

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **89118021.8**

⑤① Int. Cl.⁵: **B66C 23/90**

⑲ Anmeldetag: **29.09.89**

③① Priorität: **25.04.89 DE 3913516**
16.03.89 DE 3908571

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.90 Patentblatt 90/38

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **CENTURY II GMBH MOBILKRANE**
Sunderweg 86
D-4600 Dortmund 1(DE)

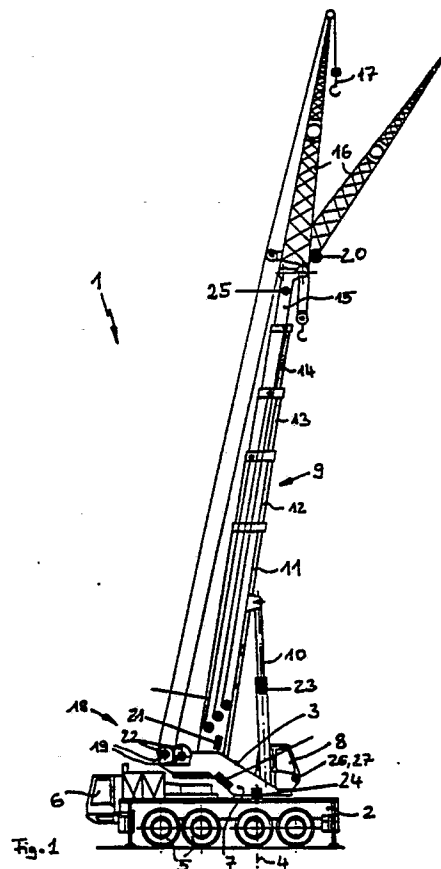
⑦② Erfinder: **Blase, Helmut, Dipl.-Ing.**
Wiesenpfad 7
D-4600 Dortmund 41(DE)
 Erfinder: **Kirchner, Walter, Dipl.-Ing.**
Genfer Weg 3
D-4600 Dortmund 41(DE)

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Meinke und**
Dabringhaus Dipl.-Ing. J. Meinke Dipl.-Ing. W.
Dabringhaus
Westenhellweg 67
D-4600 Dortmund 1(DE)

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Kranfunktionen eines mobilen Teleskopauslegerkrans.**

⑤⑦ Mit einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Steuerung der Kranfunktionen und Lastwege hydraulischer Kranantriebe eines mobilen Teleskopauslegerkrans soll eine Lösung geschaffen werden, mit welcher die normale Bedienung derartiger Krane vereinfacht wird, wobei insbesondere der Kranfahrer entlastet werden soll.

Dies wird dadurch erreicht, daß die Kranfunktionen und Lastwege zunächst manuell eingegeben und gleichzeitig von einem elektronischen Steuermodul aufgenommen, verarbeitet und gespeichert werden, und daß anschließend die Kranfunktionen zur selbsttätigen Steuerung der Lastwege bei manueller Geschwindigkeitsregelung vom Steuermodul abrufbar sind, wobei auch die Lastwege durch erneuten manuellen Eingriff jederzeit veränderbar sind.



EP 0 387 399 A2

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Kranfunktionen eines mobilen Teleskopauslegerkrans

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Kranfunktionen und Lastwege hydraulischer Kranantriebe eines mobilen Teleskopauslegerkrans.

Derartige mobile Teleskopauslegerkrane werden zunehmend in immer weitergehenden Einsatzgebieten benutzt, die über die klassischen Einsatzbereiche hinausgehen. Sie sind deshalb mit vielfältigen Zusatzausrüstungen, wie mit Betonkübeln, Greifern und dgl. ausgerüstet und werden z.B. im Umschlag- und Stückgutbetrieb oder zum Vergießen von Betonfundamenten eingesetzt. In ihren eigentlichen Arbeitsbereichen, dem Kranbetrieb und der Montage, steht die Forderung nach Optimierung der Leistungen, Traglasten und Hubhöhen im Vordergrund. Dabei sind Eigenlasten zur Verminderung von Gesamtgewichten und Achslasten zu reduzieren.

