

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 88109488.2

Int. Cl. 4: **B66D 1/74 , B66C 21/00**

Anmeldetag: 14.06.88

Priorität: 15.06.87 AT 1519/87

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.12.88 Patentblatt 88/52

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI SE

Anmelder: **Stuefer, Heinz**
Zeller Strasse 19
A-6330 Kufstein(AT)

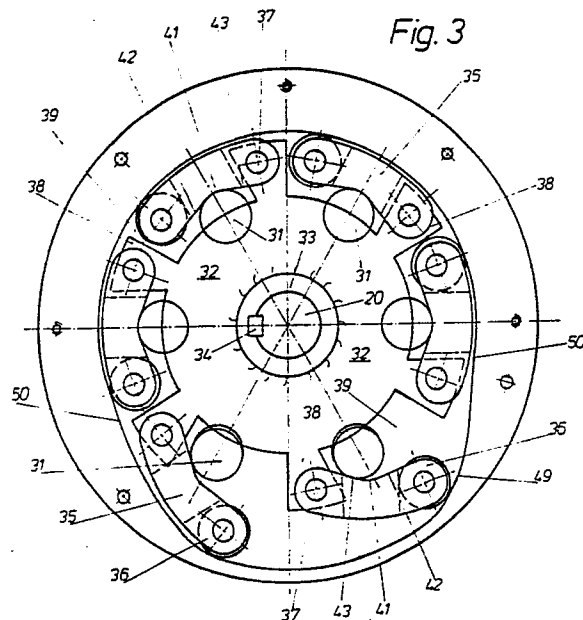
Erfinder: **Werlberger, Josef**

A-6335 Thiersee 423(AT)

Vertreter: **Weber, Otto Ernst, Dipl.-Phys. et al**
Weber & Heim Hofbrunnstrasse 36
D-8000 München 71(DE)

Seilrolle.

Die Erfindung betrifft eine Seilrolle speziell für einen Kranseilbahnwagen und gegebenenfalls eine damit kombinierte Seilspannvorrichtung. Die Seilrolle ist dabei zur Kraft und Drehmomentübertragung von einem über die Seilrolle 7 laufenden Seil 3 auf eine die Seilrolle tragende Welle 20 oder umgekehrt vorgesehen. Die Seilrolle 7 besitzt eine Laufrinne 25, in der das Seil 3 mit einer selbsttätigen Klemmeinrichtung 21 gehalten wird. Erfindungsgemäß wird die Seilrolle 7 so gestaltet, daß diese relativ drehbar und gegebenenfalls axial verschiebbar zur Welle 20 vorgesehen ist. Die Klemmeinrichtung 21, 24 weist noch nenbahngesteuerte Klemmbacken 21 auf, die seilkraft- und/oder wellendrehmomentabhängig kraft- und/oder formschlüssig das Seil 3 in der Laufrinne 25 über einen Umfangsbereich der Seilrolle 7 festlegen. Zwischen den Klemmbacken 21 und der Welle 20 ist eine Übertragungseinrichtung 33 bis 38 drehfest mit der Welle 20 vorgesehen, die in Wirkverbindung mit den Klemmbacken 21 steht.



Seilrolle:

Die Erfindung betrifft eine Seilrolle für einen Kranseilbahnwagen gemäß Oberbegriff des Anspruches 1.

Die Konzipierung einer derartigen Seilrolle, wie sie z.B. aus der österreichischen Patentanmeldung 23 32/85 bekannt ist, resultiert speziell aus dem Einsatzgebiet bei Kranseilbahnwagen oder Kabelkranwagen. Die Seilrolle ist jedoch nicht auf dieses Einsatzgebiet beschränkt, sondern ist überall dort einsetzbar, wo Seilkräfte über eine Seilrolle auf eine entsprechende Welle übertragen werden müssen bzw. ein Drehmoment von der Welle auf das Seil gegeben wird. Der Einsatzbereich ist daher wesentlich umfassender und betrifft allgemein gesehen Fördereinrichtungen, Baukräne oder beispielsweise Umlenklöcke auf Schiffen.

Die aus der vorgenannten österreichischen Patentanmeldung 23 32/85 bekannte Seilrolle brachte schon eine erhebliche Verbesserung im Vergleich zu anderen Seilrollen. Es zeigte sich jedoch, daß die dort verwendeten exzentrisch gelagerten kegelstumpfförmigen Klemmrollen, die über Drehfedern in ihre Ausgangslage zurückstellbar waren, einerseits noch einen Schlupf des Seiles zuließen und andererseits in manchen Fällen der Klemmeingriff kaum oder nur mit erhöhten Belastungen lösbar war. Man stellte bei dieser Seilrolle ein Ermüden der Drehfedern vor allen Dingen aufgrund der Beanspruchung in beiden Wickelrichtungen der Seilrolle fest. Auch war teilweise ein ruckartiger Bewegungsübergang zwischen den mit gleichen Winkelumfang im Bereich der Lauf rinne der Seilrolle vorgesehenen Klemmkörperpaaren festzustellen. Diese Nachteile konnten dazu führen, daß durch den Schlupf eine wesentliche Seillänge verloren ging. Da bei "Leerseil" das Seil radial weiter außen zwischen den Klemmkörperpaaren läuft, resultiert daraus eine andere Ab- oder Aufwickelstrecke im Vergleich zu einem mit Last versehenen Hubseil.

Die vorgenannten Nachteile führen aber auch dazu, daß an der Seilwinde, die z.B. talseitig installiert ist, ein Leistungsverlust durch die starke, kaum lösbare Klemmung des Seils auftritt, wobei sich auch eine wesentlich höhere Beanspruchung des Drahtseils ergeben kann.

Ausgehend von dieser Problematik liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Seilrolle, die auch als Greiferrolle bezeichnet werden kann, so auszubilden, daß auch bei unterschiedlichen Förderlasten eine weitgehend schlupffreie Kraft- und Drehmoment-Übertragung zwischen Seil und Welle möglich ist und dies gegebenenfalls auch mit einer automatischen Freigabe des Seils über einen bestimmten Umfangsbe-

reich der Seilrolle verbunden werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Seilrolle erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 gelöst. Ein grundlegender Gedanke der Erfindung könnte darin gesehen werden, eine selbsttätige, belastungsabhängige Klemmkraftregelung and der Seilrolle zu realisieren, wobei durch bahngesteuerte Eingriffselemente gegen das Seil auch der Freigabevorgang des Seils, der gewöhnlich einen etwa 120°-Umfangsbereich einnimmt, ganz gezielt erreicht werden kann.

Im Gegensatz zur bekannten Seilrolle ist die erfindungsgemäße Seilrolle relativ drehbar und gegebenenfalls axial verschiebbar auf der Welle gelagert, wobei die Klemmeinrichtungnockenbahngesteuerte Klemmbacken aufweist. Diese Klemmbacken weisen mindestens einen kraftschlüssigen, zweckmäßigerweise auch einen formschlüssigen Eingriff in der Laufrinne gegen das Seil auf, um dieses weitestgehend schlupffrei über einen vorgebbaren Bereich, der z.B. zwischen 180° und 270° betragen kann, in der Seilrolle zu fixieren. Die Klemmbacken werden über die Nockenbahn seilkraftabhängig bzw. wellendrehmomentabhängig gegen das Seil in der Laufrinne gepreßt. Um dies zu realisieren, ist eine Übertragungseinrichtung zwischen den Klemmbacken und der Welle vorgesehen, die drehfest mit der Welle verbunden ist und die in eine Wirkverbindung zur Kraftübertragung mit den Klemmbacken steht.

