

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 849 213 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**24.06.1998 Patentblatt 1998/26**(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B66C 23/90**(21) Anmeldenummer: **97118984.0**(22) Anmeldetag: **30.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV RO SI**(30) Priorität: **20.12.1996 DE 19653579**

(71) Anmelder:

**Liebherr-Werk Biberach GmbH  
88400 Biberach an der Riss (DE)**

(72) Erfinder:

- **Zerza, Horst, Dipl.-Ing.  
88444 Fischbach (DE)**
- **Katein, Gerhard, Dipl.-Ing.  
88433 Assmannshardt (DE)**

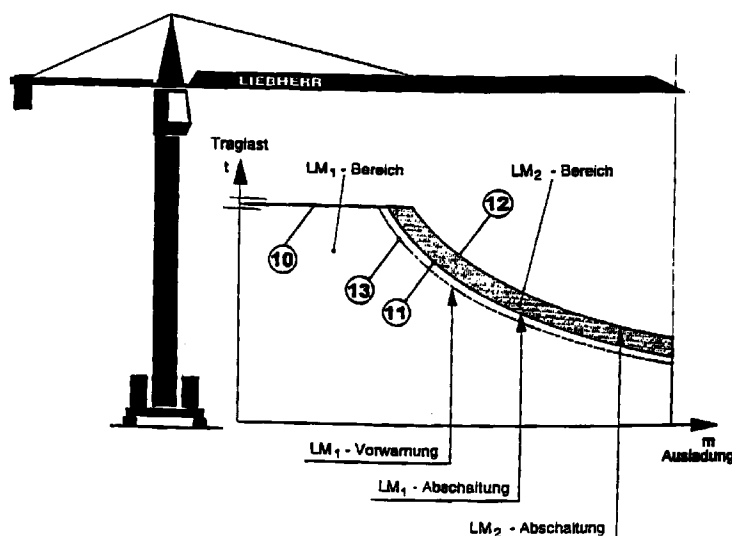
(74) Vertreter:

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

**(54) Kran, vorzugsweise Turmdrehkran**

(57) Ein Kran, vorzugsweise ein Turmdrehkran, ist mit einer die maximale Traglast (Grenzlast) überwachenden Überwachungseinrichtung versehen, die den Kran außer Betrieb setzt, wenn die Traglast (Nutzlast) die Grenzlast erreicht oder überschreitet. Um die Traglast des Krans ohne Änderung der vorhandenen Konstruktion zu erhöhen, ist in mindestens einen Speicherbaustein eine erweiterte Grenzlastkurve eingegeben. Die Überwachungseinrichtung setzt den Kran

erst außer Betrieb, wenn die Traglast die erweiterte Grenzlastkurve erreicht oder überschreitet. Eine Steuereinrichtung läßt in dem Bereich zwischen der Grenzlastkurve und der erweiterten Grenzlastkurve nur einen eingeschränkten Kranbetrieb zu, bei dem eine Lastbewegung nur noch mit vorgegebener verringerter Geschwindigkeit bzw. verringerter Beschleunigung oder Verzögerung möglich ist.

**Fig. 1****EP 0 849 213 A1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kran, vorzugsweise einen Turmdrehkran, mit einer die maximale Traglast (Grenzlast) überwachenden Überwachungseinrichtung, die den Kran außer Betrieb setzt, wenn die Traglast die Grenzlast erreicht oder überschreitet. Für Krane und insbesondere Turmdrehkrane wird üblicherweise eine Grenzlastkurve definiert, die in Abhängigkeit von der Traglast die höchstzulässige Ausladung festlegt. Um sicher zu stellen, daß der Kran auch bei unsachgemäßer Bedienung nicht in einen seine Stabilität gefährdenden Bereich gerät, sind üblicherweise Parameter und Betriebszustände des Krans überwachende Sensoren vorgesehen, deren Signale in einer elektronischen Überwachungs- und Steuereinheit ausgewertet werden, die den Kran stillsetzt und einen weiteren Betrieb unterbricht, wenn eine zu hohe Last gehoben werden soll oder eine Last in den Bereich einer unzulässigen Ausladung verfahren wird. Dabei wird zur Überwachung der Ausladung beispielsweise die Länge des Katzfahrseils gemessen. Zur Messung der Hubkraft wird die auf das Hubseil wirkende Kraft gemessen. Weiterhin kann zur Ermittlung des von dem Ausleger in den Turm eingeleiteten Moments die Verformung der Turmspitze gemessen werden, die sich daraus ergibt, daß das Auslegerabspannseil an der Turmspitze befestigt ist.

