



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.08.2004 Patentblatt 2004/33**

(51) Int Cl.7: **B66C 13/16**

(21) Anmeldenummer: **04002108.1**

(22) Anmeldetag: **31.01.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Schaller, Klaus**  
**15890 Eisenhüttenstadt (DE)**  
• **Feuerstein, Ralf**  
**15890 Eisenhüttenstadt (DE)**  
• **Schirmer, Martin**  
**15890 Eisenhüttenstadt (DE)**

(30) Priorität: **06.02.2003 DE 10304951**

(71) Anmelder: **EKO Stahl GmbH**  
**15890 Eisenhüttenstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Wenzel, Klaus**  
**EKO Stahl GmbH,**  
**Werkstrasse 1**  
**15890 Eisenhüttenstadt (DE)**

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Überlasterkennung an Brückenkranen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Fehlasterkennung an einem Brückenkran, vorzugsweise für einen Gieß- oder Chargierkran.

Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren und eine Einrichtung zu finden mit der unter schwierigen äußeren Bedingungen, wie z. B. Hitze- und Staubeinwirkungen eine sichere Kontrolle der Lastaufnahme gewährleistet werden kann und dadurch die Sicherheit beim Anschlagen der Last und deren Transport erhöht sowie Ausfallzeiten von Produktionsanlagen infolge von Beschädigungen durch havarierte Lasten vermieden werden.

Das Verfahren zur Fehlasterkennung ist dadurch gekennzeichnet, dass die von den Wägezellen einer Laufkatze eines Brückenkranes erfassten Messwerte entsprechend ihrer Zuordnung zu einer der beiden Lastaufnahmeseiten erfasst werden und daraus für jede Seite ein der Belastung äquivalenter Gewichtswert gebildet wird, deren Änderungen während der Lastaufnahme miteinander verglichen werden und bei Überschreitung eines definierten Grenzwertes zu einer Fehllastanzeige führt.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist in Fig. 2 dargestellt.

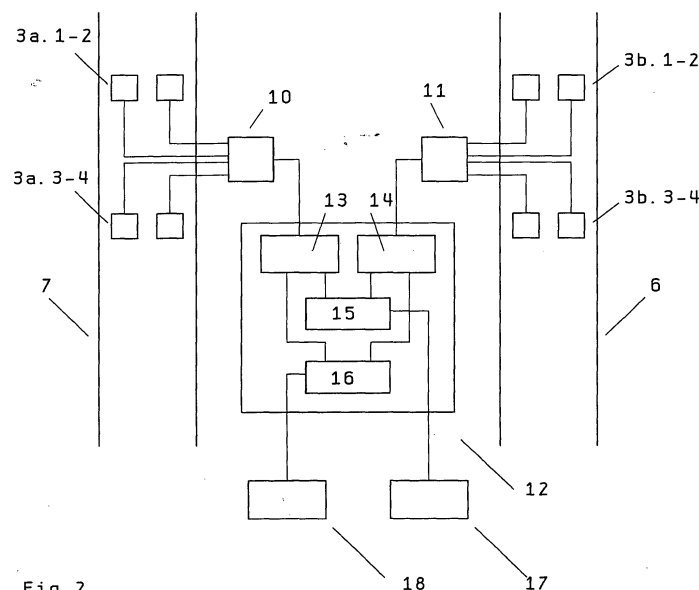


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Fehlasterkennung an einem Brückenkran, vorzugsweise für einen Gieß- oder Chargierkran in der Metallurgie.

**[0002]** Zur Aufnahme von Lasten in schwer zugänglichen oder gefährdeten Räumlichkeiten sind Lastaufnahmemittel entwickelt worden, welche die Last selbstständig aufnehmen.

