



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(51) Int Cl.:
B66C 13/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002605.9**

(22) Anmeldetag: **07.02.2007**

(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: **09.02.2006 EP 06002644**

(71) Anmelder: **Henning, Franke**
24837 Schleswig (DE)

(72) Erfinder: **Henning, Franke**
24837 Schleswig (DE)

(74) Vertreter: **von Eichel-Streiber, Caspar**
Raffay & Fleck
Geffckenstrasse 6
20249 Hamburg (DE)

(54) **Kransteuerung**

(57) Eine Kransteuerung mit wenigstens zwei Steuermodulen (11,12,13,26), welche wahlweise durch eine drahtlose Datenverbindung (14) miteinander verbindbar sind, soll dahingehend weitergebildet werden, dass sie mit hoher Funktionalität und Flexibilität aus einzelnen integralen Modulen aufgebaut werden kann und dabei größtmögliche Sicherheit der Kransteuerung gewährlei-

stet. Dabei soll sie vorzugsweise einfach zu verschalten und problemlos erweiterbar sein.

Die Steuermodule sind gleichberechtigt und so eingerichtet, dass nur das Zusammenwirken von zwei untereinander paarweise verbundenen Steuermodulen das Steuern des Krans ermöglicht, und dass die drahtlose Datenverbindung (14) eine vollwertige bidirektionale Punkt-zu-Punkt-Verbindung ist.

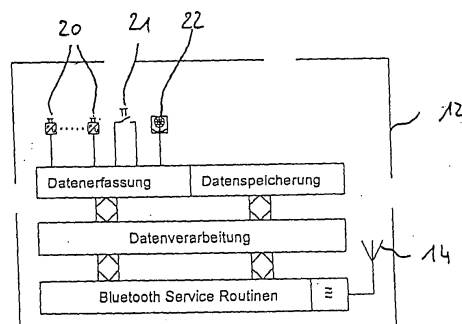
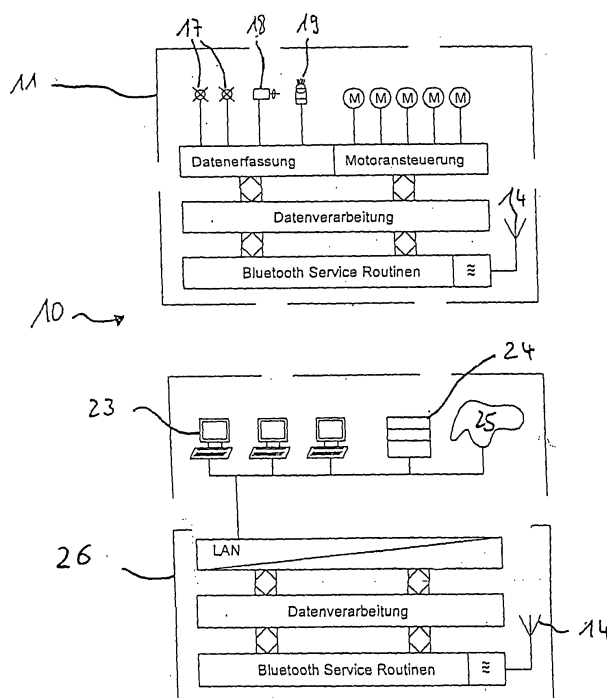


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kransteuerung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Unter einer Kransteuerung im Sinne dieser Erfindung ist eine Steuerung für Lastkräne zu verstehen, die die Bewegungen des Krans, wie das Verfahren eines Kranschlittens entlang eines Kranauslegers oder das Anheben einer an dem Kran angeschlagenen Last mittels Aufrollen einer Kranwinde, steuert bzw. koordiniert. Eine Kransteuerung kann ferner dazu ausgelegt sein, ablaufspezifische Parameter zu erfassen und auszuwerten bzw. zur Anzeige zu bringen. Kräne zum Heben von schweren Lasten sind hinreichend bekannt und werden seit sehr langer Zeit eingesetzt. Kräne findet man in vielfältigen Anwendungen, z.B. als freistehende Gerüsträne auf Baustellen, als in Hallen eingebundene Werkskräne zum Heben von beispielsweise Containerlasten in Hafengebieten oder dgl. Im Sinne dieser Erfindung sind unter Kränen all diejenigen Konstruktionen zu verstehen, die mit motorischem Antrieb schwere Lasten anheben und versetzen oder verschieben können.

[0003] Derartige Kräne weisen bereits jetzt standardmäßig Steuerungen auf, über welche die vielfältigen möglichen Bewegungsabläufe innerhalb des Kranes koordiniert werden, um einen erwünschten Arbeitsgang zu vollführen. Zum Beispiel werden von derartigen Steuerungen Motoren zum Verfahren einer Kranbrücke bzw. eines Kranauslegers angesteuert, Motoren zum Verfahren eines Kranwagens an einem Kranausleger bzw. einer Kranbrücke, Motoren zum Verschwenken des Kranauslegers sowie Motoren zum Aufrollen eines Hebeseiles mit Lasthaken und daran angeschlagener Last.

