

(19)

österreichisches
patentamt

(10)

AT 500 992 B1 2006-09-15

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1662/2003 (51) Int. Cl.⁸: B01D 47/16 (2006.01)
- (22) Anmeldetag: 2003-10-20
- (43) Veröffentlicht am: 2006-09-15

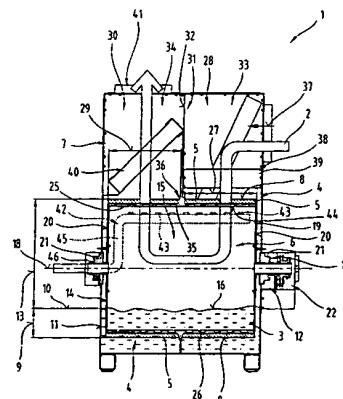
(73) Patentanmelder:

KAPPA ARBEITSSCHUTZ &
UMWELTTECHNIK GMBH
A-4407 STEYR-GLEINK (AT)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUMINDEST ZUM ABSCHEIDEN VON FLÜSSIGKEITS- UND/ODER FESTKÖRPERTEILCHEN AUS EINEM GASSTROM

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung (1) einen Tragkörper (25) für dieses vergleichsweise instabile zumindest zum Abscheiden von fein verteilten Filterelement. Der Tragkörper (25) ist zumindest an Befestigungsflächen für dieses Filterelement mit Durchbrüchen Gasstrom (2), mit wenigstens einem, mit Flüssigkeit (26) versehen und weist insbesondere eine Vielzahl von (3) zu benetzenden Abscheideelement (4) und mit verteilt angeordneten Löchern auf. zumindest einem Strömungskanal (6) für einen zwangsgeführten Durchtritt des zu behandelnden Gasstromes (2) durch das Abscheideelement (4), wobei das Abscheideelement (4) mit einem ersten Teilabschnitt (9) seiner Wirk- bzw. Oberfläche (8) unter einem vorgesehenen Flüssigkeitspegel (10) eines zur Flüssigkeitsaufnahme ausgebildeten Flüssigkeitsaufnahmehälters (11) liegt bzw. teilweise in die Flüssigkeit (3) eingetaucht ist. Dem Abscheideelement (4) ist eine Lagervorrichtung (12) zur Relativverstellung des Abscheideelements (4) gegenüber dem vorgesehenen, weitgehendst gleichbleibenden Flüssigkeitspegel (10) bzw. gegenüber der Flüssigkeit (3) und zur Benetzung der restlichen oder weiterer Teilabschnitte (13) der Wirk- bzw. Oberfläche (8) des Abscheideelements (4) zugeordnet. Das Abscheideelement (4) umfasst dabei ein Filterelement regelmäßiger oder unregelmäßiger Struktur, wie z.B. ein Gestrickpaket (5), und

Fig.3



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum mindesten zum Abscheiden von fein verteilten Flüssigkeits- und/oder Festkörperteilchen aus einem Gasstrom, mit wenigstens einem, mit Flüssigkeit zu benetzenden Abscheideelement und mit mindesten einem Strömungskanal für einen zwangsgeführten Durchtritt des zu behandelnden Gasstromes durch das Abscheideelement, wobei das Abscheideelement mit einem ersten Teilabschnitt seiner Wirk- bzw. Oberfläche unter einem vorgesehenen Flüssigkeitspegel eines zur Flüssigkeitsaufnahme ausgebildeten Flüssigkeitsaufnahmehälders liegt bzw. teilweise in die Flüssigkeit eingetaucht ist und dem Abscheideelement eine Lagervorrichtung zur Relativverstellung des Abscheideelementes gegenüber dem vorgesehenen, weitgehendst gleichbleibenden Flüssigkeitspegel bzw. gegenüber der Flüssigkeit und zur Benetzung der restlichen oder weiterer Teilabschnitte der Wirk- bzw. Oberfläche des Abscheideelementes zugeordnet ist.

Aus der DE 41 13 108 C2 ist ein Verfahren zur Abscheidung von Teilchen aus einem staubhaltigen und/oder aerosolhaltigen Rohgas bekannt. Dabei wird das Rohgas einem ersten kanalartigen Abschnitt zugeführt, in den im Wesentlichen in Strömungsrichtung des Rohgases eine Flüssigkeit mittels einer Düse eingedüst wird und bei dem in einem dem ersten kanalartigen Abschnitt nachgeschalteten zweiten kanalartigen Abschnitt Staub und Aerosole aus dem Rohgas durch Trägheitsabscheidung absorbiert werden. Die Düse ist dabei als Hochdruckeinstoffdüse ausgebildet und wird mit einem Druck von 15 bis 100 bar gespeist.

Weitere nassarbeitende Abscheider sind beispielsweise in der DE 195 02 529 A1 oder der DE 25 11 181 A1 beschrieben. Diese vorbekannten Vorrichtungen weisen Abscheideelemente auf, welche mit Flüssigkeit benetzt werden, um die im zugeführten Gasstrom enthaltenen Flüssigkeits- bzw. Festkörperteilchen zu agglomerieren und somit aus dem Gasstrom abzusondern. Die aus dem Stand der Technik bekannten Nassabscheider werden vielfach auch als Venturiwäscher, Rotationswäscher, Waschturm, Füllkörperkolonne, Wirbelwäscher oder Strahlwäscher bezeichnet bzw. als Demisterabscheider mit über Düsenanordnungen besprühbaren Demisterpaketen ausgeführt. Mit derartigen Ausgestaltungen kann zwar in vielen Fällen ein zufriedstellender Abscheidegrad erreicht werden, der bauliche Aufwand für eine gleichmäßige Benutzung des Abscheideelementes mit der Reinigungs- bzw. Waschflüssigkeit ist jedoch beträchtlich.

Die DE 36 01 984 A1 beschreibt eine Einrichtung zur Reinigung eines Gasstromes von löslichen Bestandteilen und von tropfenartigen und staubartigen Verunreinigungen. Diese Einrichtung besteht aus mindestens einer auf einer rotierenden Horizontalwelle vorgesehenen, in einem teilweise mit Waschflüssigkeit gefüllten Gehäuse eingesetzten Trommel. Die poröse Wand der Trommel besteht aus einer Vielzahl von Leisten, die in Gestalt von Evolventenflächen gebogen und nach einer gleichen Teilung angeordnet sind. Der Krümmungssinn der Leisten von benachbarten Schichten ist dabei umgekehrt. Die poröse Wand der Trommel ist teilweise in die Waschflüssigkeit eingetaucht, sodass sie durch die rotierende Bewegung umspült und benetzt wird. Der zu reinigende Gasstrom strömt durch die Trommelwand radial in Form einer Vielzahl von sich räumlich überkreuzenden, engen Strahlen. Infolge der gegenseitigen Impulsgabe bewegen sich die Gasstrahlen längs den Strömungskanälen, wobei sie gleichzeitig eine Wirbelbewegung ausführen. Die auf die Partikel wirkende Schleuderkraft bewirkt die Abscheidung der Partikel von den Gasstrahlen und deren Absetzen auf der Leistenoberfläche. Diese bekannte Einrichtung mit evolventenartig gebogenen Leisten am Rotationsumfang einer in einer Flüssigkeit rotierenden Trommel erfordert hohe Antriebskräfte, nachdem eine derartige Trommel relativ schwer bzw. träge ist. Außerdem ist die Herstellung einer derartigen Trommel aufwendig bzw. komplex und somit relativ teuer. Ferner ist die Trommel aus evolventenförmig geformten Leisten schwierig zu reinigen bzw. zu warten und besteht mit zunehmender Einsatzdauer erhöhte Verstopfungsgefahr der porösen, zylindrischen Wand der Trommel. Ein Austausch dieser Trommel ist aufgrund der relativ hohen, anteiligen Kosten an dieser Einrichtung relativ unwirtschaftlich.

