(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 459 341 B1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **13.04.94 Patentblatt 94/15**

(51) Int. Cl.^{5} : **B07C 5/342**

(21) Anmeldenummer : **91108563.7**

(22) Anmeldetag : **27.05.91**

(54) Sortiereinrichtung für Altglas.

(30) Priorität : **28.05.90 DE 4017130**
28.05.90 DE 4017128

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **04.12.91 Patentblatt 91/49**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **13.04.94 Patentblatt 94/15**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **DE ES FR GB IT**

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 193 308
EP-A- 0 328 126

(56) Entgegenhaltungen :
WO-A-88/01378
DE-B- 1 146 462
US-A- 3 980 180
DE-A1-3 119 329

(73) Patentinhaber : **SEICHTER GmbH**
Esperantostrasse 8
D-30519 Hannover (DE)

(72) Erfinder : **Seichter, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Pappelteich 29
W-3000 Hannover 72 (DE)
Erfinder : **Meinen, Michael, Dipl.-Ing.**
Hauptstrasse 9
W-3204 Nordstemmen (DE)
Erfinder : **Trauernicht, Herbert, Dipl.-Ing.**
Rathausstrasse 2
W-3163 Sehnde 2 (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 459 341 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Sortieren von Altglas nach ihrer Farbe. Eine solche Einrichtung ist durch die DE-A1- 31 19 329 kekannt. Dort werden die Altglasstücke über eine Transportfläche bewegt. Mittels eines Farberkennungsgerätes wird die Farbe des Altglasstückes erkannt und mit einem Schieber kann das Altglasstück über eine offene Kante der Transportbahn ausgefördert werden. Bei dieser bekannten Einrichtung können nur ganzstückige oder nur teilweise zerbrochene Althohlgläser sortiert werden. Es ist jedoch erwünscht alles anfallende Altglas farblich zu sortieren. Dieses Ziel wird bei einem anderen bekannten Verfahren erreicht, das in der DE-A1- 38 04 391.2 und EP-A2 - 0 328 126 beschrieben ist. Dort wird das Altglas in Bruchstücke mit einer Kantenlänge von etwa 5 bis 50 mm zerkleinert. Die Bruchstücke werden dann über eine U-förmige Rutsche an einer Farberkennungseinheit vorbeigeführt. Die Farberkennungseinheit sendet Licht durch das Bruchstück und ermittelt die Absorbtion des Lichtes in dem Bruchstück. Dabei wird ermittelt, ob das Bruchstück farbig, klar oder undurchsichtig ist.

Zur Sortierung der Bruchstücke sind mehrere Rinnen übereinander angeordnet. Die Verteilung der Bruchstücke auf die einzelnen Rinnen je nach Art des Bruchstückes erfolgt über Bodenöffnungen im Boden der Rutsche. Die Bodenöffnungen sind mit Klappen versehen, die von Elektromagneten betätigt werden können. Die tieferliegenden Rinnen sind jeweils wieder mit Bodenöffnungen versehen. Durch ganz bestimmte Betätigung der Bodenklappen kann erreicht werden, daß die Bruchstücke über die gewünschte Rinne ausgeführt und entsprechenden Fördereinrichtungen zugeführt werden. Das Bruchstück muß nach der Erkennung auf seinem Weg bis zur Ausförderung, im zeitlich ungünstigsten Fall bis zur letzten Bodenklappe, durch Steueraktionen begleitet werden.

Der konstruktive Aufwand für die Ausfördereinrichtungen ist sehr hoch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Ausfördereinrichtungen zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung angegeben.

Bei einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 3 sind mehrere erfindungsgemäße Ausfördereinrichtungen vorgesehen, denen jeweils Bruchstückerkennungssensoren unmittelbar zugeordnet sind. Dadurch ist es möglich, die Bruchstücke der Rutschfläche in einem wesentlich kleineren Abstand zuzuführen. Es dürfen sich dann mehrere Bruchstücke gleichzeitig auf der Rutsche befinden, weil direkt an der Erkennungsstelle ausgefördert wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben.

Es zeigen Figur 1 eine erfindungsgemäße Sortiereinrichtung und Figur 2 zwei nebeneinanderliegende Sortiereinrichtungen in Draufsicht.

