mit seinen seitlichen Rändern in den Führungsschienen 105, 106 geführt. An den Tragkonsolen 107, 108 ist eine Drehwellenanordnung 10 gelagert. Die Drehwellenanordnung 10 ist in den Figuren 2 bis 14 weiter dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert.

**[0041]** Die Drehwellenanordnung 10 umfasst eine Drehwelle 12, die über zwei Lager 15 um eine Drehachse D drehbar gelagert ist. Hierbei weist die Drehwelle 12 ein

erstes Ende 13 und ein zweites Ende 14 auf, wobei ein Lager 15 im Bereich des ersten Endes 13 und ein Lager 15 im Bereich des zweiten Endes 14 vorgesehen ist.

**[0042]** Ferner umfasst die Drehwelle 12 eine Lagereinrichtung 30 und wenigstens einen Mitnehmer 20, vorzugsweise mehrere Mitnehmer 20. Die Figuren 8 bis 12 zeigen die Anordnung der Drehwelle 12 mit mehreren Mitnehmern 20 im Inneren eines Drehwellengehäuses 40. Die Mitnehmer 20 übertragen die Drehbewegung der Drehwelle 12 auf das Drehwellengehäuse 40. An dem Drehwellengehäuse 40 ist der Torbehang 112 in geeigneter Weise zum Aufwickeln des Torbehanges 112 auf die Drehwelle 12 sowie zum Abwickeln des Torbehanges 112 von der Drehwelle 12 angebracht.

**[0043]** Die Drehwelle 12 ist vorzugsweise ein Profilrohr, insbesondere ein geschweißtes Profilrohr oder ein Aluminium-Strangprofil. Dieses Profilrohr weist eine Nut 16 auf, die sich vorteilhafterweise über die gesamte Länge der Drehwelle 12 erstrecken kann.

**[0044]** Mitnehmer 20 und Lagereinrichtung 30 bilden durch entsprechende gegenseitige Anordnung und Formgebung eine verstellbare Gewichtsausgleichseinrichtung mit justierbarer Ausgleichscharakteristik. Diese wahlweise Verstellbarkeit der Ausgleichscharakteristik kann je nach Ausgestaltung der geometrischen Formen von Mitnehmer 20 und Lagereinrichtung 30, insbesondere von der Außenoberfläche 21 des Mitnehmers 20 und der Innenoberfläche 31 der Lagereinrichtung 30, insbesondere durch vorbestimmte Ausgleichsbereiche oder Ausgleichsintervalle bereitgestellt werden.

**[0045]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die Lagereinrichtung 30 das Drehwellengehäuse 40 und wahlweise zusätzlich wenigstens ein Auflageelement 50. In Fig. 9 ist die Variante dargestellt, bei der die Lagereinrichtung 30 durch das Drehwellengehäuse 40 gebildet wird. Hierbei wird die Innenoberfläche 31 der Lagereinrichtung 30 durch die Innenoberfläche des Drehwellengehäuses 40 gebildet. Die Innenoberfläche 31 des Drehwellengehäuses 40 weist in diesem Ausführungsbeispiel eine 8-eckige Querschnittsform auf. In kongruenter Ausbildung zu der Formgebung der Innenoberfläche 31 des Drehwellengehäuses 40 hat die Außenoberfläche 21 des Mitnehmers 20 ebenfalls eine im Wesentlichen 8-eckige Querschnittsform.

**[0046]** Die Gewichtsausgleichseinrichtung ermöglicht es, dass der Mitnehmer 20 und/oder die Lagereinrichtung 30 in verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse D positionierbar sind. In jeder der möglichen gegenseitigen Positionen von Mitnehmer 20 und Lagereinrichtung 30 sind der Mitnehmer 20 und die Lagereinrichtung 30 zur Einstellung einer bestimmten Ausgleichscharakteristik formschlüssig miteinander verbunden. Hierzu sind die Außenoberfläche 21 des Mitnehmers 20 und die Innenoberfläche 31 der Lagereinrichtung 30 im Wesentlichen kongruent ausgebildet, wobei die Außenoberfläche 21 des Mitnehmers 20 mehrere erste Kontaktbereiche 22 und die Innenoberfläche 31 der Lagereinrichtung 30 mehrere zweite Kontaktbereiche 32 aufweisen. Zur form-

schlüssigen Verbindung von Mitnehmer 20 und Lagereinrichtung 30 liegen wenigstens die sich gegenüberliegenden ersten und zweiten Kontaktbereiche 22 und 32 berührend aneinander.

**[0047]** Unter der kongruenten Ausbildung wird also vorzugsweise eine gegenseitige Formgebung von Außenoberfläche 21 des Mitnehmers 20 und Innenoberfläche 31 des Drehwellengehäuses 40 (oder der Lagereinrichtung 30) verstanden, so dass sich die ersten Kontaktbereiche 22 und zweiten Kontaktbereiche 32 berühren und gegenseitig abstützen.

**[0048]** Um die unterschiedlichen Positionen zu erreichen, wird die Baueinheit umfassend Mitnehmer 20 und Drehwelle 12 aus dem Drehwellengehäuse 40 (oder allgemein der Lagereinrichtung 30) entfernt, vorzugsweise herausgezogen, anschließend um einen gewünschten Winkel um die Drehachse D verdreht und dann wieder in das Drehwellengehäuse 40 eingebracht, so dass die drehfest Verbindung wieder hergestellt ist.

**[0049]** Die Kontaktbereiche 22, 32 von Mitnehmer 20 und Lagereinrichtung 30 sind gemäß Figur 9 durch geradlinige Kantenbereiche gebildet, so dass dann bei einer im Wesentlichen kongruenten Ausbildung der Querschnittsformen von Mitnehmer 20 und Lagereinrichtung 30 die entsprechenden gegenüberliegenden Kantenabschnitte aufeinander beziehungsweise aneinander zu liegen kommen. Hierbei müssen sich nicht alle gegenüberliegenden Kanten berühren. Alternativ können die Kontaktbereiche 22, 32 auch gekrümmt und beispielsweise in den Eckbereichen vorgesehen werden. Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 sind die ersten Kontaktbereiche 22 durch Erhebungen mit gerader Außenfläche und die zweiten Kontaktbereiche 32 durch geradlinige Kantenabschnitte der Innenoberfläche des Drehwellengehäuses 40 gebildet.

**[0050]** Wie insbesondere aus Fig. 9 zu erkennen, sind die ersten und zweiten Kontaktbereiche 22, 32 etwa in den Eckbereichen der Außenoberfläche 21 des Mitnehmers 20 und der Innenoberfläche 31 der Lagereinrichtung 30 vorgesehen. Die ersten Kontaktbereiche 22 sind durch dazwischen liegende erste Verbindungsbereiche 23 miteinander verbunden. Ebenso sind die zweiten Kontaktbereiche 32 durch dazwischen liegende zweite Verbindungsbereiche 33 miteinander verbunden. Die Kontaktbereiche 22, 32 und/oder die Verbindungsbereiche 23, 33 werden vorzugsweise durch Flächenabschnitte gebildet. Die im Eckbereich zwischen zwei ersten Kontaktbereichen 22 befindlichen ersten Verbindungsbereiche 23 sind in Fig. 9 gekrümmt ausgebildet.

**[0051]** Es reicht also grundsätzlich aus, wenn die Kontaktbereiche 22, 32 in diesen Eck- oder Übergangsbereichen aneinander liegen und die dazwischen liegenden ersten Verbindungsbereiche 23 des Mitnehmers 20 und zweiten Verbindungsbereiche 33 der Lagereinrichtung 30 sich nicht berühren. Ferner reicht es aus, wenn nur einige aber nicht alle der gegenüberliegenden Kontaktbereiche 22, 32 sich berührend aneinander liegen oder kontaktieren.

