

(19)



österreichisches  
patentamt

(10)

AT 501 323 A2 2006-08-15

## (12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 69/2006 (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: B65G 59/02 (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 17.01.2006  
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2006

(30) Priorität:

19.01.2005 DE 102005002499  
beansprucht.

(73) Patentanmelder:

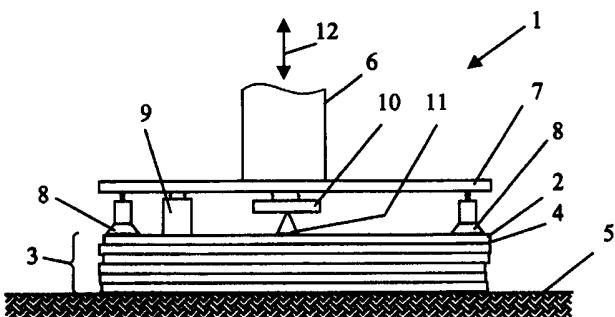
MOSER JOSEF ING.  
A-5524 ANNABERG-LUNGÖTZ (AT)

(72) Erfinder:

MOSER JOSEF ING.  
ANNABERG-LUNGÖTZ (AT)

### (54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM VEREINZELN UND BEWEGEN VON PLATTENFÖRMIGEN SUBSTRATEN MIT METALLISCHEN EIGENSCHAFTEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere von Leiterplatten und metallischen Blechen und allgemein plattenförmigen Gegenständen, die zumindest partiell metallische Eigenschaften aufweisen, von einem Stapel, wobei beim Abnehmen des obersten plattenförmigen Gegenstandes ein Sensor, insbesondere ein Wirbelstromsensor und/oder ein Gewichtssensor und/oder ein Durchbiegungssensor und/oder ein Biegesteifigkeitssensor den Vereinzelungsvorgang kontrolliert und im Falle der Detektion einer Mehrfachabnahme eine Rüttlereinheit aktiviert und derart gesichert vereinzelte plattenförmige Gegenstände bewegt.



### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere von Leiterplatten und metallischen Blechen und allgemein plattenförmigen Gegenständen, die zumindest partiell metallische Eigenschaften aufweisen, von einem Stapel, wobei beim Abnehmen des obersten plattenförmigen Gegenstandes ein Sensor, insbesondere ein Wirbelstromsensor und/oder ein Gewichtssensor und/oder ein Durchbiegungssensor und/oder ein Biegesteifigkeitssensor den Vereinzelungsvorgang kontrolliert und im Falle der Detektion einer Mehrfachabnahme eine Rüttlereinheit aktiviert und derart gesichert vereinzelte plattenförmige Gegenstände bewegt.

S  
S  
S  
S

**Vorrichtung und Verfahren zum Vereinzeln und Bewegen von  
plattenförmigen Substraten mit metallischen Eigenschaften.**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Vereinzelung und  
5 zur Bewegung von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere von  
Leiterplatten, Metallplatten und dergleichen Gegenstände mit metallischen  
flächigen Schichten.

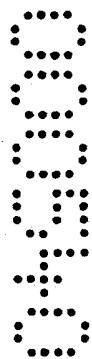
Es wird ein Bewegungsarm mit Vakuumsaugelementen nach dem Stand der  
10 Technik verwendet und erfindungsgemäß wird ein Sensorelement und eine  
Rüttlereinheit derart integriert, dass bereits beim Aufnehmen des obersten  
plattenförmigen Gegenstandes geprüft wird, ob mehr als ein Gegenstand  
aufgenommen wird und im positiven Fall wird die Rüttlereinheit aktiviert und  
wird durch eine entsprechende Regelung die Vereinzelung bewirkt.

15 Mit einer derartigen Vorrichtung kann die Zuführung von  
Mehrfachgegenständen verhindert werden und kann die Abschaltung einer  
Prozesslinie aufgrund der Zuführung von Mehrfachgegenständen verhindert  
werden.

