

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89107361.1

51 Int. Cl.4: **B07C 5/342**

22 Anmeldetag: 24.04.89

30 Priorität: 19.05.88 DE 3817026

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.89 Patentblatt 89/47

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Hecht, Dieter**
Burgunderstrasse 11/1
D-7151 Affalterbach(DE)

Anmelder: **Koppelberg, Helmut**
Ringstrasse 5
D-7047 Jettingen(DE)

Anmelder: **Schwarz, Hans-Michael**
Talwiesenweg 8
D-7516 Karlsbad-Ittersbach(DE)

Anmelder: **Migl, Horst**

Ringstrasse 5
D-7047 Jettingen(DE)

72 Erfinder: **Hecht, Dieter**
Burgunderstrasse 11/1
D-7151 Affalterbach(DE)
Erfinder: **Koppelberg, Helmut**
Ringstrasse 5
D-7047 Jettingen(DE)
Erfinder: **Schwarz, Hans-Michael**
Talwiesenweg 8
D-7516 Karlsbad-Ittersbach(DE)
Erfinder: **Migl, Horst**
Ringstrasse 5
D-7047 Jettingen(DE)

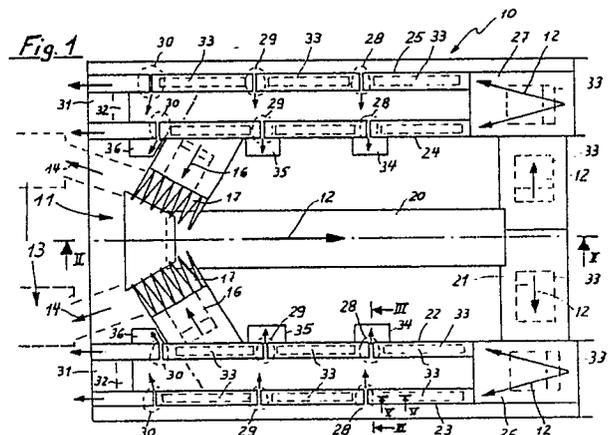
74 Vertreter: **Kratzsch, Volkhard, Dipl.-Ing.**
Mülbergerstrasse 65
D-7300 Esslingen(DE)

54 **Verfahren und Einrichtung zum Sortieren von Altglas.**

57 Es werden Verfahren und Einrichtung (10) zum Sortieren von Althohlglas vorgeschlagen, wobei der Massestrom in Kleinmaterial (14) und Großmaterial (12) separiert und letzteres in einer Sektion auf einzelne Transportbahnen (20-27) verteilt und darauf vereinzelt hintereinander an einzelnen Stationen (28-30) vorbeibewegt wird, die jeweils mit einer Erkennungseinrichtung (41) und zugeordneten Auswerfer-einrichtung (42) versehen sind und das Großmaterial (12) je Station und Einstellung nach Farben in der Farbreihenfolge braun, weiß und grün selektieren, wobei am Schluß Unrat und dgl. lichtundurchlässige Teile verbleiben. Die Selektion je Station erfolgt durch Überlagerung von Farberkennungseinrichtungen (43) und Lichtschranken (44). Jede Auswerfer-einrichtung (42) wirft quer zur Transportrichtung aus und wird dabei in gleicher Richtung in die Ausgangsstellung bewegt. Die Transportbahnen weisen Schwingfördereinrichtungen auf. Das Kleinmaterial

(14) wird in eigener Sektion zunächst nach Mischglas einerseits und Unrat und dgl. lichtundurchlässigen Materialien andererseits, die abtransportiert werden, selektiert. In nächster Stufe wird das Mischglas nach Weißglas einerseits und einer Mischung aus Grün-/Braunglas andererseits selektiert.

EP 0 342 389 A2



Verfahren und Einrichtung zum Sortieren von Altglas

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Einrichtung zum Sortieren von Altglas gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 21.

Es sind ein Verfahren und eine Einrichtung dieser Art bekannt (DE-OS 31 19 329), bei denen die Erkennungseinrichtungen je Station lediglich aus Farberkennungseinrichtungen gebildet sind, die auf einer Seite der Transportbahn und dabei auf der gleichen Seite plaziert sind, wie ein quer zur Transportrichtung arbeitender, hin und her beweglicher Schieber als Auswerfeinrichtung. Hierbei soll das Großmaterial beim Passieren einzelner parallel zueinander angeordneter Transportbahnen nacheinander Stationen durchlaufen, in denen aus dem Massestrom zunächst Weißglas, sodann Braunglas und sodann grünes Glas erkannt und ausgesondert werden soll. Der restliche farblich nicht identifizierbare Teil des Massestroms soll am Ende der Transportbahn in einem Behälter aufgenommen und als Mischglas wieder verwendet werden. Die Praxis hat gezeigt, daß eine Einrichtung dieser Art keine zuverlässige Selektion von braunem Glas und ferner von weißem Glas mit der jeweiligen Sauberkeit und Farbechtheit ermöglicht, die von der wiederverwendenden Industrie gefordert werden. Es kann noch nicht einmal garantiert werden, daß im ausgesonderten Material kein Unrat od.dgl. lichtundurchlässige Teile, z.B. keramische Stoffe oder sonstige, für neu zu fertigende Hohlgläser gefährliche Anteile, enthalten sind. Auch das am Ende gesammelte, farblich nicht identifizierbare Material kann alle möglichen sonstigen Bestandteile enthalten, die dessen Verwendung als Mischglas unmöglich machen, so daß also auch diese übrig bleibenden Materialien keineswegs in dieser Form wiederverwendet werden können, sondern einer weiteren aufwendigen Selektion, die bei den großen anfallenden Mengen mit wirtschaftlichem Aufwand kaum vertretbar ist, unterzogen werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zum Sortieren von Altglas der eingangs genannten Art zu schaffen, das beim Großmaterial eine saubere Selektion von braunem Glas und ferner von weißem Glas jeweils mit der geforderten Farbechtheit ermöglicht und dabei zugleich große Fördergeschwindigkeiten und Massendurchsätze pro Zeiteinheit ermöglicht.

Die Aufgabe ist bei einem Verfahren der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen dieses Verfahrens ergeben sich aus den Verfahrensansprüchen 2 - 20.

Die Aufgabe ist ferner durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 21 gelöst. Vor-

teilhafte Weiterbildungen der Einrichtung nach Anspruch 21 ergeben sich aus den Ansprüchen 22 - 54.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Einrichtung ist mit einfachen Mitteln erreicht, daß beim Großmaterial sowohl braunes Glas als auch weißes Glas absolut sauber und mit den jeweils geforderten Farbechtheiten zuverlässig aussortiert werden, und dies im automatischen Durchlauf mit hohen Transportgeschwindigkeiten und sich ergebenden großen Massendurchsätzen. Man ist somit in der Lage, große Mengen anfallenden Althohlglases mittels diesem Verfahren und der Einrichtung automatisch und dabei reproduzierbar zuverlässig zu sortieren in solche Bestandteile, die einem industriellen Recycling direkt zugeführt werden können. Die jeweiligen Erkennungseinrichtungen je Station, die das Großmaterial passiert, garantieren, daß das ausgehende Signal ohne etwaiges Streulicht und daraus resultierendes Fehlersignal zu erzeugen - das jeweilige Teil exakt und zuverlässig erfaßt, so daß dieses, wird es in der richtigen Station erfaßt, nahezu zeitgleich mit dem Erfassen oder zumindest nur kurze Zeit später ausgeworfen wird. Dadurch, daß beim Massestrom das Großmaterial zunächst in den einzelnen Stationen nach Farben braun, weiß und grün oder auch in anderer Reihenfolge dieser Farben selektiert wird, ergibt sich in einfacher Weise, daß im verbleibenden Restmassestrom Unrat und dergleichen lichtundurchlässige Teile, die nicht wiederverwendet werden können, enthalten sind und somit ausgesondert werden. Dazu gehören sämtliche verunreinigenden Bestandteile, die keinem Glasrecycling zugeführt werden können. Mit der gleichen reproduzierbaren Präzision und ebenfalls hoher Geschwindigkeit wird dank der Erfindung ferner das Kleinmaterial aufgeschlossen und ebenso präzise in einzelne wiederverwendbare Farbanteile des Hohlglases sortiert. Die Einrichtung ist einfach, kostengünstig und im übrigen modular aufgebaut, so daß die Durchsatzmengen und jeweils gewünschten Anlagenkonzeptionen nach Benutzerwunsch variabel zusammengestellt werden können. Die erfindungsgemäße Auswerfeinrichtung arbeitet zuverlässig und vor allem schnell da sie keinen gegensinnig zur Auswerfbewegung gerichteten Rückhub für die Zurückstellung in die Ausgangsstellung erfordert. Statt dessen erfolgt die Bewegung in einer einzigen Richtung, wobei diese Bewegung für einen Auswerferfinger Auswurf Funktion und für den nächstfolgenden Auswerferfinger Positionieren in die abwurfbereite Ausgangsstellung bedeutet, in der dieser Auswerferfinger dem passierenden Großmaterial eng benachbart plaziert ist. Erhält die Auswerfer-

einrichtung von der Erkennungseinrichtung einen Auswurfimpuls, erfolgt mittels dieses Auswerferfingers sofort der Abwurf, ohne daß dabei längere Wege zurückgelegt werden müßten, z.B. das Auswerforgan zunächst dem auszuwerfenden Materialteil zu nähern. Da die Auswerfereinrichtung eine z.B. absatzweise Bewegung somit nur in einer Richtung vollführt, ist sie einem entsprechenden Antrieb und einer Steuerung besser zugänglich. Beide sind einfacher zu verwirklichen. Es lassen sich somit höhere Taktzeiten und dadurch größere Durchsatzmengen pro Zeiteinheit erzielen. Die mit Schwingförderern erfindungsgemäßer Art versehenen Transportbahnen tragen ferner dazu bei, daß hohe Fördergeschwindigkeiten möglich sind. Außerdem gewährleisten diese eine große Laufruhe, so daß die Umgebung praktisch keine Lärmbelastung erfährt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch Nennung der Anspruchsnummern darauf Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese Anspruchsmerkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben. Dabei sind alle in der vorstehenden und folgenden Beschreibung erwähnten Merkmale weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Die Erfindung ist nach folgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht einer Einrichtung zum Sortieren von Altglas, und zwar der wichtigsten Teile der für die Behandlung von Großmaterial bestimmten Sektion,

Fig. 2 und 3 jeweils einen schematischen Schnitt entlang der Linie II - II bzw. III - III in Fig. 1 mit teilweiser Seitenansicht und in abweichendem Maßstab,

Fig. 4 einen schematischen Schnitt entlang der Linie IV - IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen schematischen Schnitt entlang der Linie V - V in Fig. 1,

Fig. 6 eine teilweise geschnittene Ansicht in Pfeilrichtung VI in Fig. 3,

Fig. 7 eine schematische Seitenansicht einer Auswerfereinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 8 eine schematische Draufsicht eines Teils der Einrichtung zum Sortieren von Altglas, und zwar der zum Sortieren von Kleinmaterial geeigneten Sektion,

Fig. 9 und 10 jeweils eine schematische, zum Teile geschnittene Ansicht der Sektion in Pfeilrichtung IX bzw. X in Fig. 8,

Fig. 11, 12 und 13 jeweils einen schematischen Schnitt entlang der Linie XI - XI bzw. XII - XII bzw. XIII - XIII in Fig. 8.

