

(19)



(11)

EP 1 748 022 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2007 Patentblatt 2007/05

(51) Int Cl.:
B66D 1/58 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06012112.6**

(22) Anmeldetag: **13.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **25.07.2005 DE 102005034677**

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Nenzing GmbH
6710 Nenzing (AT)**

(72) Erfinder: **Schobesberger, Eugen
6710 Nenzing (AT)**

(74) Vertreter: **Thoma, Michael et al
Lorenz - Seidler - Gossel,
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)**

(54) **Kran**

(57) Kran, insbesondere Offshore-Kran, mit einer Hubseilwinde (7), einem hydraulischen Hubwindenantrieb sowie einer mit dem Hubwindenantrieb verbundenen Überlastsicherung, die bei Erreichen einer vorbestimmten Grenzlast ein Abziehen des Hubseils von der Hubseilwinde (7) unter einer vorbestimmten variablen, von der Ausladung und/oder der zulässigen Traglast des Krans abhängigen Rückstellkraft erlaubt. Es wird auf ein Auskuppeln des Hubwindenantriebs und damit eine mechanische Trennung des Antriebsstrangs zwischen Hubseilwinde (7) und Hubwindenantrieb verzichtet und stattdessen die in Abhängigkeit von der Ausladung und/oder

der jeweils zulässigen Traglast des Krans variierende Rückhalterkraft von dem Hubseilwindenantriebsmotor (9) aufgebracht. Erfindungsgemäß besitzt die Überlastsicherung ein dem Hubwindenantriebsmotor (9) zugeordnetes steuerbares Druckentlastungsventil (20), das von einer Steuereinrichtung (10) derart angesteuert wird, dass der am Hubwindenantriebsmotor im Überlastfall anliegende Druck entsprechend der gewünschten Rückhalterkraft in Abhängigkeit der Ausladung und/oder der jeweils zulässigen Traglast des Krans variiert.

EP 1 748 022 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kran, insbesondere Offshore-Kran, mit einer Hubseilwinde, einem hydraulischen Hubwindenantrieb sowie einer mit dem Hubwindenantrieb verbundenen Überlastsicherung, die bei Erreichen einer vorbestimmten Grenzlast ein Abziehen des Hubseils von der Hubseilwinde unter einer vorbestimmten variablen, von der Ausladung und/oder der zulässigen Traglast des Krans abhängigen Rückstellkraft erlaubt.

[0002] Krane besitzen üblicherweise eine Überlastsicherung mit einer Steuereinrichtung, die verhindert, dass der Kran in den Überlastbereich hineingefahren wird. Dabei wird mittels einer Lasterfassungseinrichtung die auf den Kran wirkende Last erfasst und mit einer Grenzlast verglichen. Sobald eine zu große Last gehoben werden soll oder mit einer angehobenen Last die Ausladung beispielsweise durch Niederwippen des Kranauslegers so weit vergrößert werden soll, dass die Grenzlast erreicht werden würde, greift die Steuerungseinrichtung des Krans ein und setzt die Kranantriebe außer Betrieb bzw. erlaubt nur noch eine Betätigung dahingehend, dass die auf den Kran wirkende Last verkleinert wird. Die Grenzlast kann dabei in Form einer an sich üblichen Grenzlastkurve in Abhängigkeit der Kranausladung für diverse Rüstzustände abgespeichert sein. Es wurde auch bereits vorgeschlagen, die Grenzlast als Grenzmoment zu definieren und das jeweils auf den Kran wirkende Lastmoment aus der jeweiligen Ausladung und der Hubseilkraft stets aktuell zu berechnen.

