



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2014 Patentblatt 2014/24

(51) Int Cl.:
B65B 5/10 (2006.01) **B65B 57/14 (2006.01)**
G06M 1/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12196297.1**

(22) Anmeldetag: **10.12.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **UHLMANN PAC-SYSTEME GmbH & Co. KG**
88471 Laupheim (DE)

(72) Erfinder: **Gertitschke, Detlev**
88471 Laupheim (DE)

(74) Vertreter: **Wächter, Jochen et al**
Kroher-Strobel
Rechts- und Patentanwälte Part mbB
Bavariaring 20
80336 München (DE)

(54) **Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten**

(57) Die Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten (8) umfasst eine Produktrutsche (4), die eine Produktführungsfläche (6) aufweist, die in einem Winkel (β) zur Horizontalen geneigt ist, und einen in die Produktrutsche (4) integrierten Sensor zur Detektion von fehlerhaften Tabletten (8) während deren Durchlauf durch die Produktrutsche (4). Dabei weist die Produktrutsche (4) mindestens einen ersten, stationären Produktführungsabschnitt (10) und einen davon abgetrennten, beweglich gelagerten zweiten Produktführungsabschnitt (12) auf, die in An-

einanderreihung gemeinsam die Produktführungsfläche (6) definieren. Der Sensor weist einen passiven piezoelektrischen Biegewandler (24) auf, der mit dem zweiten Produktführungsabschnitt (12) verbunden ist, wobei der passive piezoelektrische Biegewandler (24) mit einer Messvorrichtung (26) verbunden ist, die bei Verbiegung des passiven piezoelektrischen Biegewandlers (24) zumindest einen vom passiven piezoelektrischen Biegewandler (24) erzeugten Spannungsimpuls misst.

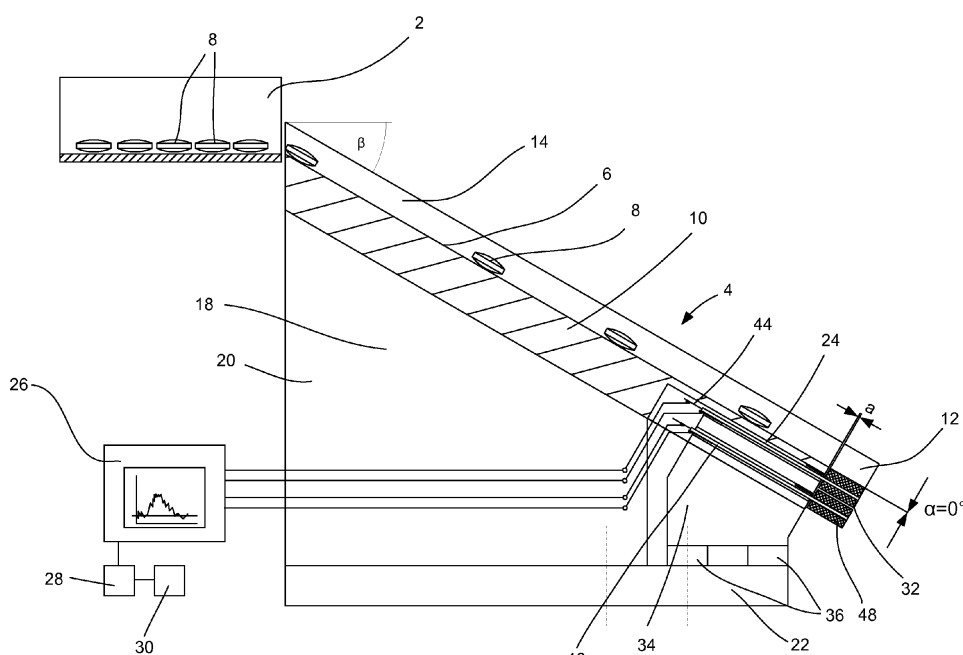


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Überprüfen von kleinen pharmazeutischen Produkten wie Tabletten oder Kapseln.

[0002] Eine wichtige Funktion beim Abfüllen von Tabletten oder Kapseln in Flaschen oder andere Behälter ist das Zählen und die Ausscheidung fehlerhafter Tabletten oder Kapseln. Auf dem Markt befindliche Systeme arbeiten mit unterschiedlichen Technologien.

[0003] Farbkameras können mit entsprechender Bildauswertung falschfarbige oder gebrochene Tabletten oder Kapseln detektieren. Hierfür ist aufgrund der kontinuierlichen Bewegung der vorbeigeführten Tabletten oder Kapseln allerdings eine hochkomplexe Auswertesoftware erforderlich. Außerdem ist ein hoher Beleuchtungsaufwand notwendig, um ausreichend scharfe Bilddinhalte zu erzielen.

[0004] Kapazitive Sensoren können eingesetzt werden, um berührungslos die Masse der vorbeigeführten Tabletten oder Kapseln zu berechnen und daraus Rückschlüsse auf die Unversehrtheit der Tabletten oder Kapseln zu ziehen. Derartige kapazitive Sensoren können auch in eine Produktrutsche integriert sein, wie beispielsweise aus US 2009/0090659 A1 bekannt ist. Allerdings sind kapazitive Sensoren empfindlich gegenüber Schwingungen, elektrischen Störfeldern und dem Feuchtigkeitsgehalt der Tabletten oder Kapseln, sowie gegenüber Positionsabweichungen der Produkte beim Durchlaufen des Sensorbereichs.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten zu schaffen, die sehr robust ist, einfach aufgebaut ist und bei verschiedenen Produkttypen und -formaten angewendet werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß umfasst die Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten eine Produktrutsche, die eine Produktführungsfläche aufweist, die in einem Winkel zur Horizontalen geneigt ist, und einen in die Produktrutsche integrierten Sensor zur Detektion von fehlerhaften Tabletten während deren Durchlauf durch die Produktrutsche. Dabei weist die Produktrutsche mindestens einen ersten, stationären Produktführungsabschnitt und einen davon abgetrennten, beweglich gelagerten zweiten Produktführungsabschnitt auf, die in Aneinanderreihung gemeinsam die Produktführungsfläche definieren. Außerdem weist der Sensor einen passiven piezoelektrischen Biegewandler auf, der mit dem zweiten Produktführungsabschnitt verbunden ist, wobei der passive piezoelektrische Biegewandler mit einer Messvorrichtung verbunden ist, die bei Verbiegung des passiven piezoelektrischen Biegewandlers zumindest einen vom passiven piezoelektrischen Biegewandler erzeugten Spannungsimpuls misst.

[0008] Mit dieser Anordnung können vereinzelte Tabletten oder Kapseln schnell und sicher hinsichtlich ihrer

Unversehrtheit untersucht werden. Die Vorrichtung ist äußerst robust gegenüber äußeren Einflüssen und erlaubt den Einsatz bei verschiedenen Tablettenformen und -größen. Außerdem kann der von Tabletten durch Abrieb erzeugte Tablettenstaub das Messergebnis nicht verfälschen.

[0009] Vorzugsweise weist der Führungsflächenabschnitt des zweiten Produktführungsabschnitts dieselbe Form auf wie der Führungsflächenabschnitt des ersten Produktführungsabschnitts. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass beim Übergang vom ersten zum zweiten Produktführungsabschnitt die Bewegung der Tabletten nicht beeinträchtigt wird.

[0010] Besonders gut geeignet ist hierbei eine U-Form oder V-Form der Führungsflächenabschnitte, wodurch eine stabile zentrale Position der Tabletten beim Durchlauf durch die Produktrutsche und somit auch während der Messung gewährleistet ist.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der passive piezoelektrische Biegewandler plattenförmig ausgebildet und im Wesentlichen im selben Winkel zur Horizontalen angeordnet wie die Produktführungsfläche. Somit können schon geringfügige Gewichtsbelastungen des zweiten Produktführungsabschnitts zu der gewünschten Auslenkung des Biegewandlers und somit zu einem messbaren Signal führen.