Diese vielfältigen Forderungen erfordern eine hohe Qualität der Kransteuerung, insbesondere, da die Arbeitsgeschwindigkeiten bei bestimmten Betriebsarten entsprechend hoch sind. Außerdem ist eine genaue Positionierung der Ausleger- und Ausrüstungsteile beim Rüstvorgang erforderlich. Gegenwärtig müssen alle diese Funktionen vom Kranfahrer selbsttätig durchgeführt werden, was aufgrund der Vielzahl der möglichen Funktionen leicht zu Fehlbedienungen führen kann.

Es ist bereits bekannt geworden, rechnergesteuerte Überwachungseinrichtungen zur Lastmomentbegrenzung vorzusehen (EP 0 187 772-B1), mit denen es möglich sein soll, eine Sicherung des Krans sowohl gegen statische Überlasten als auch gegen dynamische Einwirkungen zu gewährleisten, welche z.B. durch eine zu hohe Beschleunigung einer Traglast oder eine zu hoch eingeleitete Drehbewegung hervorgerufen werden. Dabei soll es mit den Überwachungseinrichtungen möglich sein, direkt in die Kransteuerung einzugreifen, d.h. eine Ausführung von Kranfunktionen, die die Kransicherheit beeinträchtigen könnten, zu unterbinden.

Demgegenüber besteht die Aufgabe der Erfindung in der Schaffung einer Lösung, mit welcher die normale Bedienung derartiger Krane vereinfacht wird, wobei insbesondere der Kranfahrer entlastet werden soll.

Mit einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kranfunktionen und Lastwege zunächst manuell eingegeben und gleichzeitig von einem elektronischen Steuermodul aufgenommen, verarbeitet und gespeichert werden, und daß anschließend die Kranfunktionen zur selbsttätigen Steuerung der Lastwege bei manueller Geschwindigkeitsregelung vom Steuermodul abrufbar sind,

wobei auch die Lastwege durch erneuten manuellen Eingriff jederzeit veränderbar sind.

Mit dieser Verfahrensführung wird die Bedienung derartiger Krane wesentlich vereinfacht, wodurch der Kranfahrer entlastet wird. Nach einmaliger manueller Eingabe sämtlicher Kranfunktionen und Lastwege für sich wiederholende Rüst- und Arbeitsvorgänge erfolgt selbsttätige Steuerung, wobei lediglich die Geschwindigkeitsregelung aus Sicherheitsgründen ausgenommen ist. Diese selbsttätige Steuerung kann jederzeit durch manuellen Eingriff überlagert und verändert werden, wenn die Rüst- und Arbeitsvorgänge abgeändert werden sollen.

Es ist besonders zweckmäßig, die Kranfunktionen über jeweils getrennte Meßeinrichtungen vom Steuermodul individuell abzunehmen, zu überwachen und entsprechend zu steuern, wobei unter den Kranfunktionen u.a. die Teleskopierung der Ausleger, die Verstellung des Auslegers, die Lastbetätigung und dgl. verstanden werden.

Um die wesentlichen Kranfunktionen zu erfassen, sieht die Erfindung insbesondere vor, daß die Teleskopierlänge und die Teleskopiergeschwindigkeit jedes Auslegerschusses und/oder des Wippzylinders und/oder die Winkelstellungen des Teleskopauslegers und des Spitzenauslegers und/oder Verriegelungseinrichtungen der Auslegerschüsse jeweils über ein eigenes Meßelement individuell abgenommen, überwacht und entsprechend gesteuert werden. Dabei werden die Winkelstellungen der Teleskopausleger üblicherweise gegenüber der Horizontalen und die der Spitzenausleger üblicherweise gegenüber der zugeordneten Teleskopauslegerachse bestimmt.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die einzelnen Auslegerschüsse vom Steuermodul synchron aus- oder eingefahren werden. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, eine besonders gute Lastverteilung auf die einzelnen Auslegerschüsse zu gewährleisten, da die Last etwa gleichmäßig auf die Auslegerschüsse verteilt wird, wenn sie gleichmäßig teleskopiert werden, was insbesondere dann von Bedeutung ist, wenn nur ein bereichsweises Ausfahren der Auslegerschüsse erfolgt, d.h. die maximale Gesamtlänge des Auslegers nicht voll genutzt wird.