In Fig. 1 - 6 ist von einer Einrichtung 10 zum Sortieren von Altglas, insbesondere Althohlglass, eine Sektion 11, die der Behandlung von Großmaterial 12 dient, und nur andeutungsweise eine Sektion 13 gezeigt, die der Behandlung von Kleinmaterial 14 dient und die im Detail in Fig. 8 - 13 dargestellt ist. Der besseren Übersicht wegen ist überwiegend des Großmaterial 12 und das Kleinmaterial 14 lediglich mit einem Pfeil symbolisch dargestellt, der zugleich die Transportrichtung vorgibt.

Der Einrichtung 10 wird mittels einer üblichen Fördereinrichtung, z.B. eines Förderbandes 15, in Pfeilrichtung (Fig. 2) mit dem Pfeil 16 angedeutetes Mischgut zugeführt. Dem Förderband 15 kann mindestens eine nicht weiter gezeigte Siebvorrichtung vorgelagert sein, über die z.B. Glasbruch od. dgl. vom Mischgut 16 abgesiebt wird. Bei der gezeigten spiegelbildlichen Gestaltung der Sektion 11 sind zwei zueinander parallele Förderbänder 15 vorhanden. Von diesen wird das Mischgut 16 jeweils einem anschließenden, in geeigneter Weise ausgebildeten Vorseparierer 17 zugeführt, der den zugeführten Massestrom in Großmaterial 12 einerseits und Kleinmaterial 14 andererseits separiert. Das Kleinmaterial 14 kann z.B. zunächst mittels Förderer einem Aufnahmebehälter 18 (Fig. 9) der Sektion 13 zugeführt werden oder es wird statt dessen direkt mittels Förderbändern 19 in die Sektion 13 eingeleitet.

Nachfolgend wird zunächst die Behandlung des Großmaterials 12 in der Sektion 11 anhand von Fig. 1 - 7 erläutert.

Das mittels der Vorseparierer 17 aussortierte Großmaterial 12 gelangt über eine schräge Transportbahn 20 in Form z.B. eines Transportbandes auf eine das Großmaterial 12 verteilende Transportbahn 21. Diese erstreckt sich quer zur Transportbahn 20 und kann z.B. als Schwingfördereinrichtung ausgebildet sein. An jedes Ende der Transportbahn 21 sind zwei zueinander parallele und gleichartige Transportbahnen 22, 23 bzw. 24, 25 angeschlossen, die jeweils zueinander parallel verlaufen. Die Transportbahnen 22, 23 einerseits und 24, 25 andererseits sind jeweils gleichartig und dabei spiegelbildlich zueinander angeordnet. Sie sind jeweils als Schwingfördereinrichtungen ausgebildet. Weitere Details sind nachfolgend insbesondere anhand der Transportbahn 23 erläutert. Im Übergangsbereich zwischen jedem Ende der Transportbahn 21 und den quer daran anschließenden

den Transportbahnen 22, 23 bzw. 24, 25 befindet sich eine Verteilbahn 26 bzw. 27, die ebenfalls als Schwingfördereinrichtung ausgebildet ist und eine Aufteilung des ankommenden Großmaterialstromes 12 auf die Transportbahnen 22 und 23 bzw. 24 und 25 bewirkt. Dies ist schematisch durch auf diese gerichtete Pfeile der Verteilbahn 26 bzw. 27 angedeutet.

Das auf der Transportbahn 23 in Transportrichtung vorwärts transportierte Großmaterial 12 ist entweder bereits vereinzelt mittels der Verteilbahn 26 zugeführt worden oder wird auf der Transportbahn 23 vereinzelt. Jedes Großmaterialstück 12 nimmt somit auf der Transportbahn 23 einen eigenen Platz ein und liegt dort so, daß sich quer zur Transportrichtung kein weiteres Teil daneben befindet, wobei sich in Transportrichtung die nächstfolgenden Großmaterialstücke 12 in Abstand davon befinden. Besteht das Großmaterialstück 12 aus einer Flasche, so befindet sich diese in liegender Position gemäß Fig. 3. Dort ist auf der Transportbahn 23 eine im Durchmesser kleinere Flasche als Großmaterialteil 12 und auf der Transportbahn 22 eine im Durchmesser größere Flasche als Großmaterialteil 12 gezeigt.

Jede Transportbahn 22 - 25 ist so, wie schematisch nur für die Transportbahn 23 angedeutet ist, mit einzelnen in Transportrichtung in Abständen voneinander angeordneten Stationen 28, 29, 30 und 31 versehen. Das Großmaterial 12 wird vereinzelt auf den Transportbahnen 22 - 25 an den einzelnen Stationen 28, 29 und 30 vorbei bewegt wobei in jeder Station farbiges Material bestimmter Farbe aus dem Massestrom ausgesondert und entfernt wird. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Aufbau und die Reihenfolge der Stationen 28 - 30 so gewählt, daß in der Station 28 aus dem Massestrom des Großmaterials 12 zunächst Braunglas aussortiert und entfernt wird, und zwar absolut sauber und farbecht, was durch entsprechenden Aufbau und entsprechende Einstellung der Station 28 bewirkt wird. Die Station 29 ist so beschaffen, daß in dieser aus dem verbleibenden und vorbeigeführten Massestrom des Großmaterials 12 weißes Glas ausgesondert und abgeführt wird, wobei auch hier aufgrund der Ausbildung und Einstellung der Station 29 eine große Farbechtheit erreichbar ist und gewährleistet ist, daß keinerlei Keramiktteile dazwischen sind und je nach Einstellung sogar das weißeste Weiß ausgesondert werden kann. Mittels der Station 30 wird aus dem noch verbleibenden Massestrom des Großmaterials 12 grünes Glas und ferner Mischglas anderer Färbungen, das bisher in den Stationen 28 und 29 nicht ausgesondert und entfernt wurde, selektiert.

Hiernach verbleibt von dem Massestrom nach Passieren der Station 30 lediglich der Anteil übrig, der Unrat und dgl. lichtundurchlässige Teile ent-

hält, die am Ende der Transportbahn 23 in der Station 31 anfallen und in eine dortige Aufnahmevorrichtung 32 abgegeben werden. An diese kann eine Transportbahn, z.B. ein Transportband, für den Abtransport angeschlossen sein.

Die Station 28 ist somit derart aufgebaut und eingestellt, daß diese lediglich braunes Glas aus dem Massestrom des Großmaterials 12 selektiert, und dies absolut farbecht und sauber, wobei alle sonstigen Materialteile des Massestroms die Station 28 passieren. Die Station 29 ist so aufgebaut und eingestellt, daß mittels dieser im vorbeigeführten Massestrom enthaltenes Weißglas absolut sauber und farbecht ausgesondert wird, wobei alle sonstigen Bestandteile, auch Keramikpartikel, Unrat od. dgl., die im Massestrom mitgeführt werden, diese Station 29 passieren, ohne dort das ausgesonderte Weißglas zu verunreinigen. Die Station 30 ist derart gestaltet und eingestellt, daß darin aus dem restlichen Massestrom grünes Glas und Mischglas anderer Glassorten selektiert wird, wobei der danach verbleibende Rest des Massestroms, der überwiegend Unrat, sonstiges lichtundurchlässiges Material od. dgl. enthält, in der Station 31 von der dortigen Aufnahmevorrichtung 32 aufgenommen wird.

Soll im Bereich der Station 30 nur Grünglas und nicht zusätzlich dazu noch sonstiges Mischglas selektiert werden, so ist die Station 30 derart aufgebaut und eingestellt, daß mittels dieser lediglich Grünglas selektiert wird und das verbleibende sonstige Mischglas im Massestrom verbleibt und dann mittels einer weiteren, nachgeschalteten und nicht gezeigten Station ausgesondert und dem Massestrom entnommen wird, woraufhin dann in der Station 31 lediglich Unrat und dgl. nicht lichtundurchlässiges Material gesammelt und abgeführt wird. Somit ist in einfacher Weise modulmäßig auch eine Umrüstung auf die Selektion reinen Grünglases möglich.

Die Transportbahnen 21 - 25 und die Verteilbahnen 26 und 27, entlang denen das Großmaterial 12 bewegt wird, sind jeweils als Schwingfördereinrichtungen ausgebildet. Dies ist in Fig. 1 schematisch dadurch angedeutet, daß jeweils unterhalb dieser Transportbahn gestrichelt ein Linearschwingförderer, der einen Schwingantrieb darstellt, gezeigt ist, der für alle Transportbahnen allgemein mit 33 bezeichnet ist.

Jeder Station 28, 29 und 30 ist jeweils eine Aufnahmevorrichtung 34 bzw. 35 bzw. 36 zugeordnet, in der das jeweils aus dem Massestrom des Großmaterials 12 ausgesonderte Farbmateriale aufgenommen wird, wobei gleichartige Aufnahmevorrichtungen, die ausgesondertes Glasmaterial gleicher Farbe aufnehmen, über nicht weiter gezeigte Transporteinrichtungen, z.B. Transportbänder, miteinander verbunden sind, mittels denen das jeweils

ausgesonderte Glasmaterial nicht weiter gezeigten Großbehältern zugeführt wird.

Der Vorseparierer 17 ist derart ausgebildet, daß dadurch solche Teile als Kleinmaterial 14 aussortiert werden, deren Durchmesser und/oder Kantenlänge kleiner als etwa 5 cm bis 7 cm, z.B. kleiner als 5,5 cm, bemessen ist.

Details der jeweils als Schwingfördereinrichtungen ausgebildeten Transportbahnen 21 - 25 und Verteilbahnen 26 und 27 sind nachfolgend anhand von Fig. 4 - 6 verdeutlicht. Die Transportbahn 23 weist eine durch eine Winkelblech mit Boden 37 und Wandung 38 vorgegebene Rinne auf, die mit dem Boden 37 aus der Horizontalen heraus durch Anhebung der in Fig. 3 rechten Seite des Bodens 37 zumindest geringfügig schräg gestellt sein kann, wodurch sichergestellt wird, daß entlang der Transportbahn 23 transportiertes Großmaterial 12 möglichst in den Eckbereich zwischen dem Boden 37 und der Wandung 38 gezwungen wird und möglichst an beiden geführt ist und anliegt. Zumindest der Boden 37 - gewünschtenfalls außerdem auch die Wandung 38 - ist mit einem Belag 39 versehen, der zumindest im wesentlichen biegesteife Borsten 40, z.B. aus Kunststoff, trägt, die abstehen und eine Auflage für das Großmaterial 12 bilden. Die Borsten 40 der Beläge 39 sind in Richtung der jeweils gewünschten Transportrichtung schräg gestellt, wie insbesondere aus Fig. 5 und 6 ersichtlich ist. Die Transportrichtung ist dort durch den Pfeil 12 für das Großmaterial symbolisiert.

