



(11)

EP 2 548 835 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.10.2013 Patentblatt 2013/42

(51) Int Cl.:
B66C 23/90 (2006.01) B66C 13/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12005293.1**

(22) Anmeldetag: **19.07.2012**

(54) **Kransteuerung und Kran**

Crane control and crane

Commande de grue et grue

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **21.07.2011 DE 102011108284**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.2013 Patentblatt 2013/04

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Werk Ehingen GmbH
89584 Ehingen/Donau (DE)**

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

- **Cettinich, Edwin
89584 Ehingen/Donau (DE)**
- **Fuchs, Ulrich
89584 Ehingen/Donau (DE)**
- **Ruoss, Oliver
89584 Ehingen/Donau (DE)**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al
LORENZ - SEIDLER - GOSSEL
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-03/040016 DE-A1- 2 609 858
DE-A1- 19 538 264 DE-A1- 19 933 917**

EP 2 548 835 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kransteuerung mit einer Anzeige- und Eingabeeinheit zur Darstellung und Eingabe der für die Lastmomentbegrenzung und/oder die Kransteuerung erforderlichen Betriebsarteninformationen des Krans, insbesondere entsprechend seinem aktuellen mechanischem Aufbau.

[0002] Die Lastmomentbegrenzung überwacht während der Kranarbeit oder dem Rüstvorgang das aktuell anliegende Lastmoment gegenüber definierten Grenzwerten, die in der Regel in entsprechenden Traglasttabellen hinterlegt sind. Vor jedem Kraneinsatz sind daher notwendige Daten bzw. Betriebsarteninformationen des Krans in die Kransteuerung einzugeben, um der Lastmomentbegrenzung eine passende Traglasttabelle bereitstellen zu können.

[0003] Bisher sind Kransteuerungen bekannt, die eine Eingabe- und Anzeigeeinheit zur Eingabe der erforderlichen Daten aufweisen. Der Kranbediener bestimmt zuerst einen erforderlichen Eingabeparameter und erhält im Anschluß von der Kransteuerung über die Anzeigeeinheit eine Liste mit allen möglichen Ausprägungen für den Kran. Die zur Verfügung gestellte Liste muss auf die gewünschte Ausprägung hin durchsucht werden, wobei nach Auswahl der gewünschten Ausprägung diese durch eine Benutzerbestätigung als Eingabe für den auszubildenden Parameter festgelegt wird. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis alle erforderlichen Parameter ordnungsgemäß eingestellt sind.

[0004] Mögliche Parameter sind beispielsweise die Teleskopauslegerlänge bzw. Gitterauslegerlänge eines Krans sowie Informationen über den Kranzubehör, den Ballast, die Kranabstützung bzw. den Krandrehbereich. Die Anzahl der Ausprägung für jeden einzelnen Parameter ist variabel und kann unter Umständen sehr hohe Werte annehmen. Beispielsweise muss für jede mögliche Krankonfiguration eine geeignete Auswahl an Ausprägungen bereitgestellt werden. Insbesondere beim Auslegersystem existieren weitreichende Konstellationsmöglichkeiten, da beispielsweise unterschiedlich dimensionierte Gitterstücke in verschiedenen Längen kombinierbar sind und folglich die Anzahl der bereitzustellenden möglichen Ausprägungen für einen Parameter rapide ansteigen lassen.

[0005] Derartige Kransteuerungen setzen voraus, dass alle aufgelisteten Parameter bzw. Ausprägungen durchgeklickt werden müssen, bis der benötigte Wert für die Ausprägung angezeigt wird. Diese Vorgehensweise ist jedoch sehr umständlich und zeitaufwendig.

[0006] Nachdem alle erforderlichen Parameter mit der entsprechenden Ausprägung belegt sind, wird durch Betätigung der Eingabetaste von der Kransteuerung die Datenübernahme ausgelöst und anhand der ausgewählten Parameterkombination die zugehörige Traglasttabelle gesucht. In diesem Zusammenhang ist es denkbar, dass keine Tabelle für die eingegebenen Ausprägungen existiert. In diesem Fall generiert die Kransteuerung eine

Fehlermeldung und der Kranbediener wird zur erneuten Eingabe sämtlicher Ausprägungen aufgefordert.

[0007] Da die Rüstzeit für einen Kran vom Kranbetreiber als Kostenfaktor zu kalkulieren ist, bedeutet eine derartig zeitaufwendige Vorgehensweise einen erheblichen Kostennachteil für den Kranbesitzer.

[0008] Das Dokument DE 19538264 A1 offenbart eine interaktive Bedienungskonsole mit einer Anzeige- und Eingabeeinheit zur Darstellung eines Zustands und Eingabe wenigstens eines Eingabewerts zur Vorbereitung und Einrichtung eines mobilen Arbeitsgeräts.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Kransteuerung derart weiterzuentwickeln, um die voranstehend beschriebene Problematik zu umgehen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Kransteuerung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Demnach ist eine Kransteuerung mit einer Anzeige- und Eingabeeinheit zur Darstellung und Eingabe der für die Lastmomentbegrenzung und die Kransteuerung erforderlichen Betriebsarteninformationen des Krans vorgesehen. Insbesondere betrifft dies Betriebsarteninformationen, die dem aktuellen mechanischem Aufbau des Krans entsprechen. Erfindungsgemäß umfasst die Kransteuerung eine Logik, die einsatz- und/oder rüstungsbedingte Abhängigkeiten zwischen zwei oder mehreren Eingabeparametern ermittelt, und dass die Kransteuerung zumindest aus einem für die Ausführung von Kranbewegungen zuständigen Teil und einer Lastmomentbegrenzung besteht.

[0011] Die Logik bestimmt bereits während des Eingabeprozesses vorliegende Abhängigkeiten zwischen zwei oder mehreren eingegebenen bzw. noch einzugebenden Eingabeparametern. Abhängigkeiten ergeben sich beispielsweise aufgrund des Kranrüstzustands bzw. des konkreten Kraneinsatzes, da die mögliche und daher sinnvolle Auslegerlänge von der Art des eingesetzten Auslegersystems abhängt.

[0012] Die Logik analysiert beispielsweise die einzugebenden bzw. eingegebenen Eingabeparameter daraufhin, ob eine Abhängigkeit zwischen wenigstens zwei Eingabeparametern existiert oder ob diese unabhängig voneinander einstellbar sind. Ferner kann vorzugsweise durch die Logik eine Bewertung der aufgefundenen Abhängigkeiten erfolgen.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist die Logik der Kransteuerung derart ausgeführt, dass unter Berücksichtigung der ermittelten Abhängigkeiten eine Auswahl mit möglichen Ausprägungen für einen einzugebenden Eingabeparameter generierbar ist. Der Benutzer muss sich demnach nicht umständlich durch eine Liste, die sämtliche mögliche Ausprägungen des Krans umfasst, durcharbeiten, sondern erhält vielmehr eine eingeschränkte Auswahl mit durchweg sinnvollen Ausprägungen für den jeweils zu definierenden Eingabeparameter. Dies bewirkt eine erhebliche Zeitersparnis für den Kranbediener bei der Eingabe der Krankonfiguration.

