



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

213 050

Int.Cl.³

3(51) G 01 G 11/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 G/ 2464 216

(22) 23.12.82

(44) 29.08.84

(71)

siehe (72)

(72)

OHNRICH, SIEGFRIED, DIPL.-ING.; SCHULZE, KARLHEINZ, DIPL.-ING.; STUERMER, HANNS;
KUEHNE, GUENTER, DIPL.-ING.; DD;
PALY, KARL DE, DIPL.-ING.; PUELZL, SIEGFRIED; DD;

(54)

VORRICHTUNG ZUM ERMITTELN VON FÖRDERMASSEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ermitteln von Fördermassen auf Bandförderern, die auch bei extremen Einsatzbedingungen sowie rückbaren Bandanlagen und Bandförderern mit veränderlicher Neigung einsetzbar ist. Ziel ist es, eine zuverlässige, wartungsarme und robuste Vorrichtung zu schaffen. Die Aufgabe besteht darin, Dehnungsmeßstreifen so einzusetzen, daß keine zu bewegenden Hebelsysteme und Gelenke benötigt werden und störende Nebenkräfte unberücksichtigt bleiben. Die Erfindung besteht darin, zwischen den Stützen des Fördergerüsts und der Halteeinrichtung für die Tragrollen Querkraftgeber vorzusehen. Jeder der vier Querkraftgeber besteht aus einem besonders ausgebildeten Meßbalken mit Dehnungsmeßstreifen. Die Dehnungsmeßstreifen werden kreuzweise in der Momentennulllinie aus der Belastung durch das Fördergut befestigt. Die Meßwerte werden verstärkt, aufbereitet und elektronisch verarbeitet. Die Vorrichtung kann sowohl zum Wiegen von Fördergut als auch zum Erfassen des Auslastungsgrades fördertechnischer Anlagen benutzt werden. Fig. 1

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ermitteln von Fördermassen auf Bandförderern bei Gewinnungsgeräten, Förderbrücken, Bandanlagen und Absetzern der Tagebautechnik, die auch bei extremen Einsatzbedingungen funktionsfähig ist. Sie kann bei rückbaren Bandanlagen und bei Bandförderern mit veränderlicher Neigung eingesetzt werden.

10 Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Zum Wiegen von Schüttgut während des Transports auf Förderbändern werden elektronische Waagen eingesetzt. Dabei ist es üblich, für die Ermittlung der Massen auf speziellen Gebern installierte Primärmeßwandler zu benutzen. Als solche Elemente zur Umwandlung einer mechanischen in eine elektrische Meßgröße werden Dehnungsmeßstreifen vorgesehen. In der praktischen Anwendung kommen Druckmeßdosen zum Einsatz, die direkt oder indirekt belastet werden. Um diese elektronischen Kraftmeßgeber optimal anwenden zu können, ist es erforderlich, den mechanischen Teil der Förderbandwaage speziell zu gestalten.

Nachteilig wirkt sich bei diesen Förderbandwaagen aus, daß Kraftnebenschlüsse durch Verschmutzung oder Frosteinwirkungen das Meßergebnis verfälschen. Solche Störungen treten insbesondere bei extremen Bedingungen auf, wie sie beispielsweise im Tagebau entstehen können.

Es sind elektronische Förderbandwaagen bekannt, bei denen eine definierte Anzahl von Tragrollen über mechanische Hebelsysteme auf elektrische Wandler einwirken.

Nachteilig wirkt sich bei der Meßgrößenübertragung die Reibung in den Gelenkpunkten aus. Brückenbildungen des Fördergutes infolge Verkrustungen und Frosteinwirkungen tragen ebenfalls zu Ungenauigkeiten in der Meßwerterfassung bei. Differenzen können außerdem durch geometrisch veränderliche Größen im Hebelsystem bei Verschleißerscheinungen an den

Gelenkpunkten oder durch zusätzliche Querkräfte bei nicht definierten Krafteinwirkungen entstehen.

