

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trennvorrichtung.

[0002] Bei der Aufbereitung eines Materialgemenges muss ein Materialstrom in unterschiedliche Fraktionen getrennt werden. Zum einen ist bekannt, einen Materialstrom durch Sieben, beispielsweise durch Drehtrommelsiebe, Schwingsiebe oder dergleichen, in Fraktionen unterschiedlicher Korngrößen aufzuteilen. Üblicherweise entsteht dabei bei der größeren Fraktion ein Siebüberlauf, wobei der Überlauf zum Beispiel im Bereich der Feinmaterialaufbereitung einer Bioabfallkompostierung Teile mit einer Korngröße von zwischen etwa 10 und 80 mm und größer produziert. In diesem Siebüberlauf sind immer noch Teile enthalten, die in einem anschließenden Trennprozess weiter separiert werden müssen. So sind beispielsweise Leichtteile vorhanden, wie zum Beispiel Folien, welche aus dem Gemenge abgetrennt werden müssen.

[0003] Insbesondere wenn es darum geht, leichte, flugfähige Teile von schweren Teilen zu trennen, bietet sich der Windsichtungsprozess an, allerdings bleibt das Problem bestehen, dass hierdurch zwar verhältnismäßig leichte Gegenstände von schweren Gegenständen getrennt werden, nach wie vor bleiben bei diesem Prozess allerdings zum Beispiel organikhaltiges Material und anderes Material vermischt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Trennvorrichtung bereitzustellen, mit welcher sich ein Materialstrom aus einem Siebüberlauf in mehrere Fraktionen aufteilen lässt, wobei sich insbesondere organikhaltiges, inertes Material von anderem Material besser trennen lässt.

[0005] Gelöst diese Aufgabe durch eine Trennvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Die erfindungsgemäße Trennvorrichtung zum Separieren von unterschiedlichen Materialfraktionen aus einem Eingangsmaterialgemisch umfasst dabei einen ein Gefälle aufweisenden, insbesondere in seiner Hauptlängserstreckungsrichtung parallel zur Schwerkraftrichtung verlaufenden Strömungskanal. Dieser Strömungskanal weist einen Innenraum, einen ersten Endbereich und einen dem ersten Endbereich gegenüberliegenden zweiten Endbereich auf. Zwischen dem ersten Endbereich und dem zweiten Endbereich ist ein Materialeingangsbereich angeordnet, der zum Zuführen des Eingangsmaterialgemisches in den Innenraum des Strömungskanals dient. Oberhalb des Materialeingangsbereiches ist im ersten Endbereich des Strömungskanals ein Ausgang angeordnet, durch welchen ein, insbesondere ein Leichtmaterial beinhaltender, Luftstrom aus dem Strömungskanal austreten kann. Die erfindungsgemäße Trennvorrichtung umfasst weiter wenigstens ein Fördermittel, welches Luft durch den Strömungskanal fördert. Bevorzugt wird die Luft aus dem oben beschriebenen Ausgang durch Saugen gefördert. Bevorzugt soll-

te das Eingangsmaterialgemisch feinkornfrei/feinkornarm sein, d.h. Teile mit Korngrößen von etwa kleiner als 5 mm sollten zumindest weitgehend nicht enthalten sein.

[0007] Weiter umfasst die erfindungsgemäße Trennvorrichtung am zweiten Endbereich des Strömungskanals eine in Strömungsverbindung mit dem Strömungskanal angeschlossene Querstromvorrichtung. Diese umfasst ihrerseits eine Separationskammer und einen in diese führenden Lufteinlass, durch welchen die Querstromvorrichtung Luft in einer zur Hauptlängserstreckungsrichtung des Strömungskanals in einem Winkel verlaufenden Strömungsrichtung in die Separationskammer einleitet. Die Separationskammer umfasst wenigstens einen ersten, benachbart zum Lufteinlass gelegenen Separationsbereich und wenigstens einen demgegenüber weiter von dem Lufteinlass entfernt liegenden zweiten Separationsbereich. Zwischen dem ersten und dem zweiten Separationsbereich ist eine, insbesondere als Prallelement ausgebildete, Separationseinrichtung angeordnet.

[0008] Die erfindungsgemäße Trennvorrichtung kombiniert einen Fallstromsichtungsprozess mit einer Querstromsichtung. Auf diese Weise werden vom aufgegebenen Materialstrom zunächst Leichtteile wie zum Beispiel Folien in dem Strömungskanal in Richtung Ausgang abgezogen. Aufgrund der in Richtung Ausgang aufwärts gerichteten Strömung werden nach unten fallende schwerere Materialien bei ihrem Fall abhängig von der Dichte und Masse unterschiedlich stark gebremst und gelangen in den Bereich der Separationskammer, in welcher sie über eine Querströmung angeblasen und weiter separiert werden, indem Schwerteile, wie beispielsweise Steine oder dergleichen, im ersten Separationsbereich landen oder von der Separationseinrichtung dahin reflektiert werden, und demgegenüber die leichtere Fraktion durch die Querströmung über die Separationseinrichtung hinweg in den wenigstens einen weiteren Separationsbereich geleitet werden. Durch das unterschiedliche Abbremsen der im Strömungskanal herunterfallenden Materialteile können insbesondere organikreiche Leichtteile wie beispielsweise Holzteile in der Separationskammer leichter von den übrigen Teilen des Materialstroms getrennt werden.

[0009] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Strömungskanal unterhalb des Materialeingangsbereichs wenigstens einen, insbesondere einstellbaren, Lufteinlass aufweist. Ein derartiger Lufteinlass ermöglicht das zusätzliche Ansaugen von Luft.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn in der Separationskammer eine Strömungsleitfläche angeordnet ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass die in die Separationskammer eingeblasene Querströmung über die Strömungsleitfläche umgelenkt und in den Strömungskanal eingeleitet werden kann. Auf diese Weise kann also die in die Separationskammer eingeblasene Luft jedenfalls teilweise auch dazu verwendet werden, im Strömungskanal herunterfallende Materialteile abzubremesen.

[0011] Bevorzugt kann dazu vorgesehen sein, dass die Strömungsleitfläche so angeordnet ist, dass ein durch den Lufteinlass in die Separationskammer eingeleiteter Luftstrom wenigstens teilweise zwischen der Strömungsleitfläche und der Separationseinrichtung hindurch und um die Strömungsleitfläche herum in den Strömungskanal geleitet wird. Auf diese Weise wird zunächst durch die Querströmung eine Separation in der Separationskammer durchgeführt und die Querströmung wird dann über die Strömungsleitfläche entsprechend in den Strömungskanal umgeleitet.

[0012] Als besonders vorteilhaft hat sich eine Ausführungsform herausgestellt, bei der die Strömungsleitfläche oberhalb des ersten und des zweiten Separationsbereichs, oberhalb der Separationseinrichtung und wenigstens teilweise oberhalb des Lufteinlasses angeordnet ist. Hierbei ist die Strömungsleitfläche von der Innenwand der Separationskammer beabstandet angeordnet. Auf diese Weise kann die Strömungsleitfläche von der Querströmung in der Separationskammer umströmt werden.

[0013] Die Strömungsleitfläche kann nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform auf ihrer der Separationseinrichtung oder dem ersten und dem zweiten Separationsbereich abgewandten Seite mit der Innenwand der Separationskammer einen Kanal ausbilden. Durch diesen Kanal kann dann die Strömung in den Strömungskanal unterhalb der Separationskammer geleitet werden.

[0014] Was die Form der Strömungsleitfläche betrifft, so hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Strömungsleitfläche einen sich in Richtung des Lufteinlasses verjüngenden Querschnitt aufweist.

