

(19)



(11)

EP 1 455 976 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
11.02.2009 Patentblatt 2009/07

(51) Int Cl.:
B22D 11/20 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
10.08.2005 Patentblatt 2005/32

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/012693

(21) Anmeldenummer: **02804861.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/051558 (26.06.2003 Gazette 2003/26)

(22) Anmeldetag: **13.11.2002**

(54) **MAULWEITENREGELUNG AN SEGMENTEN FÜR STRANGGIE ANLAGEN**

FEED OPENING ADJUSTMENT OF SEGMENTS FOR CONTINUOUS CASTING SYSTEMS

REGLAGE D'OUVERTURE D'ENTREE DE SEGMENTS D'INSTALLATIONS DE COULEE
CONTINUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

• **WEYER, Axel**
42349 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **18.12.2001 DE 10162419**
31.01.2002 DE 10204064

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.2004 Patentblatt 2004/38

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-99/46071 DE-A- 10 028 304

(73) Patentinhaber: **SMS Demag Aktiengesellschaft**
40237 Düsseldorf (DE)

• **JOHN WOODRUFF: 'Millennium Steel 2001', April
2001, MILLENNIUM STEEL Artikel FEDERSPIEL
ET.AL.: 'Automatic Control of Strand Tape and
Thickness during casting', Seite 232-238**

(72) Erfinder:
• **GEERKENS, Christian**
41363 Jüchen (DE)

EP 1 455 976 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Maulweitenregelung an Segmenten für Stranggießanlagen, die zumindest mit einem Positions- und Druckgeber ausgebildet sind, insbesondere an Segmenten für Brammen- und Dünnbrammen-Stranggießanlagen, umfassend eine Strangführung mit einer Regelung und Segmenten für eine vorgesehene Führung eines Gußstranges unter Verwendung von Meß- und Regelsignalen. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung der Vorrichtung.

[0002] Zum Stand der Technik gehören positions- und druckgeregelte Segmente (Segmentzylinder) in Stranggießanlagen. Hierbei werden insbesondere zum Zwecke von Softreduction- (SR) und Liquid-Core-Reduction (LCR)-Verfahren Segmente über Hydraulikzylinder und zuordenbare Meß-/Regel- und Steuerungsorgane in der Maulweite angestellt.

[0003] Üblicherweise befinden sich die hierfür erforderlichen Regelung- und Steuerungselemente in entfernten Schalteinrichtungen der Stranggießanlagen.

[0004] Bei einem Ausfall der Übertragungsorgane bzw. Übertragungsleitungen bricht die Regelung und/oder Steuerung zusammen.

[0005] Das Dokument DE 100 28 304 A1 offenbart ein Verfahren und eine Einrichtung zur dezentralen Gießdatenverarbeitung der an einer Stranggießkokille über Sensoren gewonnenen Meßdaten in einem Prozeßrechner einer Stranggießanlage. Dieser bekannten Entwicklung lag die Aufgabe zugrunde, auf elektronischem Weg u. a. die über Sensoren gemessenen Gießdaten auf effizienteren Wegen zu verarbeiten, und dadurch auch die hierfür vorgesehenen Einrichtungen zu vereinfachen. Hierzu werden die Meß- und Steuerdaten in gekühlten Feldbus-Modulen unmittelbar auf der Stranggießkokille gesammelt und in Bus-Signale in eine Bus-Leitung überführt und zumindest in der Steuerung der Stranggießanlage gespeichert und/oder verarbeitet. Dadurch wird der Datenweg erheblich verkürzt und vereinfacht, und auch die Einrichtung vereinfacht.

[0006] Ein weiterer Vorteil dieser Entwicklung ergibt sich dadurch, dass in den Feldbus-Modulen auf der Stranggießkokille kokillenspezifische Informationen z. B. über die Dicke der Kupferplatten, den Abnutzungsgrad, den Zustand der Thermo-Sensoren und/oder der Widerstands-Thermosensoren und die Wartungszyklen abrufbar gespeichert sind.

[0007] Das Dokument WO-99/46071-A offenbart ein Anstellverfahren für ein Rollensegment einer Stranggießanlage, das eine Segmenteingangsseite, eine Segmentausgangsseite und ein Paar Rollenträger aufweist, die je mindestens zwei sich über einen Stützbereich erstreckende Rollen tragen. Die Rollenträger werden über eine an der Segmenteingangsseite und eine an der Segmentausgangsseite angeordnete Anstelleinheit gegeneinander angestellt. Jede Anstelleinheit weist zwei beidseits des Stützbereiches angeordnete Hydraulikzylindereinheiten auf.