Jede Station 28, 29 und 30 ist mit einer nachfolgend anhand von Fig. 3 - 6 nur für die Station 28 verdeutlichten Erkennungseinrichtung 41 und zugeordneten Auswerfereinrichtung 42 versehen, mittels denen aus dem Massestrom des Großmaterials 12 das jeweilige farbige Material selektierbar ist, d.h. in der Station 28 braunes Glas. Die Erkennungseinrichtung 41 der Station 28 ist mit einer nur schematisch angedeuteten Farberkennungseinrichtung 43 und/oder Lichtschranke 44 versehen, die hier überlagert und zu einer Baueinheit vereinigt sind und deswegen nur symbolisch voneinander getrennt dargestellt und mit unterschiedlichen Bezugszeichen versehen sind. Die Farberkennungseinrichtung 43 und die Lichtschranke 44 ist jeweils mit mindestens einer Sendevorrichtung 43a bzw. 44a und einer zugeordneten Empfangsvorrichtung 43b bzw. 44b versehen. Die Sendevorrichtung 43a, 44a ist unterhalb der Transportbahn 23 und die Empfangsvorrichtung 43b, 44b mit Abstand oberhalb der Transportbahn 23 angeordnet, wobei Lage und Abstand so gewählt sind, daß die Empfangsvorrichtung 43b, 44b in diesem Bereich nicht stört. Die Transportbahn 23, und zwar sowohl der Boden 37 als auch der Belag 39, ist in dem Bodenbereich, der vom von der Sendevorrichtung 43a, 44a ausgehenden Erkennungsstrahl 45 getroffen wird, mit ei-

ner diesen ungehindert durchlassenden Öffnung 46 versehen, die z.B. als Langloch ausgebildet ist. Die Sendevorrichtung 43a, 44a und die zugeordnete Empfangsvorrichtung 43b, 44b sind gemeinsam in einer Fluchtlinie ausgerichtet, die durch den Verlauf des eingezeichneten Erkennungsstrahls 45 vorgegeben ist, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß diese Fluchtlinie 45 gegenüber einer zur Ebene des Bodens 37 etwa rechtwinkligen Vertikalen in Fig.3 nach rechts hin um einen spitzen Winkel geneigt verläuft, der z.B. in der Größenordnung etwa von 30° liegt. Dabei schneidet der Erkennungsstrahl 45 die Ebene der Spitzen der Borsten 50 etwa in Höhe von einem Drittel der Gesamtbreite des Bodens 37, gemessen von der links befindlichen Ecke, an die die etwa vertikale Wandung 38 anschließt. Außerdem ist diese durch den Erkennungsstrahl 45 vorgegebene Fluchtlinie der Sendevorrichtung 43a, 44a und Empfangsvorrichtung 43b, 44b gegenüber der Vertikalen gegen die Transportrichtung gemäß Pfeil 12 in Fig. 6 um einen spitzen Winkel geneigt, der z.B. etwa in der Größenordnung von 15° liegt, wie Fig. 6 zeigt. Die Komponenten der Farberkennungseinrichtung 43 und Lichtschranke 44 sind somit schräg im Raum plziert. Dadurch sind Verschmutzungen und etwaige Spiegelreflexionen von einem Teil, der die Station 28 passiert, vermieden. Das ausgehende Signal gemäß Erkennungsstrahl 45 geht durch das Großmaterialteil 12 hindurch, ohne daß sich Streulicht und ein dadurch etwa bedingtes Fehlsignal ergeben. Dies gilt für die Lichtschranke 44 ebenso wie für die Farberkennungseinrichtung 43. Beide sind in Fig. 3 - 6 so veranschaulicht, daß ihre jeweiligen Sendevorrichtungen 43a, 44a und Empfangsvorrichtungen 43b, 44b jeweils zu einer Baueinheit vereinigt sind. Bei einem anderen, nicht gezeigten und besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind die Sendevorrichtungen und die Empfangsvorrichtungen der Farberkennungseinrichtung 43 und der Lichtschranke 44 andererseits jeweils selbständige Teile und separat plziert. Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die jeweilige Sendevorrichtung 43a und Empfangsvorrichtung 43b der Farberkennungseinrichtung 43 separat und dabei spiegelbildlich zur Sendevorrichtung 44a und Empfangsvorrichtung 44b der Lichtschranke 44 angeordnet sind. Dann kreuzt der Erkennungsstrahl 45 der Farberkennungseinrichtung 43 einen demgegenüber spiegelbildlichen Erkennungsstrahl der Lichtschranke 44 im Bereich der Ebene der Spitzen der Borsten 40 und dabei im Bereich der Öffnung 46. Bei dieser spiegelbildlichen Anordnung der Komponenten der Farberkennungseinrichtung 43 einerseits und Lichtschranke 44 andererseits ist jeglicher Gefahr einer etwaigen wechselseitigen Beeinträchtigung vorgebeugt.

Die Farberkennungseinrichtung 43 ist hinsicht-

lich ihrer beschriebenen Komponenten nur schematisch angedeutet. Sie weist Sensoren auf und ist in der Station 28 so eingestellt, daß die Farberkennungseinrichtung 43 aus dem Massestrom des vorbeigeführten Großmaterials 12 braunes Glas erkennt und selektiert, und zwar mit großer Farbechtheit und derart sauber, wie derartiges Braunglas für das Recycling von der Industrie benötigt wird. Die Lichtschranke 44 arbeitet z.B. im Infrarotbereich. Sie kann Glasfaserlichtleiter aufweisen. Auch diese ist in der Station 28 auf die Selektion von braunem Glas eingestellt.

In der Weise, wie die Station 28 mit einer auf die Selektion von braunem Glas eingerichteten Erkennungseinrichtung 41 versehen ist, sind auch die übrigen Stationen 29 und 30 mit entsprechenden Erkennungseinrichtungen, bestehend aus einer Farberkennungseinrichtung und einer zugeordneten Lichtschranke, ausgerüstet, wobei diese der Bestimmung der Stationen entsprechend so aufgebaut und eingestellt sind, daß in der Station 29 weißes Glas farbecht und mit großer Genauigkeit aus dem vorbeigeführten Massestrom selektiert wird und in gleicher Weise in der Station 30 aus dem restlichen Massestrom grünes Glas sowie sonstiges lichtdurchlässiges Glas anderer Farben und Sorten selektiert wird.

Nachfolgend ist anhand von Fig. 3 und 4 die Auswerfeinrichtung 42 der Station 28 näher erläutert. Die Auswerfeinrichtung 42 weist einzelne an einem Träger 47 in z.B. gleichen Abständen voneinander gehaltene und davon abstehende Auswerferglieder 48 auf, die etwa fingerartig abstreben und daher nachfolgend auch als Auswerferfinger bezeichnet sind. Der Träger 47 besteht hier aus einer senkrechten, die radial gerichteten Auswerferfinger 48 tragenden Kreisscheibe und ist um eine zur Transportrichtung gemäß Pfeil 12 z.B. im wesentlichen parallele Rotationsachse 49 mittels eines Antriebes 50 rotierend angetrieben, wobei der Antrieb absatzweise und dabei immer in einer Richtung erfolgt, die hier gemäß Pfeil 51 im Gegenuhrzeigersinn weist. Die Auswerferfinger 48 werden bei Betätigung des Trägers 47 durch den Antrieb 50 in Pfeilrichtung 51 quer zur Transportbahn 23 bewegt, wobei das jeweilige sich augenblicklich in der Station 28 befindliche und von der Erkennungseinrichtung 41 als abzuwerfendes Materialteil 12 erkannte Teil quer zur Transportrichtung gemäß Pfeil 12 von der Transportbahn 23 abgeworfen wird. Wie gezeigt, lagert jeweils ein Auswerferfinger 48 in seiner abwurfbereiten Ausgangsstellung innerhalb einer Öffnung 52 der seitlich hochstehenden Wandung 38. Die Breite jedes Auswerferfingers 48 und diejenige der Öffnung 52 sind so aufeinander abgestimmt, daß ein in der Öffnung 52 in seiner abwurfbereiten Ausgangsstellung lagernder Auswerferfinger 48 die Öffnung 52 zumindest annä-

hernd ausfüllt und dort ein die Wandung 38 praktisch komplettierendes Wandungsteil bildet, so daß daran vorbeibewegtes Großmaterial 12 nicht daran hängen bleiben kann. Jeder Auswerferfinger 48 weist eine dem Querschnitt der Wandung 38 etwa entsprechende Dicke und eine im Vergleich zur Dicke vorzugsweise größere Breite auf, wie Fig. 4 zeigt. Innerhalb der Ebene der Wandung 38 gesehen hat jeder Auswerferfinger 48 somit etwa Plattenform. Die Breite kann auch größer als dargestellt gewählt werden. Es versteht sich, daß die Auswerfeinrichtung 42 der Station 28 und die Komponenten der Erkennungseinrichtung 41, insbesondere Farberkennungseinrichtung 43 und Lichtschranke 44, dieser Station räumlich so angeordnet sind, daß sie sich gegenseitig nicht behindern, insbesondere die Auswerfeinrichtung 42 nicht die Empfangsvorrichtungen 43b und 44b berührt.

An der in Fig. 3 und 4 rechten Seite der Transportbahn 23 ist eine die Transportbahn 23 dort begrenzende Wandung 43 vorgesehen, die zusammen mit dem Boden 37 einen Winkel größer 90° einschließt und somit von unten nach oben und außen schräggerichtet ist. In dieser Wandung 53 ist im Bereich jeder Station 28, 29 und 30 eine Abgabeöffnung 54 enthalten, deren Größe so groß wie das größtmögliche separierte und abzuwerfende Großmaterialteil 12 gewählt ist. Da davon auszugehen ist, daß als Großmaterial 12 auch liegende und nicht zerbrochene Flaschen entlanggefördert werden, ist die in Transportrichtung gemessene Größe der Abgabeöffnung 54 größer als das größtmögliche Flaschenmaß, das zu erwarten ist, gewählt.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel der Auswerfeinrichtung 42 werden die Auswerferfinger 48 entlang einer kreisbogenförmigen Bahn absatzweise und derart bewegt, daß ein in der Öffnung 52 lagernder Auswerferfinger 48 das jeweils abzuwerfende Großmaterialteil 12 quer zur Transportrichtung abwirft und zugleich ein nächstfolgender Auswerferfinger dabei in der gleichen Richtung gemäß Pfeil 51 in seine abwurfbereite Ausgangsstellung in die Öffnung 52 bewegt wird, wie Fig. 4 zeigt.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel werden die Auswerferfinger mittels eines Trägers entlang einer geraden Bahn oder einer von einer Kreisbogenbahn abweichenden anderen bogenförmigen Bahn in gleicher Weise absatzweise bewegt. Die Bahn kann z.B. einem Ellipsenabschnitt, einem Parabelabschnitt oder einem anderen Kurvenabschnitt folgend gewählt sein. In Fig. 7 ist schematisch ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer Auswerfeinrichtung 42 gezeigt, bei der der Träger 47 als zweifach umgelenkte Kette, Riemen, Band od.dgl. Endloselement ausgebildet ist, an dem die abstehenden einzelnen Auswerferfinger 48 gehalten sind. Der so gestalte-

te Träger 47' in Form einer Kette ist an beiden Umlenkenden über jeweils ein Kettenrad 55, 56 geführt, von denen das letztere mittels eines Antriebes 50' in Pfeilrichtung 51' absatzweise dann angetrieben wird, wenn die zugeordnete Erkennungseinrichtung einen Antriebsimpuls auf den Antrieb 50' gibt.