**[0052]** Ferner weist der Mitnehmer wenigstens einen Vorsprung 28 auf, wobei im montierten Zustand der Gewichtsausgleichseinrichtung der Vorsprung 28 in die Nut 16 der Drehwelle 12 eingreift. Wie insbesondere aus den Figuren 8 und 9 zu erkennen ist, umfasst der Mitnehmer 20 einen inneren Befestigungsbereich 24 zur Befestigung des Mitnehmers 20 an der Drehwelle 12 und einen äußeren Auflagebereich 25 zur Anbringung der Lagereinrichtung 30, wobei der äußere Auflagebereich 25 die Außenoberfläche 21 des Mitnehmers 20 bereitstellt. Der innere Befestigungsbereich 24 und der äußere Auflagebereich 25 können voneinander beabstandet und insbesondere jeweils ringförmig ausgebildet sein. Diese beiden Ringe 24, 25 können mittels mehrerer Streben 26 miteinander verbunden sein, wobei die Anzahl der Streben 26 der Anzahl der Eckbereiche der Querschnittsform von Mitnehmer 20 und Lagereinrichtung 30 entspricht. Der innere Befestigungsbereich 24, der äußere Auflagebereich 25 und die dazwischen befindlichen Streben 26 sind einstückig aus Kunststoff ausgebildet.

**[0053]** Entsprechend den Figuren sind mehrere Auflageelemente 50 vorgesehen, wobei die Auflageelemente 50 ringförmig ausgebildet sind und das Drehwellengehäuse 40 umgeben. An den Auflageelementen 50 sind eine oder mehrere Anschlussmöglichkeiten für die Befestigung des drehwellenseitigen Endes des Torbehanges 112 vorgesehen sein. Alternativ kann das wenigstens eine Auflageelement 50 die Lagereinrichtung 30 bilden. In diesem Fall wird die Innenoberfläche 31 der Lagereinrichtung 30 durch die Innenoberfläche des Auflageelements 50 gebildet.

**[0054]** Die Mitnehmer 20 sind nämlich vorzugsweise aus Kunststoff (beispielsweise PA) gefertigt und an die Drehwelle 12 angespritzt.

**[0055]** Zur Herstellung der Drehwellenanordnung 10 und gleichzeitigen Befestigung an der Drehwelle 12 wird die Drehwelle 12 aus einem Profilverrohr mit der Nut 16 bereitgestellt. Jeder Mitnehmer 20 wird dadurch drehfest mit der Drehwelle 12 stoffschlüssig und formschlüssig verbunden, dass die Drehwelle 12 derart in ein Formwerkzeug eingebracht wird, so dass ein der Form des Mitnehmers 20 zugehöriger Hohlraum zur Bildung des Mitnehmers 20 entsteht und zur Ausbildung des Mitnehmers 20 eine Formmasse in den Hohlraum und in die Nut 16 eingebracht wird, so dass der Mitnehmer 20 stoffschlüssig mit dem Profilverrohr 12 verbunden ist und der Mitnehmer 20 einstückig mit dem Vorsprung 28 versehen wird, der zur formschlüssigen Verbindung in die Nut 16 eingreift.

**[0056]** Somit bildet die ausgehärtete Formmasse den jeweiligen Mitnehmer 20, der nach Aushärten der Formmasse somit stoffschlüssig mit der Aussenseite 18 der Drehwelle 12 verbunden ist. Auf diese Weise wird durch die Drehwelle 12 und die daran stoffschlüssig befestigten Mitnehmer 20 ein einstückiges Bauteil bereitgestellt, dass über die Lager 15 drehbar an den Tragkonsolen 107, 108 gelagert werden kann. Daraus ergibt sich der Vorteil einer einfachen und festen Befestigung der Mit-

nehmer 20 an der Drehwelle 12.

**[0057]** An den Mitnehmern 20 kann dann das Drehwellengehäuse 40 angebracht werden. Weiterhin kann an dem zweiten Ende 14 der Drehwelle 12 das Zugmittelgetriebe 132 auf einfache Weise an der Drehwelle 12 befestigt werden. Hierzu ist ein Mitnehmer für das Zugmittelgetriebe 132 vorgesehen, der mit der Drehwelle 12 in Eingriff bringbar ist. Beispielsweise kann der Mitnehmer des Zugmittelgetriebes 132 auf die Drehwelle 12 aufgeschoben werden. Gegebenenfalls kann eine zusätzliche Sicherung erfolgen.

**[0058]** Für den Anschluss des drehwellenseitigen Endes des Torbehanges 112 an der Drehwelle 12, insbesondere an dem Drehwellengehäuse 40, und für die Lagerung des Torbehanges 112 während des Auf- und Abwickelns können die Auflageelemente 50 vorgesehen werden. Zusätzlich können für die Lagerung beziehungsweise den Anschluss des drehwellenseitigen Endes des Torbehanges 112 Federbänder vorgesehen sein.

**[0059]** Um eine Drehbewegung der Drehwelle 12 zu erzeugen, ist an dem zweiten Ende 14 der Drehwelle 12 eine Antriebsvorrichtung 120 zum Antreiben der Drehwelle 12 vorgesehen. Diese Antriebsvorrichtung 120 weist ein Antriebsaggregat 122 und eine Getriebevorrichtung 130 mit einem Zugmittelgetriebe 132 und einem Zugmittel 134 auf. Hinsichtlich des genauen Aufbaus und der Funktionsweise der Antriebsvorrichtung 120 wird auf die diesbezüglichen Ausführungen in der europäischen Patentanmeldung mit dem amtlichen Aktenzeichen EP 08101812.9 zu der dort erläuterten Antriebsvorrichtung 26 und die Getriebevorrichtung 74 mit dem Zugmittelgetriebe 78 und den weiteren Bestandteilen verwiesen. Die diesbezüglichen Erläuterungen, insbesondere im Hinblick auf die dortigen Figuren 2 und 3 werden hiermit zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung gemacht.

**[0060]** Im Bereich des ersten Endes 13 der Drehwelle 12 greift eine weitere Gewichtsausgleichseinheit, nämlich eine Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 an der Drehwelle 12 an. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst diese Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 eine Wickeleinrichtung 70 mit einer konisch geformten Wickeltrommel 72. Die Wickeltrommel 72 hat eine Aussenseite 74 mit einer spiralförmig verlaufenden Rille 75, die eine vorbestimmte Steigung aufweist. Ferner hat die Wickeltrommel 72 eine durch eine Bohrung 76 bereitgestellte Innenwandung oder Innenseite 78.

**[0061]** Diese Wickeleinrichtung 70 mit der vorgegebenen Steigung der Wickeltrommel 72 kann eine bestimmte Ausgleichscharakteristik zum Ausgleich des Gewichts des Torblattes 110 bereitstellen.

**[0062]** Darüber hinaus weist diese Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 eine Federeinheit 80 in Form eines Federpaketes auf, das aus wenigstens einer inneren Zugfeder 82 und einer äußeren Zugfeder 84 gebildet ist. Die innere Zugfeder 82 ist innerhalb der äußeren Zugfeder 84 etwa konzentrisch aufgenommen. Die Zugfedern 82, 84 sind gegenläufig gewickelt, um ein gegenseitiges

Verhaken zu verhindern. Das gesamte Federpaket ist in einem Hohlraum der Zarge 104 aufgenommen, wie dies durch ein gestrichelt dargestelltes Zargenprofilteil in Fig. 1 angedeutet ist.

**[0063]** Ein erstes Ende der Federeinheit 80 ist über einen Federsitz mit einem Zughaken an einem ortsfesten Bereich der Zarge 104 angeschlossen. An seinem zweiten Ende ist die Federeinheit 80 über ein Koppellement 86 mit der Wickeleinrichtung 70 gekoppelt. Das Koppellement 86 umfasst wenigstens ein Zugmittel, beispielsweise in Form eines Seils 87, und insbesondere zwei Seile 87, 88. Die beiden Seile 87, 88 verlaufen etwa parallel, sind mit ihren Enden an der Wickeltrommel 72 befestigt und in der Rille 75 in Form einer Doppelrille geführt. Beim Auf- und Abwickeln des Torbehanges 112 werden die Seile 87, 88 auf die Wickeltrommel 72 aufgewickelt oder von der Wickeltrommel 72 abgewickelt.