[0014] In diesem Zusammenhang ist es weiter vorstellbar, dass die Logik derart ausgeführt ist, so dass unter Berücksichtigung der Abhängigkeiten eine Auswahl an zu belegenden Eingabeparametern generierbar ist. Die Benutzer kann dadurch gezielt aufgefordert werden, nur die rüstabhängigen erforderlichen Parameter mit Ausprägungen zu belegen. Beispielsweise werden dem Benutzer in Abhängigkeit ein oder mehrerer unmittelbar vorangegangener Eingaben von Ausprägungen für bestimmte Parameter nur die daraufhin zwingend erforderlichen einzugebenden Parameter angezeigt.

[0015] Möglich ist es auch, dass die Logik derart ausgeführt ist, dass unter Berücksichtigung der ermittelten Abhängigkeiten eine Plausibilitätskontrolle zwischen zwei oder mehreren eingegebenen Eingabeparametern ausführbar ist. Demnach wertet die Kranlogik noch während der Eingabe des Kranbedieners die Abhängigkeit der eingegebenen Kranparameter. Konflikte zwischen zwei oder mehreren eingegebenen Eingabeparameter bzw. ausgewählten Ausprägungen der entsprechenden Parameter werden augenblicklich erkannt und ermöglichen eine unmittelbare Korrektur zur Behebung der Konflikte. Im Gegensatz zum Stand der Technik treten solche Konflikte nicht erst beim abschließenden Vergleich der ausgewählten Kombination mit den hinterlegten Traglasttabellen in Erscheinung, sondern können vielmehr unmittelbar erkannt und behoben werden. Eine erneute Eingabe sämtlicher Parameter ist demnach nicht erforderlich.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Ergebnis der Plausibilitätskontrolle optisch bzw. akustisch auf der Anzeige- und Eingabeeinheit der Kransteuerung darstellbar ist. Beispielsweise wird die zuletzt eingegebene Ausprägung im Konfliktfall besonders gekennzeichnet. Möglich ist es auch, dass alle am Konflikt beteiligten eingegebenen Eingabeparameter bzw. Ausprägungen gekennzeichnet werden. Der Benutzer erhält demnach die Möglichkeit, nicht den zuletzt getätigten Eingabeparameter zu korrigieren, sondern eine Änderung an einem vorangegangenen Eingabewert vorzunehmen. In diesem Zusammenhang ist es weiterhin vorstellbar, dass von der Steuerung automatisch mögliche Korrekturvorschläge darstellbar sind.

[0017] Zur Verbesserung der ergonomischen Eigenschaften der Kransteuerung, insbesondere der Anzeige- und Eingabeeinheit, ist es vorstellbar, dass diese in einen Informations-, Navigations- und Editierbereich unterteilt ist. Der Informationsbereich steht für die Darstellung ausgewählter Betriebsmerkmale bzw. Parameter zur Verfügung. Über den Navigationsbereich der Anzeige- und Eingabeeinheit kann der Benutzer bequem durch den Informationsbereich navigieren bzw. bequem durch bereitgestellte Auswahllisten mit verfügbaren Ausprägungen für die einzelnen Eingabeparameter navigieren. Denkbar ist es, dass der Navigationsbereich zum einen in den Navigationsbereich für den Informationsbereich und zum anderen für den Navigationsbereich des Editierbereichs aufgeteilt ist.

[0018] Der Editierbereich dient vorzugsweise zur direkten Eingabe einer Ausprägung eines oder mehrerer Eingabeparameter. In diesem Fall weist der Editierbereich beispielsweise eine Ziffern- und/oder Zeichentastatur auf. Zweckmäßig umfasst der Editierbereich wenigstens eine Anwahltaste, über die aus einer angezeigten Liste ein oder mehrere Werte auswählbar sind. Ferner kann wenigstens eine Auswahltaste vorgesehen sein, die zur Bestätigung der vorgenannten Auswahl dient und die Übergabe des oder der Werte an die Steuerung freigibt.

[0019] Zur weiteren Verbesserung der Handhabung und Übersicht der Kransteuerung bzw. der Anzeige- und Eingabeeinheit ist es zweckmäßig, dass die Eingabeparameter zwei oder mehreren Kategorien untergeordnet sind. Demnach ist unter dem Begriff der Kategorie eine Zusammenfassung von verschiedenen Parametern zu Gruppen zu verstehen, die eine effizientere Eingabe der Konfiguration des Krans ermöglichen.

[0020] Möglich ist es zudem, dass die einzelnen untergeordneten Eingabeparameter innerhalb einer Kategorie hierarchisch gewichtet sind. Dies bedeutet, dass die Auswahl einer Ausprägung für einen Eingabeparameter nach einer vordefinierten Reihenfolge zu erfolgen hat. Der Benutzer kann demnach nicht wahlweise eine Ausprägung für einen beliebigen Parameter einer Kategorie bestimmen, sondern muss nach einer vorgegebenen Richtlinie vorgehen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Auswahl der verfügbaren Ausprägungen pro Eingabeparameter unter Berücksichtigung der Abhängigkeiten zu vorangegangenen Eingabeparametern erfolgt.

[0021] Vorzugsweise weist die Kransteuerung ein Mittel auf, das die Kombination aus ein oder mehreren eingegebenen Eingabeparametern auswertet. Anhand des Auswertergebnis kann sodann die passende Traglasttabelle für die Lastmomentbegrenzung des Krans bestimmt werden. Beispielsweise hat das Mittel Zugriff auf einen Datenspeicher der Kransteuerung, der eine Anzahl an Traglasttabellen beinhaltet.

[0022] Alternativ kann der Kranbediener bevorzugt einen Code zur direkten Auswahl einer Traglasttabelle eingeben, um die manuelle Einzeleingabe der erforderlichen Eingabeparameter zu umgehen. Dies ist der schnellste Weg zur Herstellung der Einsatzbereitschaft des gesamten Krans.

[0023] Bevorzugt ist der einzugebende Code für die Traglasttabelle sprechend ausgeführt und setzt sich vorteilhafterweise aus mehreren Blöcken, insbesondere aus drei Blöcken zusammen. Möglich ist es, dass ein Block für die Krantypdefinition steht. In diesem Fall erfolgt eine selbsttätige Vorbelegung des ersten Blocks durch die Kransteuerung. Ein weiterer Block steht für die Auswahl einer allgemeinen Betriebsartengruppe des Krans. Darunter fallen beispielsweise die Auslegerkonstellation, allerdings ohne Angaben von physikalischen Größen wie Länge, Winkel und Gewicht. Ein zusätzlicher Block, vorzugsweise der letzte Block, ist zweckmäßig eine nicht

sprechende fortlaufende Nummer.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Kransteuerung ist diese derart ausgeführt, dass eine selbständige Vorbelegung ein oder mehrerer Eingabeparameter unter Berücksichtigung der mittels einer vorgesehenen Vorrichtung automatisch erkannten Krankonfiguration möglich ist. Demnach erkennt die Kransteuerung den Rüstzustand bzw. die Krankonfiguration selbständig und führt, soweit möglich, eine automatische Vorbelegung der einzelnen Eingabeparameter zur anschließenden Bestimmung der Lastmomentbegrenzung durch. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP 1 598 303 A2 bekannt, auf deren Offenbarungsgehalt an dieser Stelle vollumfänglich Bezug genommen wird. Eine selbständige Erkennung der Krankonfiguration erfolgt darin beispielsweise anhand eines am Kran installierten Transpondersystems.

