



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 38 137 T2** 2009.02.05

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 102 642 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B07B 4/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 38 137.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/12308**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 928 375.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/062647**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.06.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **09.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.02.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.02.2009**

(30) Unionspriorität:

89614 03.06.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

General Kinematics Corp., Crystal Lake, Ill., US

(72) Erfinder:

LEASE, Daniel T., McHenry, IL 60050, US;

MASSMAN, Steve, Hoffman Estates, IL 60195, US;

**WEICHMANN, Steven C., Sleepy Hollow, IL 60118,
US**

(74) Vertreter:

Samson & Partner, Patentanwälte, 80538 München

(54) Bezeichnung: **GERÄT ZUM KLASSIEREN VON MATERIAL**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Bereich der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein ein Materialklassifiziergerät gemäß dem ersten Teil des Anspruchs 1. Ein derartiges Materialklassifiziergerät ist aus der FR-A-1361346 bekannt.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Bei vielen industriellen Anwendungen ist es notwendig und/oder wünschenswert, zwei klassifizierbare Materialien separieren zu können, die zusammengemischt wurden oder natürlich zusammen gemischt sind.

[0003] Als ein Beispiel kann ein Material bei einer Anwendung verwendet werden, so dass es einerseits verunreinigt wird, jedoch andererseits wiederverwendbar ist, wenn es regeneriert werden kann. Es ist bekannt, dass bei nahezu allen kommerziellen Einrichtungen wichtig ist, zu rationalisieren, um wettbewerbsfähige Kosten beizubehalten und zusätzlich ist es von gleicher Wichtigkeit, einen gewerblichen Abfall zu begrenzen, der oftmals äußerst teure Abfall- bzw. Entsorgungsprobleme mit sich bringt. Aus diesen Gründen wurden außerordentliche Anstrengungen unternommen, um Techniken zu entwickeln, um Materialien in kosteneffektiver und effizienter Weise zu regenerieren und/oder zu separieren.

[0004] Bei gewissen Anwendungen besteht eine Notwendigkeit dafür, ein schwereres Material von Feinstpartikeln zu trennen, die vom Gewicht her leichter sind. Dies kann typischerweise nicht bewerkstelligt werden durch Ausnützen einer elementaren Technik, wie beispielsweise einem Sieben, insofern als die Feinstpartikel üblicherweise in dem schwereren Material vermischt sind und aufgrund ihres geringeren Gewichts, werden sich die Feinstpartikel nicht auf dem Niveau des zu durchlaufenden Siebs absetzen unter Hinterlassung lediglich des schwereren Materials. Als Folge dessen wurde erkannt, dass Anwendungen dieses Typs Techniken erfordern, die weit ausgeklügelter bzw. anspruchsvoller sind.

[0005] Trotz dieser Erkenntnis, wurde auch erkannt, dass die sich im Widerstreit befindlichen Überlegungen in Bezug auf Kosten und Gesamteffektivität von vorrangiger Bedeutung sind. Es ist gleichermaßen oft ein Schlüsselfaktor, dass die Technik des Separierens und Wiedergewinnens klassifizierbarer Materialien ausreichend effektiv ist, um das Volumen bzw. die Menge an kombinierten Materialien zu handhaben, die typischerweise bei jeder(n) speziellen industriellen Anwendung(en) vorliegen.

[0006] Mit anderen Worten, muss es über die Technik möglich sein, klassifizierbare Materialien in einem

Zeitraumen separieren und wiedergewinnen zu können, der kompatibel ist zu der/den industriellen Anwendung(en).

[0007] Als ein Beispiel, wird ein Schuss bzw. Strahl bei der Herstellung von Gußstücken verwendet, um die Gußstücke zu bearbeiten, indem sie einer Freistrah- bzw. Schleuderstrahlbehandlung unterworfen werden. Diese Bearbeitungstechnik ist hoch effizient, erzeugt jedoch aufgrund ihrer eigenen Natur Ausschuss in Form von Feinstpartikeln und Staub, die von dem Schuss separiert werden müssen, falls er für eine Wiederverwendung geeignet sein soll. Weiter zusätzlich, bedeutet das große Volumen eines Schusses, das erforderlich ist für die Freistrahbehandlungen, dass ein signifikantes Volumen an Material regeneriert werden muss.

[0008] Um das Regenerieren des Schusses in Form eines wiederverwendbaren Materials in zeitgerechter Weise zu erreichen, ist es notwendig, die Feinstpartikel als Abfallprodukt in einem Massenbetrieb zu separieren und zu entfernen.

[0009] Das US-Patent Nr. 2 815 858 stellt ein Sortiersystem dar, das einen Vibriertisch und ein im wesentlichen geschlossenes Luftzirkulationsregelsystem aufweist. Während das System eine Kammer und eine Sortierzone aufweist, sind in der Sortierzone keine Wände angeordnet, um separate, stabile Fluidisationszonen aufzubauen.

[0010] Das US-Patent Nr. 3 161 483 stellt verschiedenste Vorrichtungen zum Fluidisieren eines Materials unter Verwendung eines Vibriertisches oder -gefäßes dar. Bei den Vorrichtungen wird Luft durch das Material getrieben, um das Material zu fluidisieren.

[0011] Die vorliegende Erfindung ist darauf ausgerichtet, eines oder mehrere der vorstehenden Probleme zu überwinden und eines oder mehrere der resultierenden Ziele zu erreichen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Demgemäß ist es ein Hauptziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Klassifizieren von Materialien vorzusehen, die allgemein von nicht homogener Natur sind. Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Materialklassifiziergerät vorzusehen, zum Separieren eines leichteren Materials von einem schwereren Material. Zudem ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Gerät zum Separieren von Feinstpartikeln aus einem Schuss vorzusehen, unter Verwendung einer Wirbelbetttragfläche als ein Abschnitt eines Vibrationsförderers.

[0013] Um diese Ziele zu erreichen, umfasst die vorliegende Erfindung ein bekanntes Materialklassifiziergerät mit den Merkmalen des zweiten Teils des

Anspruchs 1.

[0014] In der beispielhaften Ausführungsform definieren die Speicherkammer und der Materialseparierabschnitt einen Abschnitt eines geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems und das Gerät weist Mittel auf zum Isolieren des Materialseparierabschnitts von dem Rest des Vibrationsförderers, um einen gewünschten Luftdruck innerhalb des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems aufrechtzuerhalten. Die Wirbelbetttragfläche hat vorteilhaft mehrere Luftdurchgänge innerhalb des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems, um es Luft zu ermöglichen, fortführend von der Speicherkammer durch die Luftdurchgänge in der Wirbelbetttragfläche und zurück zu der Speicherkammer zu strömen, um das fluidisierte Material zu fluidisieren, das ein Material umfassen kann und die anderen Materialien, die Feinstpartikel umfassen können, davon zu separieren. Das Stabilisierungsmittel umfasst vorteilhaft einen Rost, der in geeigneter Weise auf einer oberen Fläche der Wirbelbetttragfläche angeordnet und aus mindestens mehreren Materialhaltewände ausgebildet ist, die im allgemeinen über dem Materialseparierabschnitt, beabstandet davon, verlaufen, um mehrere stabile Fluidisationszonen zu definieren. Bevorzugt weist das Materialklassifiziergerät auch eine Abzugshaube über dem Materialseparierabschnitt auf, die zusammen mit der Speicherkammer einen Abschnitt des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems bildet, um das Material zu fluidisieren und die Feinstpartikel aus dem Material zwecks Entfernung durch die Abzugshaube, zu separieren.