Die Klemmbacken, die vorzugsweise als Winkelhebel verschwenkbar ausgebildet sind, bilden einen Flächenteil einer Flanke der Laufrinne der Seilrolle. Zur Verbesserung der Klemmkraft über einen formschlüssigen Eingriff mit dem in der Seilrolle geführten Seil sind die z.B. mit gleichem Winkelabstand am Umfang der Seilrolle vorgesehenen Winkelhebel so gestaltet, daß ihre Breite etwa die Hälfte des Teilungsabstandes ausmacht. Die gegenüberliegenden Flankenprofile der Laufrinne sind geeigneterweise wellenförmig ausgebildet, wobei das einem Winkelhebel gegenüberliegende Flankenprofil der Seilrolle konvex gestaltet ist und zwischen den konvexen Bereichen der Flanken konkave Übergänge vorgesehen sind. Hierdurch ergeben sich doppelt soviel Wellenberge und Täler für den Klemmeingriff mit dem Seil, als Winkelhebel mit dem Seil in Eingriff stehen.

Die Laufrinne der Seilrolle ist schematisch gesehen V-förmig im Radialschnitt gestaltet. Der mit dem Seil in Eingriff bringbare Winkelhebel weist zweckmäßigerweise einen konkaven Klemmbereich auf, der mit einem gegenüberliegenden konvexen Bereich der anderen Flanke zusammenwirkt.

Die als Winkelhebel ausgebildete Klemmbacke weist eine Federvorspannung auf, die den die Klemmwirkung erzeugenden Hebel des Winkelhebels in Richtung der anderen Flanke der Seilrolle drückt. Der dazu etwa senkrecht stehende weitere Hebel steht in direktem oder indirektem Wirkeingriff mit einer Nockenbahn. Diese Nockenbahn ist zweckmäßigerweise radial angeordnet, so daß direkt oder indirekt eine radiale Kraft auf den Winkelhebel ausgeübt wird, die den etwa radial stehenden Klemmhebel in Eingriff mit dem Seil bringt. Im Falle einer radialen Nockenbahn wird daher über eine relative Drehbewegung in Umfangsrichtung zwischen Nockenbahn oder einem dieser Bahn zugeordneten Koppelglied und dem etwa axialen Hebel des Winkelhebels, in Umfangsrichtung eine radiale Kraftkomponente ausgelöst, die über den Winkelhebel in eine weitgehend axial gegen die andere Flanke gerichtete Klemmkraft umgesetzt wird.

Das Prinzip, das der Erfindung zugrundeliegt, kann daher darin gesehen werden, eine tangential an der Welle vorhandene Kraftkomponente in eine Klemmkraftkomponente gegen das Seil, die vorzugsweise etwa achsparallel gegen die Flanke gerichtet ist, umzusetzen.

Neben einer radialen Kraftübertragung auf den Winkelhebel kann beispielsweise auch eine mit etwa achsparalleler Kraftkomponente auf den Winkelhebel einwirkende Nockenbahn bzw. ein entsprechendes Koppelglied vorgesehen werden.

Bevorzugterweise wird im Hinblick auf eine geringe Axialerstreckung die radiale Nockenbahnsteuerung realisiert.

Zur Steuerung der Winkelhebel und zur Kraftübertragung von der Welle auf das Seil bzw. umgekehrt ist eine Übertragungseinrichtung vorhanden. Diese Übertragungseinrichtung besteht in einer zweckmäßigen Ausführungsform aus einem drehfest mit der Welle gekoppelten Flansch, an dem mehrere nach radial außen vorgespannte Hebel, die als Schließhebel bezeichnet werden können, rotativ geführt sind. Jeder Schließhebel läuft mit seinem freien Ende entlang der Nockenbahn oder Schließkurve. Diese Nockenbahn weist z.B. über einen Bereich von 240° eine durchmesser kleinere Schließkurve auf, die sich im verbleibenden Bereich von ca. 120° radial öffnet. Dieser durchmessergrößere Bereich kann als Öffnungsbereich bezeichnet werden, da in diesem Bereich die Schließhebel außer Krafteingriff mit den Winkelhebeln und speziell den am Ende des achsparallelen Hebels vorgesehenen Kurvenrollen stehen.

Die radartig ausgebildete Kurvenrolle kann bei einer Krafteinleitung an der Seilrolle eine geringfügige, relative Drehbewegung in Umfangsrichtung mit vorzugsweise der radial nach innen weisenden Fläche des Schließhebels ausführen.

Bei einer normalen Kraftbeaufschlagung steht die Kurvenrolle in Krafteingriff mit einem Sattelbereich des Schließhebels. Ändert sich das Drehmoment, so ist - solange sich der Schließhebel längs der Schließkurve der Nockenbahn bewegt - ein Aufgleiten in beiden Richtungen auf Anpreßschrägen des Schließhebels möglich. Da die Anpreßschrägen vom Sattelpunkt her gesehen nach außen einen geringeren radialen Abstand aufweisen, wird hierüber eine radial gegen die Kurvenrolle wirkende Kraftkomponente auf den Winkelhebel und letztlich auf das Seil übertragen und ein belastungsabhängiger Klemmeingriff damit realisiert.

Selbstverständlich ist es auch möglich, anstelle einer radialen Kraftübertragung auf den Winkelhebel auch andere Wirkverbindungen zur Kraftübertragung von der Welle auf das Seil zu realisieren. Zum Beispiel kann eine Nockenbahn mit weitgehend radial vorgesehener Fläche, aber achsparalleler Wirkungsfläche, etwa achsparallele Kraftkomponenten auf den Winkelhebel zur lastabhängigen Klemmung des Seils übertragen.

Die Ausbildung des Schließhebels mit kontinuierlich ansteigenden Anpreßschrägen gewährleistet daher, daß bei zunehmendem Drehmoment eine zunehmende Klemmkraft über den Winkelhebel auf das Seil übertragen wird. Diese Kraftübertragung funktioniert in beiden Drehrichtungen und auch unabhängig davon, ob die Krafteinleitung vom Seil auf die Welle oder umgekehrt erfolgt.

Während in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Schließhebel über einen drehfest mit der Welle verbundenen Mitnehmerflansch in Drehrichtung mitgeführt werden und mit radialer Abstandsänderung über die gesamte Nockenbahn längs des Schließ- und Öffnungsbereiches gleiten, ist auch eine direkte, drehfeste Verbindung zwischen Nockenbahn und der Welle denkbar. Auch kann die Anlenkung und Kraftübertragung von der radial außen liegenden Fläche der Schließhebel auf die dann mit dieser Fläche in Eingriff stehenden Kurvenrollen der Winkelhebel erfolgen.

Der Nockenbahnverlauf im Hinblick auf Schließ- und Öffnungsbereich ist dem gewünschten Klemmeingriffsbereich angepaßt. Wird daher eine Umschlingung mit Klemmeingriff in der Laufrinne von etwa 240° gewünscht, so wird auch die Schließkurve der Nockenbahn einen Bereich mit etwa 240° aufweisen. Der verbleibende Bereich von 120° kann dann als Öffnungsbereich ausgelegt sein, in dem der Schließhebel außer Krafteingriff mit der Kurvenrolle gelangt und damit die Klemmkraft gegen das Seil aufgehoben wird. Um hier eine Zwangssteuerung einzuführen, ist in diesem Öffnungsbereich eine Öffnerkurve z.B. axial versetzt zur Nockenbahn vorgesehen. Diese Öffnerkurve gelangt in Eingriff mit dem etwa radial stehenden

Hebel des Winkelhebels und öffnet bzw. rückt die Klemmbacke aus der etwa V-förmigen Laufrinne aus, so daß das vorher eingeklemmte Seil ohne weitere Kraftaufwendung aus der Laufrinne geführt werden kann.