Die WO 1996/20773 A1 beschreibt eine Reinigungsvorrichtung für Abgase, welche einen hohl-

zylindrischen Schaufelkörper bzw. eine Schaufelradanordnung umfasst, welche um eine horizontale Achse drehbeweglich gelagert ist. Diese Schaufelradanordnung ist dabei abschnittsweise in einen Aufnahmebehälter mit Flüssigkeit eingetaucht. Durch entsprechend hohe Rotationsgeschwindigkeit dieser Schaufelradanordnung wird Flüssigkeit zu Tröpfchen zerstäubt bzw. wird

5 im inneren Hohlraum der Schaufelradanordnung eine Art Flüssigkeitsnebel aufgebaut. Das durch das Innere der Schaufelradanordnung geleitete Abgas wird somit nass gereinigt bzw. mit dem Flüssigkeitströpfchen innig verwirbelt, sodass es zu einer Abscheidung von darin mitgeführten Partikeln kommt. Die Schaufelradanordnung mit einer Vielzahl von eng benachbarten

10 Flügeln ergibt quasi einen in Flüssigkeit getauchten Propeller, welcher einen hohen Energiebedarf aufweist, um eine feine Zerstäubung der Waschflüssigkeit zu erzielen. Andererseits ist eine hohe Rotationsgeschwindigkeit erforderlich, um eine intensive Tröpfchenbildung im Inneren der Schaufelradanordnung zu bewirken. Der Wirkungsgrad dieser Vorrichtung ist folglich vergleichsweise wenig zufriedenstellend und ist diese Schaufelradanordnung mit starren Flügeln bzw. Schaufeln baulich komplex und aufwendig in der Herstellung.

15 Die FR 641 291 A offenbart eine weitere Vorrichtung zur Reinigung von zugeführten Gasen unter Einsatz einer Waschflüssigkeit. Dabei ist ein in der Vorrichtung drehbar gelagerter Spiralkörper mit eng aneinander liegenden, spiralförmig geformten Elementen ausgebildet, welche Spiralelemente in einem Flüssigkeitsbad schaufeln bzw. daraus Flüssigkeit aufnehmen, sodass

20 die relativ großen bzw. weitläufigen Oberflächen des Spiralkörpers mit Flüssigkeit benetzt werden. Das gleichzeitig hindurchströmende Rohgas wird dadurch von im Gasstrom enthaltenen Fremdkörpern bzw. Partikeln befreit und somit gereinigt. Nachteilig ist dabei, dass der Spiralkörper aus zumindest einem oder mehreren spiralförmig geformten Blechen bzw. Elementen aufwendig bzw. komplex ist und ein hohes Gewicht sowie hohe Produktionskosten verursacht.

25 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Abscheiden von fein verteilten Flüssigkeits- und/oder Festkörperteilchen aus einem Gasstrom zu schaffen, welche möglichst einfach aufgebaut ist.

30 Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass das Abscheideelement ein Filterelement regelmäßiger oder unregelmäßiger Struktur, wie z.B. ein Gestrickpaket, und einen Tragkörper für dieses vergleichsweise instabile Filterelement umfasst und der Tragkörper zumindest an Befestigungsflächen für dieses Filterelement mit Durchbrüchen versehen ist, insbesondere eine Vielzahl von verteilt angeordneten Löchern aufweist.

35 Ein sich durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ergebender Vorteil liegt darin, dass diese Vorrichtung mit relativ einfachen und langfristig funktionssicheren Bauelementen ausgeführt werden kann und dieser Aufbau einen langfristig wartungsfreien bzw. störungsfreien Betrieb der Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere sind keinerlei Düsen bzw. Auslassöffnungen für eine

40 Besprühung des nassarbeitenden Abscheideelements erforderlich, welche häufig der Gefahr von Verstopfungen unterliegen oder bei welchen mittelfristig gewisse Verschleißerscheinungen auftreten. Darüber hinaus können sämtliche Umwälzvorrichtungen, insbesondere Pumpen oder dgl. für eine Benetzung des Abscheideelements mit der Flüssigkeit erübrig werden. Dadurch kann der Energieverbrauch vergleichsweise niedrig gehalten werden und können kostenintensiv

45 Pumpvorrichtungen sowie komplexe Bedüsungsvorrichtungen in vorteilhafter Art und Weise gänzlich erübrig werden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt also darin, dass mit relativ geringem Energieaufwand und relativ geringem bautechnischen Aufwand eine gleichmäßige Benetzung des Abscheideelements ermöglicht ist und damit ein gutes Abscheidevermögen erzielbar ist. Außerdem kann aufgrund der Maßnahme, dass das Abscheideelement zumindest teilweise in ein Flüssigkeitsbad eingetaucht ist, eine hohe Absorption von

50 entsprechender Flüssigkeit erreicht werden bzw. ist dadurch eine intensive Benetzung des zu behandelnden Gasstromes mit der Flüssigkeit erzielbar. Nachdem keine Zerstäubung der Flüssigkeit bzw. keine Bedüsung des Abscheideelements mit der Flüssigkeit erforderlich ist, kann der Verbrauch an Flüssigkeit minimiert werden und sind auch dadurch geringe Betriebskosten bzw. langfristig wartungsfreie Einsatzdauern erzielbar. Von besonderem Vorteil ist auch, dass

relativ instabile Abscheideelemente großflächig dimensioniert und trotzdem stabil gelagert bzw. gehalten werden können. Ferner kann eine sichere Halterung bzw. Befestigung des die Abscheidung bewirkenden Abscheide- bzw. Filterelementes bewerkstelligt werden.