20 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Vereinzelung und  
zur Bewegung von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere von  
Leiterplatten, Metallplatten und dergleichen Gegenstände mit metallischen  
flächigen Schichten in Prozesslinien.

25 Beim Stand der Technik wird im Einlaufbereich einer Prozesslinie ein  
Sensorsystem angeordnet, das eine Doppel- oder Mehrfacheinlage detektiert  
und die Prozesslinie stoppt, da durch die Zuführung von  
Mehrfachgegenständen meist eine Schädigung in der Linie bewirkt wird und  
30 oftmals ein Stau die Folge ist und im allgemeinen auch Gegenstände, die  
übereinander in einer Prozesslinie verarbeitet werden, fehlerhaft bearbeitet  
werden und die Ausschussquote erhöhen.

Ein Bewegungsarm mit Vakumsaugelementen zählt zum Stand der Technik und wird erfindungsgemäß zusätzlich ein Sensorelement und eine Rüttlereinheit derart integriert, dass bereits beim Aufnehmen des obersten plattenförmigen Gegenstandes von einem Stapel geprüft wird, ob mehr als ein



- 5 Gegenstand aufgenommen wird. Im positiven Fall wird die Rüttlereinheit aktiviert und wird durch eine entsprechende Regelung die Vereinzelung bewirkt.

- Um eine sorgfältige und schonende und sichere Funktion zu gewährleisten, 10 wird sowohl der Sensor als auch die Rüttlereinheit auf den jeweiligen plattenförmigen Gegenstand eingestellt und dabei insbesondere mittig an einer der Seitenkanten angeordnet.

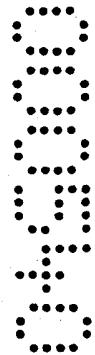
- Mit einer derartigen Vorrichtung kann die Zuführung von 15 Mehrfachgegenständen verhindert werden und kann derart die Abschaltung einer Prozesslinie aufgrund der Zuführung von Mehrfachgegenständen verhindert werden.

- In der DE 39 20 035 A1 Kuttler Hans-Jürgen ("Vorrichtung zum Vereinzen 20 und Transportieren von Werkstücken", Priorität: 0.4.07.1988) wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Vereinzen und zum Transportieren von Werkstücken, insbesondere von Leiterplatten, genannt und wird dabei die Leiterplatte zuerst einseitig angehoben und danach von einem Hubelement untergriffen und gänzlich angehoben.

- 25 In weiteren Anlagen und Verfahren werden ebenfalls Methoden und Systeme verwendet, bei denen durch verschiedene Maßnahmen, wie Klopfen oder Verschieben der ersten beziehungsweise obersten Leiterplatte die Vereinzelung herbeigeführt werden soll.

- 30 Im Gegensatz zu derartigen Vorgangsweisen gemäß dem Stand der Technik detektiert bei der vorliegenden Erfindung zuerst ein Sensor den Zustand der Vereinzelung und aktiviert nur im Falle der Mehrfachaufnahme von plattenförmigen Gegenständen eine Rüttlereinheit und kann überdies laufend

während der Bewegung den Zustand der Vereinzelung detektieren beziehungsweise signalisieren und sichert derart einen einwandfreien Betrieb.



- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die kostengünstige Herstellung einer
- 5 Vorrichtung zur Vereinzelung und zur Bewegung von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere Leiterplatten und Blechen und dergleichen Gegenständen mit metallischen Eigenschaften, und derart ein Verfahren zur Vermeidung der Zuführung von Mehrfachgegenständen in eine Bearbeitungslinie.

10

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche.