- Bekannt sind außerdem Förderbandwaagen, bei denen die Kraftmeßglieder an Lastgeschirren innerhalb der Girlandenrollengehänge angeordnet sind (DE-OS 2555999). Hierbei treten die gleichen Nachteile auf, wie sie bereits beschrieben wurden. Anstelle des Hebelsystems werden die Unsicherheitsfaktoren durch die Verbindung der Tragrollengirlande mit dem erforderlichen Stützteil hervorgerufen.
- 10 Die Nachteile der bekannten Lösungen sind nur verringerbare, wenn die Förderbandwaagen besonders genau ausgeführt, vor äußeren Einflüssen weitestgehend geschützt und beim Betrieb ständig gepflegt werden. Bei den in den Tagebauen vorherrschenden extremen Einsatz- und Witterungsbedingungen sind
- 15 diese hohen Anforderungen an die Verlagerung der zum Wägen benutzten mechanischen Elemente, wie Drehpunkte der Hebel oder Lenkstäbe, und die Aufnahmeteile der Kraftmeßgeber sowie an die ständigen Wartungs- und Pflegearbeiten nur bei einem unvermeidbar hohen Aufwand realisierbar.
- 20 Alle bisherigen Lösungen reagieren außerordentlich stör anfällig auf Reibungs- und Witterungseinflüsse. Besonders beim Betrieb im Winter besteht infolge starker Verschmutzung und Vereisung die Gefahr des Blockierens der Lager oder Gelenkpunkte und der Kraftnebenschlufbildung.
- 25 Ein weiterer Nachteil der bekannten technischen Lösungen besteht darin, daß sie nur in ortsfesten Bandförderern mit unveränderlicher Neigung eingebaut werden können.

Ziel der Erfindung:

30

- Ziel der Erfindung ist es, eine zuverlässige, wartungsarme und robuste Vorrichtung zum Erfassen von Fördermassen auf Bandförderern zu schaffen, die universell verwendbar ist. Sie soll auch für den Einsatz bei rückbaren Bandanlagen
- 35 und bei Bandförderern mit veränderlicher Neigung der Fördererebene geeignet sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, bei der die Fördermassen auf einem definierten Abschnitt des Förderbandes durch Dehnungsmeßstreifen erfaßt werden, ohne dazu bewegliche Elemente und Gelenke einzubeziehen. Dabei sind die Dehnungsmeßstreifen so anzuordnen, daß störende Nebenkräfte das Meßergebnis nicht oder nur unwesentlich beeinflussen.

10

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf beiden Seiten des Traggerüstes eines Bandförderers je zwei Querkraftgeber gegenüberliegend angeordnet werden. Die Querkraftgeber einer jeden Seite werden jeweils durch einen Längsträger miteinander verbunden. An den Längsträgern sind Tragrollen befestigt, durch die eine definierte Länge des Förderbandes erfaßt wird. Jeder Querkraftgeber besteht aus einem Meßbalken, der vorzugsweise in waagerechter Lage und rechtwinklig zur Förderrichtung eingespannt ist. Vorzugsweise im Zentrum des Momentennullpunktes aus der Belastung durch das Fördergut im hinreichenden Abstand zwischen der Krafteinleitung und dem Stützlager sind zwei gegenüberliegende Schubspannungsfenster vorgesehen. Die parallelen Grundflächen der Schubspannungsfenster weisen einen definierten Abstand voneinander auf. An jeder Grundfläche sind zwei Dehnungsmeßstreifen rechtwinklig zueinander und in einem Winkel von 45° zur horizontalen Längsachse des Meßbalkens angeordnet. Es ist möglich, die Dehnungsmeßstreifen paarweise entweder dicht nebeneinander oder übereinander zu kleben. Dabei müssen ihre Meßgitter symmetrisch zur vertikalen Längsachse des Meßbalkens liegen.