Zur Lösung der eingangs gestellten Aufgabe sieht die Erfindung auch eine Vorrichtung mit Meß- und Steuereinrichtungen für die einzelnen Kranfunktionen des hydraulischen Kranantriebs vor, die sich dadurch auszeichnet, daß die einzelnen Meß- und Steuereinrichtungen mit einem elektronischen Steuermodul verbunden sind, wobei die Steuereinrichtungen wahlweise manuell oder durch das Steuermodul oder gemischt betätigbar sind.

Auslegerschub 12, 13, 14, 15 mit einem als Längenmeßelement ausgebildeten Stahlseil 12b, 13b, 14b, 15b ausgerüstet, dessen eines Ende jeweils am betreffenden Kragen 12a, 13a, 14a, 15a festgelegt ist. Das jeweils andere Ende der Stahlseile ist jeweils auf eine Aufwickelrolle 12c, 13c, 14c, 15c abrollbar aufgewickelt, wobei diese Aufwickelrollen drehbar am Grundausleger 11 des Kranauslegers 9 angeordnet sind.

Jeder Aufwickelrolle 12c, 13c, 14c, 15c ist ein eigener Drehgeber 12d, 13d, 14d, 15d zugeordnet, über den jeweils die Umdrehungen der Aufwickelrollen und somit die Ausfahrlängen der Stahlseile und damit der einzelnen Teleskopauslegerschüsse meßbar sind.

Zur Bestimmung der Verschwenkpositionen der Ausleger ist am Spitzenausleger 16 ein Winkelgeber 20 und am Grundausleger 11 ein Winkelgeber 21 angeordnet. An den Seiltrommeln 19 des Lasthubwerks 18 sind Drehgeber 22 vorgesehen, mittels welcher die Drehzahl der Seiltrommeln erfaßbar ist.

Als Meßeinrichtung für den Wippzylinder 10 ist ein Meßgeber 23 und als Meßeinrichtung für die Verschwenkung des Oberwagens 3 gegenüber dem Unterwagen 2 ist ein Drehgeber 24 vorgesehen. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist zusätzlich auch noch ein Meßgeber 25 am innersten Auslegerschub 15 angeordnet, der zur Positionsbestimmung von nicht näher dargestellten Verriegelungs- und/oder Haltebolzen dient, welche eine gemeinsame Teleskopierung des vorletzten Auslegerschusses 14 und des innersten Auslegerschusses 15 ermöglichen.

Sämtliche Meßeinrichtungen bzw. Meßelemente 12d, 13d, 14d, 15d, 20, 21, 22, 23, 24, 25 sind mit einem elektronischen Steuermodul 26, z.B. einem Mikroprozessor, verbunden, welcher vorzugsweise in der Bedienungskabine 8 des Kranoberwagens 3 angeordnet ist. Dieser Steuermodul 26 ist zusätzlich mit einer Anzeige- und Bedienungseinrichtung 27 verbunden, die ebenfalls vorzugsweise in der Bedienungskabine 8 angeordnet ist.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die folgende:

Zunächst werden von der Bedienungsperson sämtliche Kranfunktionen, z.B. Winkelpositionierung des Kranoberwagens 3 gegenüber dem Unterwagen 2, Winkelpositionierung des Kranauslegers 9 und des Spitzenauslegers 16, Ausfahrlängenvorgabe der einzelnen Teleskopausleger 12, 13, 14, Betätigung des Lasthubwerks 22 und dgl., nacheinander manuell mittels der Einrichtung 27 eingegeben und gleichzeitig vom elektronischen Steuermodul 26 aufgenommen, verarbeitet und gespeichert. Sobald sämtliche, sich wiederholende Funktionen einmal manuell eingegeben sind, sind sie entsprechend selbsttätig vom Steuermodul abrufbar, d.h.

vom Steuermodul gesteuert werden die Kranfunktionen dann selbsttätig durchgeführt, wobei jeweils eine Überwachung durch die Meßeinrichtungen erfolgt, die jeweils getrennt mit dem Steuermodul 26 verbunden sind. Gleichzeitig werden von der Anzeigeeinrichtung 27 der Bedienungsperson jederzeit sämtliche Kranfunktionen angezeigt, wobei in Fig. 3 beispielhaft nur die Auslegerlängenmessung der einzelnen Kranauslegerschüsse dargestellt ist.