Die Sortierrutsche in Figur 1 ist aufgebaut aus einem Metallwinkel mit einem in der Zeichnungsebene liegenden Schenkel 1 und einem in Richtung des Betrachters aus der Zeichnungsebene herausragenden Schenkel 2. Der Schenkel 2 ist mit einer Glasplatte 3 belegt, auf der Bruchstücke 4 flach aufliegen und von rechts oben in der Zeichnung nach links unten rutschen. Der Neigungswinkel der Rutsche ist so groß, daß vorhandenen Reibkräfte überwunden werden. Er beträgt in Fig. 1 etwa 30 Grad. Die Rutsche 1,2 ist um ihre Längsachse so gekippt, daß sich die Bruchstücke 4 beim Rutschen an die dem Schenkel 1 zugewandte Kante (38 in Fig.2) des Schenkels 2 anlegen. Dazu genügt eine Neigung des Winkels 1,2 von ca. 4 Grad. Damit der Schenkel 1 sich nicht abnutzt, ist dieser ebenfalls mit Glasscheiben 5 - 9 belegt.

Entlang der Rutsche 1,2 sind an mehreren Orten 10 - 17 Bruchstück-Erkennungssensoren vorgesehen. An den Stellen 10, 12, 14 und 16 sind z. B. Farberkennungssensoren und an den Stellen 11, 13, 15 und 17 Metallerkennungssensoren vorgesehen. Jeweils zu einem Farberkennungssensor und einem Metallerkennungssensor gehört eine Luftdüse 18 - 21. Die Luftdüsen sind in der Lage, das Bruchstück mit einem Kraftimpuls zu beauflagen, der so gerichtet ist, daß das Bruchstück von dem Schenkel 1 fort beschleunigt wird. Die Luftdüsen 18 - 21 sind so angeordnet, daß der Luftstrom die schmale Kante des Bruchstückes trifft. Das Bruchstück 4 wird damit auf der Höhe des Masseschwerpunktes getroffen. Das hat zur Folge, daß das Bruchstück 4 auch wirklich in Richtung des Impulses bewegt wird und nicht irgendwelche unkontrollierbaren Drehbewegungen ausführt.

Beim Vorbeirutschen an der Luftdüse wird das Bruchstück 4 für eine sehr kurze Zeit von z. B. 0,1 Sekunden mit einem Druckimpuls beaufschlagt. Durch diesen Impuls wird das Bruchstück 4 senkrecht zur normalen Bewegungsrichtung des Bruchstückes beschleunigt. Es fällt über die Kante des Schenkels 2 von der Rutsche herunter.

Jeder Luftdüse 18 - 21 ist ein Fallschacht zugeordnet. Die Fallschächte sind durch Trennwände 22 voneinander getrennt und enden unten auf Fördereinrichtungen, die hier nicht dargestellt sind.

Dem Fallschacht ganz links in der Figur 1 ist kein Luftdüse zugeordnet. Hier werden Teile ausgefördert, die an keiner Erkennungsstation ausgefördert wurden. Die Rutsche 1,2 weist an ihrem unteren Ende einfach eine Begrenzungswand 23 auf. Die vorher nicht ausgeförderten Teile prallen gegen diese Wand 23 und fallen, da sich die Teile häufen, von der Rutsche herunter in den darunterliegenden Fallschacht.

Durch diesen erwünschten Staueffekt an der Wand 23 wird verhindert, daß die Teile der Einrichtung durch den Aufprall verschlissen werden.

Bei der Abnahme von Altglas durch die Glashütten werden bei den verschiedenen Farben unterschiedliche Reinheitsanforderungen gestellt. Während z.B. Grünglas ohne weiteres Gläser der Farben braun und weiß enthalten darf, darf Weißglas nur sehr geringe Anteile der anderen Farben enthalten. Braunglas darf zwar Anteile von Weißglas enthalten, jedoch nur geringe Anteile Grünglas. Bei der beschriebenen Sortiereinrichtung wird dieser Tatsache Rechnung getragen, indem die einzelnen Farben und Bestandteile in einer ganz bestimmten Reihenfolge aussortiert werden.

An erster Stelle (Luftdüse 18) wird Weißglas aussortiert.

An zweiter Stelle (Luftdüse 19) wird Braunglas und eventuell noch auf der Rutsche verbliebenes Weißglas aussortiert. Das hier noch auftretende Weißglas kann entweder an der ersten Lesestelle übersehen worden sein, oder es kann das Ausstoßen mit dem Luftdüse 18 durch unglückliche Umstände mißlungen sein. Auch können die Anforderungen an das Weißglas (Lichtabsorption, Einfärbung) an den beiden Aussortierstellen unterschiedlich sein.