[0004] Bei derartigen bekannten Steuerungen sitzt typischerweise ein elektromechanisches, seltener ein elektronisches Steuerungselement, welches in einem hochgelegenen Teil des Kranes, z.B. dem Kranausleger, der Kranbrücke oder dgl. angeordnet ist. Für eine externe Bedienung ist in vielen Fällen eine sogenannte Steuerbirne vorgesehen, über die von einem am Grund stehenden Bediener Befehlssignale zum Betätigen des Kranes in die Steuerung eingegeben werden können. Diese Steuerbirne ist ebenso wie weitere Steuerelemente mit der zentralen Steuerung in der Regel über eine Kabelverbindung verbunden, über die einzelnen Signale der zentralen Steuerung zugeführt werden.

[0005] Aus der US 2002/0111712 A1 ist eine Kransteuerung mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Diese weist dezentralen Knoten auf, die selbstständig Kontrollaufgaben wahrnehmen und auch drahtlos untereinander kommunizieren können. Die einzelnen Komponenten des Krans und der Kransteuerung werden an Hand von Seriennummern identifiziert und zu einem System zusammengebunden. Beliebig viele Steuergeräte können in dieses System eingebunden werden. Das System ist auch bei unterbrochener Verbindung zu einzelnen Komponenten betriebsfähig.

[0006] Ferner ist es bekannt, die Kabelverbindung zwischen Steuerbirne und zentraler Steuerung durch eine herkömmliche Funkstrecke zu ersetzen, welche typischerweise unidirektional ist und nur von der Steuerbirne zu der zentralen Steuereinheit gerichtet. Über diese Funkstrecke werden einzelne Leiterbahnen durch eigene Frequenzbereiche dargestellt. Derartige Funkstrecken haben den Vorteil, dass ein Kabel fortgelassen werden kann.

[0007] Aus DE 10151883 A1 ist des Weiteren eine über Bluetooth angebundene Steuerbirne bekannt.

[0008] All diese Weiterentwicklungen ändern abgesehen von der durch US 2002/0111712 A1 realisierten Dezentralisierung jedoch nichts an der grundsätzlichen Architektur der altbekannten Steuerungen. Eine Dezentralisierung wird bei der aus der US 2002/0111712 A1 bekannten Kransteuerung nur unter Inkaufnahme empfindlicher Sicherheitseinbußen und/oder Fehleranfälligkeiten realisiert. Insbesondere sind Anforderungen aktueller Sicherheitsstandards nicht zu erfüllen.

[0009] Hier setzt die Erfindung an. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Kransteuerung in einer solchen Weise fortzubilden, dass sie mit hoher Funktionalität und Flexibilität aus einzelnen integralen Modulen aufgebaut werden kann und dabei größtmögliche Sicherheit der Kransteuerung gewährleistet. Dabei soll sie einfach zu verschalten und problemlos erweiterbar sein.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kransteuerung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen bzw. Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 12 angegeben. In Anspruch 13 wird ein mit der erfindungsgemäßen Kransteuerung ausgestatteter Kran benannt.

[0011] Die Grundidee der Erfindung liegt darin, die Kransteuerung insgesamt modular in zwei in Bezug auf die Kransteuerung und deren Überwachung gleichwertige Steuermodule aufzuteilen. Die Steuermodule sollen erfindungsgemäß über eine vollwertige, bidirektionale, drahtlose Punkt-zu-Punkt Datenverbindung im Sinne einer Busverbindung miteinander verbunden sein. Eine solche drahtlose, bidirektionale Punkt-zu-Punkt Verbindung ermöglicht einen echten Datenaustausch zwischen genau zwei Steuermodulen und nicht nur eine Funksteuerung über bestimmte Leitungskanäle. Insbesondere kann die erfindungsgemäße drahtlose Datenverbindung mittels geeigneter Software konfiguriert werden, ohne hierfür eine umständliche Verdrahtung vorzunehmen, wie sie letztlich auch bei den bekannten Funkvorrichtungen (korrekte Verdrahtung des Funksenders bzw. Funkempfängers mit den jeweiligen Modulen) gegeben sein muss. Dies ermöglicht einen schnellen und zuverlässigen Wechsel der zur Bildung der Kransteuerung zusammenwirkenden zwei Steuermodule.