Sollen einzelne Kranfunktionen verändert werden, so ist es möglich, diese durch erneuten manuellen Eingriff zu verändern, d.h. die automatische Steuerung durch den Steuermodul kann durch manuellen Eingriff überlagert werden. Aus Sicherheitsgründen ist dabei vorgesehen, daß grundsätzlich die Geschwindigkeitsregelung manuell erfolgt und nur die Lastwege selbsttätig durch den Steuermodul bewirkt werden. Grundsätzlich könnte allerdings auch die Geschwindigkeitsregelung durch den Steuermodul erfolgen.

Natürlich ist die Erfindung nicht auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind möglich, ohne den Grundgedanken zu verlassen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Kranfunktionen und Lastwege hydraulischer Kranantriebe eines mobilen Teleskopauslegerkrans, dadurch gekennzeichnet, daß die Kranfunktionen und Lastwege zunächst manuell eingegeben und gleichzeitig von einem elektronischen Steuermodul aufgenommen, verarbeitet und gespeichert werden, und daß anschließend die Kranfunktionen zur selbsttätigen Steuerung der Lastwege bei manueller Geschwindigkeitsregelung vom Steuermodul abrufbar sind, wobei auch die Lastwege durch erneuten manuellen Eingriff jederzeit veränderbar sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kranfunktionen über jeweils getrennte Meßeinrichtungen vom Steuermodul individuell abgenommen, überwacht und entsprechend gesteuert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teleskopierlänge und die Teleskopiergeschwindigkeit jedes Auslegerschusses und/oder des Wippzylinders und/oder die Winkelstellungen des Teleskopauslegers und des Spitzenauslegers und/oder Verriegelungseinrichtungen der Auslegerschüsse jeweils über ein eigenes Meßelement individuell abgenommen, überwacht und entsprechend gesteuert werden.

Eine solche Vorrichtung ist zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet, durch die Verbindung der einzelnen Meß- und Steuereinrichtungen mit einem elektronischen Steuermodul und die zentrale Steuerung durch den Steuermodul ist es möglich, bestimmte Rüst- und Arbeitsgänge zu automatisieren, so daß der Kranfahrer entlastet wird.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß jeder Auslegerschuß zur individuellen Ausfahrängenmessung und Geschwindigkeitsmessung mit einem eigenen Meßelement mit zugeordneter Meßeinrichtung ausgerüstet ist, welche jeweils zur Meßwertübertragung mit dem Steuermodul verbunden ist. Mit dieser Ausbildung ist auf einfache Weise eine individuelle Überwachung und Kontrolle der einzelnen Teleskopauslegerschüsse möglich. Die Ausfahrängen der einzelnen Teleskopausleger werden getrennt überwacht und kontrolliert und dem Kranfahrer entsprechend angezeigt, so daß dieser sofort in den Teleskopiervorgang manuell eingreifen kann, wenn Abweichungen von den geforderten Auslegerlängen auftreten sollten.

Konstruktiv besonders günstig ist es dabei, wenn das jeweilige Meßelement als Seil oder Kabel mit zugeordneter Aufwickelrolle und die jeweilige Meßeinrichtung als der jeweiligen Aufwickelrolle zugeordneter Drehgeber ausgebildet ist. Diese konstruktiven Ausgestaltungen sind besonders geeignet, da derartige Seile oder Kabel sehr leicht an unterschiedliche Längen durch entsprechendes Auf- oder Abwickeln anpaßbar sind. Selbstverständlich können hier aber auch andere Meßelemente bzw. -einrichtungen, wie Ketten, Zahnstangen oder dgl., vorgesehen sein.

Ferner ist nach der Erfindung auch vorgesehen, daß Meßaufnehmer zur Messung der Winkelstellungen des Teleskopauslegers und der Spitzenausleger vorgesehen und zur Meßwertübertragung mit dem Steuermodul verbunden sind. Auf diese Weise ist dann entsprechend auch eine Überwachung und Steuerung dieser Kranfunktionen möglich.