[0008] Das hieraus bekannte Anstellverfahren besteht darin, dass die Hydraulikzylindereinheiten sowohl positions- als auch druckgeregelt anstellbar sind, dass über die Hydraulikzylindereinheiten die Rollen positionsgeregelt an einen von den Rollen geführten Metallstrang angestellt werden, und dass die Hydraulikzylindereinheiten vom positions- auf druckgeregelten Betrieb umgeschaltet werden, wenn der Druck in der jeweiligen Hydraulikzylindereinheit einen Grenzwert erreicht.

[0009] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine dezentrale Steuerung und Regelung mit entsprechenden Modulen unmittelbar auf einem Segment bzw. direkt an einem Hydraulikzylinder zu installieren, um damit ein "intelligentes Segment" zu schaffen, welches auch bei einem Ausfall von Kommunikationsdaten einen weiteren Betrieb sichert.

[0010] Zur Lösung der Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art mit der Erfindung vorgeschlagen, dass jedes Segment mindestens eine eigene dezentrale Regel-Systemeinheit besitzt, wie in Anspruch 1 definiert.

[0011] Neben der Ausführung der Systemeinheit mittels Regelungs- und Steuerungseinheiten auf dem Segment ist eine Ausführung mittels sogenannter intelligenter Klemmen auf dem Segment zur Reduzierung des Verkabelungsaufwandes als Alternativlösung vorgesehen.

[0012] Bei der Verwendung der Vorrichtung gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Meß- und Regelsignale in mindestens einer Systemeinheit unmittelbar auf dem jeweiligen Segment verarbeitet und die SOLLwert-Vorgaben von einem übergeordneten Leitsystem über einen Feldbus, z.B. Profibus, und eine Spannungsversorgung dem Segment zugeführt werden, sowie ISTwert-Daten ebenfalls über den Feldbus dem Leitsystem als Regelergebnis bzw. Prozeßzustand zurückgeführt werden.

[0013] Mit der Verwendung der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, dass der dezentralen Systemeinheit neben der/den erforderlichen Aufgabe(n) für die Segmentanstellung weitere dezentrale, segmentspezifische Aufgabenstellungen wie Erfassung und Verarbeitung weiterer Meßdaten, z. B. Lagerkraftüberwachung, Temperaturmessungen und -regelungen, Kalibrierdaten zugeordnet werden.

[0014] Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen wird das Segment in die Lage versetzt, auch bei Ausfall der Kommunikation zum Leitsystem, die eingestellten oder im Regelmodul abgelegten Daten z. B. für die SOLLposition bzw. den eingestellten SOLLkraftwert selbstständig zu regeln. Die hierzu erforderliche Batterieeinheit zur Überbrückung des Kommunikationsausfalls befindet sich ebenfalls auf dem Segment.

[0015] Zugleich wird mit Vorteil eine Reduzierung der elektrischen Steckverbindungen zwischen dem Segment und dem Leitsystem erreicht, wodurch eine Verkürzung der Segmentwechselzeiten erreicht wird.

[0016] Nachfolgend wird anhand von Zeichnungen ge-

mäß Figur 1 ein Ausführungsbeispiel nach dem Stand der Technik und gemäß Figur 2 ein Ausführungsbeispiel in Form des Erfindungsgegenstandes beschrieben.

[0017] In Figur 1 ist eine an sich bekannte Bauweise einer Strangführung 1 dargestellt, umfassend eine Anzahl von Strangführungssegmenten 2, welche den Strang 3, aus der Kokille austretend, mit zunehmender Erstarrung durch die Bereiche von Softreduction bzw. Liquid-Core-Reduction sicher hindurchführen.

[0018] Die Segmente 2 (vergrößert dargestellt) sind mit Hydraulik-Stellvorrichtungen versehen, die ihrerseits mit einem Positionsgeber 7 und vorzugsweise einem Druckgeber 8 ausgestattet sind. Es handelt sich dabei um positions- und druckgeregelte Segmente 2, die über Hydraulikzylinder und zugeordnete Mess/Regel- und Steuerungsorgane in der Maulweite sowie in der Position entsprechend vorgegebener SOLLWerte angestellt werden. Die hierfür vorhandene Regelungs- und Steuerungstechnik befindet sich in entfernten Einrichtungen bzw. Schaltstationen 4 der Stranggießanlage.