20
25
30

Auf der Grundlage der tatsächlichen Belastung des Förderbandes durch das Fördergut werden die Meßwerte des definierten Abschnittes von den vier Querkraftgebern erfaßt, auf bekannte Weise elektronisch verstärkt und die Empfindlichkeitsunterschiede der einzelnen Geber korrigiert. Danach wird auf elektrischem Wege die Summe der vier Meßwerte

35

gebildet. Die Darstellung oder Auswertung der Meßwerte erfolgt je nach Bedarf über Instrumente, Digitalanzeigen, elektronische Bewertungssysteme oder Warnanlagen.

5 Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- 10 Fig. 1: Seitenansicht einer Vorrichtung im Gerüstfeld einer Bandanlage mit geneigter Förderbahn,
- Fig. 2: Vorderansicht nach Fig. 1,
- Fig. 3: Seitenansicht eines Querkraftgebers mit Anschluß an die Bandanlage,
- 15 Fig. 4: Schnitt a - a nach Fig. 3.

Nach Fig. 1 werden die Meßelemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung als Bestandteil der Tragkonstruktion in das Gerüst einer Bandanlage mit geneigter Förderebene fest ein-
20 gefügt. Dazu werden von den beiden nebeneinanderliegenden Gerüstfeldern 1 die vier Stützen 2 um das Maß des Querkraftgebers verkürzt. Nach Fig. 3 wird jede Stütze 2 oberhalb durch die Deckplatte 3 abgeschlossen.
Der Querkraftgeber besteht aus dem Meßbalken 4, der beider-
25 seitig durch die Paßschrauben 5 mit den paarweise auf der unteren und oberen Befestigungsplatte 6 und 7 angeordneten Laschen 8 starr verbunden ist. Die untere Befestigungsplatte 6 dient zur Fixierung des Querkraftgebers mit der Stütze 2. An der oberen Befestigungsplatte 7 ist auf jeder der
30 beiden Seiten des Förderers zwischen den benachbarten Stützen 2 ein Längsholm 9 zur Aufnahme der Girlandenrollen 10 angeordnet. Durch die beiden äußeren Girlandenrollen 10 an den Längsholmen 9 wird eine definierte Länge des Förderbandes 11 zur Ermittlung der Masse des Fördergutes begrenzt.
35 Zur Stabilisierung der Vorrichtung werden die beiden Längsholme 9 an der ansteigenden Seite jeweils durch eine Federlasche 12 mit dem übrigen Teil des Gerüsts 13 der Bandan-

lage verbunden. Die beiden Federlaschen 12 sind auf Zug beansprucht und nehmen die Horizontalkräfte auf, die infolge der Neigung auf die Vorrichtung einwirken. Die Meßgröße wird dadurch nicht verfälscht.

- 5 In jedem Meßbalken 4 sind vorzugsweise im Zentrum des Momentennullpunktes aus der Belastung durch das Fördergut im hinreichenden Abstand zwischen der Krafteinleitung und dem Stützlager zwei sich gegenüberliegende Schubspannungsfenster 14 senkrecht und rechtwinklig zur Förderrichtung angeordnet. Die Grundflächen 15 der beiden Schubspannungsfenster 14 sind zueinander parallel und haben einen definierten Abstand voneinander. Er soll möglichst gering sein, um eine hohe Empfindlichkeit bei der Erfassung der Fördermassen zu erreichen, er darf jedoch nicht so gering sein, daß ein unbeabsichtigtes Verformen des Materials zwischen den Grundflächen 15 der beiden Schubspannungsfenster 14 eintreten kann, da sonst die Meßergebnisse verfälscht werden. Auf jeder Grundfläche 15 werden zwei Dehnungsmeßstreifen 16 so angeordnet, daß sie sich rechtwinklig zueinander und jeweils unter einem Winkel von 45° zur waagerechten Längsachse des Meßbalkens 4 befinden und mit ihrem Meßgitter symmetrisch zu dieser Längsachse liegen. Dazu können die Dehnungsmeßstreifen 16 entweder dicht nebeneinander oder auch übereinander auf der Grundfläche 15 des Schubspannungsfensters 14 geklebt werden.