[0015] Die Separationseinrichtung kann ein für sich genommen starres Gebilde sein, allerdings sind unterschiedliche geometrische Ausführungen denkbar. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Separationseinrichtung als Trommel oder Band ausgebildet ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Separationseinrichtung verstellbar ausgebildet ist. Auf diese Weise kann man das Trennverhalten der Separationseinrichtung, d. h. welche Materialteile durch diese separiert werden, individuell je nach Art des zu trennenden Gutes eingestellt werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Separationseinrichtung verschwenkbar und/oder verschiebbar und/oder drehbar ist. Ist die Separationseinrichtung drehbar, so kann insbesondere vorgesehen sein, dass es sich um eine Separationseinrichtung mit verstellbarer Drehzahl und/oder verstellbarer Drehrichtung handelt.

[0016] Die erfindungsgemäße Trennvorrichtung kann nach einer bevorzugten Ausführungsform dazu eingerichtet sein, die im Separationsbereich abgetrennten Materialteile noch weiter aufzutrennen. So kann insbesondere vorgesehen sein, dass der erste Separationsbereich sich am bezogen auf die Schwerkraftichtung unteren Ende wenigstens in einen ersten und einen davon getrennten zweiten Separationsunterbereich verzweigt. Dabei ist ein erstes Materialanströmmittel im ersten Se-

parationsbereich angeordnet, welches dazu ausgelegt ist, in den ersten Separationsbereich fallendes, separiertes Material anzuströmen. Gleiches kann analog für den zweiten Separationsbereich vorgesehen sein, in dem dieser sich am bezogen auf die Schwerkraftichtung unteren Ende wenigstens in einen ersten und einen zweiten Separationsunterbereich verzweigt. Dabei ist ein zweites Materialanströmmittel im zweiten Separationsbereich angeordnet und dazu ausgelegt, in den zweiten Separationsbereich fallendes, separiertes Material anzuströmen. Durch das Anströmen können durch einen kurzen Druckimpuls herabfallende Teile noch einmal abgelenkt und von den übrigen herabfallenden Materialien abgetrennt werden. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das Anströmen stoßweise bzw. selektiv erfolgt.

[0017] In einem solchen Fall kann zum Beispiel vorgesehen sein, dass der erste und/oder zweite Separationsbereich wenigstens ein Detektionsmittel umfasst, welches eingerichtet ist, ein bestimmtes Material aus einem Stoffgemenge zu erkennen. Die Erkennung hilft dann dabei, bestimmte Materialteile aus einem Gemenge gezielt zu identifizieren, auszusondern und dann selektiv anzuströmen. Dabei ist bevorzugt eine Steuerung vorgesehen, die das erste und/oder zweite Materialanströmmittel im Ansprechen auf ein vom Detektionsmittel erkanntes Materialteil vorübergehend aktiviert, um das erkannte Materialteil anzuströmen. Die Detektionseinrichtung kann beliebiger Natur sein. Beispielsweise kann es sich um einen NIR-Sensor handeln. Ein solcher Sensor kann sehr selektiv auf ganz bestimmte Materialkomponenten eines Materialgemenges eingestellt werden. Detektiert dann der Detektor beispielsweise ein Kunststoffteil, so wird dieses durch ein Materialanströmmittel angeströmt und aus dem übrigen Materialstrom selektiv entfernt. Der entsprechende Detektor ist bevorzugt in Fallrichtung oberhalb des Materialanströmmittels angeordnet, so dass über die Steuerung bei Detektion eines auszusondern Teils das Materialanströmmittel mit dem entsprechenden Zeitverzug aktiviert und gleich wieder deaktiviert werden kann, damit nicht weitere Teile vom Materialanströmmittel erfasst und ausgesondert werden, die nicht ausgesondert werden sollen.

[0018] Bevorzugtes Medium im genannten Prozess ist Luft. Dabei kann die dem Lufteinlass zugeführte Luft Frischluft oder/ und aus dem Ausgang entnommene, aufbereitete Prozessluft sein.

[0019] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der Ausgang des Strömungskanals mit einer Leitung verbunden ist, in welcher in Strömungsrichtung in Serie ein Abscheider, das wenigstens eine Fördermittel und ein Filtermittel geschaltet sind. Die aus dem Ausgang kommende Luft, die Leichtmaterial enthält, wird am Abscheider vom Leichtmaterial getrennt. Die Luft enthält nun noch beispielsweise Leichtpartikel wie Staub oder dergleichen, die in dem nachgeschalteten Filtermittel entfernt werden können.

[0020] Bei Umluftbetrieb oder Teilumlufbetrieb kann

insbesondere vorgesehen sein, dass von der Leitung eine zum Lufteinlass führende Rückführleitung abzweigt. Diese wird dann im Bereich der Querstromeinrichtung, nämlich an deren Lufteinlass, wieder zur Separationskammer geführt. Bei Umluftbetrieb oder Teilumlufbetrieb benötigt der Lufteinlass zur Querstromeinrichtung keinen separaten Ventilator; der am Ausgang des Strömungskanals installierte Ventilator kann auch für den Umluftbetrieb oder Teilumlufbetrieb genutzt werden.

[0021] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Abzweigung der Rückführleitung zwischen dem wenigstens einen Fördermittel und dem Filtermittel oder in Strömungsrichtung hinter dem Filtermittel liegt.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren 1 - 7 näher erläutert.

[0023] In den Figuren sind unterschiedliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung gezeigt. Insbesondere in den Figuren 3 - 6 sind zusätzlich am Beispiel einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung verschiedene mögliche Anlagenkonfigurationen, d.h. Verschaltungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung innerhalb einer Anlage, beispielhaft dargestellt. Obwohl diese Darstellungen anhand einer beispielhaften erfindungsgemäßen Trennvorrichtung erfolgen, gelten die dazugehörigen Ausführungen gleichermaßen für alle möglichen erfindungsgemäßen Trennvorrichtungen und sollen daher nicht so verstanden sein, dass die entsprechenden Anlagenkonfigurationen auf das in den Figuren 3 - 6 jeweils gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt ist.

- Figur 1 - zeigt eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung in einer ersten Ausführungsform,
- Figur 2 - zeigt eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform,
- Figur 3 - zeigt die Trennvorrichtung aus Figur 2 in einer ersten Anlagenkonfiguration,
- Figur 4 - zeigt die Trennvorrichtung aus Figur 2 in einer zweiten Anlagenkonfiguration,
- Figur 5 - zeigt die Trennvorrichtung aus Figur 2 in einer dritten Anlagenkonfiguration,
- Figur 6 - zeigt eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Figur 7 - zeigt eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung.

[0024] Die in Figur 1 dargestellte erfindungsgemäße Trennvorrichtung 1 weist einen im Wesentlichen vertikalen, zumindest mit einer Vertikalkomponente bzw. einem Gefälle versehenen Strömungskanal 3 auf. Im Inneren 35 des Strömungskanals 3 wird erfindungsgemäß ein Luftstrom 5 in vertikaler Richtung Z erzeugt, der vom unteren Ende des Strömungskanals 3 zum oberen Ende 36 desselben führt. Zwischen den beiden Enden des Strömungskanals 3 ist ein Materialeingangsbereich 34 angeordnet, durch welchen ein Materialstrom 2 mit darin befindlichen, voneinander zu trennenden Teilen in den

Strömungskanal 3 eingebracht werden kann. Der Luftstrom 5 wird vorzugsweise dadurch erzeugt, dass hinter dem Ende 36 des Strömungskanals 3 ein Ventilator geschaltet ist. Durch die im Strömungskanal 3 bewegte Luft wird das Material 2 im Materialeingangsbereich angesaugt.

[0025] Optional kann an mehreren Stellen ein Lufteinlass 31, 32, 33 vorgesehen sein, über welchen zusätzliche Luft aus dem Außenbereich angesaugt werden kann. Ein solcher Lufteinlass kann mit einem ansteuerbaren Ventil versehen sein, sodass die Ansaugmenge variiert werden kann.