Erfindungsgemäß wurde gefunden, dass im Gegensatz zum Stand der

15 Technik, bei dem üblicherweise in der Einlaufzone einer Bearbeitungsmaschine ein Sensorsystem zum Erkennen auf Doppel- oder Mehrfachzuführung von plattenförmigen Gegenständen verwendet wird, es wesentlich effizienter ist, die Kontrolle der Vereinzelung direkt zum Zeitpunkt der Vereinzelung vorzunehmen und zusätzlich im Falle der

20 Mehrfachaufnahme eines plattenförmigen Gegenstandes eine Vorrichtung zu aktivieren, die eine Vereinzelung herbeiführt. Durch diese Art des Vereinzelungs- und Bewegungsverfahrens wird vermieden, dass eine Anlage aufgrund der Zufuhr eines Mehrfachgegenstandes gestoppt werden muss und erst nach der Behebung der Mehrfachbelegung weiter betrieben werden kann.

25

Unter einem Sensorsystem zum Erkennen auf Doppel- oder Mehrfachzuführung von plattenförmigen Gegenständen wird in einer ersten Ausführungsform ein auf dem Wirbelstromprinzip basierender Sensor verstanden. Ein derartiger Sensor ist in der Lage, aufgrund des

30 Kupfergehaltes einer Leiterplatte ein Signal zu generieren, das derart sensitiv ist, dass damit gesichert festgestellt werden kann, ob eine Leiterplatte oder zwei oder mehrere Leiterplatten durch die Sauggreifer angehoben werden. Üblicherweise muss ein derartiger Sensor auf die Art des plattenförmigen Gegenstandes eingestellt werden, da zwischen dünnen einlagigen Platinen

und Multilayer Platinen und zwischen Platinen mit einigen wenigen 0,1 mm Dicke und 2 bis 3 oder mehr mm dicken Platinen große Unterschiede bestehen. Des Weiteren können derart auch metallische Bleche gesichert detektiert werden.

5

Der Sensor wird dabei ähnlich wie die Saugelemente auf einer Verstelleinrichtung befestigt. Dabei kann der Sensor gefedert auf den obersten plattenförmigen Gegenstand gedrückt werden oder es kann ein oder es können mehrere Sauger im oder um das Sensorelement angeordnet werden und kann derart der Sensor in einer gleichbleibenden Position zur Oberfläche des obersten plattenförmigen Gegenstandes gebracht werden.

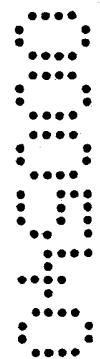
Die Einstellung der Sensorempfindlichkeit kann beim ersten Manipulationsvorgang vollautomatisch eingerichtet werden. Dabei wird ein plattenförmiger Gegenstand aufgenommen und wird kontrolliert, dass nur ein einzelner Gegenstand vom Stapel aufgenommen wurde und wird anschließend das Sensorsignal, insbesondere die Eigenresonanz, als Referenzsignal abgespeichert. Die erlaubte Toleranz wird aufgrund von Erfahrungswerten vorgegeben. Beim Aufnehmen jedes weiteren plattenförmigen Gegenstandes wird dieser Sensorwert verglichen. Falls eine Abweichung festgestellt wird, wird die Rüttlereinheit aktiviert.

Anstelle der Verwendung des Wirbelstromprinzips zur Erkennung von Mehrfachgegenständen können grundsätzlich alle Verfahren verwendet werden, die rasch und sicher und ohne Beschädigung der plattenförmigen Gegenstände einen einzelnen Gegenstand sicher detektieren können. Als Sensorprinzip seien hier die Detektion des Gewichtes oder der Biegesteifigkeit beziehungsweise Durchbiegung oder der Eigenresonanz genannt.

30

Unter einer Rüttlereinheit kann in einer einfachen Ausführungsform ein kleiner Motor mit einem Kurbel- beziehungsweise Exenterantrieb genannt werden, wobei die oszillierende Bewegung mittel Vakuumsauger an die Oberfläche des plattenförmigen Gegenstandes, bevorzugt kantenseitig mittig,

angekoppelt wird. Durch die Drehzahl des Motors kann die Vibrationsfrequenz geregelt werden und kann der Motor über einen weiten Drehzahlbereich automatisch gefahren werden oder kann unterhalb oder oberhalb oder im Bereich der Resonanz betrieben werden.