[0015] Der Vibrationsförderer nach der vorliegenden Erfindung weist auch einen Siebabschnitt stromaufwärts des Materialseparierabschnitts auf, der eine Maschenweite hat, die es dem Material und den Feinstpartikeln gestattet, von einem ersten Niveau des Vibrationsförderers durch den Sieb zu einem zweiten, niedrigeren Niveau zu gelangen, während jegliche (Sieb-)Rückstände, die größer als das Material sind, bei dem ersten Niveau gehalten werden. Zu diesem Zwecke ist vorteilhaft eine Umlenkwand für Siebrückstände stromabwärts des Siebabschnitts des Vibrationsförderers bei dem ersten Niveau und stromaufwärts des Materialseparierabschnitts vorgesehen, um zu bewirken, dass Siebrückstände von dem Vibrationsförderer zu einem Sammelbehälter neben bzw. entlang dem Vibrationsförderer umgelenkt werden.

[0016] In anderer Hinsicht weist das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem nicht nur eine Abzugshaube oberhalb des Materialseparierabschnitts des Vibrationsförderers auf, sondern auch Mittel, die einen fortwährenden Luftstromweg von der Abzugshaube zu der Speicherkammer definieren und Mittel zum Entfernen der Feinstpartikel entlang des fortwährenden Luftstromwegs an einer Stelle stromauf-

wärts der Speicherkammer. Der fortwährende bzw. durchgehende Luftstromweg ist vorteilhaft definiert über einen Luftkanal, der flexibel mit der Abzugshaube verbunden ist und sich von dieser erstreckt, zusammen mit einem Luftkanal, der sich in Richtung der Speicherkammer erstreckt und flexibel daran angeschlossen ist und es ist vorzugsweise ein Luftgebläse vorgesehen zum Zirkulieren von Luft von der Abzugshaube zu der Speicherkammer durch diese Luftkanäle. Das Mittel zum Entfernen von Ausschussmaterial weist vorteilhaft einen Zyklonscheider auf, der stromabwärts der Abzugshaube positioniert ist zum Entfernen der Feinstpartikel, sowie einen Staubsammler, der stromabwärts des Zyklonscheiders positioniert ist, um Staub an einer Stelle stromaufwärts der Speicherkammer zu entfernen.

[0017] Andere Ziele, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden offensichtlich aus einer Betrachtung der folgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, eines Abschnitts des Materialklassifiziergeräts der vorliegenden Erfindung;

[0019] [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht auf den Abschnitt des in [Fig. 1](#) dargestellten Materialklassifiziergeräts;

[0020] [Fig. 3](#) ist eine Draufsicht auf den Materialseparierabschnitt des Materialklassifiziergeräts der [Fig. 1](#);

[0021] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht im allgemeinen entlang der Linie 4-4 der [Fig. 3](#);

[0022] [Fig. 5](#) ist eine Querschnittsansicht im allgemeinen entlang der Linie 5-5 der [Fig. 3](#);

[0023] [Fig. 6](#) ist eine schematische Ansicht in Darstellung des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems des Materialklassifiziergeräts der [Fig. 1](#); und

[0024] [Fig. 7](#) ist eine Querschnittsansicht im allgemeinen entlang der Linie 7-7 der [Fig. 6](#).

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0025] In den vorgegebenen Darstellungen und zunächst unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#), bezeichnet Bezugszeichen **10** allgemein ein Materialklassifiziergerät in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung. Das Gerät **10** weist einen allgemein mit **12** bezeichneten Vibrationsförderer auf zum Befördern zweier klassifizierbarer Materialien, die ein schwereres Metall und Feinstpartikel umfassen können, von einem Einlassende **14** durch einen Materialseparier-

abschnitt **16** zu einem Auslassende **18**, das stromabwärts des Materialseparierabschnitts **16** des Vibrationsförderers **12** angeordnet ist. Eine Speicherkammer **20** leitet Luft durch das schwerere Material und die Feinstpartikel in dem Materialseparierabschnitt **16** des Vibrationsförderers **12** nach oben, um ein Fluidisieren des schwereren Materials und Separieren der Feinstpartikel von diesem zu bewirken. Das Materialklassifiziergerät **10** ist derart ausgebildet, dass der Materialseparierabschnitt **16** des Vibrationsförderers **12** eine Wirbelbetttragfläche **22** umfasst, um das schwerere Material und die Feinstpartikel zu tragen, während es einen Durchgang von Luft nach oben, von der Speicherkammer **20** durch das schwerere Material ermöglicht. Mit dieser Anordnung weist das Gerät **10** ferner Mittel auf zum Stabilisieren des schwereren Materials auf der Wirbelbetttragfläche **22**, um einen gleichförmigen Luftstrom durch das schwerere Material zu erzeugen und ein Separieren der Feinstpartikel von dem schwereren Material, stromaufwärts des Auslassendes **18** des Vibrationsförderers **12** zu vereinfachen.

[0026] In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung und nun Bezug nehmend auf die [Fig. 1](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#), definieren die Speicherkammer **20** und der Materialseparierabschnitt **16** einen Abschnitt eines geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems, das allgemein mit **24** bezeichnet wird. Das Gerät **10** weist auch Mittel auf zum Isolieren des Materialseparierabschnitts **16** von dem Rest des Vibrationsförderers **12**, wie beispielsweise flexible Klappdichtungen **26** und **28**, um einen gewünschten Luftdruck innerhalb des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems **24** aufrechtzuerhalten. Wie erkennbar ist, greifen die flexiblen Klappdichtungen **26** und **28** an dem schwereren Metall und den leichteren Feinstpartikeln an, die von dem Vibrationsförderer **12** sowohl bei einem stromaufwärts liegenden Ende **16a** bzw. einem stromabwärts liegenden Ende **16b** des Materialseparierabschnitts **16** befördert werden.

[0027] Wie am besten in [Fig. 3](#) erkennbar, hat die Wirbelbetttragfläche **22** mehrere Luftdurchgänge **30** innerhalb des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems **24** und über einen Vergleich der [Fig. 3](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#), wird die Position der Wirbelbetttragfläche **22** innerhalb des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems **24** verständlich. Bei dieser Anordnung ist erkennbar, dass Luft fortwährend von der Speicherkammer **20** durch die Luftdurchgänge **30** in die Wirbelbetttragfläche **22** und zurück zu der Speicherkammer **20** strömen kann, um fortwährend das schwerere Material zu fluidisieren und die leichteren Feinstpartikel davon zu separieren.

