

(19)



(11)

EP 1 748 020 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2007 Patentblatt 2007/05

(51) Int Cl.:
B66C 15/00 (2006.01) B66C 23/88 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06015230.3**

(22) Anmeldetag: **21.07.2006**

(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: **29.07.2005 DE 102005035729**

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Ehingen GmbH
89584 Ehingen/Donau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Abel, Peter
88512 Mengen (DE)**
• **Späth, Helmut
89601 Schelklingen (DE)**

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

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Krans**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Krans, dessen zulässige Traglast von einem oder mehreren veränderbaren Parametern abhängt, wobei die Veränderung wenigstens eines der Parameter derart vorgenommen wird, dass die Geschwindigkeit der

Parameterveränderung kontinuierlich oder stufenweise verringert wird, bevor ein Parameterwert erreicht wird, bei dem die zulässige Traglast der tatsächlichen Traglast entspricht.

EP 1 748 020 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Krans, dessen zulässige Traglast von einem oder mehreren veränderbaren Parametern abhängt.

[0002] Die Abhängigkeit der Traglast von verschiedenen Rüst- oder Zustandsparametern von Kranen wird üblicherweise in Form so genannter Traglasttabellen wiedergegeben. In diesen ist die zulässige Traglast beispielsweise in Abhängigkeit der Parameter Ausladung und Auslegerlänge wiedergegeben. Bei größeren Ausladungen und Auslegerlängen ergeben sich geringere Werte für die zulässige Traglast als bei demgegenüber geringeren Werten. Selbstverständlich sind auch Traglasttabellen mit anderen Parametern denkbar, die einen Einfluss auf die zulässige Traglast haben.

[0003] Heute bekannte Krane werden derart betrieben, dass die Parameter soweit verändert werden, bis die zulässige Traglast der tatsächlichen Traglast entspricht. Sobald dieser Grenzwert erreicht ist, wird eine weitere Parameteränderung unterbunden, wobei das Abbremsen der entsprechenden Kranbewegung oder der Bewegung eines Kranbauteils schlagartig erfolgt. Dies führt einerseits dazu, dass die Last ins Pendeln kommt, und andererseits dazu, dass die Antriebskomponenten und der Stahlbau aufgrund des abrupten Anhaltens der Bewegung erheblichen Lasten ausgesetzt sind.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass im Betrieb des Krans die Belastungen auf die Antriebskomponenten und den Stahlbau verringert werden und das Pendeln einer etwaigen Last verhindert oder ebenfalls verringert wird.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist vorgesehen, dass die Veränderung der Parameter derart vorgenommen wird, dass die Geschwindigkeit der Parameterveränderung kontinuierlich oder stufenweise verringert wird, bevor ein Parameterwert erreicht wird, bei dem die zulässige Traglast der tatsächlichen Traglast entspricht. Es erfolgt also kein schlagartiges bzw. ruckartiges Anhalten aus voller Verstellgeschwindigkeit, sondern ein kontinuierliches oder stufenweises Abbremsen, d.h. die Geschwindigkeit der Bewegung des Krans oder des Kranbauteils wird kontinuierlich oder stufenweise verringert. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass das Pendeln einer etwaigen Last verhindert oder gegenüber vorbekannten Verfahren zumindest verringert werden kann, und dass die Komponenten des Krans, wie z.B. die Antriebskomponenten oder tragende Bauteile, wie z.B. der Stahlbau weniger stark belastet werden.

[0006] Die Verringerung kann kontinuierlich erfolgen oder auch stufenweise. Die Verringerung der Geschwindigkeit kann z.B. derart erfolgen, dass diese beim oder vor dem Erreichen der Übereinstimmung zwischen zulässiger und tatsächlicher Traglast von einem gegenüber der sonstigen Veränderungsgeschwindigkeit verringerten

Wert gestuft auf Null verringert wird oder dass der Wert Null durch kontinuierliche Verringerung der Geschwindigkeit erreicht wird.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren ist anwendbar, wenn die tatsächliche Traglast Null oder größer Null ist. Auch ohne Traglast können die Parameter des Krans, wie z.B. die Auslegerlänge nicht beliebig variiert werden. Am Rand der Traglasttabellen ergibt sich für die zulässige Traglast der Wert Null. Nähert sich der Kran hinsichtlich seiner hier relevanten Parameter diesem Tabellenrand, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass diese Annäherung mit kontinuierlich oder stufenweise verringerter Geschwindigkeit erfolgt. Eine entsprechende Vorgehensweise ergibt sich, wenn die tatsächliche Traglast größer Null ist und die zulässige Traglast durch Parameterveränderung verändert wird.