An dritter Stelle wird Grünglas aussortiert, einschließlich der bei den ersten beiden Aussortierstellen nicht aussortierten anderen Glasfarben.

Die ersten drei Stellen sind jeweils mit einem Metallerkennungssensor 11, 13 und 15 ausgestattet, um Bruchstücke, die mit Metallresten behaftet sind, von der Aussortierung auszuschließen. Solche Bruchstücke, die noch Reste von Metall tragen, und auch einzelne Metallstücke sollen erst an dem vierten Luftdüse 21 aussortiert werden. Dieser vierte Aussortierungspunkt kann wieder mit einem Farbsensor 16 und einem Metallerkennungssensor 17 ausgestattet sein. Es genügt jedoch, hier lediglich eine Lichtschranke vorzusehen, die den Durchgang des Bruchstückes registriert und den Luftdüse 21 zur richtigen Zeit ansprechen läßt. Die Tatsache, daß es sich um ein Metall enthaltendes Bruchstück handelt, ist ja bereits von der vorhergehenden Sortierstelle 14, 15, 20 mit dem dort vorhandenen Metalldetektor 15 erkannt worden. Die Lichtschranke dient dann nur zur genauen Ermittlung des Ausstoßzeitpunktes.

Im Idealfall dürften in dem fünften Fallschacht nur noch undurchsichtige Bruchstücke z.B. aus Keramik, Porzellan oder Stein erscheinen.

Die Reihenfolge kann auch nach anderen Gesichtspunkten gewählt werden. Z.B. kann der Luftverbrauch minimiert werden, wenn die am häufigsten vorkommende Fraktion im Mischglas an letzter Stelle ohne Blasen ausgefördert wird.

Die Scheiben 5 - 9, an denen die Bruchstücke 4 während des Rutschens anliegen, sind mit einem Zwischenraum 24 nebeneinander angeordnet. Der Zwischenraum 24 ist so groß, daß die Luftdüsen 18 - 21 durch diesen Schlitz hindurchpassen. Die Bruchstücke 4 könnten jeweils an der Vorderkante jeder Glasscheibe 5 - 9 anstoßen. Eine solche Kollision könnte das Bruchstück 4 zu unkontrollierten Bewegungen veranlassen und die Rutschbewegung behindern oder auch zu einer ungewünschten Ausförderung führen.

Um dieses zu verhindern, ist das Ende der Glasscheiben 6, 7, 8, 9 um einige Zehntel Millimeter von dem Schenkel 1 des Winkels 1,2 abgehoben, z. B. durch Unterlegen eines Abstandhalters. Die Glasscheiben sind also schuppenartig angeordnet. Jeweils zum Ende der Glasscheibe hin, wird das Bruchstück 4 etwas mehr von dem Schenkel 1 abgewiesen als am Anfang der Scheibe. Damit ist eine Kollision mit der Vorderkante der Scheibe vermieden.

Es ist auch möglich, die Schuppenstruktur durch eine einteilige, entsprechend geformte Scheibe zu bilden. Es müssen dann geeignete Öffnungen für die Luftdüse 18 - 21 vorgesehen werden. Diese Scheibe kann dann auch den Winkel 1,2 vollständig bilden.

Anstelle der beschriebenen Glasscheiben können auch andere Materialien verwendet werden, die den auftretenden Beanspruchungen standhalten.

Figur 2 zeigt die gleiche Sortiereinrichtung wie Figur 1 in Draufsicht. Es sind zwei Sortiereinrichtungen parallel zueinander dargestellt, um ein weiteres Detail der Sortiereinrichtungen zu beschreiben. Die gleichen Teile enthalten die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1. In dieser Ansicht sind Ventilblöcke 27 - 30 sichtbar, die über einen Luftzufuhrschlauch 31 mit Luft versorgt sind. Die Ventilblöcke sind untereinander mittels Verbindungsrohren 33 zur Luftzufuhr verbunden. Die Ventilblöcke 27 - 30 enthalten Luftkanäle und elektromagnetisch betätigbare Ventile, die den Luftstrom zu den in Figur 1 erwähnten Luftdüsen 18 - 21 freigeben können. Der Ventilblock 30 enthält einen zusätzlichen Abgangsschlauch 32 und ein zusätzliches Ventil zur Steuerung der Zufuhr von Bruchstücken zum Sortierkanal. Die Zuführeinrichtung ist hier nicht näher beschrieben.

