

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 69/2006 (51) Int. Cl.⁸: **B65G 59/04** (2006.01)
B21D 43/24 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2006-01-17
(43) Veröffentlicht am: 2007-07-15

(30) Priorität:
19.01.2005 DE 102005002499
beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
DE 4403011C1 DE 10030796A1
DE 19745584A1 JP 07-109026A
JP 11-116054A US 4806071A
US 5653575A US 6345818A1

(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 (9), insbesondere ein Wirbelstromsensor und/oder ein Gewichtssensor und/oder ein Durchbiegungssensor und/oder ein Biegesteifigkeitssensor den Vereinzelvorgang kontrolliert, wobei der Sensor (9) bei einer Detektion einer Mehrfachaufnahme von plattenförmigen Gegenständen (2) eine Rüttlereinheit (10) aktiviert, welche eine Vereinzlung der plattenförmigen Gegenstände (2) herbeiführt und der Sensor (9) beim ersten Vereinzlungsvorgang kalibriert wird, um eine Aktivierung der Rüttlereinheit (10) lediglich mittels Überschreiten des Sensorsignals um einen einstellbaren Wert ausbildet.

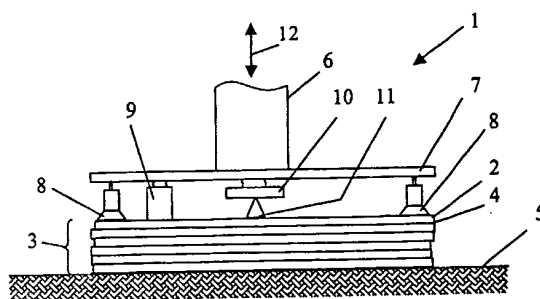


Fig. 1

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.

5 Es wird ein Bewegungsarm mit Vakuumsaugelementen nach dem Stand der 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.

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

15 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.

20 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 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.

25 Ein Bewegungsarm mit Vakuumsaugelementen 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 Gegenstand aufgenommen wird. Im positiven Fall wird die Rüttlereinheit aktiviert und wird durch eine entsprechende Regelung die Vereinzelung bewirkt.

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

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

40 In der DE 39 20 035 A1 Kuttler Hans-Jürgen ("Vorrichtung zum Vereinzeln und Transportieren von Werkstücken", Priorität: 0.4.07.1988) wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Vereinzeln 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.

45 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.

50 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.

55 Mit der Druckschrift DE 197 45 584 A1 wird ein Verfahren zum Vereinzeln von nicht-ferromag-

netischen Platinen offenbart, wobei die Platine von Vakuumsaugern durch ein außerhalb des Stapels erzeugtes Magnetfeld geführt ist, welches im Umfangsbereich des Stapels Wirbelströme in den vertikal bewegten Platinen hervorruft und die untereinander anhaftenden Platinen durch Erzeugung impulsförmige Kräfte an der obersten Platine unterschiedliche Relativbewegungen ausbilden und zum Lösen der Platinen voneinander führt.

Diese Druckschrift weist den Nachteil auf, dass der Trennvorgang kontinuierlich ausgeführt wird, auch wenn keine unterstützende Trennung der zu trennenden Teile erforderlich ist.

Mit der Druckschrift US 5,653,575 A wird eine Vorrichtung für den fortlaufenden Übertragung von Anschlussbügel von einem Behälter mit einer Vielzahl von Anschlussbügel und Puffer Materialien, welche wahlweise für einen Pressverbindungsprozess geschichtet sind, wobei die Vorrichtung eine Führungsschiene aufweist, ausgebildet mit ersten und zweiten Polster zur Aufnahme der Anschlussbügel bzw. oder Puffer Materialien, welche gleichzeitig nach unten bewegt werden und vibrieren.

Diese Druckschrift weist den Nachteil auf, dass der Vibrationsvorgang kontinuierlich eingeleitet wird, auch wenn keine unterstützende Trennung der zu trennenden Teile erforderlich ist.

Mit der Druckschrift US 4,806,071 A wird eine Verfahren zum Umstapeln von Metallfolien offenbart, die an obere Greifmittel unterhalb eines oberen vertikal beweglichen Element aufgehängt sind, welches ein unteres querbewegliches Element aufweist, das untere Greifelemente aufweist; die oberen und unteren Greifelemente verursachen ein Zusammenwirken in der Art, das der Stapel durch Anheben des oberen Elementes in zwei Teile geteilt ist und das untere Element wird zur Produktionslinie eines Stapels einzelner Folien und/oder zu einem Ausstoßlager, welches eine Anzahl unzertrennlicher Folien beinhaltet transportiert.

Diese Druckschrift weist den Nachteil auf, dass auch hier eine kontinuierliche Trennung eingeleitet wird, auch wenn keine unterstützende Trennung der zu trennenden Teile erforderlich ist.