Bei der Ermittlung der Grenzlastkurve ist die DIN 15 018 Teil 1 zu berücksichtigen, in der entsprechend der Hubklasseneinteilung von Kranen Hublastbeiwerte angegeben sind, die Faktoren darstellen, mit denen die tatsächliche Hublast zu multiplizieren ist, um die rechnerisch vorgeschriebene Hublast zu erhalten. Der Hublastbeiwert hängt einmal von der Steifigkeit des Krans ab und verringert sich mit der Elastizität des Tragwerks und ist also umso kleiner, je weicher die Federung des Hubwerks ist. Hierbei handelt es sich um Werte, die kranabhängig sind und zu einer Einteilung der Krane in Hubklassen führen.

Der Hublastbeiwert hängt von der Hubgeschwindigkeit zu Beginn des Anhebens der Nutzlast ab und ist in dem Maße kleiner, in dem die Beschleunigungen und Verzögerungen beim Anheben der Last und bei Änderungen der Hubbewegungen geringer sind.

Üblicherweise ist die Hubgeschwindigkeit bei kleiner Last größer, so daß auch der Hublastbeiwert bei kleiner Last und bei größerer Last und entsprechend verringerter Hubgeschwindigkeit kleiner ist.

Aufgrund der Grenzlastkurven ist die Tragkraft eines Krans festgelegt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kran der eingangs angegebenen Art zu schaffen, dessen zulässige Traglast ohne Änderung der vorhandenen Konstruktion erhöht ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß in einen Speicherbaustein eine erweiterte Grenzlastkurve eingebaubar ist und die Überwachungseinrichtung den Kran erst außer Betrieb setzt, wenn die

Traglast die erweiterte Grenzlastkurve erreicht oder überschreitet, und daß eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die in dem Bereich zwischen der Grenzlastkurve und der erweiterten Grenzlastkurve nur einen eingeschränkten Kranbetrieb zuläßt, bei dem eine Lastenbewegung nur noch bei vorgegebener verringerter Geschwindigkeit möglich ist.

Der erfindungsgemäße Kran läßt sich in zulässiger Weise in einem erweiterten Grenzlastbereich betreiben, in dem die Geschwindigkeit der Lastenbewegung überwacht und in Grenzen gehalten wird, die für jede Geschwindigkeit den zugehörigen Hublastbeiwert berücksichtigen. Damit ermöglicht die Erfindung die Bewegung höherer Spitzenlasten, als sie unter Beachtung der üblichen Grenzlastkurve möglich ist.

Grundsätzlich ist es nach der Erfindung möglich, für jede verringerte Beschleunigung und Verzögerung eine entsprechend erweiterte Grenzlastkurve, die die zulässigen Traglasten erweitert, zu bestimmen. Da dies jedoch mit einem großen Rechenaufwand verbunden ist, ist es zweckmäßig, vorbestimmte Hubgeschwindigkeiten und Beschleunigungen und Verzögerungen zu definieren, denen die erweiterten Grenzlastkurven Rechnung tragen.

Die Erfindung beruht darauf, daß die an sich gegebene Tragkraft des Krans vollständiger ausgenutzt wird und die die zulässige Traglast bestimmenden Parameter genau und in einer Weise durch besondere Steuer- und Überwachungseinrichtungen überwacht werden, daß auch bei einer unsachgemäßen Bedienung die erweiterten Grenzlastkurven nicht überschritten werden können.

Zweckmäßigerweise ist ein Schalter vorgesehen, durch dessen Betätigung der Kranbetrieb auf die erweiterte Grenzlastkurve umschaltbar ist. Um dem Kranführer anzuzeigen, daß er die Grenzlastkurve anfährt, die nur durch Betätigung des Schalters überbrückt werden kann, kann kurz vor Erreichen der Grenzlastkurve ein Signal gegeben werden. Dieser Schalter kann manuell oder durch eine besondere elektrische Schaltung automatisch aktiviert werden, wenn der  $LM_1$ -Bereich in Richtung des  $LM_2$  Bereichs überschritten wird und umgekehrt.

Turmdrehkrane sind häufig zwischen einem Zwei-Strang- und Vier-Strang-Betrieb automatisch umschaltbar. Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist daher vorgesehen, daß für den Zwei-Strang- und den Vier-Strang-Betrieb besondere erweiterte Grenzlastbereiche definiert sind, die für den jeweiligen Krantyp festgelegt sind, so daß sich insofern eine Vereinfachung der Steuerung ergibt als die Grenzlastbereiche nicht besonders für jede Geschwindigkeit berechnet werden müssen.

Der erweiterte Grenzlastbereich sowohl für den Zwei-Strang-Betrieb als auch für den Vier-Strang-Betrieb kann durch Konstantlastkurven begrenzt sein.