Alternativ zu einem Klemmbackeneingriff allein von einer Flankenseite her kann auch die zweite Flanke mit entgegengesetzt wirkenden Klemmbacken ausgestattet sein, die ebenfalls über die gleiche Nockenbahn oder eine versetzte Nockenbahn kraftmäßig ansteuerbar sind.

Da die Seilrolle auch für unterschiedliche Seildurchmesser einsetzbar sein muß, besteht die Möglichkeit, die Seilrolle generell aus zwei scheibenartigen Teilen zusammenzusetzen, die axial gegeneinander verschoben werden können, so daß eine größere oder kleinere Laufrinne entsteht. Andererseits ist es auch möglich, die konkave und im Radialschnitt etwa leicht V-förmige Gestaltung der Klemmbacke über eine achsparallel wirkende Schraubenführung zu verändern.

Da beispielsweise bei einem Bergauf-Seilen der gesamte Klemm-Mechanismus nicht aktiviert werden darf, ist die Seilrolle so konzipiert, daß die Nockenbahn axial über Bolzen verschoben werden kann, so daß sie außer Eingriff mit den Schließhebeln gelangt und damit keine Klemmkraftübertragung auf die Winkelhebel mehr stattfindet. Die Funktion der Seilrolle kann daher folgendermaßen charakterisiert werden: Soll eine Seilkraft auf eine Welle übertragen werden, so verläuft der Kraftfluß von den schwenkbar gelagerten Winkelhebeln mit balligen Kurvenrollen über die Anpreßschrägen der Schließhebel. Diese Schließhebel haben neben den symmetrisch vom mittigen Sattel ansteigenden zwei Anpreßschrägen an einem Ende eine Schließrolle und sind am anderen Ende über einen Mitnehmerbolzen schwenkbar an einem sternförmigen Mitnehmerflansch drehbar verbunden. Die Schließrolle rollt während einer Drehbewegung innerhalb der geschlossenen Nockenbahn ab, die sich über einen vorbestimmbaren Schließbereich, in dem ein Einklemmen des Seils stattfinden soll, verengt und über einen Öffnungsbereich radial vergrößert. Um sicherzugehen, daß ein zwangsmäßiges Öffnen der Klemmbacken eintritt, wird der Öffnungsbereich durch eine Öffnerkurve ergänzt, auf die der Winkelhebel aufgleitet und öffnet.

Der mit der Welle drehfest gekoppelte Mitnehmerflansch überträgt dementsprechend das an der Kurvenrolle wirkende Drehmoment direkt auf die Welle oder indirekt z.B. über eine Hülse. Von dort kann das Drehmoment z.B. über einen Kettentrieb zu einer Spultrommel geführt werden oder mittels eines Klauenrades und einer hydraulisch entriegelbaren Klaue abgefangen werden, wie es zum Halten der am Lasthaken wirkenden Last erforderlich ist.

Beim Ausspulen verläuft der Kraftfluß in umgekehrter Richtung. Dabei wird über das Anziehen des Ausspulseiles die vorgenannte Spultrommel und damit über den Kettentrieb die Welle angetrieben. Das Drehmoment der Welle wird auf dem Mitnehmerflansch und von diesem auf die Schließhebel übertragen. Sowohl in der Sattellage der Kurvenrollen und erst recht nach geringfügigem Aufgleiten auf die Anpreßschrägen werden daher die Kräfte von den Schließhebeln auf die Kurvenrollen und damit die Winkelhebel übertragen, die in dieser Betriebsart kraftschlüssig und drehfest mit der Welle in Wirkverbindung stehen. Der Klemmeingriff der Klemmbacken mit dem Seil läßt daher die entsprechende Kraftübertragung praktisch schlupffrei auf das Seil zu.

Die erfindungsgemäße Seilrolle funktioniert dementsprechend in beiden Kraftflußrichtungen, d.h. in beiden Drehrichtungen. Dies deshalb, da bei zunehmendem Drehmoment die balligen Kurvenrollen immer weiter auf die Anpreßschrägen der Schließhebel aufgleiten und damit am Winkelhebel eine größere Klemmkraft auftritt. Die Rückstellung der Winkelhebel in die Normallage, in der die Kurvenrollen im Sattel des Schließhebels kraftmäßig anliegen, erfolgt über eine Drehfeder.

Für die Anpassung an größere Seildurchmesser kann die Seilrolle axial zweigeteilt als Scheibe ausgeführt sein, so daß über eine Axialverschiebung dieser scheibenförmigen Seilrollenteile gegeneinander auch größere Drahtseildurchmesser, z.B. größer als 3 bis 4 mm, in gleicher Weise schlupffrei in der Laufrinne geführt werden können.

Die erfindungsgemäße Seilrolle arbeitet somit praktisch schlupffrei und besitzt eine selbsttätige, belastungsabhängige Klemmkraftregelung, die kurvengesteuert geöffnet werden kann. Es wird daher eine seilschonende Kraftregelung erreicht, die auch die verschiedenen Seildurchmessern eine optimale Klemmwirkung erzeugen kann.

Da es sich immer wieder zeigt, daß Auf- und Ausspulvorgänge des Seils auf der Spultrommel, die direkt oder indirekt von der Seilrolle getrieben werden kann, zu Wickelfehlern und damit Störungen beim Betrieb des Kranseilbahnwagens führen, schafft die Erfindung auch dafür eine Abhilfe. In vorteilhafter Weiterbildung wird eine Seilspannvorrichtung vorgesehen. Diese Seilspannvorrichtung sorgt dafür, daß im Kranseilbahnwagen stets ein gespanntes Seil, insbesondere Hilfsseil, vorhanden ist, wobei beim Aufspulen des Hilfsseils auf die Seiltrommel das Hilfsseil mit einer bestimmten Kraft gebremst wird und beim Abspulen oder Ausspulen das Hilfsseil mit Zug von der Spultrommel gezogen wird.

In einfacher Weise wird diese Seilspannvorrichtung mittels zweier Rollenpaare realisiert, von denen das erste Rollenpaar das Hilfsseil beim Auf-

spulen abbremst und damit ein stets gestrafftes Seil aufgespult wird. Das zweite Rollenpaar sorgt dafür, daß Hilfsseil beim Ausspulen mit größerer Geschwindigkeit abgezogen wird als die maximale Abwickelgeschwindigkeit beim größten Trommeldurchmesser beträgt.

Eine Grundgedanke dieser Fortbildung der Erfindung kann daher darin gesehen werden, der von der Seilrolle direkt oder indirekt getriebenen Seiltrommel eine Seilspannvorrichtung zuzuordnen, die mit einer Rollenübersetzung, d.h. mit einer größeren Rollengeschwindigkeit für das Ausspulen arbeitet und mit einem kleineren Übersetzungsverhältnis für ein weiteres Rollenpaar ausgelegt ist, so daß beim Aufspulen eine Abbremsung des zu spulenden Seils herbeigeführt wird.

Diese Rollenpaare sind zweckmäßigerweise mit einer unteren, getriebenen Seilrolle ausgestattet, der jeweils ein exzentrisch gelagertes, federvorgespanntes Andruckrad zugeordnet ist, das das Hilfsseil in die entsprechende Laufrinne drückt. Zum Ausgleich der Drehgeschwindigkeit von der Antriebsseite zur Abtriebsseite, auf der das Seil geführt wird, ist geeigneterweise eine Schlupfkupplung, zweckmäßigerweise als Reibbelag, vorgesehen, über die der Ausgleich der Drehgeschwindigkeiten erfolgt.