[0008] Der oder die Parameter, auf die das erfindungsgemäße Verfahren angewandt wird, sind beliebig. Bei dem Parameter kann es sich um ein die Position des Krans oder eines Kranbauteils betreffendes Parameter handeln.

[0009] Bei dem Parameter kann es sich um die Auslegerlänge, den Auslegerwinkel, den Derrickballastradius und/oder den Drehwinkel der Drehbühne handeln. Es handelt sich, wie ausgeführt, hierbei um Beispiele, selbstverständlich sind auch andere Parameter denkbar.

[0010] Es kann vorgesehen sein, dass die Geschwindigkeit der Parameterveränderung ab Unterschreiten einer Differenz zwischen tatsächlicher und zulässiger Traglast, d.h. über einen bestimmten Restweg kontinuierlich oder stufenweise verringert wird.

[0011] Diese Differenz kann einen konstanten Wert annehmen oder einen Wert, der von der tatsächlichen und/oder zulässigen Traglast oder deren Differenz oder dem Verhältnis dieser Differenz zu der tatsächlichen und/oder zulässigen Traglast abhängt.

[0012] Vorgesehen sein kann, dass die Geschwindigkeit der Parameterveränderung derart verringert wird, dass die Geschwindigkeit der Parameterveränderung den Wert Null annimmt, d.h. der Parameterwert nicht mehr verändert wird, oder auf einen bestimmten Wert verringert wird, wenn die zulässige Traglast der tatsächlichen Traglast entspricht oder diese geringfügig übersteigt. Dabei kann die Geschwindigkeit der Parameterveränderung aus einer verringerten Geschwindigkeit in einer weiteren Stufe auf Null oder auf den bestimmten Wert verringert werden oder die Geschwindigkeit der Parameterveränderung kann so verringert werden, dass der Wert Null oder der bestimmte Wert kontinuierlich, z.B. linear oder asymptotisch erreicht wird.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Veränderung des oder der Parameter derart vorgenommen wird, dass die tatsächliche Traglast die zulässige Traglast nicht übersteigen kann.

[0014] Die Erfindung betrifft ferner einen Kran mit Mitteln, die den Kran gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 steuern. Es kann sich beispielsweise um einen Derrickkran oder einen Mobilkran han-

deln. Auch andere Krantypen sind denkbar.

[0015] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines im Folgenden dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

[0016] Der Kran gemäß dem folgenden Ausführungsbeispiel wird derart betrieben, dass im Betrieb ohne Traglast laufend oder bei Bedarf oder je nach momentan gefahrener Kranbewegung geprüft wird, wie weit die aktuelle Kranstellung von der Kranstellung entfernt ist, bei der die Traglast von > 0 t auf 0 t wechselt, d.h. bei der der Traglasttabellenrand erreicht ist. Entsprechendes gilt beim Betrieb mit Traglast hinsichtlich der Überprüfung, wie weit die zulässige Traglast von der tatsächlichen Traglast entfernt ist.

[0017] Kommt der Kran durch eine Kranbewegung, d.h. durch eine Bewegung eines Kranbauteils z. B. zur Verstellung der Last oder zur Veränderung der Tragfähigkeit oder der Kranposition, beispielsweise beim Wippen oder Austeleskopieren des Auslegers, beim Auschieben des Derrickballastes oder beim Drehen der Drehbühne, aus dem Arbeitsbereich mit Traglast > 0 in die Nähe eines Bereiches mit Traglast $= 0$ t, d.h. in die Nähe des Tabellenrandes, oder nähert sich die zulässige der tatsächlichen Traglast, wird die Kranbewegung, die den Kran in Richtung auf die genannten Grenzwerte führt, von der bis dahin gefahrenen Geschwindigkeit (Wippgeschwindigkeit, Teleskopiergeschwindigkeit, Geschwindigkeit des Auschiebens des Derrickballastes, Drehgeschwindigkeit) über einen gewissen Restweg bis zum Erreichen der Grenze verringert.

