



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 496 055 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **20.09.95**

(51) Int. Cl.⁶: **B61B 1/00, B61J 3/06**

(21) Anmeldenummer: **91119936.2**

(22) Anmeldetag: **23.11.91**

(54) **Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage.**

(30) Priorität: **16.01.91 DE 4101078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.92 Patentblatt 92/31

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
20.09.95 Patentblatt 95/38

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 347 710

GLASERS ANNALEN. Bd. 111, Nr. 11, November 1987, BERLIN DE Seiten 418 - 427; RWAG-NER: 'Weiterentwicklung der Drehstrom-Antriebstechnik'

(73) Patentinhaber: **HAUHINCO MASCHINENFA-BRIK G. HAUSHERR, JOCHUMS GMBH & CO. KG**
Beisenbruchstrasse 10
D-45549 Sprockhövel (DE)

(72) Erfinder: **Suter, Hansjörg**
Münzbergstrasse 15
CH-5400 Baden (CH)

(74) Vertreter: **Andrejewski, Walter, Dr. et al**
Patentanwälte
Andrejewski, Honke & Partner
Postfach 10 02 54
D-45002 Essen (DE)

EP 0 496 055 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage, - mit Verteilbereich mit Verteilgleisen und einer Mehrzahl von an die Verteilgleise anschließbaren Richtungsgleisen, wobei in den einzelnen Richtungsgleisen Fördereinrichtungen mit Waggonförderwagen angeordnet sind, mit denen in ein Richtungsgleis einlaufende Waggons und/oder Waggongruppen zu Zugkompositionen zusammenschiebbar sind, wobei die Fördereinrichtungen Antriebe aufweisen, die von einer Steueranlage steuerbar und/oder regelbar sind, und wobei der Steueranlage Meßdaten über Eigenschaften der einzelnen Waggons oder Waggongruppen zuführbar sind, nach denen über einen Rechner u. a. die Antriebe gesteuert werden. - Der Ausdruck Waggon bezeichnet im Rahmen der Erfindung die Güterwagen oder Personenwagen des normalen Eisenbahnbetriebes. Es versteht sich, daß ein Ablaufberg vorgeschaltet sein kann.

Automatische Rangieranlagen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt (vgl. ETR 35 (1986), S. 561 ff.). Das gilt auch für die Fördereinrichtung in den Richtungsgleisen (vgl. z. B. DE 23 47 710). Im Rahmen der bekannten Maßnahmen finden sich am Ablaufberg und/oder im Verteilbereich eine Mehrzahl von Meßstellen, mit denen die Meßdaten erfaßt werden, insbesondere handelt es sich um Meßdaten, die der Geschwindigkeit eines Waggons oder der Geschwindigkeitsänderung eines Waggons entsprechen und die im folgenden kurz als Geschwindigkeitsmeßwerte bezeichnet werden. Die Antriebe der Fördereinrichtungen in den einzelnen Richtungsgleisen weisen Drehstrommotoren auf, denen von den Geschwindigkeitsmeßwerten gesteuerte Schaltmittel zugeordnet sind. Deswegen können die Antriebe zwar mit verschiedenen Geschwindigkeiten arbeiten, jedoch nur stufenweise. Nach Maßgabe der Meßdaten werden die Antriebe über die Steueranlage mit einer geeigneten Geschwindigkeitsstufe gefahren. Die bekannten Maßnahmen sind nicht frei von Nachteilen. Diese resultieren aus der Tatsache, daß einer praktisch abzählbar unendlich großen Anzahl von Meßdaten nur zwei oder drei unterschiedliche Geschwindigkeiten für die Fördereinrichtungen zugeordnet werden können, so daß die Fördereinrichtungen ohne ausreichend genaue Anpassung an die einlaufenden Waggons verschleißaufwendig und energieaufwendig arbeiten.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage zu schaffen, welches es erlaubt, verschleißarm und energiesparend zu arbeiten. Die Geschwindigkeit, mit der die Fördereinrichtungen arbeiten, sollen nach Maßgabe der Meßdaten sehr genau einstellbar und regelbar sein, was

bedeutet, daß die Fördergeschwindigkeit praktisch kontinuierlich in einem weiten Geschwindigkeitsbereich einstellbar sein müssen.

Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren nach

- 5 dem Patentanspruch gelöst.
- Die Erfindung nutzt die Tatsache, daß in vielen Bereichen der Technik mit Asynchron-Drehstrommotoren und zugeordneten Frequenzumrichtern gearbeitet wird (siehe z. B. DE-Z. Glasers Annalen, Band 111, November 1987, Berlin, Seiten 418 bis 10 427). Die entsprechenden Aggregate sind erprobt. Die Frequenzumrichtung arbeitet nach dem Prinzip der sinusbewerteten Pulsbreitenmodulation und verwendet Leistungstransistoren als Schalter. Erfindungsgemäß erfolgt eine sehr genaue Anpassung der Fördereinrichtung an die einlaufenden Waggons oder Waggongruppen. Im Ergebnis kann ohne Schwierigkeiten eine verschleißarme Betriebsweise einer automatischen Rangieranlage sichergestellt werden, die darüber hinaus, im Vergleich zu den bekannten Maßnahmen, energiesparend arbeitet.

20 Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen

- 25 **Fig. 1** das Schema einer automatischen Rangieranlage mit Einrichtung für den erfindungsgemäßen Betrieb,
- 30 **Fig. 2** das Schalt- und Regelschema für den Antrieb einer Fördereinrichtung aus dem Gegenstand nach Fig. 1.

In der Fig. 1 dargestellten automatischen Rangieranlage erkennt man einen Ablaufberg 1, einen Verteilbereich 2 mit Verteilgleisen 3 und eine Mehrzahl von an die Verteilgleise 3 anschließbaren Richtungsgleisen 4. In den einzelnen Richtungsgleisen 4 arbeiten Fördereinrichtungen 5 mit Wagenförderwagen 6. Mit den Fördereinrichtungen 5 und den Wagenförderwagen 6 kann ein in ein Richtungsgleis einlaufender Waggon und/oder eine dort einlaufende Waggongruppe zu einer Zugkomposition zusammengeschoben werden. Die Fördereinrichtungen 5 weisen Antriebe 7 auf, die in Fig. 1 angedeutet werden und zu denen im Detail auf die Fig. 2 verwiesen wird. Die Antriebe 7 sind von einer Steueranlage 8 steuerbar und/oder regelbar. Der Steueranlage 8 werden Meßdaten über Eigenschaften der einzelnen Waggons oder Waggongruppen zugeführt, die z. b. an Meßstellen 9 im Bereich des Ablaufberges 1 oder im Bereich der Verteilgleise 3 abgenommen und über die Leitungen 10 geführt werden. Nach den Meßwerten werden über einen Rechner 11 u. a. die Antriebe 7 gesteuert.

55 Im Schema der Fig. 2 erkennt man einen Asynchron-Drehstrommotor 12 an den die zugeordnete Fördereinrichtung 5 über eine abgehende Welle 13 starr angeschlossen ist. Mit dem Rechner 11 der

Steueranlage 8 werden die Geschwindigkeitsmeßwerte der einzelnen Waggons oder Waggongruppen in Sollwerte für das Drehmoment umgesetzt, mit dem die Fördereinrichtungen 5 angetrieben werden müssen, um die entsprechenden Waggons in den Richtungsgleisen 4 mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu bewegen. Die Sollwerte werden über einen Frequenzumrichter 14 dem Asynchron-Drehstrommotor 12 der Fördereinrichtung 5 in dem Richtungsgleis 4 zugeführt, in das der Waggon einläuft. Man erkennt in der Fig. 2, daß von dem Antrieb des Asynchron-Drehstrommotors 12 unmittelbar oder mittelbar an der Fördereinrichtung 5 der Istwert der Fördergeschwindigkeit oder ein der Fördergeschwindigkeit entsprechender Wert bei 15 abgegriffen werden. Über einen Meßwertumsetzer 16 gelangt dieser Istwert in einen geschlossenen Regelkreis 17 für das Drehmoment des Asynchron-Drehstrommotors.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage, - mit