[0003] Diese Art der Überlastsicherung ist jedoch nicht für sämtliche möglichen Lastfälle ausreichend. Insbesondere bei Offshore-Kranen können Lastfälle auftreten, bei denen das bloße Abschalten der Kranantriebe zu einer Zerstörung des Krans führen würde. Besonders gefährlich ist hier das Be- und Entladen eines Schiffes, das nicht bei ruhigem Wasser im Hafen, sondern bei höherem Seegang durchgeführt wird. Wird der Lasthaken eines auf einer Offshore-Plattform stehenden Krans an einer zu schweren Last eingehängt, die auf einem Schiff liegt, kommt es zu einer Überbelastung des Krans, wenn sich das Schiff in ein Wellental absenkt. Noch gefährlicher ist der Fall, wenn sich der Lasthaken des Krans an einem schiffskörperfesten Bauteil verfängt und sich das Schiff dann in ein größeres Wellental absenkt bzw. bewegt. Die auftretenden Lasten würden zu einer Zerstörung des Krans führen, wenn die Überlastsicherung lediglich die Stellantriebe des Krans außer Betrieb setzt. Um eine Zerstörung des Krans in solchen Fällen zu verhindern, muss das Hubseil nachgelassen werden.

[0004] Es wurde bereits vorgeschlagen, in solchen Fällen, in denen durch ein Wegziehen des Lasthakens die Grenzlast des Krans erreicht wird, mit der Steuereinrichtung des Krans den Hubwindenantrieb zu betätigen, so dass die Hubwinde das Hubseil abspult. Die begrenzte Geschwindigkeit der bis dato verwendeten Hubwindenantriebe schränkt diese Form der Überlastsicherung

jedoch auf moderate Wellenbedingungen ein. Bei sehr rauher See mit hohen Wellen können Überlastfälle eintreten, in denen das zu be- oder entladende Schiff sich so schnell in ein Wellental absenkt, dass über der Schadenslast des Krans liegende Lastspitzen erreicht werden.

[0005] Es wurde weiterhin bereits vorgeschlagen, zwischen der Hubseilwinde und dem Hubseilwindenantriebsmotor eine Kupplung vorzusehen und die Hubwinde bei Überschreiten der Grenzlast des Krans auszukuppeln, um das Hubseil mit hoher Geschwindigkeit nachlassen zu können. Dabei kann mit einer Hubseilbremse die Rückhaltekraft der Hubseilwinde gesteuert werden, so dass bei ausgekuppelter Kupplung eine Hubseilkraft aufrechterhalten ist, die der Grenzlast des Krans entspricht (vgl. DE 202 19 282 U1). Diese Lösung mit Auskuppeln der Hubseilwinde und damit Trennen des mechanischen Antriebsstranges zwischen Hubwindenantrieb und Hubwinde stößt jedoch gelegentlich auf Sicherheitsbedenken. Zudem machen die einzubauende Kupplung, Bremse und deren Ansteuerung in Abhängigkeit von diversen Last- und Positionssensoren das Hubwerk und dessen Überlastsicherung relativ komplex.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Kran der genannten Art zu schaffen, der Nachteile des Standes der Technik vermeidet und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Vorzugsweise soll eine rasch ansprechende Überlastsicherung geschaffen werden, die ohne Trennung des mechanischen Antriebsstranges zwischen Hubseilwinde und Hubseilwindenantrieb ein Ausziehen des Hubseils mit einer variablen, an die jeweils geltende zulässige Traglast anpassbare Rückhaltekraft erlaubt.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Kran gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Es wird also auf ein Auskuppeln des Hubwindenantriebs und damit eine mechanische Trennung des Antriebsstrangs zwischen Hubseilwinde und Hubwindenantrieb verzichtet und stattdessen die in Abhängigkeit von der Ausladung und/oder der jeweils zulässigen Traglast des Krans variierende Rückhaltekraft von dem Hubseilwindenantriebsmotor aufgebracht. Erfindungsgemäß besitzt die Überlastsicherung ein dem Hubwindenantriebsmotor zugeordnetes steuerbares Druckentlastungsventil, das von einer Steuereinrichtung derart angesteuert wird, dass der am Hubwindenantriebsmotor im Überlastfall anliegende Druck entsprechend der gewünschten Rückhaltekraft in Abhängigkeit der Ausladung und/oder der jeweils zulässigen Traglast des Krans variiert. Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass die Rückhaltekraft direkt proportional zu dem Druck im Hubwindenantrieb ist, so dass eine hydraulische Steuerung des Abziehens des Hubseils durch Steuerung des am Hubwindenantriebsmotor anliegenden Drucks erfolgen kann. Insbesondere arbeitet dabei das Druckentlastungsventil sozusagen als Ablassventil

auf der Heben-Seite des Hubwindenantriebsmotors, so dass Hydraulikfluid auf der Heben-Seite des Hubwindenantriebsmotors unter vorgebbarem - und in der gewünschten Weise entsprechend der für die jeweilige Krankonfiguration und -stellung geltenden maximal zulässigen Traglast variierenden - Druck abgelassen wird und damit die Winde unter entsprechendem Widerstand abspulbar ist.