Mit der Druckschrift DE 100 30 796 A1 wird ein Verfahren für das Umsetzen eines Plattenstapels mittels Saugtraverse und deren Hilfsmittel offenbart, wobei der Plattenstapel gegen eine Wand abgestützt ist und der Plattenstapel an der der Wand gegenüberliegenden Längsseite angehoben ist und die oberste Platte vor oder während der Abnahme in Schwingung/Vibration durch Steuerung der Saugleistung an den Saugern versetzt wird.

Diese Druckschrift weist den Nachteil auf, dass ein kontinuierlicher Trennvorgang eingeleitet wird, auch wenn keine unterstützende Trennung der zu trennenden Teile erforderlich ist.

Mit der Druckschrift US 6,345,818 B1 wird eine Vorrichtung mit an einem Rahmen angeordnete Saugvorrichtungen zum Abheben von plattenförmigen Materialien offenbart, welche mittels einem Roboterarm auf den Plattenstapel horizontal aufgesetzt werden und mindestens zwei beabstandete Saugvorrichtungen über ein Gelenkarm vertikal zur Rahmenebene bewegbar sind, wobei nach dem Aufsetzen der Saugnäpfe die vertikal bewegbaren Saugnäpfe ein Ende der obersten Platte anheben und eine Blasvorrichtung durch gleichzeitiges Einblasen von Luft unter die angehobene Platte die beiden aufeinander liegenden Platte voneinander trennt.

Diese Druckschrift weist den Nachteil auf, dass jeder Abhebungsprozess mit einem vorherigen Trennprozess ausgebildet ist, auch wenn ein derartiger Trennprozess nicht erforderlich ist.

Mit der Druckschrift JP 07109026 A wird eine Vorrichtung zur Trennung von Blättern offenbart, wobei die Trennung der einzelnen Blätter untereinander durch Ultraschallvibration einer Ultraschalleinrichtung ausgebildet ist.

Diese Druckschrift weist den Nachteil auf, dass eine kontinuierliche Vibration vor dem Abheben

der Blätter eingeleitet wird, auch wenn keine unterstützende Trennung der zu trennenden Teile erforderlich ist.

5 Mit der Druckschrift DE 44 03 011 C1 wird ein Verfahren zur Vereinzelung von unmagnetischen Blechen mittels einer beweglichen Vorrichtung offenbart, wobei die unmagnetischen Bleche mittels einer steuerbaren, berührungsfrei erzeugten Schubkraft auf das obere Blech durch einen Wanderfeldinduktor voneinander getrennt werden und mittels angeordneter Saugnapfe transportierbar ist.

10 Diese Druckschrift weist den Nachteil auf, dass der Trennvorgang kontinuierlich ausgeführt wird, auch wenn keine unterstützende Trennung der zu trennenden Teile erforderlich ist.

15 Mit der Druckschrift JP 11116054 A wird eine Vorrichtung zur vertikalen Trennung von zu tragenden Teilen offenbart, wobei die Trennung mittels horizontaler Oszillierung zwischen zwei beabstandeten Rahmenteile ausgebildet ist und der Transport der zu tragenden Teile mittels anziehenden Unterlagen ausgeführt ist.

20 Diese Druckschrift weist den Nachteil auf, dass die Oszillierung zur Trennung der zu tragenden Teile ebenfalls kontinuierlich ausgeführt wird, auch wenn keine unterstützende Trennung der zu trennenden Teile erforderlich ist.

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die kostengünstige Herstellung einer Vorrichtung zur Vereinzelung und zur Bewegung von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere Leiterplatten und Blechen und dergleichen Gegenständen mit vorwiegend metallischen Eigenschaften, um eine Zuführung von Mehrfachgegenständen in eine Bearbeitungslinie zu vermeiden, wobei die Aktivierung eines erforderlichen Trennvorganges überwacht und gesteuert ist.

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

30 Erfindungsgemäß wurde gefunden, dass im Gegensatz zum Stand der 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 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.

40 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 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.

50 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.

55

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.

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 kanten-seitig 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.

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

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

In einer weiteren Ausführungsform kann anstelle eines Motors ein frequenz geregelter Hubmagnet oder ein Lautsprecher element oder ein Piezoelement oder eine Ultraschallsonotrode verwendet werden. Dabei kann eine berührende oder eine berührungsfreie Energieeinkopplung erreicht werden.

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

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

Dabei zeigt:

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

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 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.

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.

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.

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 Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen Gegenständen mit metallischen Eigenschaften |
| 35 | 2 Plattenförmiger Gegenstand oberste Lage: Leiterplatte, Blechtafel, etc. |
| | 3 Stapel von plattenförmigen Gegenständen |
| | 4 Plattenförmiger Gegenstand zweite Lage von oben |
| | 5 Auflage |
| | 6 Bewegungsarm: Manipulator, Roboterarm, etc. |
| 40 | 7 Verstelleinrichtung |
| | 8 Sauger |
| | 9 Sensor: Doppelplattensensor auf Basis eines Wirbelstromprinzips, des Gewichtes, der Durchbiegung, der Biegesteifigkeit und dergleichen |
| 45 | 10 Rüttlereinheit: Motor mit Kurbelantrieb oder Exenterantrieb oder Motor mit Unwucht oder frequenz geregelter Hubmagnet oder Lautsprecher element oder Piezoelement oder Ultraschallsonotrode und dergleichen |
| | 11 Kopplungselement Rüttlereinheit: Sauger, Elastomerelement und dergleichen. |
| | 12 Bewegungsarm Bewegung |