Die Anordnung der Dehnungsmeßstreifen 16 möglichst im Zentrum des Momentennullpunktes aus der Belastung des Fördergutes hat zur Folge, daß kleine Abweichungen aus der Applikation der Dehnungsmeßstreifen 16 bezüglich der Neigung und Lage der Dehnungsmeßstreifen 16 ohne bemerkbaren Einfluß auf das Meßergebnis bleiben.

Der Einfluß aus der Horizontalbeanspruchung durch die Zugkraft der Girlanden und den Widerstand der Rollen in Förderrichtung beträgt weniger als 1 % des Meßergebnisses.

- 35 Durch den erfindungsgemäßen Einbau der vier Querkraftgeber ist eine Fördermassenbestimmung auch bei Anlagen mit ver-

änderlicher Neigung der Förderrichtung, wie sie beispielsweise bei Verladegeräten und Bandabsetzern auftreten können, möglich. Dazu wird mit an sich bekannten Verfahren die Neigung gemessen und analog elektronisch korrigiert.

- 5 Die von den vier Querkraftgebern ermittelten Meßwerte werden elektronisch verstärkt und die Empfindlichkeitsunterschiede der einzelnen Geber korrigiert. Danach wird auf elektrischem Wege die Summe der vier Meßwerte gebildet. Über Instrumente, Digitalanzeigen und elektronische Bewertungssysteme erfolgt die Darstellung oder Analyse der Meßwerte.

- 10 Die Vorrichtung zum Erfassen von Fördermassen auf Bandförderern hat vor allem den Vorteil, daß sie besonders für den Einsatz unter extremen Bedingungen, wie sie beispielsweise in Tagebauen auftreten, geeignet ist. Sie kann sowohl bei fest montierten als auch bei rückbaren Bandanlagen sowie bei Förderbändern mit veränderlicher Neigung eingesetzt werden. Sie ist damit auch bei Gewinnungsgeräten, Förderbrücken, Bandanlagen und Absetzern der Tagebautechnik einsetzbar.
- 15 20 setzbar. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann sowohl zum Wiegen von Fördergut als auch zur Überwachung von Tagebaugeräten innerhalb von Kontroll- und Diagnoseeinrichtungen benutzt werden.