Mit diesen Konstantlastkurven im Bereich der Auslegerspitze können die herkömmlichen Krane, welche in

der Regel mit einer einfachen mechanischen Überlastsicherung ausgerüstet sind, und bei denen die meist gelenkige Auslegerbefestigung am Kranturm bzw. an der Drehbühne in einem gewissen Abstand zur Krandrehachse liegt, die Traglasten im vorderen Auslegerbereich besonders stark angehoben werden (ohne daß ein Kranbauteil verstärkt werden muß und meist ohne zusätzlichen Ballast zur Einhaltung der geforderten Standsicherheit).

Zweckmäßigerweise entspricht die den erweiterten Grenzlastbereich für den Zwei-Strang-Betrieb begrenzende Konstantlast der höchst möglichen Hublast an der Auslegerspitze für eine vorbestimmte verringerte Geschwindigkeit zur Lasthub- bzw. Senkbewegung.

Der erweiterte Grenzlastbereich für die den Vier-Strang-Betrieb begrenzende Konstantlast kann der doppelten Hublast, welche im Zweistrangbetrieb an der Auslegerspitze möglich ist entsprechen.

Als Ergänzung zum erweiterten Grenzlastbereich über eine Konstantlastkurve, können auch mehrere Konstantlastkurven im erweiterten Grenzlastbereich angeordnet werden, welche zusätzlich über eine Laufkatzenpositionsüberwachung auf einen bestimmten Ausladungsbereich begrenzt werden können. Dadurch ergeben sich dann stufenförmige Lastkurvenbegrenzungen (siehe Fig. 3). Dasselbe ist auch beim Nadelauslegerkran möglich. Hier wird statt der Laufkatzenpositionsüberwachung eine Auslegerneigungsüberwachung benötigt. Bei Nadelauslegerkränen kann somit dasselbe statt durch eine Meßeinrichtung für die Stellung der Laufkatze durch eine Auslegerneigungsmeßeinrichtung erreicht werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß ein zusätzlich noch weiter erweiterter Grenzlastbereich dadurch geschaffen wird, daß ein auf dem Gegenausleger zusätzliches verfahrbares Gegengewicht vorgesehen ist. Dieses Gegengewicht kann jeweils zur entsprechenden Ausbalancierung des Auslegers und des Lastmoments verfahren werden und ist insbesondere bei wippbarem Ausleger zweckmäßig.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

- Fig. 1 ein Diagramm mit einer üblichen und einer erweiterten Grenzlastkurve für einen Turmdrehkran,  
 Fig. 2 ein der Fig. 1 entsprechendes Diagramm, bei dem der erweiterte Grenzlastbereich sowohl für den Zwei-Strang-Betrieb als auch für den Vier-Strang-Betrieb durch Konstantlastkurven begrenzt ist, und  
 Fig. 3 ein der Fig. 1 entsprechendes Diagramm, bei dem der erweiterte Grenzlastbereich durch mehrere stufenförmige Lastkurvenbegrenzungen gebildet wird, und  
 Fig. 4 ein Diagramm, das einen zusätzlich weiter erweiterten Grenzlastbereich aufgrund eines

zusätzlichen verfahrbaren Gegengewichts zeigt.

Aus Fig. 1 ist ein Diagramm ersichtlich, bei dem auf der Ordinate die Traglast ( $t$ ) und auf der Abszisse die zulässige Ausladung der Traglast ( $m$ ) aufgetragen sind. Die übliche Grenzlastkurve besteht aus dem Konstantbereich 10 und dem variablen Lastbereich, der durch die gekrümmte Kurve 11 dargestellt ist. Zusätzlich ist ein erweiterter Grenzlastbereich definiert, der durch die erweiterte Grenzlastkurve 12 begrenzt ist. Dieser erweiterte Grenzlastbereich ergibt sich daraus, daß in diesem die Nutzlast nur mit einer Geschwindigkeit gehoben und abgesenkt werden kann, die gegenüber der Grenzlastkurve 11 unter Berücksichtigung der Hublastbeiwerte verringert ist. Um den Kran in dem Grenzlastbereich zwischen der Grenzlastkurve 11 und der erweiterten Grenzlastkurve 12 betreiben zu können, werden über die vorhandenen Sensoren die zu hebende Nutzlast und das von dieser über den Ausleger auf den Turm übertragene Moment überwacht und aus den entsprechenden Parametern berechnet das elektronische Rechenwerk der Kransteuerung die höchst zulässigen Geschwindigkeiten, mit denen die Nutzlast gehoben und abgesenkt werden darf, um unter Berücksichtigung der Hublastbeiwerte in dem zulässigen Lastbereich zu bleiben.