- 5 Von Vorteil ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 2, da dadurch ein geringer Strömungswiderstand für die zu behandelnde Gasströmung erreicht werden kann und der durch den Abscheidevorgang entstehende Druckverlust innerhalb der Vorrichtung gering gehalten werden kann.
- 10 Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 wird sichergestellt, dass der zu behandelnde Gasstrom möglichst zur Gänze durch das Abscheideelement hindurchtritt und bezugnehmend auf den Strömungsquerschnitt des Gasstromes eine möglichst gleichmäßige Abscheideleistung erreicht wird.
- 15 Eine kostengünstige und langfristig wartungsfreie Lagerungsvorrichtung zur Relativverstellung des Abscheideelementes gegenüber dem Flüssigkeitsbad ist in Anspruch 4 angegeben. Darüber hinaus sind die für eine derartige Drehlagerung erforderlichen steuerungstechnischen und maschinenbaulichen Maßnahmen relativ einfach zu bewerkstelligen.
- 20 Möglich ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 5, wodurch eine Variation der Eintauchtiefe und/oder des Benetzungsgrades des Abscheideelementes in einfacher Art und Weise ermöglicht ist.
- 25 Durch die alternative Ausführungsform gemäß Anspruch 6 kann eine großflächige Wirkoberfläche des Abscheideelementes geschaffen werden und ist diese Wirkoberfläche problemlos entweder senkrecht oder winkelig zur Strömungs- bzw. Anströmrichtung des zu behandelnden Gasstromes ausrichtbar.
- 30 Ein Abscheideelement mit gutem Abscheidevermögen und guten Benetzungseigenschaften gegenüber der eingesetzten Flüssigkeit, insbesondere der Reinigungs- bzw. Waschflüssigkeit, ist in Anspruch 7 angegeben.
- 35 Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 8 kann eine stabile Lagerung des Abscheideelementes erzielt werden, ohne dass die entsprechenden Lagerungsteile bzw. Lagerungsflächen zwingend im Flüssigkeitsbad zu liegen kommen.
- 40 Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 9 kann eine gute und möglichst gleichmäßige Benutzung des Abscheideelementes erzielt werden und steht dennoch eine ausreichend große, aktive Wirkungs- bzw. Abscheidefläche des Abscheideelementes für das Hindurchströmen des zu behandelnden Gasstromes zur Verfügung.
- 45 Durch die Ausführung gemäß Anspruch 10 kann eine vollständig automatisierte Abscheidevorrichtung geschaffen werden, bei welcher fortlaufend eine möglichst gleichmäßige bzw. kontinuierliche Benutzung des Abscheideelementes erzielt werden kann.
- 50 Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 11 kann in Abhängigkeit der jeweils benötigten Abscheideleistung bzw. Abscheidefunktionalität ein nochmals besserer, energieoptimierter Betrieb der Vorrichtung erreicht werden.
- 55 Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 12 kann innerhalb der gesamten Wirk- bzw. Oberfläche des Abscheideelementes ein möglichst konstanter Strömungswiderstand erzielt werden.

Widerstandsmoment des Abscheideelementes gegenüber den Antriebsbewegungen gegeben.

Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 14 wird sichergestellt, dass der zu behandelnde Gasstrom nicht durch das Flüssigkeitsbad hindurchtreten muss, sodass sich insgesamt ein relativ geringer Druckverlust innerhalb der Vorrichtung einstellt.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 15 wird in einfacher Art und Weise mit einem einzigen bzw. baulich einstückigen Abscheideelement eine zweistufige Abscheidung erzielt. Insbesondere wird dadurch mit einfachen baulichen Maßnahmen eine Vor- und Nachbehandlung des in die Vorrichtung geleiteten Gasstromes erzielt.

Durch die weiterbildenden Maßnahmen gemäß Anspruch 16 kann auch in der weiteren, insbesondere in der zweiten Behandlungsstufe, eine Nassabscheidung erzielt werden und ist es unter anderem in Abhängigkeit des Abscheideverhältnisses zwischen der ersten und der nachfolgenden Abscheidestufe möglich, ein getrenntes oder ein gemeinsames Flüssigkeitsbad auszubilden.

Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 17 werden sogenannte Strömungskurzschlüsse vermieden und ist sichergestellt, dass das gesamte, hindurchgeleitete Strömungsvolumen der entsprechenden Behandlung unterzogen wird.

Durch die Ausführung gemäß Anspruch 18 wird in einfacher Art und Weise auch die Schwerkraft zur Unterstützung der Abscheideleistung genutzt, sodass eine verbesserte Abscheidewirkung erzielbar ist.

Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 19 wird mit nur einem einstückigen Abscheideelement eine zumindest zweistufige Behandlung, insbesondere eine Vor- und Nachabscheidung erzielt. Dabei ist mit baulich einfachen Maßnahmen sichergestellt, dass der zu behandelnde Gasstrom in das Abscheideelement eintritt und an anderer, dazu distanzierter Stelle in entsprechend behandeltem, insbesondere gereinigtem Zustand wieder aus dem Abscheideelement austritt.

Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 20 ist es möglich, ein einheitliches bzw. einstückig ausgeführtes Abscheideelement auszubilden, ohne dass eine Unterbrechung bzw. Absetzung der Halte- bzw. Befestigungsfläche für die abscheidungswirksamen Elemente erforderlich ist. Insbesondere werden durch diese Ausgestaltung Strömungskurzschlüsse, also Umgehungswege für den zu behandelnden Gasstrom unterbunden.

Durch die optionale Weiterbildung gemäß Anspruch 21 kann eine verbesserte Verteilung eines zugeführten Gasstromes gegenüber der effektiv vorhandenen Wirkoberfläche des Abscheideelementes erzielt werden.

Durch die optionale Weiterbildung gemäß Anspruch 22 werden die bei der Nassabscheidung vom Gasstrom eventuell mitgerissenen Flüssigkeitstropfen abgefangen bzw. dem Gasstrom entzogen.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 23 kann eine längerfristig konstante Abscheidungsleistung bzw. Einsatzdauer des Abscheideelementes erzielt werden.

Entsprechend der Weiterbildung gemäß Anspruch 24 kann das Abscheideelement ausgehend von der Innenseite in Richtung zur Außenseite gereinigt werden, sodass eine zuverlässige Ablösung von an der äußeren Oberfläche angesammelten, schlammartigen Abscheidungsprodukten erreicht wird.

Durch die Weiterbildung gemäß Anspruch 25 kann auch bei Ausbildung der innenliegenden Reinigungsvorrichtung eine einfache Abdichtung des Innenraums des Abscheideelements

gegenüber Leckströmungen bewerkstelligt werden.

Durch die Ausführung gemäß Anspruch 26 wird auch bei relativ geringem Druck des Reinigungsmediums eine gute Ablösewirkung von am Abscheideelement haftenden Verunreinigungen bzw. Abscheidungsprodukten erreicht.

