

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 623 544 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94105469.4**

51 Int. Cl.⁵: **B65H 75/42, B66D 1/30**

22 Anmeldetag: **08.04.94**

30 Priorität: **06.05.93 DE 9306867 U**
13.05.93 DE 4316120

71 Anmelder: **Liebherr-Werk Biberach GmbH**
Memminger Strasse 72
D-88400 Biberach (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.94 Patentblatt 94/45

72 Erfinder: **Zerza, Horst, Dipl.-Ing.**
Eichenweg 5
D-88444 Fischbach (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

74 Vertreter: **Gossel, Hans K., Dipl.-Ing. et al**
Lorenz-Seidler-Gossel,
Widenmayerstrasse 23
D-80538 München (DE)

54 **Seiltrommel.**

57 Eine Kombination zweier Seiltrommeln besteht aus einer äußeren Seiltrommel, die eine innere auf der Trommelwelle befestigte Seiltrommel einfaßt und konzentrisch zu dieser frei drehbar auf der Trommelwelle gelagert ist. Der Trommelmantel der äußeren Seiltrommel ist mit einem axialverlaufenden Spalt zum Durchtritt eines Seils versehen. Weiterhin ist eine Kupplung zum undrehbaren Ankuppeln der Arbeitstrommel an die Trommelwelle vorgesehen. Um für nicht benötigte Hakenhöhen erforderliche Seillängen zu speichern, ohne daß das gespeicherte Seil durch das unter Last aufgewickelte Seil beschädigt wird, werden die beiden Seiltrommeln als Arbeitstrommel mit Speichertrommel derart verwendet, daß auf die äußere Arbeitstrommel immer nur die für den jeweiligen Betriebszustand benötigte Seillänge aufgewickelt wird und je nach Bedarf für geänderte Betriebszustände von der Arbeitstrommel Seillängen auf die innere Speichertrommel oder umgekehrt von dieser auf die äußere Arbeitstrommel überführt werden.

EP 0 623 544 A2

Die Erfindung betrifft eine Seiltrommel, bestehend aus einer äußeren Seiltrommel, die eine innere, auf einer Trommelwelle befestigte Seiltrommel einfaßt und konzentrisch zu dieser frei drehbar auf der Trommelwelle gelagert ist, wobei der Trommelmantel der äußeren Seiltrommel mit einem axial verlaufenden Spalt zum Durchtritt eines Seils versehen und eine Kupplung zum undrehbaren Ankuppeln der Arbeitstrommel an die Seiltrommel vorgesehen ist.

Bei Seiltrommeln und insbesondere Hubseiltrommeln von Kränen besteht das Problem, daß bei dem mehrlagigen Aufwickeln des Seils die unteren Lagen bei dem häufigen Auf- und Abwickeln locker werden, so daß sich das häufig unter hohen Lasten stehende Seil in lose Windungslagen gleichsam wie in einen weichen Untergrund einschneidet, wobei die Windungen in den einzelnen Lagen verdrängt werden und auch Schlaufen werfen, so daß dadurch die Litzen und Drähte der Seile zerstört werden. Kräne können von einer unteren Hakenhöhe von beispielsweise 30 - 40 Metern bis auf Hakenhöhen von über 300 Meter klettern. Wird bereits bei Arbeitsbeginn die gesamte Hubseillänge, die bei viersträngiger Einsicherung und einer Hakenhöhe von 300 Metern etwa 1.200 Meter beträgt, auf die Hubseiltrommel aufgespult, wie es häufig gewünscht wird, kann es bei längeren Standzeiten des Krans erforderlich werden, das Hubseil öfter auszutauschen. Ein 1200 Meter langes Hubseil mit einem Durchmesser von 28 mm kostet etwa DM 50.000,00. Weiterhin kann der Wechsel des Hubseils bei einem Kran zwei bis drei Tage dauern. Durch den Austausch eines langen Hubseils entstehen daher erhebliche Kosten.