**[0064]** Infolge der oben erläuterten Bauweise der weiteren Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 mit Wickeleinrichtung 70, Federeinheit 80 und Koppellement 86 und deren weiteren Bestandteilen wird die Zugkraft der Zugfedern 82, 84 insbesondere über den sich aus der jeweiligen Position der Wickeltrommel 72 ergebenden Hebelarm als ein Drehmoment auf die Wickelwelle 12 aufgebracht. Aufgrund der Steigung der Wickeltrommel 72 und die sich dadurch unterschiedlich ergebenden Hebelarme ist das durch die Zugkraft verursachte Drehmoment von der Stellung bzw. Position der Drehwelle 12 abhängig. Das jeweilige Drehmoment wirkt dem durch das Torblatt 110 in dessen verschiedenen Stellungen zwischen der geöffneten und geschlossenen Stellung wegabhängigen Drehmoment des Torblattes 110 entgegen, wodurch eine weitgehenden Kompensation der auftretenden Drehmomente erreicht wird. Diese beiden entgegengerichteten Drehmomente bewirken eine für das jeweilige Tor charakteristische Ausgleichscharakteristik. Je geringer der sich ergebende Unterschied aus der Drehmomentkompensation ist, umso weniger leistungsstark kann eine weiter unten noch erläuterte Antriebsvorrichtung 120 des Tores 100 ausgebildet werden.

**[0065]** Hinsichtlich der Wirkungsweise der Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 mit der Ausgleichscharakteristik wird auf die diesbezüglichen Ausführungen in der europäischen Patentanmeldung mit dem amtlichen Aktenzeichen EP08101812.9 verwiesen. Die diesbezüglichen Ausführungen und insbesondere die Erläuterungen der Drehmomentcharakteristiken der entgegengerichteten Drehmomente und die sich daraus ergebende Ausgleichscharakteristik werden hiermit zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung gemacht.

**[0066]** Bei der in den Figuren 1 bis 14 gezeigten Drehwellenanordnung 10 kann somit neben der durch den Mitnehmer 20 und das Drehwellengehäuse 40 gebildeten verstellbaren Gewichtsausgleichseinrichtung wahlweise zusätzlich die weitere Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 vorgesehen werden. Anders ausgedrückt, können zwei Einheiten für einen Gewichtsausgleich des Torblattgewichts vorgesehen werden, wobei beispielsweise

die eine Einheit zur Grobjustierung und die andere Einheit zur Feinjustierung der einen gemeinsamen Ausgleichscharakteristik dienen kann. Insbesondere kann die durch Mitnehmer 20 und Lagereinrichtung 30 / Drehwellengehäuse 40 gebildete Gewichtsausgleichseinrichtung mit ihrer insbesondere von der gegenseitigen Ausbildung der Außenoberfläche 21 des Mitnehmers 20 und der Innenoberfläche 31 der Lagereinrichtung 30 und deren gegenseitiger Positionierung abhängigen Verstellcharakteristik für die Grobeinstellung und die andere Gewichtsausgleichsvorrichtung zur Feinjustierung der Ausgleichscharakteristik herangezogen werden.

**[0067]** Die Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 ist in verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse D positionierbar und drehfest an der Drehwelle 12 befestigbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 in verschiedenen Winkelpositionen relativ zur Drehachse D an dieser positionierbar und nach der gewünschten Einstellung einer dieser Positionen drehfest an der Drehwelle 12 befestigbar.

**[0068]** Zu diesem Zweck kann eine Einstelleinrichtung 90 vorgesehen sein, die die verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse D bereitstellt. Die Einstelleinrichtung 90 umfasst eine erste Einstelleinheit 92 und eine zweite Einstelleinheit 96, wobei die erste Einstelleinheit 92 der Drehwelle 12 und die zweite Einstelleinheit 96 der Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 und dort der Wickel­einrichtung 70 zugeordnet ist. Die erste Einstelleinheit 92 wird beispielsweise durch die Oberflächenausgestaltung der Aussenseite 18 der Drehwelle 12 gebildet. Diese Oberflächenausgestaltung kann nur den Endbereiche der Drehwelle 12 betreffen (siehe Fig. 10). Die Aussenseite 18 kann beispielsweise eine Vielzahl von Zähnen oder Vorsprüngen 94 aufweisen, die durch eine Zahnradstruktur oder ein Zahnprofil mit einer vorbestimmten Teilung und einem vorbestimmten Teilungswinkel  $\alpha$  gebildet sind (siehe Figuren 13, 14). Die zweite Einstelleinheit 96 wird vorzugsweise durch die Oberflächenausgestaltung der Innenseite 78 der Wickeltrommel 72 gebildet. Die Innenseite 78 weist hierzu geeignet ausgebildete Ausnehmungen 98 zur Aufnahme der Vorsprünge 94 auf, wobei die Ausnehmungen 98 ebenfalls entsprechend wie die Aussenseite 74 der Wickeltrommel 72 durch eine Zahnradstruktur mit einer entsprechenden Teilung und einem Teilungswinkel versehen sind. Die Vorsprünge 94 und Ausnehmungen 98 sind in Form einer formschlüssigen Verbindung miteinander in Eingriff und außer Eingriff bringbar. Alternativ oder zusätzlich kann auch eine kraftschlüssige Verbindung von erster Einstelleinheit 92 und zweiter Einstelleinheit 96 gewählt werden. Bei einer formschlüssigen Verbindung von den beiden Einstelleinheiten 92, 96 kann eine schnelle durchführbare und keine Austauschbauteile erfordernde Verstellung, Einstellung beziehungsweise Feinjustierung der Ausgleichscharakteristik erfolgen.

**[0069]** So kann nach der Montage der Zarge 104 mit den Führungsschienen 105, 106 die Drehwellenanordnung 10 mittels der Tragkonsolen 107, 108 montiert wer-

den. Für den Fall, dass dann festgestellt wird, dass die Gewichtsausgleichsvorrichtung 60 noch nicht die gewünschte Ausgleichscharakteristik für einen optimalen Ausgleich des Gewichts des Torblattes 110 hat, kann eine Justierung der Ausgleichscharakteristik dadurch erfolgen, dass die Wickeltrommel 72 von der Drehwelle 12 abgezogen wird, um einen bestimmten Winkel um die Drehachse D herum, beispielsweise entsprechend einer bestimmten Anzahl von Vorsprüngen 94 oder Ausnehmungen 98, anschließend die Wickeltrommel 72 in der verdrehten Position wieder auf die Drehwelle 12 aufgeschoben wird und durch die formschlüssige Verbindung von Vorsprüngen 94 und Ausnehmungen 98 eine drehfeste Verbindung von Drehwelle 12 und Wickeltrommel 72 erreicht wird. Dieser Vorgang kann für eine weitere Justierung oder eine Änderung der Justierung der Ausgleichscharakteristik entsprechend wiederholt werden.

### Bezugszeichenliste

#### [0070]

10	Drehwellenanordnung
12	Drehwelle
13	erstes Ende
14	zweites Ende
15	Lager
16	Nut
18	Aussenseite
20	Mitnehmer
21	Außenoberfläche
22	erste Kontaktbereiche
23	erste Verbindungsbereiche
24	Befestigungsbereich
25	Auflagebereich
26	Strebe
28	Vorsprung
30	Lagereinrichtung
31	Innenoberfläche
32	zweite Kontaktbereiche

33 zweite Verbindungsbereiche  
 40 Drehwellengehäuse  
 50 Auflageelement  
 60 Gewichtsausgleichsvorrichtung  
 70 Wickleinrichtung  
 72 Wickeltrommel  
 74 Aussenseite  
 75 Rille  
 76 Bohrung  
 78 Innenseite  
 80 Federeinheit  
 82 innere Zugfeder  
 84 äußere Zugfeder  
 86 Koppellement  
 87 Seil  
 88 Seil  
 90 Einstelleinrichtung  
 92 erste Einstelleinheit  
 94 Vorsprung  
 96 zweite Einstelleinheit  
 98 Ausnehmung  
 100 Tor  
 102 Gebäudeöffnung  
 103 Boden  
 104 Zarge  
 105 Führungsschiene  
 106 Führungsschiene  
 107 Tragkonsole  
 108 Tragkonsole

110 Torblatt  
 112 Torbehang  
 5 114 Stäbe  
 116 Abschlussprofil  
 117 Schließkante  
 10 120 Antriebsvorrichtung  
 122 Antriebsaggregat  
 15 130 Getriebevorrichtung  
 132 Zugmittelgetriebe  
 134 Zugmittel  
 20 S Torweg  
 D Drehachse  
 25  $\alpha$  Teilungswinkel