Die Erfindung wird im Nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

10 Es zeigen:

Fig. 1 eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in perspektivischer Darstellung;

Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1, in Ansicht gemäß Pfeil II;

15 Fig. 3 die Vorrichtung nach Fig. 1, geschnitten gemäß den Linien III-III in Fig. 2;

Fig. 4 die Vorrichtung nach Fig. 1, in Ansicht gemäß Pfeil IV;

Fig. 5 die Vorrichtung nach Fig. 1, in Draufsicht;

Fig. 6 eine andere Ausführungsform der Vorrichtung in schematischer Darstellung und stark vereinfachtem Schnittabbild;

20 Fig. 7 eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung in schematischer Darstellung und stark vereinfachtem Schnittabbild;

Fig. 8 eine vierte Ausführungsform der Vorrichtung in schematischer Darstellung und stark vereinfachtem Schnittabbild.

25 Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlichen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf 30 die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In den Fig. 1 bis 5 ist eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 veranschaulicht. Diese Vorrichtung 1 dient vorzugsweise zum Abscheiden von fein verteilten Flüssigkeits- und/oder Festkörperteilchen aus einem Gasstrom 2. Insbesondere ist die Vorrichtung 1 zur Behandlung von sogenannten Aerosolen geeignet und dabei in die Kategorie der sogenannten nassarbeitenden Abscheider bzw. Nasswäscher einzureihen. Die Wirkungsweise der Vorrichtung 1 beruht darauf, die in einem zugeführten Gasstrom 2 dispergierten festen und/oder flüssigen Partikel mit einer Flüssigkeit 3, die vielfach auch als Wasch- bzw. Reinigungsflüssigkeit bezeichnet wird, in intensiven Kontakt zu bringen, um dadurch die Partikel zu binden und das entstehende Staub- und/oder Flüssigkeitsgemisch vom Gas abzutrennen.

40 Durch dieses Vorgehen können Teilchen abgeschieden werden, die für eine rein trockenmechanische Entstaubung in Massenkraftabscheidern bzw. Trockenfiltern zu klein sind.

45 Die angegebene Vorrichtung 1 kann also neben der Abscheidung aller Arten von Flüssigkeitsnebeln und Tröpfchen, wie z.B. Ölnebel, Schwaden, Dämpfen oder Sprühnebel, auch zur Abscheidung von Stäuben, Rauch oder absorbierbaren Gasen eingesetzt werden. Alternativ oder in Kombination dazu kann die angegebene Vorrichtung 1 auch zur Befeuchtung von Gasen verwendet werden. Insbesondere ist es in einfacher Art und Weise möglich, mit der Vorrichtung 50 1 eine Gasbefeuchtung bzw. Luftbefeuchtung vorzunehmen, wie dies durch die nachstehenden Beschreibungen klar erkennbar wird. Unabhängig davon kann die Vorrichtung 1 auch zur Kühlung von Gasen eingesetzt werden bzw. als hoch zuverlässiger Funkenabscheider bzw. Funkenlöscher in zugeführten Gasströmen 2 fungieren.

55 Die Vorrichtung 1 umfasst zum Zwecke der Abscheidung von festen und/oder flüssigen Parti-

5 keln aus einem Gasstrom 2 wenigstens ein Abscheideelement 4, welches für den Fall der Be- feuchtung eines Gasstromes 2 als Befeuchtungselement ausgebildet ist bzw. allgemein auch als Behandlungselement zur Abscheidung und/oder Befeuchtung bezeichnet werden kann. Im Nachfolgenden wird die Vorrichtung 1 überwiegend als nassarbeitende Abscheidevorrichtung beschrieben, weshalb in der nachfolgenden Beschreibung zumeist der Begriff Abscheideelement 4 verwendet wird. Anstelle dessen, ist aber auch der äquivalente Ausdruck „Behand- lungselement“ bzw. „Befeuchtungselement“ einsetzbar.

10 Das zumindest eine Abscheideelement 4 der Vorrichtung 1, welches einen porösen Werkstoff oder ein Filterelement regelmäßiger oder unregelmäßiger Struktur, wie z.B. ein Gestrickpaket 5 aus synthetischen oder natürlichen Fasern umfasst, wird dabei in der Vorrichtung 1 fortlaufend mit Flüssigkeit 3 benetzt bzw. befeuchtet, um eine effektive Absonderung der im zugeführten Gasstrom 2 verteilten, festen und/oder flüssigen Partikel zu bewirken. Neben zahlreichen weite- 15 ren Faktoren ist dabei einerseits die Befeuchtungsintensität und die Dichte bzw. Durchlässig- keit, d.h. die Porosität oder Maschenweite des Abscheideelements 4 für die Abscheideleistung bzw. die Abscheidungswirkung der Vorrichtung 1 in einem definierten Partikelgrößenbereich von Bedeutung. Selbstverständlich hat auch die Strömungsgeschwindigkeit des Gasstromes 2, der Anströmwinkel gegenüber dem Abscheideelement 4, die Eigenschaft der Flüssigkeit 3, die Partikelgröße im Gasstrom 2 und dergleichen Einfluss auf das Abscheideverhalten bzw. die 20 Abscheideleistung der Vorrichtung 1.

25 Weiters umfasst die Vorrichtung 1 zumindest einen Strömungskanal 6 für einen zwangsgeführ- ten Durchtritt des zu behandelnden Gasstromes 2 durch das Abscheideelement 4. Dieser Strö- mungskanal 6 kann dabei durch Teile eines Gehäuses 7 der Vorrichtung 1, insbesondere durch Gehäusewände, Gehäuseböden oder Gehäusedeckplatten gebildet sein. Ebenso ist es denkbar eigenständige, z.B. rohrförmige Strömungskanäle 6 vorzusehen, welche einen zu bearbeiten- den Gasstrom 2 auf das Abscheideelement 4 zuführen bzw. den entsprechend behandelten Gasstrom 2 vom Abscheideelement 4 wieder abführen.

30 Das Abscheideelement 4 kann dabei an seiner gesamten, äußeren Oberfläche wirksam sein und somit eine volumfängliche Wirk- bzw. Oberfläche 8 aufweisen oder nur in bestimmten Teilabschnitten, beispielsweise an der Mantelfläche oder den Stirnflächen, die vom Gasstrom 2 zu bestromende Wirk- bzw. Oberfläche 8 aufweisen.

35 Wesentlich ist, dass ein erster Teilabschnitt 9 der gesamten Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Ab- scheideelements 4 im Betriebszustand der Vorrichtung 1 in die Flüssigkeit 3, insbesondere in die Wasch- bzw. Absorberflüssigkeit eingetaucht ist. D.h., dass das Abscheideelement 4 teil- 40 weise unterhalb eines vorgesehenen Flüssigkeitspegels 10 liegt. Insbesondere liegt der erste Teilabschnitt 9 der Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelements 4 unterhalb eines vorge- sehenden Flüssigkeitspegels 10 eines zur Flüssigkeitsaufnahme ausgebildeten Flüssigkeitsauf- nahmebehälters 11. Dieser an der Oberseite offene Flüssigkeitsaufnahmebehälter 10 ist dabei vorzugsweise im unteren, bodennahen Bereich der Vorrichtung 1 angeordnet.