Da die beiden Rollenpaare sowohl beim Aufwie beim Ausspulen mit dem Hilfsseil in Berührung stehen, sind die Abtriebswellen der Rollenpaare mit Freilauf-Einrichtungen ausgestattet, die gleichsinnig sperrend sind. Mit anderen Worten, bei der Abbremsfunktion des ersten Rollenpaares zum gestrafften Abspulen des Hilfsseiles ist der Freilauf des zweiten Rollenpaares in Funktion, während umgekehrt beim Ausspulen der Freilauf des ersten Rollenpaares in Funktion tritt.

Obwohl ein geringer Kraftverbrauch an der Schlupfkupplung bzw. am Reibbelag auftritt, bietet diese Seilspannvorrichtung den Vorteil, daß ein präzises Aufspulen bzw. Ausspulen ohne Übersschlag und Überwicklung des Spulseils durchgeführt werden kann, so daß Störungen durch Seilblockieren und Seil-Überschlag vermieden werden. Da der geringfügig höhere Energieaufwand nicht im Kranseilbahnwagen erzeugt werden muß, sondern letztlich von der tal- oder bergseitig installierten Winde stammt, kann dies problemlos bewältigt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand - schematischer Zeichnungen und eines Ausführungsbeispiels nunmehr erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Kranseilbahnwagen mit geöffnetem Gehäuse und entsprechender Seilrolle und Seilspannvorrichtung in schematischer Form;

Fig. 2 einen Radialschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Seilrolle mit radialer Nockenbahn;

Fig. 3 eine axiale Ansicht auf die Nockenbahn und die Übertragungseinrichtung für die Seilrolle;

Fig. 4 eine schematische radiale Ansicht eines wellenförmigen Klemmverlaufs für das Seil;

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Seilrolle mit Kettenantrieben einschließlich Seilspannvorrichtung gemäß der vereinfachten Darstellung nach Fig. 1 und

Fig. 6 einen radialen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Seilspannvorrichtung und einem Rollenpaar.

In Fig. 1 ist schematisch ein Kranseilbahnwagen 1 dargestellt, der mittels zweier Laufwerke auf einem Tragseil 2 geführt ist. Der Kranseilbahnwagen 1 kann über eine im Beispiel geöffnete Klemmvorrichtung 5 in einer bestimmten Position am Tragseil 2 gehalten werden.

Im unteren Bereich, der die Schaltmechanik, die Umlenkrollen und eine Seilrolle 7 aufweist, ist das eigentliche Zugseil 3 dargestellt, das von rechts über eine Seileinlaufrulle 6 zur Seilrolle 7 geführt ist. Die Seilrolle 7 wird im Beispiel um mehr als 180° umschlungen, wobei das Zugseil 3 nach dieser Umlenkung über eine untere Umlenkrolle 8 etwa mittig im Kranseilbahnwagen 1 durch ein Lastpendel 9 geführt ist. Unterhalb des Lastpendels 9 würde am Zugseil 3 ein Lasthaken 10 vorgesehen sein, der jedoch nicht dargestellt ist.

Die Seilrolle 7 steht über einen Kettentrieb 100 mit einer Seiltrommel 81 (Fig. 5) in Verbindung, auf die ein Hilfsseil 4 aufgespult und bei Bedarf wieder abgespult wird.

Am linken Bereich des Kranseilbahnwagens 1 ist im Beispiel nach Fig. 1 eine Seilspannvorrichtung 80 für das Hilfsseil 4 vorgesehen. Diese Seilspannvorrichtung, auf die noch gemäß Fig. 6 näher eingegangen wird, weist im wesentlichen zwei Rollenpaare 95,98 und 106,107 auf, mit denen das Hilfsseil 4 geringfügig vorgespannt auf- bzw. abgespult werden kann.

Auf der Welle der Seilrolle ist im Beispiel auch ein Klauenrad 57 drehfest angebracht, über das die Seilrolle 7 mittel z.B. hydraulisch betätigbaren Festsetzbacken 11 gegen eine Drehung blockiert werden kann.

Kritisch war es im bisherigen Stand der Technik bei derartigen Seilrollen dann, wenn z.B. eine schwere Last am Lasthaken 10 angehoben werden mußte und das Hubseil 3 anschließend mittels einer Klemmeinrichtung in der Seilrolle 7 fixiert wurde. In diesen Fällen konnte es im Stand der Technik passieren, daß der Klemmeingriff gegenüber dem Hubseil unzureichend war und beispielsweise beim Verfahren des Kranseilbahnwagens 1 ein Schlupf des Hubseiles 3 gegenüber der Seilrolle bzw. der diese Seilrolle tragenden Welle auftrat.

Mittels der erfindungsgemäßen Seilrolle 7, die

in Fig. 2 in größerer Einzelheit in einem radialen Schnitt dargestellt ist, wird dieses Problem gelöst.

Die Seilrolle 7 besteht im Beispiel nach Fig. 2 im wesentlichen aus zwei plattenartigen Scheiben 18 und 19, die beispielsweise über Nadellager 54 gegenüber einer Welle drehgelagert sind. Die Scheibe 18 stützt sich dabei über Kugelführungen 53 gegenüber einem hülsenartigen Flansch der Scheibe 19 ab. Beide Scheiben 18 und 19 sind gegeneinander drehgesichert.

Auf der Welle 20 ist im linken Bereich eine Hülse 33 mittels einer Paßfeder 34 drehfest mit der Welle 20 verbunden. Ebenfalls drehfest mit der Hülse bzw. der Welle 20 ist ein Zahnrad 84 und ein Klauenrad 57 angebracht.

Auf der Hülse 33 ist in axialer Richtung zur Seilrolle 7 ein sternförmiger Mitnehmerflansch 32 starr angebracht, der, wie es in Fig. 3 besser erkennbar ist, über seinen Umfangsrand mit gleichem Winkelabstand verteilt, radiale Vorsprünge 38 aufweist. Diese Vorsprünge 38 nehmen einerseits einen etwa achsparallel darin vorgesehenen Mitnehmerbolzen 37 auf, der als Anlenkungspunkt für einen Schließhebel 35 dient.

Im dargestellten Beispiel sind sechs Schließhebel 35 über den Umfang des Mitnehmerflansches 32 verteilt vorgesehen.

Die Schließhebel 35 selbst haben leicht bogenförmige Konfiguration, wobei an ihrem äußeren freien Ende eine Schließrolle 36 angebracht ist. Die Schließhebel 35 sind nach radial außen federvorgespannt, so daß die entsprechenden Schließrollen einer Nockenbahn 50,49 folgen.

Diese Nockenbahn 50 bzw. Schließkurve weist über etwa zwei Drittel ihres Umfanges einen kreisförmigen Verlauf mit kleinerem Radius auf, als ein sich daran anschließender Öffnungsbereich 49, der einen größeren Radius hat.

Die Seilrolle 7 hat stirnseitig eine etwa V-förmige Laufrinne 25, deren eine Flanke 23 im stirnseitigen Bereich der Scheibe 18 gebildet ist. Diese Flanke weist in radialer Sicht, wie es in Fig. 4 gezeigt ist, einen wellenförmigen Verlauf auf. Die in der Fig. 2 rechte Scheibe 19 der Seilrolle 7 wird im Bereich der Laufrinne 25 von einem festliegenden Flächenteil der Scheibe 19 und einem verschwenkbaren Flächenteil gebildet. Dieser verschwenkbare Flächenteil besteht aus den relativ zur Laufrinne 25 verschwenkbaren Klemmbacken 21, die als Winkelhebel gestaltet sind.