[0026] Am unteren Ende des Strömungskanals 3 schließt sich eine Separationskammer an, die Teil einer Querstromvorrichtung 4 ist und mehrere Abschnitte 44, 45, 49 umfasst. Über einen Ventilator 42 wird ein Kanal 41 mit Luft beschickt, welcher Luft im gezeigten Beispiel quer, insbesondere senkrecht, zur Vertikalrichtung Z bzw. zur Hauptlängserstreckungsrichtung des Strömungskanals 3 in die Separationskammer einbläst. Die einzublasende Luftmenge kann über ein Ventil oder Frequenzumformer 43 variiert werden. Optional kann auch hier noch ein weiterer Lufteinlass 33 oberhalb des Kanals 41 vorgesehen sein, der Luft in den Bereich 49 der Separationskammer unmittelbar vor dem Beginn des Strömungskanals 3 ansaugt.

[0027] Benachbart zum Kanal 41 ist ein erster Separationsbereich 44 in der Separationskammer vorhanden. Davon über eine Separationseinrichtung 46 räumlich getrennt befindet sich ein weiterer Separationsbereich 45. Die Separationseinrichtung 46 ist im gezeigten Beispiel als in Pfeilrichtung P2 verschwenkbare, in Pfeilrichtung P1 verlängerbare, bzw. verkürzbare Trennwand, ausgebildet.

[0028] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 funktioniert dabei wie folgt: Über einen Ventilator wird wie bereits beschrieben die Luftströmung 5 im Strömungskanal 3 erzeugt, wobei ein Materialgemisch 2 zum Materialeingangsbereich 34 zugeführt und infolge der Luftströmung im Inneren 35 des Strömungskanals 3 angesaugt wird. Leichtere Gegenstände im Materialstrom 2 werden von der aufwärtsgerichteten Strömung mitgerissen und gelangen zum Ausgang 36, während schwerere Teile infolge der Schwerkraft nach unten in Richtung der Separationskammer sinken. Dort gelangen sie in den Bereich 49 der Separationskammer. Da an dieser Stelle über den Ventilator 42 und den Kanal 41 eine Querströmung in die Separationskammer eingeblasen wird, werden die im Bereich 49 vorhandenen Teile des Materialgemisches infolge der Querströmung erfasst und in Richtung der Separationseinrichtung 46 geworfen. Dabei prallen die härteren oder/und schwereren Teile an der Separationseinrichtung 46 ab und fallen in den Bereich 44 und können dort über den Ausgang 6 entnommen werden. Die von der Querströmung erfassten leichteren oder/und weicheren Teile, die über die Luftströmung über die Separationseinrichtung 46 geschleudert oder von dieser mitgenommen werden, gelangen dahinter in den Bereich

45 und können über den Ausgang 7 entnommen werden. Durch die Veränderung der Lage der Separationseinrichtung 46 in der Separationskammer kann eine Feineinstellung vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass die richtigen Teile im richtigen Separationsbereich 44, 45 landen. Die Einströmrichtung der Querströmung kann bei einer vorteilhaften Ausführungsform variiert werden, indem sich beispielsweise der Ventilator mit dem Kanal 41 schwenken lässt.

[0029] Durch die im Strömungskanal 3 entstehende Aufwärtsströmung der Luft werden zudem die herabfallenden Teile aus dem Materialgemisch 2 in ihrer Abwärtsbewegung abhängig von ihrer Dichte unterschiedlich abgebremst. Dies erlaubt eine deutlich effektivere Separation in der Separationskammer, da die herabfallenden Teile über eine im Vergleich zum freien Fall geringere kinetische Energie verfügen und sich so über die Querströmung durch den Kanal 41 besser ablenken lassen.

[0030] Die in Figur 2 gezeigte Vorrichtung unterscheidet sich in zwei Punkten von der Ausführungsform gemäß Figur 1. Zum einen ist die Separationseinrichtung 46 im gezeigten Beispiel als drehbare (Pfeil P2) und in zwei Raumrichtungen P5, P6 verschiebbare Trommel zwischen den beiden Separationsbereichen 44 und 45 angeordnet, zum anderen ist eine Leitfläche 47 in der Separationskammer vorgesehen, die dafür sorgt, dass die durch den Kanal 41 einströmende Luft nicht nur dazu führt, dass Teile des herabfallenden Materialgemisches in die Separationsbereiche 44 bzw. 45 gelangen, sondern zudem eine Luftströmung generiert, die in der Zeichnung zunächst unter der Leitfläche 47 hindurch, dann am dem Kanal 41 abgewandten Ende der Leitfläche 47 um diese herum und über einen zwischen Leitfläche 47 und Wand der Separationskammer liegenden Strömungsweg 48 schließlich wieder in den Bereich 49 und von dort in den Strömungskanal 3 gelangt. Mit dieser Maßnahme wird also eine zusätzliche Luftströmung erzielt, die den Auftrieb im Strömungskanal 3 noch verstärkt.

[0031] In den Figuren 3 - 5 ist beispielhaft die in Figur 2 abgebildete Trennvorrichtung 1 im Anlagenschaltbild dargestellt. Die durch den Strömungskanal 3 aufwärts strömende Luft, die durch einen Ventilator 10 angesaugt wird und die Leichtmaterial, welches im Strömungskanal 3 nicht infolge der Schwerkraft nach unten fällt sowie Staubpartikel und dergleichen mit sich führt, gelangt ausgangs des Strömungskanals in eine Leitung 8. Zunächst gelangt die so beladene Luft in einen Abscheider 9, an welchem im Luftstrom vorhandene leichte Teile wie beispielsweise Folien, Papier oder dergleichen abgeschieden werden. Die durch den Ventilator 10 hindurch strömende Luft, gelangt anschließend noch zu einem Filter 12, an welchem noch in der Luft befindliche Partikel herausgefiltert und ggf. in einer Auffangeinrichtung 13 gesammelt werden, während die gereinigte Luft 14 hinter dem Filter 12 die Leitung 8 verlässt. In der Ausführungsform gemäß Figur 3 arbeitet das System mit der Ansaugung von Frischluft, wobei auch der Ventilator 42 für die

Querströmung Frischluft in das System hinein bläst.

[0032] Es ist aber auch möglich, einen Umluftbetrieb oder Teilumluftbetrieb zu fahren, indem zumindest Teile der gereinigten Luft nicht aus der Leitung 8 entfernt werden, sondern in den Bereich des Lufteinlasses 41 (der Ventilator ist in diesem Fall optional) zurückgeführt werden. Diese Version ist in einer Ausführungsform in Figur 4 dargestellt. Die über den Ventilator 10 angesaugte Luft gelangt nach Passieren des Abscheiders 9 in den oben beschriebenen Filter 12. Hinter dem Filter 12 ist eine Rückführungsleitung 16 angeschlossen, die die über den Filter 12 gereinigte Luft wieder in den Ventilator 42 zurückführt, von wo aus sie dann über den Kanal 41 wieder in die Separationskammer eingelassen werden kann. Der Ventilator 10 (und optional zusätzlich 42) kann natürlich über entsprechende Regelvorrichtungen 11 bzw. 43 hinsichtlich der Förderleistung einstellbar sein. Im gezeigten Beispiel ist außerdem ein weiteres Ventil 15 dargestellt, welches hinter der Abzweigung der Rückführleitung 16 platziert ist. Über dieses Ventil 15 kann eingestellt werden, welcher Anteil der aus dem Filter 12 kommenden gereinigten Luft in die Rückführleitung 16 abgeführt wird.

[0033] Eine Variante der in Figur 4 gezeigten Konfiguration ist in Figur 5 dargestellt, der einzige Unterschied ist, dass hier die Rückführleitung 16 zwischen Ventilator 10 und Filter 12 liegt. Diese Konfiguration ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Dimensionierung des Filters 12 von Bedeutung ist, da in diesem Fall der Energieeinsatz infolge kleinerer Volumenströme durch den Filter 12 minimiert wird. Nach einer vorteilhaften Ausführungsform kann für diese Konfiguration auch noch eine etwas modifizierte Trennvorrichtung 1 verwendet werden, wie sie in Figur 6 gezeigt ist.