Um das Einschneiden eines unter der Spannung einer Last stehenden Hubseils in locker gewordene Wickellagen des Seils zu vermeiden, bestünde die Möglichkeit, das Hubseil unter voller Vorspannung aufzuziehen. Eine derartige Aufwicklung kann aber ebenfalls über die Zeit nicht verhindern, daß sich die unteren Wickellagen lockern, so daß dann das beschriebene Problem erneut auftritt.

Werden Störungen im Wickelverhalten des Hubseils nach einer bestimmten Betriebszeit bemerkt, kann das Hubseil vollständig abgespult und auf eine Gegenwinde aufgespult und anschließend erneut unter voller Vorspannung auf die Hubtrommel aufgezogen werden. Eine derartige erneute Aufwicklung des Hubseils bedeutet einen erheblichen Mehraufwand bei einer Störung des gesamten Baustellenbetriebes unter Umständen für mehrere Tage. Weiterhin vermag ein derartiges erneutes Aufziehen des Hubseils nur dann dessen Standzeiten zu verlängern, wenn nicht bereits Beschädigungen an diesem aufgetreten sind.

Überlegungen, die nicht benötigte Länge des Hubseilendes zurückzuführen und auf einer Spei-

chertrommel zu lagern, haben zu keinem Ergebnis geführt, da durch eine derartige Rückführung und Speicherung die notwendige Entdrallung des Hubseils nicht möglich ist.

5 Aus DE-C-30 21 97 ist eine Seiltrommel der eingangs angegebenen Art bekannt, bei der jedoch die Kombination der beiden Seiltrommeln dazu dient, mit verschiedenen Hubgeschwindigkeiten bei gleicher Umfangsgeschwindigkeit der Triebachse fördern zu können, wobei je nach der gewünschten Umfangsgeschwindigkeit entweder mit der äußeren und der inneren Seiltrommel gearbeitet wird.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Seiltrommel vorzuschlagen, auf der bereits beispielsweise die für die zunächst noch nicht benötigten Hakenhöhen erforderliche Seillänge gespeichert werden kann, ohne daß das gespeicherte Seil durch das unter Last aufgewickelte Seil beschädigt wird. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine derartige Verwendung einer Seiltrommel der eingangs angegebenen Art als Arbeitstrommel mit Speichertrommel gelöst, daß auf die äußere Arbeitstrommel immer nur die für den jeweiligen Betriebszustand benötigte Seillänge aufgewickelt wird und je nach Bedarf für geänderte Betriebszustände von der Arbeitstrommel Seillängen auf die innere Speichertrommel oder umgekehrt von dieser auf die äußere Arbeitstrommel überführt werden. Bei der erfindungsgemäßen Verwendung der Seiltrommel wird die für die jeweilige Betriebsart, beispielsweise das Arbeiten eines Krans bis zu einer bestimmten Hakenhöhe, nicht benötigte Seillänge auf der Speichertrommel gespeichert. Während des Betriebes wird also das auf der Arbeitstrommel befindliche Seil nahezu vollständig auf- und abgewickelt, also beispielsweise bis auf einige einen ausreichenden Reibschluß gewährleistenden Windungen, so daß ein Aufwickeln des Seils unter Last auf lose gewordene Wickellagen mit Sicherheit vermieden ist. Auf der inneren Speichertrommel kann das Seil mit jeder notwendigen Seillänge lose aufgewickelt werden, da es auf dieser nur gespeichert wird.

Die Arbeit mit dem auf die äußere Arbeitstrommel aufgewickelten Seil kann beispielsweise mit zwei oder mehr Lagen beginnen, je nachdem, welche Arbeitslänge jeweils auf- und abgespult wird.