Die entsprechenden Klemmbacken 21 weisen in Form des Winkelhebels im Beispiel einerseits einen etwa radial abstehenden Hebelarm 26 und einen davon in der Normallage etwa achsparallel abstehenden Hebelarm 27 auf. Der Schwenkpunkt der Klemmbacken 21 liegt dabei etwa im Verbindungsbereich der beiden Hebelarme 26 und 27. Dieser Klemmbacken 21 ist in der Normallage

federvorgespannt, so daß eine Schließbewegung des Hebelarmes 26 in Richtung der Laufrinne 25 vorhanden ist.

In der normalerweise zu erwartenden Lage des Hubseiles 3 ist im Hebelarm 26 eine konkave Vertiefung vorgesehen, zu der komplementär in der Flanke 23 eine konvexe Ausbauchung vorhanden ist. Da die Breite des Hebelarmes 26 in Umfangsrichtung etwa gleich dem anschließenden festliegenden Flächenbereich in der Scheibe 19 gehalten wird, ergeben sich in radialer Draufsicht auf die Laufrinne 25 durch die gegenüberliegenden konkaven und konvexen Flankenwölbungen 28,29 Wellenberge und Wellentäler bzw. eine wellenförmige Klemmung des Hubseiles 3 in der entsprechenden Laufrinne 25.

Am freien Ende des etwa in seiner Normalstellung achsparallel vorgesehenen Hebelarmes 27 des Winkelhebels 21 ist eine ballige Kurvenrolle 31 vorgesehen, deren Rollfläche (Fig. 3) längs des Schließbereiches der Nockenbahn 50 in Kräfteingriff mit der radial nach innen zeigenden Fläche des Schließhebels 35 steht. Diese Fläche des Schließhebels 35 weist im wesentlichen etwa mittig, einen Vertiefungssattel 41 auf, der die Normallage charakterisiert. Symmetrisch zu diesem Sattel 41 sind ansteigende Anpreßschrägen 42 und 43 vorgesehen, die mit zunehmendem Abstand vom Sattelpunkt 41 einen kleineren Achsabstand gegenüber der Achse der Welle 20 aufweisen.

Die Seilrolle 7 ist insgesamt gesehen über Axiallager 51, 52, gegenüber dem Mitnehmerflansch 32 bzw. einem Bund 58 der Welle 20 abgestützt. Des weiteren ist die Nockenbahn 50 starr mit einem Gehäuse 70 verbunden, das über Radial- und Axiallager 55 gegenüber der Welle 20 bzw. der Hülse 33 gelagert ist.

Betrachtet man nunmehr beispielsweise die Kraftübertragung von einem auf die Welle 20 eingeleiteten Drehmoment, so wird dieses wie nachstehend beschrieben, auf das Hubseil 3 übertragen. Über den sternförmigen Mitnehmerflansch 32, der drehfest mit der Welle 20 verbunden ist, wird dieses Drehmoment zunächst auf die Schließhebel 35 übertragen, die sich längs der Nockenbahn 50 bewegen. Im Schließbereich der Nockenbahn 50, der den oberen Bereich mit 180 bis etwa 200 Grad im Beispiel nach Fig. 3 umfaßt, liegen die entsprechenden Kurvenrollen 31 der Winkelhebel 21 etwa im Sattelpunkt 41 der entsprechenden Schließhebel 35. Nimmt man an, daß ein die Schließhebel in Uhrzeigerichtung drehendes Drehmoment vorhanden ist, so bewirkt dies je nach Größe ein Aufgleiten der Kurvenrollen 31 auf die in Richtung der Schließrolle 36 vorhandene Anpreßschräge 42, also leicht nach rechts.

Diese Gleitbewegung geht jedoch mit einer nach radial innen gerichteten Kraftkomponente ein-

her, die über den Winkelhebel 21 auf den radialstehenden Hebelarm 26 umgeleitet wird und sich in einer Erhöhung der Klemmkraft gegen das Seil 3 in der Laufrinne 25 auswirkt. Diese Klemmkraft ist vorzugsweise etwa achsparallel ausgerichtet.

Trotz dieser Verstärkung der Klemmkraft und dem wellenförmigen Klemmschluß wie es in Fig. 4 dargestellt ist, eröffnet die erfindungsgemäße Laufrille 7 ungehindert ein Abheben des Hubseiles 3 aus der Laufrinne 25, in dem Bereich, der als Öffnungsbereich 49 deklariert ist. In diesem Bereich nämlich wird die kraftschlüssige Verbindung zwischen Schließhebel 35 und Kurvenrolle 31 aufgehoben, da ein radiales Ausweichen des Schließhebels nach außen entsprechend dem Nockenbahnverlauf möglich ist. Dies entspricht in der Fig. 3 etwa dem unteren Bereich.

Das ungehinderte Abheben des Hubseiles 3 im Öffnungsbereich der Seilrolle wird sicherheitshalber noch durch eine Zwangssteuerung unterstützt. Diese Zwangssteuerung besteht in einer Öffnungskurve 48, die etwa keilförmig in der Fig. 2 im unteren rechten Bereich in das Gehäuse hineinragt. Auf dieser Öffnungskurve 48 gleitet eine Scheibe bzw. eine Gleitrolle 46 auf und bewirkt eine Schrägstellung des Winkelhebels 21 dahingehend, daß die Klemmflanke des Hebelarmes 26 eine Öffnungsbewegung nach außen vollzieht.

Die Seilrolle 7 läßt auch eine entsprechende Anpassung an unterschiedliche Drahtseildurchmesser zu. Dies kann beispielsweise über eine axiale Verschiebung der beiden Scheiben 18 und 19 gegeneinander bewirkt werden. Auch ist eine Feineinstellung z.B. über die Verschiebung des konkaven Flankenprofils des Winkelhebels 21 möglich.

Die Lagerung der beiden Scheiben der Seilrolle 7 ist so realisiert, daß sich die über die Seilrolle auf die Welle 20 axial einwirkenden Kräfte innerhalb der Welle aufheben. In analoger Weise wird auch eine über das Hubseil 3 auf die Seilrolle 7 eingeleitete Kraft über die Kurvenrollen auf den Mitnehmerflansch 31 und in die Hülse 33 bzw. die Welle 20 eingeleitet. Eine Zunahme der tangential am Hubseil 3 wirkenden Kraft bewirkt dabei eine geringfügige Verschiebung der kurvenrolle auf der entsprechenden Anpreßschräge, was wiederum in einer Erhöhung der Klemmkraft und damit einer Schlupffreiheit bei der Kraftübertragung resultiert. Die Kraftübertragung ist daher in beiden Drehrichtungen sowohl von der Welle 20 auf die Seilrolle 7 als auch umgekehrt möglich.

Um ein Bergaufseilen zu gestatten, bei dem die Klemmbacken außer Funktion treten sollen, ist vorgesehen, die Nockenbahn 50 in axialer Richtung über entsprechende Ansrückbolzen 71 verschiebbar anzuordnen, so daß die Nockenbahn selbst außer Eingriff mit den Schließrollen und damit dem Mitnehmerflansch 32 gelangt.

Die beidseitigen Wellenabschlüsse 20 entsprechen der herkömmlichen Art und bedürfen daher keiner besonderen Erwähnung.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist des weiteren eine Seilspannvorrichtung 80 am bzw. im Kranseilbahnwagen 1 integriert. Mit Bezugnahme auf die Fig. 5 kann diese Seilspannvorrichtung 80 z.B. über Zahnräder 85 und 86, die drehfest auf der Welle 20 vorgesehen sind, angetrieben werden. Ein weiteres Zahnrad 84 treibt beispielsweise nach Fig. 5 über einen Kettentrieb 100 ein Zahnrad 83 der auf einer Welle 82 sitzenden Seiltrommel 81. Die Seiltrommel 81 dient dabei zum Auf- bzw. Abspulen eines Hilfsseiles 4.