45 Dem Abscheideelement 4 ist dabei eine Lagervorrichtung 12 zugeordnet, mittels welcher das Abscheideelement 4 im bzw. am Gehäuse 7 gehalten und gegenüber diesem Gehäuse 7 oder einem entsprechenden Tragrahmen der Vorrichtung 1 relativverstellbar ist. Insbesondere ist über diese Lagervorrichtung 12 eine Relativverstellung des Abscheideelements 4 gegenüber einem vorgesehenen, während des Betriebes weitgehendst gleichbleibenden Flüssigkeitspegel 10 innerhalb der Vorrichtung 1 ausgebildet. D.h., dass das Abscheideelement 4 via die Lager- 50 vorrichtung 12 gegenüber der im Wesentlichen ruhenden Flüssigkeit 3 bzw. einem dementspre- chenden Flüssigkeitsbad im Flüssigkeitsaufnahmebehälter 11 relativbeweglich gelagert ist. Diese Lagervorrichtung 12 zur Relativverstellung des Abscheideelements 4 ist dabei zur Be- netzung der restlichen bzw. weiterer, nicht ständig in die Flüssigkeit 3 eingetauchter Teilab- schnitte 13 der gesamten Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelements 4 vorgesehen. Dies 55 wird dadurch bewerkstelligt, dass das partiell eingetauchte bzw. im Flüssigkeitsaufnahmebehäl-

ter 11 liegende Abscheideelement 4 mittels der Lagervorrichtung 12 gegenüber der weitgehendst ruhenden Flüssigkeit 3 bewegt, vorzugsweise gewälzt wird. Insbesondere wird die im Flüssigkeitsaufnahmehalter 11 gesammelte Flüssigkeitsmenge mit horizontalem und weitgehendst konstantem Flüssigkeitspegel 10 während des Betriebs bzw. einem Behandlungsprozess der Vorrichtung 1 nicht wesentlich verändert, d.h. nicht durch z.B. Pumpvorrichtungen aktiv angehoben oder abgesenkt.

Das teilweise in der Flüssigkeit 3 getränkte Abscheideelement 4 kann dabei als Vollkörper ausgebildet, insbesondere als großvolumiges Filterelement aus einem porösen Werkstoff oder einem ballenartigen Gestrickpaket 5 ausgeführt sein. Vorzugsweise ist das Abscheideelement 4 jedoch als Hohlkörper 14 ausgebildet, wobei zumindest Teilabschnitte seiner äußeren Oberflächen bzw. Randzonen oder Schichten das eigentliche Abscheideelement 4 bilden. Insbesondere stellt zumindest eine Außenschicht des ein- oder mehrschichtigen Hohlkörpers 14 wenigstens partiell die funktionswesentliche Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelementes 4 dar.

Der Hohlkörper 14 bildet dabei einen Innenraum 15 aus, in welchem üblicherweise keinerlei abscheidungswirksame Stoffe bzw. Geflechte oder Werkstoffe angeordnet sind. Vielmehr stellt dieser Innenraum 15 eines hohl ausgebildeten Abscheideelementes 4 einen Teilabschnitt des Strömungskanals 6 innerhalb der Vorrichtung 1 dar. D.h. der Innenraum 15 des Hohlkörpers 14 kann entweder als Zuströmkanal für den zu behandelnden Gasstrom 2 bzw. als Abströmkanal für einen bereits behandelten Gasstrom 2 bezeichnet werden. Wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, stellt dabei eine Oberfläche 16 der Flüssigkeit 3 im Flüssigkeitsaufnahmehalter 11 einen Teilabschnitt der Begrenzungen des Strömungskanals 6 für den Gasstrom 2 dar. Insbesondere bildet die Oberfläche 16 eine Art untere Kanalbegrenzung innerhalb des Strömungskanals 6 aus. Durch das Entlangstreichen des Gasstromes 2 entlang der Oberfläche 16 der Flüssigkeit 3 kann eine zusätzliche Abscheidung von Partikeln aus dem Gasstrom 2 erzielt werden, indem diese an der Oberfläche 16 der Flüssigkeit 3 haften bleiben bzw. aufgrund von Kohäsions- bzw. Adhäsionskräften darin aufgenommen werden.

Bevorzugt ist die Lagervorrichtung 12 durch eine Drehlagerung 17 für das Abscheideelement 4 gebildet, wie dies am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist. Diese Drehlagerung 17 bildet eine Rotationsachse 18 aus, um welche sich das Abscheideelement 4 bewegen kann. Insbesondere rotiert das Abscheideelement 4 um die im Wesentlichen horizontal verlaufende Rotationsachse 18. Vorzugsweise ist die Rotationsachse 18 des Abscheideelementes 4 fix bzw. positionsfest am Gehäuse 7 der Vorrichtung 1 festgelegt. Die Position der Rotationsachse 18 bzw. der Drehlagerung 17 und/oder die Dimension des Abscheideelementes 4 bzw. die Höhe des Flüssigkeitspegels 10 ist derart gewählt, dass ein erster Teilabschnitt 9 der Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelementes 11 in die Flüssigkeit 3 eingetaucht ist, sofern in den Flüssigkeitsaufnahmehalter 11 ein entsprechendes Flüssigkeitsbad eingelassen ist bzw. vorbereitet wurde.

Günstigerweise beträgt der erste Teilabschnitt 9 in etwa ein Drittel einer insgesamten Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelementes 4, d.h., dass in etwa ein Drittel der gesamten Ober- bzw. Wirkfläche 8 des Abscheideelementes 4 fortwährend unterhalb eines vorgesehenen Flüssigkeitsniveaus im Flüssigkeitsaufnahmehalter 11 platziert ist. In Abhängigkeit des Aufnahmevermögens des Abscheideelementes 4 bzw. in Abhängigkeit der Fließeigenschaften, insbesondere der Viskosität oder des Anhaftungsvermögens der Flüssigkeit 3, kann auch ein höherer oder niedriger Eintauchanteil in die Flüssigkeit 3 gewählt werden. Vorzugsweise beträgt der erste Teilabschnitt 9 weniger als die Hälfte der gesamten Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelementes 4. Dadurch wird in einfacher Art und Weise erreicht, dass die Lagervorrichtung 12 für das Abscheideelement 4 oberhalb des Flüssigkeitspegels 10 bzw. außerhalb der Flüssigkeit 3 liegen kann, sodass keine besonderen Abdichtungsmaßnahmen an der Lagervorrichtung 12 erforderlich sind. Zudem wird durch eine Durchflutung von weniger als 50 % des Innenraums 15 des hohlen Abscheideelementes 4 ein relativ großer, freier Strömungsquerschnitt für den Gasstrom 2 innerhalb des Abscheideelementes 4 erzielt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Abscheideelement 4 als zylindrischer Hohlkörper 14 ausgeführt. Das Abscheideelement 4 kann somit insbesondere in Art einer Trommel 19 ausgeführt sein. Diese eine entsprechende Abscheidewirkung gegenüber Partikeln im zugeführten Gasstrom 2 aufweisende Trommel 19 ist dabei partiell innerhalb des Flüssigkeitsaufnahmehälers 11 platziert.