5

Der Motor kann jedoch ebenso gut nur mit einer bestimmten Unwucht als Vibrationselement verwendet werden und kann diese Unwucht mittels Vakumsaugern und/oder oder anderen Kopplungselementen in den plattenförmigen Gegenstand eingekoppelt werden.

10

Ganz wesentlich bei all diesen Varianten ist die schonende und beschädigungsfreie Art der Vibrationseinkoppelung.

15

In einer weiteren Ausführungsform kann anstelle eines Motors ein frequenzgeregelter Hubmagnet oder ein Lautsprecherelement oder ein Piezoelement oder eine Ultraschallsonotrode verwendet werden. Dabei kann eine berührende oder eine berührungslose Energieeinkopplung erreicht werden.

20

Ein ganz wesentliches Kriterium neben der Beschädigungsfreiheit spielt dabei die notwendige Zeit zur Vereinzelung. Speziell bei kurzen Prozesstaktzeiten ist dieses Kriterium ganz wesentlich.

25

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungsfiguren näher beschrieben.

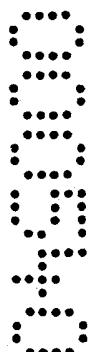
Dabei zeigt:

30

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung (1) zum Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2, 3, 4) auf Basis einer horizontalen Auflage (5) und

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung (1) zum

Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2, 3, 4) auf Basis einer schrägen Auflage (5).



In Fig. 1 wird eine schematische Darstellung einer Vorrichtung (1) zum  
5 Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2, 3, 4) auf  
Basis einer horizontalen Auflage (5) aufgezeigt.

Die Auflage (5) kann dabei fest angeordnet sein oder wird entsprechend der  
Höhe des Stapels (3) automatisch nachgeführt. Der Bewegungsarm (6) muss  
10 je nach Ausführung der Auflage (5) ausgebildet sein, also fest eingestellt bei  
einer nachführenden Auflage (5) oder nachführend bei einer fest ausgeführten  
Auflage (5).

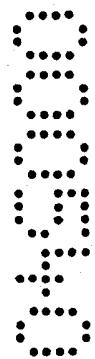
Der Bewegungsarm (6) kann Bewegungen (12) vollführen und hat die  
15 Aufgabe, den obersten plattenförmigen Gegenstand (2) getrennt von dem  
nächsten Gegenstand (4) von einem Stapel (3) aufzunehmen und  
beispielsweise in den Einführungsbereich einer Bearbeitungsmaschine zu  
bewegen. Der Bewegungsarm (6) kann dabei lineare oder kurvenförmige  
beziehungsweise beliebige Bewegungen ausführen.

20 Am Bewegungsarm (6) ist eine Verstelleinrichtung (7) angeordnet und auf  
dieser Einrichtung (7) können im allgemeinen eine Mehrzahl von  
Saugelementen (8) verstellbar angeordnet werden. Weiters können auf dieser  
Einrichtung (7) das Sensorsystem (9) und die Rüttlereinheit (10) mit dem  
25 zumindest einen Kopplungselement (11) angeordnet werden.

Das Sensorelement (9) und das Rüttlerelement (10) können jedoch auch auf  
einem eigenen Verstelleinrichtungssystem (7) ähnlichen System befestigt  
werden.

30 Die Saugerelemente (8) sind üblicherweise in sich gefedert ausgeführt, so  
dass ein gewisser Abstandstoleranzausgleich gewährleistet ist.

Das Rüttlerelement (10) kann mittels Sauger (11) an den oberen plattenförmigen Gegenstand (2) gekoppelt werden oder aber mittels anderer beschädigungsvermeidender Kopplungselemente, wie gummiartigen Elementen.



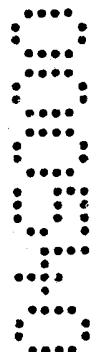
5

In Fig. 2 wird eine schematische Darstellung einer Vorrichtung (1) zum Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2, 3, 4) auf Basis einer schrägen Auflage (5) aufgezeigt.