Die Seilspannvorrichtung 80 weist zwei Übersetzungsräder 87 und 88 auf. Diese beispielsweise über einen Kettentrieb von der Welle angetriebenen Zahnräder 87 und 88 treiben auf der gegenüberliegenden Seite eine Seilrolle 95 bzw. 106. Die entsprechenden Seilrollen 95 und 106 wirken dabei mit einer darüber angeordneten exzentrisch gelagerten und federvorgespannten Rolle 98 bzw. 107 zusammen.

Zwischen den jeweiligen Rollenpaaren 95 und 98 bzw. 106 und 107 wird in einer etwa V-förmigen Nut 97 das entsprechende Hilfsseil 4 angepreßt geführt. Eine die obere Achse 102 beaufschlagende Drehfeder 99 gestattet es, über die Exzenterlagerung der Rolle 93 eine Druckkraft gegen das zwischen den Rollen 95 und 98 geführte Hilfsseil 4 auszuüben.

Ein auf den Zahnkranz des Antriebsrades 88 eingeleitetes Drehmoment wirkt dabei über eine Hohlwelle 91 auf einen Reibbelag 92. Diese Hohlwelle 91 ist ebenso wie die Seilrolle 95 auf einer Welle 90 gelagert. Das am Reibbelag 92 angreifende Drehmoment wird über eine Hülse 96 auf die Welle 90 geleitet und von dort auf die Seilrolle 95. Im Bereich der Hülse 96 ist zudem die Rolle und in analoger Weise auch die Rolle 106 mit einer Freilaufeinrichtung 103 ausgestattet. Im Beispiel nach Fig. 6 ist die Hülse 96 über eine Feder 93 und ein entsprechendes Axiallager gegen den Reibbelag 92 vorgespannt.

Das Rollenpaar 85,98 bewirkt im Beispiel ein Abbremsen des aufzuspulenden Hilfsseiles 4 auf der Seiltrommel 81. Funktionsmäßig wird dies dadurch erzeugt, daß die Hohlwelle 91 langsamer angetrieben wird als die langsamste Wickelgeschwindigkeit am Kern der Seiltrommel. Dies wird durch eine geeignete Übersetzung am Kettentrieb erreicht. Die Hohlwelle 91 drückt dabei federvorgespannt auf den Reibbelag 92, der den Unterschied zwischen der tatsächlichen Wickelgeschwindigkeit und der gebremsten Geschwindigkeit am Umfang der Rolle 91 ausgleicht.

Beim gestrafften Ausspulen des Hilfsseiles 4 von der Seiltrommel 81 ist die Übersetzung zwi-

schen den Zahnrädern 85 und 87 so ausgelegt, daß die Abzugsgeschwindigkeit an dem zweiten Rollenpaar 106 und 107 größer ist als die maximale Abwickelgeschwindigkeit beim größten Wickeldurchmesser auf der Seiltrommel 81. Auf diese Weise wird das Hilfsseil 4 bis zur Seilspannvorrichtung gespannt gehalten und sicher aus dem Gehäuse des Kranseilbahnwagens 1 transportiert. Die Freiläufe 103 des ersten und des zweiten Rollenpaares sind gleichsinnig sperrend bzw. frei, da beim Ausspulen des Hilfsseiles durch die - schnellere Übersetzung des zweiten Rollenpaares das langsamer laufende, bremsende erste Rollenpaar überholt werden muß. Umgekehrt muß beim gebremsten Aufspulen des Hilfsseiles 4 der Freilauf der schneller laufenden Einheit, des zweiten Rollenpaares im gleichen Drehsinn frei sein.

Die erfindungsgemäße Seilrolle und die vorteilhafte Ausgestaltung der Seilspannvorrichtung - schaffen damit einen optimal ausgestatteten Kranseilbahnwagen, der im Hinblick auf Schlupffreiheit, Sicherheit und Spulkomfort im Vergleich zum Stand der Technik große Vorteile aufweist.

Ansprüche

1. Seilrolle, insbesondere für Kranseilbahnwagen, zur Kraft- und Drehmomentübertragung von einem über die Seilrolle laufenden Seil auf eine die Seilrolle tragende Welle oder umgekehrt, mit einer in der Laufrinne der Seilrolle gegen das Seil wirkenden selbsttätigen Klemmeinrichtung, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Seilrolle (7) relativ drehbar und gegebenenfalls axial verschiebbar zur Welle (20) vorgesehen ist und die Klemmeinrichtung (21,24) nockenbahn-gesteuerte Klemmbacken (21) aufweist, die seilkraft- und/oder wellendrehmomentabhängig kraft- und/oder formschlüssig das Seil (3) in der Laufrinne (25) über einen Umfangsbereich der Seilrolle (7) festlegen, und daß zwischen den Klemmbacken (21) und der Welle (20) eine Übertragungseinrichtung (33,34,35,36,37,38) drehfest mit der Welle (20) vorgesehen ist, die in Wirkverbindung mit den Klemmbacken (21) steht.

2. Seilrolle nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Laufrinne (25) zwei, insbesondere V-förmige, gegenüberliegende Flanken (23) aufweist, und daß die Klemmbacken (21), die über den Rollenumfang verteilt verschwenkbar in die Laufrinne (25) eingreifen, mindestens einen Teil einer Flanke (23) bilden.

3. Seilrolle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Flanken (23) und Klemmbacken (21) eine wellenförmige Klemmstrecke für das Seil (3) bilden.

4. Seilrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine radial zur Welle (20) und/oder achsparallel dazu wirkende Nockenbahn (50,49) zur Steuerung der Klemmbacken (21) vorgesehen ist.

5. Seilrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Klemmbacken (21) als gegen die Laufrinne (25) vorgespannte Winkelhebel ausgebildet sind, deren einer Hebelarm (26) eine V-Nut (24) zur Seilklemmung und dessen anderer Hebelarm (27) eine mit der Übertragungseinrichtung (33 - 38) in Wirkverbindung stehende Kurvenrolle (31) aufweist.

6. Seilrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Übertragungseinrichtung (33 - 38) ein gegen die Nockenbahn (50,49) vorgespanntes Koppelglied (35), zum Beispiel als Schließhebel, aufweist, das drehfest mit der Welle (20), insbesondere über einen sternförmigen Mitnehmerflansch (32), verbunden ist.

7. Seilrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Koppelglied (35) eine Führungsbahn (41,42,43) für die Kurvenrolle (31) der Klemmbacke (21) aufweist, wobei eine mindestens in einer Umfangsrichtung gerichtete relativ geringfügige Drehbewegung dieser Teile gegeneinander eine Klemmkraft gegen das Seil (3) auslöst.

8. Seilrolle nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Führungsbahn (41,42,43) einen Sattel (51) für die Kurvenrolle (31) und sich daran anschließende Anpreßschrägen (42,43) mit abnehmendem Radialabstand aufweist.

9. Seilrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Nockenbahn (50,49) eine radial Schließ- (50) und Öffnungsbahn (49) aufweist.

10. Seilrolle nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß parallel zur Öffnungsbahn (49) der Nockenbahn eine Öffnungskurve (48) zur kraftschlüssigen Öffnung des Klemmeingriffs eines Teils der Klemmbacken (21) mit dem Seil (3) vorgesehen ist.

11. Seilrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der achsparallele Abstand zwischen den Flanken (23) der Seilrolle (7) einstellbar ist.

12. Seilrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Übertragungseinrichtung (33 - 38) und/oder die Nockenbahn (50,49) axial in und außer Eingriff mit den Klemmbacken (21) verschiebbar angeordnet ist.

13. Seilrolle für einen Kranseilbahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, 5

dadurch **gekennzeichnet**,

daß eine Seilspannvorrichtung (80) für eine über die Seilrolle (7) getriebene, ein Hilfsseil (4) aufnehmende Seiltrommel (81) vorgesehen ist, wobei ein 10
erstes Rollenpaar (95,98) das Hilfsseil relativ zur aufspulenden Seiltrommel (81) abbremst und ein zweites Rollenpaar (106,107) das Hilfsseil (4) mit größerer Geschwindigkeit abzieht als es von der Seiltrommel (81) abläuft. 15

14. Seilrolle nach Anspruch 13,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Rollenpaare jeweils eine über die Seilrolle (7) getriebene untere Seilrolle (95,106) aufweisen, der jeweils ein federvorgespanntes Andruckrad 20
(98,107) für das Hilfsseil (4) zugeordnet ist.

15. Seilrolle nach einem der Ansprüche 13 oder 14,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Antriebsseite der Rollenpaare über eine 25
Schlupfkupplung, insbesondere einen Reibbelag (92), mit der Abtriebsseite rotativ verbunden ist.

16. Seilrolle nach einem der Ansprüche 13 bis 15,

dadurch **gekennzeichnet**, 30

daß die Abtriebswellen (30) der Rollenpaare (95,106) gleichsinnig sperrende Freilaufeinrichtungen (103) aufweisen.