[0009] Die Ansteuerung des Druckeritlastungsventils kann dabei insbesondere in Abhängigkeit einer jeweils aktuellen Ausladung des Krans und/oder in Abhängigkeit der jeweiligen Grenzlast bzw. zulässigen Traglast des Krans variiert werden. Die Überlastsicherung kann eine Ausladungs-Bestimmungseinrichtung zur Bestimmung der jeweils aktuellen Ausladung des Krans und/oder eine Traglast-Bestimmungseinrichtung zur Bestimmung der zulässigen Traglast beispielsweise unter Zuhilfenahme einer Traglastkurve aufweisen. Die Steuereinrichtung steuert dann das Druckentlastungsventil in Abhängigkeit eines Signals der Ausladungs-Bestimmungseinrichtung und/oder eines Signals der Traglast-Bestimmungseinrichtung an, um den am Hubwindenantriebsmotor im Überlastfall anliegenden Druck und damit die gewünschte Rückhaltekraft in Abhängigkeit der Ausladung und/oder der jeweils zulässigen Traglast des Krans zu variieren.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung wird das Öffnen des Druckentlastungsventils hydraulisch über einen auf das Druckentlastungsventil geschalteten Pilotdruck gesteuert. Die das Druckentlastungsventil steuernde Steuereinrichtung kann hierzu ein Proportional-Druckbegrenzungsventil aufweisen, dessen Ausgangsdruck als Steuerdruck auf das Druckentlastungsventil geschaltet ist.

[0011] Das genannte Proportionalventil selbst kann verschieden angesteuert werden. Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann die Überlastsicherung eine Ausladungs-Erfassungseinrichtung aufweisen, mithilfe derer die Ausladung des Krans, also der Hebelarm des Lasthakens bezüglich des Kranaufstandspunktes, erfasst wird. In Abhängigkeit der jeweils erfassten Ausladung steuert die Steuereinrichtung sodann das Proportionalventil an, so dass sich der gewünschte Steuerdruck für das Druckentlastungsventil und damit der gewünschte Entlastungsdruck auf der Heben-Seite des Hubwindenantriebsmotors einstellt.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung kann die Stellung des Proportional-Druckbegrenzungsventils auch durch einen geeigneten Regler geregelt werden. Die Überlastsicherung kann eine Entlastungsdruck-Erfassungseinrichtung umfassen, mithilfe derer der sich ausgangsseitig des Proportionalventils einstellende Steuerdruck und/oder der Entlastungsdruck unmittelbar auf der Heben-Seite des Hubwindenantriebsmotors erfasst wird. In Abhängigkeit des jeweils erfassten und des jeweils gewünschten Entlastungsdruckes wird die Stellung des Proportionalventils entsprechend eingeregelt.

[0013] Das Druckbegrenzungsventil kann grundsätzlich verschieden ausgebildet und verschieden angeord-

net sein. Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass die Ablassseite des Druckbegrenzungsventils mit einem Tank des Systems verbunden ist, so dass von der Heben-Seite des Hubwindenantriebs abgelassenes Druckfluid in den Tank des Systems rückgeführt wird. Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung jedoch ist das Druckbegrenzungsventil zwischen der Heben-Seite und der Senken-Seite des Hubwindenantriebsmotors angeordnet. Im geöffneten Zustand schließt das Druckbegrenzungsventil die Heben-Seite und die Senken-Seite des Hubwindenantriebsmotors kurz, so dass beim Abziehen des Hubseiles unter der gewünschten Rückhaltekraft auf der Heben-Seite der Hubwinde abgelassenes Drucköl auf der Senken-Seite der Hubwinde wieder eingespeist wird.