[0025] Die Erfindung betrifft des weiteren einen Kran, insbesondere einen Mobil- oder Raupenkran, mit einer Kransteuerung gemäß einer der oben genannten vorteilhaften Ausführungen. Der Kran weist offensichtlich dieselben Vorteile und Eigenschaften wie die erfindungsgemäße Kransteuerung auf, weshalb an dieser Stelle auf eine erneute Erläuterung verzichtet wird.

[0026] Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung sollen im folgenden anhand von zwei Figuren näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1: eine vergrößerte Darstellung der Anzeigeeinheit der erfindungsgemäßen Kransteuerung,
- Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Korrekturprozedur für einen einzelnen Parameter und
- Fig. 3: eine vollständige Abbildung der Anzeige- und Eingabeeinheit der erfindungsgemäßen Kransteuerung.

[0027] Vorab soll ein Überblick über die nachfolgend verwendeten Fachtermini und Abkürzungen gegeben werden. Unter dem verwendeten Ausdruck Betriebsart ist die grundlegende Konfiguration des Krans, den der Kranführer vor dem Kraneinsatz definiert und während des Kraneinsatzes in der Regel unverändert lässt, zu verstehen. Als Beispiel sei die Hauptauslegerlänge, Derrickausleger, montierte Wippspitze als Zubehörausleger bzw. der aufgelegte Derrickballast, das heißt der zum Ziehen zur Verfügung stehende Ballast, genannt.

[0028] Der Begriff Parameter bezeichnet ein einzelnes Merkmal des Krans im Einsatzfall. Diese Merkmale können Teile der Betriebsart sein oder auch im Kraneinsatz variable Merkmale, wie zum Beispiel die aktuelle Teillänge eines eingesetzten Teleskopauslegers, umfassen.

[0029] Die Ausprägung eines Parameters bezeichnet die möglichen Eigenschaften, d.h. die angenommene physikalische Größe eines Parameters. Hierunter fallen beispielsweise die Größe des Derrickballastes, die Größe des Zentralballastes oder auch die verwendete Ab-

stützbreite.

[0030] Der Oberbegriff Kategorie ist die Zusammenfassung von verschiedenen Parametern zu Gruppen, die eine effiziente Eingabe der Konfiguration des Krans ermöglicht.

[0031] Die allgemeine Betriebsartengruppe, im nachfolgenden Teil der Beschreibung durch "ABG" abgekürzt, bezeichnet wesentlichen Baugruppen des Gesamtkrans, wie die Auslegerkonstellation, beispielsweise bestehend aus Hauptausleger, Spitzenausleger oder Derrickausleger mit Derrickballast. Zu den "ABG" gehören in diesem Zusammenhang auch weitergehende Informationen über die Eigenart der Bauteile. Beispielsweise kann der Derrickausleger einen Schwebeballast tragen oder alternativ mit einem Ballastwagen verbunden sein. Die Kennzeichnung "AGB" erfolgt allerdings ohne Angabe von angenommen physikalischen Größen wie Länge, Winkel oder Gewicht.

[0032] Unter dem Rüstvorgang wird das Herstellen der Arbeitsfähigkeit des Krans, zum Beispiel aus dem Transportzustand, verstanden. Hierzu sind diverse Eingaben, d.h. Betriebsarteninformationen, an die Steuerung des Krans zu liefern. Die Kransteuerung besteht zumindest aus einem für die Ausführung von Kranbewegungen zuständigen Teil und einer Lastmomentbegrenzung, die das aktuell anliegende Lastmoment gegenüber definierten Grenzwerten überwacht. Weiterhin ist ein Datenspeicher vorgesehen, der entweder mit der Steuerung verbunden oder in diese integriert ist, und die notwendigen Traglasttabellen für die Lastmomentbegrenzung bereithält. Jede Traglasttabelle ist für den jeweiligen Rüstzustand des Krans gültig und enthält die oben genannten Grenzwerte.

[0033] Für die spezifische Auswahl wenigstens einer passenden Traglasttabelle für die Lastmomentbegrenzung ist eine Eingabe der aktuell vorliegenden Krankonfiguration, wie ABG, Betriebsart, Parameter und Ausprägung erforderlich.

[0034] Wesentlich für die neuartige Eingabefunktion der erfindungsgemäßen Kransteuerung ist die Trennung des Bildschirms der Anzeigeeinheit 10 in verschiedene Bereiche. Die Anzeigeeinheit 10 ist in den Informationsbereich 20, den Navigationsbereich 30 und den Editierbereich 40 aufgeteilt, wobei sich der Navigationsbereich 30 weiter in den Navigationsbereich für den Informationsbereich 20 und den Editierbereich 40 verfeinern lässt.

[0035] Um eine gute Übersicht und Darstellung zu bewahren und die Bedienbarkeit der Kransteuerung zu verbessern, sind die einzelnen Eingabeparameter aussagekräftigen Kategorien untergeordnet. Die einzelnen Kategorien werden im Informationsbereich 20 getrennt dargestellt. Im Beispiel der Figur 1 ist im Informationsbereich 20 der Anzeigeeinheit 10 zum einen die Kategorie "Norm" 21 dargestellt. Diese wird von der Statik zur Berechnung eines bestimmten Traglasttabellensatzes zugrundegelegt und ist in der Regel landesabhängig. Die Darstellung in der Figur 1 zeigt den Eintrag für die Vorschriftgrundlage in der EU, nach der sich die zulässige Traglast be-

rechnet.

[0036] Als weitere Kategorie ist die Kategorie "Code" 22 dargestellt, die in einem der nachfolgenden Absätze der Beschreibung detaillierter beschrieben wird.

[0037] Weitere im Informationsbereich 10 dargestellte Kategorien sind die Kategorie "Betriebsart" 23, die grundsätzliche Angaben zum Kранаufbau festlegt sowie die Kategorie "Rüstergänzung" 24, die Parameter zum Kranballast, zur Abstützung und zum Drehbereich festlegt. Zuletzt existieren die Kategorien "Umwelt und mechanische Einflüsse" 25 und die Kategorie "Heben" 26. Es sei darauf hingewiesen, dass die genannte Aufzählung nicht abschließend sondern beliebig erweiterbar bzw. umstrukturierbar ist. ,

[0038] Über den Navigationsbereich 30 kann der Kranbediener zwischen den einzelnen Kategorien 21 bis 26 wechseln und die einzelnen Ausprägungen der untergeordneten Parameter bzw. Merkmale ändern. Sollte die Auswahlmöglichkeit größer sein, als es ein editierbares Anzeigefeld ermöglicht, kann der Editierbereich 40 eine Liste 41 an möglichen Ausprägungen anzeigen und es kann mit Hilfe des Navigationsbereichs 30 im Editierbereich 40 die gewünschte Ausprägung ausgewählt und übernommen werden.

[0039] Die einsatz- und/oder rüstungsbedingten Abhängigkeiten zwischen zwei oder mehreren Eingabeparametern werden je nach Art der ausgewählten Kategorie durch unterschiedliche Systemen definiert. Für die Kategorie Betriebsart 23 bestehen zwischen den Eingabeparametern hierarchische Abhängigkeiten, wohingegen das Eingabesystem für die Kategorien Rüstergänzungen 24, Umwelt und mechanische Einflüsse 25 und Heben 26 mengenlehremäßige Abhängigkeiten zwischen den möglichen Eingabeparametern vorsieht.