[0019] Die gemäß der Erfindung vorgesehene Ausbildung der Strangführung in Figur 2 ist im Gegensatz zum Stand der Technik so ausgebildet, dass jedes Segment 2 einen autonomen, dezentralen Regler 14 besitzt, der zumindest mit einem selbstständigen Positions- und Druckgeber 7, 8 ausgestattet und vorzugsweise über eine Busverbindung 11 bzw. einen Profibus mit einem übergeordneten Leitsystem 10 und einer Spannungsversorgung 12 in Verbindung steht. Die hierfür vorhandenen Leitungen mit Steckverbindungen 13 erfordern nur einen Bruchteil des Leitungssystems 5 mit Steckverbindungen 6 beim Stand der Technik gemäß Figur 1. Ein weiterer gravierender Vorteil ergibt sich daraus, dass bei einem Ausfall der Übertragungsleitungen bzw. Verbindungselemente die Regelung oder Steuerung wegen ihrer autonomen Position auf den Segmenten nicht zusammenbricht. Statt der Regelungs- und Steuerungseinheiten auf dem Segment 2 können als vorteilhafte Alternativlösung sogenannte intelligente Klemmen vorgesehen werden.

Bezugszeichenliste

[0020]

1. Strangführung
2. Segment
3. Gußstrang
4. gemeinsame Regelung
5. Leitungen
6. Steckverbindungen von (5)
7. Positionsgeber
8. Druckgeber
9. flüssiger Kern im Strang
10. Leitsystem
11. Feldbus / Profibus
12. Spannungsversorgung
13. Steckverbindungen in 11/12
14. dezentraler Regler

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Maulweitenregelung an Segmenten für Stranggießanlagen, die zumindest mit einem Positionsgeber (7) ausgebildet sind, umfassend eine Strangführung (1) mit einer Regelung und Segmenten (2) für eine vorgesehene Führung eines Gussstranges unter Verwendung von Mess- und Regelsignalen, wobei jedes Segment (2) mindestens eine eigene dezentrale Regel-Systemeinheit (14) besitzt, die mit einem übergeordneten Leitsystem (10) in Verbindung steht;
dadurch gekennzeichnet,
dass die Segmente neben dem Positionsgeber zusätzlich auch mit einem Druckgeber ausgebildet sind;
dass die Regel-Systemeinheit über einen Profibus mit dem übergeordneten Leitsystem und einer Spannungsversorgung (12) in Verbindung steht;
dass die dezentrale Regel-Systemeinheit (14) unmittelbar auf dem Segment installiert ist; und
dass sich auf den Segmenten eine Batterieeinheit befindet zur Überbrückung eines Kommunikationsausfalls.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitungen für Busverbindungen (11) bzw. für die Spannungsversorgung (12) zwecks Segmentwechsel mit Steckverbindungen ausgerüstet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Systemeinheiten (14) Regelungs- und Steuerungseinheiten sind.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Systemeinheiten (14) sogenannte intelligente Klemmen sind.
5. Verwendung der Vorrichtung zur Maulweitenregelung an Segmenten für Stranggießanlagen, insbesondere an Segmenten für Brammen- und Dünnbrammen-Stranggießanlagen, gemäß den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Meß- und Regelsignale in mindestens einer Systemeinheit (14) unmittelbar auf dem jeweiligen Segment (2) verarbeitet und die SOLLwert-Vorgaben von einem übergeordneten Leitsystem (10) über einen Feldbus (11), z. B. Profibus, und eine Spannungsversorgung (12) dem Segment (2) zugeführt werden, sowie ISTwert-Daten ebenfalls über den Feldbus (11) dem Leitsystem (10) als Regelergebnis.

nis, bzw. Prozeßzustand zurückgeführt werden.

6. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass den auf dem Segment (2) befindlichen System-
einheiten (14) segmentspezifische Informationen
wie Steifigkeitskoeffizienten, Rollendurchmesser,
Reglerparameter, Maulweitengrundeinstellungen
und Anstellquoten zugeführt werden.
7. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 5 oder
6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der dezentralen Systemeinheit (14) neben
der/den erforderlichen Aufgabe(n) für die Segmen-
tanstellung weitere dezentrale segmentspezifische
Aufgabenstellungen wie Erfassung und Verarbei-
tung weiterer Meßdaten, z. B. Lagerkraftüberwa-
chung, Temperaturmessungen und -regelungen,
Kalibrierdaten oder dergleichen zugeordnet werden.

