



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 779 237 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
18.06.1997 Patentblatt 1997/25

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B66C 23/90

(21) Anmeldenummer: 96118130.2

(22) Anmeldetag: 12.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB

(72) Erfinder: Abel, Peter  
88512 Mengen (DE)

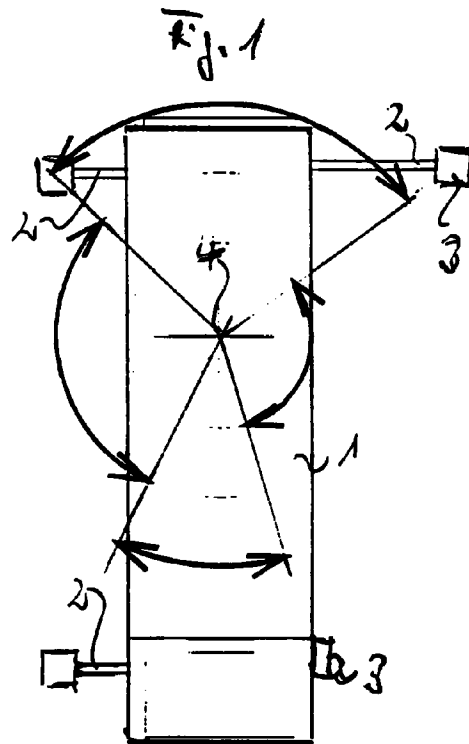
(30) Priorität: 15.12.1995 DE 29519928 U

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

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

(54) **Kranfahrzeug mit einer Überlastsicherungseinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kranfahrzeug mit einer Überlastsicherungseinrichtung mit einem an dessen Oberwagen angelenkten Ausleger, vorzugsweise Teleskopausleger, der durch einen an diesem und dem Oberwagen angelenkten Wippzylinder wippbar ist, mit an den einander gegenüberliegenden Endbereichen der Längsseiten des Unterwagens angeordneten ausfahrbaren Schiebeholmen, die an ihren Enden mit ausfahrbaren Stützfüßen versehen sind, und mit einer den Drehwinkel des Auslegers messenden Einrichtung, deren Signale einer Verarbeitungseinheit der Überlastsicherungseinrichtung zugeführt werden, bei dem die Überlastsicherungseinrichtung ein Warnsignal erzeugt und/oder den Kranbetrieb stoppt, wenn der Kran seine Standsicherheit gefährdenden Grenzen anfährt oder überschreitet. Erfindungsgemäß ist eine den Ausfahrzustand bzw. die Ausfahrlänge der Schiebeholme erfassende Überwachungseinrichtung vorgesehen, die der jeweiligen Ausfahrlänge der einzelnen Schiebeholme entsprechende Signale der Überlastsicherungseinrichtung zuführt, und daß die Verarbeitungseinheit der Überlastsicherungseinrichtung aus den Signalen der Überwachungseinrichtung für die Ausfahrlänge der Schiebeholme und aus den Signalen der den Drehwinkel des Auslegers messenden Einrichtung für jeden Drehwinkel des Auslegers die sich aus dem Ausfahrzustand der Schiebeholme ergebende Standsicherheit des Stand-Vierecks ermittelt.



EP 0 779 237 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kranfahrzeug mit einer Überlastsicherungseinrichtung, mit einem an dessen Oberwagen angelenkten Ausleger, vorzugsweise Teleskopausleger, der durch einen an diesem und dem Oberwagen angelenkten Wippzylinder wippbar ist, mit an den einander gegenüberliegenden Endbereichen der Längsseiten des Unterwagens angeordneten ausfahrbaren Schiebeholmen, die an ihren Enden mit ausfahrbaren Stützfüßen versehen sind, und mit einer den Drehwinkel des Auslegers messenden Einrichtung, deren Signale einer Verarbeitungseinrichtung der Überlastsicherungseinrichtung zugeführt werden, bei dem die Überlastsicherungseinrichtung ein Warnsignal erzeugt und/oder den Kranbetrieb stoppt, wenn der Kran seine Standsicherheit gefährdenden Grenzen anfährt oder überschreitet.

