



(10) **DE 10 2013 200 514 A1** 2014.07.17

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 200 514.8**
(22) Anmeldetag: **15.01.2013**
(43) Offenlegungstag: **17.07.2014**

(51) Int Cl.: **B66D 1/58 (2006.01)**
B66C 13/18 (2006.01)

(71) Anmelder:
SIBRE Siegerland-Bremsen GmbH, 35708, Haiger, DE

(74) Vertreter:
Klingeisen & Partner, 80331, München, DE

(72) Erfinder:
Kring, Helmut, 35708, Haiger, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

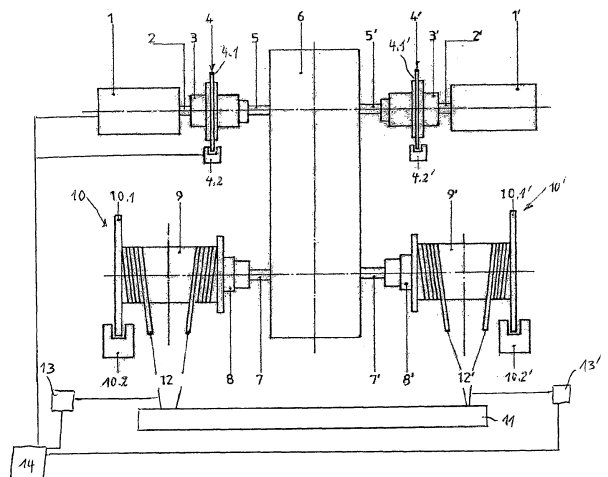
DE	29 08 441	A1
DE	103 20 231	A1
DE	196 45 811	A1
DE	198 32 756	A1
DE	199 05 020	A1
DE	601 31 231	T2
US	2 525 402	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Überlastsicherung für Fördereinrichtungen, insbesondere Krananlagen**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung vorgesehen zur Überlastsicherung eines Hubwerks für eine Container-Krananlage, umfassend zwei identische Hubwerke beiderseits eines Getriebes (20) jeweils mit einem Antriebsmotor (50, 50'), dessen Antriebswelle (60, 60') mit einer Getriebeeingangswelle (80, 80') verbunden ist, und einer Sicherheitsbremse (180, 180') an einer Seiltrommel (140, 140') auf einer Ausgangswelle (120, 120') des Getriebes (20), wobei um die Seiltrommel geführte Hubseile (150, 150') mit einer Last (160) oder mit einem einen Container aufnehmenden Headblock (160) verbunden sind, und wobei beim Anheben und Bewegen eines angehobenen Containers durch wenigstens einen Sensor (130, 130') eine Überlast oder eine sich ankündigende Überlast ermittelt wird und die Sicherheitsbremse (180, 180') an den Seiltrommeln sowie eine an der Motorantriebswelle (60, 60') vorgesehene Blockierbremse (70, 70') durch den Sensor (130, 130') ausgelöst wird, die die Schwungmasse des Motors stoppt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sicherung von Fördereinrichtungen, insbesondere von Krananlagen, im Überlastfall.

[0002] Der Überlastfall tritt bei Fördereinrichtungen dann auf, wenn sich das Fördergut relativ zur Fördereinrichtung verhakt oder verklemmt, so dass die Antriebskraft des Antriebsmotors der Fördereinrichtung gegen einen erhöhten Widerstand wirkt. Solche Überlasten können bei Fahrstühlen oder anderen Förderanlagen auftreten.

[0003] Ein besonderes Problem besteht bei Container-Krananlagen, die Container aus den engen Ladeschächten von Containerschiffen fördern. Dabei kann ein Container im Ladeschacht verkanten und sich verklemmen. Bei Fortsetzung des Fördervorgangs wurde die Containerbrücke stark überlastet und im schlimmsten Fall sogar abreißen und abstürzen. Um dies zu vermeiden sind sogenannte Snag-Load-Systeme vorgesehen, die den Überlastfall erkennen und über hydraulisch gesteuerte Entlastungsschlitten die Förderseile entspannen, so dass der Container aus der verklemmten Stellung befreit und anschließend nach dem Entlasten wieder weiterbefördert werden kann. Solche hydraulisch gesteuerten Entlastungsvorrichtungen sind sehr aufwändig und wartungsintensiv und erfordern eine komplexe Hubseilführung. Insbesondere dann, wenn, wie bei Containerbrücken üblich, für jeden Containerspreader zwei Hubseilanlagen vorgesehen sind, die im Betrieb synchronisiert sind, gestaltet sich die Entlastungsvorrichtung aufwändig. Bei solchen Anlagen ist für jede Hubseilanlage ein gesondertes Snag-Load-System erforderlich.