Verteilbereich mit Verteilgleisen und einer Mehrzahl von an die Verteilgleise anschließbaren Richtungsgleisen, wobei in den einzelnen Richtungsgleisen Fördereinrichtungen mit Waggonförderwagen angeordnet sind, mit denen in ein Richtungsgleis einlaufende Waggons und/oder Waggongruppen zu Zugkompositionen zusammenschiebbar sind, wobei die Fördereinrichtung Antriebe aufweisen, die von einer Steueranlage steuerbar und/oder regelbar sind, und wobei der Steueranlage Meßdaten über Eigenschaften der einzelnen Waggons oder Waggongruppen zugeführt werden, nach denen über einen Rechner u. a. die Antriebe gesteuert werden, wobei die Antriebe mit einem Asynchron-Drehstrommotor (12) ausgerüstet werden, an den die zugeordnete Fördereinrichtung (5) starr angeschlossen wird,

wobei mit dem Rechner (11) der Steueranlage (8) Geschwindigkeitsmeßwerte der einzelnen Waggons oder Waggongruppen in Sollwerte für das Drehmoment umgesetzt werden, mit dem die Fördereinrichtungen (5) angetrieben werden müssen, um die betreffenden Waggons oder Waggongruppen in den Richtungsgleisen (4) mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu bewegen,

und wobei die Sollwerte über einen Frequenzumrichter (14) dem Asynchron-Drehstrommotor (12) der Fördereinrichtung (5) in dem Richtungsgleis (4) zugeführt werden, in das der Waggon oder die Waggongruppe einläuft

und wobei ferner von dem Antrieb des Asynchron-Drehstrommotors (12) unmittelbar oder mittelbar an der Fördereinrichtung (5) der Istwert der Fördergeschwindigkeit oder ein mit der Fördergeschwindigkeit verbundener Wert abgegriffen und über einen Meßwertumsetzer (16) einen geschlossenen Regelkreis (17) für das Drehmoment des Asynchron-Motors (12) zugeführt wird.

Claims

1. A procedure for operating an automatic mar-

shalling installation having
a distributor region with distributor tracks,

and
a multiplicity of directional tracks which

can be connected to the distributor track,
wherein transporting devices having wagon

transporter cars are disposed in the individual
directional tracks, by means of which trans-

porting devices wagons and/or groups of wag-

ons arriving on a directional track can be push-

ed together to form train compositions, wherein

the transporting device has drives which can
be controlled and/or regulated from a control
installation, and wherein measured data relat-

ing to properties of the individual wagons or
groups of wagons can be fed to the control

installation, in accordance with which data the
drives are controlled via a computer, etc.,

wherein the drives are equipped with a three-

phase induction motor (12) to which the asso-

ciated transporting device (5) is rigidly at-

tached,

wherein measured speed values of the in-

dividual wagons or groups of wagons are con-

verted by the computer (11) of the control
installation (8) into set values of the torque with

which the transporting devices (5) have to be
driven in order to move the wagon or groups of

wagons concerned on the directional tracks (4)
at a predetermined speed,

and wherein the set values are fed via a
frequency converter (14) to the three-phase

induction motor (12) of the transporting device
(5) on the directional track (4) on which the

wagon or group of wagons arrives
and wherein in addition the actual value of the
transport speed or of a value associated with

the transport speed is sensed directly or in-

directly at the transporting device (5) from the
drive of the three-phase induction motor (12)

and is fed via a transducer (16) to a closed
control loop (17) for the torque of the induction

motor (12).