Revendications

1. Dispositif de réglage d'entrée de segments d'instal-
lations de coulée continue qui sont conçus avec au
moins un indicateur de position (7), comprenant une
régulation et des segments (2) pour un guidage (1)
prévu d'une barre de coulée par utilisation de si-
gnaux de mesure et de réglage, chaque segment (2)
ayant au moins une propre unité de système de ré-
glage (14) décentralisée, qui est en liaison avec un
système conducteur préposé (10)
caractérisé en ce que
les segments, conjointement à l'indicateur de posi-
tion sont conçus en supplément avec un indicateur
de pression ;
en ce que l'unité de système de réglage est en
liaison via un profibus avec le système conducteur
préposé et avec une alimentation en tension (12),
en ce que l'unité de système de réglage (14) décen-
tralisée est installée directement sur le segment ; et
en ce que sur les segments se trouve une unité de
batterie pour le pontage d'une panne de communi-
cation.
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
les câbles des liaisons par bus (11) ou de l'alimen-
tation en tension (12) sont équipés de raccorde-
ments à fiches afin de permettre le changement des
segments.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
les unités logiques (14) sont des unités de réglage
et de commande.

4. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications
1 à 3,
caractérisé en ce que
les unités logiques (14) sont ce qu'on appelle des
bornes intelligentes.
5. Utilisation du dispositif de réglage de l'ouverture
d'entrée de segments d'installation de coulée conti-
nue, notamment de segments pour installations de
coulée continue de brames et brames minces selon
les revendications 1 à 4,
caractérisée en ce que
les signaux de mesure et de réglage sont traités dans
au moins une unité logique (14) directement sur le
segment respectif (2) et que les prescriptions de va-
leur THEORIQUE sont acheminées par un système
conducteur préposé (10) par le biais d'un bus de
champ (11), par exemple un profibus, et d'une ali-
mentation en tension (12) vers le segment (2) et que
les valeurs REELLES sont renvoyées également par
le biais du bus de champ (11) au système conducteur
(10) sous forme de résultat de réglage ou d'état du
processus.

6. Utilisation du dispositif selon la revendication 5,
caractérisée en ce que,
aux unités logiques (14) se trouvant sur le segment
(2) sont communiquées des informations spécifi-
ques au segment comme les coefficients de rigidité,
le diamètre des rouleaux, les paramètres de réglage,
les réglages de base de l'ouverture d'entrée et les
quota de positionnement.
7. Utilisation du dispositif selon la revendication 5 ou 6,
caractérisée en ce que,
à l'unité logique décentralisée (14), outre la(les) tâ-
che(s) nécessaire(s) pour le positionnement du seg-
ment, sont affectées d'autres missions décentrali-
sées spécifiques au segment, comme l'enregistre-
ment et le traitement d'autres données de mesure,
par exemple la surveillance de la force d'appui, les
mesures et réglages de température, les données
de calibrage ou similaires.

Claims

1. Device for mouth width regulation of segments for
continuous casting plants, which are constructed at
least with a position transmitter (7), comprising a strip
guide (1) with a regulation system and segments (2)
for an intended guidance of a cast strip using meas-
urement signals and regulating signals, wherein
each segment (2) has at least one own decentralised
regulating system unit (14), which is connected to a
superordinate control system (10),
characterised in
that in addition to the position transmitter, the seg-

ments are additionally constructed with a pressure transmitter;

that the regulating system unit is connected by way of a profibus to the superordinate control system and a voltage supply (12);

that the decentralised regulating system unit (14) is installed directly on the segment; and

that a battery unit is located on the segments for bridging a communication failure.

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the lines for bus connections (11) or for the voltage supply (12) are equipped with plug connections for the purpose of segment change.

3. Device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the system units (14) are regulating and control units.

4. Device according to one or more of claims 1 to 3, **characterised in that** the system units (14) are so-called intelligent terminals.

5. Use of the device for mouth width regulation of segments for continuous casting plants, particularly segments for slab and thin slab continuous casting plants according to claims 1 to 4, **characterised in that** the measuring signals and regulating signals are processed in at least one system unit (14) directly on the respective segment (2) and the target value presets of a superordinate control system (10) are fed by way of a field bus (11), for example *profibus*, and a voltage control (12) to the segment (2), and actual value data are similarly fed back by way of the field bus (11) to the control system (10) as regulation result or process state.