[0012] Die erfindungsgemäße Aufteilung der Steuereigenschaften auf zwei diesbezüglich grundsätzlich gleichberechtigte Steuermodule gewährleistet, dass eine Funktion des Kranes nur bei voller Funktionsfähigkeit

der verbundenen Steuermodule sowie überprüfbar (Bidirektionalität) stabiler Datenverbindung zwischen den Steuermodulen ausgeführt werden kann. Dies verhindert die ansonsten bei offenen Architekturen bestehende Gefahr von Fehlfunktionen des Kranes mit den möglichen schwerwiegenden Folgen.

[0013] Grundsätzlich können für die Bildung der Kransteuerung mehr als zwei Steuermodule zur Verfügung stehen, wobei die Kransteuerung aktuell jedoch jeweils aus nur zwei in der erfindungsgemäßen Weise zusammenwirkenden Modulen aufgebaut wird.

[0014] Ein derzeit bevorzugtes Beispiel einer derartigen vollwertigen, bidirektionalen, drahtlosen Datenverbindung besteht in einer Bluetooth-Verbindung (vgl. Anspruch 8). Allerdings sind grundsätzlich auch andere drahtlose Datenverbindungen möglich, sofern sie jedenfalls eine vollwertige Punkt-zu-Punkt-Busleitung zur Verfügung stellen.

[0015] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann die Kransteuerung modular aufgebaut und den jeweiligen Bedürfnissen durch Wahl der zusammenwirkenden Steuermodule angepasst werden, wobei z.B. standardmäßige Steuermodule Verwendung finden können. Die Kransteuerung ist darüber hinaus problemlos erweiterbar, insbesondere ist es z.B. möglich, Schnittstellen vorzusehen, mit der die Steuerung über ein Steuermodul an ein Intranet oder an das Internet angebunden werden kann (vgl. Anspruch 9). Ferner ist es möglich, bei der erfindungsgemäßen Kransteuerung einen zentralen, außerhalb des Kranes angeordneten Steuerrechner vorzusehen (vgl. Anspruch 10), der z.B. via Intranet mit mehreren Steuermodulen zur Steuerung mehrerer Kräne in Verbindung steht oder über mehrere Punkt-zu-Punkt-Verbindungen oder durch schnelles Umschalten einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit mehreren anderen Steuermodulen zusammenwirkt und zusammen mit diesen zeitlich parallel oder sequentiell mehrere Kransteuerungen bildet. Auf diese Weise kann z.B. in einer komplexen Lager- oder Montagehalle die Steuerung mehrerer Kräne über einen einzelnen zentralen Rechner realisiert werden, ohne den lokalen Betrieb und die Möglichkeit eines gezielten Eingriffs in den Arbeitsablauf eines bestimmten Kranes einzuschränken.

[0016] In einem solchen Fall zeichnet sich die bevorzugte Verwendung der Bluetooth-Technologie besonders aus, da diese sehr störunanfällig durch äußere Störeinflüsse realisiert werden kann. Dies ist besonders wichtig, um auszuschließen, dass an einen Kran gesandte Steuersignale versehentlich einen anderen Kran erreichen und dort zu ungewünschten und gefährlichen Fehlfunktionen führen.

[0017] Bevorzugt ist eines der wenigstens zwei Steuermodule mit einem Eingabe/Ausgabemodul eingerichtet (vergl. Anspruch 2).

[0018] Das Steuergerät mit Eingabe/Ausgabemodul kann ein von einer Bedienperson tragbares Handgerät, ähnlich wie eine "Steuerbirne" bekannter Kransteuerungen, sein (Anspruch 3). In diesem Handgerät kann zu-

dem ein Mikrocomputer angeordnet sein, der gleichermaßen auch in anderen Steuermodulen - gegebenenfalls auch nur dort - vorhanden sein kann (Anspruch 4).

[0019] Mit Vorteil kann die Kransteuerung weiterhin Zustandssensoren umfassen, die zur Auswertung der Daten an wenigstens eines der Module angeschlossen sind (Anspruch 5). Auch bei bekannten Kränen bzw. Krananlagen ist es bereits üblich, diese mit Sensoren auszustatten, die während des Arbeitsablaufes des Kranes bestimmte Zustände bzw. physikalische Größen messen. So werden beispielsweise Gewichtssensoren verwendet, um die Masse bzw. das Gewicht einer an dem Kranhaken angeschlagenen Last zu bestimmen. Hierzu werden typischerweise Dehnungsmessstreifen verwendet.

[0020] In der heutigen Kran-Technologie werden die ermittelten Daten dieser Sensoren über von der eigentlichen Kransteuerung getrennte Kanäle einer Bedienperson zur Anzeige gebracht. Der erfindungsgemäße Nutzen der vorteilhaften Weiterbildung liegt nun darin, dass die Signale derartiger Sensoren (ggf. unter Zwischenschaltung eines Vorverstärkers) in die Steuerung eingebracht werden, wo sie zentral mitverarbeitet und entweder für die Steuerung des Arbeitsablaufes (beispielsweise die Signale von Endanschlagsensoren) verwendet werden oder aber einer Bedienperson zur Anzeige gebracht werden können. Diese Signale der Sensoren bzw. die durch die Steuerung hieraus errechneten Daten können über die erfindungsgemäß vorgesehene, vollwertige, bidirektionale, drahtlose Punkt-zu-Punkt Datenverbindung übermittelt werden.