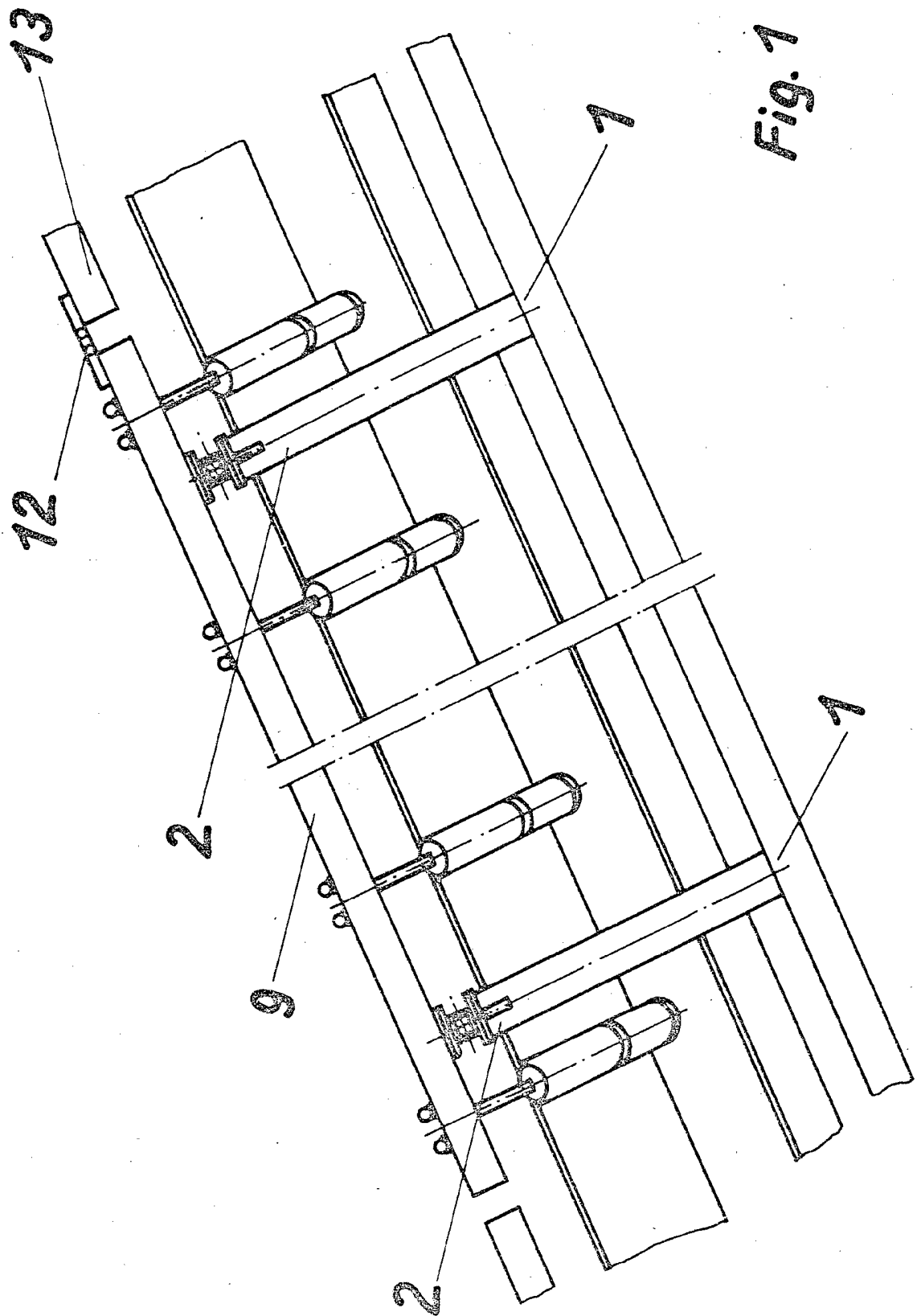
- 25 Durch die Anordnung der Dehnungsmeßstreifen in dem Bereich des Momentennullpunktes aus Belastung durch das Fördergut werden Nebenwirkungen weitestgehend ausgeschlossen, die das Meßergebnis verfälschen können.

- Die erforderlichen Pflege- und Wartungsarbeiten bei vergleichbaren Einsatzbedingungen sind gegenüber bekannten Lösungen bedeutend geringer. Bei vorhandenen Bandanlagen ist ein nachträglicher Einbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich.
- 30

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zum Ermitteln von Fördermassen auf Bandför-
derern mit einem Traggerüst, bei der die Stützen einer
5 jeden Seite durch in Förderrichtung angeordnete Längs-
holme zur Aufnahme der Tragrollen miteinander verbunden
sind und die Ermittlung der tatsächlichen Belastung
über Dehnungsmeßstreifen erfolgt, gekennzeichnet da-
durch, daß zwischen jeder der vier Stützen (2) des Trag-
10 gerüsts, die im Viereck angeordnet sind, und den beiden
Längsholmen (9) ein Meßbalken (4) vorzugsweise in waage-
rechter Lage und rechtwinklig zur Förderrichtung einge-
spannt ist, der zwei gegenüberliegende senkrechte Schub-
spannungsfenster (14) aufweist, auf deren parallelen
15 Grundflächen (15) zwischen Krafteinleitung und dem
Stützlager vorzugsweise im Zentrum des Momentennullpunk-
tes aus der Belastung durch das Fördergut je zwei Deh-
nungsmeßstreifen (16) rechtwinklig zueinander in einem
Winkel von 45° zur horizontalen Längsachse des Meßbal-
20 kens (4) so angeordnet sind, daß das Meßgitter symme-
trisch zur vertikalen Längsachse des Meßbalkens (4)
liegt.
2. Vorrichtung zum Ermitteln von Fördermassen nach Punkt 1,
25 dadurch gekennzeichnet, daß bei geneigten Bandförderern
die beiden Längsholme (9) an der aufsteigenden Seite
durch Federlaschen (12) mit dem Gerüst (13) des Band-
förderers verbunden sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