Die Lastaufnahme gestaltet sich dabei in den Fällen problematisch, wenn die Sichtbedingungen des Kranführers beim Anschlagvorgang eingeschränkt sind. Derartige Situationen erfordern in der Regel eine Einweisung des Kranführers um Gefahrenmomente bei der Lastaufnahme auszuschließen und einen sicheren Transport zu gewährleisten. Die Einweisung beim Anschlagvorgang ist aber in der Regel immer mit dem Einsatz einer zusätzlichen Arbeitskraft verbunden, was sich nachteilig auf die Effektivität des Transportes auswirkt. Insbesondere in der Metallurgie, wo zum Transport von schmelzflüssigen Metallen Chargiergefäße und Gießpfannen verschiedener Bauart eingesetzt werden, sind gut funktionierende, selbstständig aufnehmende Lastmittel notwendig, um einen reibungslosen Transport des schmelzflüssigen Metalls zwischen den einzelnen Produktionsaggregaten zu gewährleisten. Trotz des Vorhandenseins derartiger Lastaufnahmemittel kann ein Restrisiko nicht ausgeschlossen werden. Eine unkorrekte Lastaufnahme kann jedoch zu einem erheblichen Havariefall mit mehreren Tagen Produktionsausfall führen. Insbesondere in metallurgischen Betrieben kann der Schaden beträchtlich sein, wenn durch einseitiges Erfassen einer Pfanne mit Schmelzflüssigkeit es zum Austritt der Schmelzflüssigkeit aus dem Gefäß kommt.

**[0003]** Zur Vermeidung derartiger Gefahrensituationen beim Anschlagvorgang von selbstaufnehmenden Lastaufnahmemitteln ist z. B. eine Vorrichtung zur Lastaufnahmekontrolle entwickelt worden wie sie in der Veröffentlichung DD 300 282 beschrieben ist.

Gemäß dieser Lösung ist das Lastaufnahmemittel mit Lastaufnahmeelementen ausgerüstet, die einzeln federnd an der Tragkonstruktion des Lastaufnahmemittels angeordnet sind.

Die Lastaufnahmemittel sind an Bolzen befestigt, die in vertikaler Richtung durch in Stegblechen befindliche Langlöcher geführt werden. Die Bolzen sind federnd gelagert und mit je einer Schaltfahne versehen, die mit jeweils einem Impulsgeber gekoppelt ist. Diese Impulsgeber lösen ein Signal aus, wenn nicht alle Impulsgeber das gleiche Signal abgeben bzw. die Anzahl der Impulsgeber nicht mit der Anzahl der von den Impulsgebern abgegebenen Signale übereinstimmt.

Eine derartige Lösung hat den Mangel, dass das Lastaufnahmemittel entsprechend konstruktiv gestaltet sein muss, um die Impulsgeber zu installieren. Weiterhin ist die Anordnung der Geber im unmittelbaren Bereich der

Last, insbesondere bei einem Einsatz in der Metallurgie, problematisch, da durch die existierenden Belastungen durch Hitze- und Staubeinwirkung eine derartige Lösung äußerst störanfällig ist.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Einrichtung für Brückenkrane zu entwickeln, mit der unter schwierigen äußeren Bedingungen, wie z. B. Hitze- und Staubeinwirkungen, eine sichere Kontrolle der Lastaufnahme gewährleistet werden kann und dadurch die Sicherheit beim Anschlagen der Last und deren Transport erhöht sowie Ausfallzeiten von Produktionsanlagen infolge von Beschädigungen durch havarierte Lasten vermieden werden.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Eine Einrichtung zur Realisierung des Verfahrens ist in den Ansprüchen 2 und 3 beschrieben.

**[0006]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Fehlasterkennung und der dazugehörigen Einrichtung wurde eine Lösung gefunden, mit der das Risiko einer unkorrekten Lastaufnahme beim Einsatz von selbstständig aufnehmenden Lastaufnahmemitteln erheblich gemindert werden kann. Der Transport von Lasten kann danach unter Anwendung des beschriebenen Verfahrens sowie der dazu entwickelten Einrichtung sicherer und effektiver gestaltet werden. Insbesondere durch die Vermeidung der Positionierung von weiteren Sensoren an dem Lastaufnahmemittel werden keine zusätzlichen Leitungen oder Kabel benötigt, so dass ein Risiko zu deren Beschädigung im Produktionsprozess, insbesondere bei einem Einsatz in metallurgischen Produktionsprozessen, nicht gegeben ist. Durch die mögliche Nutzung der Messwerte von Wägezellen, die an einem Brückenkran zur Erfassung des Gewichtes der zu transportierenden Last ohnehin angeordnet sind, wird eine weitgehend sichere Fehlasterkennung möglich, die nur geringe Kosten zu deren Installation verursacht. Durch die Gewinnung der für die Fehlasterkennung relevanten Messwerte im Bereich der Laufkatze eines Brückenkranes fallen keine zusätzlichen Wartungsarbeiten an.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Verfahren und die dazugehörige Einrichtung sollen nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