[0012] Die Rahmenbedingungen für eine hohe Reaktivität des piezoelektrischen Biegewandlers sind optimiert, wenn der Biegewandler im Bereich seines vorderen Endabschnitts mit dem zweiten Produktführungsabschnitt verbunden ist und im Bereich seines hinteren Endabschnitts unbeweglich gelagert ist.

[0013] In einer Ausführungsform ist der erste, stationäre Produktführungsabschnitt der Produktrutsche mit einem stationären Tragegestell der Produktrutsche verbunden, und der passive piezoelektrische Biegewandler ist im Bereich seines hinteren Endabschnitts in einem zusätzlich zum Tragegestell vorgesehenen Stützfuß eingeklemmt. Auf diese Weise ist eine konstruktiv einfache Integration des Sensors in die Produktrutsche möglich.

[0014] Bevorzugt weist der Stützfuß zwei Seitenwangen auf, die zwischen sich einen Zwischenraum definieren, wobei die Seitenwangen an den einander zugewandten Innenflächen mindestens eine Ausnehmung zur Aufnahme einer Seitenfläche des passiven piezoelektrischen Biegewandlers aufweisen. Die mindestens eine Ausnehmung weist in einem hinteren Endbereich eine zum Zwischenraum hin offene, im Wesentlichen V-förmige Klemmfläche auf. Mit dieser Ausgestaltung wird eine sichere Klemmung des Biegewandlers zwischen den Seitenwangen in einem hinteren Endbereich der Ausnehmungen gewährleistet, während gleichzeitig eine Durchbiegung des Biegewandlers in den vorderen Bereichen der Ausnehmungen ermöglicht ist.

[0015] Zur Entkopplung von äußeren Einflüssen ist der Stützfuß vorzugsweise unter Zwischenschaltung mindestens eines schwingungsdämpfenden Elements auf einer Bodenplatte des stationären Tragegestells der Pro-

duktrutsche abgestützt.

[0016] Eine besonders einfache Verbindung ergibt sich, wenn der passive piezoelektrische Biegewandler im Bereich seines vorderen Endabschnitts mit dem zweiten Produktführungsabschnitt verklemt oder verklebt ist.

[0017] Die Messvorrichtung ist vorzugsweise darauf ausgerichtet, bei Verbiegung des passiven piezoelektrischen Biegewandlers die Amplitude des zumindest einen vom passiven piezoelektrischen Biegewandler erzeugten Spannungsimpulses zu messen. Mit dieser Kenngröße lassen sich leicht Masseunterschiede zwischen ganzen und gebrochenen Tabletten identifizieren.

[0018] In einer bevorzugten Weitergestaltung weist die Vorrichtung außerdem eine Auswerteeinheit auf, die darauf ausgerichtet ist, die von der Messvorrichtung gelieferten Messwerte mit gespeicherten Sollwerten zu vergleichen.

[0019] Vorzugsweise ist außerdem eine Sortiervorrichtung vorgesehen, die darauf ausgerichtet ist, auf Basis des Vergleichsergebnisses der Auswerteeinheit gute und schlechte Tabletten zu trennen. Somit ist es möglich, schlechte Tabletten bereits vor ihrer Abfüllung in das jeweilige Behältnis zu entsorgen, so dass eine nachträgliche Ausscheidung von Behältnissen mit als schlecht klassifizierten Tabletten nicht mehr notwendig ist.

[0020] In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der piezoelektrische Biegewandler ein trimorpher piezokeramischer Biegewandler.

[0021] Weitere Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Fig. 1 ist eine schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten in einem neutralen Zustand des Biegewandlers;

Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht der Ausführungsform aus Fig. 1 bei ausgelenktem Biegewandler;

Fig. 3 ist ein Querschnitt durch den zweiten Produktführungsabschnitt der Vorrichtung aus Fig. 1 und 2;

Fig. 4 ist eine schematische Perspektivansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten aus Fig. 1 und 2;

Fig. 5 ist eine Seitenansicht der Vorrichtung aus Fig. 4;

Fig. 6 ist eine schematische Perspektivansicht einer Seitenwange des Stützfußes für den zweiten Produktführungsabschnitt der Vorrichtung aus Fig. 5 mit piezoelektrischem Biegewandler;

Fig. 7 ist eine schematische Perspektivansicht der Seitenwange aus Fig. 6;

Fig. 8 ist ein Graph, der ein Messsignal einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten für eine intakte Tablette darstellt; und

Fig. 9 ist ein Graph, der ein Messsignal wie in Fig. 8, allerdings für eine gebrochene Tablette, darstellt.

[0022] In diesem Dokument soll der Begriff "Tablette" dahingehend verstanden werden, dass davon jegliche Art kleiner pharmazeutischer Produkte wie Tabletten, Dragees, Oblongs, Kapseln und dergleichen umfasst sind.

[0023] In Fig. 1, 2, 4 und 5 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten in verschiedenen Ansichten dargestellt. Üblicherweise ist der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überprüfung von Tabletten eine Transportvorrichtung 2 für Tabletten vorgeschaltet. Diese kann, wie im dargestellten Ausführungsbeispiel, beispielsweise als Schwingförderer mit einer oder mehreren Bahnen ausgestaltet sein, kann aber auch ein Zuführrohrchen oder eine andere handelsübliche Tablettenzuführung sein.

[0024] Die Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten umfasst eine Produktrutsche 4, die eine Produktführungsfläche 6 aufweist, auf der die Tabletten 8 entlanggleiten. Die Produktführungsfläche 6 ist hierzu in einem Winkel β zur Horizontalen geneigt. Der Winkel β sowie die Länge der Produktrutsche 4 sind auf die jeweils vorliegenden Rahmenbedingungen angepasst, beispielsweise auf die Weise und Geschwindigkeit, mit der die Tabletten 8 der Produktrutsche 4 zugeführt werden, auf den Grad der Vereinzelung der Tabletten 8 sowie auf die Form und Größe der Tabletten 8. In den meisten Anwendungsfällen ist ein Winkel β von 20° bis 40°, vorzugsweise 25° bis 35°, vorteilhaft.

[0025] Die Produktrutsche 4 weist mindestens einen ersten, stationären Produktführungsabschnitt 10 und einen davon abgetrennten, beweglich gelagerten zweiten Produktführungsabschnitt 12 auf, die in Aneinanderreihung gemeinsam die Produktführungsfläche 6 definieren. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt genau ein erster Produktführungsabschnitt 10 vor, der deutlich länger ist als der zweite Produktführungsabschnitt 12. Der zweite Produktführungsabschnitt 12 soll in jedem Fall so kurz sein, dass nur eine Tablette 8 zu einem vorgegebenen Zeitpunkt über diesen zweiten Produktführungsabschnitt 12 gleitet, wobei gleichzeitig der zweite Produktführungsabschnitt 12 mindestens so lang sein soll wie die größte zu messende Tablette 8.

[0026] Der erste Produktführungsabschnitt 10 weist einen ersten Führungsflächenabschnitt 14 (Oberfläche) auf, auf dem die Tabletten 8 entlanggleiten. Vorzugsweise ist dieser Führungsflächenabschnitt 14 mit der

Kontur bzw. Form einer U-Rinne oder V-Rinne ausgebildet, um eine zentrierende Wirkung auf die Tabletten 8 auszuüben. Der am Ende des ersten Produktführungsabschnitts 10 angeordnete zweite Produktführungsabschnitt 12 weist einen zweiten Führungsflächenabschnitt 16 (Oberfläche) auf, der vorzugsweise dieselbe Kontur bzw. Form zeigt wie der erste Führungsflächenabschnitt 14. Auf diese Weise können die Tabletten 8 ungehindert vom ersten Produktführungsabschnitt 10 auf den zweiten Produktführungsabschnitt 12 gleiten, ohne dass ihre Bewegungsbahn verändert wird. Der Abstand a zwischen den beiden Produktführungsabschnitten 10, 12 soll möglichst klein sein, muss aber in der dargestellten bevorzugten Ausführungsform genug Platz für eine ungehinderte bogenförmige Absenkung des zweiten Produktführungsabschnitts 12 lassen, wie weiter unten näher beschrieben wird. Im dargestellten Beispielsfall umfasst die Produktrutsche 4 lediglich eine Produktführungsfläche 6, es können aber auch mehrere Produktführungsflächen 6 (mehrere nebeneinander angeordnete Rinnen) in der Produktrutsche 4 vorgesehen sein.