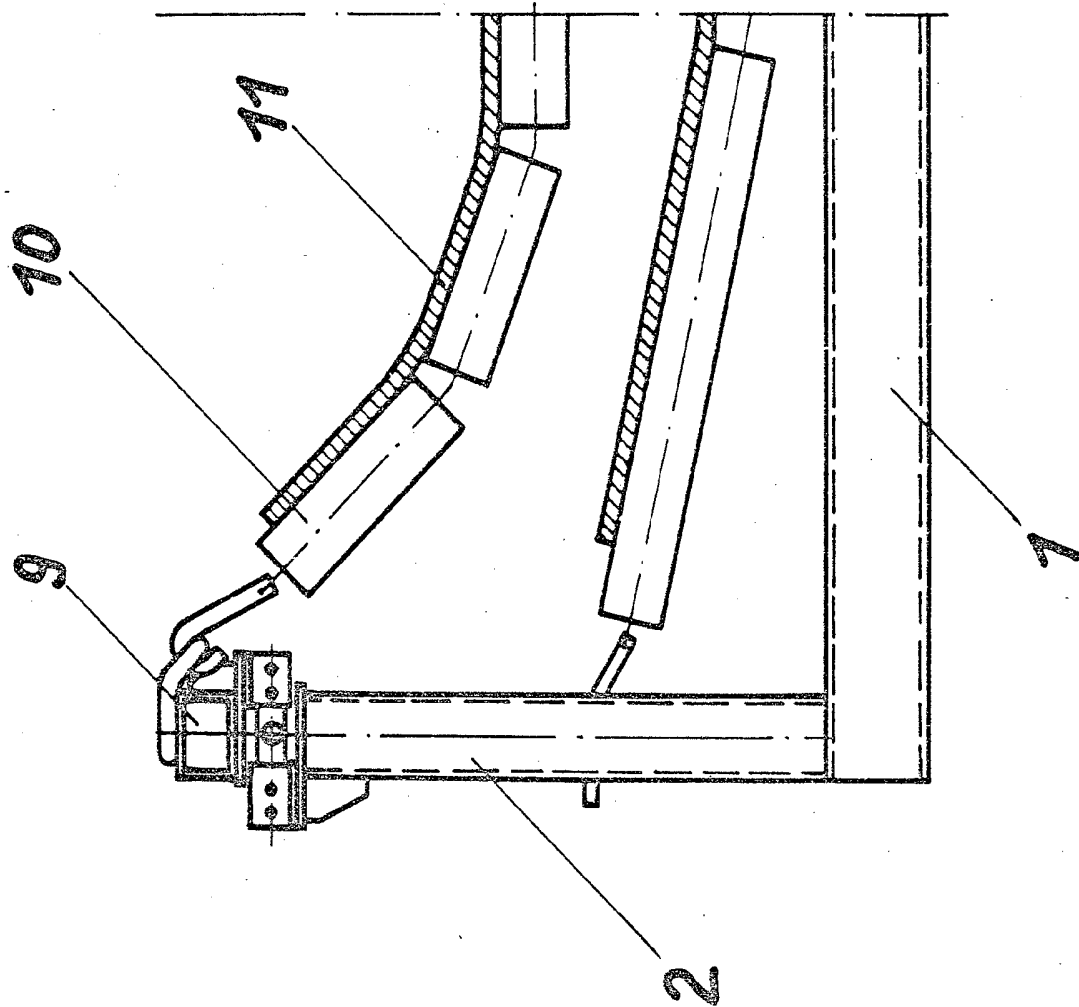


Fig. 2