[0028] Wie in [Fig. 3–Fig. 5](#) gezeigt, umfasst das Stabilisierungsmittel einen Rost **32** auf einer oberen Oberfläche **22a** der Wirbelbetttragfläche **22**, wenigstens mehrere Materialrückhaltewände **32a** aufweisend,

die vorzugsweise vertikal aufrecht stehen. Die Materialrückhaltewände **32a** erstrecken sich über und vorzugsweise im allgemeinen quer zu dem Materialseparierabschnitt **16** in vorzugsweise longitudinal beabstandeter Beziehung zueinander, um mehrere stabile Fluidisationszonen wie beispielsweise **34–40** zu definieren. Zu strukturellen Zwecken, kann der Rost **32** auch vertikal aufrecht stehende Tragwände **32b** aufweisen, die sich im allgemeinen in der Richtung des Materialstroms durch den Materialseparierabschnitt **16** erstrecken.

[0029] Wie ebenfalls in den [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) gezeigt, kann der Materialseparierabschnitt vorteilhaft einen stromaufwärts liegenden Überlauf **32c** und einen stromabwärts liegenden Überlauf **32d** aufweisen, die zusätzliche, stabile Fluidisationszonen unmittelbar stromaufwärts bzw. stromabwärts des Rostes **32** definieren. Die stromabwärts und stromaufwärts liegenden Überläufe **32c** und **32d** können in geeigneter Weise, wie gezeigt, einstellbar gestaltet sein, um die Größe der dabei definierten Fluidisationszonen einzustellen. Durch diese Vornahme, ist es möglich, den effektiven Bereich der Wirbelbetttragfläche **22** zwischen Grenzen zu verändern, die bestimmt werden durch den Grad der Einstellbarkeit, der erreicht werden kann durch Bewegen der stromaufwärts und stromabwärts liegenden Überläufe **32c** und **32d** longitudinal aufeinander zu und voneinander weg.

[0030] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, weist der Vibrationsförderer **12** auch einen Siebabschnitt **42** stromaufwärts des Materialseparierabschnitts **16** auf, der eine Maschenweite hat, die es erlaubt, dass das schwerere Material in Form eines Schusses, wie auch die leichteren Feinstpartikel von einem ersten Niveau **12a** des Vibrationsförderers **12** durch den Siebabschnitt **42** auf ein zweites, niedrigeres Niveau **12b** zu gelangen, während jegliche Siebrückstände, die größer sind als das schwerere Material, bei dem ersten Niveau **12a** zurückgehalten werden. Es ist beispielsweise erkennbar, dass bei Verwendung des Materialklassifiziergeräts **10** zum Separieren von Feinstpartikeln und Staub aus einem Schuss, der Siebabschnitt **42** dazu dienen wird, den Schuss und Feinstpartikel und Staub von jeglichen größeren Siebrückständen, wie beispielsweise größere Teile einer Sandform oder eines Sandkerns oder eines Gusses zu separieren, die ansonsten irgendwie den Vibrationsförderer **12** erreichen würden. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, ist eine Umlenkwand **44** für Siebrückstände stromabwärts des Siebabschnitts **42** des Vibrationsförderers **12** bei dem ersten Niveau **12a** vorgesehen und stromaufwärts des Materialseparierabschnitts **16**, um zu bewirken, dass Siebrückstände von dem Vibrationsförderer **12** umgelenkt werden zu einem Sammelbehälter **46** für Materialrückstände, der neben bzw. längs des Vibrationsförderers **12** positioniert ist.

[0031] Bezugnehmend auf die [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#), weist das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem **24** eine Abzugshaube **48** auf, die oberhalb des Materialseparierabschnitts **16** des Vibrationsförderers **12** positioniert ist. Das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem **24** weist auch Mittel auf, die einen fortwährenden bzw. durchgehenden Luftstromweg definieren, der von der Abzugshaube **48** zurück der Speicherkammer **20** verläuft und weist insbesondere einen Luftkanal **50** auf, der flexibel wie bei **52** mit der Abzugshaube **48** verbunden ist und sich von dort aus erstreckt, sowie einen Luftkanal **54**, der sich in Richtung zu der Kammer **20** erstreckt und flexibel damit wie bei **56**, verbunden ist. Weiter zusätzlich weist das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem **24** ein Luftgebläse **58** auf zum Zirkulieren von Luft von der Abzugshaube **48** durch den Luftkanal **50**, durch den Luftkanal **54** und zurück zu der Speicherkammer **20**.

[0032] Wie ebenfalls in [Fig. 6](#) gezeigt, weist das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem **24** ein Mittel auf zum Entfernen von Feinstpartikeln entlang des fortwährenden bzw. durchgehenden Luftstromwegs an einer Stelle stromaufwärts der Speicherkammer **20**. Das Mittel zum Entfernen von Feinstpartikeln weist einen Zyklonscheider **60** auf zum Entfernen von Feinstpartikeln und Staub oder anderem Ausschuss, der von dem schwereren Material in dem Materialseparierabschnitt **16** separiert wurde und weist auch einen Staubsammler **62** stromabwärts des Zyklonscheiders **60** auf zum Entfernen von Staub, d. h. die Feinstpartikel werden von dem Zyklonscheider **60** entfernt und der Staub wird von dem Staubsammler **62** entfernt, so dass der Speicherkammer reine Luft zugeführt wird. Mit anderen Worten, sind der Zyklonscheider **60** und der Staubsammler **62** beide so angeordnet, um die Feinstpartikel und den Staub stromaufwärts der Speicherkammer **20** und vorzugsweise stromaufwärts des Gebläses **58** zu entfernen.

[0033] Immer noch beziehend auf [Fig. 6](#), kann das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem **24** einen Einlassluftdiffusor oder Sieb **64** bei dem stromaufwärts liegenden Ende **20a** der Speicherkammer **20** aufweisen, um dem Materialseparierabschnitt **16** des Vibrationsförderers **12** gleichförmig verteilte Luft zu liefern. Es ist ebenfalls in [Fig. 1](#) erkennbar, dass die Abzugshaube **48** mit einem Paar einstellbarer Platten **66** und **68** versehen sein kann, die einen Luftstromweg oberhalb des Materialseparierabschnitts **16** definieren, um die Geschwindigkeit des Luftstroms durch die Abzugshaube **48** zu steuern. Wie zuvor beschrieben, weist das Gerät **10** ebenfalls vorzugsweise eine erste flexible Dichtung **26** bei einem stromaufwärts liegenden Ende **16a** des Materialseparierabschnitts **16** auf und eine zweite flexible Dichtung **28** bei einem stromabwärts liegenden Ende des Materialseparierabschnitts **16** als Teil des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems **24**.

[0034] Aus dem Vorstehenden wird klar, dass das Materialklassifiziergerät **10** insbesondere sehr gut geeignet ist zum Separieren von Feinstpartikeln wie auch Staub aus einem Schuss in einem fortlaufenden Prozess, der hoch effektiv und kosteneffizient ist. Der Vibrationsförderer **12** befördert den Schuss und die Feinstpartikel, die abgeschieden sind, durch einen Zuführer **70**, der von einer Freistrahlvorrichtung herführt. Der Vibrationsförderer **12** fördert diese Materialien bei einem ersten Niveau **12a**, wo sie durch den Siebabschnitt **42** auf ein zweites Niveau **12b** fallen, bei dem sie durch den Materialseparierabschnitt **16** befördert werden. Liegen irgendwelche Siebrückstände vor, die größer sind als der Schuss bei dem ersten Niveau **12a**, so werden sie von dem Vibrationsförderer **12** umgelenkt über die Umlenkwand **44** für Siebrückstände, hin zu dem Sammelbehälter **46** für Siebrückstände neben dem Vibrationsförderer **12**.