Zusätzlich kann auch vorgesehen sein, daß am Schwenkgetriebe des Kranoberwagens oder am Oberwagen selbst ein Drehgeber zur Erfassung der Winkelstellung des Oberwagens gegenüber dem Unterwagen sowie der Drehgeschwindigkeit angeordnet ist, welcher zur Meßwertübertragung mit dem Steuermodul verbunden ist.

Bei Verwendung einer Vorrichtung mit mit Seiltrommeln versehenen Lasthubwerken ist vorteilhaft vorgesehen, daß an den Seiltrommeln zur Messung der Drehzahl Drehgeber und zur Messung der Seilagen Andrückrollen mit Winkelgebern angeordnet sind, die zur Meßwertübertragung mit dem Steuermodul verbunden ist.

Es ist besonders zweckmäßig, wenn eine gemeinsame Anzeigeeinrichtung zur getrennten Anzeige der einzelnen Kranfunktionen vorgesehen ist, die z.B. im Führerhaus angeordnet ist. Der Kranfahrer kann dann auf besonders einfache Weise die einzelnen Kranfunktionen getrennt voneinander einzeln erfassen.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielweise näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines mobilen Teleskopauslegerkrans,

Fig. 2 eine vereinfachte Seitenansicht eines Kranauslegers und

Fig. 3 eine Anzeige- und Bedienungseinrichtung für die Kranfunktionen.

Ein allgemein mit 1 bezeichneter mobiler Teleskopauslegerkran weist einen Unterwagen 2 und einen Oberwagen 3 auf, wobei der Oberwagen 3 um eine vertikale Achse 4 gegenüber dem Unterwagen 2 verschwenkbar ist. Der Unterwagen 2 trägt das Fahrgestell mit Rädern 5 und ein Fahrerhaus 6 sowie weitere Einrichtungen, auf die es hier nicht näher ankommt.

Der Oberwagen 3 weist zunächst ein Drehgestell 7 auf, an dem eine Bedienungskabine 8 angeordnet ist, von welcher aus die Kranfunktionen betätigbar sind. Um eine horizontale Achse schwenkbar ist am Drehgestell 7 ein Teleskopkranausleger 9 angeordnet, wobei die Verschwenkbarkeit mittels eines Wippzylinders 10 durchführbar ist.

Der Teleskopkranausleger 9 weist einen Grundausleger 11 sowie drei ineinander geführte, einzeln teleskopierbare Teleskopauslegerschüsse 12, 13, 14 jeweils mit Kragen 12a, 13a, 14a und einen innersten Teleskopauslegerschuß 15 mit einer Auslegerspitze 15a auf. Um eine horizontale Achse verschwenkbar ist an der Auslegerspitze 15a ein Spitzenausleger 16 angeordnet, an dessen freiem Ende ein Lasthaken 17 oder dgl. geführt ist. Wie erkennbar, kann somit zunächst der Oberwagen 3 gegenüber dem Unterwagen 2 um die vertikale Achse 4 verschwenkt werden, während der Kranausleger 9 zusätzlich mittels des Wippzylinders 10 um eine horizontale Achse verschwenkbar ist und dessen Gesamtlänge durch entsprechende Teleskopierung der einzelnen Auslegerschüsse 12, 13, 14, 15 variabel ist. Zusätzlich ist der Spitzenausleger 16 noch gegenüber dem Kranausleger 9 um eine horizontale Achse verschwenkbar.

Der Spitzenausleger 16 bzw. der Lasthaken 17 sind mit einem Windenhubwerk 18 verbunden, welches am Drehgestell 7 angeordnete Seiltrommeln 19 aufweist. Mit diesen Windenhubwerken ist einerseits die Verstellung des Spitzenauslegers 16 gegenüber dem Ausleger 9 und andererseits die vertikale Bewegung des Lasthakens 17 steuerbar.