Die Linie 34 zeigt den Weg eines Weißglasbruchstückes. An dem Farberkennungssensor 10 wird das Bruchstück als Weißglas erkannt. An dem Metalldetektor 11 wird erkannt, daß es kein Metallstück ist und auch nicht mit Resten von Metall behaftet ist. Weil diese beiden Bedingungen erfüllt sind, wird die Düse 18 zum richtigen Zeitpunkt angesteuert und das Bruchstück 4 entlang der Linie 34 abgelenkt. Das Bruchstück 4 wird auf eine Platte 35 geschleudert, wo sich schon ein Haufen 36 von Weißglasbruchstücken angesammelt hat. Der angesammelte Haufen 36 der Bruchstücke schützt die Platte 35 vor Verschleiß durch den Aufprall. Wenn der Haufen 36 hoch genug aufgeschüttet ist, fallen die Bruchstücke in Richtung des Pfeiles 37 in den darunterliegenden Fallschacht hinein. In gleicher Weise sind bei den anderen Fall-

schächten Auffangplatten 35 vorgesehen, die jedoch nicht dargestellt sind.

Alle beschriebenen Funktionen werden mittels eines Einplatinen-Computers gesteuert. An den Computer sind über Analogkanäle geeignete Sensoren zur Ermittlung der Art der Bruchstücke und Ausgangstreiber zur Ansteuerung der Ventilblöcke 27 - 30 angeschlossen.

Zur Farberkennung wird bei einem realisierten Beispiel das Bruchstück von unten mit einem weißen Lichtstrahl beleuchtet. Oberhalb der Rutsche 2 sind mehrere optische Sensoren angeordnet, die für verschiedene Spektralbereiche (z.B. "Rot", "Grün" und "Blau") analoge Intesitätssignale liefern. Diese Signale sind den Analogkanälen des Einplatinencomputers zugeführt.

Als Metallerkennungssensoren 11,13,15 und 17 können bekannte Schaltungsanordnungen verwendet werden, die zur Erkennung den Wirbelstromverlust einer mit Wechselstrom gespeisten Spule ausnutzen.

Patentansprüche

1. Sortiereinrichtung für Altglas (4), bei der die Altglasteile (4) einzeln entlang einer ersten Kante (38) einer Transportfläche (2) geführt sind, wobei die gegenüberliegende zweite Kante (39) der Transportfläche (2) zur Ausförderung der Altglasteile offen ist, mit einer Ausfördereinrichtung (18 - 21), mittels der die Bruchstücke (4) auf der Transportfläche (2) zu der zweiten Kante (39) bewegbar sind,
   dadurch gekennzeichnet,
   - daß für eine Sortierung von zerkleinerten Bruchstücken die Transportfläche in an sich bekannter Weise als Rutschfläche (2) ausgebildet ist,
   - daß als Ausfördereinrichtung eine Luftdüse (18 - 21) vorgesehen ist, die oberhalb der Rutschfläche (2) in Höhe der schmalen Bruchkante der Bruchstücke (4) angeordnet ist und auf diese Bruchkante einen Impuls ausüben kann und
   - daß an der ersten Kante (38) der Rutschfläche (2) eine Begrenzungswand (1) vorgesehen ist, die derart schuppenförmig ausgebildet ist, daß das Bruchstück (4) im Bereich der Luftdüse (18;19;20;21) von der Begrenzungswand (1) abgewiesen wird.

2. Sortiereinrichtung nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   - daß ein oder mehrere Bruchstück-Erkennungssensoren (10 - 17) vorgesehen sind, die der Luftdüse zugeordnet sind und
   - daß Steuermittel vorgesehen sind, die bei Erkennung von vorgegebenen Eigenschaften des Bruchstückes die Luftdüse (18-21) auslösen.

3. Sortiereinrichtung nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   - daß an mehreren aufeinander folgenden Stellen der Rutschfläche (2) jeweils einander zugeordnete Bruchstück-Erkennungssensoren (10,11;12, 13;14,15 und 16,17) und Luftdüsen (18;19;20;21) vorgesehen sind.