Werden im Kranbetrieb die Hakenhöhen geändert, so daß auf der Arbeitstrommel größere Seillängen benötigt werden, können jeweils von der inneren Speichertrommel zwei oder mehr Lagen auf die äußere Arbeitstrommel abgegeben werden. Zwei Wickellagen der Speichertrommel können beispielsweise 1 bis 1,5 Lagen auf der Arbeitstrommel ergeben, so daß immer eine optimale Seillänge des Arbeitsseils vorhanden ist. Entsprechend den Kletterschritten des Kranes kann jeweils die benötigte zusätzliche Seillänge von der inneren Speichertrommel abgezogen werden, so daß das

auf der Arbeitstrommel befindliche Seil immer in optimaler Weise an die jeweilige Hakenhöhe angepasst ist. Auf diese Weise ist eine einwandfreie Spulen des Seils von der ersten bis zur obersten Lage auf der Arbeitstrommel sichergestellt. Bei Erreichen der grössten Einsatzhöhe befindet sich dann das Seil vollständig außerhalb der Speichertrommel auf der Arbeitstrommel, wobei der Festpunkt des Seils innen an der Speichertrommel verbleibt.

Ein einfaches Abziehen von Seil von der Speichertrommel zum Zwecke des Aufwickelns auf die Arbeitstrommel ist dadurch möglich, daß die Arbeitstrommel auf Freilauf geschaltet wird, so daß die zusätzlich benötigte Seillänge durch den Schlitz in dem Trommelmantel der Arbeitstrommel von der Speichertrommel abgezogen wird. Sobald die gewünschte zusätzliche Länge von Seil von der Speichertrommel abgezogen worden ist, wird die Arbeitstrommel wieder mit der Trommelwelle, auf der die Speichertrommel undrehbar gelagert ist, verriegelt, so daß beide Trommel synchron angetrieben werden.

Soll von der Speichertrommel Seil abgezogen werden, so wird die auf der Arbeitstrommel befindliche Seillänge vollständig abgespult, so daß das Seil frei durch den Spalt in dem Trommelmantel der Arbeitstrommel zu der Speichertrommel hindurchtreten kann. In dieser Stellung wird die Arbeitstrommel von der Speichertrommel bzw. der Trommelwelle abgekuppelt, so daß dessen Drehung durch das durch den Spalt hindurchtretende Seil bestimmt wird. Von der inneren Speichertrommel werden jeweils zwei Lagen abgezogen, so daß das Seil am Ende des Abzugs von der Speichertrommel wieder in seiner Ausgangsposition an der linken oder rechten Seite der Arbeitstrommel steht.

Der Durchtrittsspalt in dem Trommelmantel der Arbeitstrommel kann bis auf eine Durchtrittsöffnung durch ein einsetzbares zylinderschalenförmiges Segment verschließbar sein. Ein derartiges Segment schließt den Trommelmantel und erhöht dadurch dessen Festigkeit.

Zweckmäßigerweise ist die Durchtrittsstelle des Spaltes bzw. die Durchtrittsöffnung mit in einer radialen Ebene verlaufenden Abschrägungen oder Krümmungen zur Auflage des Seils versehen. Durch eine derartige Auflage wird die Führung des Seils verbessert und ein Abknicken um eine scharfe Kante vermieden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Stirnwände der Arbeitstrommel mit die Stirnwände der Speichertrommel übergreifenden Speichen oder Scheiben versehen sind, die diese mit auf der Trommelwelle frei drehbar gelagerten Naben verbinden. Auf diese Weise ist eine einfache konzentrische Lagerung möglich.

Die Kupplung kann aus einem auf der Trommelwelle axial verschieblich gelagerten Ring bestehen, der undrehbar auf der Trommelwelle gehalten ist und in verzahnten Eingriff mit der Nabe der Arbeitstrommel gebracht werden kann.

Jedes Mal, wenn eine neue Hubseillänge auf die Arbeitstrommel aufgespult worden ist, wird der Endschalter neu eingerichtet. Ist eine verrillte Arbeitstrommel vorhanden, werden jeweils mindestens zwei Lagen aus der Speichertrommel herausgeholt, so daß sich das Seil jeweils immer an der seitlichen Durchtrittsstelle im Trommelmantel der Arbeitstrommel befindet.