6. Use of the device according to claim 5, **characterised in that** segment-specific data such as stiffness coefficients, roll diameters, regulating parameters, mouth width basic settings and adjustment quotas are fed to the system units (14) disposed on the segment (2).

7. Use of the device according to claim 5 or 6, **characterised in that** apart from the required task or tasks for the segment adjustment further decentral segment-specific set tasks such as detection and processing of further measurement data, for example bearing force monitoring, temperature measurements and temperature regulations, calibrating data or the like are associated with the decentral system unit (14).

5

10

15

20

25

30

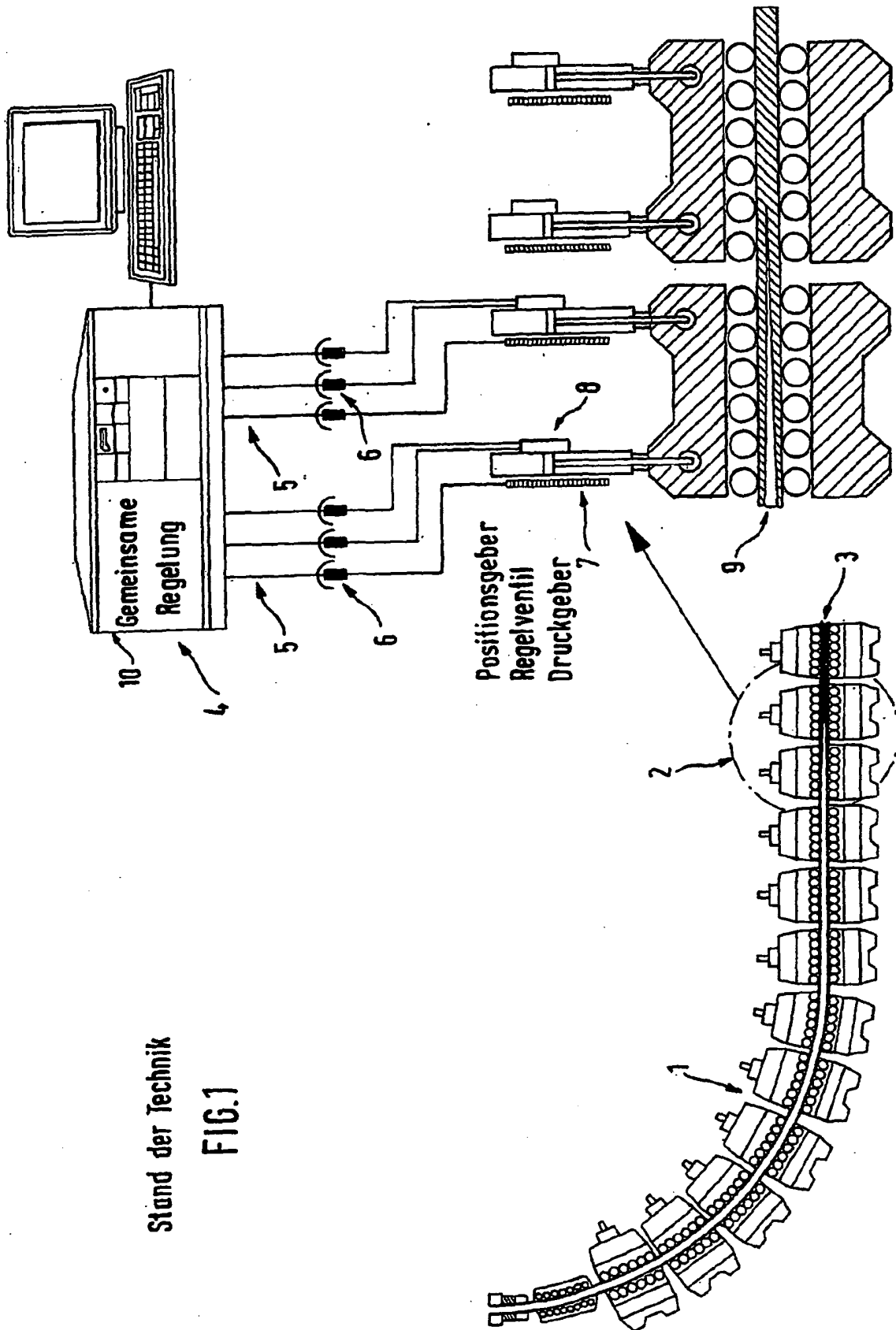
35

40

45

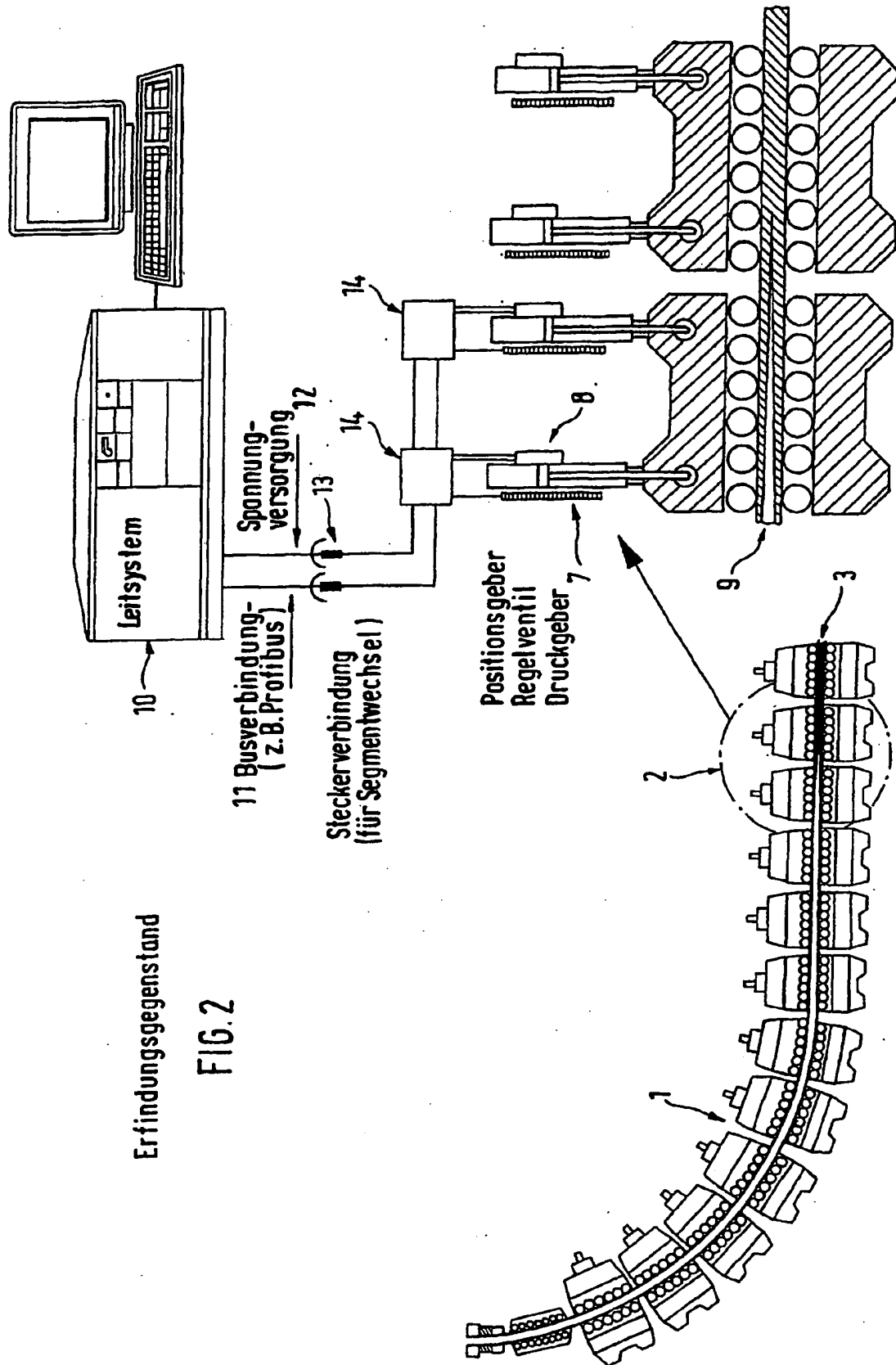
50

55



Stand der Technik

FIG. 1



Erfindungsgegenstand

FIG. 2

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 10028304 A1 [0005]
- WO 9946071 A [0007]