Revendications

1. Procédé d'exploitation d'une installation de triage automatique, comprenant une zone de répartition avec des voies de triage, et une pluralité de voies de classement pouvant être raccordées aux voies de triage, des dispositifs de transport avec des voitures de manœuvre de wagons étant disposés dans les différentes voies de classement avec lesquelles des wagons et/ou des groupes de wagons entrant dans une voie de classement peuvent être groupés pour former des trains, le dispositif de transport comprenant des mécanismes d'entraînement lesquels peuvent être commandés et/ou réglés par une installation de commande, et l'installation de commande recevant des données de mesure sur les propriétés des différents wagons ou groupes de wagons en fonction desquelles un ordinateur commande entre autres les mécanismes d'entraînement, lesdits mécanismes d'entraînement étant équipés d'un moteur asynchrone triphasé (12) auquel est raccordé de manière rigide le dispositif de transport (5), l'ordinateur (11) de l'installation de commande (8) convertissant les valeurs de vitesse mesurées des différents wagons ou groupes de wagons en valeurs de consigne pour le couple avec lequel les dispositifs de transport (5) doivent être entraînés pour déplacer les wagons ou groupes de wagons considérés à une vitesse prédéterminée dans les voies de classement (4), les valeurs de consigne étant transmises par l'intermédiaire d'un changeur de fréquence (14) au moteur asynchrone triphasé (12) du dispositif de transport (5) dans la voie de classement (4) dans laquelle entre le wagon ou le groupe de wagons, et la valeur effective de la vitesse de transport ou une valeur liée à la vitesse de transport étant prélevée directement sur l'entraînement du moteur asynchrone triphasé (12) ou indirectement sur le dispositif de transport (5) et transmise, par l'intermédiaire d'un transducteur (16), à un circuit de réglage fermé (17) pour le couple du moteur asynchrone (12).