45

Fig. 1: Laufkatze mit Wägezellen und Lastaufnahmemittel

50

Fig. 2: Schema der Fehlasterkennung

55

**[0008]** Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf die Fehlasterkennung an einem Chargierkran in einem Stahlwerk. Derartige Krane bestehen im wesentlichen aus einer Laufkatze 2 auf der zwei Seiltrommeln 1 zur Aufnahme der Tragseile angeordnet sind, an denen eine Traverse 8 mit zwei beidseitig daran befestigten Lastaufnahmehaken 9 angehängt ist. Die Laufkatze 2 besteht aus einem Tragrahmen mit vier an den Eckpunk-

ten des Tragrahmens angeordneten Laufrädern 4, die auf einem Träger A, in Fig. 1 mit 7, bzw. auf einem Träger D, in Fig. 1 mit 6 gekennzeichnet, verfahrbar sind. Wie aus Fig. 1 weiterhin ersichtlich ist, lagert der Tragrahmen der Laufkatze 2 an seinen vier Endpunkten auf Wägezellen 3a bzw. 3b, wobei die Wägezellen 3a bzw. 3b jeweils einer Lastaufnahmeseite zugeordnet sind. In diesem Beispiel befinden sich auf jeder der beiden Lastaufnahmeseiten vier Wägezellen 3a<sub>1-4</sub> bzw. 3b<sub>1-4</sub>, die beiderseits eines Laufrades 4 der Laufkatze 2 angeordnet sind.

Kranlaufräder 5 an den Trägern A und D ermöglichen die Verfahrbarkeit der Laufkatze 2 in Längsrichtung zur Chargierhalle. Ein in den Zeichnungen nicht näher dargestellter Hilfshub dient zur Erzeugung der notwendigen Kippbewegung beim Chargieren.

Erfindungsgemäß erfolgt die Messwerverfassung entgegen der bisherigen Praxis zunächst für beide Seiten der Laufkatze 2 getrennt, um eine mögliche unsymmetrische Belastung der Wägezellen bei der Lastaufnahme zu erfassen. Eine unsymmetrische Belastung der Wägezellen tritt dann auf, wenn ein Kranhaken 9 nicht oder nicht richtig in der Traglasche / Pfannengehänge eingesetzt wird. Dann erfolgt eine einseitige Aufnahme der Last durch den Chargierkran. Dieser Zustand muss unbedingt vermieden werden, da durch eine unsymmetrische Lastaufnahme die Chargierpfanne zum Kippen gebracht werden kann, wodurch ein hohes Unfallrisiko entsteht und erhebliche Betriebsstörungen verursacht werden können. Weiterhin soll mit der Erfindung auch der Fall ausgeschlossen werden, dass beide Kranhakenspitzen unter den beiden Traglaschen / Pfannengehängen einer Chargierpfanne stehen und somit, obwohl eine gleichmäßige Lastaufnahme erfolgt, eine hohe Gefährdung durch ein Abgleiten der Traglaschen / Pfannengehänge von den Kranhakenspitzen gegeben ist. Zur Vermeidung der Gefährdung durch eine unsymmetrische Lastaufnahme sind die an den beiden Seiten der Laufkatze 2 angeordneten vier Wägezellen 3a<sub>1-4</sub> bzw. 3b<sub>1-4</sub> auf zwei separate Messkreise aufgeteilt. Die Wägezellen 3a<sub>1-4</sub> der Lastseite A sind über Messleitungen mit einem Schaltkasten 10 und die Wägezellen 3b<sub>1-4</sub> der Lastseite D sind mit einem Schaltkasten 11 verbunden. In den Schaltkästen 10 und 11 wird ein für die jeweilige Seite A bzw. D äquivalenter Messwert aus den vier Messwerten der Wägezellen gebildet.

Die beiden Schaltkästen 10 und 11 sind zur weiteren Verarbeitung der Messsignale mit einer Auswerteeinheit 12 verbunden. Die Auswerteeinheit 12 besteht aus einem mit Bezugsziffer 13 gekennzeichneten Messkreis A zur Bestimmung des Gewichtswertes der Lastseite A und einem mit Bezugsziffer 14 gekennzeichneten Messkreis D zur Bestimmung des Gewichtswertes der Lastseite D. Weiterhin sind in der Auswerteeinheit 12 ein Differenzierer 15 sowie ein Summierer 16 angeordnet, die parallel zu den beiden Messkreisen A und D geschaltet und über entsprechende Leitungen mit diesen verbunden sind. Die Lastaufnahme ist ein dynamischer Vor-

gang, das heißt der Gewichtswert ändert sich bei der Lastaufnahme in Abhängigkeit von der Zeit. Davon ausgehend wird die Änderung des Gewichtswertes der Lastaufnahmeseite A mit der Änderung des Gewichtswertes der Lastaufnahmeseite D durch den Differenzierer zum Zeitpunkt der Lastaufnahme miteinander verglichen.