Nachfolgend ist anhand von Fig. 8 - 13 die andere Sektion 13 der Einrichtung 10 erläutert, mittels der Kleinmaterial 14 selektiert wird.

Das durch Pfeil 14 symbolisierte Kleinmaterial wird zunächst z.B. mittels Förderbändern 19 zugeführt und über eine als Schwingfördereinrichtung ausgebildete Verteilbahn 57 umgelenkt und einer linearen Schwingfördereinrichtung 58 zugeführt. An eine Längsseite der linearen Schwingfördereinrichtung 58 schließt sich eine Vielzahl einzelner schräg nach unten gerichteter Schwingfördereinrichtungen 59 an, die einzelne Förderrinnen 60 aufweisen, wobei mehrere schräge Schwingfördereinrichtungen 59 jeweils zu einer Platte zusammengefaßt sind, die jeweils z.B. sieben Förderrinnen 60 aufweist. Das herangeführte Kleinmaterial 14 wird mittels der linearen Schwingfördereinrichtung 58 in Längsrichtung gefördert und vereinzelt und - wie durch rechtwinklig abknickende Pfeile 61 angedeutet ist - ausgehend von dort auf die einzelnen angeschlossenen, schräg nach unten gerichteten Schwingfördereinrichtungen 59 mit einzelnen Förderrinnen 60 verteilt und dort bis zum unteren Ende jeder einzelnen Förderrinne 60 transportiert. Dabei wird das Kleinmaterial 14 auf diesem Weg ebenfalls vereinzelt. Jede schräg nach unten gerichtete Förderrinne 60 bildet eine Transportbahn, die in gleicher Weise wie die Transportbahnen 21 - 25 und Verteilbahnen 26 und 27 auf dem Boden 37 und außerdem an der etwa winklig an einer Seite angrenzenden Wandung 38 mit einem Belag 39 mit abstehenden Borsten 40 versehen sind, wie lediglich in Fig. 11 - 13 und in Fig. 9 rechts angedeutet ist. Fig. 11 zeigt, daß die Borsten 40 des Belages 39 in Fig. 11 oben schräg in Transportrichtung gemäß Pfeil 61 gerichtet sind, so daß das Kleinmaterial 14 in Pfeilrichtung 61 auf die Förderrinnen 60 geleitet wird, und daß der restliche Teil der Borsten 40 in Richtung des Längsverlaufs der linearen Schwingfördereinrichtung 58 gerichtet ist, so daß diese Borsten 40 herangeführtes Kleinmaterial 14 in Längsrichtung weitertransportieren. Dies veranschaulicht Fig. 12, wo diese längsgerichtete Transportrichtung mit Pfeil 14 für das Kleinmaterial gekennzeichnet ist.

Fig. 9 zeigt rechts eine einzige Förderrinne 60, die entsprechend dem Schnitt in Fig. 13 im Bereich des Bodens 37 und der Wandung 38 jeweils mit einem erläuterten Belag 39 versehen ist. Am unteren Ende dieser Förderrinne ist eine Erkennungseinrichtung 41 für diese Förderrinne 60 vor-

gesehen, die hier lediglich aus einer Lichtschranke 44 besteht, die eine Sendevorrichtung 44a und eine Empfangsvorrichtung 44b aufweist. Die Sendevorrichtung 44a und Empfangsvorrichtung 44b der Lichtschranke 44 ist in gleicher Weise wie aus Fig. 6 hervorgeht in Transportrichtung des Kleinmaterials 14 gegenüber der zum Boden 37 rechtwinklig verlaufenden Linie in Transportrichtung um einen spitzen Winkel schräggestellt, der z.B. in der Größenordnung von 15° liegen kann. Der Erkennungsstrahl 45, der von der Sendevorrichtung 44a ausgeht und auf die Empfangsvorrichtung 44b gerichtet ist, steht somit nicht rechtwinklig zum Boden 37, sondern verläuft demgegenüber in Transportrichtung schräg. Bedarfsweise sind am unteren Ende jeder Förderrinne 60 mehrere derartige Lichtschranken 44 quer zur Transportrichtung nebeneinander plaziert, die somit praktisch einen Lichtschrankenvorhang bilden.

In Abstand von der Lichtschranke 44 und dem unteren Ende jeder Förderrinne 60 ist je Förderrinne 60 eine um eine etwa horizontale Achse 62 schwenkbar gehaltene Abweisklappe 63 angeordnet, die von einem Antrieb in Form eines Pneumatikzylinders 64 in Abhängigkeit eines von der Erkennungseinrichtung 41 gelieferten Impulses betätigbar ist. Die Abweisklappe 63 mitsamt ihrem zugeordneten Pneumatikzylinder 64 und die Erkennungseinrichtung 41 ist mittels einer Halteeinrichtung 65 gehalten und höhenverstellbar. In der in Fig. 9 mit durchgezogenen Linien gezeigten, etwa lotrechten Stellung befindet sich die Abweisklappe 63 in ihrer Ausgangsstellung, die die Abweisklappe 63 dann einnimmt und beibehält, wenn kein den Pneumatikzylinder 64 beaufschlagender Impuls von der Erkennungseinrichtung 41 kommt, d. h. wenn die Lichtschranke 44 nicht unterbrochen wird. Wird dagegen die Lichtschranke 44 unterbrochen, so wird von dieser der Pneumatikzylinder 64 angesteuert, der die Abweisklappe 63 in Pfeilrichtung 66 um die Achse 62 im Gegenuhrzeigersinn nach vorn in die gestrichelt angedeutete Stellung schwenkt. In dieser Abweisstellung ist die Abweisklappe 63 in der Lage, am Ende der Förderrinne 60 befindliches Kleinmaterial 14, das aus Unrat od. dgl. lichtundurchlässigem Material besteht und die Unterbrechung der Lichtschranke 44 hervorgerufen hat, in Richtung des gestrichelten Pfeiles 67 abzuweisen und in ein zugeordnetes darunter befindliches Aufnahmebehältnis 68 zu leiten, in das dieses Material hineinfällt. Das Aufnahmebehältnis 68 kann mehreren Förderrinnen 60 gemeinsam sein oder über sämtliche Förderrinnen 60 verlaufen und mit einer Transportbahn 69, z. B. einem Transportband, in Verbindung stehen, über die das so selektierte lichtundurchlässige Material in Pfeilrichtung 70 abtransportiert wird. Sofort nach Schwenken der Abweisklappe 63 in die gestrichelte Abweisstellung

wird die Abweisklappe 63 mittels des Pneumatikzylinders 64 wieder in die vertikale Ausgangsstellung zurückgestellt, in der die Abweisklappe 63 wiederum solange verbleibt, bis bei die Lichtschranke 44 durchbrechendem lichtundurchlässigem Material erneut ein Betätigungsimpuls vom Pneumatikzylinder 64 ausgeübt wird. In der vertikalen Ausgangsstellung der Abweisklappe 63 ist diese entweder unwirksam oder zumindest nur so wirksam, daß am unteren Ende der Förderrinne 60 abgegebenes Kleinmaterial 14 in Pfeilrichtung 71 entweder zunächst in ein Aufnahmebehältnis 72 oder gleich auf eine Transportbahn 73, z. B. in Form eines Transportbandes, abgegeben wird. Das Aufnahmebehältnis 72 und insbesondere die Transportbahn 73 erstreckt sich entlang den unteren Enden aller schrägen Förderrinnen 60 und ist diesen gemeinsam, so daß die Transportbahn 73 das gesamte Kleinmaterial der Förderrinnen 60 aufnimmt, das bei der Selektion und Abfuhr von Unrat od. dgl. lichtundurchlässigen Teilen übriggeblieben ist. Hierbei handelt es sich um davon befreites Mischglas 74, auch durch entsprechenden Pfeil gekennzeichnet.

Das Mischglas 74 wird über die schräg von unten nach oben führende Transportbahn 73 abtransportiert und über eine Verteilbahn 75 einer linearen Schwingfördereinrichtung 76 zugeführt. Die Verteilbahn 75 und lineare Schwingfördereinrichtung 76 ist analog denjenigen 57 bzw. 58 aufgebaut. An der in Fig. 8 unteren Längsseite der linearen Schwingfördereinrichtung 76 schließt sich eine Vielzahl einzelner schräg nach unten gerichteter Schwingfördereinrichtungen 77 an, die analog derjenigen 59 ausgebildet sind und ebenfalls einzelne Förderrinnen 78 aufweisen, von denen jede so wie jede Förderrinne 60 am unteren Ende jeweils eine Erkennungseinrichtung 41 in Form einer Lichtschranke 44 mit Sendevorrichtung 44a und Empfangsvorrichtung 44b sowie eine Abweisklappe 63 mit zugeordnetem Pneumatikzylinder 64 an einer Halteeinrichtung 65 aufweist. Am Ende jeder Förderrinne 78 wird das transportierte und vereinzelte Mischglas 74 nach Weißglas 79 einerseits und einer Mischung 80 aus Grünglas und Braunglas andererseits selektiert, wobei für beide je weils zugeordnete Aufnahmebehältnisse 81 bzw. 82 vorgesehen sein können oder statt dessen das Weißglas 79 bzw. die Mischung 80 aus Grün- und Braunglas direkt auf zugeordnete Transportbahnen 83 bzw. 84, z. B. Transportbänder, geleitet wird, über die die Ableitung erfolgt.