[0040] Figur 1 zeigt die Anzeigeeinheit 10 mit der ausgewählten Kategorie "Betriebsart" 23. Die Kategorie "Betriebsart" 23 besteht aus dem auszuwählenden Merkmal "allgemeine Betriebsartengruppe (ABG)" 50, das stellvertretend für den vorliegenden Auslegertypen steht, sowie den zugehörigen Parametern 51, 52, 53, 54, die beispielsweise Ausprägungen für die physikalischen Größen des gewählten Auslegersystems einnehmen. Die Trennung der Betriebsartenmerkmale in vorhandene Auslegertypen und in entsprechenden physikalischen Größen des Auslegersystems beschleunigt und vereinfacht die Auswahl erheblich.

[0041] Ist das Feld "allgemeine Betriebsartengruppe (ABG)" 50 markiert und mit der möglichen Auslegerkombination "SDWB" belegt, dann werden die dadurch bestimmten Auslegertypen automatisch als zu definierende Parameter 51, 52, 53, 54 eingeblendet, um diese nun mit einzelnen physikalischen Größen belegen zu können. Die Eingabe erfolgt aufgrund der hierarchischen Abhängigkeiten zwischen den Eingabeparametern 51, 52, 53, 54 in einer bestimmten Reihenfolge, beispielsweise von links nach rechts.

[0042] Im Beispiel der Figur 1 ist die Wippspitze zu definieren, indem der für die Wippspitze zuständige Pa-

rameter 53 ausgewählt wird. Im Editierfeld 40 wird daraufhin das zweigeteilte Editierfenster geöffnet. Im oberen Teilbereich kann, falls vorhanden, ein Unterparameter 42 ausgewählt werden, der hier die Wippspitzenart 42a bzw. die Wippspitzenlänge 42b beschreibt. Zu dem ausgewählten Unterparameter 42 sind verschiedene physikalische Größen möglich, die im unteren Teil des zweigeteilten Editierfensters 40 als mögliche Ausprägungen 41 eingeblendet werden. Angezeigt werden aber nur Auswahlmöglichkeiten, die mit den bereits ausgewählten Ausprägungen für die übrigen Parameter 42, 51, 52, 54 kombinierbar sind. Im Beispiel der Figur 1 sind beispielsweise für den Unterparameter Wippspitzenlänge 42b des Parameters Wippspitze 53 die Werte 68m, 74m, 90m, 96m, 102m, 108m sowie 114m möglich. Wäre im oberen Fensterbereich der Unterparameter Wippspitzenart 42a markiert, dann würden im unteren Fenster beispielsweise die Ausprägungen W1, W2 oder W3 eingeblendet werden.

[0043] Ferner kann die Auswahl der Ausprägung für den Wippspitzenparameter 53 den Umfang der möglichen Ausprägungen bestimmen, die bezüglich des Parameters 54 zur Auswahl angeboten wird.

[0044] Bei der Belegung der Parameter in den Kategorien "Rüstergänzungen" 24, "Umwelt und mechanische Einflüsse" 25 sowie "Heben" 26 agiert die erfindungsgemäße Logik der Kransteuerung unter Berücksichtigung der mengenlehremäßigen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Eingabeparametern. Hier ist das Auswahlverfahren ohne bestimmte Reihenfolge zur Auswahl der Parameter geregelt. Es kann jeder Parameter zu einer beliebigen Zeit eingegeben werden, wobei immer alle vorstellbaren Ausprägungen des Parameters angeboten werden. Sind bereits andere Parameter ausgewählt und mit entsprechenden Ausprägungen belegt, so werden die zu der bereits getroffenen Auswahl passenden bzw. gültigen Ausprägungen farblich hervorgehoben. Wesentlich ist dabei, dass stets der gerade in die Steuerung eingegebene Parameter zum Master wird. Nach jeder Eingabe für die Ausprägung eines Parameters werden alle anderen Parameter hinsichtlich ihrer Bewertung "passend" oder "nicht passend" neu berechnet.

[0045] Als zusätzliche Eingabehilfe kann vorgesehen sein, dass gewählte Ausprägungen, die von der Kransteuerung als sinnvoll bewertet werden, farblich, insbesondere grün, markiert werden, wohingegen Ausprägungen, denen von der Kransteuerung eine mögliche Konfliktsituation zugeschrieben wird, in einer abweichenden Farbe dargestellt werden. Diese Funktionalität ist besonders dann vorteilhaft, wenn mehrere Parameter mit nur wenigen Ausprägungen zusammengefaßt sind. Dies kann zum Beispiel bei der Kategorie "Rüstergänzungen" 24 nützlich sein. So kann beispielsweise in der Auswahl der Ausprägung für einen Parameter eine - in Kombination mit den bereits ausgewählten Ausprägungen - nicht auswählbare Ausprägung rot dargestellt sein. Wird diese ausgewählt, werden von der Kransteuerung alle Ausprägungen zuvor belegter Parameter derselben Kategorie,

die zu der neu ausgewählten Ausprägung nicht passen und einen möglichen Konfliktfall signalisieren, blau gekennzeichnet. Der Kranbediener kann schnell und zuverlässig mögliche Konfliktfelder bzw. Eingabefehler erkennen und korrigieren. Weiterhin besteht die Möglichkeit solche Ausprägungen farblich gesondert zu kennzeichnen, die die einzige gültige Kombination darstellen und daher nicht ausgewählt werden müssen. Beispielsweise wird eine einzige, für einen beliebigen Parameter gültige Ausprägung mit der Farbe grau markiert.

[0046] Ein besonderer Vorteil besteht auch darin, dass die bereits ausgewählten Unterparameter oder physikalischen Größen/Ausprägungen erhalten bleiben, falls Änderungen bzw. Korrekturen an ein oder mehreren Größen/Ausprägungen erforderlich sind. Stellt der Kranbediener einen Fehler nach erfolgter vollständiger Eingabe der Betriebsarteninformationen fest, so kann er ohne weiteres einen einzelnen Parameter gezielt korrigieren. Die Figuren 2a bis 2d sollen die einzelnen Schritte einer solchen Korrekturprozedur verdeutlichen. Die einzelnen Blöcke kennzeichnen die wählbaren Ausprägungen für die einzelnen Parameter 50, 51, 52, 53. Weiterhin symbolisiert die kontinuierliche Linie 60 die durch den Kranbediener getätigte Eingabe. Für das vorliegende Beispiel wurde für den Parameter AGB 50 die Ausprägung "SDB" gewählt, der erste Unterparameter des den Hauptausleger definierenden Parameter 51 wurde mit der Ausprägung "S" bestimmt und die Länge des Auslegers im zweiten Unterparameter zu "60" definiert. Die übrigen Parameter/Unterparameter 52, 53 wurden mit Ausprägungen "D", "54", "W1" belegt.