[0035] Wenn der Schuss und die Feinstpartikel den Materialseparierabschnitt **16** erreicht haben, füllen sie den Rost **32** vollständig, d. h. sie füllen die mehreren stabilen, gleichförmigen Luftstromfluidisationszonen, wie beispielsweise **34–40**. Die Tatsache, dass die stabilen, gleichförmigen Luftstromfluidisationszonen wie beispielsweise **34–40** unmittelbar oberhalb der Speicherkammer **20** vorhanden sind, bedeutet, dass die Luft von der Speicherkammer **20**, die durch den Diffusor **64** gelangt ist, gleichmäßig verteilt ist und durch das Material gelangt, das zeitweilig innerhalb der Fluidisationszonen gefangen ist, wobei das Material dazu dient, weiter gleichförmig die Luft zu verteilen, um eine gleichförmige Fluidisierung des Materials oberhalb des Rostes **32** und insbesondere oberhalb der Materialrückhaltewände **32a** zu bewirken, und strömt weiter in Richtung des Auslassendes **18** des Vibrationsförderers **12**. Als Folge dessen bewirkt die Fluidisationsluft, dass die Feinstpartikel und der Staub nach oben, aus dem Schuss heraus geblasen werden, wo sie durch die Abzugshaube **48**, den Luftkanal **50** und dem Zyklonscheider **60** gelangen.

[0036] In dem Zyklonscheider **60** werden die schwereren Feinstpartikel entfernt, während Staub beinhalten Luft weiter in den Staubsammler **62** strömt, wo der Staub entfernt wird und lediglich reine Luft hinterlassen bleibt, die zu dem Gebläse **58** und dann durch den Luftkanal **54** in die Speicherkammer **20** strömt. Auf diese Weise erzeugt das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem **24** in Kombination mit dem Rost **32** den vorgesehenen Effekt des Entferns der Feinstpartikel und des Staubs durch die stabilen, gleichförmigen Luftstromfluidisationszonen wie beispielsweise **34–40**, erzeugt durch den Schuss, der zeitweilig darin zurückgehalten ist.

[0037] Während die Erfindung insbesondere in Verbindung mit dem Separieren leichterer Feinstpartikel von einem schwereren Material erläutert wurde und noch spezieller in Verbindung mit dem Separieren

von Feinstpartikeln und Staub aus einem Schuss, ist es selbstverständlich, dass sie viel breitere Anwendungen hat. Tatsächlich kann die vorliegende Erfindung immer verwendet werden, wo es wünschenswert ist, zwei klassifizierbare Materialien zu separieren, ob diese Materialien klassifiziert sind, beispielsweise in dem sie unterschiedliche End- bzw. Schwebegeschwindigkeiten haben als schwereres Material und leichtere Feinstpartikel, als Schuss und Feinstpartikel und Staub oder anderes. Falls eines der Materialien fluidisiert und das andere der Materialien davon separiert werden kann durch das Einwirken der fluidisierenden Luft, kann die Erfindung vorteilhaft dazu verwendet werden, um eine im wesentlichen komplette Materialseparierung und -klassifizierung zu erreichen.

[0038] Während im Vorstehenden ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert wurde, ist es selbstverständlich, dass die hier vorgegebenen Details vom Durchschnittsfachmann abänderbar sind, ohne von dem Bereich der beigefügten Ansprüche abzuweichen.

Patentansprüche

1. Materialklassifiziergerät (10) zum Separieren leichteren Materials von schwererem Material, umfassend:
einen Vibrationsförderer (12) zum Befördern schwereren Materials, das leichteres Material beinhaltet, von einem Einlassende (14) durch einen Materialseparierabschnitt (16) zu einem Auslassende (18), das stromabwärts des Materialseparierabschnitts (16) des Vibrationsförderers (12) angeordnet ist;
eine Speicherkammer (20) zum Leiten von Luft nach oben durch das schwerere Material und das leichtere Material in dem Materialseparierabschnitt (16) des Vibrationsförderers (12), um eine Fluidisation des schwereren Materials und ein Separieren des leichteren Materials davon zu bewirken;
wobei die Speicherkammer (20) und der Materialseparierabschnitt (16) einen Abschnitt eines geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems (24) definieren und ein Mittel (26, 28) aufweisen zum Isolieren des Materialseparierabschnitts (16) von dem Rest des Vibrationsförderers (12), um darin einen gewünschten Luftdruck aufrechtzuerhalten;
wobei der Materialseparierabschnitt (16) des Vibrationsförderers (12) eine Wirbelbetttragfläche (22) aufweist zum Tragen des schwereren Materials und des leichteren Materials, während ein Luftdurchgang ermöglicht wird, von der Speicherkammer (20) durch das schwerere Material nach oben; und
einen Rost (32) auf einer oberen Oberfläche (22a) der Wirbelbetttragfläche (22), der mehrere vertikal aufrecht stehende Materialrückhaltewände (32a) hat, die sich im allgemeinen quer zu dem Vibrationsförderer (12) erstrecken und in longitudinal beabstandeter Beziehung stehen, um mehrere stabile, gleichförmige

Luftstromfluidisationszonen (34–40) zu bilden, zum Zwecke des Separierens und Entfernens des leichteren Materials aus dem schwereren Material durch das geregelte Luftzirkulationsregelsystem (24) stromaufwärts des Auslassendes (18) des Vibrationsförderers (12);

dadurch gekennzeichnet, dass
der Vibrationsförderer (12) einen Siebabschnitt (42) stromaufwärts des Materialseparierabschnitts (16) aufweist, der eine Maschenweite hat, die es dem schwereren Material und dem leichteren Material gestattet, von einem ersten Niveau (12a) des Vibrationsförderers (12) zu einem zweiten, niedrigeren Niveau (12b) zu gelangen, während jegliche Siebrückstände, die größer als das schwerere Material sind, bei dem ersten Niveau (12a) gehalten werden.

2. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 1, bei dem die Wirbelbetttragfläche (22) mehrere Luftdurchgänge (30) hat, um es Luft zu gestatten, fortwährend durch das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem (24) von der Speicherkammer (20) durch die Wirbelbetttragfläche (22) und zurück zu der Speicherkammer (20) zu strömen, um fortwährend das schwerere Material zu fluidisieren und das leichtere Material davon zu separieren.

3. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 1, aufweisend eine Umlenkwand (44) für Siebrückstände stromabwärts des Siebabschnitts (42) des Vibrationsförderers (12) bei dem ersten Niveau (12a) und stromaufwärts des Materialseparierabschnitts (16), um zu bewirken, dass Siebrückstände von dem Vibrationsförderer (12) umgelenkt werden zu einem Sammelbehälter (46) für Siebrückstände neben dem Vibrationsförderer (12).

4. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 1, aufweisend eine Abzugshaube (48) oberhalb des Materialseparierabschnitts (16) des Vibrationsförderers (12), die zusammen mit der Speicherkammer (20) einen Abschnitt des geschlossenen Luftzirkulationsregelsystems (24) bildet zum Fluidisieren des schwereren Materials und dabei Separieren des leichteren Materials zum Zwecke des Entferns über die Abzugshaube (48).

5. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 4, aufweisend einen Luftkanal (50), der flexibel mit der Abzugshaube (48) verbunden ist und sich von dieser erstreckt, einen Luftkanal (54), der sich in Richtung der Speicherkammer (20) erstreckt und flexibel daran angeschlossen ist, sowie ein Luftgebläse (58) zum Zirkulieren von Luft von der Abzugshaube (48) zu der Speicherkammer (20).

6. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 5, aufweisend einen Zyklonscheider (60) stromabwärts der Abzugshaube (48) zum Entfernen der leichteren Feinstpartikel aus dem geschlossenen Luftzirkulati-

onsregelsystem (24) stromaufwärts der Speicherkammer (20).

7. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 6, aufweisend einen Staubsammler (62) stromabwärts des Zyklonscheiders (60) zum Entfernen von Staub aus dem geschlossenen Luftzirkulationsregelsystem (24) stromaufwärts der Speicherkammer (20).

8. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 4, bei dem die Abzugshaube (48) ein Paar einstellbarer Platten (66, 68) aufweist, die einen Luftstromweg oberhalb des Materialseparierabschnitts (16) definieren, um die Geschwindigkeit des Luftstroms durch die Abzugshaube (48) zu steuern.

9. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 1, bei dem das geschlossene Luftzirkulationsregelsystem (24) einen Einlassluftdiffusor (64) bei dem stromaufwärts liegenden Ende (20a) der Speicherkammer (20) aufweist, um gleichförmig verteilte Luft an den Materialseparierabschnitt (16) des Vibrationsförderers (12) zu liefern.

10. Materialklassifiziergerät nach Anspruch 1, bei dem das Isoliermittel (26, 28) eine erste Dichtung (26) bei einem stromaufwärts liegenden Ende (16a) des Materialseparierabschnitts (16) und eine zweite Dichtung (28) bei einem stromabwärts liegenden Ende (16b) des Materialseparierabschnitts (16) aufweist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