4. Sortiereinrichtung nach Anspruch 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   - daß den Stellen unterschiedliche Eigenschaften des auszusortierenden Bruchstückes (4) zugeordnet sind.

5. Sortiereinrichtung nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   - daß die Rutschfläche (2) und die Begrenzungswand (1) mit Schutzscheiben belegt sind,
   - daß die Schutzscheibe der Begrenzungswand (1) in mehrere einzelne Schutzscheiben (5 - 9) unterteilt ist, die so groß gewählt sind und in einem solchen seitlichen Abstand (24) zueinander angeordnet sind, daß an den Stellen der Luftdüsen (18 - 21), freie Durchgänge entstehen, und
   - daß die mehreren einzelnen Schutzscheiben (5 - 9) schuppenartig an der Begrenzungswand (1) angeordnet sind mit einem solchen Anstellwinkel, daß die Bruchstücke (4) am Ende einer jeden einzelnen Schutzscheibe (5 - 9) so weit von der Begrenzungswand (1) abgewiesen werden, daß die Bruchstücke nicht mit der Vorderkante der nächsten Begrenzungswand (5 - 8) kollidieren können.

Claims

1. Sorting device for waste glass (4) where the waste glass parts (4) are lead individually along a first edge (38) of a transport area (2), the opposite second edge (39) of the transport area being open for the output of the waste glass parts, with an ejection device (18 - 21) by means of which the fragments (4) are movable on the transport area (2) to the second edge (39),
   characterised in
   - that the transport area is formed in a per se known way as chute (2) for sorting of crushed fragments,
   - that as ejection device a blast nozzle (18 - 21) is provided which is situated above the

chute (2) on a level with the smaller fractional edge of the fragments (4) and which can exert an impulse on this fractional edge and
- that a limiting wall (1) is provided at the first edge (38) of the chute (2) which is formed scale-like in such a way that the fragment (4) is rejected by the limiting wall (1) in the area of the blast nozzle (18; 19; 20; 21).

2. Sorting device according to claim 1, characterised in
   - that one or more fragment-detecting sensors (10 - 17) are provided that are attributed to the blast nozzle and
   - that means of control are provided that trigger the blast nozzle (18 - 21) when having detected the preset features of the fragment.

3. Sorting device according to claim 2, characterised in
   - that at several successive locations of the chute (2) fragment-detection sensors being allocated to each other (10, 11; 12, 13; 14, 15 and 16, 17) and blast nozzles (18; 19; 20; 21) are provided.

4. Sorting device according to claim 3, characterised in
   - that different features of the fragment to be sorted (4) are attributed to the locations.

5. Sorting device according to claim 1, characterised in
   - that the chute (2) and the limiting wall (1) are covered with protection plates
   - that the protection plate of the limiting wall (1) is divided in several single protection plates (5 - 9) that are selected in such a size and that are arranged in such a lateral distance (24) to each other that free passages are created at the locations of the blast nozzles (18 - 21) and
   - that the several single protection plates (5 - 9) are arranged scale-like at the limiting wall (1) having such a clearance angle that the fragments (4) are pushed off so far at the end of each single protection plate (5 - 9) that the fragments cannot collide with the front edge of the next limiting wall (5 - 8).

Revendications

1. Dispositif de triage pour verre de récupération (4) où les tessons de verre sont guidées individuellement le long d'une première arête (38) d'un plan de transport (2), la seconde arête opposée (39) du plan de transport (2) étant ouverte pour la sortie des tessons de verre de récupération, avec un éjecteur (18 - 21) du moyen duquel les tessons de verre (4) sont transportés sur le plan de transport (2) à la seconde arête,
   caractérisé par le fait
   - que la surface de transport est formée comme plan incliné d'une façon per se connue pour un triage des tessons de verre concassés,
   - que comme éjecteur une buse soufflante (18 - 21) est prévue qui est placée au-dessus du plan incliné (2) au niveau du cassure la plus petite des tessons de verre (4) et qui peut exercer une impulsion sur cette cassure et
   - qu'à la première arête (38) du plan incliné (2) un paroi de limitation (1) est prévu qui est formé en forme d'écaille ainsi que le tesson de verre (4) est rejeté par la buse soufflante (18; 19; 20; 21) du paroi du limitation (1).