#### Patentansprüche

- 30 1. Drehwellenanordnung (10) für ein Tor (100) mit einem Torblatt (110), insbesondere für ein Rolltor mit einem Torbehang, mit  
 35 einer um eine Drehachse (D) drehbaren Drehwelle (12), wenigstens einer Lagereinrichtung (30) zur Lagerung des Torblattes (110) bezüglich der Drehwelle (D) beim Auf- und Abwickeln des Torblattes (110), und  
 40 wenigstens einem Mitnehmer (20), der zur Übertragung der Drehbewegung der Drehwelle (12) auf die Lagereinrichtung (30) drehfest an der Drehwelle (D) angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (20) und die Lagereinrichtung (30) eine verstellbare Gewichtsausgleichseinrichtung mit einer justierbaren Ausgleichscharakteristik  
 45 zum Ausgleich des Gewichts des Torblattes (110) bilden und hierzu der Mitnehmer (20) und/oder die Lagereinrichtung (30) in verschiedenen Positionen relativ zur Drehachse (D) positionierbar sind, wobei Mitnehmer (20) und Lagereinrichtung (30) in jeder  
 50 dieser Positionen zur Einstellung einer bestimmten Ausgleichscharakteristik dadurch formschlüssig miteinander verbunden sind, dass die Außenoberfläche (21) des Mitnehmers (20) und die Innenoberfläche (31) der Lagereinrichtung (30) im Wesentlichen kongruent ausgebildet sind und die Außenoberfläche (21) des Mitnehmers (20) mehrere erste Kontaktbereiche (22) und die Innenoberfläche (31) der Lage-  
 55 einrichtung (30) mehrere zweite Kontaktbereiche

- (32) aufweisen und zur formschlüssigen Verbindung von Mitnehmer (20) und Lagereinrichtung (30) wenigstens die sich gegenüberliegenden ersten Kontaktbereiche (22) und zweiten Kontaktbereiche (32) berührend aneinander liegen.
2. Drehwellenanordnung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinrichtung (30) ein Drehwellengehäuse (40) und/oder wenigstens ein Auflageelement (50) umfasst.
3. Drehwellenanordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenoberfläche (31) der Lagereinrichtung (30) durch die Innenoberfläche des Drehwellengehäuse (40) oder durch die Innenoberfläche des wenigstens einen Auflageelement (50) gebildet ist.
4. Drehwellenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenoberfläche (21) des Mitnehmers (20) und/oder die Innenoberfläche (31) der Lagereinrichtung (30) eine C-eckige Querschnittsform aufweisen, wobei  $C = A \times B$  mit  $A = 3$  oder  $4$  und mit  $B = 1$ , wobei  $C$  vorzugsweise  $8$ ,  $12$  oder  $16$  beträgt.
5. Drehwellenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehwelle (12) durch ein Profilrohr gebildet ist.
6. Drehwellenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehwelle (12) wenigstens eine Nut (16) und der Mitnehmer (20) wenigstens einen Vorsprung (28) aufweist und im montierten Zustand der Vorsprung (28) zur Ausbildung einer formschlüssigen Verbindung in die Nut (16) eingreift.
7. Drehwellenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (20) und die Drehwelle (12) stoffschlüssig miteinander verbunden sind, insbesondere dadurch, dass der Mitnehmer (20) an die Drehwelle (12) angespritzt ist.
8. Drehwellenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (20) einen inneren Befestigungsbereich (24) zur Befestigung des Mitnehmers (20) an der Drehwelle (12) und einen äußeren Auflagebereich (25) zur Anbringung der Lagereinrichtung (30) aufweist, wobei der äußere Auflagebereich (25) die Außenoberfläche (21) des Mitnehmers (20) bereitstellt.
9. Drehwellenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Antriebsvorrichtung (120), die an die Drehwelle (12) ankoppelbar, insbesondere ansteckbar, oder die in die Drehwelle (12) integrierbar, insbesondere in Form eines Rohrantriebes, ist.
10. Drehwellenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine an der Drehwelle (12) angreifende Gewichtsausgleichsvorrichtung (60), die eine weitere verstellbare Ausgleichscharakteristik zum Ausgleich des Gewichts des Torblattes (110) aufweist.
11. Tor (100), insbesondere Rolltor, mit einem Torblatt (110) und einer Drehwellenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein drehwellenseitiges Ende des Torblattes (110) an wenigstens einer Lagereinrichtung (30) der Drehwellenanordnung (10) angebracht ist.
12. Verfahren zur Herstellung einer Drehwellenanordnung (10), insbesondere für ein Rolltor, bei dem eine Drehwelle (12) aus einem Profilrohr mit wenigstens einer Nut (16) bereitgestellt wird oder die wenigstens eine Nut (16) in das Profilrohr eingebracht wird und wenigstens ein Mitnehmer (20) dadurch drehfest mit der Drehwelle (12) stoffschlüssig und formschlüssig verbunden wird, dass die Drehwelle (12) derart in ein Formwerkzeug eingebracht wird, dass ein der Form des Mitnehmers (20) zugehöriger Hohlraum zur Bildung des Mitnehmers (20) entsteht und zur Ausbildung des Mitnehmers (20) eine Formmasse in den Hohlraum und in die Nut (16) eingebracht wird, so dass der Mitnehmer (20) stoffschlüssig mit dem Profilrohr verbunden ist und der Mitnehmer (20) einstückig mit einem Vorsprung (28) versehen wird, der zur formschlüssigen Verbindung in die Nut (16) eingreift.
13. Verfahren zur Herstellung einer Drehwellenanordnung (10), insbesondere für ein Rolltor, bei dem eine Drehwelle (12) aus einem Profilrohr mit wenigstens einer Nut (16) bereitgestellt wird oder die wenigstens eine Nut (16) in das Profilrohr eingebracht wird und ein mit wenigstens einem Vorsprung (28) versehener Mitnehmer (20) dadurch formschlüssig mit der Drehwelle (12) verbunden wird, dass der Mitnehmer (20) auf die Drehwelle (12) aufgeschoben wird und hierbei der Vorsprung (28) mit der Nut (16) in Eingriff gebracht wird.