[0034] Hier sind die beiden Separationsabschnitte 44 bzw. 45 noch einmal aufgespalten in jeweilige Separationsunterabschnitte 44a bzw. 44b auf der einen Seite sowie 45a und 45b auf der anderen Seite. Auf diese Weise können Materialien, die in die Separationsbereiche 44 bzw. 45 gelangen, noch einmal voneinander separiert und in entsprechenden Ausgängen 6, 6' bzw. 7', 7 gesammelt werden. Das in die Bereiche 44 und 45 fallende Material wird über Detektoren 44d bzw. 45d erfasst. Die Detektoren 44d bzw. 45d können bevorzugt so ausgebildet sein, dass sie bestimmte Materialien (zum Beispiel Kunststoffe, Holz) aus einem Materialstrom erkennen können. Beispielsweise kann es sich bei den Detektoren um solche handeln, die auf NIR-Technologie basieren. Über eine nicht gezeigte Steuerung können dann detektierte Teile gezielt über Materialanströmmittel, das können kleine Luftdüsen sein, quer zur Fallrichtung angeblasen und dann in die entsprechenden Separationsunterabschnitte 44a bzw. 45a verbracht werden.

[0035] Natürlich muss nicht jeder Separationsabschnitt 44 bzw. 45 entsprechende Separationsunterabschnitte aufweisen, genauso gut kann lediglich einer der Separationsabschnitte über diese weitere Aufteilung verfügen.

[0036] Schließlich ist in Figur 7 noch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung 1 abgebildet. Im Unterschied zu den bisher dargestellten Ausführungsformen kann die erfindungsgemäße Trennvorrichtung 1 im Bereich der Separationskammer mehr als zwei Separationsabschnitte umfassen. In der Figur 7 umfasst die Trennvorrichtung 1 insgesamt drei Separationsabschnitte 44, 44' und 45. Die durch den insbesondere zusammen mit dem Ventilator 42 schwenkbaren (P3) Kanal bzw. Lufteinlass 41 in die Separationskammer eingeblasene Luft wird an einer ersten Separationseinrichtung 46 wie oben beschrieben getrennt und Teile aus dem Luftstrom gelangen in die Separationsbereiche 44 bzw. 44'. Hinter der ersten Separationseinrichtung 46 ist eine zweite Separationseinrichtung 46' vorgesehen. Sind mehr als drei Separationsbereiche vorgesehen, ist auch die Zahl der Separationseinrichtungen entsprechend zu erhöhen. Hinter der ersten Separationseinrichtung ist im gezeigten Beispiel zusätzlich ein weiterer Lufteinlass 41' mit einem diesen beschickenden Ventilator 42' vorgesehen, der auch schwenkbar (P3') ausgebildet sein kann, um die Einstromrichtung zu verändern. Es ist möglich, dass in den Bereich 44' hinter der ersten Separationseinrichtung 46 Teile herabfallen bzw. von der zweiten Separationseinrichtung 46' zurückgehalten wurden, die eigentlich an dieser Stelle nicht gesammelt werden sollten. Sowohl die erste und die zweite Separationseinrichtung 46, 46' bzw. eventuell vorhandene weitere Separationseinrichtungen können wieder drehbar (P2, P2') und/oder verschiebbar oder als einfache Trennwände ausgebildet sein, wie dies oben bereits beschrieben worden ist.

[0037] Über den zweiten Lufteinlass 41' wird eine weitere Querströmung erzeugt, die dafür sorgt, dass entsprechende Teile in den Bereich 45 gelangen, wo sie dann bei 7 entnommen werden können. Teile aus dem Separationsbereich 44 können bei 6 entnommen werden, Teile aus dem Separationsbereich 44' entsprechend bei 6'.

[0038] Es versteht sich, dass diese Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung sich beliebig mit den anderen Trennvorrichtungen gemäß den Figuren 1 - 6 kombinieren lässt. Insbesondere können beliebig viele Separationsbereiche vorgesehen sein und es können auch entsprechend beliebig viele Unterseparationsbereiche vorgesehen sein.

[0039] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich Materialgemische in unterschiedliche Fraktionen aufteilen, wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders geeignet ist, organikhaltige inerte Fraktionen und leichte Fraktionen aus einem Materialstrom abzuseparieren.

Patentansprüche

1. Trennvorrichtung (1) zum Separieren von unterschiedlichen Materialfraktionen aus einem Ein-

gangsmaterialgemisch (2), umfassend:

einen ein Gefälle aufweisenden, insbesondere in seiner Hauptlängserstreckungsrichtung (Z) parallel zur Schwerkraftrichtung verlaufenden Strömungskanal (3) mit einem Innenraum (35), einem ersten Endbereich und einem dem ersten Endbereich gegenüberliegenden zweiten Endbereich, einen zwischen dem ersten Endbereich und dem zweiten Endbereich angeordneten Materialeingangsbereich (34) zum Zuführen des Eingangsmaterialgemisches (2) in den Innenraum (35) des Strömungskanals (3), einen oberhalb des Materialeingangsbereiches (2) im ersten Endbereich des Strömungskanals (3) angeordneten Ausgang (36), durch welchen ein, insbesondere ein Leichtmaterial beinhaltender, Luftstrom (5) aus dem Strömungskanal (3) austreten kann, wenigstens ein Fördermittel (10, 42), welches Luft durch den Strömungskanal (3) fördert, eine am zweiten Endbereich des Strömungskanals (3) in Strömungsverbindung mit dem Strömungskanal (3) angeschlossene Querstromvorrichtung (4), welche eine Separationskammer (44, 45, 49) und einen in diese führenden Lufteinlass (41) aufweist, durch welche die Querstromvorrichtung (4) Luft in einer zur Hauptlängserstreckungsrichtung (Z) des Strömungskanals (3) in einem Winkel verlaufenden Strömungsrichtung in die Separationskammer (44, 45, 49) einleitet wird, wobei die Separationskammer (44, 45, 49) wenigstens einen ersten, benachbart zum Lufteinlass (41) gelegenen Separationsbereich (44) und einen demgegenüber weiter von dem Lufteinlass (41) entfernt liegenden zweiten Separationsbereich (45) umfasst, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Separationsbereich (44, 45) eine, insbesondere als Prallelement ausgebildete, Separationseinrichtung (46) angeordnet ist.

2. Trennvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (3) unterhalb des Materialeingangsbereichs (2) wenigstens einen, insbesondere einstellbaren Lufteinlass (31, 32, 33) aufweist.
3. Trennvorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Separationskammer (44, 45, 49) eine Strömungsleitfläche (47) angeordnet.
4. Trennvorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitfläche (47) so angeordnet ist,

dass ein durch den Lufteinlass (41) in die Separationskammer (44, 45, 49) eingeleiteter Luftstrom wenigstens teilweise zwischen der Strömungsleitfläche (47) und der Separationseinrichtung (46) hindurch und um die Strömungsleitfläche (47) herum in den Strömungskanal (3) geleitet wird.

5. Trennvorrichtung (1) nach Anspruch 3 oder Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Strömungsleitfläche (47) oberhalb des ersten und des zweiten Separationsbereiches (44, 45), oberhalb der Separationseinrichtung (46) und wenigstens teilweise oberhalb des Lufteinlasses (41) angeordnet ist, wobei die Strömungsleitfläche (47) von der Innenwand der Separationskammer (44, 45, 49) beabstandet angeordnet ist.

6. Trennvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Strömungsleitfläche (47) auf ihrer der Separationseinrichtung (46) oder dem ersten und dem zweiten Separationsbereich (44, 45) abgewandten Seite mit der Innenwand der Separationskammer (44, 45, 49) einen Kanal (48) ausbildet.

7. Trennvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Strömungsleitfläche einen sich in Richtung des Lufteinlasses (41) verjüngenden Querschnitt aufweist.

8. Trennvorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Separationseinrichtung (46) verstellbar, insbesondere verschwenkbar und/oder verschiebbar, und/oder drehbar, insbesondere mit verstellbarer Drehzahl und/ oder Drehrichtung ausgebildet ist.

9. Trennvorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Separationsbereich (44) sich am bezogen auf die Schwerkraftichtung unteren Ende wenigstens in einen ersten und einen davon getrennten zweiten Separationsunterbereich (44a, 44b) verzweigt, wobei ein erstes Materialanströmmittel (44c) im ersten Separationsbereich (44) angeordnet ist, welches dazu ausgelegt ist, in den ersten Separationsbereich (44) fallendes, separiertes Material anzuströmen.

10. Trennvorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zweite Separationsbereich (45) sich am bezogen auf die Schwerkraftichtung unteren Ende wenigstens in einen ersten und einen zweiten Separationsunterbereich (45a, 45b) verzweigt, wobei ein zweites Materialanströmmittel (45c) im zweiten Separationsbereich (45) angeordnet ist, welches dazu ausgelegt ist, in den zweiten Separationsbereich (45) fallendes, separiertes Material anzuströmen.

11. Trennvorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste und/oder zweite Separationsbereich (44, 45) wenigstens ein Detektionsmittel (44d, 45d) umfasst, welches eingerichtet ist, ein bestimmtes Material aus einer Stoffmenge zu erkennen, wobei eine Steuerung vorgesehen ist, die das erste und/oder zweite Materialanströmmittel (44c, 45c) im Ansprechen auf ein vom Detektionsmittel (44d, 45d) erkanntes Materialteil vorübergehend aktiviert, um das erkannte Materialteil anzuströmen.

12. Trennvorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die dem Lufteinlass (41) zugeführte Luft Frischluft oder/und aus dem Ausgang (36) entnommene, aufbereitete Prozessluft ist.

13. Trennvorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Ausgang (36) mit einer Leitung (8) verbunden ist, in welcher in Strömungsrichtung in Serie ein Abscheider (9) das wenigstens eine Fördermittel (10) und ein Filtermittel (11) geschaltet sind.

14. Trennvorrichtung nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass von der Leitung (8) eine zum Lufteinlass (41) führende Rückführleitung (16) abzweigt.

15. Trennvorrichtung (1) nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Abzweigung der Rückführleitung (16) zwischen dem wenigstens einen Fördermittel (10) und dem Filtermittel (12) oder in Strömungsrichtung hinter dem Filtermittel (12) liegt.