Mit der erfindungsgemäßen Seiltrommel kann auch allein mit der inneren Speichertrommel gearbeitet werden, wenn die äußere Trommel auf Freilauf geschaltet ist. Eine derartige Arbeitsweise kann beispielsweise bei der Demontage eines Krans vorgenommen werden, bei der keine hohen Seillasten vorhanden sind, so daß am Ende der Demontage im wesentlichen die gesamte Länge des Hubseils auf die Speichertrommel aufgespult ist.

Mit besonderem Vorteil läßt sich die erfindungsgemäße Seiltrommel einsetzen, wenn zunächst mit einem viersträngigen Hubseil gearbeitet und später auf einen zweisträngigen Betrieb umgeschaltet wird. Wird beispielsweise bis zur halben Hakenhöhe der größtmöglichen Hakenhöhe viersträngig gefahren und anschließend zweisträngig weitergearbeitet, kann die nicht mehr benötigte Seillänge auf der inneren Speichertrommel gespeichert werden.

Auf der Speichertrommel kann auch ein Hubseil für einen späteren Einsatz gespeichert werden. Wird beispielsweise das auf der Arbeitstrommel aufgewickelte Hubseil während eines mehrmonatigen Arbeitsbetriebes verschlissen, kann es gekappt und die erforderliche Länge eines neuen Arbeitsseils von der Speichertrommel abgezogen werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 einen Axialschnitt durch die Seiltrommel und

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Seiltrommel nach Fig. 1.

Auf einer Trommelwelle 1, die geteilt ausgeführt ist, sind die kreisscheibenförmigen Stirnwände 3, 4 der Speichertrommel 6 aufgeschweißt und gegenüber den Wellenzapfen 1 durch eingeschweisste Winkel 5 ausgesteift. Mit den Stirnwänden 3, 4 ist der Trommelmantel 7 verschweißt oder verschraubt.

Die Trommelwelle 1 ist durch Wälzlager 8, 9 in einem Windengestell gelagert.

Seitlich der Stirnwände 3, 4 der Speichertrommel 6 sind die Naben 9, 10 über Wälzlager auf der Trommelwelle 1 gelagert, die über mit radialen

Versteifungsrippen versehene Scheiben 11, 12 mit den ringscheibenförmigen Stirnwänden 13, 14 der Arbeitstrommel 15 verbunden sind. Die ringscheibenförmigen Stirnwände 13, 14 sind in ihrem radial inneren Endbereich mit dem Trommelmantel 16 der Arbeitstrommel verbunden. Die die Wickelkerne bildenden Trommelmäntel 7, 16 der Speichertrommel und der Arbeitstrommel können mit wendelförmigen verrillten Nuten zur Seilführung versehen sein.

Zum undrehbaren Ankuppeln der Arbeitstrommel 15 an die Trommelwelle 1 ist auf der Trommelwelle 1 in Vielkeilnuten ein Kupplungsring 18 axial verschieblich geführt, der an seinem äußeren Umfang mit Zähnen versehen ist, die in entsprechende Zähne der Innenverzahnung der Nabe 18 einrückbar sind. Der Kupplungsring 18 ist zwischen seiner gekuppelten und entkuppelten Stellung durch übliche und nicht dargestellte Kraftübertragungsglieder verstellbar.