[0014] Das Druckbegrenzungsventil kann selbst verschiedene Ausbildungen besitzen. Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann es als Ventilpatrone bzw. sogenanntes Cartridge-Druckventil ausgebildet sein und/oder einen konischen Ventilsitz besitzen.

[0015] Ferner kann die Überlastsicherung des Krans in Weiterbildung der Erfindung ein Schaltventil umfassen, das im energiebeaufschlagten Zustand die Überlastsicherungsfunktion aktiviert, im nicht-energiebeaufschlagten Zustand jedoch das Druckentlastungsventil sperrt. Dem Schaltventil kann eine Wegerfassungseinrichtung, insbesondere ein Stellungserfassungsschalter, zugeordnet sein, der die Schaltstellung des Schaltventils überwacht und somit eine Fehlerdetektion ermöglicht.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung eines auf einer Offshore-Plattform installierten Offshore-Kranes, der ein Containerschiff bei Seegang entlädt, mit einer Überlastsicherung nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 2: eine schematische Darstellung der Schaltung der hydraulischen Komponenten der Überlastsicherung des Krans aus Fig. 1.

[0017] Der in Figur 1 gezeichnete Kran ist mittels eines Drehwerks um eine vertikale Achse drehbar auf einer Offshore-Plattform 2 gelagert. Er besitzt einen um eine horizontale Wippachse 3 wippbaren Ausleger 4, über dessen Spitze ein Hubseil 5 abläuft, das einen Lasthaken 6 trägt. Das Hubseil 5 kann mittels einer Hubwinde 7 abgelassen und eingeholt werden, die fest auf dem drehbaren Stahlbaukörper des Krans gelagert ist. Wie Figur 2 zeigt, wird die Hubseilwinde 7 von einem Hubwindenantrieb 8 umfassend einen hydraulischen Hubwindenantriebsmotor 9 angetrieben, der von einer Steuereinrichtung 10 des Krans 1 angesteuert wird.

[0018] Wie Figur 1 zeigt, ist die Steuereinrichtung 10

mit einer Lasterfassungseinrichtung 11 sowie einer Lasthaken-Positionserfassungseinrichtung 12 verbunden, die einerseits die jeweils auf den Kran 1 wirkende Last sowie andererseits die jeweilige Position des Lasthakens 6 erfassen. Die Lasterfassungseinrichtung 11 umfasst in der gezeichneten Ausführung einen Hubseilkraftsensor 13, der die in dem Hubseil 5 wirkende Kraft erfasst, sowie einen Ausladungssensor 14, der die Ausladung des Krans 1, d.h. den horizontalen Abstand des von der Spitze des Auslegers 4 ablaufenden Hubseils 5 von der vertikalen Drehachse des Krans 1 erfasst.

[0019] Die Lasthakenpositionserfassungseinrichtung 12 umfasst ebenfalls mehrere Sensoren, in der gezeichneten Ausführung einen Wippwinkelsensor 15, der den jeweiligen Wippwinkel des Auslegers 4 erfasst, weiterhin einen Drehwinkelsensor 16, der den Drehwinkel des Krans bezüglich seiner vertikalen Drehachse erfasst, und schließlich einen Hubseillängensensor 17, der die Länge des von der Winde abgespulten Hubseils erfasst und als Drehstellungssensor ausgebildet sein kann, der die Drehstellung der Hubseilwinde 7 erfasst. Sämtliche Sensoren sind mit der Steuereinrichtung 10 verbunden, die aus den verschiedenen Signalen einerseits die aktuelle auf den Kran wirkende Last sowie andererseits die jeweils aktuelle Position des Lasthakens 6 bestimmt.

[0020] Während des normalen Betriebs überwacht die Kransteuerung in an sich bekannter Weise die jeweils auf den Kran wirkende Last und sorgt dafür, dass die tatsächliche Last nicht über die zugelassene Grenzlast steigt. Wird beispielsweise eine Last gehoben und durch Niederwippen des Auslegers 4 die Ausladung vergrößert, so dass eine niedrigere zugelassene Grenzlast anzusetzen ist, verhindert die Steuereinrichtung 10 ein weiteres Niederwippen des Auslegers 4 und stellt das Wippen des Krans vorher ab.