Der zylindrische Hohlkörper 14 bzw. die entsprechende Trommel 19 ist via die Lagervorrichtung 12 gegenüber dem Gehäuse 7 drehbeweglich bzw. rotatorisch gelagert. Hierzu steht zumindest eine Stirnfläche 20 des vorzugsweise zylindrischen Hohlkörpers 14 mit der Lagervorrichtung 12 in Verbindung. Die Lagervorrichtung 12 greift dabei vorzugsweise im Zentrum der in Draufsicht kreisförmigen Stirnfläche 20 an, sodass ein gleichförmiger Rundlauf des hohlzylindrischen Abscheideelements 4 erzielt wird. Bei der dargestellten Ausführungsform ist an beiden Stirnflächen 20 bzw. Stirnenden des hohlzylindrischen bzw. trummelförmigen Abscheideelements 4 ein Drehlagerungselement 21 ausgebildet, wodurch eine stabile Lagervorrichtung 12 für das Abscheideelement 4 geschaffen ist.

Vorzugsweise umfasst die Lagervorrichtung 12 auch eine automatisierbare bzw. automatisierte Antriebsvorrichtung 22, mit welcher das Abscheideelement 4 durch Zufuhr von Energie in Bewegung versetzt bzw. gehalten werden kann. Diese Antriebsvorrichtung 22 kann dabei durch einen elektrischen, hydraulischen, pneumatischen oder einen sonstigen, aus dem Stand der Technik bekannten Antrieb zur Bewerkstelligung einer Relativverstellung des Abscheideelements 4 gegenüber dem Gehäuse 7 bzw. gegenüber dem Flüssigkeitsaufnahmehäler 11 gebildet sein. Vorzugsweise ist eine elektrische Antriebsvorrichtung 22 in Form eines Elektromotor 23 ausgebildet. Dieser Elektromotor 23 ist entweder direkt oder über Zwischenschaltung einer Keilriemen- und/oder Getriebeanordnung mit der Lagervorrichtung 12 gekoppelt, insbesondere mit dem Abscheideelement 4 bewegungsverbunden.

Die Antriebsvorrichtung 22 ist mit einer symbolisch veranschaulichten, elektrischen Steuervorrichtung 24 wirksungsverbunden. Diese Steuervorrichtung 24 kann dabei Bestandteil eines übergeordneten Steuerungssystems einer Maschine oder Maschinenanlage sein oder aber auch direkt der Antriebsvorrichtung 22 bzw. Vorrichtung 1 zugeordnet sein. Im einfachsten Fall ist diese Steuervorrichtung 24 durch einen Hauptschalter und gegebenenfalls durch Zeitschaltvorrichtungen gebildet, welche direkt an der Vorrichtung 1 bzw. an der Antriebsvorrichtung 22 angebracht sein können. Mittels dieser der Vorrichtung 1 direkt zugeordneten oder zur Vorrichtung 1 peripheren, elektrotechnischen Steuervorrichtung 24 ist eine bedarfsweise bzw. sensorgesteuerte Aktivierung und Deaktivierung der Antriebsvorrichtung 22 realisierbar. Insbesondere kann mit dieser Steuervorrichtung 24 eine kontinuierliche oder diskontinuierliche, beispielsweise eine periodische Aktivierung und Deaktivierung der Antriebsvorrichtung 22 automatisiert ausgeführt werden. Dadurch kann einerseits der Energieverbrauch der Vorrichtung 1 weiter optimiert werden bzw. die Geräuschentwicklung und die Einsatzzeit auf die jeweils erforderlichen Zeitintervalle beschränkt werden.

Wie weiters am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, umfasst das Abscheideelement 4 einen Trägkörper 25. Insbesondere ist der vergleichsweise instabile, poröse Werkstoff oder das Filterelement bzw. ein Gestrickpaket 5 am vergleichsweise stabilen bzw. formbeständigen Trägkörper 25 gehalten. Der Trägkörper 25 bildet also gemeinsam mit den die Abscheidung bzw. Befeuchtung bewirkenden Elementen das beweglich, insbesondere rotatorisch gelagerte Abscheideelement 4. Die eine entsprechende abscheidende Wirkung aufweisenden Werkstoffe bzw. Elemente können dabei an der äußeren Oberfläche des Trägkörpers 25 befestigt bzw. aufgelegt sein. Bei der Ausführung eines hohlzylindrischen Abscheideelements 4 ist der annähernd trummelförmige Trägkörper 25 mit den entsprechenden Stoffen bzw. Elementen quasi umwickelt. Alternativ oder in Kombination dazu ist es selbstverständlich auch möglich, diese Elemente bzw. Werkstoffe an der Innenseite eines hohlkörperartigen Trägkörpers 25 anzuordnen bzw. zu befestigen. Dies ist insbesondere bei höheren Fliehkräften an der rotierenden Trommel 19 zweckmäßig. Selbstverständlich ist es auch denkbar, die vergleichsweise instabilen, entspre-

chende Abscheidewirkung aufweisenden Filterelemente bzw. Werkstoffe, insbesondere die Gestrickpakete 5, zwischen gitterartigen Stütz- bzw. Halteelementen anzurufen und in dieser Weise am beweglich gelagerten Tragkörper 25 zu befestigen.

- 5 Der Tragkörper 25 kann dabei in Rahmen- und/oder Plattenbauweise ausgebildet sein. Vor allem dann wenn der Tragkörper 25 in Plattenbauweise gefertigt ist, insbesondere in Art einer Trommel 19 ausgeführt ist, weist der Tragkörper 25 zumindest an seiner Rotationsumfangsfläche eine Vielzahl von verteilt angeordneten Durchbrüchen 26 auf, durch welche ein Eintritt des Gasstroms 2 in den Innenraum 15 bzw. ein Austritt des Gasstroms 2 aus dem Innenraum 15 10 ermöglicht ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass der Tragkörper 25 einen gitterartigen Aufbau aufweist oder zumindest an den Befestigungsflächen für die die Abscheidung bewirkenden Filterelemente bzw. Werkstoffe eine Vielzahl von verteilt angeordneten Löchern bzw. Durchbrüchen 26 aufweist.

- 15 Wesentlich ist, dass der Tragkörper 25 eine Stütz- bzw. Haltewirkung für die die entsprechende Wirkung ergebenden Filterelemente bzw. Werkstoffe erfüllt und zugleich einen möglichst ungehinderten Durchtritt des Gasstromes 2 mittels entsprechender Durchbrüche 26 ermöglicht.