Zum Durchtritt des Seils 20 von der Speichertrommel 6 auf die Arbeitstrommel 15 ist der Trommelmantel der 16 der Arbeitstrommel 15 mit einem axial verlaufenden Spalt versehen, der durch ein einsetzbares und mit dem Trommelmantel 16 verschraubbares zylinderschalenförmiges Segment 21 verschließbar ist. Dieses Segment 21 wird herausgenommen, wenn Seil von der Speichertrommel auf die Arbeitstrommel übertragen oder Seil von der Arbeitstrommel auf die Speichertrommel zurückgeführt werden soll. Im linken oder rechten Endbereich ist der Trommelmantel 16 mit einem Durchbruch zum Durchtritt des Seils 20 versehen. In dem Durchtrittsbereich sind die Ränder des Trommelmantels 16 und des Segments 21 mit schrägen oder abgerundeten Bereichen versehen, um das Seil mit möglichst großem Radius von der Speichertrommel auf die Arbeitstrommel überleiten zu können.

Zum Durchtritt des Seils von der Speichertrommel auf die Arbeitstrommel und umgekehrt kann auch ein einfacher durchgehender Spalt 22 vorgesehen werden.

Das innere Seilende ist durch eine Öffnung 23 des Trommelmantels 7 der Speichertrommel hindurchgeführt und in üblicher Weise über eine Klemmplatte 24 an der inneren Seitenwandung der Scheibe 4 festgelegt.

Ist der Spalt durch ein eingeschraubtes zylinderschalenförmiges Segment 21 geschlossen, wird dieses zweckmäßigerweise schon vor dem Einarbeiten der Verrillung eingesetzt.

Zum Abnehmen des Segments können entsprechende Gewindebohrungen vorgesehen werden, in die dann Schraubösen eingeschraubt werden können. Das Gewicht des Segments 21 sollte nur so groß sein, daß es noch von zwei Personen gehoben werden kann. Die Breite des Segments 21

entspricht dem Rillenbereich der Trommel. Handelt es sich bei der Trommel um eine sogenannte Lebus-Trommel, wird das Segment 21 zweckmäßigerweise in den parallel laufenden Bereich der Rillen angeordnet.

In Fig.1 ist auf der linken Seite der Betriebszustand angedeutet, in dem der Kran mit kleinster Hakenhöhe arbeitet, bei der also nur zwei Lagen Seil auf der Arbeitstrommel vorhanden sind und die übrige Seillänge auf der Speichertrommel 6 gelagert ist. Auf der rechten Seite der Fig.1 ist der Betriebszustand bei größter Hakenhöhe angedeutet.

Patentansprüche

1. Verwendung einer Seiltrommel, bestehend aus einer äußeren Seiltrommel, die eine innere, auf einer Trommelwelle befestigte Seiltrommel einfaßt und konzentrisch zu dieser frei drehbar auf der Trommelwelle gelagert ist, wobei der Trommelmantel der äußeren Seiltrommel mit einem axial verlaufenden Spalt zum Durchtritt eines Seils versehen und eine Kupplung zum undrehbaren Ankuppeln der Arbeitstrommel an die Trommelwelle vorgesehen ist, als Arbeitstrommel mit Speichertrommel derart, daß auf die äußere Arbeitstrommel immer nur die für den jeweiligen Betriebszustand benötigte Seillänge aufgewickelt wird und je nach Bedarf für geänderte Betriebszustände von der Arbeitstrommel Seillängen auf die innere Speichertrommel oder umgekehrt von dieser auf die äußere Arbeitstrommel überführt werden.
2. Verwendung einer Seiltrommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt bis auf eine Durchtrittsöffnung durch ein einsetzbares zylinderschalenförmiges Segment (21) verschließbar ist.
3. Verwendung einer Seiltrommel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsstelle des Spalts bzw. die Durchtrittsöffnung mit in einer radialen Ebene verlaufenden Abschrägungen oder Krümmungen zur Auflage des Seils (20) mit ausreichend großem Radius versehen ist.
4. Verwendung einer Seiltrommel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnwände (14) der Arbeitstrommel mit die Stirnwände (3) der Speichertrommel (6) übergreifenden Speichen oder Scheiben (11, 12) versehen sind, die diese mit auf der Trommelwelle (11) frei drehbar gelagerten Naben (9, 10) verbinden.