[0021] Des Weiteren können Aktoren, insbesondere Motoren zur Bewegung von Kranteilen, und Sensoren ebenfalls über eine oder mehrere bidirektionale Punkt-zu-Punkt Datenverbindungen an wenigstens eines der Steuermodule angebunden sein. Dies ermöglicht die weitere Einsparung von geschleppten Kabelsträngen (Anspruch 6).

[0022] Schließlich wird in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, dass die Kransteuerung ein elektronisches Speichermedium aufweist, um Betriebsdaten des Kranes oder dgl. Aufzuzeichnen (Anspruch 11). Mit einem solchen Speichermedium kann z.B. ein "Log-Buch" des Kranes geführt werden, um Betriebszustände zu überwachen oder Fehlfunktionen aufzudecken.

[0023] Eine wie in Anspruch 12 beschriebene Lösung erlaubt eine besonders robuste und verschleißarme Versorgung eines Steuermoduls mit der erforderlichen Energie. Dort wo bei bekannten Kransteuerungen aufwendige Kabelstränge zum einen für die Versorgung zum anderen für den Datenaustausch verlegt sind, genügt nun ein reiner Schleifkontakt für die Spannungs- bzw. Energieversorgung. Abgesehen davon, dass auf diese Art ein erhebliches Maß an Kupferkabeln eingespart werden kann, ist die Lösung eines Schleifkontaktes deutlich weniger anfällig als geschleppte Kabel, die z.B. durch häufige Lage- bzw. Positionsveränderungen dem Risiko

von Kabelbrüchen unterliegen.

[0024] Insgesamt bedeutet die Erfindung eine erhebliche Flexibilisierung im Aufbau einer Kransteuerung und ist zudem gegenüber herkömmlichen Kransteuerungen mit klassischer Verkabelung mit erheblichen Einsparungen an Material und Montagezeit verbunden. So können z.B. für einen 20 Tonnen Kran mit 30 Meter Spannweite durch Ersetzen einer klassischen, verkabelten Steuerung durch eine erfindungsgemäße Kransteuerung etwa 200 bis 300 kg Kupferleitungen sowie die zugehörigen Schienensysteme zur Anbringung der Leitungen und etwa 2 Tage Montagearbeit eingespart werden. Ferner zeichnet sich die erfindungsgemäße Kransteuerung trotz ihres modularen Aufbaus und der drahtlosen Kommunikation durch ein besonders hohes Maß an Betriebssicherheit aus.

[0025] Schließlich ist Gegenstand der Erfindung auch ein mit einer wie oben beschriebenen Steuerung ausgestatteter Kran.

[0026] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Steuerung in ihrer Anordnung an einem Kranträger,

Fig. 2 blockdiagrammartig einen möglichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Kransteuerung und

Fig. 3 blockdiagrammartig eines möglichen Aufbau zweier erfindungsgemäßer Steuermodule.

[0027] In den Figuren sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren stellen rein schematische Darstellungen eines Ausführungsbeispiels dar und sind insbesondere nicht maßstabsgeerecht. Die Figuren sind ferner nicht beschränkend.

[0028] In Fig. 1 ist schematisch in einer Draufsicht ein Kranträger 1 mit einem darauf laufendem Kranwagen 2 dargestellt. Der Kranwagen 2 läuft mit hier nicht dargestellten Schleifkontakten über eine im Bereich einer Schienen 3 des Kranträgers 1 seitlich angebrachte Schleifleitung 4. In dem Kran ist eine erfindungsgemäße Steuerung 10 (vgl. Fign. 2 und 3) integriert, die durch Zusammenwirken der Steuermodule 11 und 12 oder der Steuermodule 11 und 13 gebildet wird. In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind für das System insgesamt drei Module vorgesehen, ein erstes Steuermodul 11 mit einem Mikrocomputer auf dem Kranwagen 2, ein zweites Steuermodul 12 seitlich an dem Kranträger 1 sowie ein drittes Steuermodul 13, welches als Eingabe/Ausgabemodul dient und als so genannte "Steuerbirne" realisiert ist. Das Steuermodul 13 ist somit ein handgehaltenes Gerät, welches von einer beispielsweise unterhalb des Kranträgers 1 auf einem Hallenboden stehenden Bedienperson zur Ansteuerung des Kranes verwen-

det werden kann. Die einzelnen Steuermodule 11, 12 und 13 sind über eine Bluetooth-Punkt-zu-Punkt-Datenverbindung wahlweise paarweise miteinander verbindbar, was durch entsprechende Funksymbole 14 angedeutet ist. In einer jeweiligen Paarverbindung bilden das Steuermodul 11 mit einem jeweils ausgewählten Steuermodul 12 bzw. 13 dann die Kransteuerung 10.