[0004] Ein Snag-Load-System soll durch die in DE 10 2006 003 832 beschriebene Krananlage vereinfacht werden, wobei eine Überlastkupplung jeweils zwischen Antriebsmotor und Getriebe vorgesehen ist, über das zwei Hubseilwinden angetrieben werden. Die Überlastkupplung ist für ein bestimmtes, maximal übertragbares Drehmoment vom Motor auf die Getriebeeingangswelle ausgelegt. Wird dieses Drehmoment überschritten, so trennen sich die beiden Kupplungshälften der Überlastkupplung, so dass kein Antriebsdrehmoment mehr auf das Getriebe übertragen wird. Das Öffnen der Überlastkupplung wird von einem Überlastsensor festgestellt, der ein Signal an eine Steuerung abgibt, die hierauf den Kranbetrieb unterbricht bzw. stoppt. Weiterhin gibt die Steuerung Auslösesignale an die Bremsen an den Getriebeeingangswellen und an den Seiltrommeln ab, um den Antriebsstrang und den Abtriebsstrang zu blockieren. Hierdurch wird verhindert, dass sich die vom Motor abgekoppelte Last selbsttätig durch die Schwerkraft absenkt.

[0005] Weiterhin ist ein Geschwindigkeitssensor vorgesehen, der die Fördergutgeschwindigkeit ermittelt. Durch ein nachfolgendes Entlastungssignal wird die Fördereinrichtung wieder freigegeben und auf ein Signal des Geschwindigkeitssensors hin wird die Fördergeschwindigkeit so geregelt, dass das Fördergut mit einer konstanten Fördergeschwindigkeit bewegt wird.

[0006] Die bei dieser bekannten Krananlage am Antriebsmotor vorgesehene Überlastkupplung benötigt eine gewisse Zeit, bis sich die Kupplungshälften der Überlastkupplung im Überlastfall trennen. Hierbei tritt eine entsprechend hohe Verspannung der Hubseile auf, die sich durch das maximal übertragbare Drehmoment der Überlastkupplung ergibt.

[0007] Mit der vorliegenden Erfindung soll die Sicherheit von Fördereinrichtungen, insbesondere von Krananlagen, verbessert und vor allem die Ansprechzeit für die Sicherung im Überlastfall verkürzt werden.

[0008] Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass anstelle der üblichen Überlastkupplung wenigstens eine Sicherheitsbremse am Antriebsmotor der Fördereinrichtung vorgesehen ist, die bei Eingang eines Überlastsignals den Motor stoppt. Hierdurch kann eine erhöhte Verspannung an den Hubseilen vermieden werden, weil ein Überlastsensor frühzeitig eine auftretende Überlast feststellen kann und nicht die Zeit verstreicht, bis sich die Kupplungshälften einer Überlastkupplung voneinander trennen.

[0009] Es wird der Antriebsmotor drehfest bzw. nicht trennbar mit wenigstens einer Sicherheitsbremse verbunden, die bei Eingang eines Überlastsignals vom Überlastsensor den Antriebsmotor stoppt bzw. blockiert.

[0010] Der Überlastsensor kann anhand der Seilspannung, anhand des Drehmoments des Antriebsmotors und/oder auch an einem an der Krananlage ohnehin vorhandenen Messbolzen den Überlastfall feststellen. Hierbei kann der Überlastsensor beispielsweise den Verlauf der ansteigenden Last verfolgen und beispielsweise bei einem steilen Anstieg frühzeitig ein Überlastsignal abgeben. Bei einem flachen Anstieg der Überlastkurve kann zu einem späteren Zeitpunkt ein Überlastsignal abgegeben werden, wenn ein bestimmter prozentualer Betrag der Überlast erreicht ist.