Entsprechend den errechneten reduzierten Werten wird die höchstmögliche Drehzahl des Hubwerks auf einen Wert begrenzt, bei dem die höchst zulässigen Geschwindigkeiten nicht überschritten werden können.

Wird der Kran in dem erweiterten Grenzlastbereich betrieben, wird zweckmäßigerweise auch die Laufkatze mit verringerter Geschwindigkeit verfahren, um große Beschleunigungen zu vermeiden.

Entsprechendes gilt auch für das Drehwerk. In dem erweiterten Grenzlastbereich wird das Drehwerk für den Turm bzw. für den den Ausleger tragenden Oberwagen reduziert, so daß ein Drehen des Auslegers auch nur mit entsprechend verringerter Drehgeschwindigkeit möglich ist.

Schließlich können zusätzliche Belastungen auch durch Windkräfte entstehen. Zweckmäßigerweise ist daher eine Messung der Windgeschwindigkeiten vorgesehen, die ein Arbeiten in dem erweiterten Grenzlastbereich ausschließt, wenn die Windgeschwindigkeiten eine gefährliche Größe annehmen.

In dem erweiterten Grenzlastbereich zwischen den Grenzlastkurven 11 und 12 betriebene Krane weisen zweckmäßigerweise Hubwerke und Katzfahrantriebe auf, die durch Frequenzumrichter steuerbar sind, weil diese Antriebe gegenüber Kurzschlußläuferantrieben im wesentlichen stoßfreier und in schwingungsreduzierter Weise arbeiten. Dadurch lassen sich die Belastungen aus Massenbeschleunigungen auf die Stahlkonstruktion wesentlich reduzieren.

Da der Kranführer die übliche Grenzlastkurve 11 durch Betätigung eines Schalters zu überbrücken hat,

wenn er den Kran in dem erweiterten Grenzlastbereich betreiben will, ist eine Vorwarnkurve 13 vorgesehen, bei deren Anfahren ein Signal eine Vorwarnung abgibt, die dem Kranführer anzeigt, daß er den Grenzlastbereich anfährt und einen Schalter betätigen muß, wenn er diesen überfahren will.

Aus Fig. 2 sind besonders definierte erweiterte Grenzlastkurven für den Zwei-Strang-Betrieb und für den Vier-Strang-Betrieb ersichtlich.

Nach Fig. 2 ist der erweiterte Grenzlastbereich für den Zwei-Strang-Betrieb durch die Punkte 1.1, 2 und 1 definiert. Hat der Kranführer die erhöhte im erweiterten Grenzlastbereich zulässige Nutzlast von dem Punkt 2 zu dem Punkt 1.1 verfahren, erreicht er in diesem die Normale Grenzlastkurve und tritt damit in den Bereich ein, in dem er bei dem Heben und Verfahren der Last keinen Beschränkungen unterliegt.

Ist eine Last vorhanden, die in dem vorderen Spitzenbereich 1, 1.1, 2 liegt, so wird nach Durchfahren der üblichen Grenzlastkurve LM<sub>1</sub> automatisch auf die vorgegebene kleinere Hub- und Senkgeschwindigkeit umgeschaltet. Sobald sich also die Nutzlast in dem Bereich 1, 1.1 und 2 befindet, ist aufgrund der umgeschalteten Kransteuerung sicher gestellt, daß nur mit der vorgegebenen zulässigen Hub- und Senkgeschwindigkeit die Last bewegt werden kann, so daß die höhere Nutzlast zulässig ist.

Wird der Kran von dem Zwei-Strang-Betrieb auf den Vier-Strang-Betrieb umgeschaltet, gilt der erweiterte Grenzlastbereich zwischen den Punkten 1, 1.3, 2.2 und 2. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß nach der (automatischen) Umschaltung von Zwei-Strang-Betrieb auf Vier-Strang-Betrieb bei gleichem Seilzug die doppelte Last gehoben werden kann. Da jedoch aufgrund der halben Hubgeschwindigkeit bei gleicher Aufwickelgeschwindigkeit des Seils die Hubgeschwindigkeit verringert ist, ist der durch den Konstantlast-Kurvenabschnitt 1.3, 2.2 begrenzte erweiterte Grenzlastbereich angehoben. Die Erweiterung des Grenzlastbereichs für den Vier-Strang-Betrieb wird vorgenommen, da sich durch den Umschervorgang die Hubgeschwindigkeit halbiert, so daß der zu berücksichtigende Hublastbeiwert entsprechend verringert und ein Kranbetrieb in einem erweiterten Grenzlastbereich möglich wird.