Der aus dem Vergleich der beiden anliegenden Messsignale der Lastseiten A und D ermittelte Messwert wird in einer nachgeordneten Anzeige 17 angezeigt. Überschreitet die Differenz einen vorher definierten Betrag liegt eine Fehlasterkennung vor. Diese kann neben der optischen Anzeige auch ein akustisches Signal zu Warnung des Personals auslösen.

Die Gefahrerkennung einer beidseitigen Lastaufnahme auf den Kranhakenspitzen wurde dadurch gelöst, dass eine der beiden Kranhakenspitzen erhöht ist. Durch diese Erhöhung, die bei einem derartigen Kran ca. 100 mm betragen kann, wird bei beidseitiger Lastaufnahme über die Kranhakenspitzen ebenfalls eine ungleiche Änderung des Gewichtswertes bei der Lastaufnahme angezeigt. Nur bei richtigem Sitz der beiden Kranhaken 9 an den Traglaschen / Pfannengehängen der Chargierpfanne, der durch eine gleiche Höhe der beiden Tragpunkte gekennzeichnet ist, kann ein sicherer Transport erfolgen.

Mit der Anwendung der Erfindung kann die Gefahr einer unkorrekten Lastaufnahme ausgeschlossen und ein gefahrloser Transport gewährleistet werden.

**[0009]** Der Summierer 16 bildet aus den beiden anliegenden Messsignalen der Lastseiten A und D durch Summenbildung einen Gesamtwert, der das Gesamtgewicht der an den beiden Kranhaken 9 hängenden Chargierpfanne darstellt.

**[0010]** Neben dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, welches auf der Grundlage einer üblichen Ausgestaltung eines Brückenkranes dargestellt wurde, sind weitere Anwendungsfälle, bei denen z. B. die Wägezellen an der Krantraverse angeordnet sind, denkbar. Wesentlich ist, dass für beide Lastseiten zunächst eine eigene Messwerverfassung durchgeführt werden kann, auf deren Basis infolge einer weiteren Messwertverarbeitung eine Fehlasterkennung sowie eine Erfassung des Gesamtgewichtes möglich ist.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

**[0011]**

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 1:                  | Seiltrommel     |
| 2:                  | Laufkatze       |
| 3a <sub>1-4</sub> : | Wägezellen      |
| 3b <sub>1-4</sub> : | Wägezellen      |
| 4:                  | Laufräder Katze |
| 5:                  | Laufräder Kran  |
| 6:                  | Träger D        |
| 7:                  | Träger A        |
| 8:                  | Traverse        |

9:	Haken	
10:	Schaltkasten Träger A (zur Bildung der Mittelwerte der Wägezellen)	
11:	Schaltkasten Träger D (zur Bildung der Mittelwerte der Wägezellen)	5
12:	Auswerteeinheit	
13:	Messkreis A (Bestimmung des Gewichtswert)	
14:	Messkreis D (Bestimmung des Gewichtswert)	
15:	Differenzierer	
16:	Summierer	10
17:	Anzeige zur Fehllasterkennung	
18:	Gewichtsanzeige (Wiegedaten)	