[0011] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann als Überlastsensor oder in Verbindung mit einem der zuvor angegebenen Überlastsensoren ein Neigungswinkelsensor vorgesehen werden, der eine Neigung des Förderguts anzeigt. Bei einem vorgegebenen Betrag eines festgestellten Neigungswinkels wird die Sicherheitsbremse ausgelöst, die den Antriebsmotor blockiert.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Ausführungsform können Überlastfälle frühzeitig sicher erkannt und entschärft werden, wobei Sicherheitskomponenten verwendet werden, die an Fördereinrichtungen und insbesondere an Krananlagen bzw. Containerbrücken bisher schon im Einsatz sind, und die an sich bekannte Überlastkupplung entfällt.

[0013] Vorzugsweise wird insbesondere für die Sicherheitsbremse am Motor eine Bremseinheit nach DE 10 2012 107 723 vorgesehen, die eine sehr kurze Ansprechzeit von 0,03 bis 0,04 sec. bei hoher Bremskraft gewährleistet.

[0014] Die Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

[0015] Fig. 1 schematisch ein Hubwerk mit zwei Seilhubanlagen für eine Container-Krananlage, und

[0016] Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform.

[0017] Bei dem als Beispiel wiedergegebenen Hubwerk in Fig. 1 sind zwei über ein Getriebe 6 gekoppelte identische Antriebs- und Abtriebsstränge vorgesehen, deren Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Im Folgenden wird nur der linke Antriebs- und Abtriebsstrang beschrieben. Für die rechte Seilhubanlage gilt die gleiche Beschreibung.

[0018] Die Seilhubanlage weist einen Antriebsmotor 1 auf, dessen Antriebswelle 2 mit einer Sicherheitsbremseinheit 4 verbunden ist Die Bremseinheit 4 weist bei diesem Ausführungsbeispiel eine Bremscheibe 4.1 und Bremsbacken 4.2 auf.

[0019] Die Bremscheibe 4.1 ist über eine Kupplung 3 drehfest mit der Antriebswelle 2 des Antriebsmotors 1 verbunden. In gleicher Weise ist die Bremscheibe 4.1 mit einer Getriebeeingangswelle 5 drehfest verbunden.

[0020] Das Getriebe 6 treibt über eine Getriebeausgangswelle 7 und eine Kupplung 8 eine Seiltrommel 9 an, um die ein Seilzug 12 geführt ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist an jeder Seiltrommel 9 und 9' eine Bremseinheit 10 mit einer Bremscheibe 10.1 vorgesehen, die mit Bremsbacken 10.2 zusammenwirkt. Anstelle dieser Scheibenbremsen 10 können auch Bremsstrommeln oder entsprechende andere Bremseinrichtungen an den Seiltrommeln 9 und 9' vorgesehen werden. Vorzugsweise wird eine Scheibenbremseinheit nach DE 10 2012 107 723 als Bremseinheit 10 vorgesehen.

[0021] Die beiden identischen Seilhubanlagen beiderseits des Getriebes 6 sind über die Seilzüge 12 und 12' mit einem Fördergut 11 verbunden, bei dem es sich um einen an den Seilzügen befestigten Spre-

ader an einem nicht dargestellten Container handeln kann.

[0022] Bei 13 und 13' ist jeweils ein Überlastsensor angedeutet, der eine erhöhte Seilspannung feststellt, die bei eintretendem Überlastfall auftritt. Der Überlastsensor 13 gibt direkt oder über eine Steuereinrichtung 14 ein Signal an die Bremseinheiten 4 und 4', an denen jeweils z. B. ein elektrohydraulisches Bremslüftgerät vorgesehen ist, das bei Eingang eines Überlastsignals mit sehr kurzer Ansprechzeit die Antriebswelle 2 und 2' der Antriebsmotoren 1 und 1' stoppt, worauf die Antriebsmotoren 1 und 1' durch eine nicht dargestellte Schalteinrichtung abgeschaltet werden.