[0029] Über diese Funkverbindung 14, die hier als Bluetooth-Verbindung gestaltet ist, können zwischen jeweils zwei der einzelnen Steuermodule 11, 12, 13 Daten auf dem Wege einer vollwertigen und bidirektionalen Punkt-zu-Punkt-Datenverbindung ausgetauscht werden. Insbesondere ist in dem Ausführungsbeispiel in dem Steuermodul 13 (der Steuerbirne) ein eigener Mikrocomputer integriert. Hier werden die als Eingabelemente dienenden Schalter bzw. Taster abgefragt und bei einer Einbindung dieses Steuermoduls 13 in die Kransteuerung 10 entsprechende Steueranweisungen generiert. Schließlich ist in dem Steuermodul 13 eine Anzeige 15, beispielsweise in Form eines LCD-Displays, angeordnet, über welche einer Bedienperson einzelne Betriebszustände bzw. -kennwerte zur Anzeige gebracht werden können. Hier können beispielsweise von an die Steuerung angeschlossenen Sensoren ermittelte Werte, wie z.B. das Gewicht einer an dem Kran aufgehängten Last, zur Anzeige gebracht werden.

[0030] In Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Steuerung 10 noch einmal schematisch dargestellt. Hier sind wiederum drei zur Verschaltung einer Kransteuerung mögliche Steuermodule 11, 12 und 26 vorgesehen. Die Steuerung 10 wird durch Zusammenwirken der Steuermodule 11 und 12 oder der Steuermodule 11 und 26 gebildet. An das Steuermodul 11 sind zur Datenerfassung unterschiedlichste Sensoren, wie Kreuzendschalter 17, Spindelendschalter 18 und Lasersensoren 19 angeschlossen. Gleichermaßen können z.B. im Bereich des Lasthakens angeordnete Dehnungsmessstreifen mit ihren Signalen an die Datenerfassung angeschlossen sein. Die Signale der Sensoren 17, 18, 19 und weiterer Sensoren können entweder unmittelbar oder aber über Vorverstärker verstärkt dem Steuermodul 11 zugeführt werden. Der Datentransfer zwischen den Sensoren 17, 18, 19 und dem Steuermodul 11 kann sowohl leitungsgebunden als auch drahtlos erfolgen, insbesondere über eine Bluetooth-Verbindung. Ferner bewerkstelligt das Steuermodul 11 die Ansteuerung der Aktoren, hier Motoren.

[0031] Zur Kommunikation verwendete standardisierte Bluetooth Service Routinen ermöglichen es, das System offen zu halten für neue beziehungsweise weitere alternativ zur Bildung der Kransteuerung 10 zu verwendende Steuermodule.

[0032] Das Steuermodul 12 enthält nach diesem Schema Tastsensoren 20, Taster 21 sowie einem Code-Sensor 22. Diese dienen der Datenerfassung und sind entsprechend in diesem Steuermodul 12 softwaremäßig angeschlossen. Ferner enthält dieses Steuermodul 12 eine Datenspeicherung.

[0033] Das Steuermodul 26 ist mit einer LAN-Schnittstelle ausgerüstet über die es Steuerbefehle entgegennehmen und Zustandsdaten zur Verfügung stellen kann. Eine Workstation 23, eine SPS/ein Server 24 sowie auch ein Zugang zum Internet 25 sind angeschlossen.

[0034] In Fig. 3 ist der innere Aufbau der Datenverarbeitung in den Steuermodulen schematisch veranschaulicht. Das in diesem Beispiel mit den Sensoren und Aktoren, beispielsweise Motoren, verbundene Steuermodul 11 besitzt darüber hinaus einen Not-Aus Taster. Task A verarbeitet die Sensordaten. Task B berechnet die Aktorenansteuerung. Beide Tasks werden von Task C überwacht und im Notfall gestoppt. Task C generiert eine dynamische Freigabe die zusammen mit den Sensordaten an das Steuermodul 13 übertragen wird. In Steuermodul 13 werden ebenfalls Sensordaten verarbeitet (Task A2) und die Aktorenansteuerung berechnet (Task B). Dies wird von Task C2 überwacht. Die dynamische Freigabe aus Steuerung 11 sowie eine statische Freigabe aus Task C2 und Eingaben eines Benutzers über die Bedienelemente werden an das Steuermodul 11 übertragen. Erst wenn dynamische und statische Freigabe sowie übereinstimmende Berechnungen der Aktorenansteuerung in Steuermodul 11 vorliegen, kann eine Ansteuerung der Aktoren erfolgen. Die Daten fließen im Kreis. Die Steuerung ist gegen Störungen abgesichert.