- 10 In dieser Ausführungsvariante ist lediglich die Lage der Auflage (5) und damit die Anordnung des Stapels (3) in schräger Lage aufgezeigt.

Bezugszeichenliste

- 1 Vorrichtung zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen mit metallischen Eigenschaften
- 5 Plattenförmiger Gegenstand oberste Lage: Leiterplatte, Blechtafel, etc.
- 2 Stapel von plattenförmigen Gegenständen
- 3 Plattenförmiger Gegenstand zweite Lage von oben
- 4 Auflage
- 10 6 Bewegungsarm: Manipulator, Roboterarm, etc.
- 7 Verstelleinrichtung
- 8 Sauger
- 9 Sensor: Doppelplattensensor auf Basis eines Wirbelstromprinzips, des Gewichtes, der Durchbiegung, der Biegesteifigkeit und dergleichen
- 15 10 Rüttlereinheit: Motor mit Kurbelantrieb oder Exenterantrieb oder Motor mit Unwucht oder frequenzgeregelter Hubmagnet oder Lautsprecherelement oder Piezoelement oder Ultraschallsonotrode und dergleichen
- 11 Kopplungselement Rüttlereinheit: Sauger, Elastomerelement und dergleichen.
- 20 12 Bewegungsarm Bewegung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) von einem Stapel (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Abnehmen des obersten plattenförmigen Gegenstandes (2) ein Sensor (9) den Vereinzelungsvorgang kontrolliert, wobei der Sensor (9) bei einer Detektion einer Mehrfachaufnahme von plattenförmigen Gegenständen (2) eine Rüttlereinheit (10) aktiviert, welche eine Vereinzelung der plattenförmigen Gegenstände (2) herbeiführt.

10

2. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plattenförmigen Gegenständen (2, 3, 4) im Besonderen als Leiterplatten und/oder metallische Bleche ausgebildet sind und allgemein als plattenförmige Gegenstände (2, 3, 4) ausgebildet sind, welche zumindest partiell metallische Eigenschaften aufweisen.

15

3. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sensor (9) als Wirbelstromsensor ausgebildet ist.

20

25

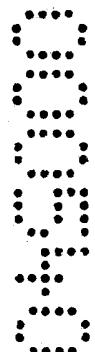
4. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sensor (9) als Gewichtssensor und/oder ein Durchbiegungssensor und/oder ein Biegesteifigkeitssensor ausgebildet ist.

5. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüttlereinheit (10) einen Motor mit einer Unwucht aufweist.

30

6. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüttlereinheit (10) als Motor mit einem Kurbel- beziehungsweise Exenterantrieb ausgebildet ist, welcher eine oszillierende Bewegung mittels

Kopplungselement (11) auf den obersten plattenförmigen Gegenstand (2) überträgt.



7. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüttlereinheit (10) als frequenzgeregelter Hubmagnet und/oder ein Lautsprecherelement und/oder ein Piezoelement und/oder eine Ultraschallsonotrode ausgebildet ist.
- 10 8. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) mindestens ein Kopplungselement (11) aufweist, welches als Saugnapfelement ausgebildet ist.
- 15 9. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rüttlereinheit (10) vorzugsweise an einer der Kanten der plattenförmigen Gegenstände (2) etwa mittig angeordnet ist.
- 20 10. Vorrichtung (1) zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (9) als Wirbelstromsensor ausgebildet ist, welcher beim Einrichtvorgang die Eigenresonanz ermittelt und dieses Signal mit Signalen weiterer Vereinzelungsvorgänge vergleicht.
- 25 11. Verfahren zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen nach den Ansprüchen 1 bis 8 **dadurch gekennzeichnet,** **dass** diese von einem Stapel (3) entnehmbar ausgebildet sind.
- 30 12. Verfahren zum Vereinzen und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen (2) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (9) beim ersten Vereinzelungsvorgang kalibriert wird und im anschließenden Betrieb lediglich mittels Überschreiten dieses Sensorsignals um einen einstellbaren Wert die Rüttlereinheit (10) aktiviert.