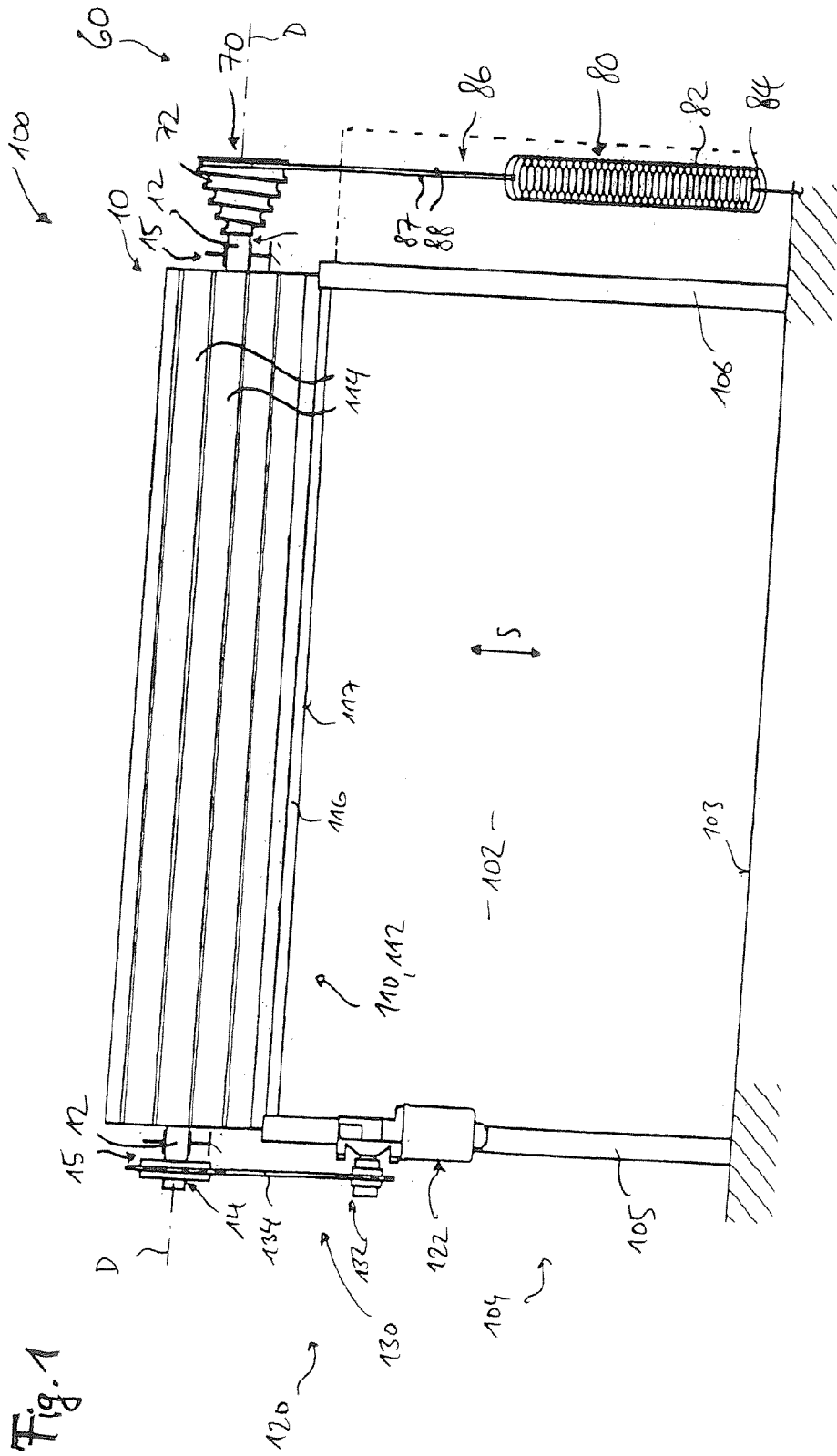


Fig. 2

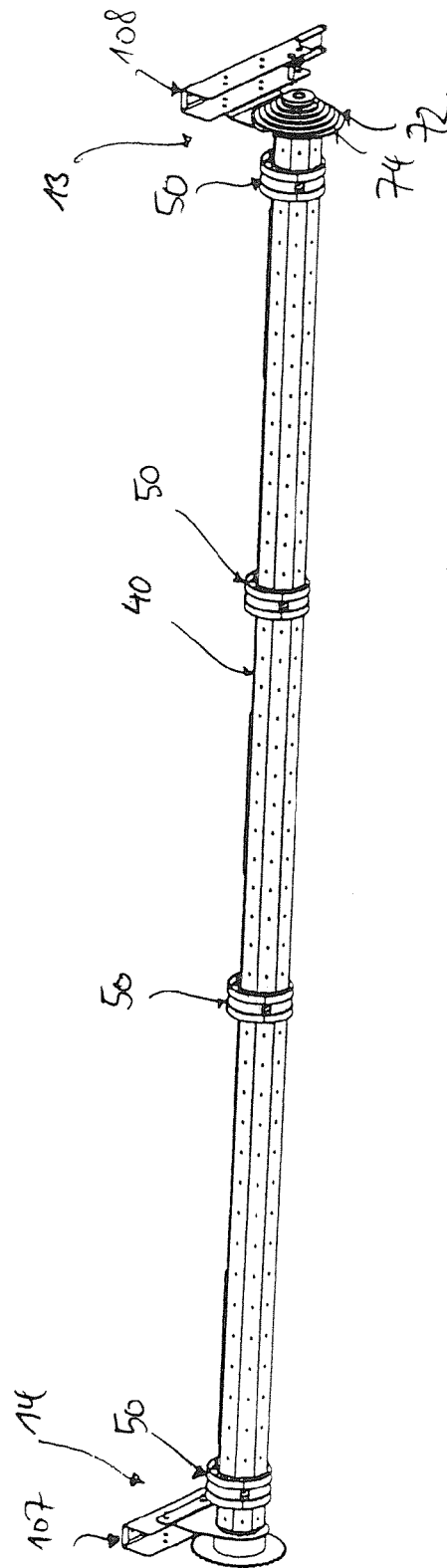


Fig. 3