Wie ersichtlich ist, wird somit mittels der Einrichtung 10 die Selektion des Großmaterials 12 im Bereich der jeweiligen Erkennungseinrichtung 41 durch dortige Überlagerung von jeweiligen Farberkennungseinrichtungen 43 einerseits und Lichtschranken 44 andererseits vorgenommen. Dabei

wird aus dem Großmaterial 12 zunächst farbiges Material, insbesondere in der Reihenfolge der Farben braun, weiß und grün, in den Stationen 28 bzw. 29 bzw. 30 selektiert und erst dann, und zwar am Schluß, als übrigbleibender Teil des Massestroms des Großmaterials 12 verbleibender Unrat und dgl. nicht lichtdurchlässige Teile im Bereich der Station 31 und dortigen Aufnahmevorrichtung 32 gesammelt bzw. mittels Transportband gleich abtransportiert. Auf diese Weise ist erreicht, daß zunächst in der Station 28 absolut sauber und farbecht aus dem Massestrom des Großmaterials 12 braunes Glas ausgesondert und abtransportiert wird, und zwar in der Farbechtheit und Qualität, wie sie von der Industrie benötigt wird. Ferner ist auf diese Weise sichergestellt, daß in der nachfolgenden Station 29 aus dem verbleibenden vorbeigeführten Massestrom sodann weißes Glas mit hoher Farbechtheit selektiert wird, das u. a. auch frei von Keramik ist. Durch entsprechende Einstellung der einzelnen Erkennungseinrichtungen 41 in den Station 28 und 29 läßt sich die Farbeinheit braun bzw. weiß den jeweiligen Vorgaben anpassen, z. B. so, daß das Braunspektrum für auszusortierendes braunes Glas noch schmaler und das Weißspektrum ebenfalls entsprechend schmaler bis hin zum weißesten Weiß gewählt werden kann. In der Station 30 wird mittels der dortigen Erkennungseinrichtung 41 aus dem verbleibenden Massestrom Glas mit grüner Farbe sowie Mischglas sonstiger Farben, die bisher nicht aussortiert wurden, ausgesondert. Bedarfsweise kann in dieser Station auch eine Aussonderung von reinem Grünglas erfolgen und die Aussonderung von Mischglas anderer Glassorten und Farben in einer nachgeschalteten weiteren Station geschehen, sofern dies gefordert wird. Am Ende bleibt Unrat und dgl. lichtundurchlässiges Material übrig. Durch die Anordnung und Ausbildung der einzelnen Transportbahnen 21 - 25 sowie Verteilbahnen 26 und 27 und durch die spezielle Ausbildung des Belages 39 mit Borsten 40 werden große Fördergeschwindigkeiten und somit große Massendurchsätze mit zuverlässiger Vereinzelung der einzelnen Materialteile erreicht. Diese liegen ruhig auf den Borsten 40 auf und werden hinsichtlich ihrer Bewegung gedämpft. Es ergeben sich somit eine große Laufruhe und Geräuscharmheit ohne Lärmbelästigung der Umgebung, und dies bei außerordentlich hohen Fördergeschwindigkeiten. Dadurch sind Durchsätze in der Größenordnung mehrerer Tonnen pro Stunde erzielbar. Von Vorteil ist ferner, daß mittels der Erkennungseinrichtungen 41, und zwar sowohl beim Großmaterial 12 als auch beim Kleinmaterial 14, mit hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit Unrat und sonstige nicht lichtdurchlässige Teile, vor allem auch keramische Stoffe und sonstige, für neu zu fertigende Hohlgläser gefährliche Anteile, separiert werden

können. Die Erkennungseinrichtungen 41 sind so gestaltet, daß deren Analog- oder Digitalausgang jeweils gut auswertbare Signale in Bezug auf die Art des zu sortierenden Materials liefern, so daß also immer zuverlässige Ausgangssignale erzeugt werden. Da die Auswerfereinrichtung 42 mit den Auswerferfingern 48 je Station 28, 29 und 30 so arbeitet, daß bei der Selektion je Station 28, 29 und 30 der Auswurf in einer Richtung, und zwar Antriebsrichtung gemäß Pfeil 51 bzw. 51' erfolgt, wobei die Bewegung des Auswerferfingers 48 in ihre auswurfbereite Ausgangsstellung in der gleichen Richtung gemäß Pfeil 51 bzw. 51' erfolgt, geschieht keine dazu gegensinnige Rückstellbewegung in die Ausgangsstellung, die sonst den Weitertransport des Großmaterials 12 in Transportrichtung verzögern oder behindern könnte. Vielmehr wird jeder Auswerferfinger 48 außerhalb des Bereichs der jeweiligen Transportbahn 23 in seine auswurfbereite Ausgangsstellung gebracht. Da sich jeder Auswerferfinger 48 in dieser Stellung etwa deckungsgleich mit der Wandung 38 und somit nahe des jeweiligen, die Station 28, 29 oder 30 passierenden Großmaterials 12 befindet, ist der im Falle eines zu erfolgenden Auswurfes zu durchlaufende Auswurfweg für den Auswerferfinger 48 außerordentlich klein. Dies ermöglicht kurze Taktzeiten für das absatzweise Bewegen der Auswerfereinrichtung 42. Wird jeder Auswerferfinger 48, betrachtet in Transportrichtung, etwa plattenförmig und somit mit wesentlicher Breite ausgebildet, so wird die Sicherheit noch erhöht, selbst in Transportrichtung kleinste Großmaterialstücke 12 dann mittels dieses Auswerferfingers 48 quer zur Transportrichtung durch die Abgabeöffnung 54 hindurch auszuwerfen, wenn beim Passieren der Erkennungseinrichtung 41 von dieser auf den Antrieb 50 der Auswerfereinrichtung 42 ein entsprechender Impuls geleitet wird und dadurch die Auswerfereinrichtung um einen Schritt in Antriebsrichtung 51 fortgeschaltet wird. Dadurch, daß die einzelnen Komponenten der Farberkennungseinrichtung 43 und Lichtschranke 44 jeder einzelnen, je Station 28, 29 und 30 vorhandenen Erkennungseinrichtung 41 in beschriebener Weise schräg im Raum angeordnet sind, werden etwaige Streustrahlen und dadurch bedingte Fehlsignale vermieden. Vielmehr ist gewährleistet, daß die Erkennungseinrichtung 41 mit großer Genauigkeit exakt jedes einzelne Materialteil erfaßt und über die zugeordnete Auswerfereinrichtung 42 aussortiert, das je Station 28, 29 und 30 und Einstellung tatsächlich erfaßt werden soll.

Bei der Selektion des Kleinmaterials 14 mittels der Sektion 13 wird stufenweise zunächst nach Mischglas 74 einerseits und Unrat und dgl. lichtundurchlässigem Material andererseits selektiert. In einer nächsten Stufe wird dann das Mischglas nach Weißglas 79 einerseits und einer Mischung 80 aus

Grün- und Braunglas sowie sonstige Farben aufweisendem Glas andererseits selektiert. Sofern dies gewünscht wird, kann in einer weiteren, entsprechend ausgebildeten Stufe eine weitere Selektion der Mischung 80 nach Braunglas einerseits und Grünglas und sonstige Farben enthaltendes Glas andererseits erfolgen. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß man das jeweilige Kleinmaterial 14 am Ende der einzelnen schräg nach unten gerichteten Förderrinnen 60 und 78 mittels dortiger Lichtschranken 44, zumindest einer je Förderrinne 60 bzw. 78, in dem Augenblick erfaßt, in dem das Kleinmaterial 14 noch zumindest teilweise auf der Transportbahn der Förderrinne 60 bzw. 78 aufliegt und mit einem vom Erkennungsstrahl 45 quer passierten Teil bereits davon frei absteht, so daß dieser Materialteil vom Erkennungsstrahl 45 passiert werden kann. Dadurch ist eine große Genauigkeit bei der Erkennung und Selektion des Kleinmaterials 14 gewährleistet, so daß mit außerordentlich großer Genauigkeit letztlich eine Selektion von Weißglas 79 einerseits und einer Mischung 80, bestehend aus Grünglas, Braunglas und andere Farben enthaltendem Glas, andererseits ermöglicht ist und etwaiger Unrat od. dgl. lichtundurchlässige Teile davon von vornherein schon in der ersten Selektionsstufe abgespalten werden kann.

Die Einrichtung 10 ist hinsichtlich ihrer einzelnen Komponenten modular aufgebaut, wodurch Durchsatzmengen und die Anlagenkonzeption jeweils nach Wunsch variabel zusammengestellt werden können.

35 Ansprüche

1. Verfahren zum Sortieren von Altglas, bei dem man zunächst den zugeführten Massestrom in Großmaterial (12) einerseits und Kleinmaterial (14) andererseits separiert, sodann das Großmaterial (12) auf einzelne Transportbahnen (20 - 27) verteilt und auf diesen vereinzelt hintereinander an einzelnen Stationen (28 - 30) vorbeibewegt, die jeweils mit einer Erkennungseinrichtung (41) und einer zugeordneten Auswerfereinrichtung (42) versehen sind und das Großmaterial (12) nach seinen Farben selektieren, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Selektion des Großmaterials (12) im Bereich der jeweiligen Erkennungseinrichtung (41) durch Lichtschranken (44) und/oder Farberkennungseinrichtungen (43), dann vorzugsweise beide überlagert, vornimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man aus dem Großmaterial (12) zunächst farbiges Material, insbesondere in der Reihenfolge der Farben braun, weiß und grün, selektiert und erst dann, vorzugsweise am Schluß, Unrat od. dgl. lichtundurchlässige Teile selektiert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß man aus dem Großmaterial (12) und/oder Kleinmaterial (14) farbige od. dgl. lichtdurchlässige Teile mit Sensoren, die diese Farben erfassen, aufweisenden Farberkennungseinrichtungen (43) selektiert.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß man mittels der Lichtschranken (44) beim Großmaterial (12) und/oder separierten Kleinmaterial (14) lichtundurchlässige Teile, z. B. keramische Stoffe und/oder sonstige, für neu zu fertigende Hohlgläser gefährliche Anteile, separiert.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß man im Infrarotbereich arbeitende Lichtschranken (44) verwendet.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß man Glasfaserlichtleiter aufweisende Lichtschranken (44) verwendet.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß man zur Selektion des Großmaterials (12) und/oder Kleinmaterials (14) solche Lichtschranken (44) verwendet, deren Analog- oder Digitalausgang ein gut auswertbares Signal in Bezug auf die Art des zu sortierenden Materials liefert.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß man bei der Selektion des Großmaterials (12) je Station (28 - 30) solche Auswerfeinrichtungen (42) verwendet, die in einer Richtung (51, 51') quer zur Transportbahn (22 - 25) auswerfen und in der gleichen Richtung (51, 51') in ihre auswurfbereite Ausgangsstellung bewegt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Auswerfeinrichtung (42) zum Auswerfen und Einnehmen der auswurfbereiten Ausgangsstellung in einer Richtung absatzweise längs einer geraden oder bogenförmigen Bahn (51, 51') bewegt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Auswerfeinrichtung (42) rotierend entlang einer Kreisbogenbahn (51) oder umlaufend längs einer in sonstiger Weise gekrümmten Bahn (51) bewegt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß man bei der Selektion des Kleinmaterials (14) eine vor- und zurückschwingende Abweisklappe (63) verwendet.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Transportbahnen (21 - 27, 57 - 60, 75 - 78), entlang denen das Großmaterial (12) und/oder Kleinmaterial (14) bewegt wird, zumindest dort, wo Selektionen erfolgen, mit Schwingfördereinrichtungen versieht.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Schwingfördereinrichtungen mit Belägen (39) versieht, die abstehende und eine Auflage für das Material (12, 14) bildende Borsten (40) aufweisen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß man Beläge (39) mit Kunststoffborsten (40) verwendet.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß man Beläge (39) verwendet, deren Borsten (40) in Richtung der jeweils gewünschten Transportrichtung schräggestellt sind.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß man bei der Separierung nach Großmaterial (12) und Kleinmaterial (14) solche Teile, die hinsichtlich ihres Durchmessers und/oder ihrer Kantenlänge größer als etwa 5 cm bis 7 cm bemessen sind, als Großmaterial (12) und solche Teile, die demgegenüber kleiner sind, als Kleinmaterial (14) einstuft und selektiert.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß man das Kleinmaterial (14) zunächst nach Mischglas (74) einerseits und Unrat und dgl. lichtundurchlässiges Material andererseits selektiert.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß man beim Kleinmaterial (14) das separierte Mischglas (74) in einer nachfolgenden weiteren Stufe nach Weißglas (79) einerseits und einer Mischung (80) aus grünem, braunem und sonstige Farben aufweisendem Glas andererseits selektiert.