In vorteilhafter Art und Weise ist das mehrteilige, jedoch einstückige Abscheideelement 4 als 20 rotationssymmetrischer Körper, beispielsweise hohlkegelig oder in Form der bereits beschriebenen hohlzylindrischen Trommel 19 ausgeführt. Als vorteilhaft erweist es sich, die Rotationsachse 18 des rotationssymmetrischen Abscheideelements 4 im Wesentlichen horizontal auszurichten. Jedenfalls erweist sich eine vertikale oder annähernd senkrechte Ausrichtung der 25 Rotationsachse 18 als nicht zweckmäßig, da hierbei nur eine schlechte bzw. relativ ungleichmäßige Benetzung der Wirkungsüberfläche eines derart gelagerten Abscheideorganes mit der Reinigungsflüssigkeit eintreten würde.

Wie weiters am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, tritt der zu behandelnde Gasstrom 2 oberhalb 30 des vorgesehenen Flüssigkeitspegels 10 in den Flüssigkeitsaufnahmehälter 11 und in das Innere des Abscheideelements 4 ein. Bevorzugt tritt der nach dem Hindurchströmen durch das Abscheideelement 4 entsprechend behandelte Gasstrom 2 oberhalb dieses fortwährend annähernd gleichbleibenden Flüssigkeitspegels 10 wieder aus dem Abscheideelement 4 aus.

Vorzugsweise wird eine Vorbehandlung als auch eine Nachbehandlung des Gasstromes 2 35 vorgenommen, wie dies am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist. Alternativ dazu ist es selbstverständlich auch möglich, den Gasstrom 2 beispielsweise über die Stirnfläche 20 in den Innenraum 15 des Abscheideelements 4 eintreten zu lassen und ausgehend vom Inneren des Abscheideelements 4 in Richtung nach außen aus dem Abscheideelement 4 abzuführen. Selbstverständlich ist es auch möglich, den Gasstrom 2 ausgehend von der Außenseite in das Innere 40 des Abscheideelements 4 zu leiten und den somit behandelten Gasstrom 2 via zumindest eine der Stirnseiten 20 aus dem Abscheideelement 40 austreten zu lassen. Selbstverständlich ist auch ein mehrmaliger Ein- bzw. Austritt des zu behandelnden Gasstroms 2 gegenüber der Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelements 4 möglich. Eine allgemeine Kaskadierung 45 bzw. Parallel- und/oder Serienschaltung von Abscheideelementen 4 ist aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt, sodass nicht näher darauf eingegangen wird.

Eine vorteilhafte Kaskadierung bzw. Aneinanderreihung von Abscheidungsstufen kann beispielweise durch die nachfolgend beschriebene, vorteilhafte Ausführung erzielt werden. Insbesondere kann das Abscheideelement 4 bzw. der die Abscheidewirkung aufweisende Hohlkörper 50 14 mit einem ersten Wirkungsabschnitt 27 der Ober- bzw. Wirkfläche 8, wie z.B. der Mantelfläche, in einem Zuflusskanal 28 für die Gasströmung 2 liegen. Dieser erste Wirkungsabschnitt 27 liegt dabei zugleich teilweise innerhalb des Flüssigkeitsaufnahmehälters 11 bzw. teilweise innerhalb eines darin befindlichen Flüssigkeitsbades. Ein weiterer Wirkungsabschnitt 29 der Ober- bzw. Wirkfläche 8 bzw. der Mantelfläche des abscheidungswirksamen Hohlkörpers 14 55 bzw. des Abscheideelements 4 kann hingegen in einem Ausströmkanal 30 aus der Vorrich-

tung 1 liegen. Durch eine derartige, baulich relativ einfache Ausgestaltung wird die zu behandelnde Gasströmung 2 vor- und nachbehandelt, sodass eine hohe Behandlungsgüte bzw. Abscheideeffizienz erzielt wird. Der weitere Wirkungsabschnitt 29 kann dabei quasi trocken betrieben werden oder vorzugsweise ebenso innerhalb eines gemeinsamen oder eines eigenständigen Flüssigkeitsaufnahmehälers 11 teilweise in der entsprechenden Flüssigkeit gelagert bzw. gewälzt werden.

Wesentlich ist, dass ein über den Strömungskanal 6 zugeführter Gasstrom 2 zumindest ein mal durch ein Abscheideelement 4 hindurchtritt bzw. mittels dem Abscheideelement 4 behandelt wird.

Bei mehrfacher Gasumlenkung gegenüber dem einstückigen Abscheideelement 4 ist der Zuströmkanal 28 für den Gasstrom 2 vorzugsweise im Wesentlichen radial zur Rotationsachse 18 ausgerichtet. Ein in das Innere des rotatorisch gelagerten Abscheideelementes 4 geführter Gasstrom 2 tritt dann vorzugsweise - wie schematisch in Fig. 3 veranschaulicht - wieder radial oder gegebenenfalls axial zur Rotationsachse 18 aus dem Abscheideelement 4 aus.

Insbesondere kann das Gehäuse 7 der Vorrichtung 1 mittels einer Trennvorrichtung 31 in mehrere Kammern 33, 34 bzw. Strömungskanäle unterteilt werden. Beispielsgemäß kann die Trennvorrichtung 31 zumindest eine Trennwand 32 umfassen, durch welche das Gehäuse 22 in eine erste Kammer 33 für das Rohgas und in zumindest eine weitere Kammer 34 zur Weiterleitung bzw. Abführung des vorgereinigten Gases bzw. des Reingases getrennt ist. Diese Kammern 33, 34 sind dabei über den Innenraum 15 des rotatorisch gelagerten Abscheideelementes 4 strömungsverbunden. D.h., dass der Gasstrom 2 ausgehend von der Kammer 33 über den Innenraum 15 des Abscheideelementes 4 in zumindest eine weitere Kammer 34, welche den Ausströmkanal 30 bilden kann, überführt wird. Diese Kammern 33, 34 bzw. Strömungsbereiche in der Vorrichtung 1 sind dabei mittels geeigneter Dichtvorrichtungen 35 weitgehend luftdicht voneinander getrennt und ist nur über das Abscheideelement 4 eine entsprechende Strömungsverbindung geschaffen. Bei der gezeigten Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist ein Übergangsbereich 36 zwischen der Trennvorrichtung 31 und dem Abscheideelement 4 mittels der Dichtvorrichtung 35 zumindest weitgehend luftdicht ausgeführt. Hierdurch können sogenannte Strömungskurzschlüsse, welche eine Umgehung des Abscheideelementes 4 bedeuten würden, unterbunden werden. Die Dichtvorrichtung 35 kann durch beliebige, aus dem Stand der Technik bekannte Gummidichtungen bzw. Schleifringdichtungen gebildet sein.