Wird der erweiterte Grenzlastbereich 1, 2, 1.3, 2.2 durch Überfahren der Grenzlastkurve LM<sub>1</sub> verlassen, wird ein keinen Beschränkungen unterliegender Kranbetrieb erreicht.

Nach Fig. 4 ist ein zusätzlich erweiterter Grenzlastbereich zwischen den Kurven 11 und 14 definiert, der dadurch erreicht wird, daß ein zusätzliches Gegengewicht 15 auf dem Gegenausleger 16 aus seiner turmnahe Position 1 in seine gestrichelt dargestellte turmferne Position 2 verfahren wird. Das Verfahren erfolgt, insbesondere bei einem verschwenkbaren Ausleger, zum zusätzlichen Lastmomentenausgleich.

## Patentansprüche

1. Kran, vorzugsweise Turmdrehkran, mit einer die maximale Traglast (Grenzlast) überwachenden Überwachungseinrichtung, die den Kran außer Betrieb setzt, wenn die Traglast (Nutzlast) die Grenzlast erreicht oder überschreitet, **dadurch gekennzeichnet**, daß in mindestens einen Speicherbaustein eine erweiterte Grenzlastkurve einbaubar ist und die Überwachungseinrichtung den Kran erst außer Betrieb setzt, wenn die Traglast die erweiterte Grenzlastkurve erreicht oder überschreitet, und daß eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die in dem Bereich zwischen der Grenzlastkurve und der erweiterten Grenzlastkurve nur einen eingeschränkten Kranbetrieb zuläßt, bei dem eine Lastenbewegung nur noch mit vorgegebener verringerter Geschwindigkeit bzw. verringerter Beschleunigung/Verzögerung möglich ist.
2. Kran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schalter vorgesehen ist, durch dessen Betätigung der Kranbetrieb auf die erweiterte Grenzlastkurve umschaltbar ist.
3. Kran nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Möglichkeiten zum Umschalten auf eine erweiterte Traglastkurve, insbesondere durch eine konstante Traglastkurve im vorderen Auslegerbereich, die Tragreserven der Kranstahlkonstruktion, zusätzlich zu den Gewinnen aus einem verringerten Hublastbeiwert, besser ausgenutzt werden können.
4. Kran nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere stufenförmig ausgebildete Lastkurvenbegrenzungen im erhöhten Traglastbereich durch Konstantlastschalter für unterschiedliche Traglasten und eine Meßeinrichtung für die Position der Laufkatze hergestellt werden können.
5. Kran nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für den Zwei-Strang- und den Vier-Strang-Betrieb besondere erweiterte Grenzlastbereiche definiert sind.
6. Kran nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erweiterten Grenzlastbereiche für den Zwei-Strang-Betrieb und den Vier-Strang-Betrieb durch Konstantlastkurven begrenzt sind.
7. Kran nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die den erweiterten Grenzlastbetrieb für den Zwei-Strang-Betrieb begrenzende Konstantlast der höchst möglichen Hublast an der Auslegerspitze für eine vorbestimmte, verringerte Geschwindigkeit zur

Lasthub- bzw. Senkbewegung entspricht.

8. Kran nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die den erweiterten Grenzlastbetrieb für den Vier-Strang-Betrieb begrenzende Konstantlast ungefähr der zweifachen Hublast entspricht, welche der Kran im Zwei-Strang-Betrieb an der Auslegerspitze trägt. 5
9. Kran nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf dem Gegenausleger zusätzlich vom Lastmoment abhängig verfahrbares Gegengewicht vorgesehen ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