[0023] Es sind verschiedene Bauformen eines Überlastsensors aus der Überwachungstechnik für Krane und Hubwerke bekannt, beispielsweise in Form eines Zugkraftsensors an den Zugseilen. An den Seilendpunkten einer Spreader-Aufhängung von Containerkränen werden auch Ringkraftaufnehmer zur Einzelasterfassung eingesetzt, die als Überlastsicherung dienen können. Die Erfindung ist auf die Art der Bauform eines Überlastsensors nicht beschränkt.

[0024] Es ist auch möglich, das Überlastsignal von den Überlastsensoren 13 und 13' zugleich auch an die Antriebsmotoren 1 und 1' weiterzuleiten, damit diese gleichzeitig mit dem Eingriff der Sicherheitsbremsen 4 und 4' oder mit kurzer Zeitverzögerung abgeschaltet werden.

[0025] Als Überlastsensor kann ein Neigungswinkelsensor vorgesehen werden, der eine Neigung des Förderguts 11 feststellt, wenn beispielsweise einer der Seilzüge 12 oder 12' nicht synchron läuft mit dem jeweils anderen Seilzug. Ein solcher Neigungswinkelsensor wird vorzugsweise zusätzlich zu einem Überlastsensor zur Früherkennung eines Überlastfalles verwendet, um die Sicherheitsbremse bzw. die Bremseinheit 4 zu aktivieren.

[0026] Neigungswinkelsensoren sind an sich bekannt. Insbesondere wird ein 3D-Neigungswinkelsensor verwendet, der in der Lage ist, in zwei senkrecht zueinander liegenden Richtungen über 360° den Neigungswinkel zu ermitteln.

[0027] Insbesondere die Sicherheitsbremse in Form der Bremseinheit 4 wird vorzugsweise als Scheibenbremseinheit ausgebildet, wie sie in DE 10 2012 107 723 im Einzelnen beschrieben ist. Es ist aber auch möglich, anstelle einer Scheibenbremse auch eine andere Bremseinheit z. B. in Form einer Bremsstrommel als Sicherheitsbremse 4 vorzusehen.

[0028] Wenn vom Überlastsensor 13 eine Überlast ermittelt und ein Signal an die Sicherheitsbremse 4 zum Auslösen der Bremse abgegeben wird, werden

gleichzeitig die Bremsen **10** an den Seiltrommeln **9** geschlossen.

12 und **12'** feinfühlig abgebaut und das Fördergut **11** bzw. der Container abgestellt werden.

[0029] Die in diesem Zustand vorhandenen Überlastspannungen in den Seilzügen **12** können durch wechselseitige Bedienung der Bremsen **10** und **4** über den Getriebestrang und die abgeschalteten Motoren **1** und **1'** abgebaut werden.

[0030] Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform eines Hubwerks nach Fig. 1, wobei zwischen Antriebsmotor **1** und Getriebe **6** zwei Bremseinheiten **4** und **4a** vorgesehen sind, die im Überlastfall gemeinsam die Drehzahl des Antriebsmotors **1** auf Null setzen, wobei während der Herabsetzung der Drehzahl auf Null der Motor abgeschaltet wird.

[0031] Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist zwischen den beiden Sicherheitsbremsen **4** und **4a** eine Kupplung **3** vorgesehen, um die beiden Bremsscheiben **4.1** und **4a1** drehfest miteinander zu verbinden.

[0032] Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird bei jedem Containerwechsel das Gewicht des Containers festgestellt und das Drehmoment der Antriebsmotoren **1** und **1'** in der Obergrenze auf das Containergewicht plus eine Überlast von einem vorgegebenen prozentualen Betrag eingestellt. Dies kann durch eine Einrichtung der Kransteuerung z. B. in der Steuereinrichtung **14** vorgesehen werden. Bei Erreichen dieses vorgegebenen Drehmoments der Antriebsmotoren wird die Krananlage abgeschaltet, wobei die Sicherheitsbremsen **4** geschlossen werden.

[0033] Wenn nach Abschaltung Überlastspannungen in den Seilzügen **12** und **12'** z. B. durch die Überlastsensoren **13** und **13'** gemessen werden, so können diese durch eine wechselseitige Bedienung der Sicherheitsbremsen **4** am Motor **1** und der Seiltrommelbremsen **10** abgebaut werden.