[0047] Die gestrichelte Linie 70 kennzeichnet alle möglichen sinnvollen Kombinationen der einzelnen ausgewählten Ausprägungen für die einzelnen Parameter/Unterparameter 50, 51, 52, 53. Insbesondere stellt im gezeigten Beispiel die getroffene Auswahl, Linie 60, eine mögliche Kombination der Menge der sinnvollen Kombinationen, Linie 70, dar. Die getroffene Auswahl wird folglich von der Kransteuerung als sinnvoll erachtet.

[0048] Stellt der Kranbediener nun eine fehlerhafte Eingabe fest, so können einzelne Parameter/Unterparameter gezielt ausgewählt und verändert werden, ohne dabei die übrigen Eingaben zu verlieren. Beispielsweise soll der Unterparameter 51a für den Hauptausleger von der Ausprägung "S" in die Ausprägung "SL" gewandelt werden. Figur 2b zeigt die getätigte Änderung, wobei die übrigen ausgewählten Ausprägungen unverändert bestehen bleiben. Aufgrund der Änderung des Parameters 51 stellt die getroffene Auswahl, Linie 60, keine gültige Kombination im Sinne der Linie 70 dar. Wegen der hierarchischen Gewichtung der einzelnen Parameter kennzeichnet die Kransteuerung den ersten fehlerhaft belegten Parameter, um den Kranbediener zur Fehlerbehebung aufzufordern. In Abhängigkeit der vorangehend gewählten Ausprägungen kann für den Unterparameter 51 b nur die Ausprägung "133" gewählt werden. Dies soll dem Kranbediener durch eine farbliche Hervorhebung des Unterparameters 51 b symbolisiert werden, indem

die gewählte Ausprägung "60" beispielsweise rot gekennzeichnet wird. In der Figur 2c wird die Fehlermeldung durch das mit dem Bezugszeichen 80 gekennzeichnete Symbol ausgedrückt. Für die nachfolgenden abhängigen Parameter gilt ein Folgefehler, der mit den Bezugszeichen 81 markiert ist.

[0049] Ändert der Kranbediener die als sinnlos erachtete Eingabe für den Unterparameter 51 b, so werden die Abhängigkeiten der einzelnen Eingaben erneut geprüft und gegebenenfalls weitere Fehlermeldungen ausgegeben. Wie in der Figur 2d dargestellt, wird auch nach Korrektur der Ausprägung für den Parameter 51 b eine Fehlermeldung 80 in Bezug zum Unterparameter 53a generiert.

[0050] Zur weiteren Unterstützung des Kranbedieners kann eine weitgehend selbständige Vorbelegung der einzelnen Parameter durch die Kransteuerung erfolgen, indem auf eine am Kran installierte Vorrichtung zur automatischen Erkennung der Krankonfiguration zurückgegriffen wird. Das notwendige Transpondersystem zur Erkennung der Krankonfiguration ist zum Beispiel aus der EP 1 598 303 A2 bekannt, auf die an dieser Stelle verwiesen wird.

[0051] Zur schnellstmöglichen Einstellung bzw. Eingabe der vorliegenden Krankonfiguration besteht für den Kranbediener die Möglichkeit, über eine Codeeingabe in der Kategorie "Code" 22 einen bestimmten Eintrag der hinterlegten Traglasttabelle direkt auszuwählen. Der erforderliche Code der Traglasttabelle ist sprechend ausgeführt und setzt sich aus insgesamt drei Blöcken 61, 62, 63 zusammen.

[0052] Der erste Block 61 definiert den verwendeten Krantyp und wird stets von der Kransteuerung selbst vorbelegt. Der vierstellige Block unterteilt sich in drei Zahlen, die den jeweiligen Krantypen identifizieren, und das Zeichen T zur Kennzeichnung, dass es sich bei dem betreffenden Datensatz um eine Traglasttabelle handelt.

[0053] Der zweite Block 62 wird "High-Teil" genannt und definiert die allgemeine Betriebsartengruppe. Der dritte Block wird Low-Teil genannt, definiert die Traglasttabelle und entspricht einer nicht sprechenden fortlaufenden Nummer. Alle drei Blöcke bilden zusammen den Namen der Traglasttabelle. Die Teile können getrennt voneinander editiert werden, um den anfallenden Eingabeaufwand zu reduzieren.

[0054] Eine vollständige Darstellung der Anzeige- und Eingabeeinheit 100 ist der Figur 3 zu entnehmen. Der Navigationsbereich 30 erstreckt sich zum einen über den Teilbereich der Displayeinheit 10 sowie über die Benutzertasten der Eingabeeinheit 101. Bestimmte Einstellwerte der Krankonfiguration sind editierbar gestaltet, wodurch eine beschleunigte Eingabe gewährleistet wird. Diese Eingabefelder bzw. Parameter erlauben eine direkte Zahleneingabe über die Tastatur 101 nach der Auswahl eines Feldes über die Tasten des Editierbereichs 30.

[0055] Nach dem Abschluss der Eingabe der notwendigen Parameter wählt die Steuerung die passende Trag-

lasttabelle anhand der eingegebenen Daten aus dem Speicherbestand aus und stellt diese der Lastmomentbegrenzung zur Verfügung, die damit die passenden Grenzwerte für die Überwachung erhält. Weiter kennt die Kransteuerung die Krangeometrie und kann aus Sensorwerten (Längen, Winkel, Gewichte) Momente berechnen. Darüber hinaus kennt die Steuerung die Daten des vorhandenen Auslegersystems hinsichtlich Massen und Lage der Schwerpunkte. Diese "Leermomente" gehen mit in die Lastmomentbegrenzung ein.

[0056] Die vorliegende Erfindung ermöglicht auch bei beliebig vielen Einstellmöglichkeiten ein besonders schnelles Rüsten des Krans. Die erfindungsgemäße Kransteuerung erlaubt ein ergebnisorientiertes Einstellen der einzelnen Kranparameter mit durchgehender Plausibilitätskontrolle.

Patentansprüche

1. Kransteuerung mit einer Anzeige- und Eingabeeinheit (100) zur Darstellung und Eingabe der für die Lastmomentbegrenzung und die Kransteuerung erforderlichen Betriebsarteninformationen des Krans, insbesondere entsprechend seinem aktuellen mechanischem Aufbau
dadurch gekennzeichnet, dass eine Logik in der Kransteuerung vorgesehen ist, die einsatz- und/oder rüstungsbedingte Abhängigkeiten zwischen zwei oder mehreren Eingabeparametern (51, 52, 53, 54) ermittelt und dass die Kransteuerung zumindest aus einem für die Ausführung von Kranbewegungen zuständigen Teil und einer Lastmomentbegrenzung besteht.
2. Kransteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Logik derart ausgeführt ist, dass unter Berücksichtigung der ermittelten Abhängigkeiten eine Auswahl, insbesondere Auswahlliste, mit möglichen Ausprägungen für einen einzugebenden Eingabeparameter (51, 52, 53, 54) generierbar ist.
3. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Logik derart ausgeführt ist, dass unter Berücksichtigung der ermittelten Abhängigkeiten eine Auswahl an zubelegenden Eingabeparametern (51, 52, 53, 54) generierbar ist.
4. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Logik derart ausgeführt ist, dass unter Berücksichtigung der ermittelten Abhängigkeiten eine Plausibilitätskontrolle zwischen zwei oder mehreren eingegebenen Eingabeparametern (51, 52, 53, 54) ausführbar ist.
5. Kransteuerung nach Anspruch 4, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das Ergebnis der Plausibilitätskontrolle optisch auf der Anzeige- und Eingabeeinheit (100) darstellbar ist.

6. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeige- und Eingabeeinheit (100) in einen Informations-, Navigations- und Editierbereich (20; 30; 40) unterteilt ist.
7. Kransteuerung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Editierbereich (40) derart ausgeführt ist, dass eine direkte Eingabe einer Ausprägung wenigstens eines Eingabeparameters (51, 52, 53, 54) möglich ist.
8. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Eingabeparameter (51, 52, 53, 54) zwei oder mehreren Kategorien untergeordnet sind.
9. Kransteuerung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabeparameter (51, 52, 53, 54) innerhalb einer Kategorie hierarchisch gewichtet sind.
10. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittel vorgesehen ist, das die Kombination aus ein oder mehreren eingegebenen Eingabeparametern (51, 52, 53, 54) auswertet und die passende Traglasttabelle für die Lastmomentbegrenzung bestimmt.
11. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kransteuerung derart ausgeführt ist, dass eine selbständige Vorbelegung ein oder mehrerer Eingabeparametern (51, 52, 53, 54) unter Berücksichtigung der mittels einer vorgesehenen Vorrichtung automatisch erkannten Krankonfiguration möglich ist.
12. Kran, insbesondere Mobilkran oder Raupenkran, mit einer Kransteuerung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. A crane control having a display and input unit (100) for presenting and inputting the operating mode information of the crane required for the load moment limitation and the crane control, in particular in accordance with the current mechanical design of the crane,
characterised in that a logic is provided in the crane control which determines the dependencies between two or more input parameters (51, 52, 53, 54) determined by use

and/or equipment; and **in that** the crane control comprises at least one part responsible for the carrying out of crane movements and a load moment limitation.

2. A crane control in accordance with claim 1, **characterised in that** the logic is designed such that a selection, in particular a selection list, having possible characteristics for an input parameter (51, 52, 53, 54) to be input can be generated while taking account of the determined dependencies.
3. A crane control in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** the logic is designed such that a selection of input parameters (51, 52, 53, 54) to be assigned can be generated while taking account of the determined dependencies.
4. A crane control in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** the logic is designed such that a plausibility control between two or more parameters (51, 52, 53, 54) which have been input can be carried out while taking account of the determined dependencies.
5. A crane control in accordance with claim 4, **characterized in that** the result of the plausibility control can be presented visually on the display and input unit (100).
6. A crane control in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** the display and input unit (100) is divided into an information region, navigation region and editing region (20; 30; 40).
7. A crane control in accordance with claim 6, **characterized in that** the editing region (40) is designed such that a direct input of a characteristic of at least one input parameter (51, 52, 53, 54) is possible.
8. A crane control in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** a plurality of input parameters (51, 52, 53, 54) are subordinate to two or more categories.
9. A crane control in accordance with claim 8, **characterized in that** the input parameters (51, 52, 53, 54) are hierarchically weighted within a category.
10. A crane control in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** a means is provided which evaluates the combination of one or more parameter inputs (51, 52, 53, 54) which have been input and determines the corresponding payload table for the load moment limitation.
11. A crane control in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** the crane con-

trol is designed such that an independent preassignment of one or more input parameters (51, 52, 53, 54) is possible while taking account of the configuration automatically recognised using a provided apparatus.

12. A crane, in particular a mobile crane or a crawler-mounted crane, having a crane control in accordance with one of the preceding claims.

Revendications

1. Commande de grue, comportant une unité d'affichage et d'entrée (100) pour représenter et entrer les informations sur le fonctionnement de la grue, nécessaires pour la limitation du couple de charge et la commande de la grue, en particulier conformément à sa structure mécanique actuelle, **caractérisée en ce qu'**une logique est prévue dans ladite commande de grue, laquelle détermine entre deux ou plusieurs paramètres entrés (51, 52, 53, 54) des dépendances conditionnées par l'utilisation et/ou l'équipement, et **en ce que** ladite commande de grue est formée au moins par une partie responsable de l'exécution des mouvements de la grue et par une limitation du couple de charge.
2. Commande de grue selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la logique est configurée de telle sorte que, en tenant compte des dépendances déterminées, il est possible de générer une sélection, en particulier une liste de sélection, avec des d'éventuelles classes pour un paramètre (51, 52, 53, 54) à entrer.
3. Commande de grue selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la logique est configurée de telle sorte que, en tenant compte des dépendances déterminées, il est possible de générer une sélection de paramètres (51, 52, 53, 54) à garder.
4. Commande de grue selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la logique est configurée de telle sorte que, en tenant compte des dépendances déterminées, il est possible d'effectuer un contrôle de plausibilité entre deux ou plusieurs paramètres (51, 52, 53, 54) entrés.
5. Commande de grue selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le résultat du contrôle de plausibilité peut être représenté visuellement sur l'unité d'affichage et d'entrée (100).
6. Commande de grue selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité d'affichage et d'entrée (100) est subdivisée

en une zone d'information, de navigation et d'édition (20 ; 30 ; 40).

7. Commande de grue selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la zone d'édition (40) est configurée de telle sorte qu'une entrée directe d'une classe d'au moins un paramètre (51, 52, 53, 54) est possible. 5

8. Commande de grue selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** plusieurs paramètres (51, 52, 53, 54) de deux ou plusieurs catégories sont subordonnés. 10

9. Commande de grue selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** les paramètres (51, 52, 53, 54) sont évalués hiérarchiquement à l'intérieur d'une catégorie. 15

10. Commande de grue selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un moyen qui analyse la combinaison formée d'un ou de plusieurs paramètres (51, 52, 53, 54) entrés et détermine pour la limitation du couple de charge la table de charge limite adéquate. 20
25

11. Commande de grue selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite commande de grue est configurée de telle sorte qu'une pré-affectation indépendante d'un ou de plusieurs paramètres (51, 52, 53, 54) est possible en tenant compte de la configuration de la grue, détectée automatiquement au moyen d'un dispositif prévu. 30
35

12. Grue, en particulier grue mobile ou grue sur chenilles, comportant une commande de grue selon l'une quelconque des revendications précédentes. 40