Die Standsicherheit eines Kranfahrzeugs mit Teleskopausleger hängt neben der Größe der an dem Teleskopausleger hängenden Last unter anderem von dem Wippwinkel, der Ausfahrlänge des Teleskopauslegers, von der Durchbiegung des Teleskopauslegers und insbesondere auch von dem Drehwinkel des Oberwagens mit Teleskopausleger zu dem Unterwagen und dem durch die Stützfüße der Schiebeholme definierten Stand-Viereck ab. Bezogen auf das durch die ausgefahrenen Schiebeholme und Stützfüße definierte Stand-Viereck ist die Sicherheit des Krans am größten, wenn der Ausleger in Richtung des am weitesten ausgefahrenen Schiebeholms weist. Bei eingefahrenen Schiebeholmen mit ausgefahrenen Stützfüßen ist die Standsicherheit in Längsrichtung des Unterwagens größer als in Richtung zu dessen Querachse. Die Überlastsicherung muß daher immer auch den Ausfahrzustand der Schiebeholme berücksichtigen, was insofern problematisch ist, als sich die Standsicherheit auch bei unterschiedlicher Ausfahrlänge der einzelnen Schiebeholme ändert.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Kranfahrzeug der eingangs angegebenen Art zu schaffen, bei dem die Überlastsicherungseinrichtung in zuverlässiger Weise die unterschiedlichen Ausfahrlängen der Schiebeholme berücksichtigt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Kranfahrzeug der eingangs angegebenen Art dadurch gelöst, daß eine den Ausfahrzustand bzw. die Ausfahrlänge der Schiebeholme erfassende Überwachungseinrichtung vorgesehen ist, die der jeweiligen Ausfahrlänge der einzelnen Schiebeholme entsprechende Signale der Überlastsicherungseinrichtung zuführt, und daß die Verarbeitungseinrichtung der Überlastsicherungseinrichtung aus den Signalen der Überwachungseinrichtung für die Ausfahrlänge der Schiebeholme und aus den Signalen der den Drehwinkel des Auslegers messenden Einrichtung für jeden Drehwinkel des Auslegers die sich aus dem Ausfahrzustand der Schiebeholme ergebende Standsicherheit des Stand-Vierecks ermittelt. Die von der Drehwinkelmeßeinrichtung und der

Überwachungseinrichtung der Schiebeholme entsprechend dem Drehwinkel bzw. den Ausfahrlängen der Schiebeholme erzeugten Signale werden von der Verarbeitungseinrichtung, die einen Mikrocomputer enthält, durch Vergleich mit den weiteren die Standsicherheit bestimmenden Werten verarbeitet, wobei die Überlastsicherungseinrichtung ein den Kranbetrieb stoppendes Signal erzeugt, wenn der Kran seine Standsicherheit gefährdenden Grenzen anfährt oder überschreitet.

Um die Rechenleistung der Verarbeitungseinrichtung vermindern zu können, ist nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß der 360°-Drehwinkel des Auslegers in mehrere Drehwinkelbereiche aufgeteilt ist und daß für jeden dieser Drehwinkelbereiche bei sich in diesem Bereich befindlichen Ausleger die sich aus den Ausfahrlängen der Schiebeholme ergebenden Standsicherheitswerte in einer Tabelle (bit-map) abgelegt sind, aus der die Verarbeitungseinrichtung entsprechend den gemessenen Ausfahrlängen der Schiebeholme die aktuellen Standsicherheitswerte des Stand-Vierecks ausliest.

Bei dem erfindungsgemäßen Kranfahrzeug kann vorgesehen sein, daß jeder Schiebehalm nur drei Stützstellungen, in denen er jeweils verbolzt ist, besitzt, nämlich einmal eine eingefahrene Stellung, in der sich der Stützfuß im Bereich der Längsseite des Unterwagens befindet, eine mittlere Stellung und eine vollausgefahrene Stellung. Werden bei der Berechnung der Standsicherheit für jeden der vier Schiebeholme nur diese drei Stützstellungen berücksichtigt, lassen sich die Sicherheitswerte für jeden der Bereiche in einer übersichtlichen Tabelle ablegen.