[0021] Darüber hinaus umfasst der Kran jedoch eine besondere Überlastsicherung 18 für spezielle Lastfälle, in denen die zugelassene Grenzlast des Krans doch erreicht wird: Verfährt sich beispielsweise der Lasthaken 6 des Krans 1 an einem festen Bauteil eines in der Dünnung auf- und abgehenden Schiffes 19 (vgl. Figur 1), reicht ein Abschalten der Kranantriebe nicht aus, um die Last unter der zugelassenen Grenzlast zu halten.

[0022] Erreicht die auf den Kran einwirkende tatsächliche Last in einem solchen Fall die zugelassene Grenzlast oder übersteigt sie diese gar, dann erlaubt die in Figur 2 gezeigte Überlastsicherung 18 ein Abziehen des Hubseils 5 unter einer vordefinierten Rückhalterkraft, die variabel an die jeweilige Krankonfiguration und -ausladung angepasst wird, insbesondere auf die zugelassene Grenzlast gesetzt wird.

[0023] Wie Figur 2 zeigt, ist die Heben-Seite des hydraulischen Hubwindenantriebsmotors 9 mit einem Druckentlastungsventil 20 beschaltet, das in der gezeichneten Ausführungsform ein sogenanntes Cart-ridge-Druckventil mit einer konischen Ventilsitzfläche ist und mit seinem Ausgang mit der Senken-Seite des Hubwindenantriebsmotors 9 verbunden ist. Im geöffneten

Zustand des Druckentlastungsventils 20 ist hierdurch die Heben-Seite des Hubwindenantriebsmotors 9 mit dessen Senken-Seite kurzgeschlossen, so dass Drucköl von der Heben-Seite auf die Senken-Seite strömen und hierdurch die Hubwinde 7 unter einem vorbestimmten Widerstand abgespult werden kann. Die auf das Hubseil 5 wirkende Rückhalterkraft ist dabei direkt proportional zu dem von dem Druckentlastungsventil 20 bestimmten Systemdruck, der auf der Heben-Seite des Hubwindenantriebsmotors 9 anliegt.

[0024] Das Öffnen des Druckentlastungsventils 20 und damit der auf der Heben-Seite des Hubwindenantriebsmotors 9 anliegende Entlastungsdruck wird hydraulisch gesteuert. Über ein Proportional-Druckbegrenzungsventil 21 wird ein variabler Steuerdruck erzeugt, der auf das Druckentlastungsventil 20 geschaltet ist. Das Proportionalventil 21 wird dabei von der Steuereinrichtung 10 insbesondere in Abhängigkeit der vom Ausladungssensor 14 erfassten Ausladung des Krans angesteuert, so dass das Öffnen des Druckentlastungsventils 20, damit der an der Heben-Seite des Hubwindenantriebsmotors 9 anliegende Entlastungsdruck und damit die im Hubseil 5 erzeugte Rückhalterkraft in Abhängigkeit der Kranausladung und damit der jeweils zugelassenen Grenzlast bestimmt wird.

[0025] In Weiterbildung der Erfindung kann das Proportionalventil 21 auch durch einen Regler geregelt werden. Insbesondere wird dabei das Proportionalventil 21 derart automatisch geregelt, dass die vom Hubseilkraftsensor 13 gemessene Rückhalterkraft der jeweils zugelassenen Traglast entspricht.