## Patentansprüche 15

- Verfahren zur Fehllasterkennung an einem Brückenkran, vorzugsweise einem Chargier- oder Gießkran, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den Wägezellen einer Laufkatze eines Brückenkranes bei Lastaufnahme erfassten Messwerte entsprechend ihrer Zuordnung zu einer der beiden Lastaufnahmeseiten erfasst werden und daraus für jede Seite ein der Belastung äquivalenter Gewichtswert gebildet wird, dessen Änderung in einer vorgegebenen Zeiteinheit erfasst und mit der Änderung des Gewichtswertes der anderen Lastaufnahmeseite miteinander verglichen wird, wobei bei Überschreitung eines definierten Grenzwertes eine Fehllast angezeigt wird. 20  
25  
30
- Einrichtung zur Realisierung des Verfahrens gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an den vier Lagerpunkten einer Laufkatze (2) eines Brückenkranes zur Erfassung des Gewichts der Last angeordneten Wägezellen ( $3a_{1...4}$ ;  $3b_{1...4}$ ) mit je einem Schaltkasten (10; 11) elektrisch miteinander verbunden sind, wobei jeweils die Wägezellen ( $3a_{1...4}$ ) eines äußeren Trägers A der Laufkatze (2) einem Schaltkasten (10) und die Wägezellen ( $3b_{1...4}$ ) eines äußeren Trägers D der Laufkatze (2) einem Schaltkasten (11) zugeordnet sind und diesen Schaltkästen (10) und (11) eine Auswerteeinheit (12) nachgeschaltet ist, die aus zwei separaten Messkreisen (13) und (14) sowie einem diesen Messkreisen parallel nachgeschalteten Differenzierer (15) sowie Summierer (16) besteht, wobei der Differenzierer (15) mit einer Anzeigeeinrichtung (17) zur Fehllasterkennung und der Summierer (16) mit einer Einrichtung (18) zur Gewichtsanzeige verbunden ist. 35  
40  
45  
50
- Einrichtung gemäß Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der beiden Kranhaken (9) an seiner Hakenspitze eine Überhöhung aufweist. 55