Die Rechenarbeit der Verarbeitungseinrichtung läßt sich dadurch noch weiter verringern, daß der 360°-Drehwinkel des Auslegers zur Bestimmung der Standsicherheitswerte des Stand-Vierecks in vier Quadranten aufgeteilt ist. Für jeden dieser vier Quadranten werden die Standsicherheitswerte für alle möglichen Ausfahrlängen der Schiebeholme in der Weise abgelegt, daß für den gesamten Quadrant die für diesen geltenden kleinsten Werte gültig sind.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß aus den gemessenen Werten des Drehwinkels des Auslegers und der Ausfahrlängen der Schiebeholme die im Sicherheitsbereich liegenden Winkelbereiche ermittelt werden, in denen der Ausleger bei vorgegebener Last bis zu einem vorgegebenen kleinsten Wippwinkel des Auslegers gedreht werden kann. Nach dieser Ausgestaltung werden also variable Winkelbereiche festgelegt, in denen der Ausleger mit der jeweils an diesem hängenden Last gefahrenfrei gedreht werden kann. Dabei wird für jeden dieser Winkelbereiche von dem kleinsten Wippwinkel ausgegangen, der in diesem Winkelbereich zulässig ist. Auch durch diese Festlegung variabler Winkelbereiche wird eine Vereinfachung bei der Rechnung geschaffen, da nicht für jede Winkelstellung des Auslegers die zulässigen Sicherheitswerte berücksichtigt werden

müssen.

Zweckmäßigerweise werden für jeden Ausfahrzustand der Schiebehölme vier Winkelbereiche ermittelt, deren Grenzen zweckmäßigerweise durch die von der Drehachse des Auslegers zu den die Stützfüße tragenden Enden der Schiebehölme gezogenen Linien gebildet werden.

Nähert sich der Ausleger bei seinem Drehen der Grenze eines Winkelbereichs an, an den ein Winkelbereich mit einer geringeren zulässigen Last anschließt, wird das Stoppsignal gegeben.

Die Verringerung der Winkelbereiche hat den Vorteil, daß der Kranführer in größeren Winkelbereichen nicht befürchten muß, eine Winkelgrenze anzufahren, bei der die Überlastsicherung anspricht. Allerdings führt die Wahl größerer Winkelbereiche dazu, daß in diesen die ansich bereichsweise zulässigen höheren Lasten, beispielsweise durch Verschwenken des Auslegers auf kleinere Wippwinkel, nicht ausgenutzt werden können.

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

Fig. 1 eine Draufsicht auf den Unterwagen eines Kranfahrzeugs mit unterschiedlich weit ausgefahrenen Schiebehölmen in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Draufsicht auf einen Unterwagen mit eingefahrenen Schiebehölmen und

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Draufsicht auf einen Unterwagen, bei dem die Schiebehölme der rechten Seite ausgefahren und die Schiebehölme der linken Seite eingefahren sind.

Aus Fig. 1 ist schematisch ein Unterwagen 1 eines Kranfahrzeugs ersichtlich, aus dem Schiebehölme 2 unterschiedlich weit ausgefahren sind, die an ihren Enden Stützfüße 3 tragen, die durch Hydraulikzylinder rechtwinkelig zu den Schiebehölmen in vertikaler Richtung gegen den Boden ausfahrbar sind. Zum Ausfahren der Stützfüße können auch Gewindespindeln vorgesehen werden. Die Schiebehölme 2 befinden sich in den Endbereichen der beiden Längsseiten des Unterwagens 1 und sind rechtwinkelig zu dessen Längsmittelsebene ausfahrbar.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel lassen sich die Schiebehölme in drei Stufen ausfahren, in denen sie jeweils in ihren Führungen verbolzt werden müssen. Diese Stufen entsprechen einer eingefahrenen Stellung, in der die Stützlängen der Schiebehölme am kleinsten sind, einer mittleren Stellung und einer ausgefahrenen Stellung, in der die Stützlänge am größten ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 befinden sich die beiden Schiebehölme 2 der linken Seite in ihrer mittleren Stellung, der obere Schiebehölme der rechten

Seite in seiner am weitesten ausgefahrenen Stellung und der Schiebehölme rechts unten in seiner eingefahrenen Stellung. Aus diesem Ausfahrzustand der Schiebehölme und den sich aus diesen ergebenden Stützlängen resultiert ein Stand-Viereck, das über den Drehwinkel des Auslegers unterschiedlich große Wippkräfte aufzunehmen vermag.

In dem Stand-Viereck sind vier Winkelbereiche definiert worden, die sich aus den von der Drehachse 4 des Auslegers zu den Enden der Schiebehölme 2 bzw. durch die Stützlinien der Stützfüße 3 gezogenen Linien ergeben. Für jeden dieser Winkelbereiche sind bestimmte zulässige Auslegermomente festgelegt worden, deren unterschiedliche Größe durch den Radius der die Winkelbereiche überspannenden Kreisbogen angedeutet ist. Dabei wird für jeden Winkelbereich der Einfachheit halber ein einheitliches zulässiges Auslegermoment definiert, das dem größten zulässigen Auslegermoment für diesen Winkelbereich entspricht.