2. Dispositif de triage selon la revendication 1, caractérisé par le fait
   - qu'un ou plusieurs capteurs de détection des tessons (10 - 17) sont prévus qui sont attribués au buse soufflante et
   - que des moyens de contrôle sont prévus qui déclenchent la buse soufflante lors d'une détection des caractéristiques prédéterminées du tesson de verre.

3. Dispositif de triage selon la revendication 2 caractérisé par le fait
   - que des capteurs de détection des tessons (10, 11; 12, 13; 14, 15 et 16, 17) qui sont attribués un à autre respectivement et des buses soufflantes (18; 19; 20; 21) sont prévus à plusieurs endroits successifs du plan incliné (2).

4. Dispositif de triage selon la revendication 3 caractérisé par le fait
   - que des caractéristiques différentes du tesson de verre (4) à trier sont attribuées aux endroits.

5. Dispositif de triage selon la revendication 1 caractérisé par le fait
   - que le plan incliné (2) et le paroi de limitation (1) sont revêtus de disques de protection,
   - que la disque de protection du paroi de limitation (1) est subdivisée en plusieures disques de protection (5 - 9) dont la dimension est chosie de cette façon et qui sont arrangées à une telle distance latérale (24) une à l'autre que des passages libres sont crées aux endroits des buses soufflantes (18 -

21) et

- que les diverses disques de protections individuelles (5 - 9) sont arrangées en forme d'écaille ayant une telle angle de positionnement que les tessons de verre (4) sont rejetés ainsi loin du paroi de limitation que les tessons de verre ne peuvent pas entrer en collision avec l'arête frontale du paroi de limitation prochaine (5 - 8).