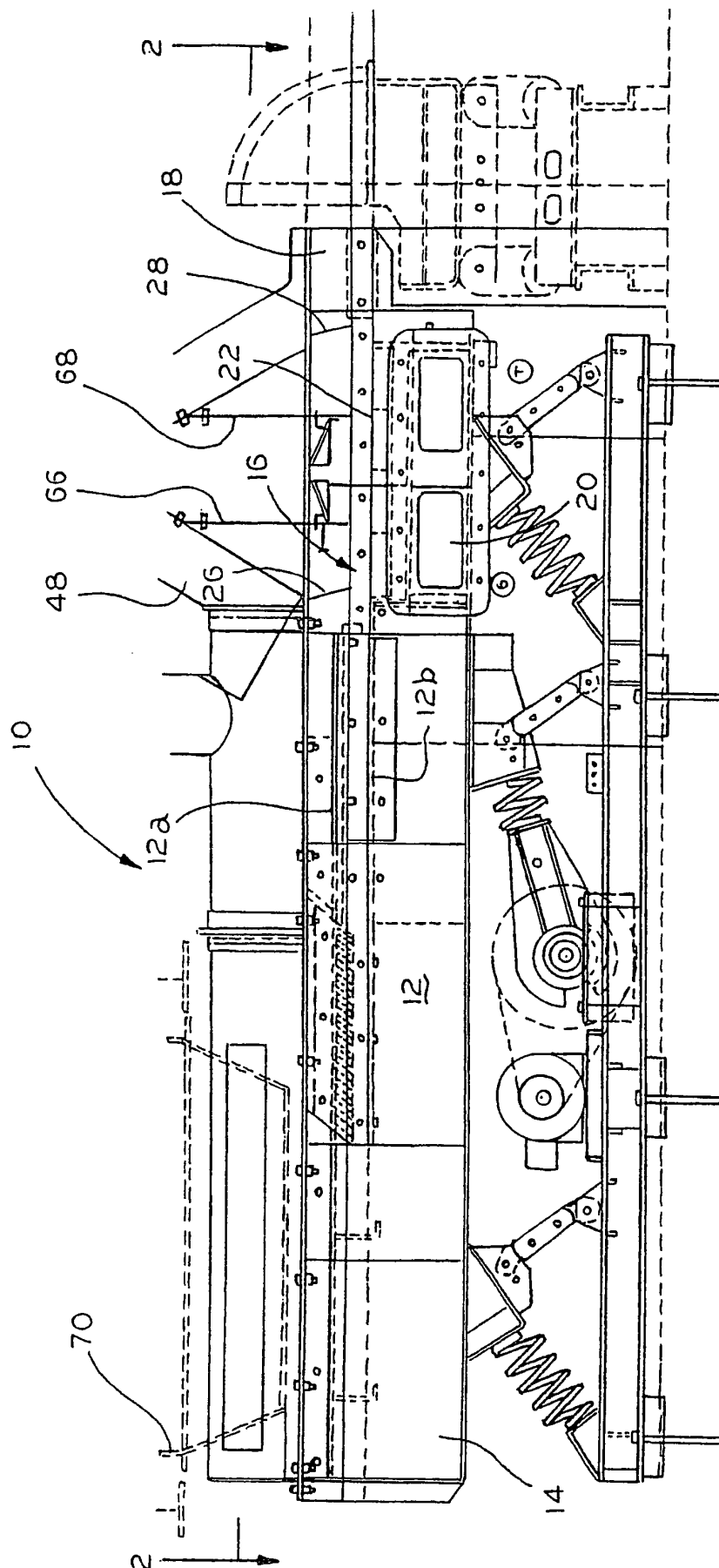


FIG. 1

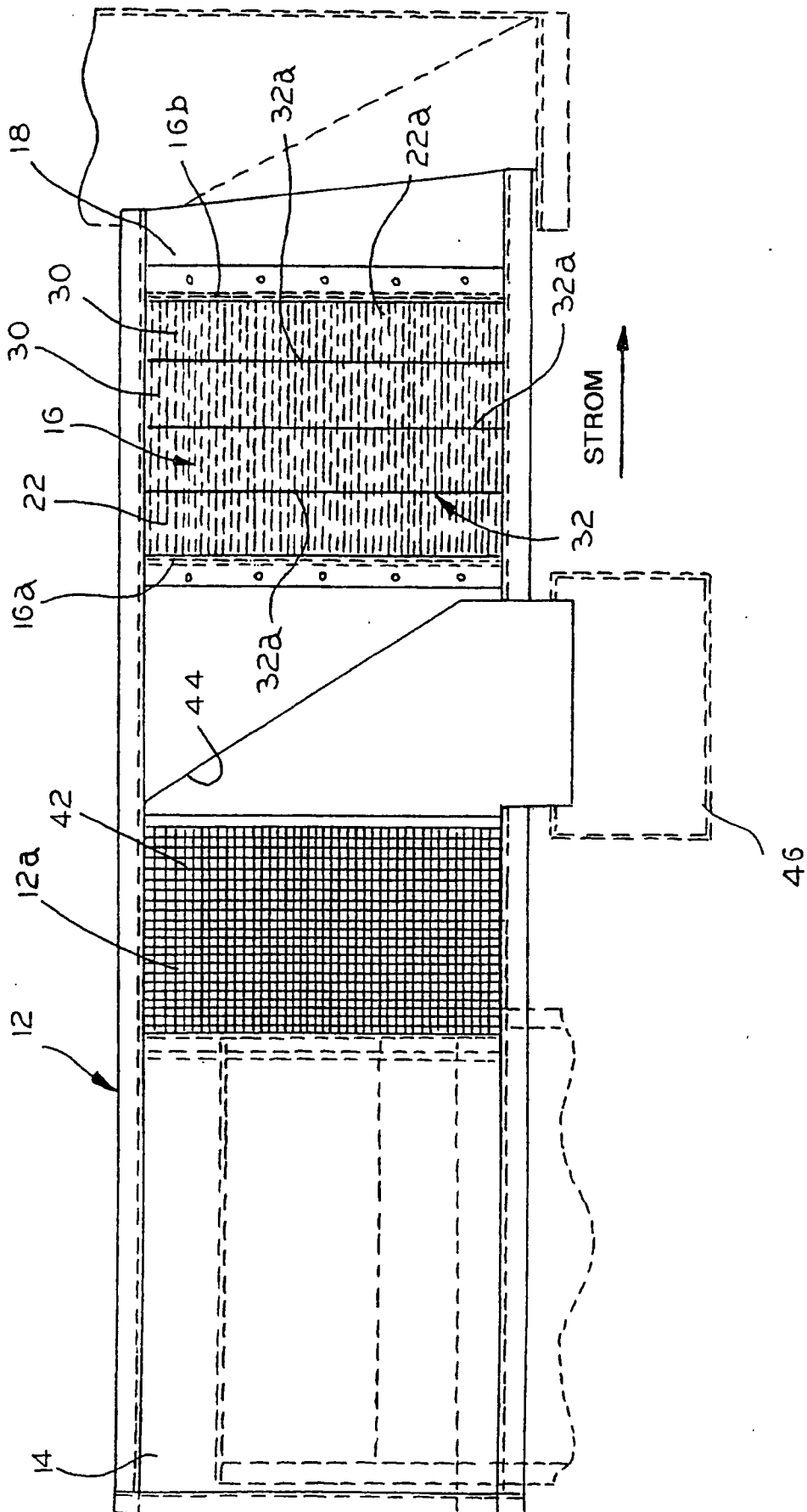


FIG. 2