[0035] Damit ist klar, dass die erfindungsgemäße Steuerung 10 grundsätzlich ein gesichertes aber dennoch modulares und erweiterbares System darstellt, welches sowohl mit weiteren Hardwaremodulen bestückt als auch über softwaremäßige Lösungen erweitert werden kann.

[0036] Das gezeigte Ausführungsbeispiel ist nicht beschränkend und dient lediglich der Erläuterung der Erfindung.

Bezugszeichenliste

[0037]

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Kranträger |
| 2 | Kranwagen |
| 3 | Schiene |
| 4 | Schleifleitung |
| 10 | Steuerung |
| 11 | Steuermodul |
| 12 | Steuermodul |
| 13 | Steuermodul |
| 14 | Bluetooth-Verbindung |
| 15 | Anzeige |
| 17 | Kreuzendschalter |
| 18 | Spindelendschalter |
| 19 | Lasersensor |
| 20 | Tastsensoren |
| 21 | Taster |
| 22 | Code-Sensor |
| 23 | Workstation |
| 24 | SPS/Server |

- | | |
|----|-----------------------------------|
| 25 | Internet |
| 26 | Steuermodul mit LAN-Schnittstelle |

5 Patentansprüche

- | | |
|----|--|
| 1. | Kransteuerung mit wenigstens zwei Steuermodulen (11, 12, 13, 26), welche wahlweise durch eine drahtlose Datenverbindung (14) miteinander verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermodule gleichberechtigt sind und so eingerichtet sind, dass nur das Zusammenwirken von zwei untereinander paarweise verbundenen Steuermodulen das Steuern des Krans ermöglicht, und dass die drahtlose Datenverbindung (14) eine vollwertige bidirektionale Punkt-zu-Punkt-Verbindung ist. |
| 2. | Kransteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Steuermodul (13) ein Eingabe/Ausgabemodul beinhaltet. |
| 3. | Kransteuerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermodul (13), das mit Eingabe/Ausgabemodul eingerichtet ist, ein von einer Bedienperson tragbares Handgerät ist. |
| 4. | Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens in einem, vorzugsweise in allen, der Steuermodule (11, 12, 13, 26) ein Mikrocomputer angeordnet ist. |
| 5. | Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner Zustandssensoren (17, 18, 19) umfasst, die zur Auswertung der Daten an wenigstens eines der Steuermodule (11, 12) angeschlossen sind. |
| 6. | Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Zustandsensor (17, 18, 19) oder Aktor drahtlos über eine bidirektionale Punkt-zu-Punkt-Verbindung an ein Steuermodul (11, 12, 13, 26) angeschlossen ist. |
| 7. | Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der Steuermodule (13) eine Anzeigeeinheit (15) zur Darstellung von Daten hinsichtlich des Arbeitszustandes des Krans aufweist. |
| 8. | Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der drahtlosen Datenverbindungen (14) eine Bluetooth-Verbindung ist. |
| 9. | Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenig- |

stens ein Steuermodul eine Schnittstelle zur Anbindung an ein Intranet (Ethernet) oder an das Internet (25) aufweist.

10. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als ein Steuermodul (16) wenigstens einen außerhalb des Kranes angeordneten Steuerrechner umfasst. 5
11. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein elektronisches Speichermedium zum Aufzeichnen von Betriebsdaten des Kranes aufweist. 10
12. Kransteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Steuermodule (11), ein Zustands-sensor (17, 18, 19) oder ein Aktor an einem an einem Kranausleger bzw. -träger (1) bewegbar angeordneten Kranwagen (2) angeordnet ist und seine elektrische Energie über einen Schleifkontakt mit einer Strom führenden Schleifleitung (4) an dem Kranausleger bzw. -träger (1) bezieht. 15
20
13. Kran mit einer Kransteuerung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 25