[0027] In der dargestellten Ausführungsform ist lediglich ein erster Produktführungsabschnitt 10 dargestellt. Ebenso ist es möglich, mehrere stationäre, erste Produktführungsabschnitte 10 vorzusehen, die beispielsweise den beweglichen zweiten Produktführungsabschnitt 12 zwischen sich einschließen.

[0028] Der stationäre erste Produktführungsabschnitt 10 ist mit einem stationären Tragegestell 18 der Produktrutsche 4 verbunden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Tragegestell 18 als Standgestell mit einem Standbein 20 und einer Bodenplatte 22 ausgestaltet. Ebenso ist es möglich, dass das Tragegestell 18 seitlich abragende Tragarme aufweist oder jede andere Konstruktion einer stationären Befestigung an einem wie auch immer gearteten Maschinengestell.

[0029] Der zweite Produktführungsabschnitt 12 ist bereits Teil eines in die Produktrutsche 4 integrierten Sensors zur Detektion von fehlerhaften Tabletten während deren Durchlauf durch die Produktrutsche 4. Außerdem weist der Sensor einen passiven piezoelektrischen Biegewandler 24 auf, der mit dem zweiten Produktführungsabschnitt 12 verbunden ist. Bei Verbiegung des passiven piezoelektrischen Biegewandlers 24 wird von dem Biegewandler 24 zumindest ein Spannungsimpuls erzeugt, wie weiter unten noch ausführlicher beschrieben wird. Zum Aufnehmen dieses Spannungsimpulses ist der passive piezoelektrische Biegewandler 24 mit einer Messvorrichtung 26 verbunden, die vorzugsweise darauf ausgerichtet ist, die Amplitude des vom passiven piezoelektrischen Biegewandlers 24 erzeugten Spannungsimpulses zu messen. Die von der Messvorrichtung 26 gelieferten Messwerte werden vorzugsweise an eine Auswerteeinheit 28 weitergeleitet, welche die Messwerte mit gespeicherten Sollwerten vergleicht, um die Integrität der Tabletten 8 zu überprüfen. Diese Sollwerte werden in der Regel durch einen Kalibriervorgang für jede Tabletten-sorten vor Beginn des jeweiligen Abfüllprozesses auf Ba-

sis von einzelnen, als gut klassifizierten Tabletten 8 aufgenommen. Für die Unterscheidung zwischen guten und schlechten Tabletten 8 ist in der Regel eine Toleranzschwelle vorgesehen, die im Einzelfall von der Bedienerperson einstellbar ist.

[0030] Auf Basis des Vergleichsergebnisses der Auswerteeinheit 28 ist es in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, mittels einer Sortiervorrichtung 30 gute und schlechte Tabletten 8 noch vor deren Ablage im jeweiligen Behälter (Fläschchen, Blisternapf etc.) zu trennen. Beispielsweise kann die Sortiervorrichtung 30 als mechanische Weiche oder als Ausblasvorrichtung, die an die Produktrutsche 4 nachfolgend angrenzt, ausgestaltet sein. Ebenso ist es aber möglich, Behälter, die mit wenigstens einer schlechten Tablette 8 gefüllt wurden, im Gesamtprozess weiterzuverfolgen und erst an einem anderen Punkt des Gesamtprozesses, beispielsweise erst nach dem Versiegeln und Stanzen der Blisterpackung bzw. nach dem Verschließen des Fläschchens mit einer Kappe, auszusortieren.

[0031] Piezoelektrische Biegewandler 24 arbeiten in der Regel aktiv, indem sie mit einer Spannung versehen werden und sich als Reaktion hierauf verbiegen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird dieses Grundprinzip umgekehrt, indem das durch mechanisches Verbiegen des Biegewandlers 24 erzeugte elektrische Signal von der Messvorrichtung 26 aufgenommen wird. Die Höhe des elektrischen Signals ist dabei ein Indikator für die Stärke der Erstausslenkung des Biegewandlers 24. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird dies zur indirekten Gewichtsbestimmung von Tabletten 8 verwendet. Wenn eine Tablette 8 über den zweiten Produktführungsabschnitt 12 gleitet, wird der Biegewandler 24 aufgrund des Gewichts der Tablette 8 um einen Winkel α (Fig. 2) ausgelenkt, wobei das vom Biegewandler 24 erzeugte elektrische Signal im Wesentlichen proportional zur Auslenkung α ist.

[0032] Auch wenn es vielfältige Möglichkeiten der Geometrie des Biegewandlers 24 und dessen Anordnung innerhalb der Produktrutsche 4 gibt, soll nun eine bevorzugte Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben werden.

[0033] Demnach ist es bevorzugt, wenn der passive piezoelektrische Biegewandler 24 plattenförmig ausgebildet ist und im Wesentlichen im selben Winkel β zur Horizontalen angeordnet ist wie die Produktführungsfläche 6. Der passive piezoelektrische Biegewandler 24 ist dann im Bereich seines vorderen Endabschnitts mit dem zweiten Produktführungsabschnitt 12 verbunden und im Bereich seines hinteren Endabschnitts unbeweglich gelagert. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass eine maximale Auslenkung des vorderen Endabschnitts des Biegewandlers 24 als Reaktion auf das Gewicht einer Tablette 8 erzielt wird. Der Biegewandler 24 ist dabei im Bereich seines vorderen Endabschnitts mit dem zweiten Produktführungsabschnitt 12 vorzugsweise verklebt oder, wie in den Figuren dargestellt, mittels eines Klemmelements 32 verklemmt (siehe insbesondere Fig. 3).

Die Einstellung der Masse des zweiten Produktführungsabschnitts 12 bzw. der Kombination von zweitem Produktführungsabschnitt 12 und Klemmelement 32 ist hierbei wichtig für das Dämpfungsverhalten des Biegewandlers 24. Idealerweise ist eine Ausgestaltung erwünscht, bei der der Biegewandler 24 möglichst wenig nachschwingt, so dass der Sensor in sehr kurzer Zeit für die Messung der nächsten Tablette 8 bereitsteht.

[0034] Selbstverständlich kann der hintere Endabschnitt des Biegewandlers 24 mit dem stationären Tragegestell 18 der Produktrutsche 4 verbunden und dort geeignet befestigt sein. Es ist allerdings zur Entkopplung des Sensors von äußeren Einflüssen wie mechanischen Schwingungen vorteilhaft, wenn der passive piezoelektrische Biegewandler 24 im Bereich seines hinteren Endabschnitts in einem zusätzlich zum Tragegestell 18 vorgesehenen Stützfuß 34 befestigt ist. Dieser Stützfuß 34 kann mindestens ein schwingungsdämpfendes Element 36 an seiner Unterseite aufweisen, das für eine Entkopplung des Sensors von mechanischen Schwingungen der Umwelt sorgt. In der dargestellten Ausführungsform ist der Stützfuß 34 unter Zwischenschaltung der schwingungsdämpfenden Elemente 36 auf der Bodenplatte 22 des Tragegestells 18 der Produktrutsche 4 abgestützt.