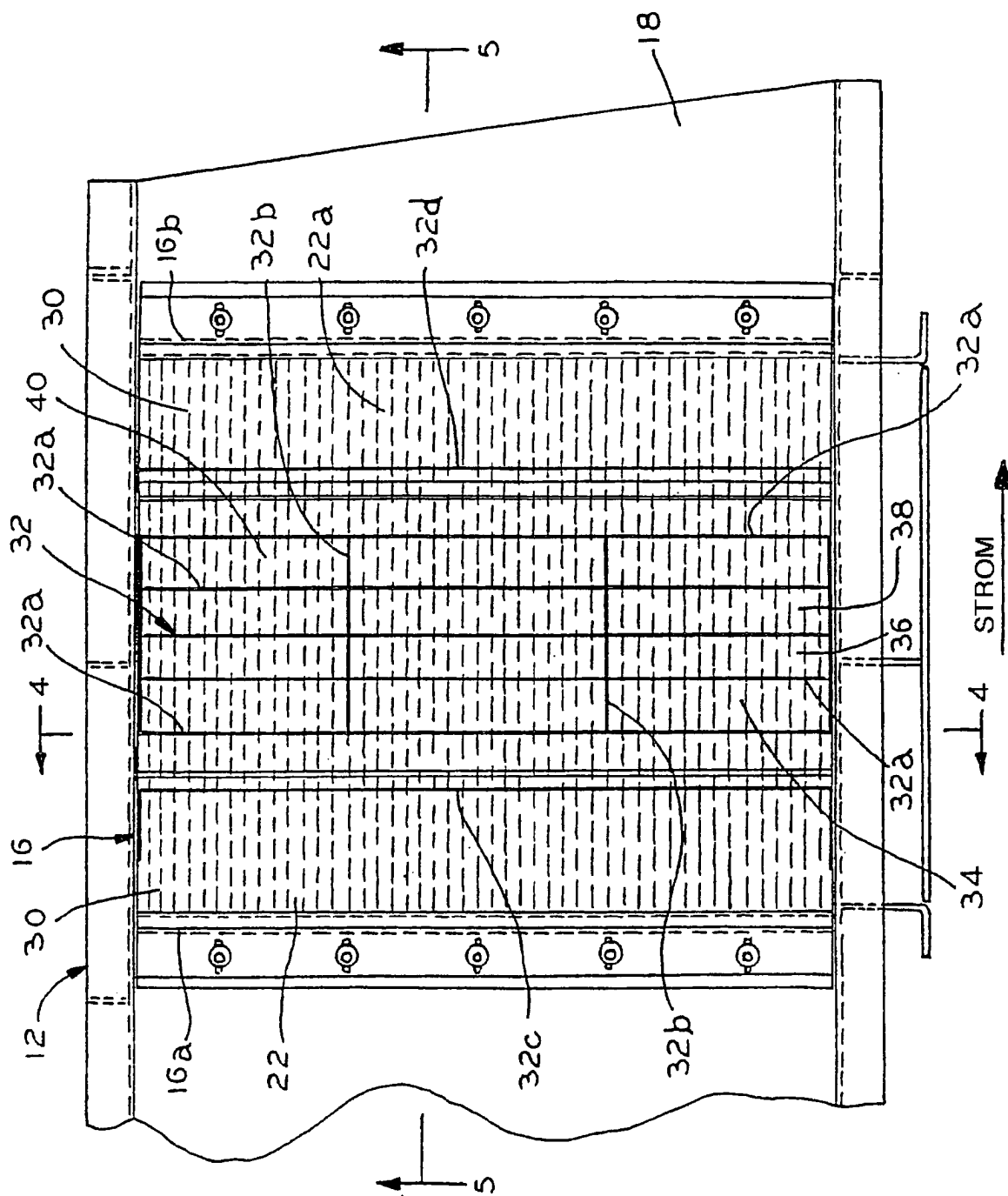


FIG. 2

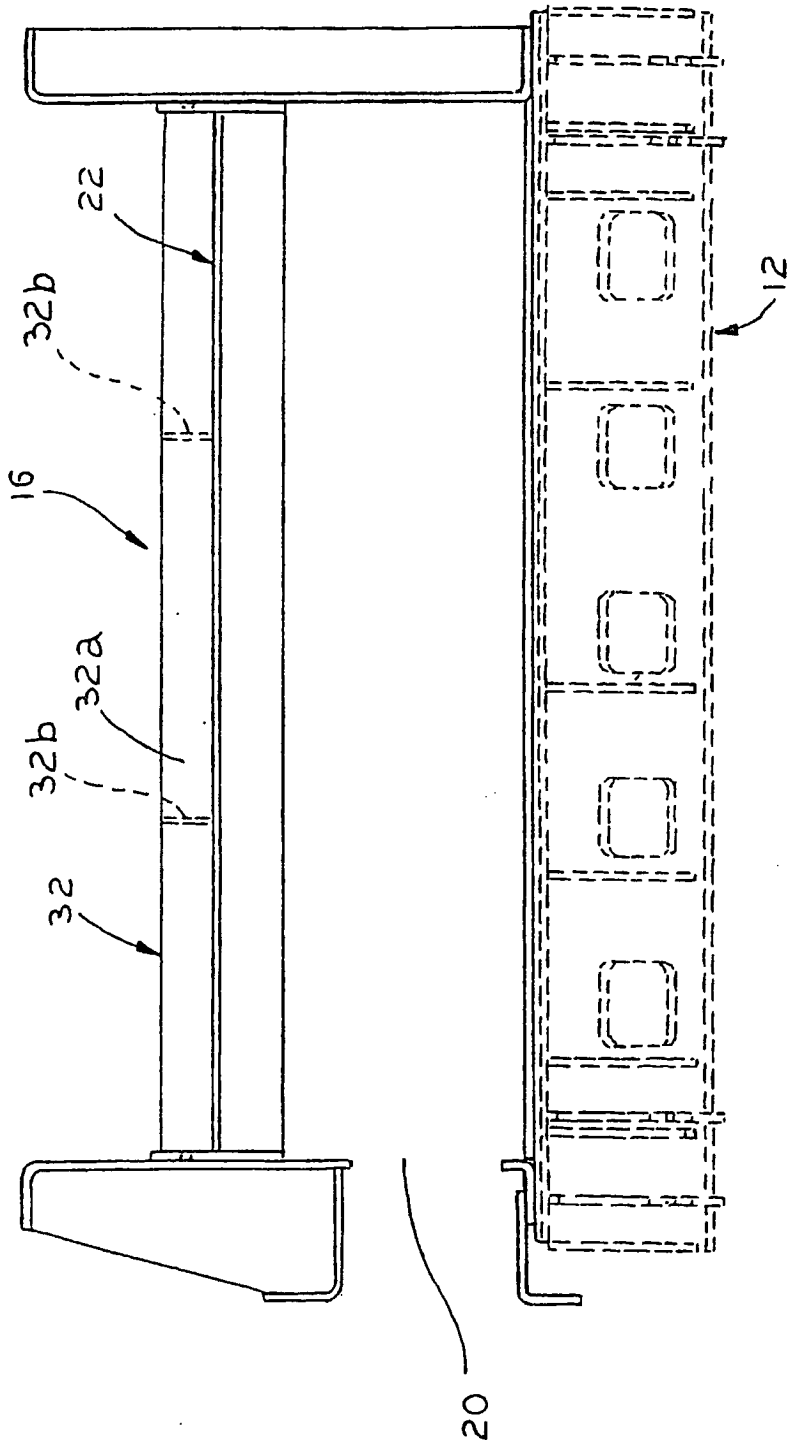


FIG. 4

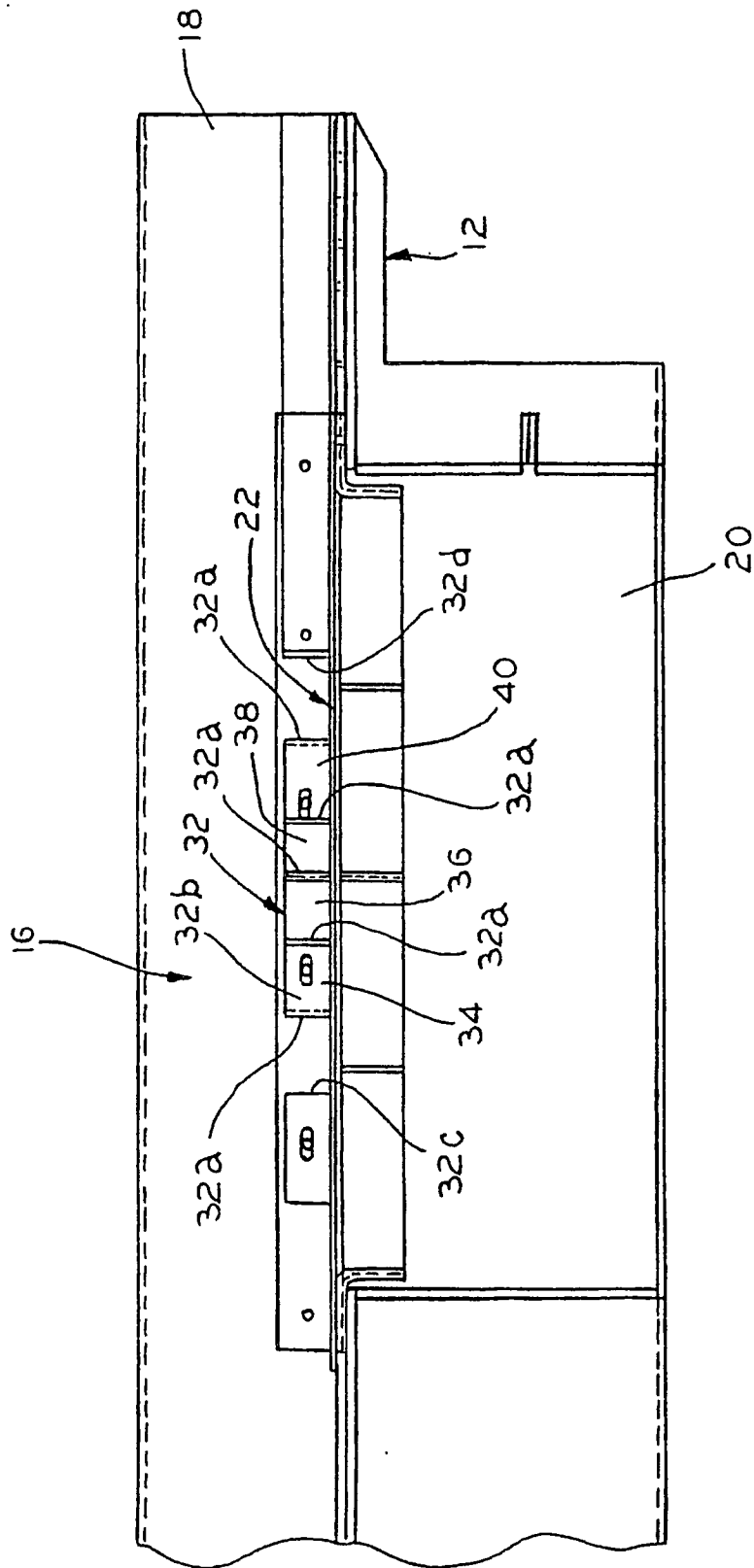