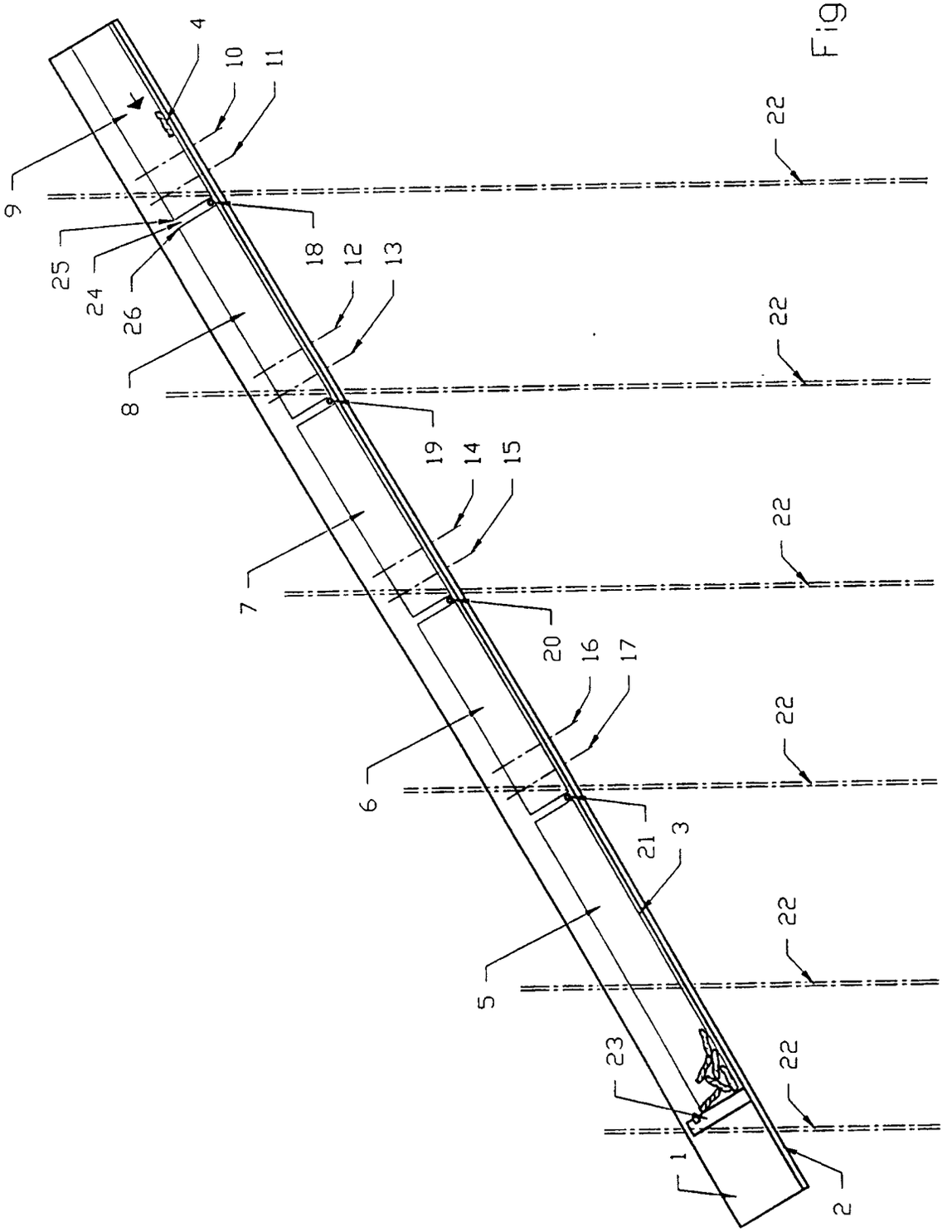


Fig.1

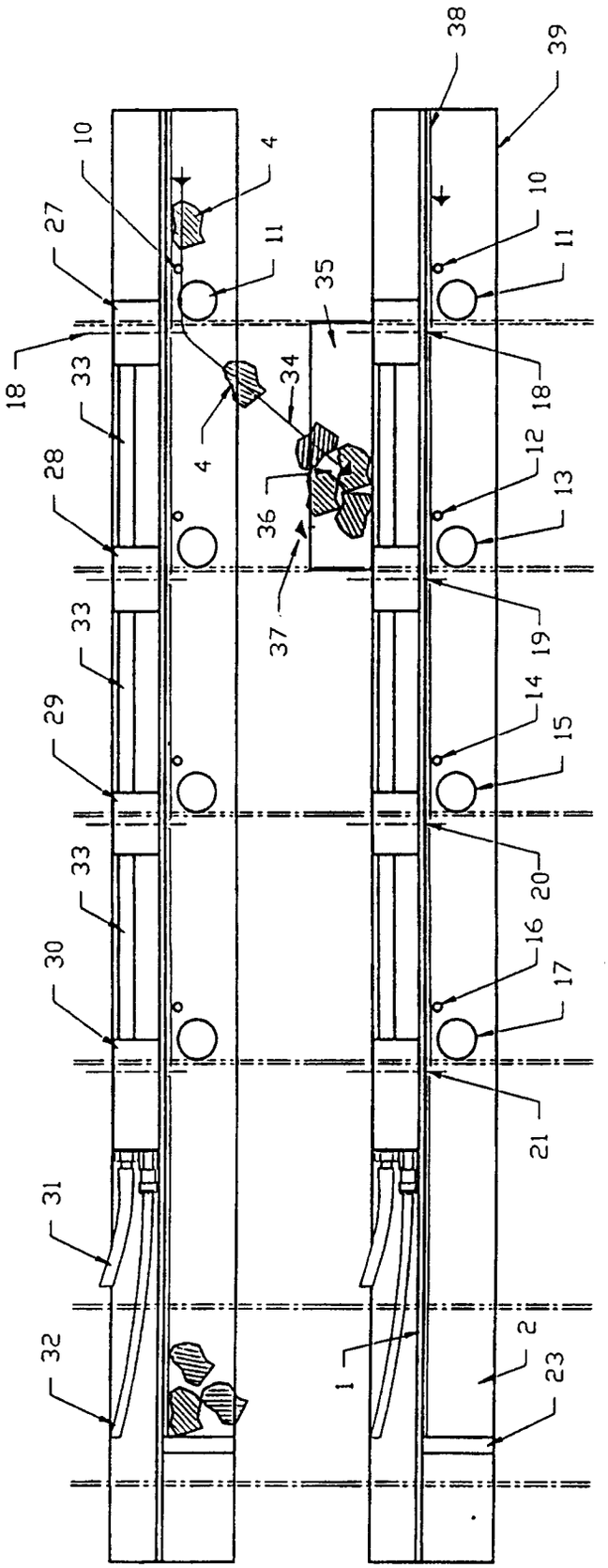

38
39
10
4
27
11
35
18
33
34
4
28
12
13
36
37
33
19
29
14
15
33
20
30
16
17
21
31
32
1
2
23

Fig.2