[0018] Diese Verringerung kann stufenweise oder kontinuierlich oder auch bereichsweise stufenweise und bereichsweise kontinuierlich erfolgen.

[0019] Wenngleich die Erfindung ein Überfahren der genannten Grenzen nicht ausschließt, ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Grenzwert nicht überfahren wird, d.h. die Geschwindigkeit der Parameterveränderung vor oder bei Erreichen des Grenzwertes auf den Wert Null verringert wird.

[0020] Daraus ergibt sich der Vorteil, dass die Geschwindigkeit nicht von dem vollen Betrag schlagartig auf Null reduziert wird, sondern eine kontinuierliche oder schrittweise Verringerung erfolgt. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die etwaige Last nicht oder nur vergleichsweise wenig ins Pendeln kommt und dass Antriebskomponenten und der Stahlbau geschont werden, da Belastungsspitzen vermieden werden.

[0021] Um einen möglichst großen Arbeitsbereich zur Verfügung zu haben, sollte der Kran möglichst nahe an den Grenzwert verfahren werden, der sich aus dem Traglastwert Null oder aus dem tatsächlichen Traglastwert ergibt.

[0022] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Bereich außerhalb des genannten Grenzwertes im normalen Kranbetrieb nicht angefahren, d.h. die Grenze nicht überfahren werden kann, weil ein Zurückfahren aus diesem außerhalb liegenden Bereich ohne Überbrückungsmaßnahme in den innerhalb der Grenzen liegenden Be-

reich nicht möglich ist, da das Fahren von Kranbewegungen auf den Grenzwerten oder jenseits der Grenzwerten in der Regel gefährlich ist.

[0023] Dadurch könnte auf eine Überbrückungsmöglichkeit (Montage-Schalter) im normalen Kranbetrieb weitgehend verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Krans, dessen zulässige Traglast von einem oder mehreren veränderbaren Parametern abhängt, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Veränderung wenigstens eines der Parameter derart vorgenommen wird, dass die Geschwindigkeit der Parameterveränderung kontinuierlich oder stufenweise verringert wird, bevor ein Parameterwert erreicht wird, bei dem die zulässige Traglast der tatsächlichen Traglast entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die tatsächliche Traglast Null oder größer Null ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** es sich bei dem Parameter um ein die Position des Krans oder eines Kranbauteils betreffenden Parameter handelt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** es sich bei dem Parameter um die Auslegerlänge, den Auslegerwinkel, den Derrickballastradius und/oder den Drehwinkel der Drehbühne handelt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die die Geschwindigkeit der Parameterveränderung ab Unterschreiten einer Differenz zwischen tatsächlicher und zulässiger Traglast kontinuierlich oder stufenweise verringert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Differenz einen konstanten Wert annimmt oder einen Wert, der von der tatsächlichen und/oder zulässigen Traglast oder deren Differenz oder dem Verhältnis dieser Differenz zu der tatsächlichen und/oder zulässigen Traglast abhängt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Geschwindigkeit der Parameterveränderung derart verringert wird, dass die Geschwindigkeit der Parameterveränderung den Wert Null annimmt, d.h. der Parameterwert nicht mehr verändert wird, oder auf einen bestimmten Wert verringert wird, wenn die zulässige Traglast der tatsächlichen Traglast ent-

spricht oder diese geringfügig übersteigt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit der Parameterveränderung von einer verringerten Geschwindigkeit in einer Stufe auf Null oder den bestimmten Wert verringert wird oder dass die Geschwindigkeit der Parameterveränderung so verringert wird, dass der Wert Null oder der bestimmte Wert kontinuierlich erreicht wird. 5 10
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Veränderung des oder der Parameter derart vorgenommen wird, dass die tatsächliche Traglast die zulässige Traglast nicht übersteigen kann. 15
10. Kran mit Mitteln, die den Kran gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 steuern. 20

25

30

35

40

45

50

55