FIG. 5

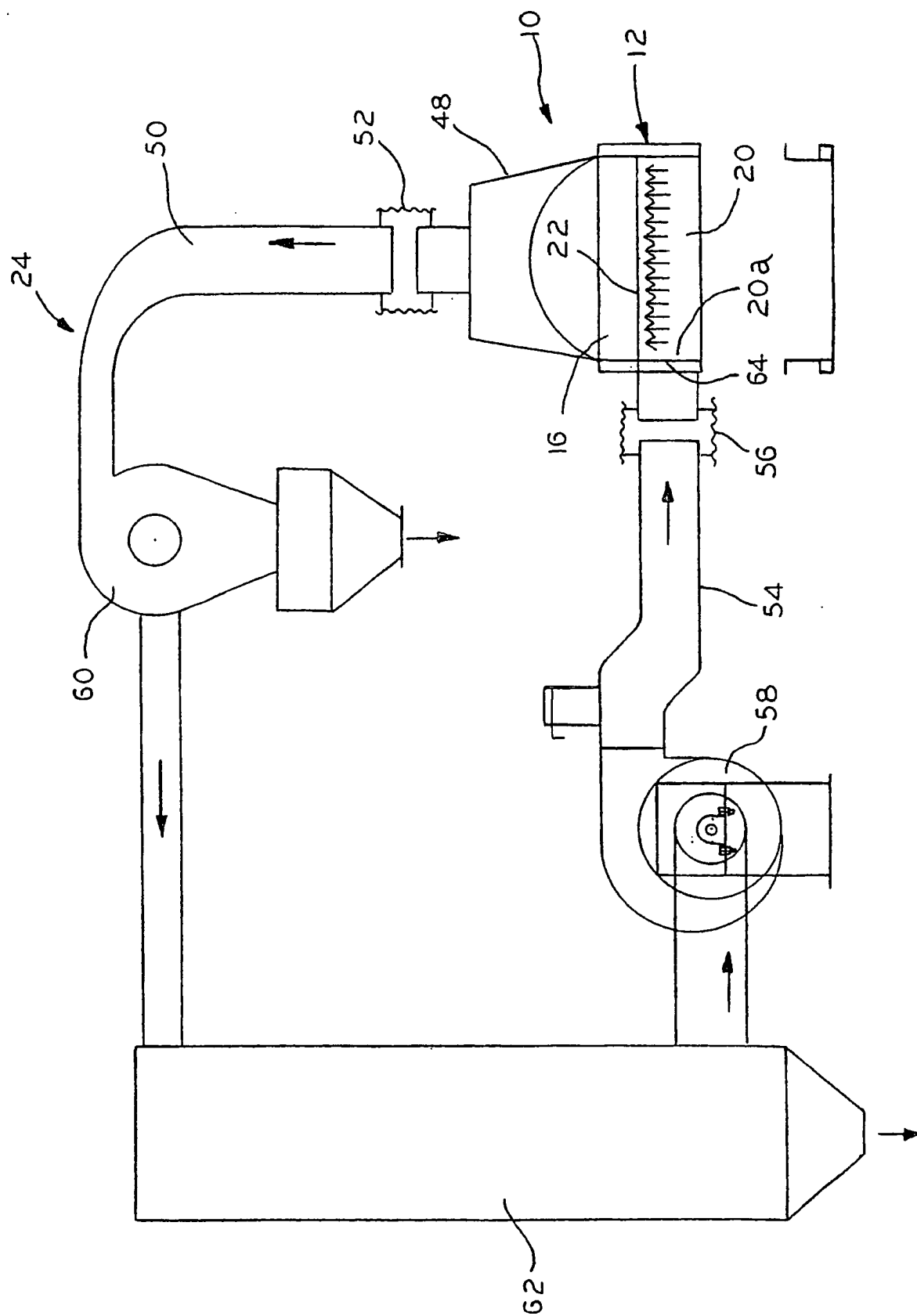


FIG. 6

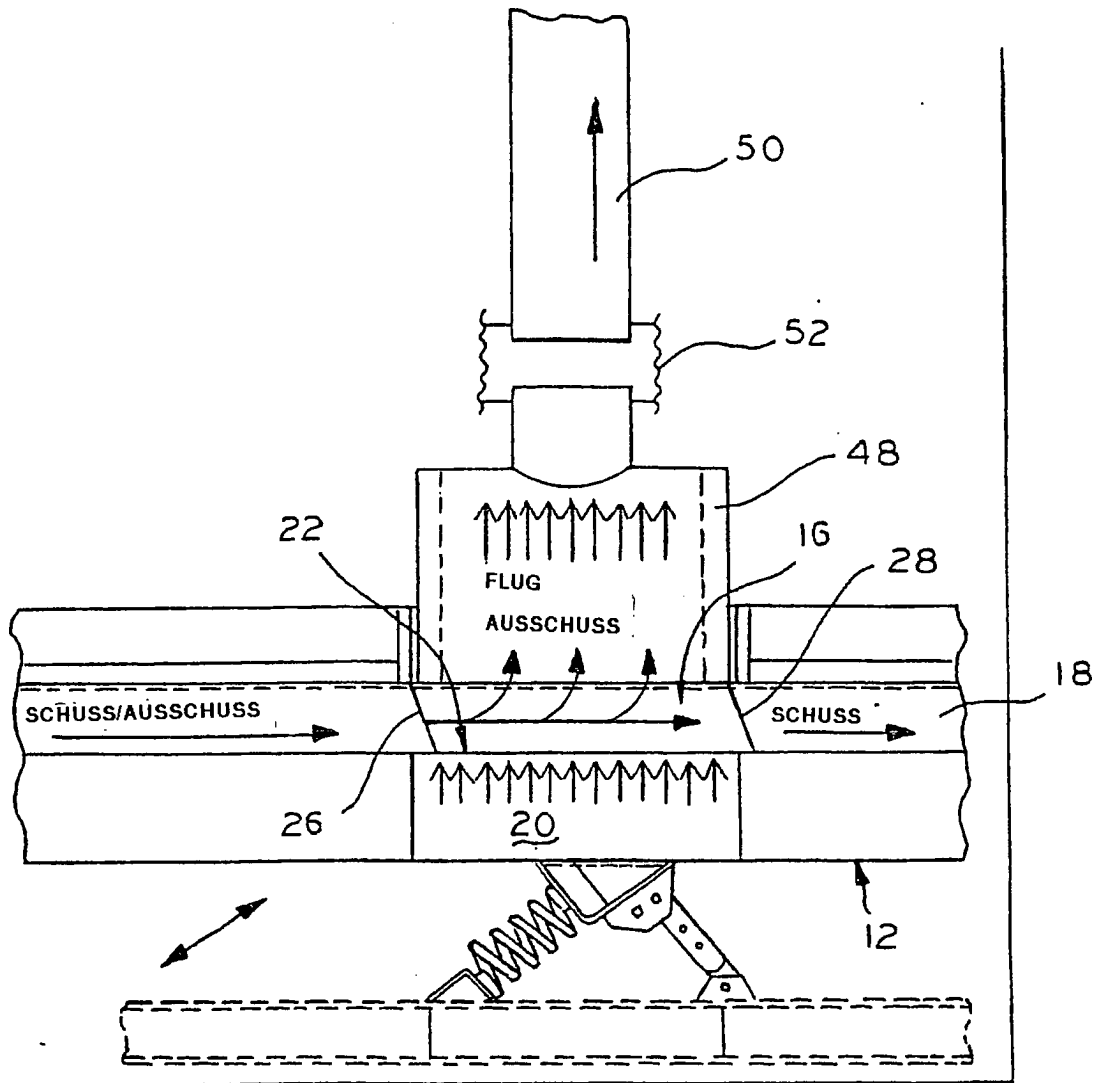


FIG.7