[0035] Eine bevorzugte Art der Befestigung des hinteren Endabschnitts des Biegewandlers 24 am Stützfuß 34 ist in Fig. 6 und 7 dargestellt. Fig. 6 zeigt eine von zwei Seitenwangen 38 des Stützfußes 34, die zwischen sich einen Zwischenraum definieren. Dabei weisen die Seitenwangen 38 an den einander zugewandten Innenflächen mindestens eine Ausnehmung 40 zur Aufnahme einer Seitenfläche des passiven piezoelektrischen Biegewandlers 24 auf. Wichtig hierbei ist, dass die Ausnehmungen 40 derart dimensioniert sind, dass genügend Spiel für eine Durchbiegung/Auslenkung des vorderen Endabschnitts des Biegewandlers 24 verbleibt. Zur Befestigung des hinteren Endabschnitts des Biegewandlers 24 ist in der Ausnehmung 40 in einem hinteren Endbereich eine zum Zwischenraum hin offene, im Wesentlichen V-förmige Klemmfläche 42 (siehe insbesondere Fig. 7) vorgesehen. Auf diese Weise wird der hintere Endabschnitt des Biegewandlers 24 sicher zwischen den beiden Seitenwangen 38 des Stützfußes 34 eingeklemmt.

[0036] In Fig. 6 sind außerdem die elektrischen Kontakte 44 zur Weiterleitung der elektrischen Signale des Biegewandlers 24 dargestellt. Der Biegewandler 24 ist in einer bevorzugten Ausführungsform als trimorpher piezokeramischer Biegewandler ausgestaltet, es können aber auch andere geeignete Biegewandler verwendet werden.

[0037] Zur weiteren Minimierung der äußeren Einflüsse auf den Sensor durch Schwingungen aus der Umgebung ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein weiterer piezoelektrischer Biegewandler 46 vorgesehen, der unterhalb des ersten piezoelektrischen Biegewandlers 24 angeordnet ist und an seinem vorderen Endabschnitt eine Gegenmasse 48 aufweist, die identisch zur Mas-

senbelegung des vorderen Endabschnitts des ersten Biegewandlers 24 ist, im vorliegenden Beispielsfall also dem Gewicht der Kombination aus zweitem Produktführungsabschnitt 12 und Klemmelement 32 entspricht. Die Auswertung des Signals des zweiten Biegewandlers 46 erfolgt mit umgekehrten Vorzeichen im Vergleich zum ersten Biegewandler 24, so dass Schwingungen aus dem Umfeld Signale im ersten Biegewandler 24 und im zweiten Biegewandler 46 erzeugen, die sich gegenseitig auslöschen. Selbstverständlich ist es in diesem Zusammenhang vorteilhaft, wenn der zweite Biegewandler 46 vollkommen identisch zum ersten Biegewandler 24 gelagert ist. Im dargestellten Beispielsfall bedeutet dies, dass im Stützfuß 34 zweite Ausnehmungen 50 mit zweiten Klemmflächen 52 für den zweiten Biegewandler 46 vorgesehen sind (Fig. 6 und 7).

[0038] In Fig. 8 ist ein beispielhaftes Signal einer als gut zu klassifizierenden, ungebrochenen Tablette 8 dargestellt, wie es von der Messvorrichtung 26 ermittelt wird. Im Gegensatz dazu zeigt Fig. 9 einen entsprechenden Signalverlauf eines Tabletten-Teilstücks. Die Auswertung des Signals erfolgt vorzugsweise über die Amplitude des Erstausschlags, kann aber auch über das Integral des Erstausschlags erfolgen. Wie bereits zuvor erläutert, ist es wichtig, dass Nachschwingungen des Biegewandlers 24 auf ein Minimum reduziert werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Sensor bereits nach ca. 10 ms zur Messung der nächsten Tablette 8 bereit.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überprüfen von Tabletten (8), mit einer Produktrutsche (4), die eine Produktführungsfläche (6) aufweist, die in einem Winkel (β) zur Horizontalen geneigt ist; und einem in die Produktrutsche (4) integrierten Sensor zur Detektion von fehlerhaften Tabletten (8) während deren Durchlauf durch die Produktrutsche (4); **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktrutsche (4) mindestens einen ersten, stationären Produktführungsabschnitt (10) und einen davon abgetrennten, beweglich gelagerten zweiten Produktführungsabschnitt (12) aufweist, die in Aneinanderreihung gemeinsam die Produktführungsfläche (6) definieren, und der Sensor einen passiven piezoelektrischen Biegewandler (24) aufweist, der mit dem zweiten Produktführungsabschnitt (12) verbunden ist, wobei der passive piezoelektrische Biegewandler (24) mit einer Messvorrichtung (26) verbunden ist, die bei Verbiegung des passiven piezoelektrischen Biegewandlers (24) zumindest einen vom passiven piezoelektrischen Biegewandler (24) erzeugten Spannungsimpuls misst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsflächenabschnitt (16)

des zweiten Produktführungsabschnitts (12) dieselbe Form aufweist wie der Führungsflächenabschnitt (14) des ersten Produktführungsabschnitts (10).

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Form der Führungsflächenabschnitte (14, 16) eine U-Form oder V-Form ist. 5
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der passive piezoelektrische Biegewandler (24) plattenförmig ausgebildet ist und im Wesentlichen im selben Winkel (β) zur Horizontalen angeordnet ist wie die Produktführungsfläche (6). 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der passive piezoelektrische Biegewandler (24) im Bereich seines vorderen Endabschnitts mit dem zweiten Produktführungsabschnitt (12) verbunden ist und im Bereich seines hinteren Endabschnitts unbeweglich gelagert ist. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste, stationäre Produktführungsabschnitt (10) der Produktrutsche (4) mit einem stationären Tragegestell (18) der Produktrutsche (4) verbunden ist, und der passive piezoelektrische Biegewandler (24) im Bereich seines hinteren Endabschnitts in einem zusätzlich zum Tragegestell (18) vorgesehen Stützfuß (34) befestigt ist. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützfuß (34) zwei Seitenwangen (38) aufweist, die zwischen sich einen Zwischenraum definieren, wobei die Seitenwangen (38) an den einander zugewandten Innenflächen mindestens eine Ausnehmung (40) zur Aufnahme eines Seitenbereichs des passiven piezoelektrischen Biegewandlers (24) aufweisen. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ausnehmung (40) in einem hinteren Endbereich eine zum Zwischenraum hin offene, im Wesentlichen V-förmige Klemmfläche (42) aufweist. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützfuß (34) unter Zwischenschaltung mindestens eines schwingungsdämpfenden Elements (36) auf einer Bodenplatte (22) des stationären Tragegestells (18) der Produktrutsche (4) abgestützt ist. 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der passive piezoelektrische Biegewandler (24) im Bereich seines vorderen Endabschnitts mit dem zweiten Produktführungsabschnitt (12) verklemmt oder verklebt ist. 40

11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (26) darauf ausgerichtet ist, bei Verbiegung des passiven piezoelektrischen Biegewandlers (24) die Amplitude des zumindest einen vom passiven piezoelektrischen Biegewandler (24) erzeugten Spannungsimpulses zu messen. 45
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Auswerteeinheit (28) aufweist, die darauf ausgerichtet ist, die von der Messvorrichtung (26) gelieferten Messwerte mit gespeicherten Sollwerten zu vergleichen. 50
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Sortiervorrichtung (30) aufweist, die darauf ausgerichtet ist, auf Basis des Vergleichsergebnisses der Auswerteeinheit (28) gute und schlechte Tabletten (8) zu trennen. 55
14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der passive piezoelektrische Biegewandler (24) ein trimorpher piezokeramischer Biegewandler ist.