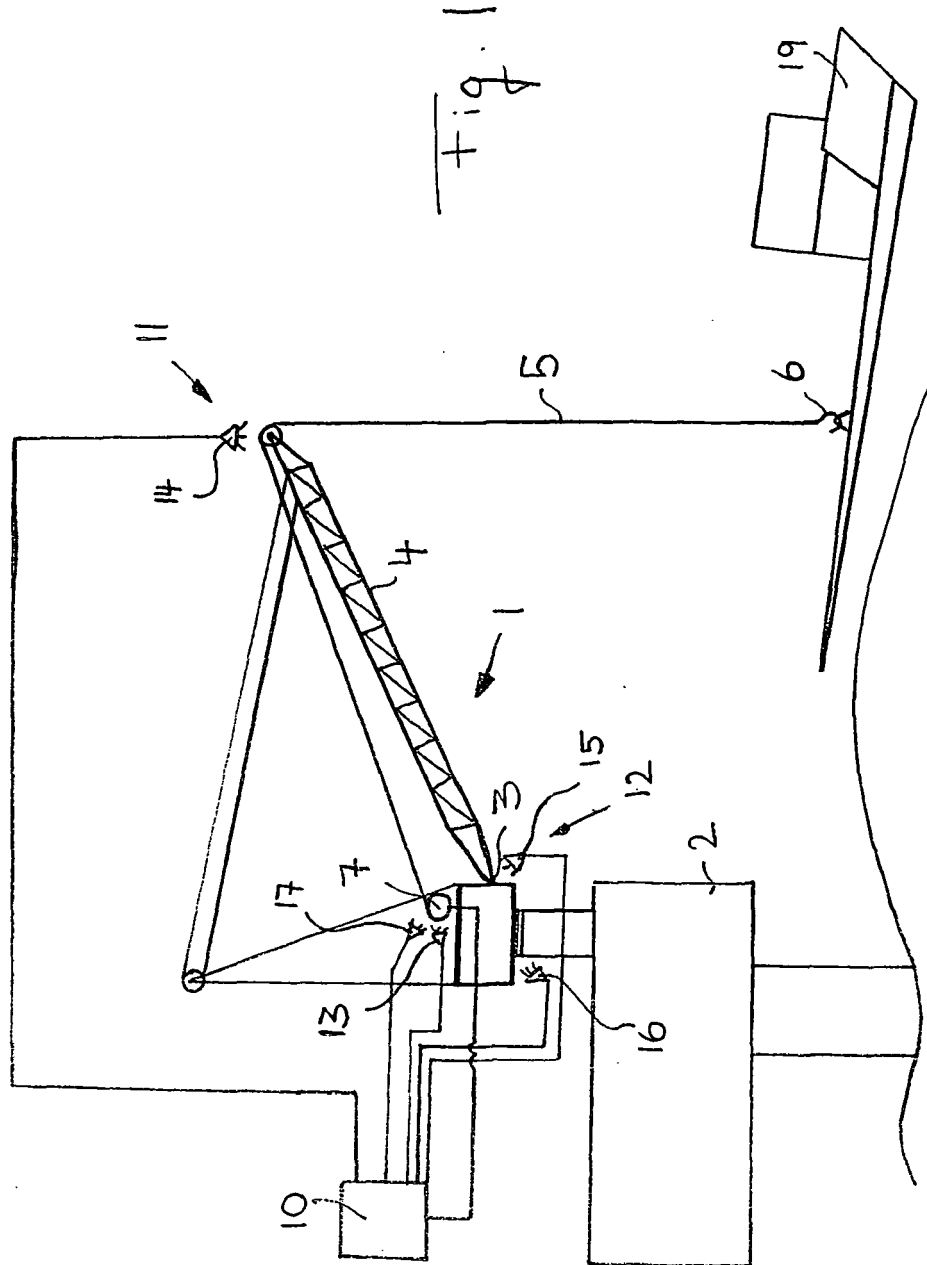
[0026] Zusätzlich zeigt Figur 2 ein Schaltventil 22, das in der Steuerdruckleitung zwischen dem Proportionalventil 21 und dem Druckentlastungsventil 20 vorgesehen ist. Dieses Schaltventil 22 ist derart ausgebildet, dass es energiebeaufschlagt werden muss, um das System zu aktivieren. Wie Figur 2 zeigt, ist dabei dem Schaltventil 22 ein Stellungssensor bzw. -schalter 23 zugeordnet, der die Stellung des Schaltventils 22 angibt und vom System überwacht wird, so dass eine Fehlerüberwachung ermöglicht ist.