19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß man beim Kleinmaterial (14) die Mischung (80) in einer weiteren, nachgeschalteten Stufe nach Braunglas einerseits und Grünglas andererseits separiert.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 - 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß man das Kleinmaterial (14) am Ende zumindest einer, vorzugsweise schräg nach unten gerichteten, Transportbahn (60, 78) mittels mindestens einer Lichtschranke (44) in dem Augenblick erfaßt, in dem das Kleinmaterial (14) noch zumindest teilweise auf der Transportbahn (60, 78) aufliegt und mit einem vom Erkennungsstrahl (45) quer passierbaren Teil frei absteht.

21. Einrichtung zum Sortieren von Altglas, mit einem Vorseparierer (17), mittels dessen der zugeführte Massestrom in Großmaterial (12) einerseits und Kleinmaterial (14) andererseits separiert wird, mit einzelnen nachgeordneten Transportbahnen (20 - 27), auf die das separierte Großmaterial (12) verteilt wird und auf denen dieses (12) in Transportrichtung vereinzelt wird, und mit einzelnen, in Transportrichtung in Abstand voneinander angeordneten Stationen (28 - 30), an denen das vereinzelte

Großmaterial (12) vorbeibewegt wird, wobei jede Station (28 - 30) mit einer Erkennungseinrichtung (41) und einer zugeordneten Auswerfereinrichtung (42) versehen ist, mittels denen aus dem Großmaterial (12) farbiges Material selektierbar ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportbahnen (21 - 27, 57 - 60, 75 - 78), entlang denen das Großmaterial (12) und/oder Kleinmaterial (14) bewegt wird, zumindest dort, wo Selektionen dieses Materiales erfolgen, jeweils als Schwingfördereinrichtungen ausgebildet sind.

22. Einrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwingfördereinrichtungen mit Belägen (39) versehen sind, die abstehende und eine Auflage für das Material (12, 14) bildende Borsten (40) aufweisen.

23. Einrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beläge (39) Kunststoffborsten (40) aufweisen.

24. Einrichtung nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Borsten (40) der Beläge (39) zumindest im wesentlichen biegesteif sind.

25. Einrichtung nach einem der Ansprüche 22 - 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Borsten (40) der Beläge (39) in Richtung der jeweils gewünschten Transportrichtung schräggestellt sind.

26. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorseparierer (17) derart ausgebildet ist, daß solche Teile als Kleinmaterial (14) aussortiert werden, deren Durchmesser und/oder Kantenlänge kleiner als etwa 5 cm bis 7 cm bemessen ist.

27. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Stationen (28 - 30) zur Selektion des Großmaterials (12) als Erkennungseinrichtung (41) jeweils Lichtschranken (44) und/oder Farberkennungseinrichtungen (43), dann vorzugsweise beide überlagert, aufweisen.

28. Einrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Farberkennungseinrichtungen (43) Sensoren aufweisen, die die Farben von Weißglas, Braunglas und Grünglas erfassen.

29. Einrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtschranken (44) der Erkennungseinrichtungen (41) für Großmaterial (12) und/oder Kleinmaterial (14) im Infrarotbereich arbeiten.

30. Einrichtung nach einem der Ansprüche 27 - 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtschranken (44) Glasfaserlichtleiter aufweisen.

31. Einrichtung nach einem der Ansprüche 27 - 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtschranken (44) und/oder die Farberkennungseinrichtungen (43) zur Selektion des Großmaterials

(12) je Station (28 - 30) zumindest eine Sendevorrichtung (43a bzw. 44a) und eine Empfangsvorrichtung (43b bzw. 44b) aufweisen, wobei die Sendevorrichtung (43a, 44a) unterhalb der Transportbahn (22 - 25) und die Empfangsvorrichtung (43b, 44b) mit Abstand oberhalb der Transportbahn (22 - 25) angeordnet sind und die Transportbahn (22 - 25) zumindest in dem Bodenbereich, der vom von der Sendevorrichtung (43a, 44a) ausgehenden Erkennungsstrahl (45) getroffen wird, eine diesen ungehindert durchlassende Öffnung (46) aufweist.

32. Einrichtung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sendevorrichtung (43a, 44a) und zugeordnete Empfangsvorrichtung (43b, 44b) gemeinsam in einer Fluchtlinie (45) ausgerichtet sind und diese Fluchtlinie (45) gegenüber einer zur Bodenebene etwa rechtwinkligen Vertikalen in Auswurfichtung um einen spitzen Winkel, z. B. von etwa 30°, geneigt verläuft.

33. Einrichtung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fluchtlinie (45) der Sendevorrichtung (43a, 44a) und zugeordneten Empfangsvorrichtung (43b, 44b) gegenüber einer Vertikalen gegen die Transportrichtung um einen spitzen Winkel, z. B. von etwa 15°, geneigt verläuft.

34. Einrichtung nach einem der Ansprüche 31 - 33, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei jeder Station (28 - 30) die Farberkennungseinrichtungen (43) und die Lichtschranken (44) mit ihren jeweiligen Sendevorrichtungen (43a, 44a) und ihren jeweiligen Empfangsvorrichtungen (43b, 44b) jeweils zu einer Baueinheit vereinigt sind.

35. Einrichtung nach einem der Ansprüche 31 - 33, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei jeder Station (28 - 30) die Farberkennungseinrichtungen (43) und die Lichtschranken (44) jeweils selbständig und separat platzierte Sendevorrichtungen (43a, 44a) und Empfangsvorrichtungen (43b, 44b) aufweisen.

36. Einrichtung nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet**, daß die jeweilige Sendevorrichtung (44a) und zugeordnete Empfangsvorrichtung (44b) einer Lichtschranke (44) spiegelbildlich zur Sendevorrichtung (43a) und zugeordneten Empfangsvorrichtung (43b) einer Farberkennungseinrichtung (43) angeordnet ist.

37. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Auswerfereinrichtung (42, 42') für Großmaterial (12) einzelne, an einem Träger (47, 47') in vorzugsweise gleichen Abständen voneinander gehaltene und davon abstehende Auswerferfinger (48, 48') aufweist, die bei Betätigung der Auswerfereinrichtung (42, 42') quer zur Transportbahn (22 - 25) bewegt werden und das jeweilige, in der Station (28 - 30) befindliche und von der Erkennungseinrichtung (41)

als abzuwerfendes Materialteil (12) erkannte Teil quer zur Transportrichtung von der Transportbahn (22 - 25) abwerfen.

38. Einrichtung nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils ein Auswerferfinger (48, 48') in der abwurfbereiten Ausgangsstellung in einer Öffnung (52) einer die Transportbahn (22 - 25) auf einer Seite begrenzenden Wandung (38) lagert und die Öffnung (52) zumindest annähernd ausfüllt und dort ein die Wandung (38) komplettierendes Wandungsteil bildet.

39. Einrichtung nach Anspruch 37 oder 38, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerferfinger (48, 48') eine dem Wandungsquerschnitt etwa entsprechende Querschnittsdicke und eine im Vergleich zu dieser Querschnittsdicke vorzugsweise größere Breite aufweisen.

40. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 39, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der die Abwurfseite der Transportbahn (22 - 25) begrenzenden Wandung (53) eine Abgabeöffnung (54) enthalten ist, deren Größe zumindest so groß wie das größtmögliche separierte und abzuwerfende Großmaterialteil (12) ist.

41. Einrichtung nach einem der Ansprüche 37 - 40, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (47, 47') die Auswerferfinger (48, 48') entlang einer geraden und/oder bogenförmigen Bahn absatzweise und derart bewegt, daß ein in der Öffnung (52) lagernder Auswerferfinger (48, 48') das jeweils abzuwerfende Großmaterialteil (12) quer zur Transportrichtung abwirft und ein nächstfolgender Auswerferfinger (48, 48') dabei in der gleichen Richtung (51, 51') in seine abwurfbereite Ausgangsstellung in die Öffnung (52) bewegt wird.

42. Einrichtung nach einem der Ansprüche 37 - 41, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (47) mit den einzelnen Auswerferfinger (48) um eine zur Transportrichtung etwa parallele Rotationsachse (49) rotierend angetrieben ist.

43. Einrichtung nach einem der Ansprüche 37 - 42, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (47, 47') aus einer radiale Auswerferfinger (48) tragenden Kreisscheibe oder aus einer die abstehenden Auswerferfinger (48) tragenden und zumindest zweifach umgelenkten Kette, einem Riemen, einem Band od. dgl. gebildet ist.

44. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 43, **dadurch gekennzeichnet**, daß entlang jeder Transportbahn (22 - 25) zum Selektieren des Großmaterials (12) einzelne Stationen (28 - 30) in Abständen voneinander angeordnet sind, mittels denen jeweils farbige Teile, insbesondere in der Farbreihenfolge braun, weiß und grün, aus dem Großmaterial (12) selektierbar sind, und daß am Ende (31) jeder Transportbahn (22 - 25) im Anschluß daran eine den nach dieser Aussonderung

verbliebenen Unrat und dgl. lichtundurchlässige Teile aufnehmende Aufnahmevorrichtung (32) angeordnet ist.

45. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 44, **dadurch gekennzeichnet**, daß die grünes Glas aussortierende Station (30) zusammen damit auch sonstiges Mischglas aussortiert, das in den übrigen Stationen (28, 29) weder als Braunglas noch als Weißglas aussortiert wurde.

46. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 44, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Station, mittels der grünes Glas aussortierbar und abführbar ist, und eine in Abstand davon folgende weitere Station vorgesehen ist, mittels der Mischglas aus dem Massestrom aussortierbar und abführbar ist, und daß beide Stationen der Aufnahmevorrichtung (32) für Unrat und dgl. lichtundurchlässige Teile am Ende (31) vorangestellt sind.

47. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Auswerfereinrichtung für Kleinmaterial (14) aus einer vor- und zurückschwingenden Abweisklappe (63) gebildet ist.

48. Einrichtung nach Anspruch 47, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Abweisklappe (63) in Abstand vom Kleinmaterial (14) abgebenden Ende einer zugeordneten, vorzugsweise schräg nach unten gerichteten, Transportbahn (60, 78), insbesondere Förderrinne, und derart angeordnet ist, daß die Abweisklappe (63) in ihrer normalerweise zurückgestellten Ausgangsstellung unwirksam ist oder von der Transportbahn (60 bzw. 78) abgegebenes Material (71, 72, 74 bzw. 79) in eine, z. B. etwa darunter befindliche, Aufnahmeeinrichtung (72, 73 bzw. 82, 83) leitet und in einer vor geschwenkten Abweisstellung Material (67 bzw. 80) in eine andere, z. B. etwa darunter befindliche, Aufnahmevorrichtung (68, 69 bzw. 82, 84) leitet.

49. Einrichtung nach Anspruch 47 oder 48, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Abweisklappe (63) ein diese betätigender Antrieb, insbesondere Pneumatikzylinder (64), zugeordnet ist.

50. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 49, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kleinmaterial (14) zunächst mittels einer Schwingfördereinrichtung (58) verteilt und quer dazu einzelnen schräg nach unten gerichteten Schwingfördereinrichtungen (59, 60) zugeführt wird und daß das Kleinmaterial (14) am unteren Ende jeder Schwingfördereinrichtung (59, 60) mittels jeweils zumindest einer dort angeordneten und einer Abweisklappe (63) zugeordneten Lichtschranke (44) zunächst nach Unrat und dgl. lichtundurchlässigem Material einerseits und Mischglas (74) andererseits sortiert wird, wobei der Unrat od. dgl. lichtundurchlässiges Material abgeführt und das Mischglas (74) einer nächsten Selektionsstufe zugeführt wird.

51. Einrichtung nach Anspruch 50, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mindestens eine Lichtschranke (44) im Kleinmaterial (14) enthaltenen Unrat od. dgl. lichtundurchlässige Teile erfaßt und den Antrieb (64) der Abweisklappe (63) ansteuert, mittels dessen die Abweisklappe (63) in ihre diese Teile abweisende, vorgeschwenkte Stellung (66) bewegbar ist. 5

52. Einrichtung nach einem der Ansprüche 47 - 51, **dadurch gekennzeichnet**, daß separierter Unrat und dgl. lichtundurchlässige Teile mittels einer Fördereinrichtung (68, 69) abtransportiert und separiertes Mischglas (74) mittels einer Fördereinrichtung (72, 73) weitergeleitet und mittels einer Schwingfördereinrichtung (76) verteilt und quer dazu einzelnen schräg nach unten gerichteten Schwingfördereinrichtungen (77, 78), insbesondere Förderrinnen, zugeführt wird und daß das Mischglas (74) am unteren Ende der Schwingfördereinrichtungen (77, 78), insbesondere Förderrinnen, mittels dort angeordneter Lichtschranken (44) und zugeordneter Abweisklappen (63) nach Weißglas (79) einerseits und einer Mischung (80) aus grünem, braunem und sonstige Farben aufweisendem Glas andererseits sortiert und jeweils zugeordneten Aufnahmevorrichtungen (81,83 bzw. 82, 84) dafür zugeführt wird. 10
15
20
25

53. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 52, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwingfördereinrichtungen (57 - 60, 75 - 78) für das Kleinmaterial (14) aus einzelne Beläge (39) mit Borsten (40) aufweisenden Platten gebildet sind. 30

54. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 - 53, **dadurch gekennzeichnet**, daß die schräg nach unten gerichteten Schwingfördereinrichtungen (59, 77) aus einzelne Beläge (39) mit Borsten (40) aufweisenden Platten gebildet sind, die einzelne benachbarte und zueinander etwa parallele Förderrinnen (60 - 78) aufweisen, welche jeweils Beläge (39), die mit Borsten (40) versehen sind, enthalten und an ihrem Ende jeweils mit mindestens einer Lichtschranke (44) und einer zugeordneten abweisklappe (63) versehen sind. 35
40