1 / 1

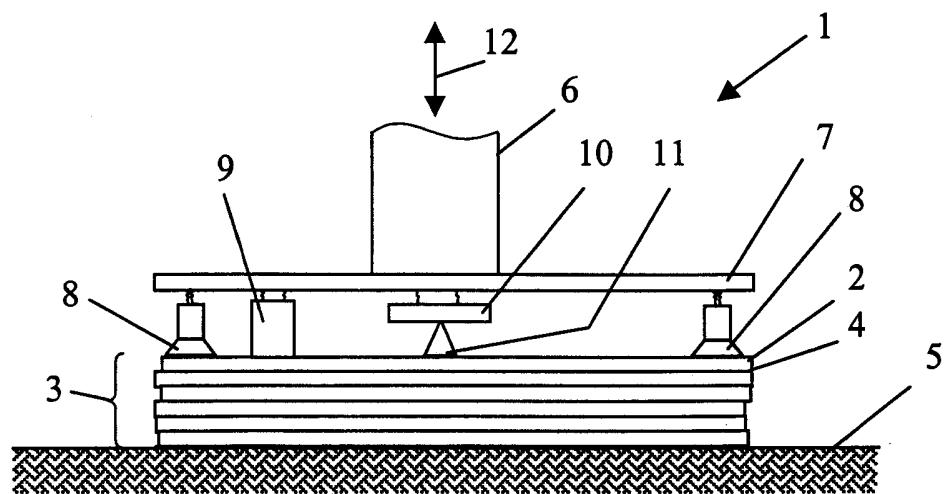


Fig. 1

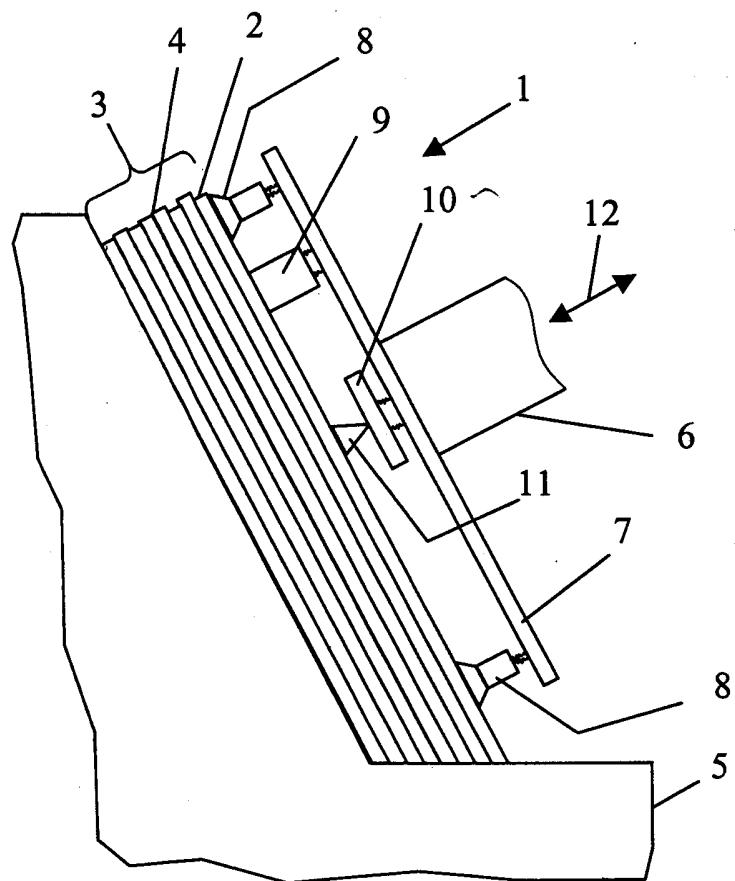


Fig. 2