Wie am besten aus Fig. 2 hervorgeht, ist jeder

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die einzelnen Auslegerschüsse vom Steuermodul synchron aus- oder eingefahren werden.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder einem der folgenden mit Meß- und Steuereinrichtungen für die einzelnen Kranfunktionen des hydraulischen Kranantriebs,
dadurch gekennzeichnet,
daß die einzelnen Meß- und Steuereinrichtungen mit einem elektronischen Steuermodul (26) verbunden sind, wobei die Steuereinrichtungen wahlweise manuell oder durch das Steuermodul oder gemischt betätigbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Auslegerschuß (12,13,14,15) zur individuellen Ausfahrlängenmessung und Geschwindigkeitsmessung mit einem eigenen Meßelement (12b,13b,14b,15b) mit zugeordneter Meßeinrichtung (12d,13d,14d,15d) ausgerüstet ist, welche jeweils zur Meßwertübertragung mit dem Steuermodul (26) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das jeweilige Meßelement (12b,13b,14b,15b) als Seil oder Kabel mit zugeordneter Aufwickelrolle (12c,13c,14c, 15c) und die jeweilige Meßeinrichtung (12d,13d,14d,15d) als der jeweiligen Aufwickelrolle zugeordneter Drehgeber ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder einem folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
daß Meßaufnehmer (20,21) zur Messung der Winkelstellungen des Teleskopauslegers und der Spitzenausleger vorgesehen und zur Meßwertübertragung mit dem Steuermodul (26) verbunden sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
daß am Schwenkgetriebe des Kranoberwagens (3) oder am Oberwagen (3) selbst ein Drehgeber (24) zur Erfassung der Winkelstellung des Oberwagens (3) gegenüber dem Unterwagen (2) sowie der Drehgeschwindigkeit angeordnet ist, welcher zur Meßwertübertragung mit dem Steuermodul (26) verbunden ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder einem der folgenden mit mit Seiltrommeln (19) versehenen Lasthubwerken (18),
dadurch gekennzeichnet,
daß an den Seiltrommeln (19) zur Messung der Drehzahl Drehgeber (22) und zur Messung der Seillagen Andrückrollen mit Winkelgebern angeordnet sind, die zur Meßwertübertragung mit dem Steuermodul (26) verbunden sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder einem

der folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine gemeinsame Anzeigeeinrichtung (27) zur getrennten Anzeige der einzelnen Kranfunktionen vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