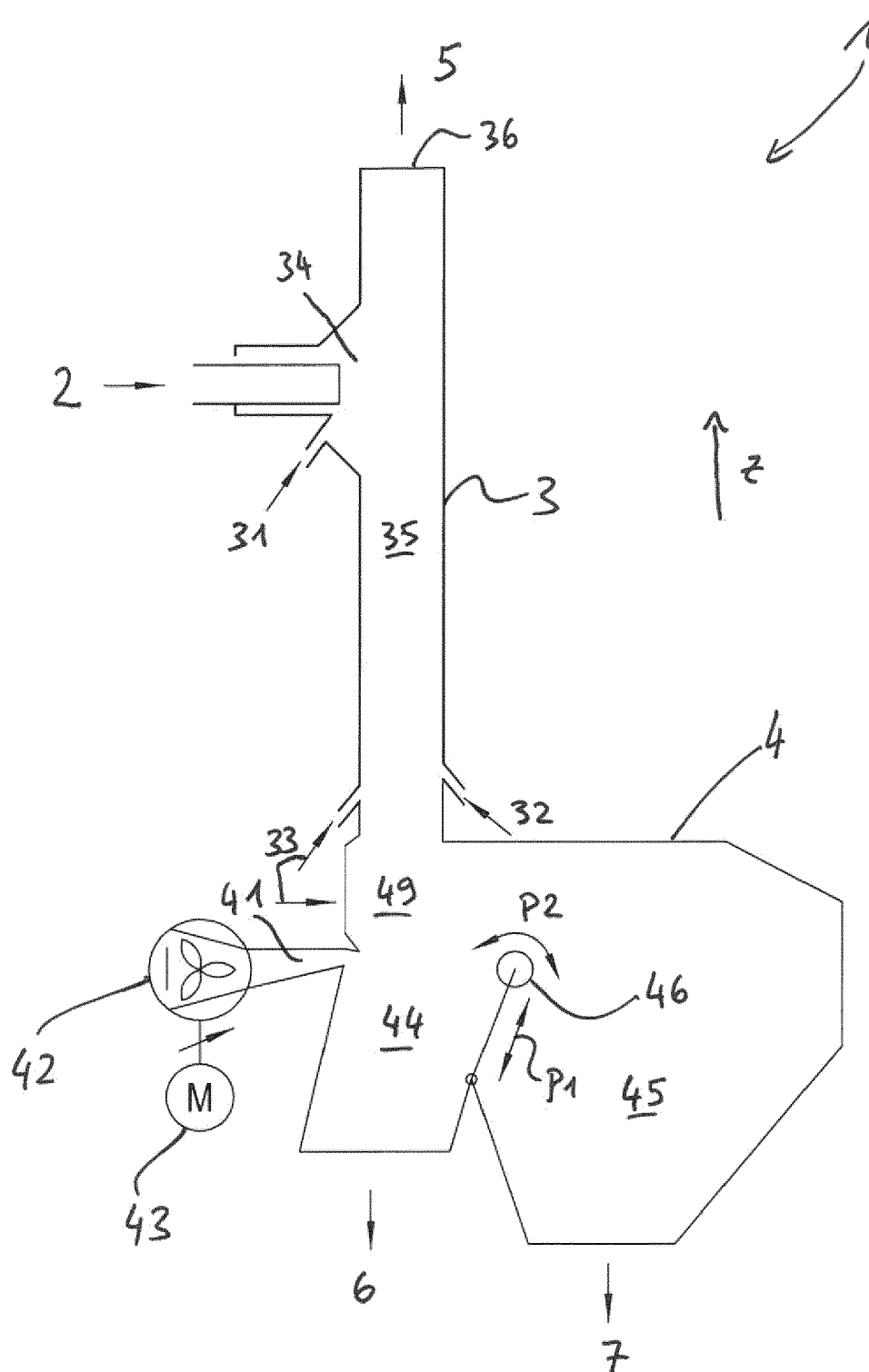


Fig. 1

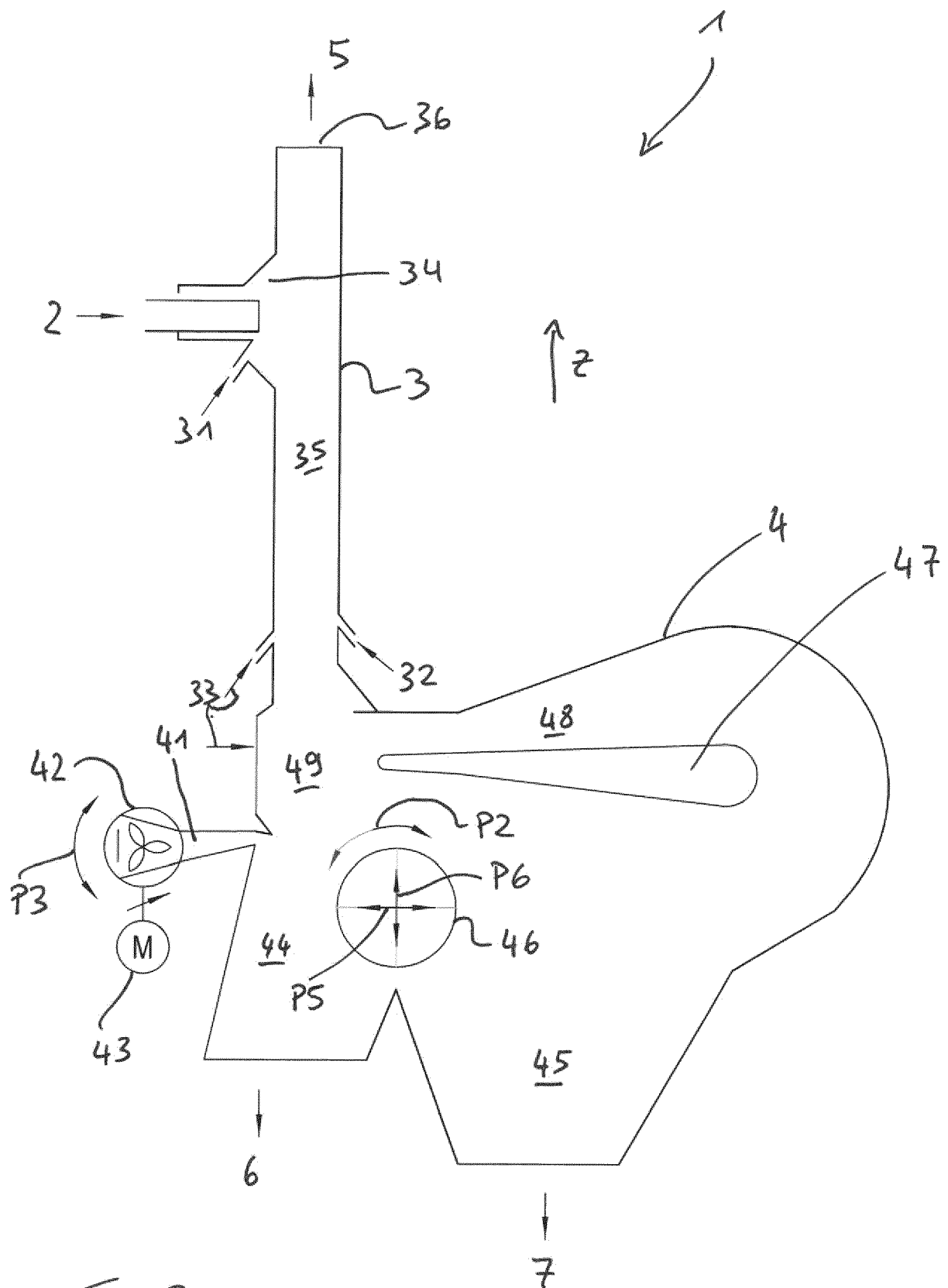


Fig. 2

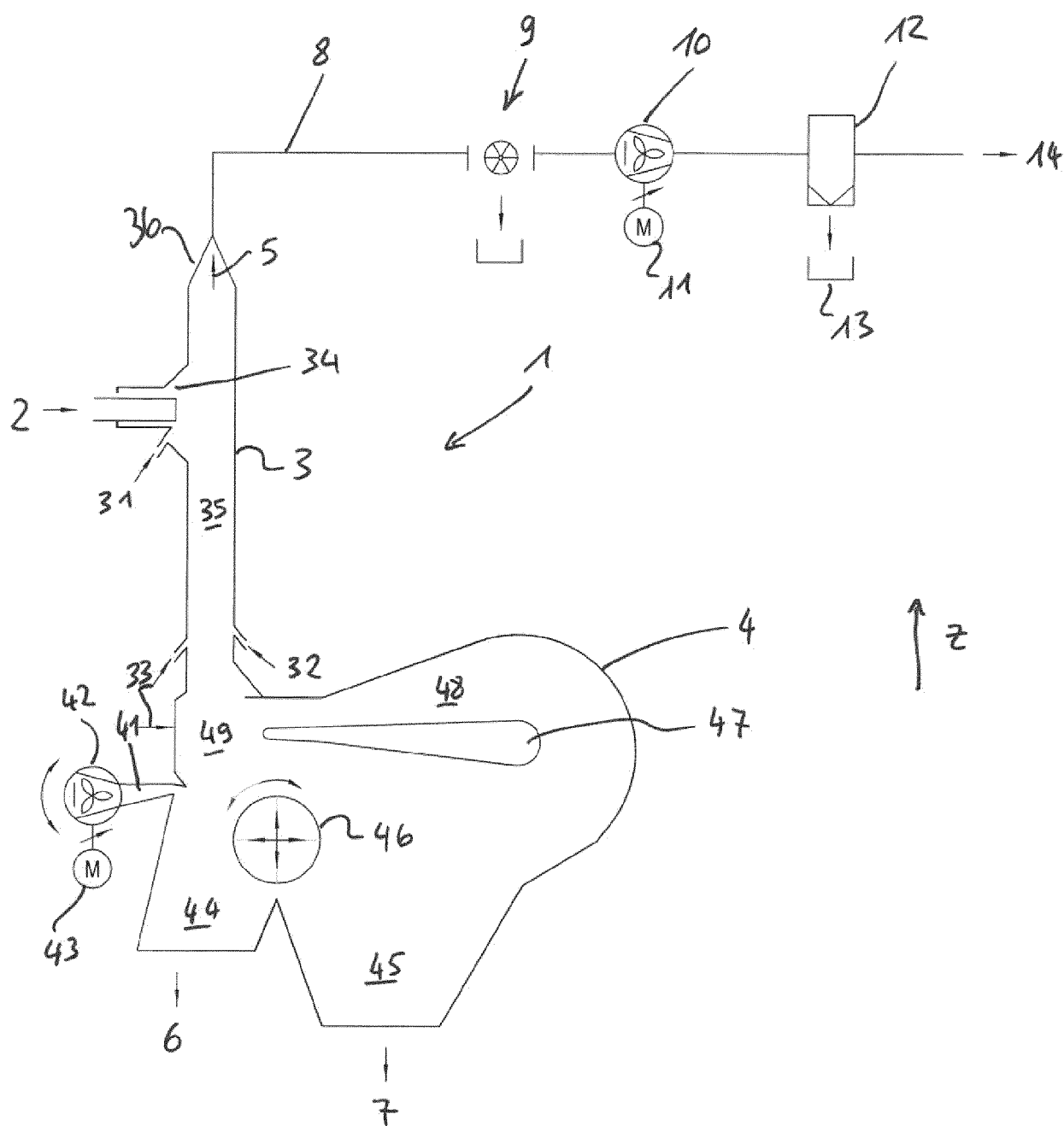


Fig. 3

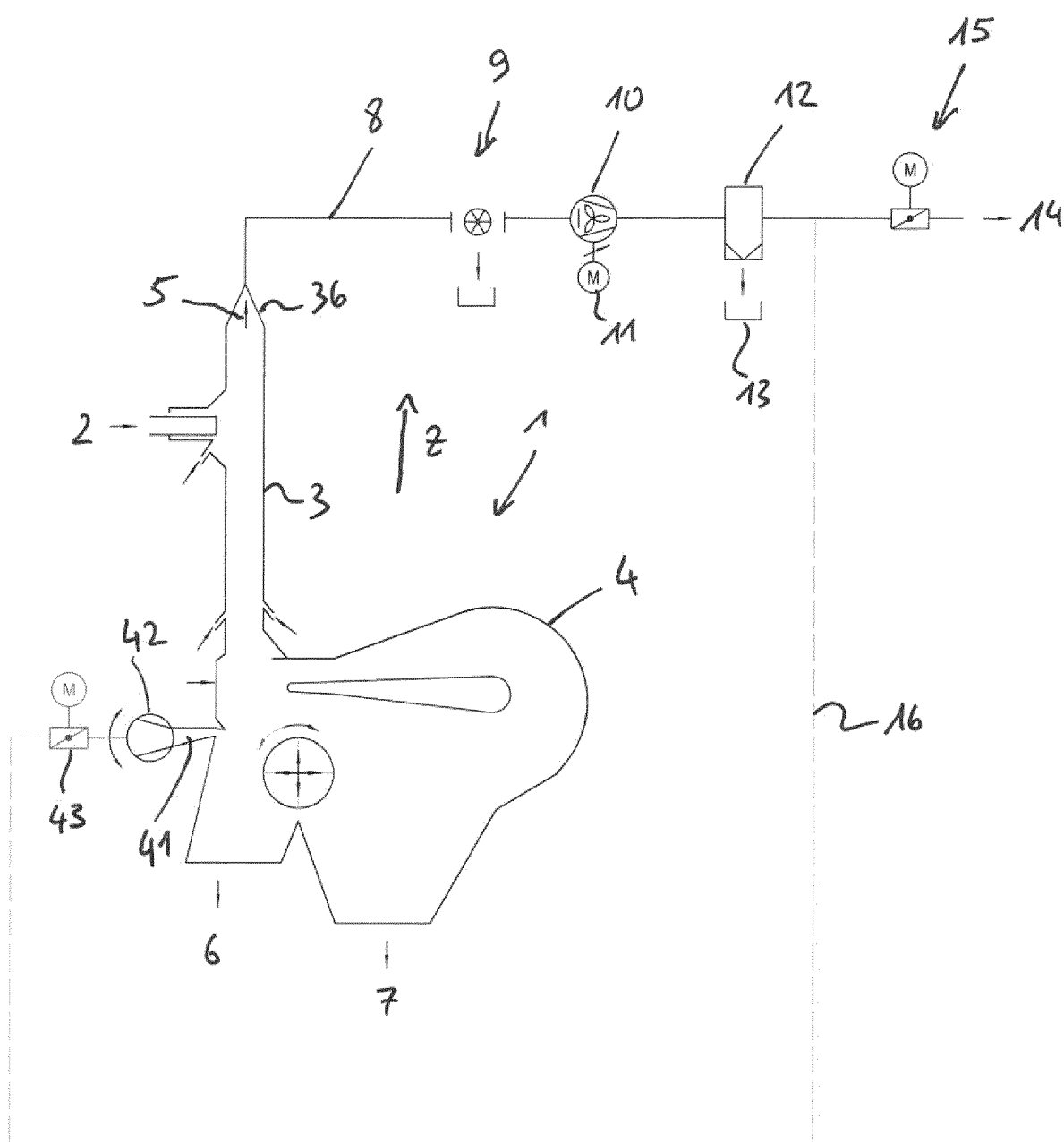


Fig. 4

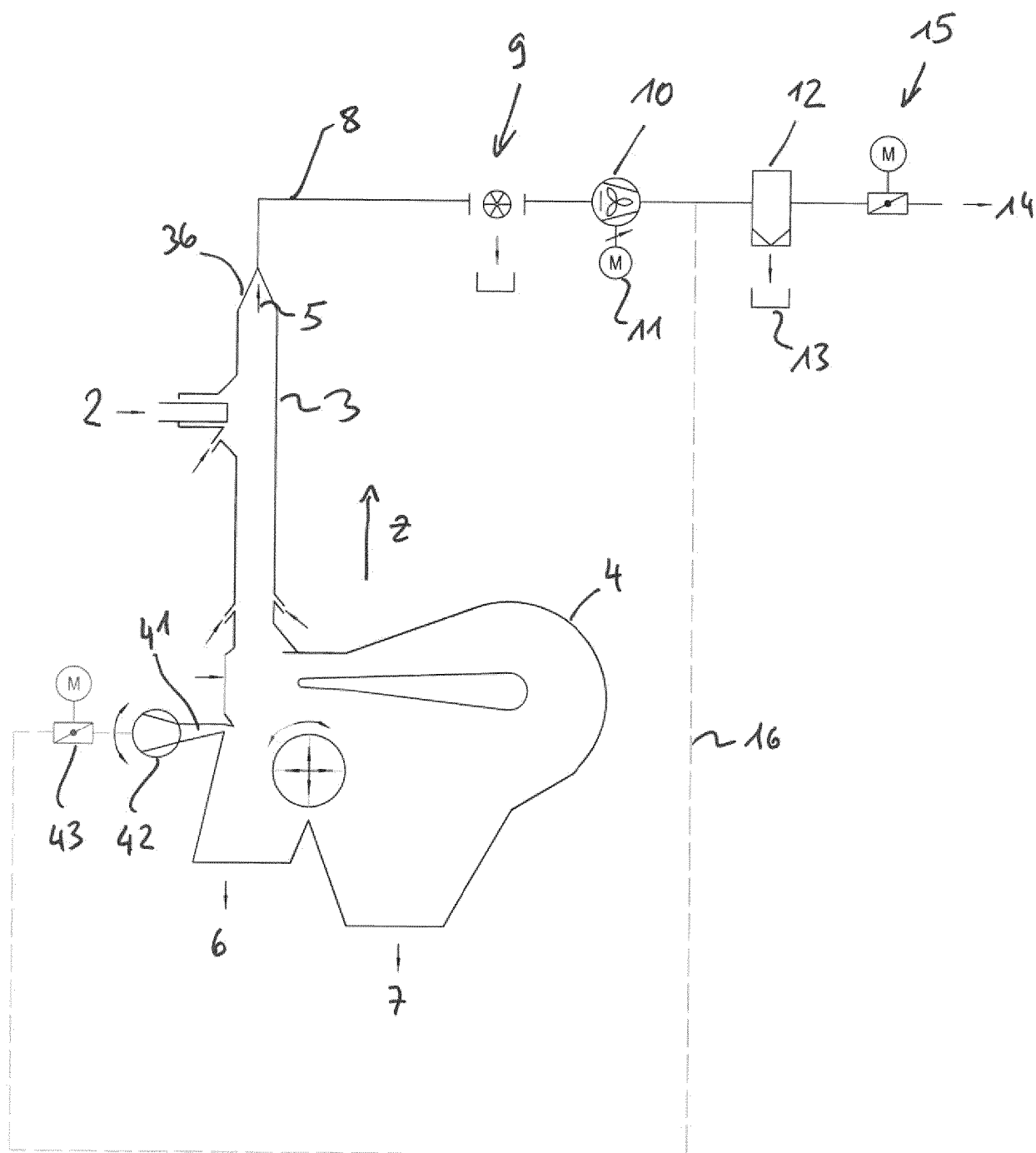


Fig. 5

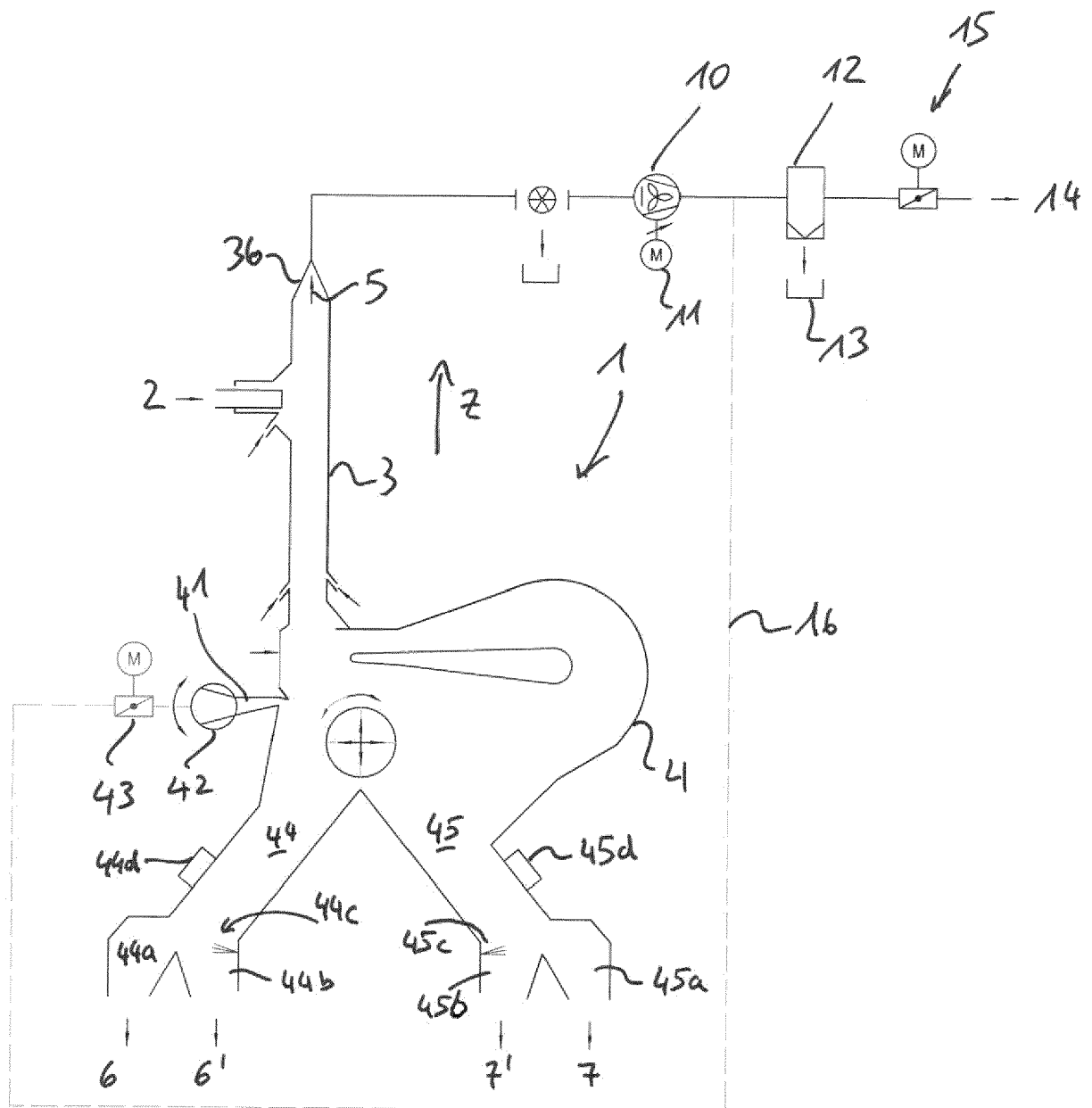


Fig. 6

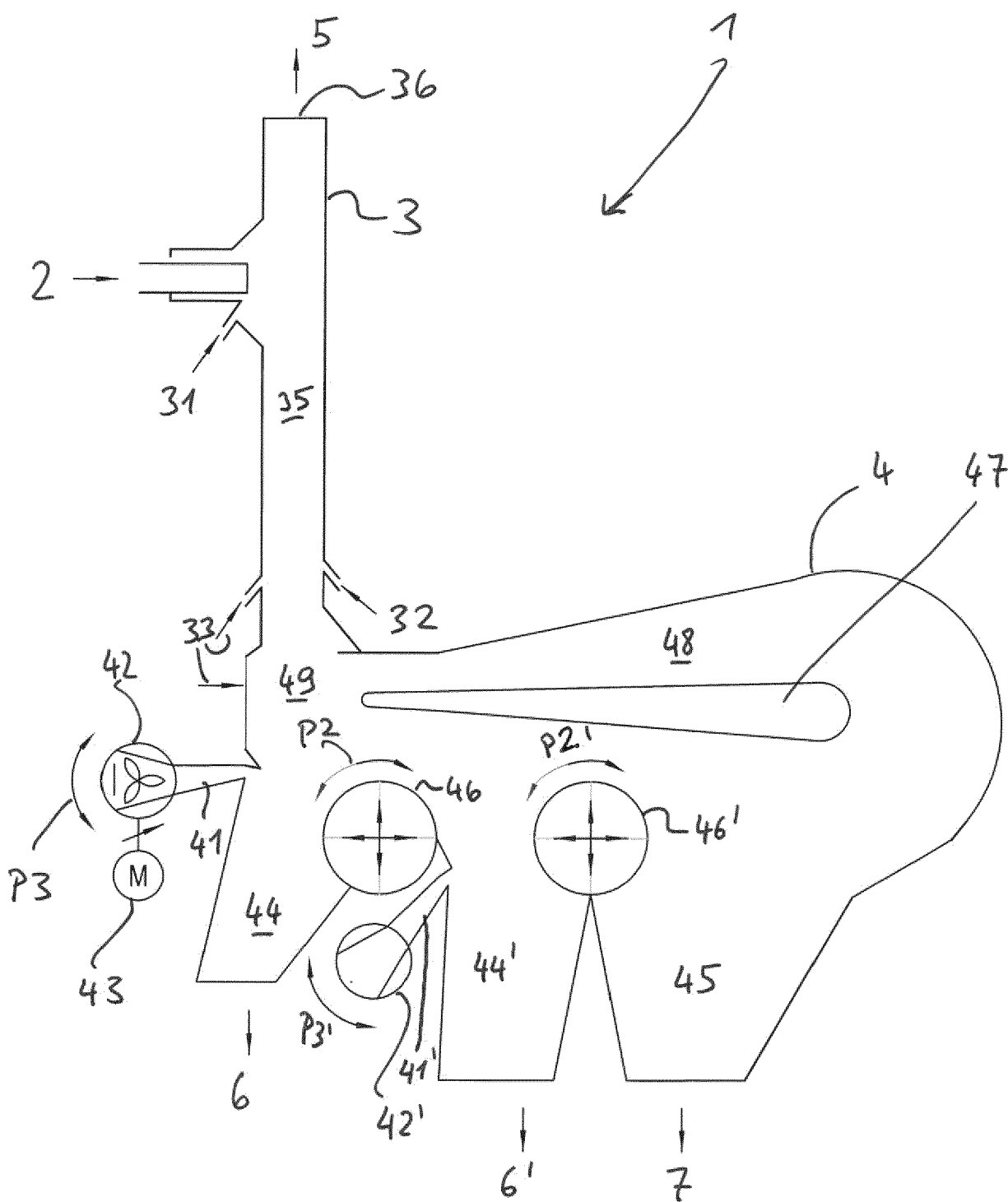


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 17 2287

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 11 67 635 B (HAPPLE U SOHN K G MASCHINENFAB) 9. April 1964 (1964-04-09) * Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 39; Abbildungen *	1-10, 12-15 11	INV. B07B4/02 B07B9/02
X A	GB 1 498 767 A (SIEBTECH GMBH) 25. Januar 1978 (1978-01-25) * Seite 4, Zeile 60 - Seite 5, Zeile 105; Abbildung 2 *	1-3,8, 12-14 4-7, 9-11,15	ADD. B07B11/02 B07B11/04 B07B11/06 B07C5/34 B07C5/342