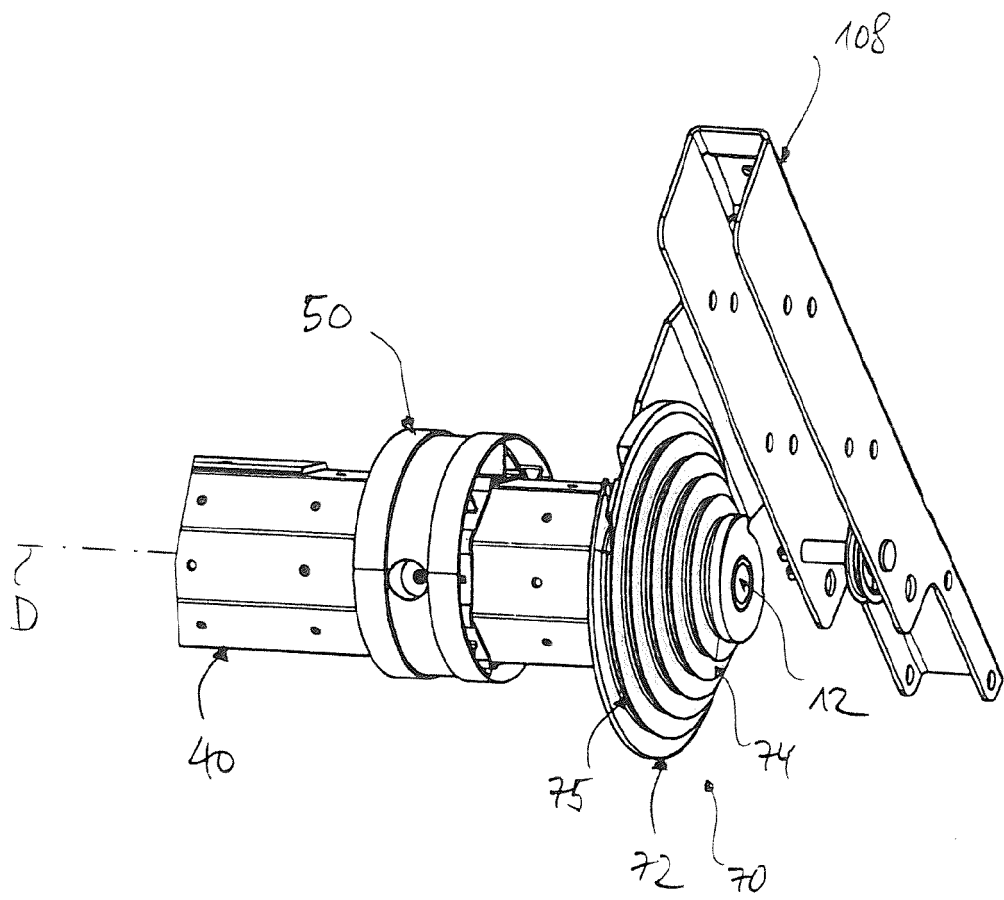


Fig 4

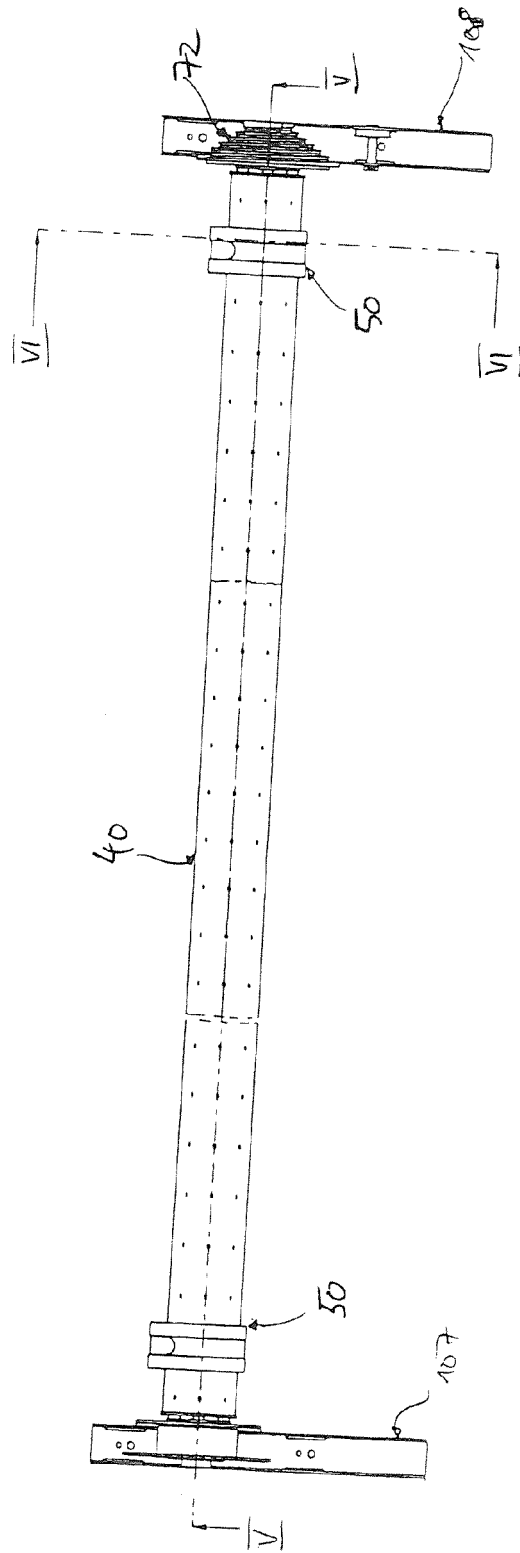


Fig. 5

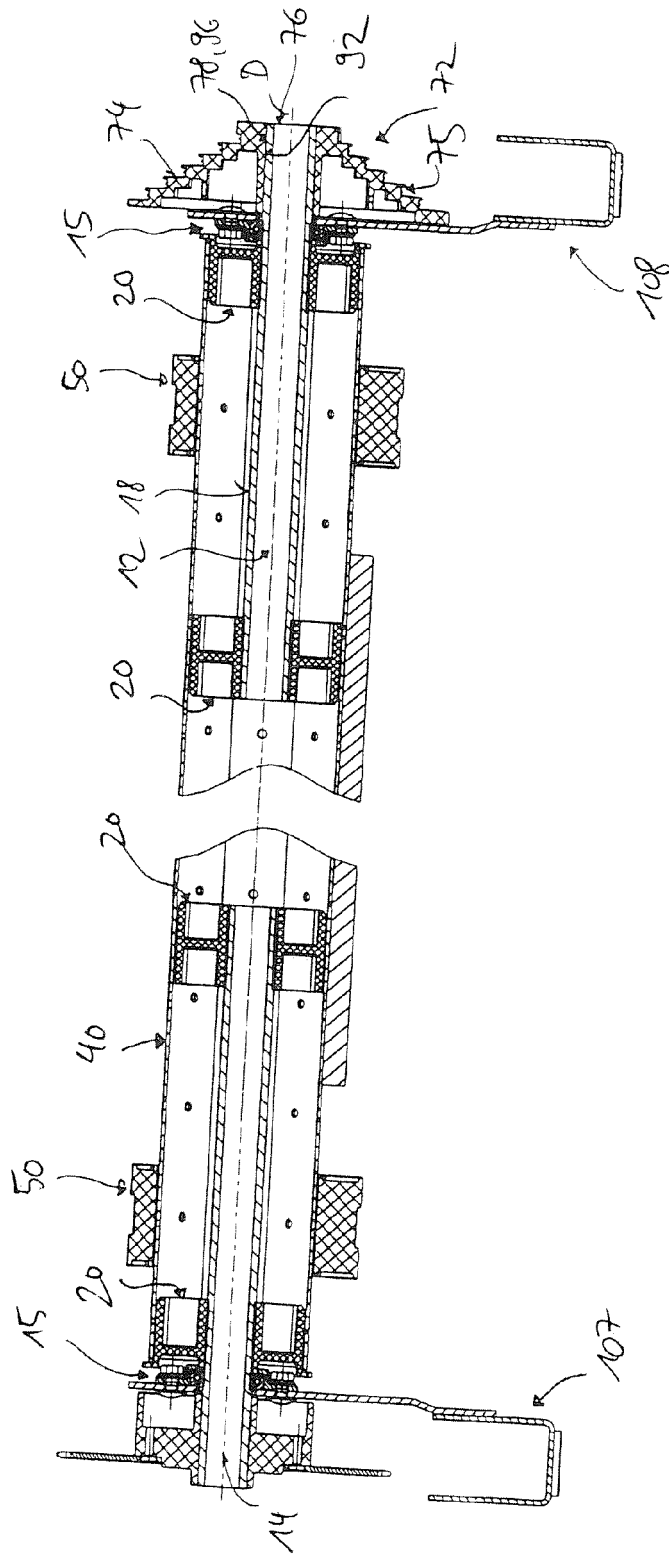