[0034] Beim Abbau von Verspannungen an den Hubseilen werden vorzugsweise kurzzeitig zuerst die Sicherheitsbremsen **4** an den Motoren **1** und **1'** freigegeben und dann wieder geschlossen, worauf die Bremsen **10** an den Seiltrommeln **9** freigegeben und dann wieder geschlossen werden. Diese kurzzeitig aufeinander folgenden Vorgänge können automatisch oder manuell vorgenommen werden, wobei die Taktfolge bei automatischer Schaltung der Bremsen im μ -Sekundenbereich liegen kann.

[0035] Wenn bei Stromausfall und Blockierung des Förderguts die Krananlage gestoppt ist, werden die Bremsen **10** an den Seiltrommeln **9** und **9'** mittels Handpumpen geöffnet. Durch eine Handlüfteinrichtung an den Sicherheitsbremsen **4** am Antriebsmotor **1** können die Überlastspannungen in den Seilzügen

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006003832 [0004]
- DE 102012107723 [0013, 0020, 0027]

Patentansprüche

1. Fördereinrichtung, insbesondere Krananlage, umfassend wenigstens einen Antriebsmotor (1), der ein Förderelement, insbesondere eine Seiltrommel (9), antreibt, und wenigstens einen Überlastsensor (13), der bei Feststellen einer Überlast ein Signal zum Blockieren der Fördereinrichtung abgibt, wobei der Antriebsmotor (1) drehfest bzw. nicht trennbar mit wenigstens einer Sicherheitsbremseinheit (4) verbunden ist, die bei Eingang des Überlastsignals vom Überlastsensor den Antriebsmotor (1) blockiert.
2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, wobei zwischen Sicherheitsbremseinheit (4) am Antriebsmotor (1) und Förderelement bzw. Seiltrommel (9) ein Getriebe (6) angeordnet ist und an der Seiltrommel (9) eine weitere Bremseinheit (10) vorgesehen ist.
3. Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Überlastsensor (13) anhand der Seilspannung den Überlastfall feststellt.
4. Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Überlastsensor (13) das Drehmoment des Antriebsmotors (1) überwacht und bei Überschreiten eines vorgegebenen Drehmoments ein Überlastsignal abgibt.
5. Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Überlastsensor (13) an einem Messbolzen an der Krananlage den Überlastfall feststellt.
6. Fördereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Neigungswinkelsensor als Überlastsensor oder zusätzlich zu einem Überlastsensor vorgesehen ist.
7. Verfahren zum Steuern einer Fördereinrichtung, insbesondere einer Krananlage, bei der ein Antriebsmotor (1) drehfest mit wenigstens einer Sicherheitsbremseinheit (4) verbunden ist, wobei mittels eines Überlastsensors (13) der Eintritt eines Überlastfalles festgestellt und mittels der Sicherheitsbremse (4) der Antriebsmotor (1) blockiert und gleichzeitig oder zeitverzögert abgeschaltet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Eintritt eines Überlastfalles anhand der Spannung von mit dem Fördergut verbundenen Seilzügen (12) ermittelt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Überlastfall durch Überwachen des Drehmoments des Antriebsmotors (1) festgestellt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Überlastfall an einem Element der Fördereinrichtung bzw.

Krananlage wie z. B. einem Messbolzen ermittelt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei nach dem Abschalten des Antriebsmotors (1) zum Lösen einer Verspannung an den Seilzügen (12) die Sicherheitsbremse (4) und eine an den Seilzügen (12) vorgesehene weitere Bremseinheit (10) wechselseitig geöffnet und geschlossen werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei nach dem Abschalten des Antriebsmotors (1) zum Lösen einer Verspannung an den Seilzügen (12) zuerst die am Antriebsmotor (1) vorgesehene Sicherheitsbremse (4) kurzzeitig geöffnet und die an den Seilzügen (12) vorgesehene Bremseinheit (10) geschlossen gehalten wird, worauf die Sicherheitsbremse (4) am Antriebsmotor (1) wieder geschlossen und die an den Seilzügen bzw. an der Seiltrommel vorgesehene Bremseinheit (10) kurzzeitig geöffnet wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