A	GB 403 115 A (GEN ELECTRIC CO LTD; BERNARD VINCENT LAMBERT) 8. Dezember 1933 (1933-12-08) * Seite 3, Zeile 38 - Zeile 47; Abbildung 1 *	1,2	
A	FR 975 556 A (TRAITEMENT IND DES RESIDUS URB) 7. März 1951 (1951-03-07) * Seite 1, rechte Spalte - Seite 2, rechte Spalte *	1,8-10, 12,13	
A	JP H06 106135 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 19. April 1994 (1994-04-19) * Absatz [0020] - Absatz [0023]; Abbildung 1 *	1,9,10, 12,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B07B B07C
A	US 5 209 355 A (MINDERMAN KURT-HENRY [DE]) 11. Mai 1993 (1993-05-11) * Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 39; Abbildung 1 *	1,11	
A	GB 2 067 924 A (SPHERE INVEST) 5. August 1981 (1981-08-05) * Seite 2, Zeile 36 - Zeile 55 *	1,11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2018	Prüfer Kosicki, Tobias
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 17 2287

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-11-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung			
	DE 1167635	B	09-04-1964	KEINE						

15	GB 1498767	A	25-01-1978	KEINE						

	GB 403115	A	08-12-1933	KEINE						

	FR 975556	A	07-03-1951	KEINE						

20	JP H06106135	A	19-04-1994	KEINE						

	US 5209355	A	11-05-1993	AT	126107 T	15-08-1995				
CA				2043485 A1	13-12-1991					
EP				0461457 A2	18-12-1991					
JP				H04227093 A	17-08-1992					
US				5209355 A	11-05-1993					
25	-----									
	GB 2067924	A	05-08-1981	AU	535025 B2	01-03-1984				
CA				1162884 A	28-02-1984					
GB				2067924 A	05-08-1981					
US				4373638 A	15-02-1983					
30	-----									
35										
40										
45										
50										
55										

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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