45

50

55

13

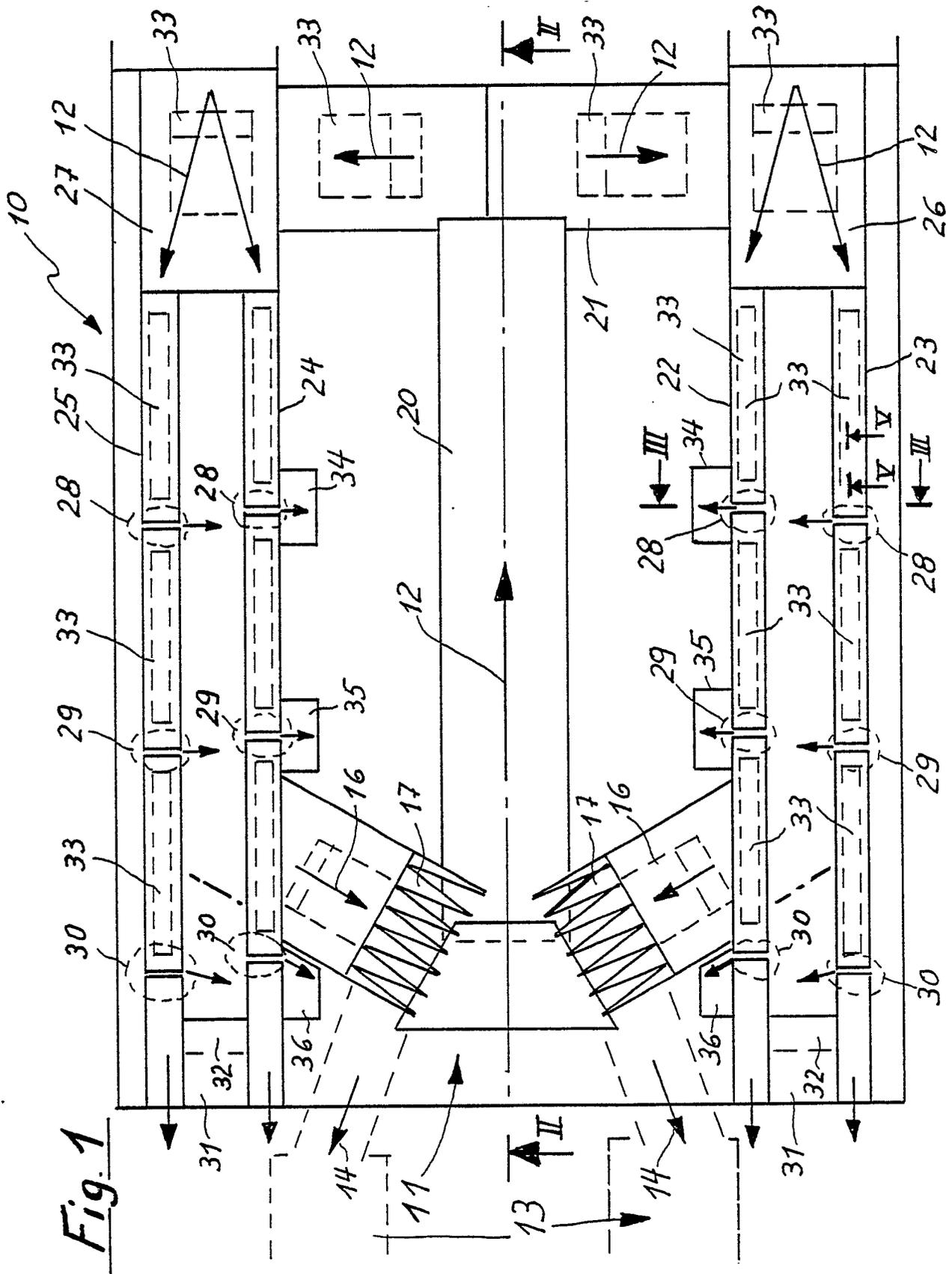


Fig. 1

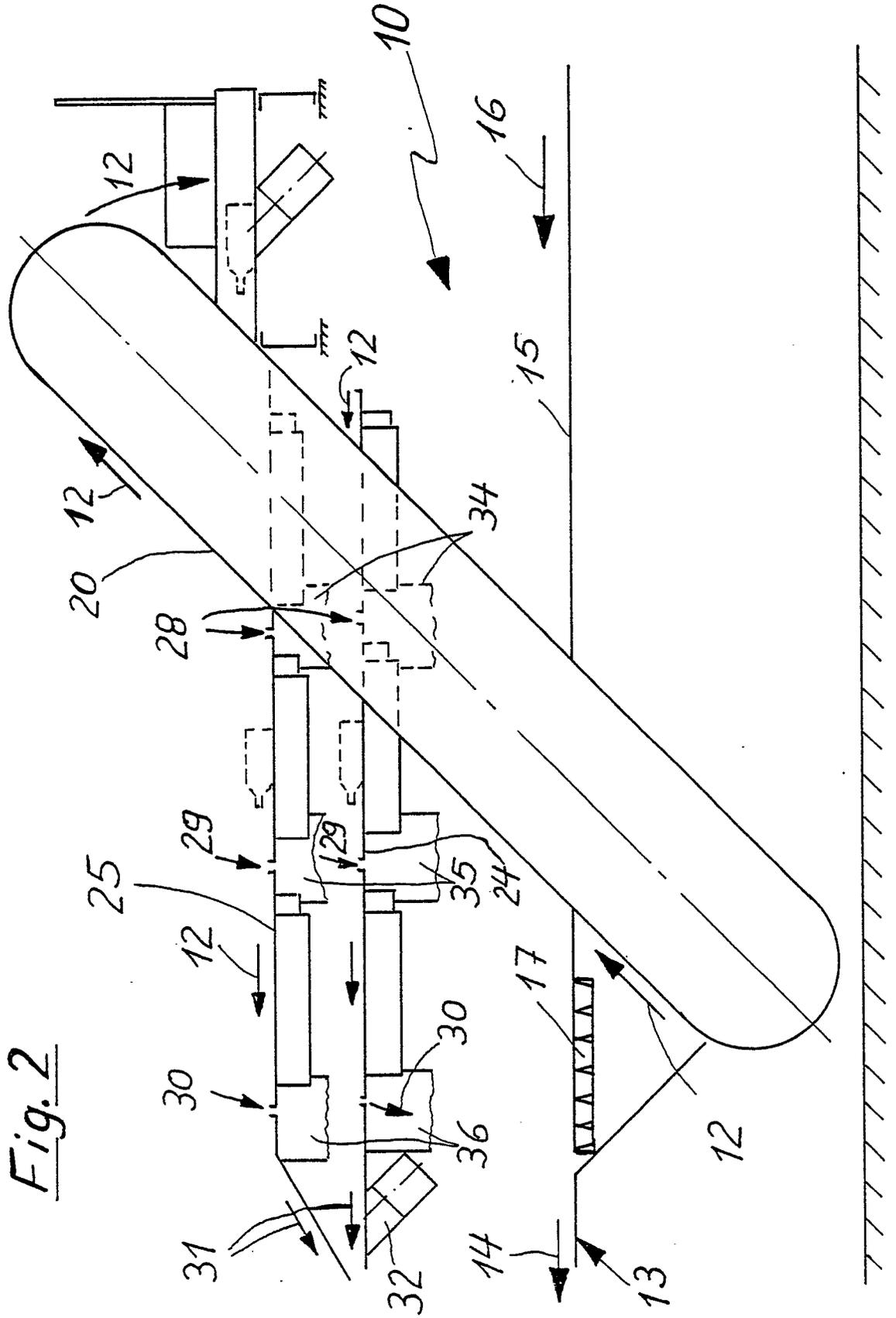


Fig. 2

Fig. 3

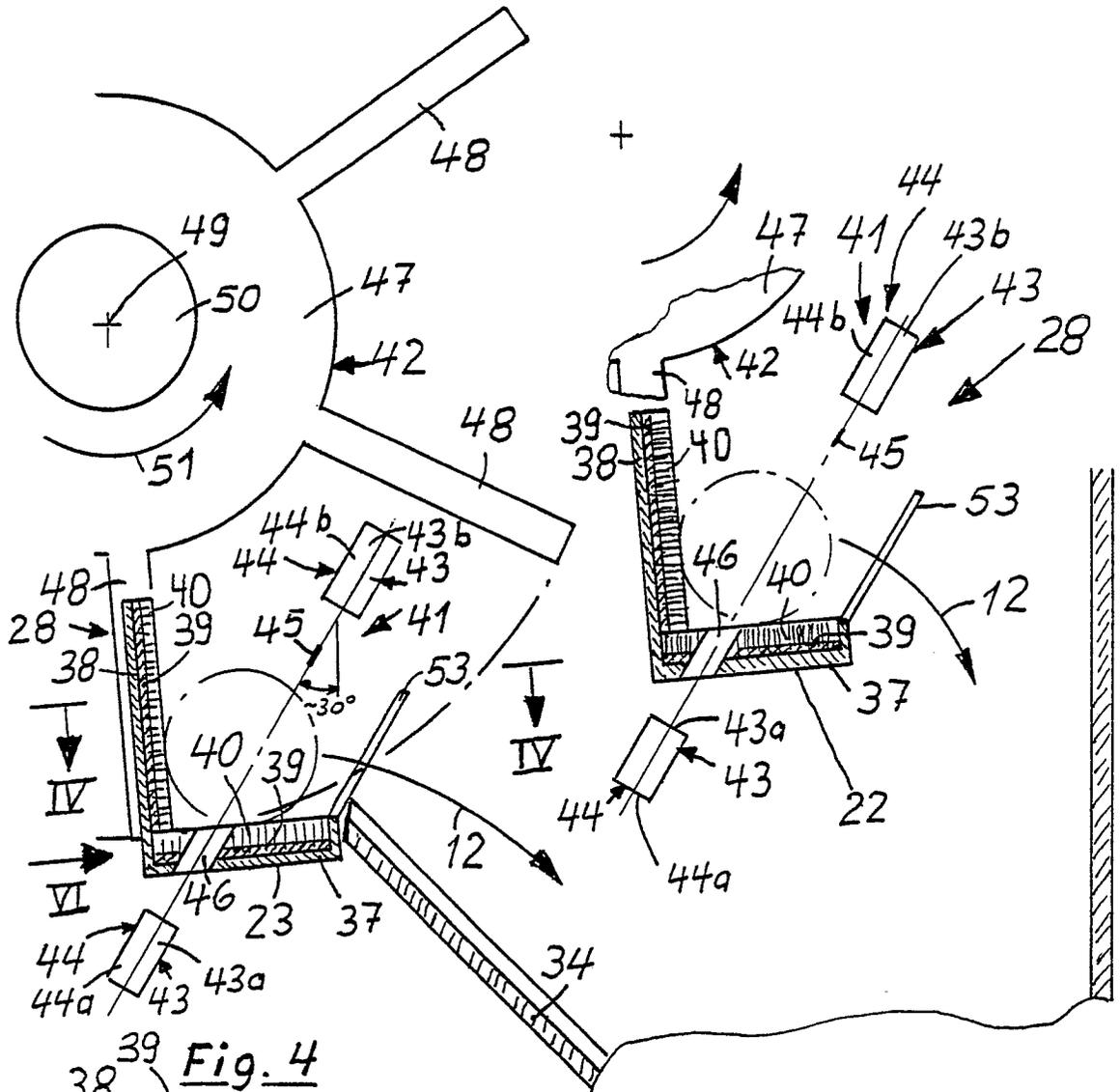


Fig. 4

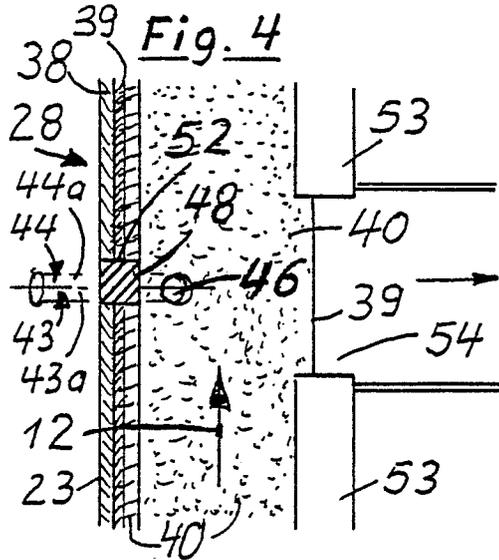


Fig. 5

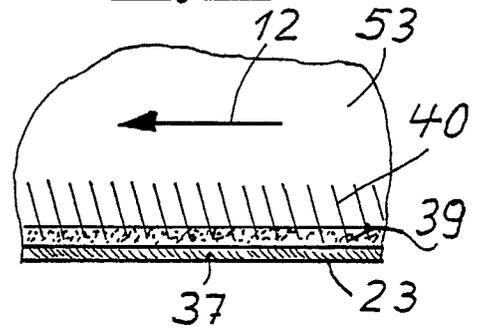


Fig. 6

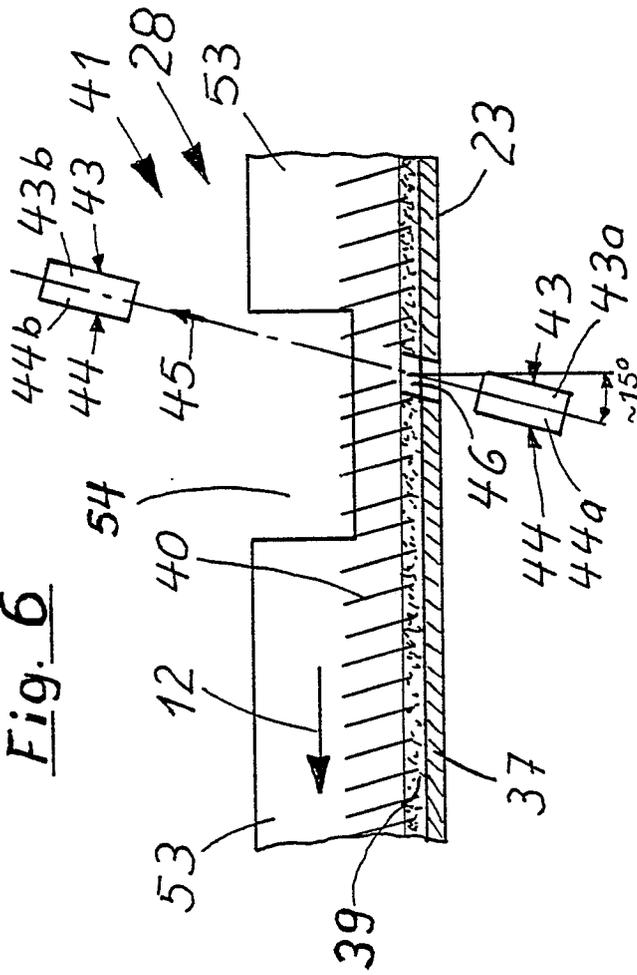


Fig. 7

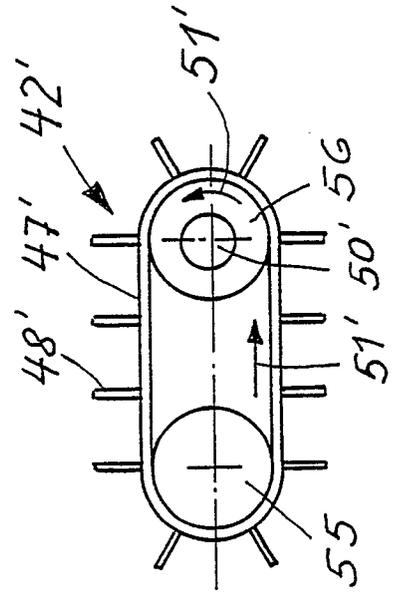


Fig. 9

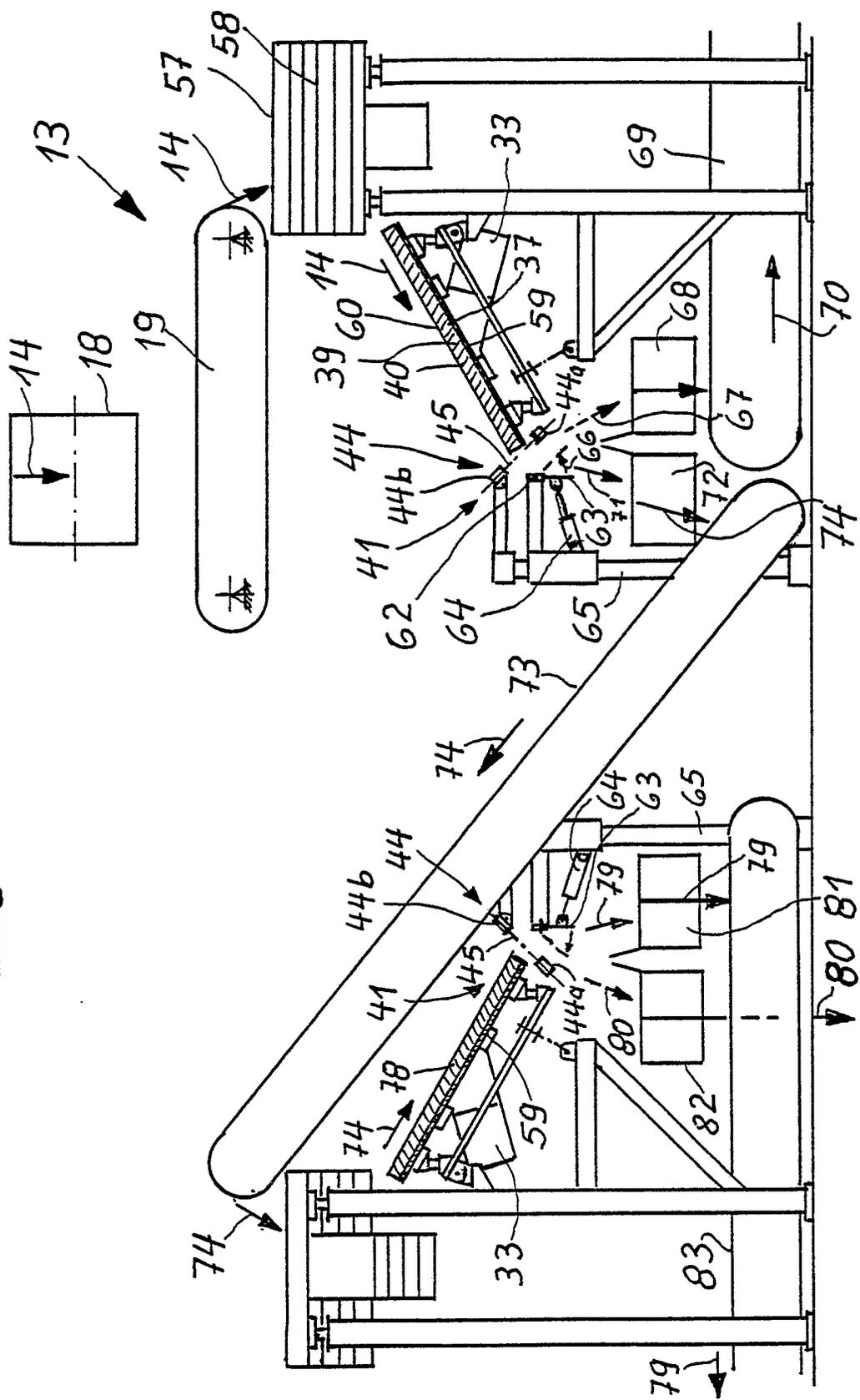


Fig. 10