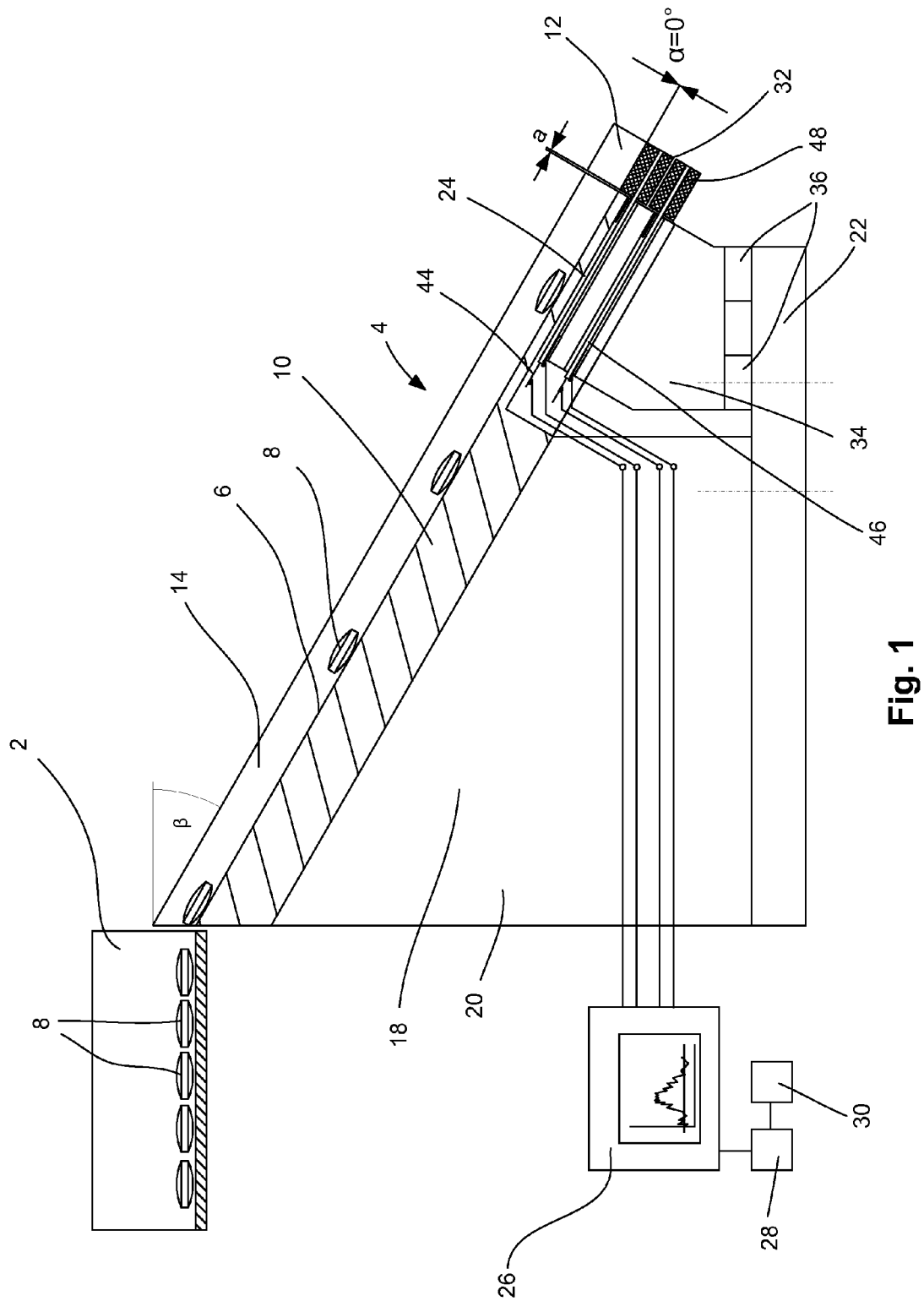
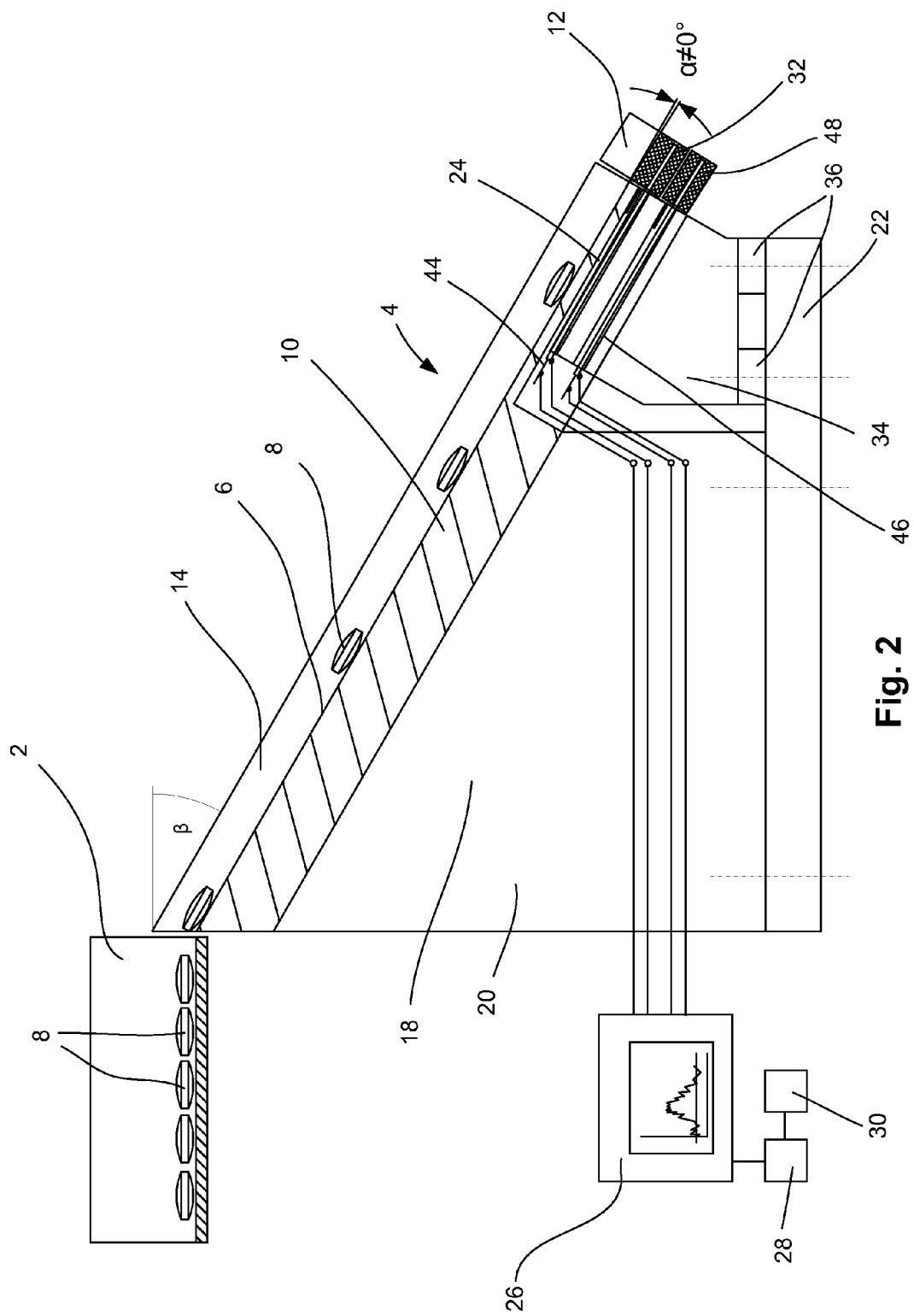