35

40

45

50

55

Fig. 1

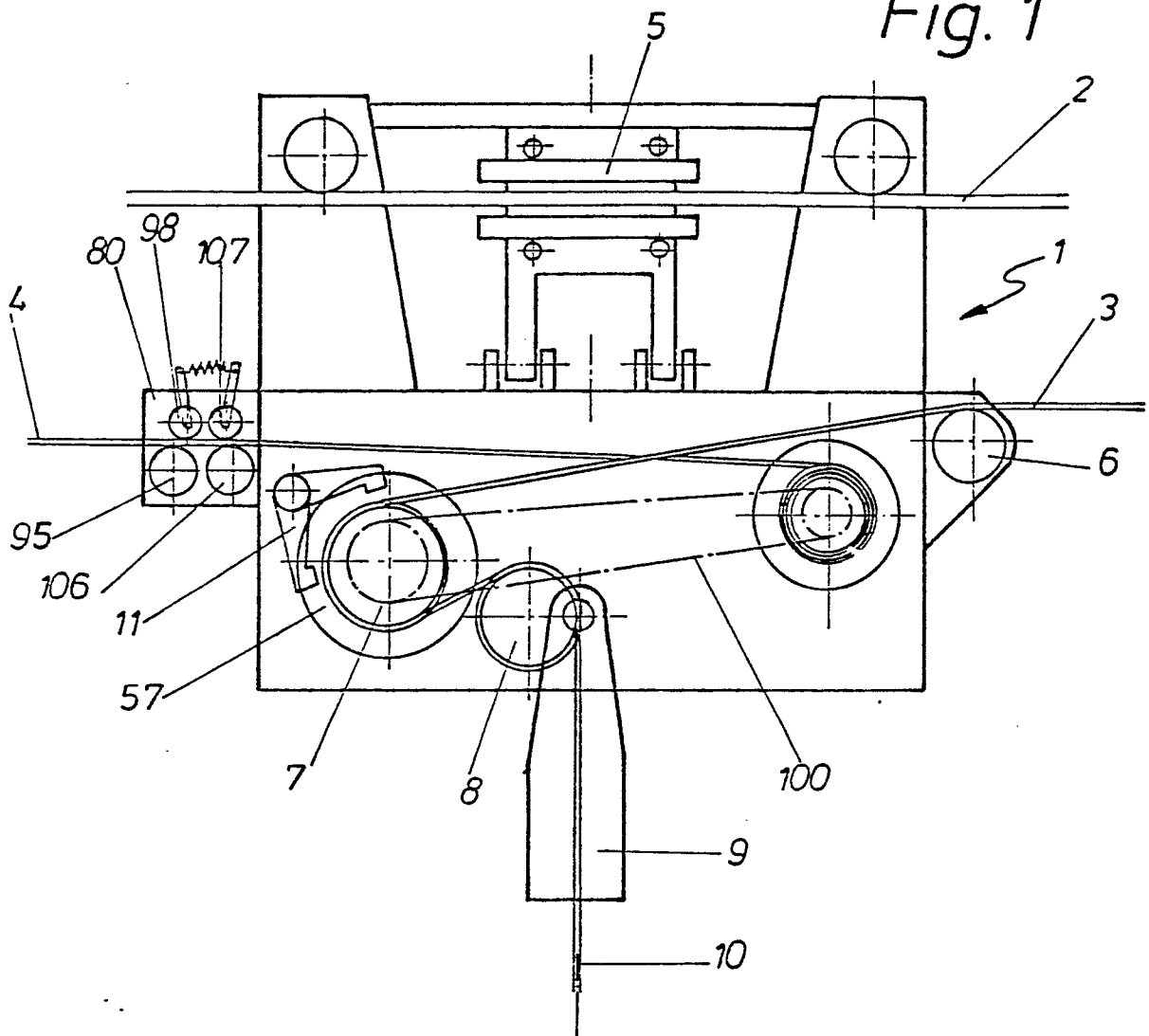


Fig. 5

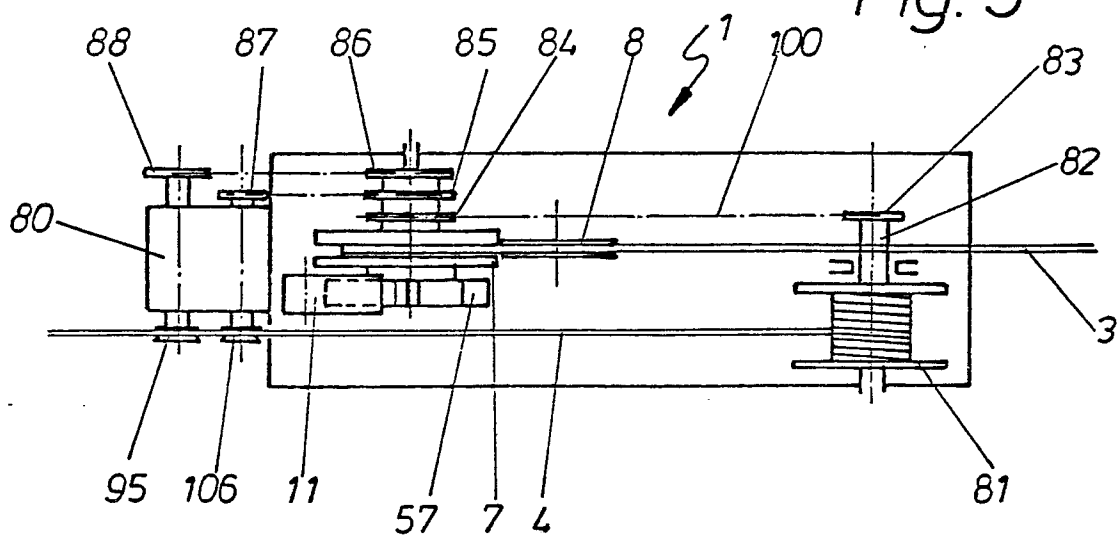


Fig. 2

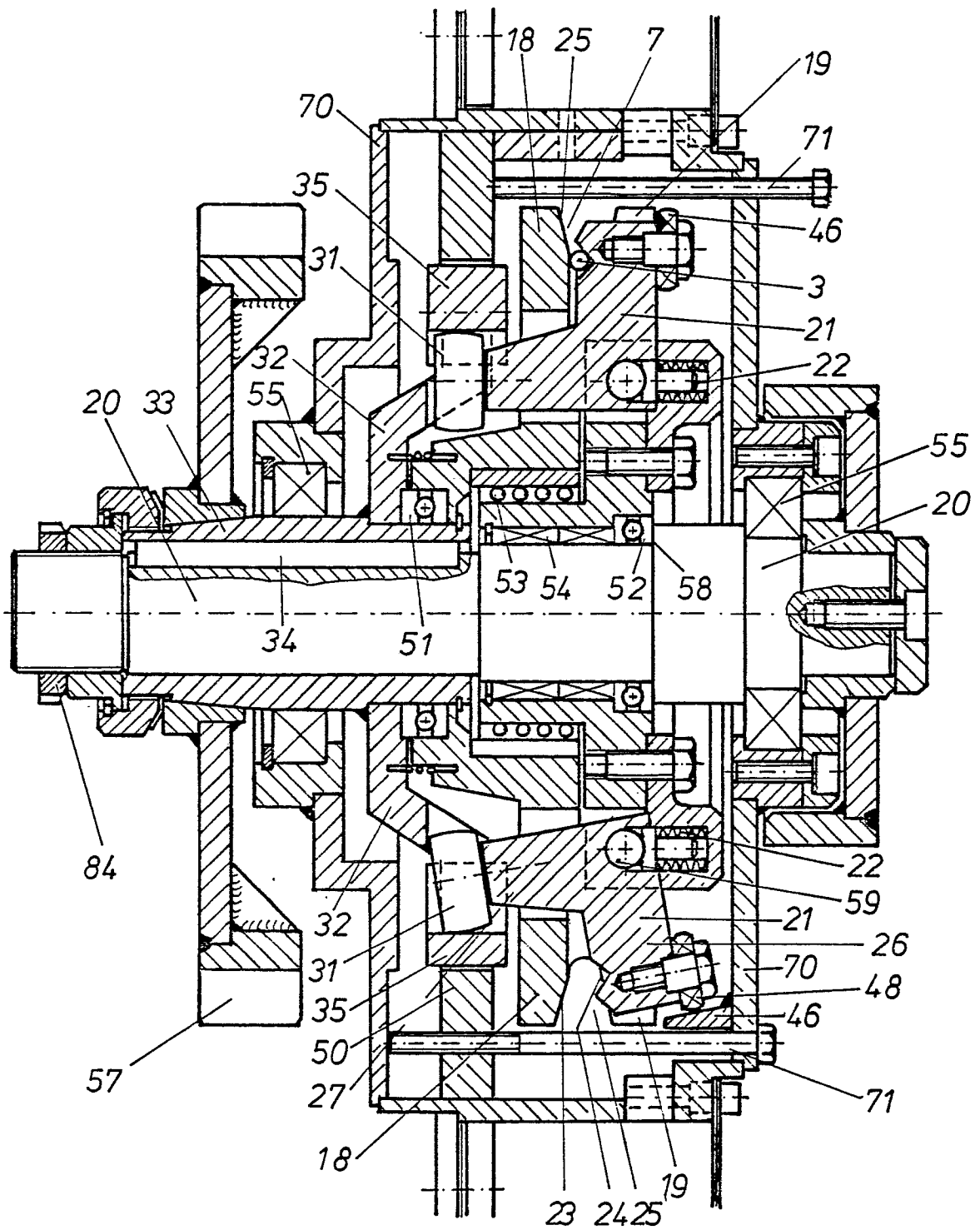


Fig. 3

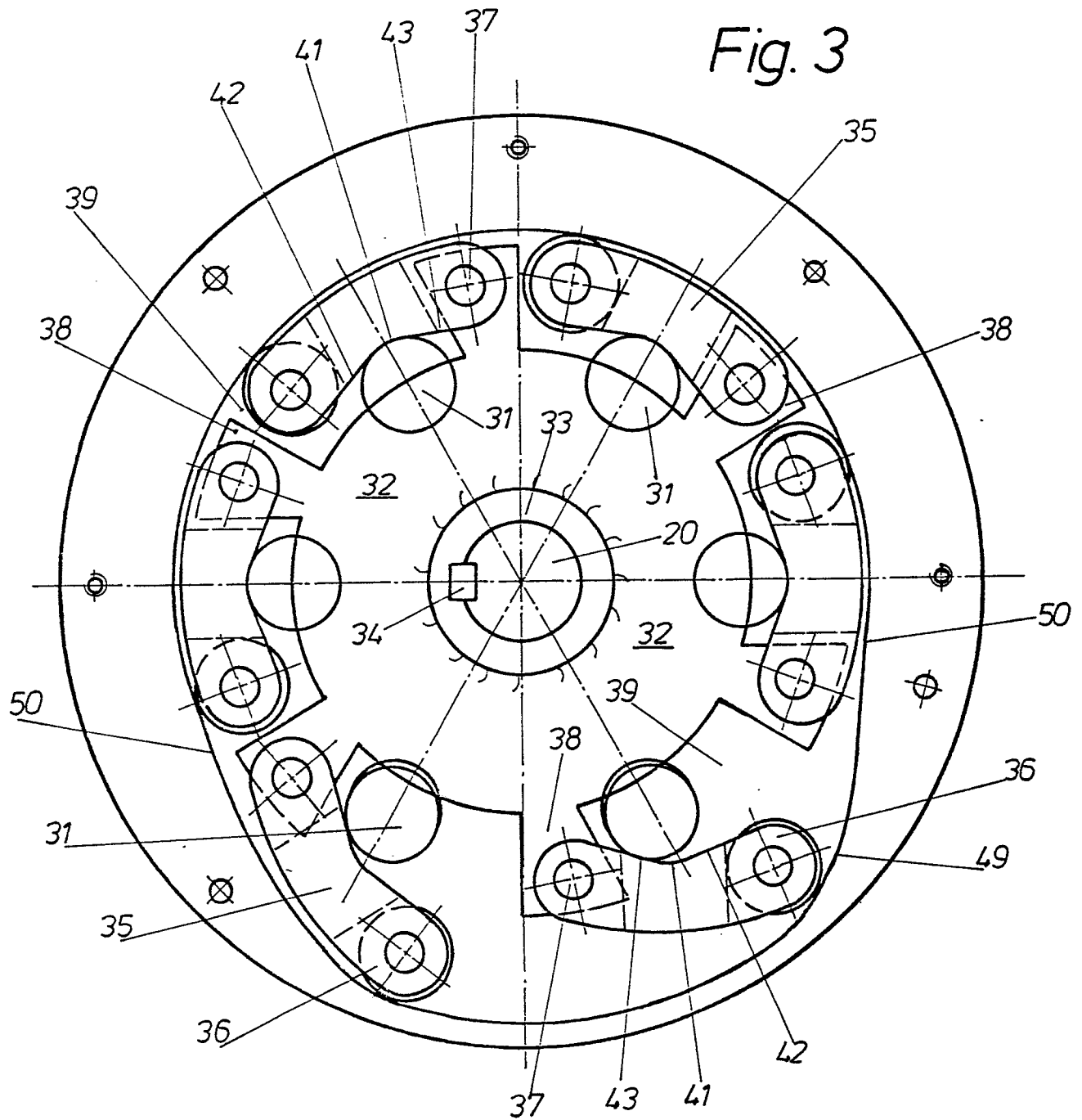


Fig. 4