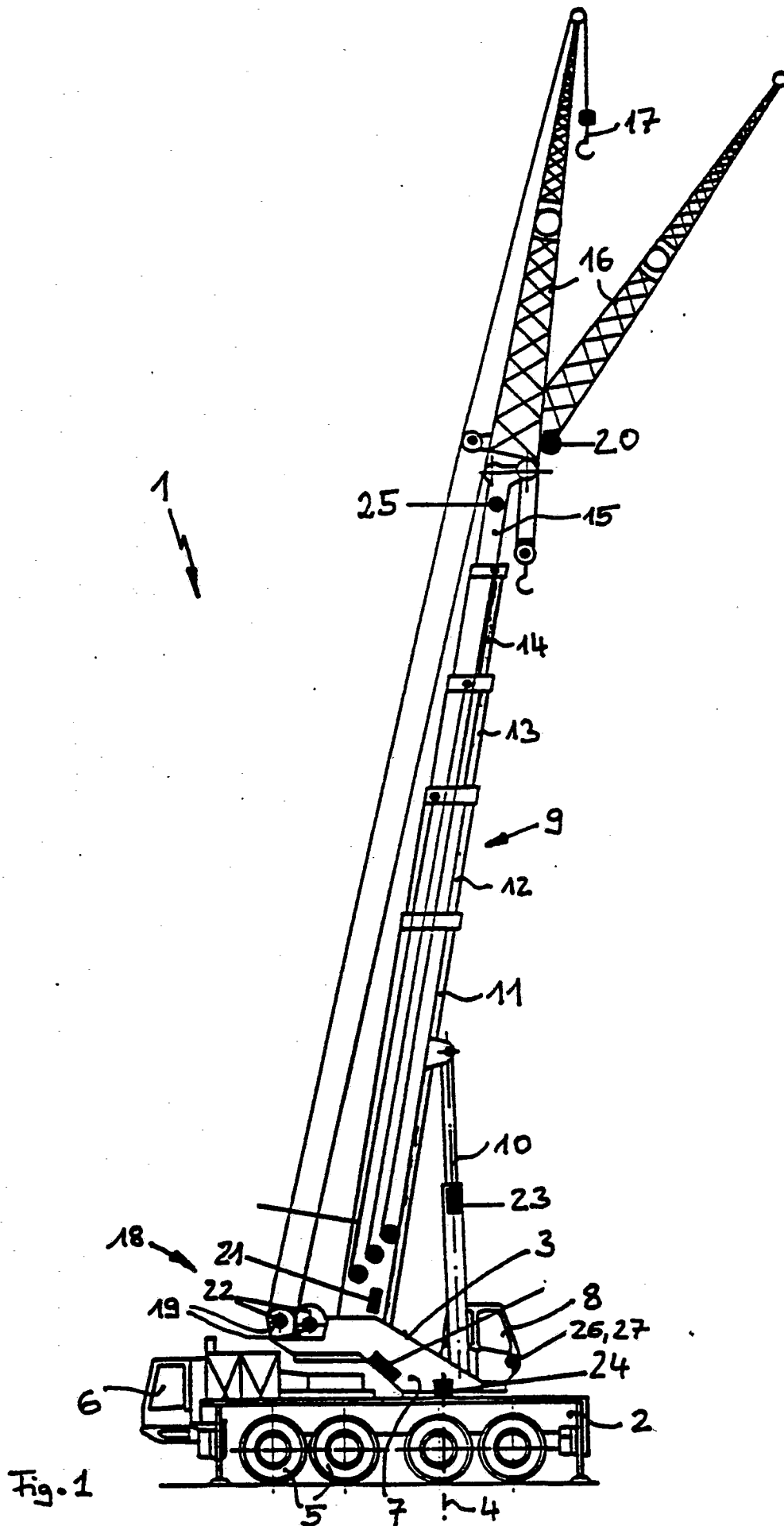
35

40

45

50

55



9
4

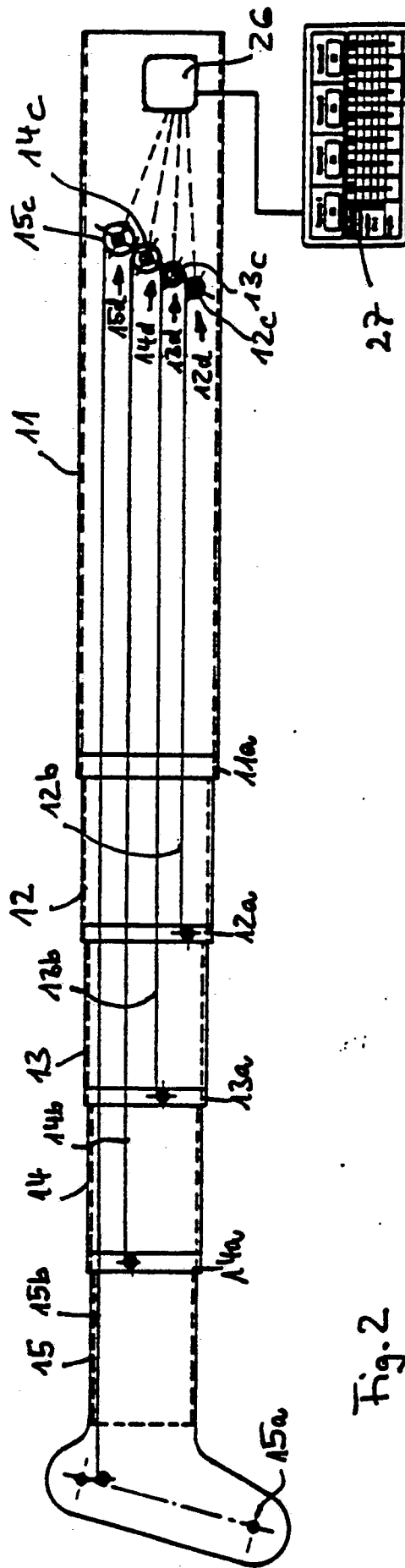


Fig. 2

27
⚡

Teleskop I		Teleskop II		Teleskop III		Teleskop IV	
66		66		66		00	

Ausl.-Länge[m]	10,35	17,5	24,7	31,9	31,9	36,2	39,0
Teleskopier- zustände [%]	I 00	33	66	100	66	90	100
	II 00	33	66	100	66	90	100
	III 00	33	66	100	66	90	100
	IV 00	00	00	00	100	90	100
Eingabe	A	B	C	D	E	F	G

Teleskop IV vorrüsten

Fig. 3