[0027] Die Überlastsicherung 18 kann beispielsweise dann deaktiviert sein, wenn sich der Lasthaken 6 oberhalb der Plattform 2 befindet. Andererseits kann die Überlastsicherung 18 dann aktiviert werden und hierdurch das Abziehen des Seiles unter der vordefinierten Rückhalterkraft erlaubt werden, wenn sich der Lasthaken 6 unterhalb der Ebene der Plattform 2 in einer Stellung befindet, in der er sich an einem Schiff 19 oder dergleichen verhängen könnte.

Patentansprüche

1. Kran, insbesondere Offshore-Kran, mit einer Hubseilwinde (7), einem hydraulischen Hubwindenantriebsmotor (9) sowie einer mit dem Hubwindenantriebsmotor (9) verbundenen Überlastsicherung

- (18), die bei Erreichen einer vorbestimmten zugelassenen Grenzlast ein Abziehen des Hubseils (5) von der Hubseilwinde (7) unter einer vorbestimmten variablen, von der Ausladung und/oder der zugelassenen Grenzlast des Krans abhängigen Rückhalte-
kraft erlaubt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückhalte-
kraft von dem Hubwindenantriebsmotor (9) aufbringbar ist, wobei die Überlastsicherung (18) ein dem Hubwindenantriebsmotor (9) zugeordnetes steuerbares Druckentlastungsventil (20) aufweist, das von einer Steuereinrichtung (10) der Überlast-
sicherung (18) derart angesteuert ist, dass ein am Hubwindenantriebsmotor (9) anliegender Überlast-
entlastungsdruck entsprechend der gewünschten Rückhalte-
kraft in Abhängigkeit der Ausladung und/oder der zugelassenen Grenzlast des Krans variiert wird.
2. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Steuereinrichtung (10) ein Proportional-Druck-
begrenzungsventil (21) ansteuert, dessen Ausgangsdruck als Steuerdruck auf das Druckentlastungsventil (20) geschaltet ist.
3. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Überlastsicherung (18) eine Ausladungs-Erfassungseinrichtung (14) aufweist und das Proportional-Druckbegrenzungsventil (21) von der Steuereinrichtung (10) in Abhängigkeit der jeweiligen erfassten Ausladung des Krans ansteuerbar ist.
4. Kran nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei die Überlastsicherung (18) eine Traglast-Bestimmungseinrichtung zur Bestimmung der zulässigen Traglast des Krans aufweist und das Proportional-Druckbegrenzungsventil (21) von der Steuereinrichtung (10) in Abhängigkeit der jeweiligen bestimmten zulässigen Traglast des Krans ansteuerbar ist.
5. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Überlastsicherung (18) eine Rückhalte-
kraft-Erfassungseinrichtung (13) aufweist und das Proportional-Druckbegrenzungsventil (21) in Abhängigkeit der jeweils erfassten und der jeweils gewünschten Rückhalte-
kraft durch einen Regler regelbar ist.
6. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Druckentlastungsventil (20) im geöffneten Zustand die Heben-Seite und die Senken-Seite des Hubwindenantriebsmotors (9) kurzschließt.
7. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Druckentlastungsventil (20) als Ventilpatrone mit konischem Ventilsitz ausgebildet ist.
8. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Überlastsicherung (18) ein Schaltventil (22) umfasst, das im unangesteuerten Zustand das Proportional-Druckbegrenzungsventil (21) von dem Druckentlastungsventil (20) absperrt.
9. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei dem Schaltventil (22) ein Stellungen-Erfassungsschalter (23) zugeordnet ist.