40

45

50

55

Fig.1

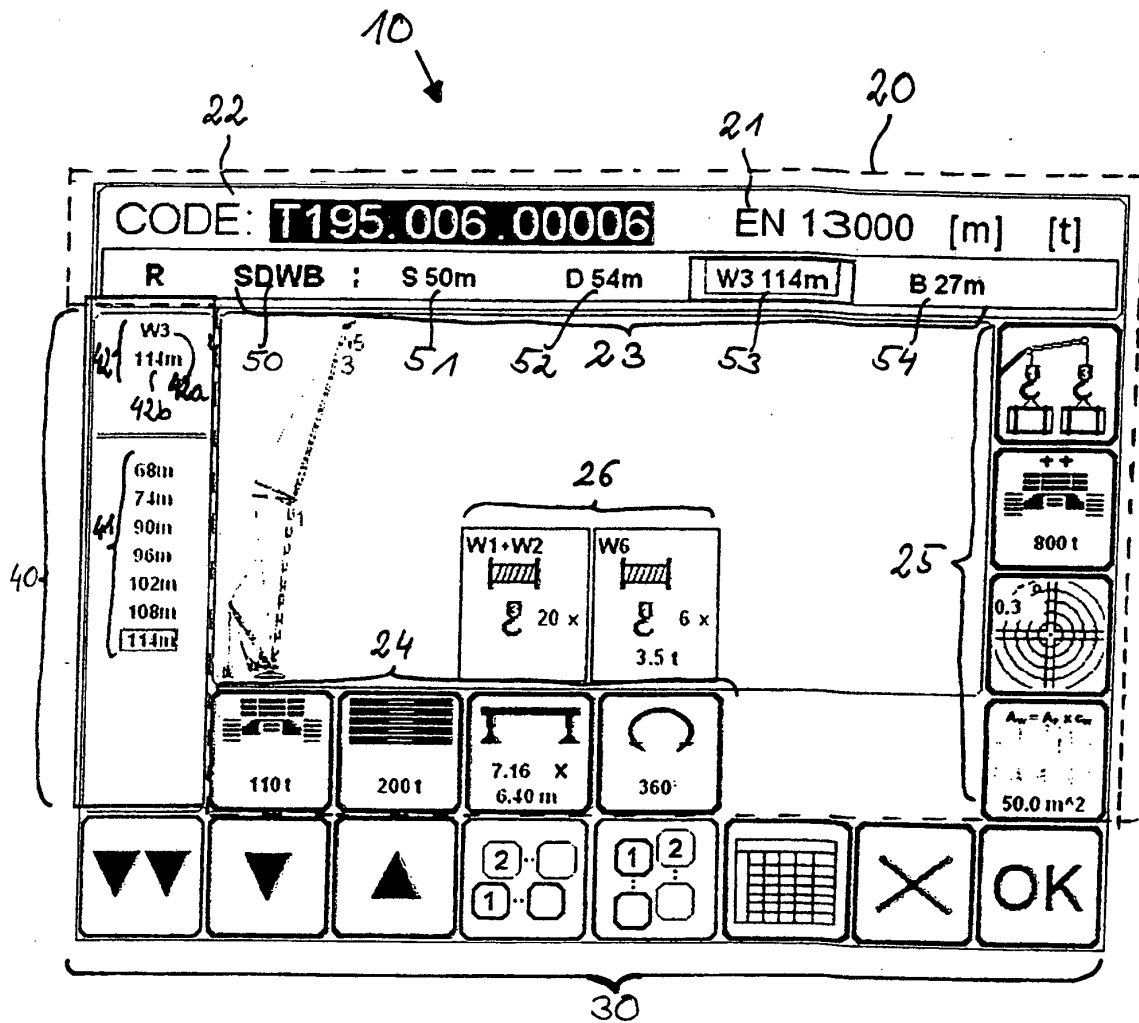
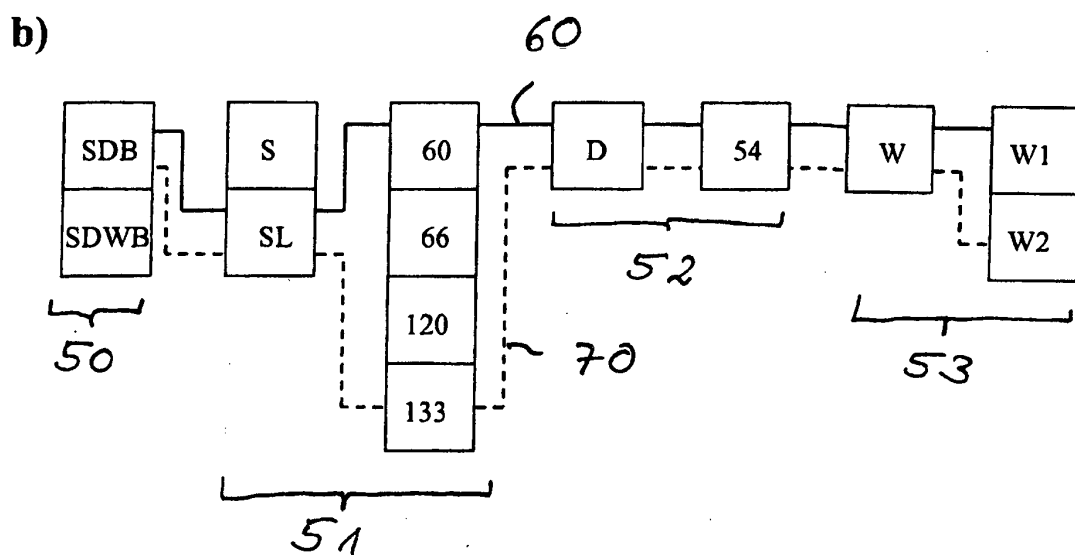
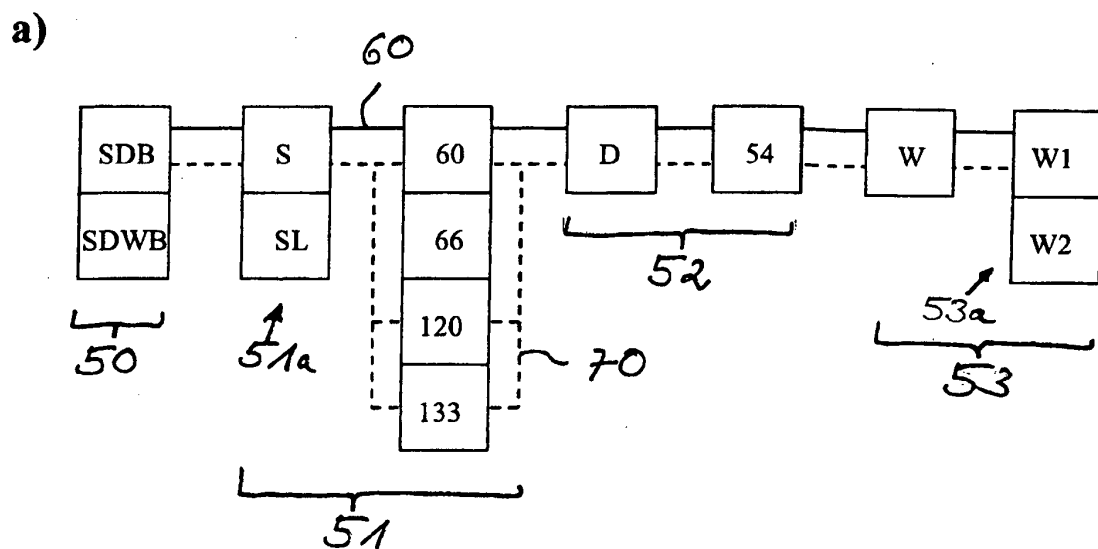