Die durch die unterschiedlichen Ausfahrslängen der Schiebehölme ergebenden unterschiedlichen Vierwinkelbereiche sowie die größten für jeden dieser Winkelbereiche zulässigen Auslegermomente sind in einer Traglasttabelle abgelegt, aus der diese Werte zur Verarbeitung in der Verarbeitungseinheit mit der Überlastsicherungseinrichtung ausgelesen werden können.

Aus Fig. 2 ist der Zustand der Schiebehölme ersichtlich, der sich nach deren Einfahren ergibt. Aus Fig. 2 folgt, daß die Standsicherheit in Querrichtung des Unterwagens sehr viel geringer ist als in dessen Längsrichtung, in der die Standsicherheit genau so groß ist wie bei ausgefahrenen Schiebehölmen, jedoch nur über einen kleineren Winkelbereich.

Aus Fig. 3 ist der Zustand ersichtlich, bei dem die Schiebehölme der rechten Seite vollständig ausgefahren und die der linken Seite eingefahren sind. Es ergibt sich somit ein relativ großer Winkelbereich, in dem der durch den Pfeil 5 symbolisierte Ausleger behinderungsfrei mit großem zulässigen Kippmoment gedreht werden kann.

## Patentansprüche

1. Kranfahrzeug mit einer Überlastsicherungseinrichtung,

mit einem an dessen Oberwagen angelenkten Ausleger, vorzugsweise Teleskopausleger, der durch einen an diesem und dem Oberwagen angelenkten Wippzylinder wippbar ist,

mit an den einander gegenüberliegenden Endbereichen der Längsseiten des Unterwagens angeordneten ausfahrbaren Schiebehölmen, die an ihren Enden mit ausfahrbaren Stützfüßen versehen sind, und

mit einer den Drehwinkel des Auslegers messenden Einrichtung, deren Signale einer Verar-

beitungseinheit der Überlastsicherungseinrichtung zugeführt werden,

Auslegers zu den die Stützfüße tragenden Enden der Schiebolme gezogenen Linien bestehen.

bei dem die Überlastsicherungseinrichtung ein Warnsignal erzeugt und/oder den Kranbetrieb stoppt, wenn der Kran seine Standsicherheit gefährdenden Grenzen anfährt oder überschreitet,

5

10

**dadurch gekennzeichnet,**

daß eine den Ausfahrzustand bzw. die Ausfahrlänge der Schiebolme erfassende Überwachungseinrichtung vorgesehen ist, die der jeweiligen Ausfahrlänge der einzelnen Schiebolme entsprechende Signale der Überlastsicherungseinrichtung zuführt, und daß die Verarbeitungseinheit der Überlastsicherungseinrichtung aus den Signalen der Überwachungseinrichtung für die Ausfahrlänge der Schiebolme und aus den Signalen der Drehwinkel des Auslegers messenden Einrichtung für jeden Drehwinkel des Auslegers die sich aus dem Ausfahrzustand der Schiebolme ergebende Standsicherheit des Stand-Vierecks ermittelt.

15

20

25

2. Kranfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der 360°-Drehwinkel des Auslegers in mehrere Drehwinkelbereiche aufgeteilt ist und für jeden dieser Drehwinkelbereich bei sich in diesem Bereich befindlichem Ausleger die sich aus den Ausfahrlängen der Schiebolme ergebenden Standsicherheitswerte in einer Tabelle (bit-map) abgelegt sind, aus der die Verarbeitungseinheit entsprechend den gemessenen Ausfahrlängen der Schiebolme die aktuellen Standsicherheitswerte des Stand-Vierecks ausliest.

30

35

40

3. Kranfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der 360°-Drehwinkel des Auslegers zur Bestimmung der Standsicherheitswerte des Stand-Vierecks in vier Quadranten aufgeteilt ist.

45

4. Kranfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus den gemessenen Werten des Drehwinkels des Auslegers und der Ausfahrlängen der Schiebolme die im Sicherheitsbereich liegenden Winkelbereiche ermittelt werden, in denen der Ausleger bei vorgegebener Last bis zu einem vorgegebenen kleinsten Wippwinkel des Auslegers (oder mit höchst zulässigem Moment) gedreht werden kann.

50

55

5. Kranfahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Ausfahrzustand der Schiebolme vier Winkelbereiche gebildet werden, deren Grenzen aus den von der Drehachse des