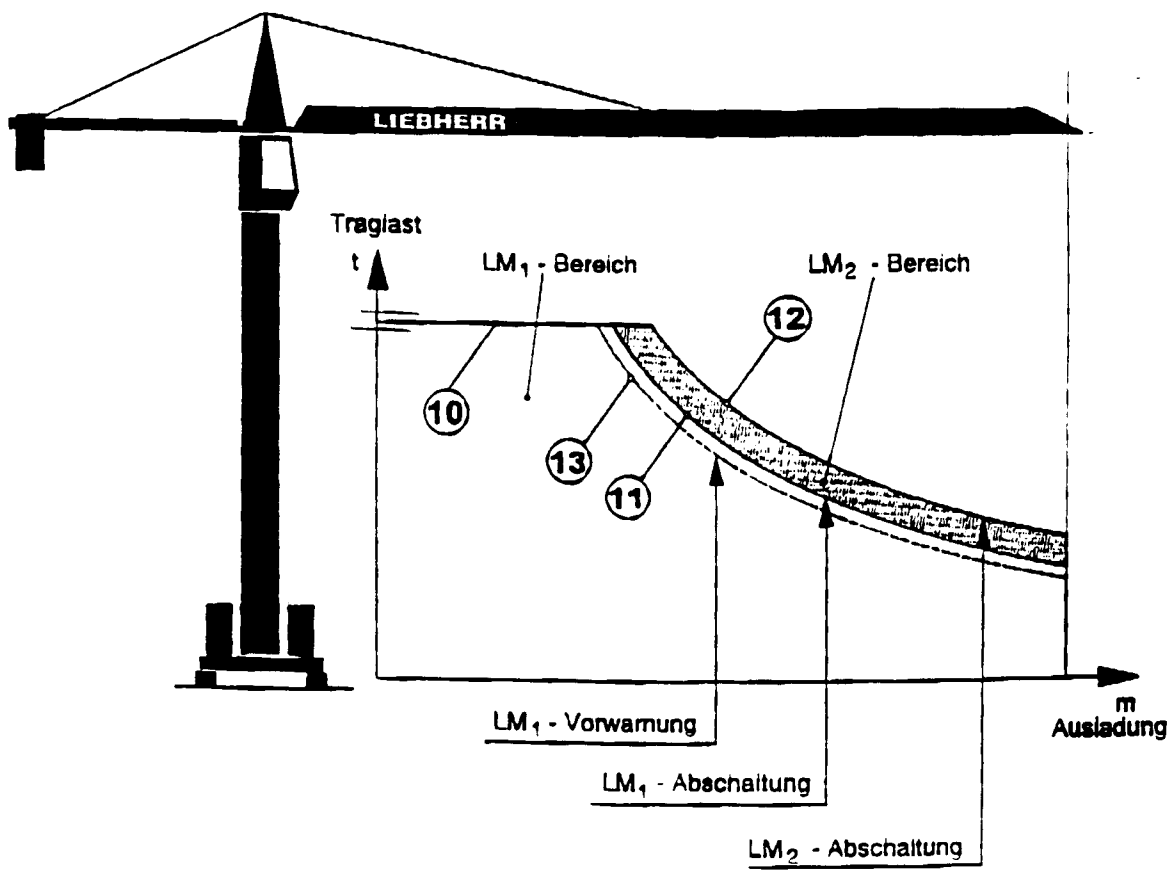
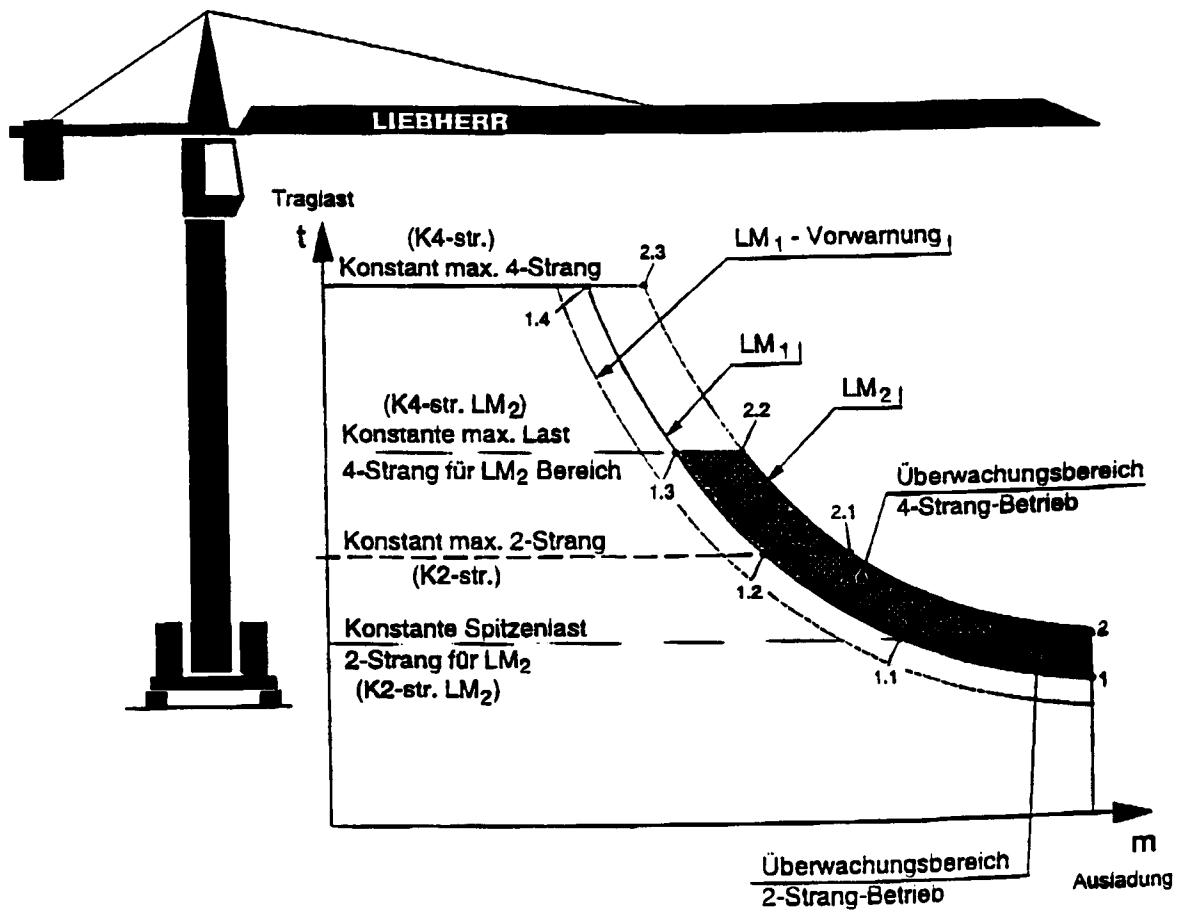