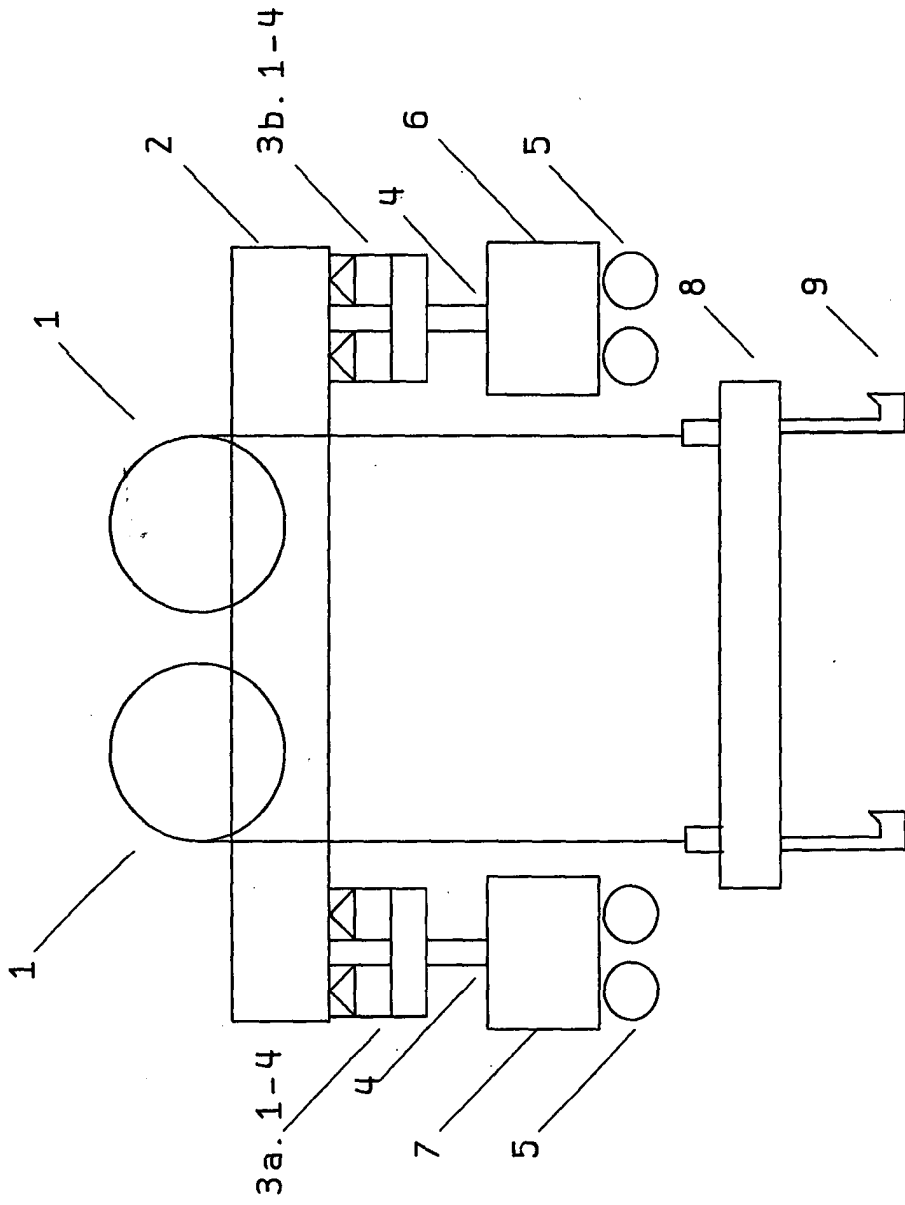


Fig. 1

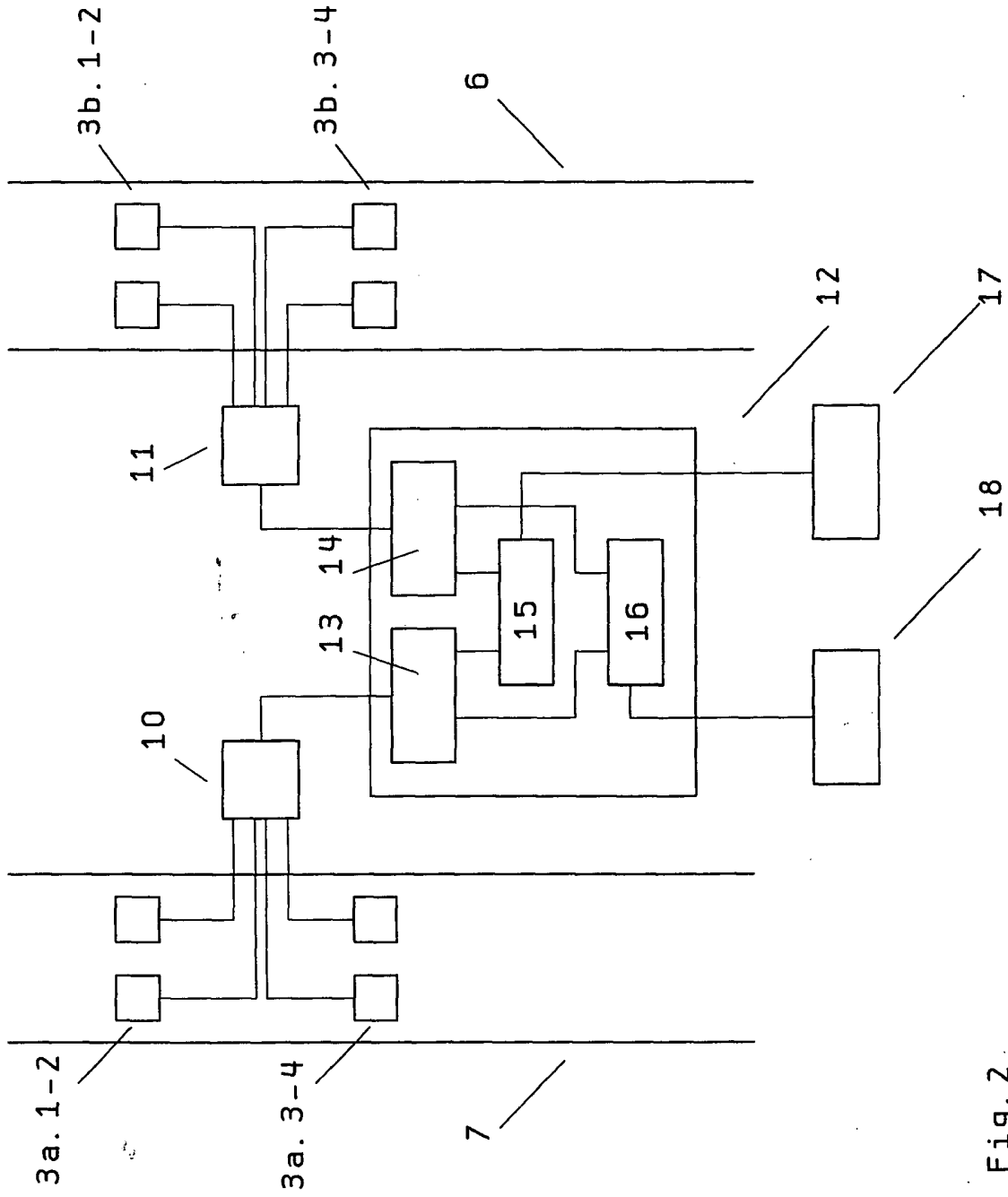


Fig. 2