Fig. 1



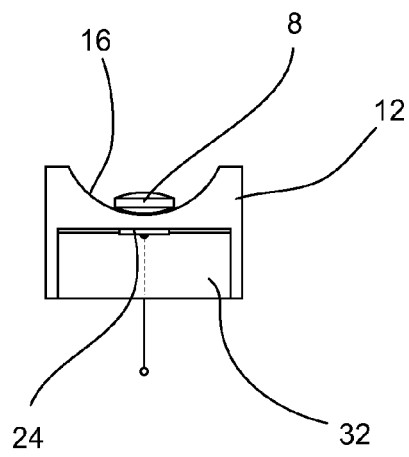


Fig. 3

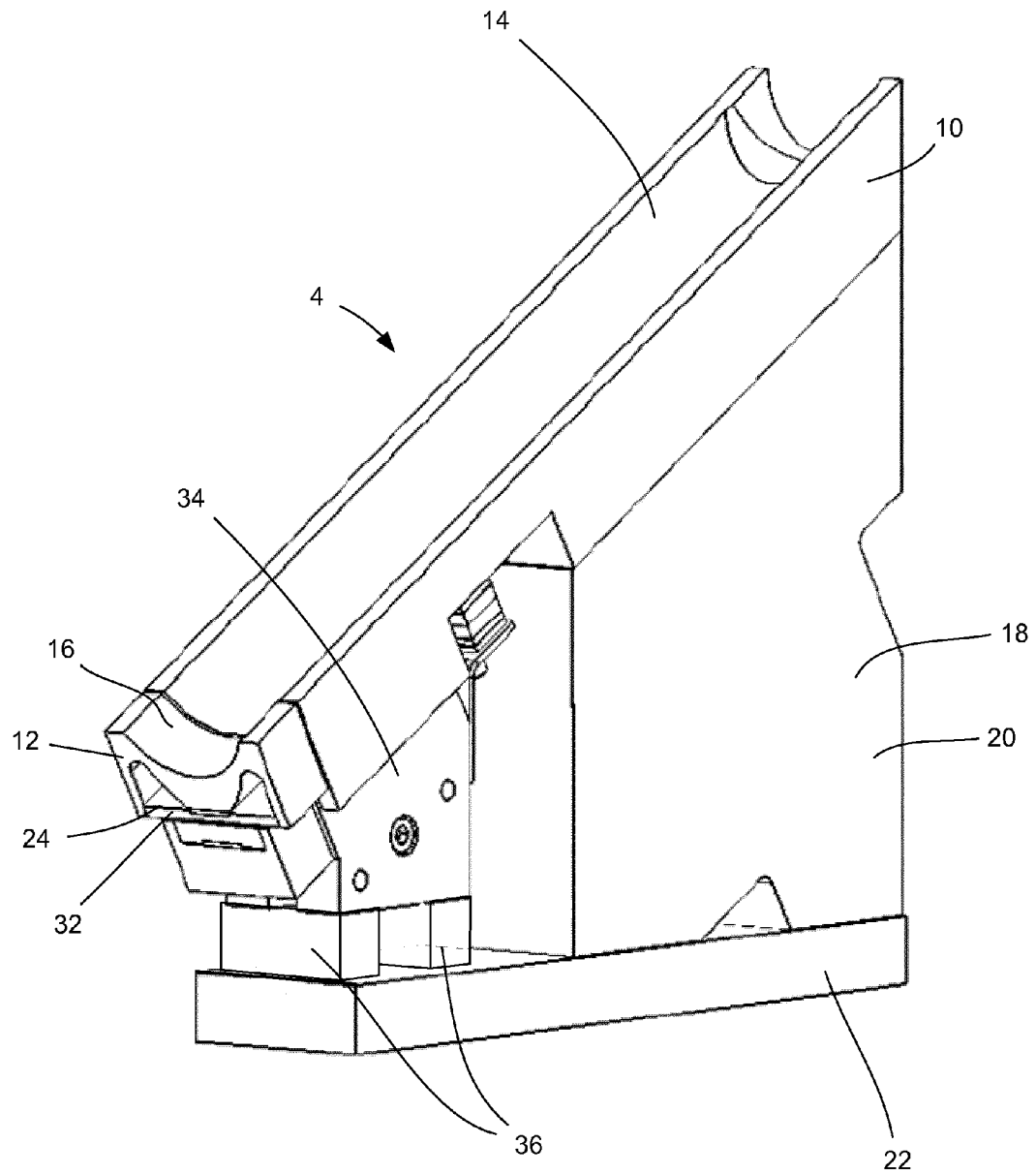


Fig. 4

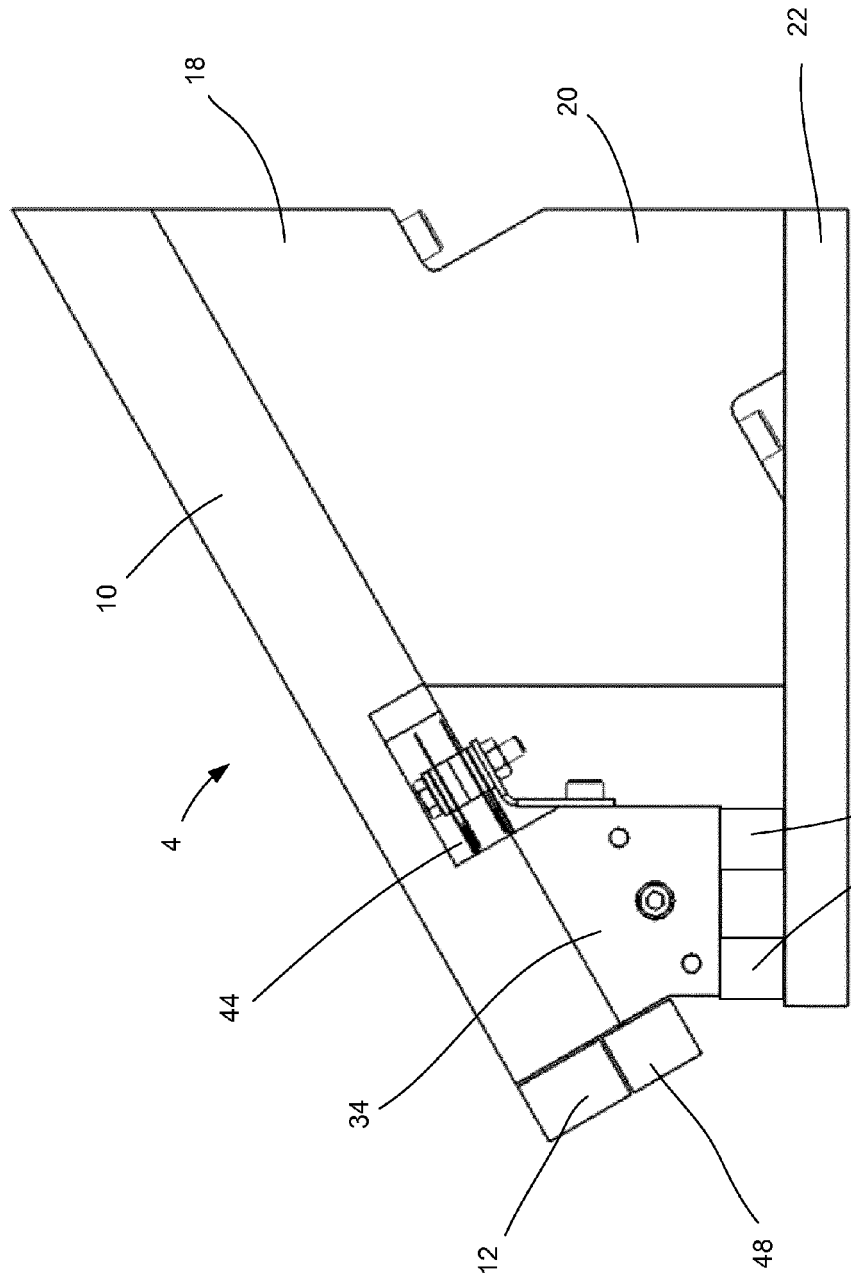


Fig. 5

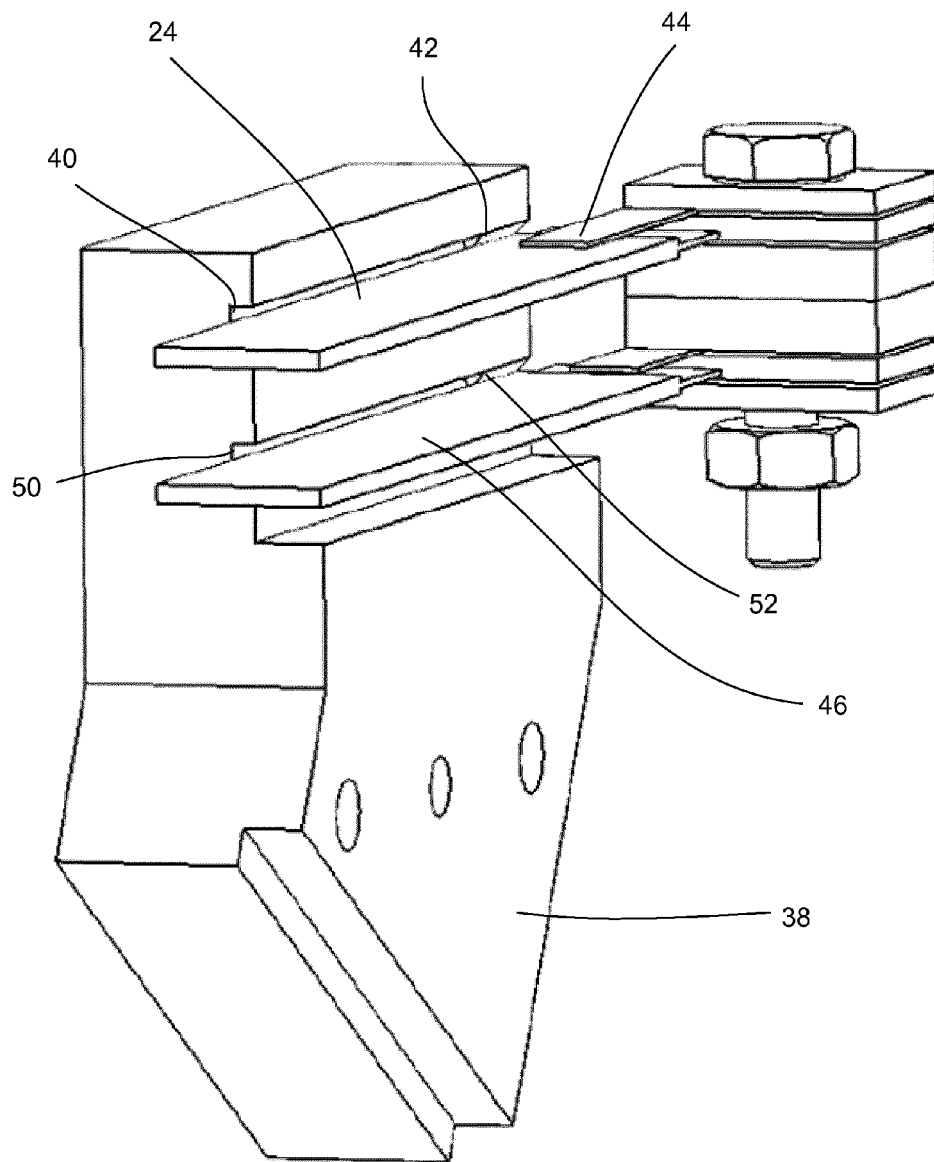


Fig. 6

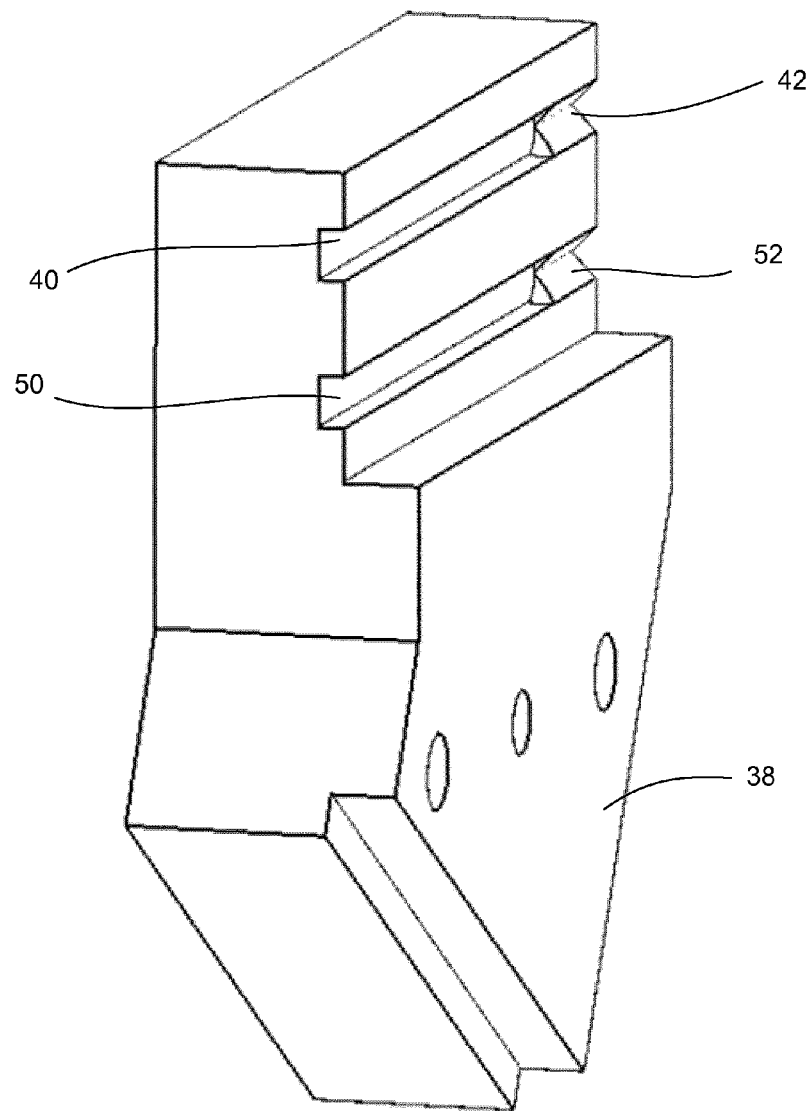


Fig. 7

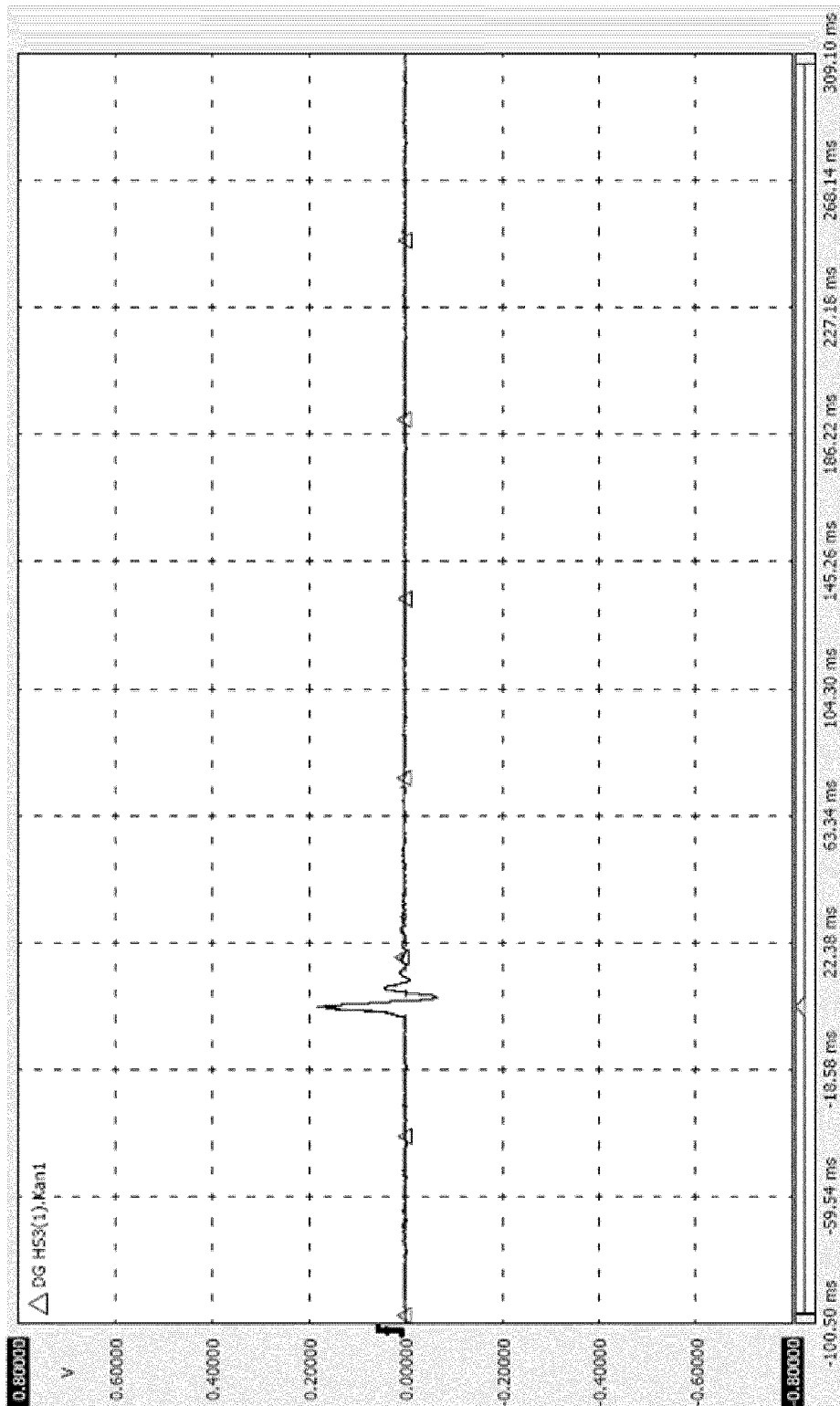


Fig. 8

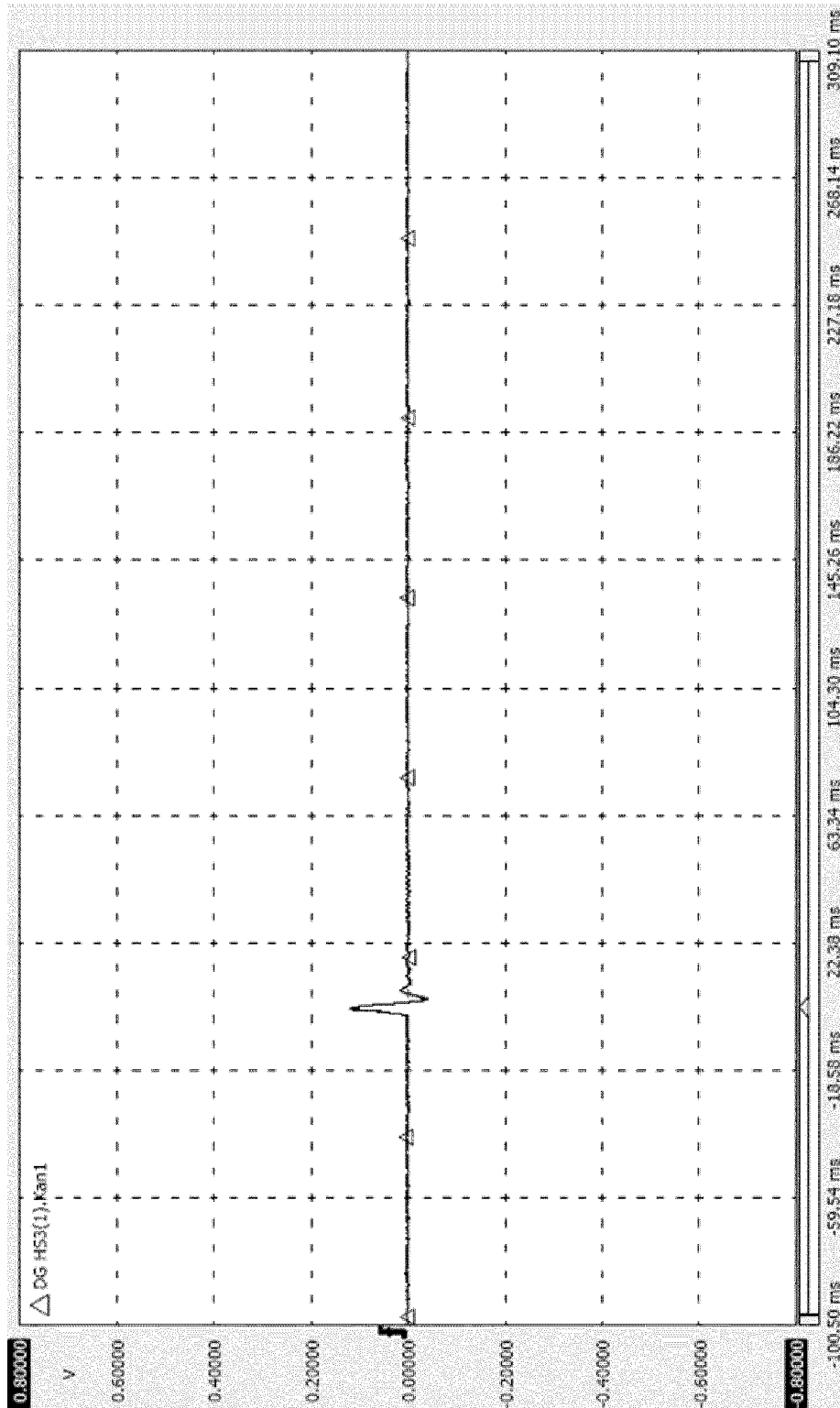


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 19 6297

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 2009/090659 A1 (MONTI GIUSEPPE [IT]) 9. April 2009 (2009-04-09) * das ganze Dokument *	1-14	INV. B65B5/10 B65B57/14 G06M1/10
A	EP 1 616 793 A1 (RICOH KK [JP]) 18. Januar 2006 (2006-01-18) * Absatz [0122]; Abbildungen 1-9 *	1-14	
A	WO 2007/146445 A2 (SEARETE LLC [US]; JUNG EDWAD K Y [US]; LEVIEN ROYCE A [US]; LORD ROBER) 21. Dezember 2007 (2007-12-21) * Seite 93, Absatz 2; Abbildungen 1-2 *	1-14	
A	US 2009/255948 A1 (BASSANI LORIS [CA]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) * das ganze Dokument *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65B G06M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. April 2013	Prüfer Dick, Birgit
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 19 6297

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-04-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009090659 A1	09-04-2009	EP 2048082 A1	15-04-2009
		ES 2378294 T3	10-04-2012
		US 2009090659 A1	09-04-2009
EP 1616793 A1	18-01-2006	CN 1791533 A	21-06-2006
		EP 1616793 A1	18-01-2006
		US 2007157990 A1	12-07-2007
		WO 2004083038 A1	30-09-2004
WO 2007146445 A2	21-12-2007	US 2007289258 A1	20-12-2007
		WO 2007146445 A2	21-12-2007
US 2009255948 A1	15-10-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 20090090659 A1 [0004]