Fig. 2



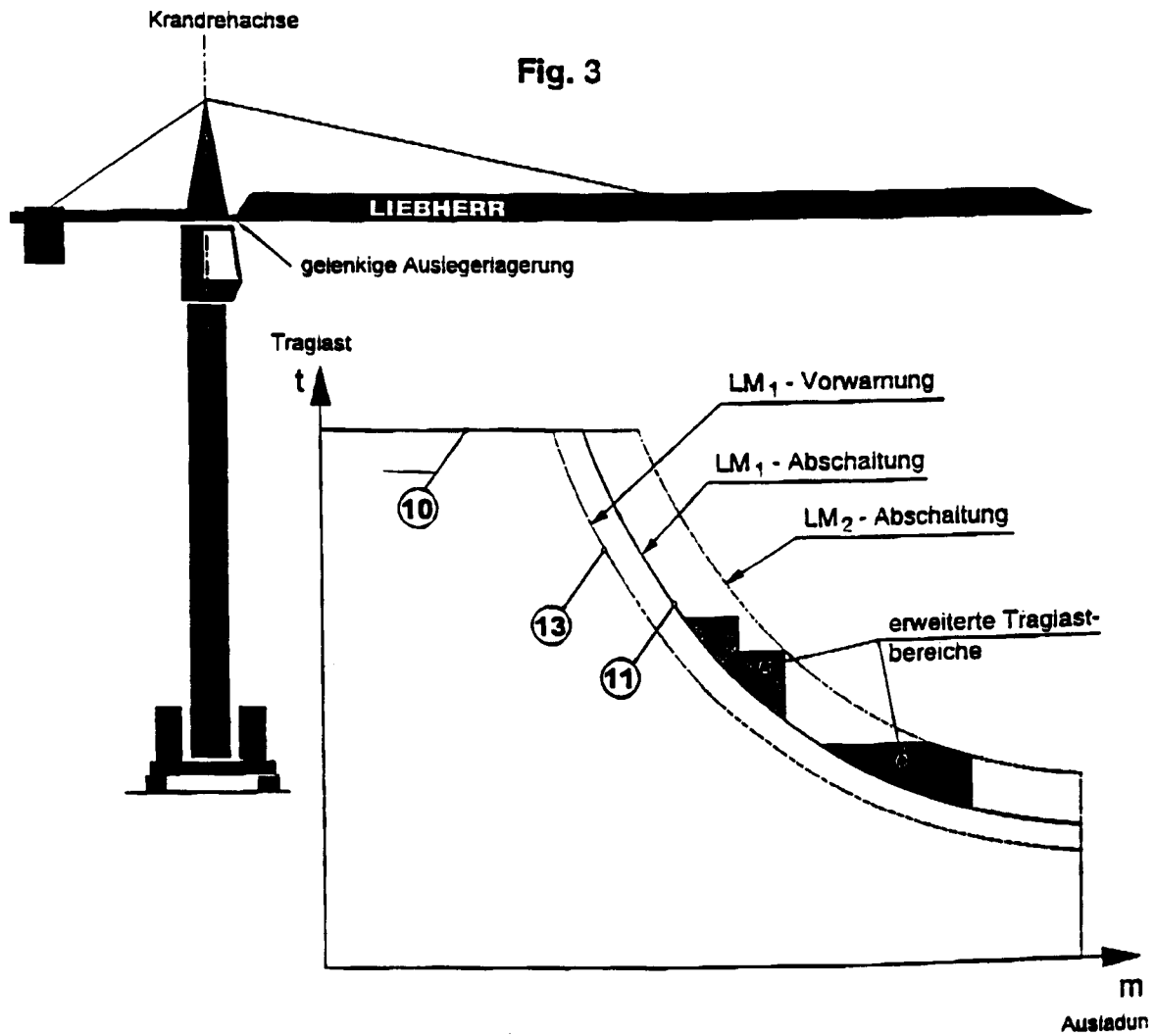
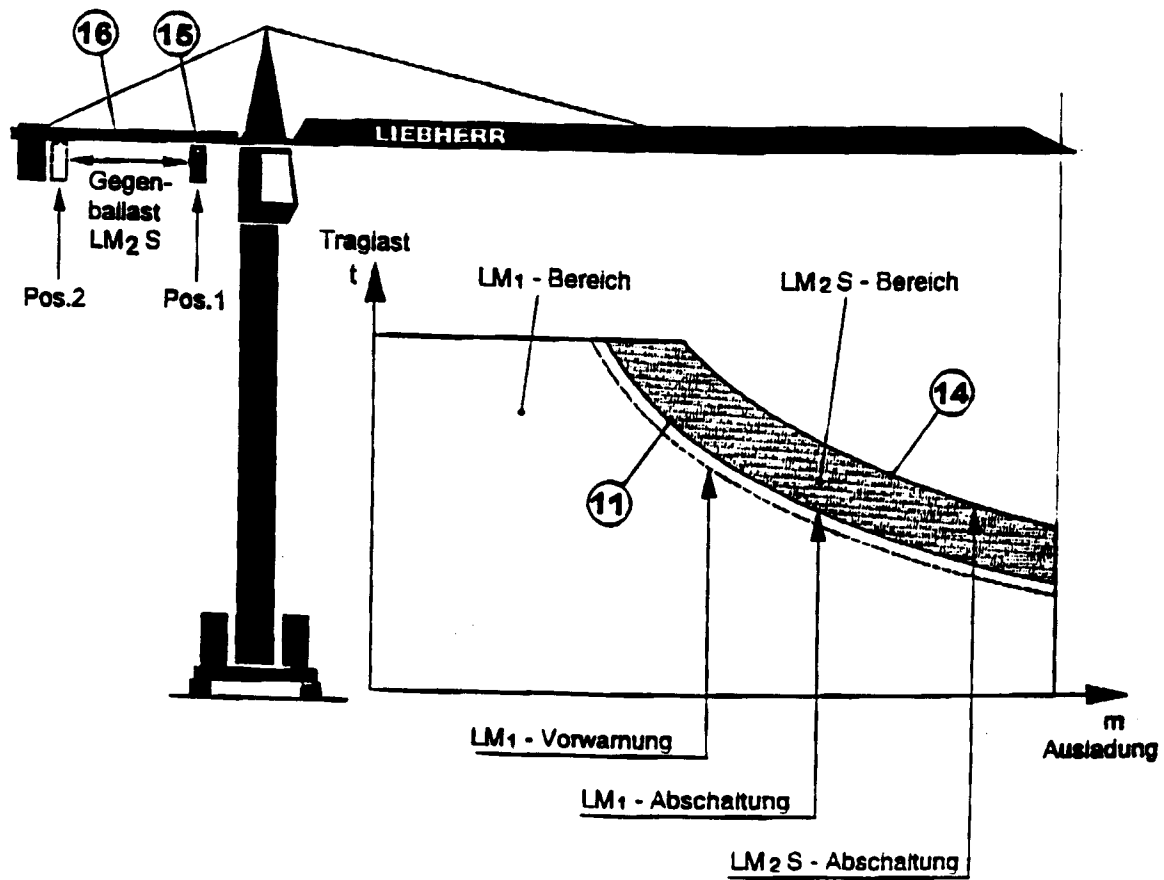


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 8984

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                         |                             |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                     | Betrifft Anspruch           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DE 44 17 608 A (LIEBHERR WERK BIBERACH)<br>* Spalte 1, Zeile 37 - Zeile 46;<br>Abbildungen 1,2 *<br>--- | 1,9                         | B66C23/90                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | WO 90 04564 A (MAN GHH KRANTECHNIK)<br>* Anspruch 5 *<br>---                                            | 1                           |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 0 614 845 A (KATO SEISAKUSHO KK)<br>* Seite 8, Absatz 2; Abbildungen 2B,8 *<br>-----                 | 1                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |                             | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |                             | B66C                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |                             |                                         |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche |                                         |
| BERLIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                         | 27.März 1998                |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         | Prüfer                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         | Thomas, C                   |                                         |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                         |                             |                                         |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur                                                                                             |                                                                                                         |                             |                                         |
| T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                         |                             |                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)