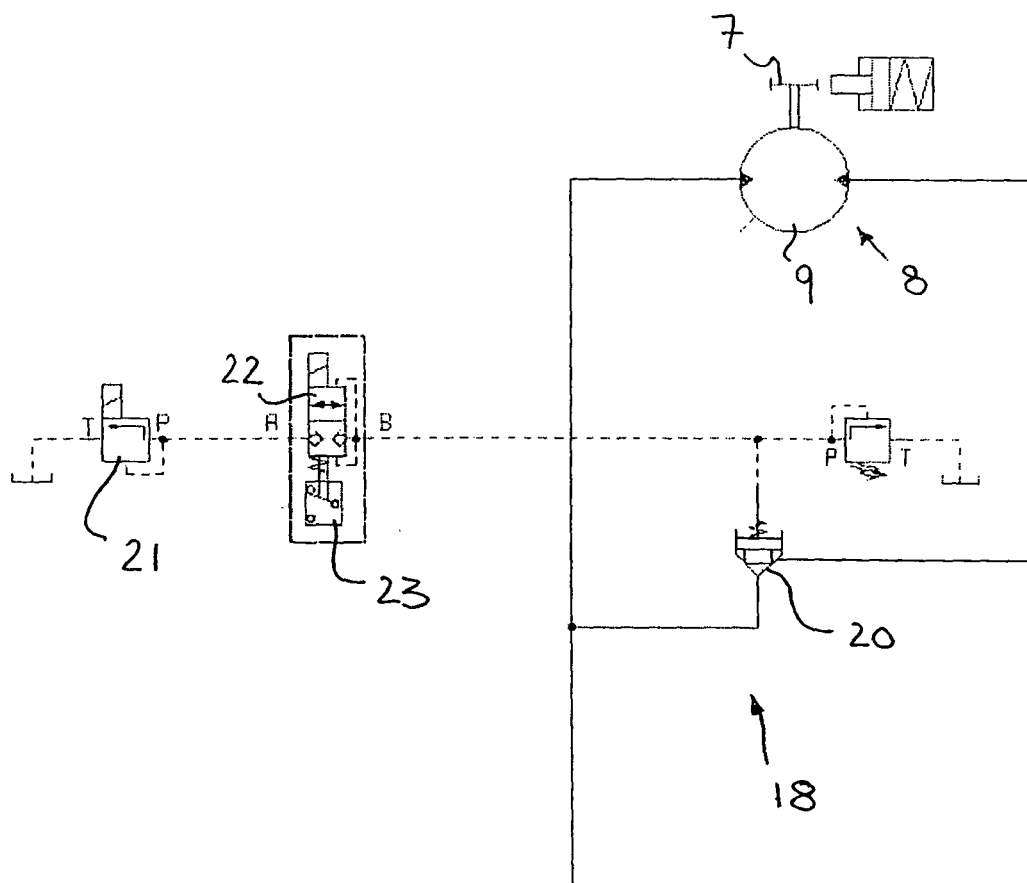


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 2112

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 180 362 A (STAIR LESLIE D [US]) 25. Dezember 1979 (1979-12-25)	1,2,4-9	INV. B66D1/58
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 5 - Spalte 5, Zeile 9 *	3	
D,Y	DE 202 19 282 U1 (LIEBHERR WERK NENZING [AT]) 15. April 2004 (2004-04-15) * Zusammenfassung; Abbildungen *	3	
A	EP 0 779 239 A1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 18. Juni 1997 (1997-06-18) * das ganze Dokument *	4	
A	US 3 799 505 A (DUNCAN A) 26. März 1974 (1974-03-26) * das ganze Dokument *	1,6-9	
A	DE 196 45 812 C1 (STAHL R FOERDERTECH GMBH [DE]) 26. Februar 1998 (1998-02-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2	
A	US 4 132 387 A (SOMERVILLE WILLIAM M ET AL) 2. Januar 1979 (1979-01-02) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 5, Zeile 25 - Spalte 8, Zeile 43 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66D B66C B61D
A	US 4 025 055 A (STROLENBERG WILLEM JOSEF GEORG) 24. Mai 1977 (1977-05-24) * Zusammenfassung; Abbildung 7 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2006	Prüfer Verheul, Omiros
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 01 2112

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-11-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4180362	A	25-12-1979	KEINE		
DE 20219282	U1	15-04-2004	KEINE		
EP 0779239	A1	18-06-1997	JP	9175778 A	08-07-1997
			US	6079576 A	27-06-2000
US 3799505	A	26-03-1974	KEINE		
DE 19645812	C1	26-02-1998	EP	0841298 A2	13-05-1998
US 4132387	A	02-01-1979	KEINE		
US 4025055	A	24-05-1977	GB	1505645 A	30-03-1978

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 20219282 U1 [0005]