Fig. 6

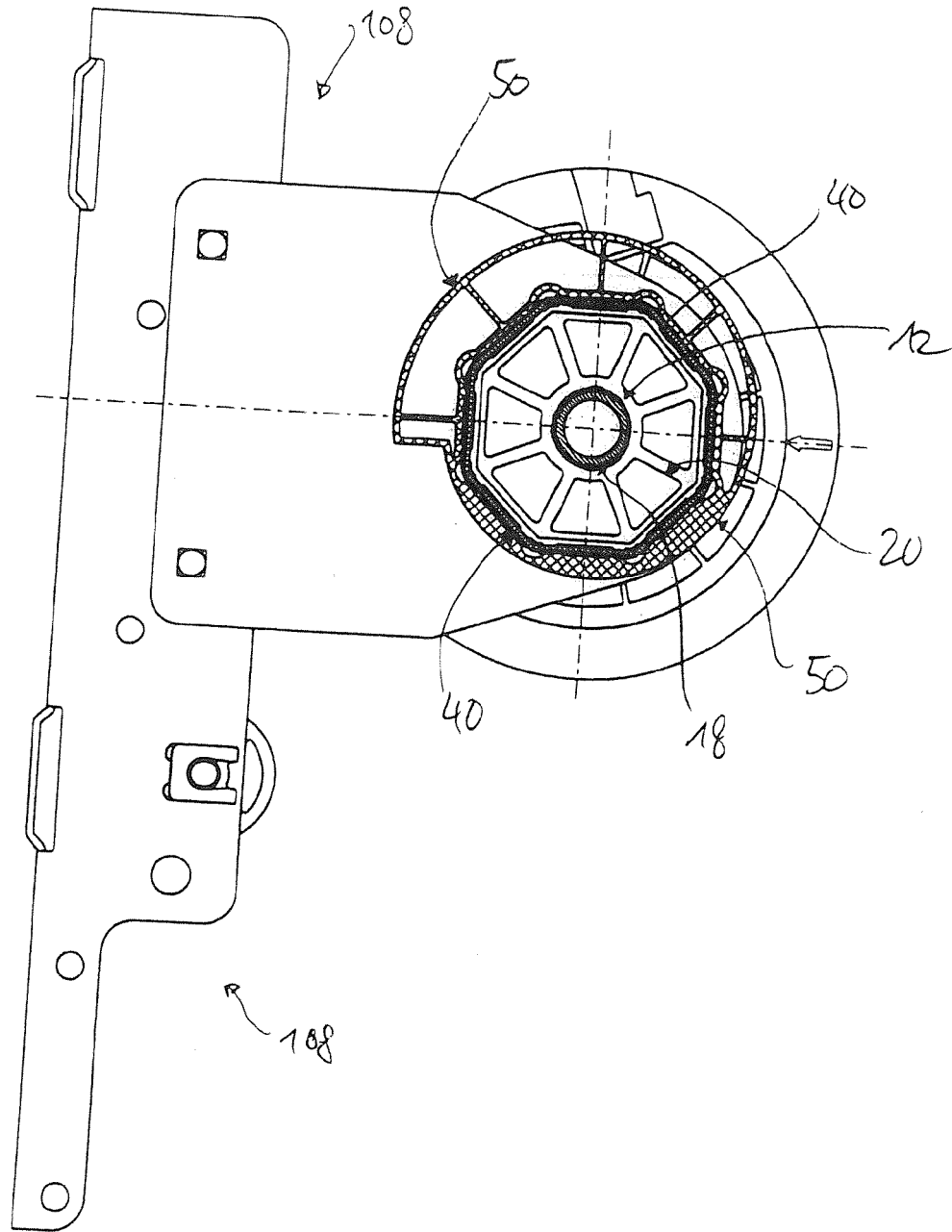
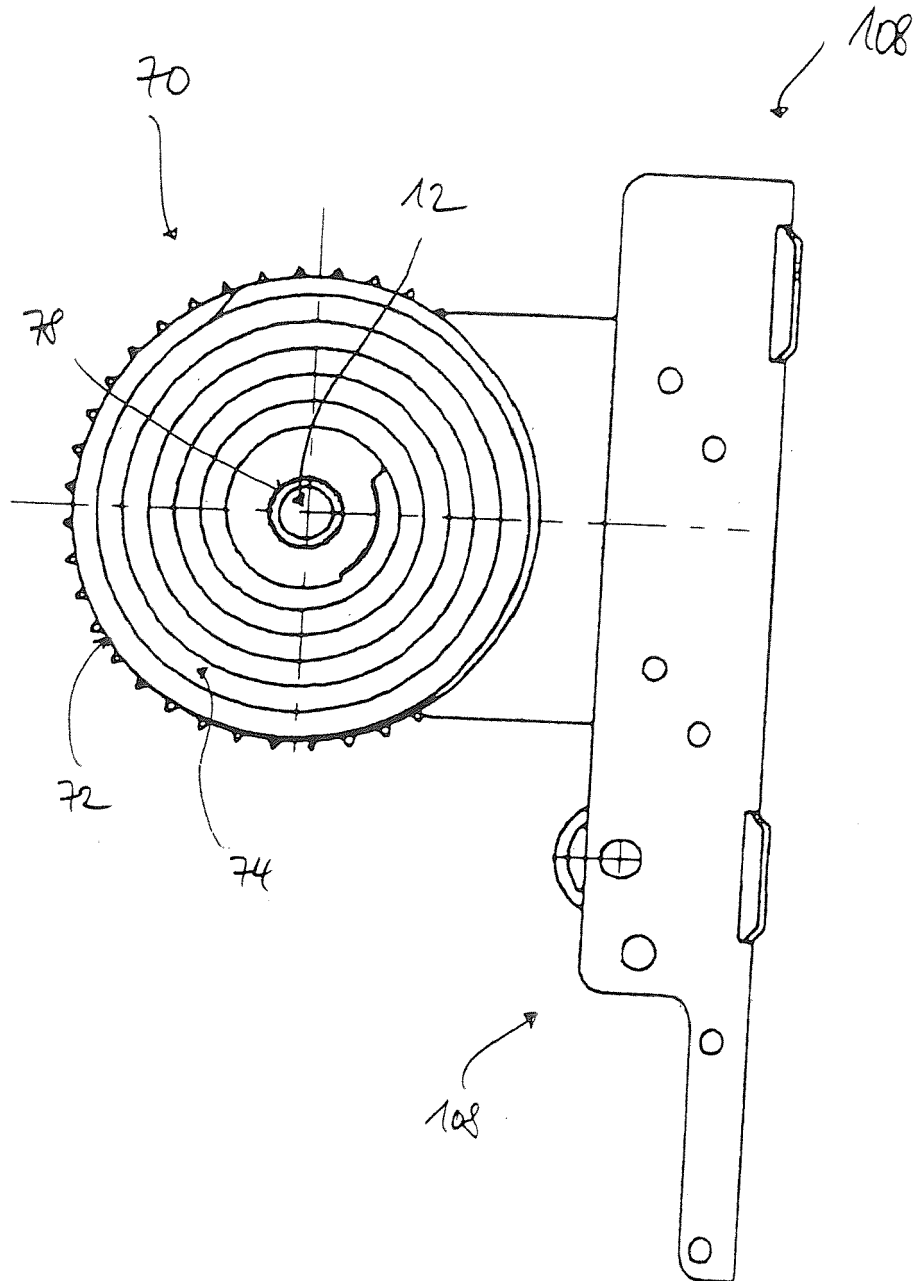