30

35

40

45

50

55

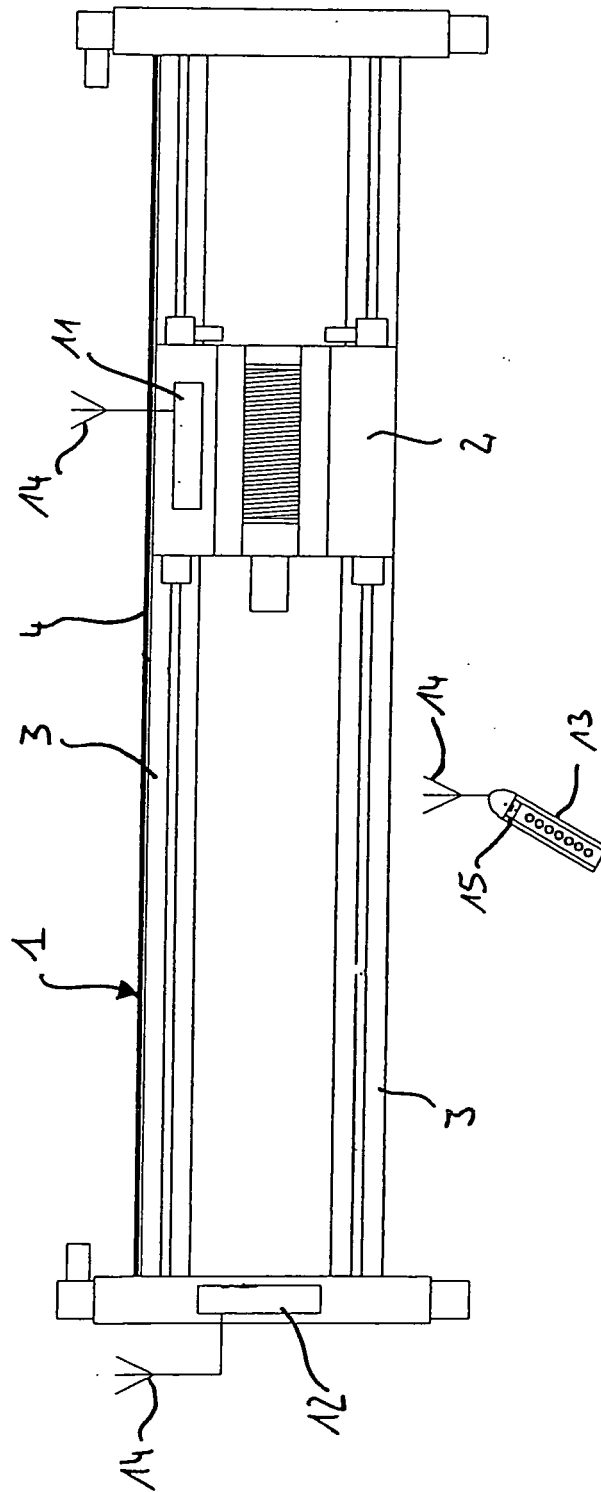


Fig. 1

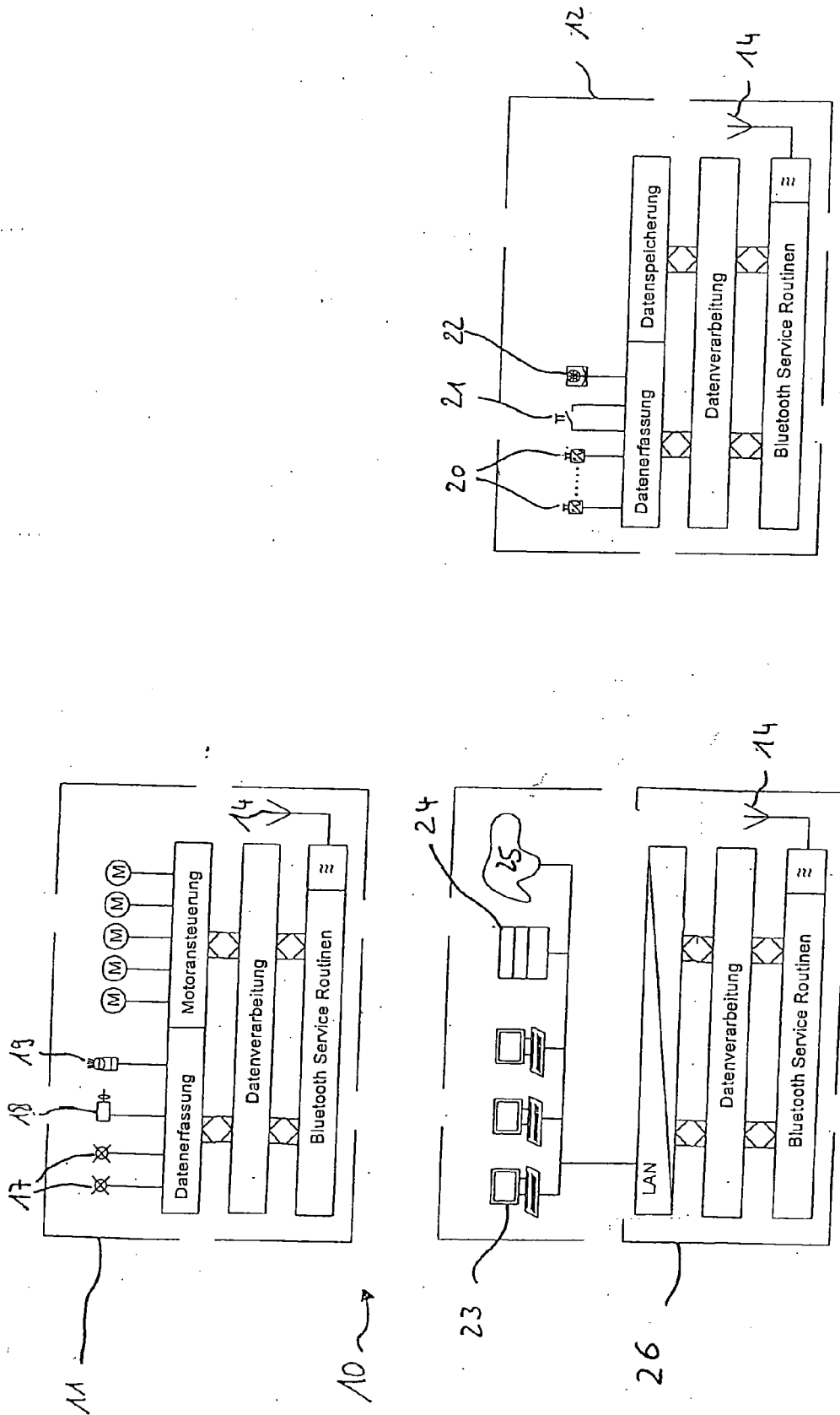
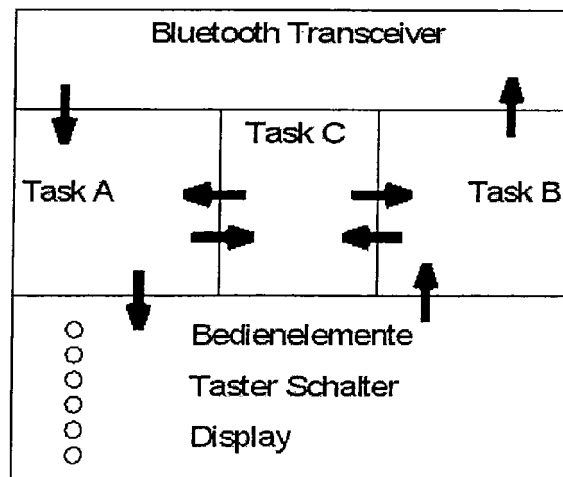
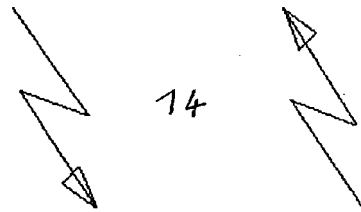
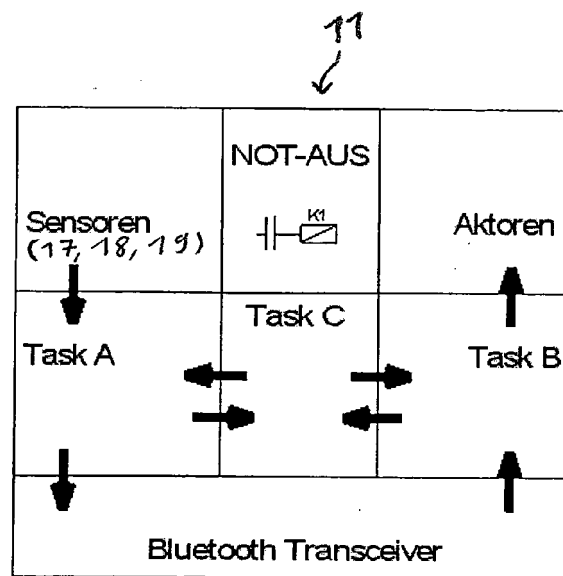


Fig. 2



13

Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 2605

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2002/111712 A1 (PESHKIN MICHAEL A ET AL) 15. August 2002 (2002-08-15)	1,2, 4-11,13	INV. B66C13/40
Y	* Zusammenfassung *	3,12	
	* Absatz [0066] - Absatz [0080] *		
	* Absatz [0129] *		
	* Abbildungen 1,35 *		

Y	DE 101 51 883 A1 (J. SCHMALZ GMBH) 8. Mai 2003 (2003-05-08)	3	
	* Zusammenfassung *		
A	* Absatz [0030] - Absatz [0043] *	8	
	* Abbildungen *		

Y	EP 0 347 368 A (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT) 20. Dezember 1989 (1989-12-20)	12	
	* das ganze Dokument *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		4. Mai 2007	
		Prüfer	
		Sheppard, Bruce	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 00 2605

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-05-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2002111712	A1	15-08-2002	KEINE		
DE 10151883	A1	08-05-2003	KEINE		
EP 0347368	A	20-12-1989	DE	3820953 A1	28-12-1989
			ES	2043087 T3	16-12-1993

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20020111712 A1 [0005] [0008] [0008]
- DE 10151883 A1 [0007]