Fig. 2



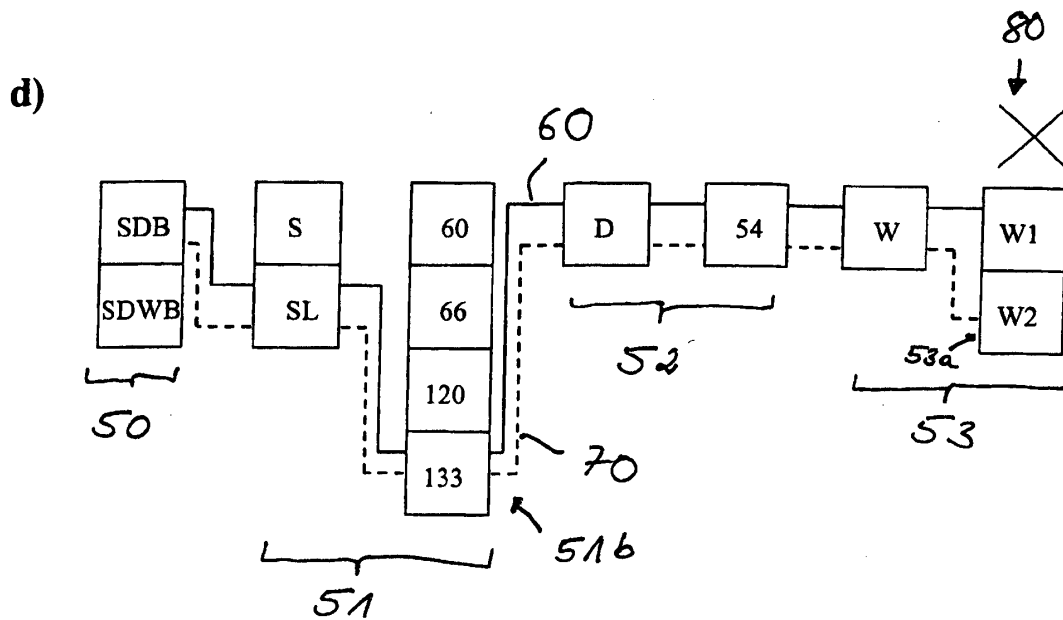
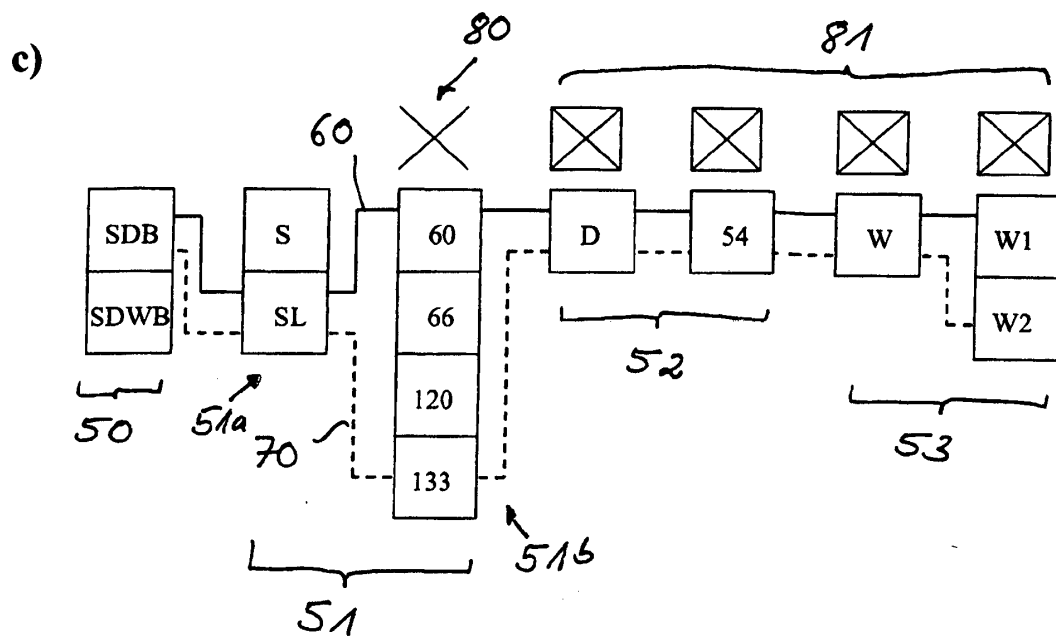
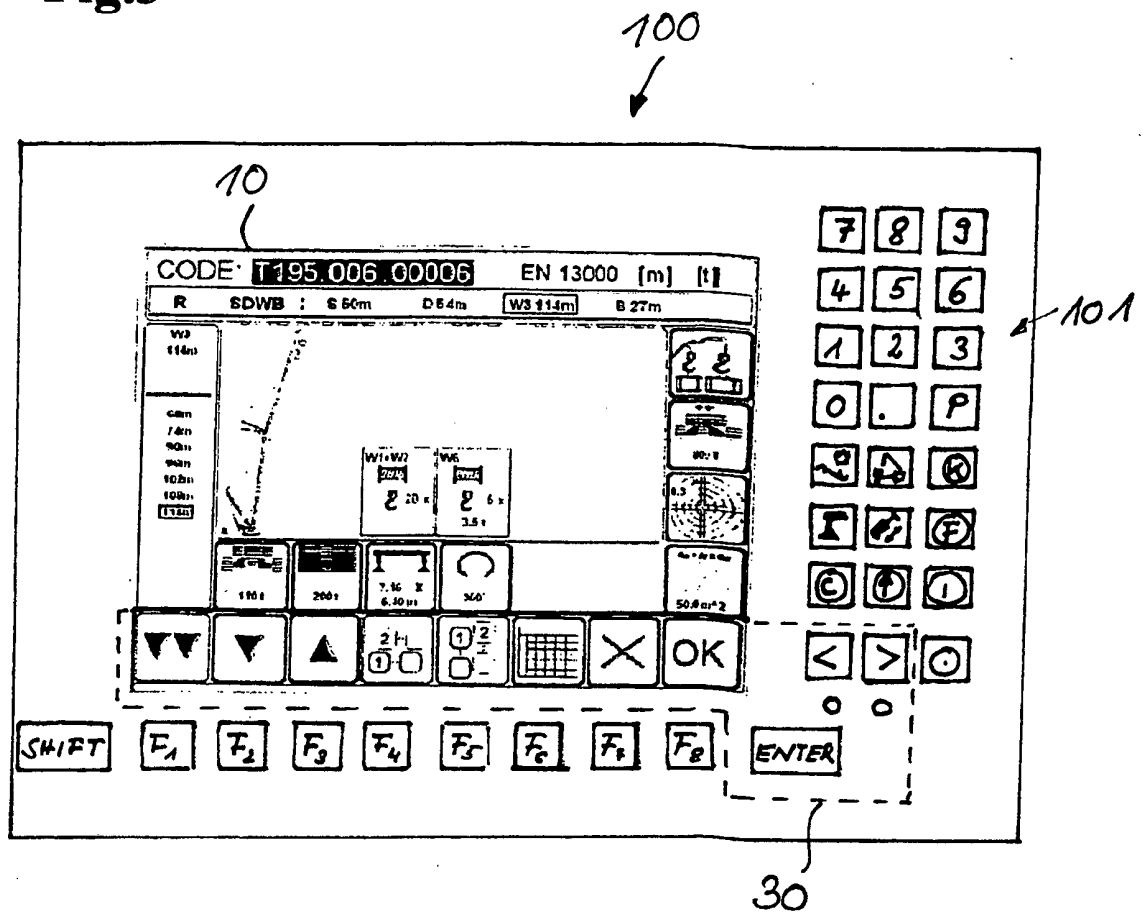


Fig.3



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 19538264 A1 [0008]
- EP 1598303 A2 [0024] [0050]