50

55

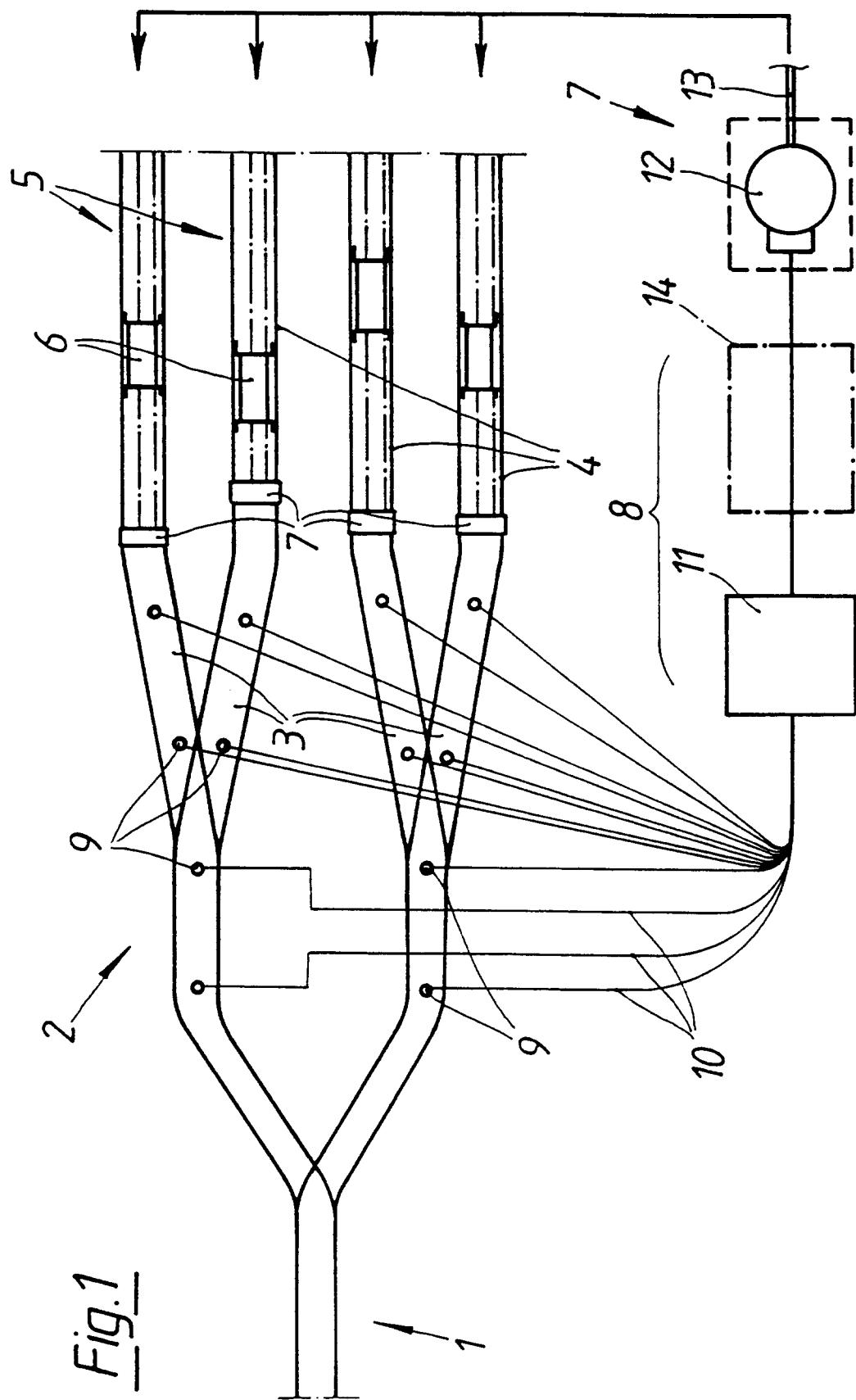


Fig. 1

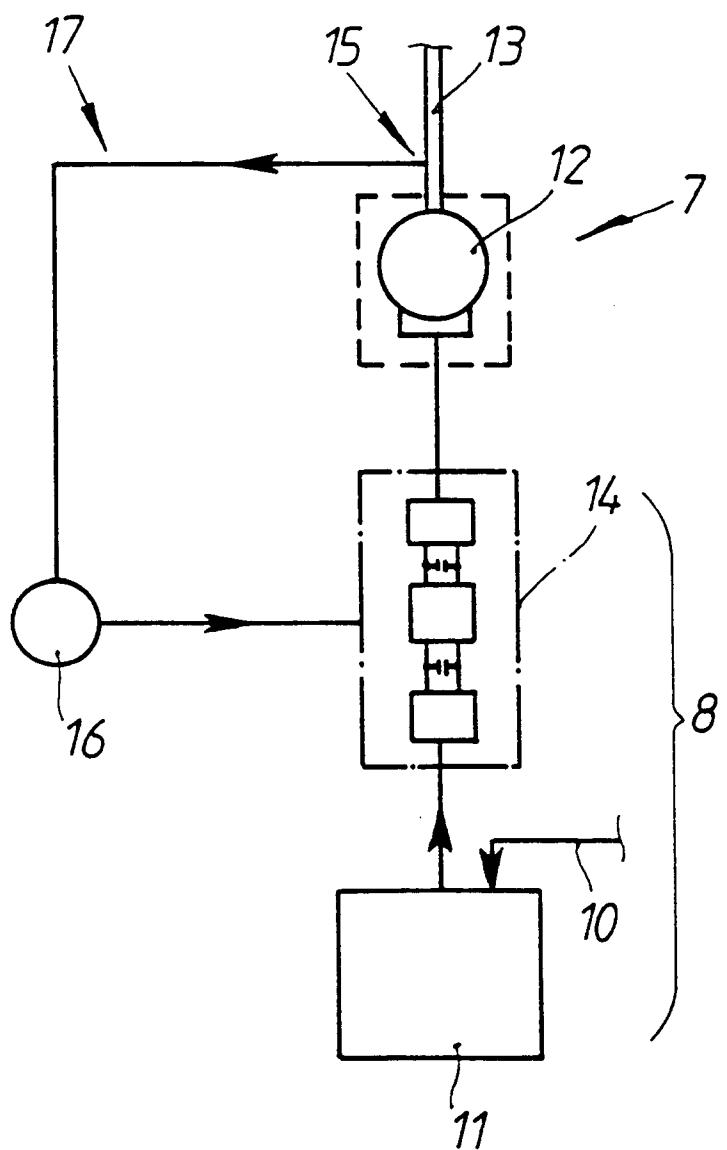


Fig. 2