Fig. 7



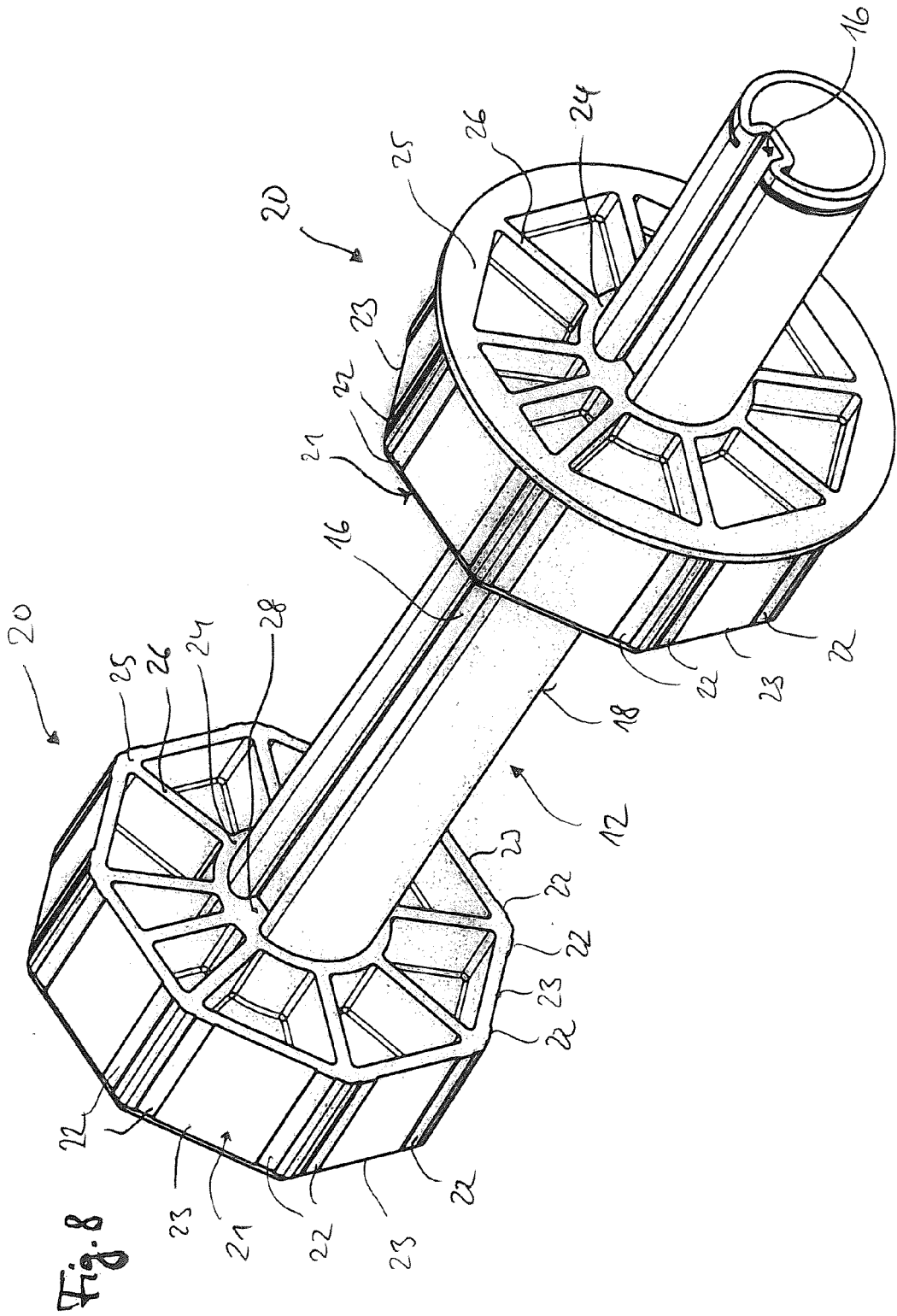


Fig. 8

Fig. 9

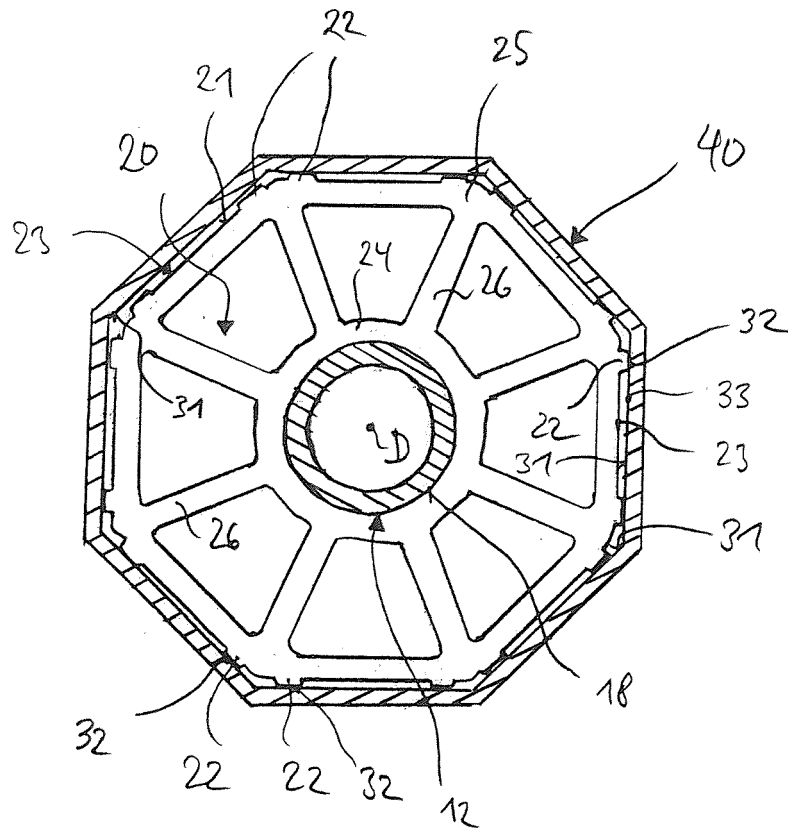


Fig. 10

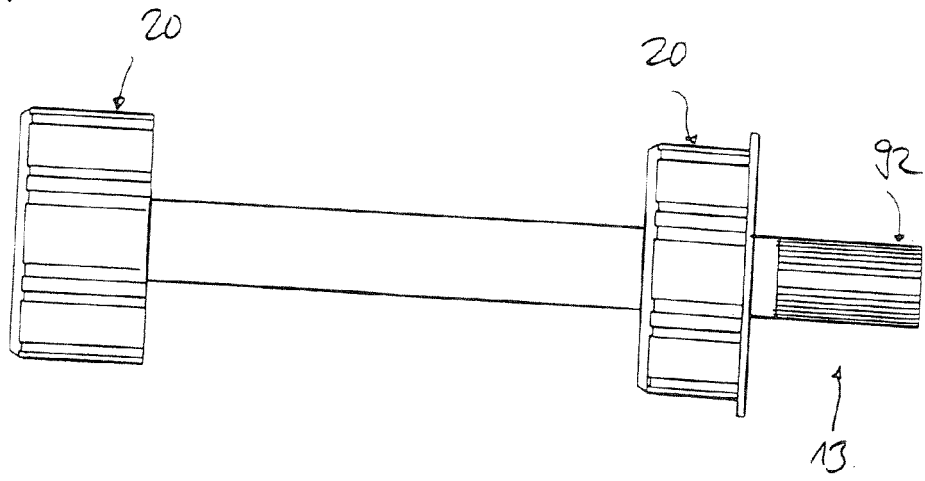


Fig. 11

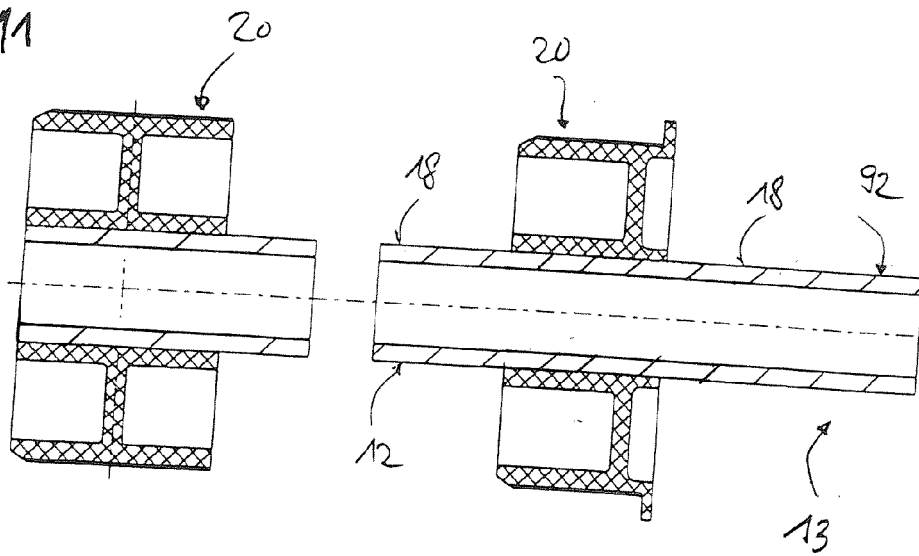


Fig. 12

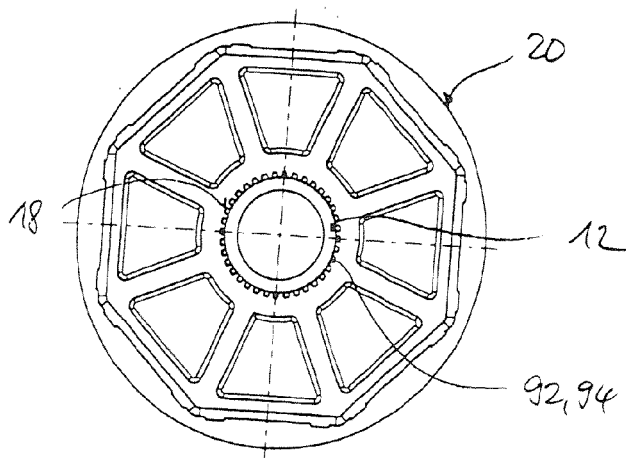


Fig. 13

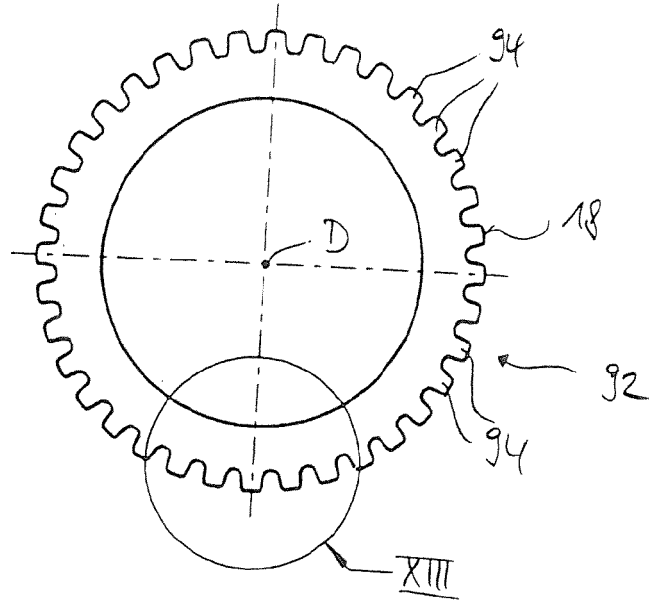
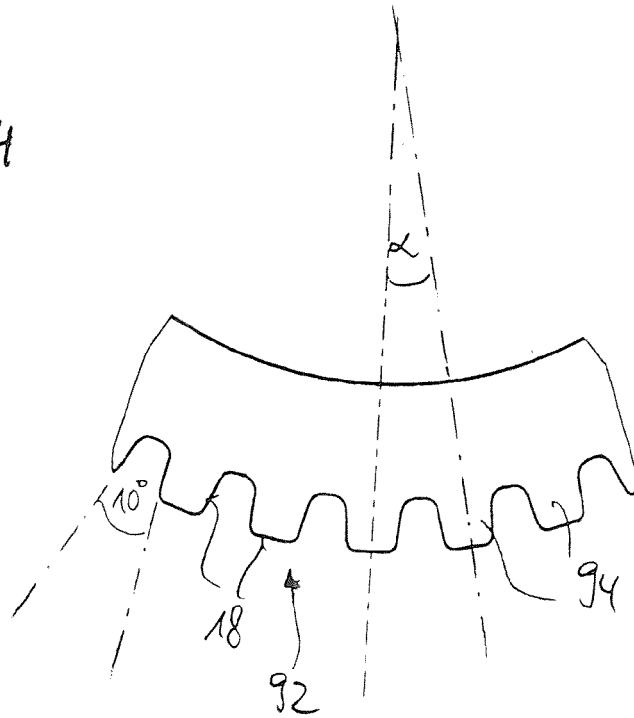


Fig. 14



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 08101812 A [0059] [0065]