Patentansprüche:

- | | |
|----|---|
| 1. | Verfahren zum Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen, gestapelten Gegenständen <i>gekennzeichnet durch</i> folgende Schritte: |
| 55 | - Abnehmen des obersten, plattenförmigen Gegenstandes (2) aus einem Stapel (3) mit |

einer Entnahmevorrichtung (6-10),

- Detektion mittels eines Sensors (9) ob eine Mehrfachaufnahme von mehr als einem Gegenstand (2) vorliegt,

- Aktivierung einer Rüttlereinheit (10) bei Überschreitung eines definierten Wertes zum Abtrennen anhaftender, zu viel aufgenommener Gegenstände (2).

2. Verfahren zum Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen, gestapelten Gegenständen nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der definierte Wert beim ersten Vereinzlungsvorgang kalibriert bzw. eingestellt wird.

3. Verfahren zum Vereinzeln und Bewegen von plattenförmigen, gestapelten Gegenständen nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Sensor (9) als Wirbelstromsensor ausgebildet ist, welcher bei einem Einrichtvorgang die Eigenresonanz ermittelt und dieses Signal mit Signalen weiterer Vereinzlungsvorgänge vergleicht.

4. Vorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bestehend aus einer Auflage (5) zum Auflegen des Stapels (4), einer Entnahmevorrichtung (6-10), wobei die Entnahmevorrichtung eine Verstelleinrichtung (7), einen Bewegungsarm (6), eine Rüttlereinheit (10), einen Sensor (9) und einen oder mehrere Sauger (8) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, *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.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 oder 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Sensor (9) als Wirbelstromsensor ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Sensor (9) als Gewichtssensor und/oder ein Durchbiegungssensor und/oder ein Biegesteifigkeitssensor ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Rüttlereinheit (10) aus einem Motor mit Unwucht besteht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Rüttlereinheit (10) als Motor mit einem Kurbel- beziehungsweise Exenterantrieb ausgebildet ist, welcher eine oszillierende Bewegung mittels eines Kopplungselementes (11) auf den obersten plattenförmigen Gegenstand (2) überträgt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass Kopplungselement (11) als Saugnapf ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Rüttlereinheit (10) als frequenz geregelter Hubmagnet und/oder ein Lautsprecher element und/oder ein Piezoelement und/oder eine Ultraschallsonotrode ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Rüttlereinheit (10) vorzugsweise an einer der Kanten der plattenförmigen Gegenstände (2) in etwa mittig angeordnet ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

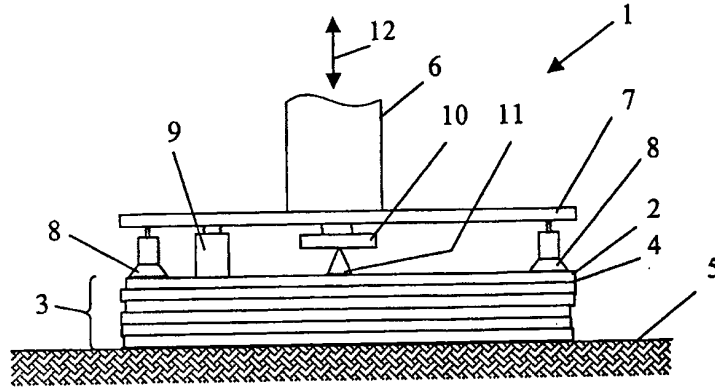


Fig. 1

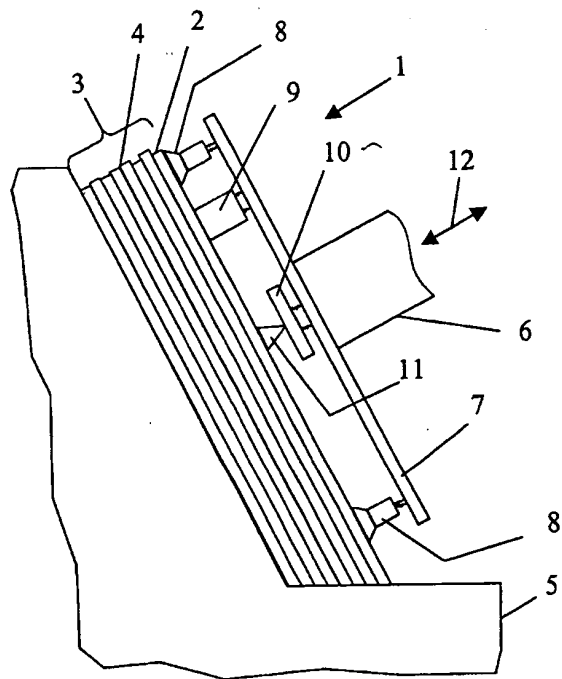


Fig. 2