Optional kann bezugnehmend auf eine Strömungsrichtung - gemäß Pfeil 37 - eines in der Vorrichtung 1 zu behandelnden Gasstromes 2 vor dem Abscheideelement 4 ein Strömungsverteiler 38 angeordnet sein. Dieser vorzugsweise unmittelbar vor dem Abscheidelement 4 ausgebildete Strömungsverteiler 38 ist vor allem bei zylindrischer Ausführung des Abscheideelementes 4 zweckmäßig. Via diesen Strömungsverteiler 38 kann eine verbesserte Verteilung des zu behandelnden Gasstromes 2 bezüglich der effektiven Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelements 4 erzielt werden. Insbesondere bei einer bogenförmig gekrümmten Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelementes 4, wie z.B. bei der Mantelfläche eines zylindrischen Abscheideelementes 4, ist ein Strömungsverteiler 38 von Vorteil. Dieser Strömungsverteiler 38 kann dabei durch jegliche aus dem Stand der Technik bekannte Verteilungsvorrichtungen für Gasströmungen gebildet sein. Insbesondere kann dieser Strömungsverteiler 38 durch Luftleitbleche 39 oder dgl. gebildet sein. Diese Luftleitbleche 39 können dabei z.B. dachförmig ausgebildet sein oder partiell über den Umfangsbereich des trommelartigen Abscheideelementes 4 verteilt sein.

Gegebenenfalls ist dem Abscheideelement 4 bezugnehmend auf die Strömungsrichtung - gemäß Pfeil 37 - eines innerhalb der Vorrichtung 1 zu behandelnden Gasstromes 2 ein Tropfenaabscheider 40 nachgeordnet. Mittels diesem aus dem Stand der Technik an sich bekannten Tropfenaabscheider ist es ermöglicht, vom Gasstrom 2 eventuell mitgerissene Flüssigkeitstropfen abzuscheiden.

Das der Vorrichtung 1 eingangsseitig zugeführte Rohgas tritt nach der Behandlung durch die Vorrichtung 1 im Bereich einer Auslassöffnung 41, welche durch einen Anschlussstutzen gebildet sein kann, als behandeltes Reingas aus der Vorrichtung 1 aus. Aus diesem sogenannten Reingas ist dabei zumindest ein gewisser Anteil an festen und/oder flüssigen Partikeln des zugeführten Gasstromes 2 bzw. Rohgases abgeschieden worden.

In der Vorrichtung 1 werden zumindest fein verteilte Flüssigkeits- und/oder Festkörperteilchen aus dem zugeführten Gasstrom 2 abgeschieden. Darunter ist zu verstehen, dass diese Partikel im Gasstrom 2 schweben bzw. aufgelöst sind und nicht klumpenartig oder fließend durch den Druck des Gasstromes 2 vorangetrieben werden. Alternativ oder in Kombination dazu ist es auch möglich, dieses Verfahren zur Befeuchtung eines zugeführten, vergleichsweise trockenen Gasstromes 2 mit Flüssigkeitsteilchen einzusetzen oder zur Abscheidung von im Gasstrom 2 enthaltenen, absorbierbaren Gasen zu verwenden.

Die Funktionsweise der Vorrichtung 1 bzw. das mit der Vorrichtung 1 ausführbare Abscheide- bzw. Behandlungsverfahren stellt sich dabei wie folgt dar:

Der zu behandelnde Gasstrom 2 wird dem Abscheideelement 4 zugeführt bzw. durch das mit entsprechender Flüssigkeit 3 benetzte Abscheideelement 4 geleitet. Dies kann entweder durch Saug- oder durch Druckwirkung oder eine Kombination aus Saug- und Druckmaßnahmen erreicht werden. Der zu behandelnde Gasstrom 2 wird dabei vorzugsweise durch das kontinuierlich oder diskontinuierlich mit Flüssigkeit 3 benetzte Abscheideelement 4 geführt. Wesentlich ist dabei, dass bei diesem Abscheide- bzw. Befeuchtungsverfahren für Gase das entsprechende Befeuchtungs- bzw. Abscheideelement 4 durch einen mit entsprechender Flüssigkeit 3 befüllten Aufnahmebehälter 11 bewegt wird. Die Flüssigkeit 3 kann dabei beispielsweise durch Wasser gebildet sein. Die Flüssigkeit 3 kann aber auch identisch zu den aus dem Gasstrom 2 abzuscheidenden Flüssigkeitsteilchen sein. Insbesondere kann die Flüssigkeit 3 somit durch Kühlenschmierstoff, durch Öle oder dgl., gebildet sein, wenn aus dem Gasstrom 2 Kühlflüssigkeitsnebel bzw. Kühlflüssigkeitströpfchen oder Ölnebel bzw. Ölschwaden abzuscheiden sind. Der Flüssigkeit 3 können dabei auch gewisse Zusätze beigemengt sein, welche die jeweils gewünschten Eigenschaften verstärken.

Ein definierter Teilabschnitt 13 des Abscheideelements 4 liegt dabei fortwährend außerhalb des Flüssigkeitsaufnahmebehälters 11 bzw. ist dieser Teilabschnitt 13 des Abscheideelements 4 nicht ständig in das Flüssigkeitsbad eingetaucht, während ein anderer Teilabschnitt 9 des Abscheideelements 4 kontinuierlich in die Flüssigkeit 3 eingetaucht ist. Durch Bewegung des Abscheideelements 4 relativ zum Flüssigkeitsaufnahmebehälter 11 bzw. relativ zur Flüssigkeit 3 wird eine fortlaufende Benetzung der gesamten Wirk- bzw. Oberfläche 8 erzielt. Insbesondere werden jene Teilabschnitte 13, welche nicht in die Flüssigkeit 3 eingetaucht sind, durch Bewegung des Abscheideelements 4 benetzt. Hierdurch wird eine fortlaufende Benetzung aller bzw. zumindest weiterer, außerhalb der Flüssigkeit 3 positionierter Teilabschnitte 13 des Abscheideelements 4 mit Flüssigkeit 3 erzielt. Dieser Benetzungsvorgang der weiteren Wirkungs- bzw. Oberflächenabschnitte des Abscheideelements 4 wird vorzugsweise durch Drehung bzw. Umwälzung desselben im Flüssigkeitsbad erzielt. Der außerhalb des Flüssigkeitsaufnahmebehälters 11 bzw. des Flüssigkeitsbades liegende Oberflächen- bzw. Wirkungsabschnitt wird dabei vom zu behandelnden Gasstrom 2 durchströmt und somit in entsprechender Art und Weise entstaubt und/oder dem Gasstrom 2 ein gewisser Flüssigkeitsanteil entzogen, also quasi getrocknet.

Durch diese Bewegung des Abscheideelements 4 relativ zur Flüssigkeit 3 wird das Abscheideelement 4 an seinen maßgeblichen Wirk- bzw. Oberflächen 8 mit der Flüssigkeit 3 benetzt bzw. kontinuierlich mit einem entsprechenden Flüssigkeitsfilm überzogen, sodass gute Abscheide- bzw. Befeuchtungsergebnisse gegenüber dem zu behandelnden Gasstrom 2 erzielt werden. Dabei kann die gesamte Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelements 4 durch Ausführung von weniger als einer Umdrehung gegenüber einem im Wesentlichen ruhenden

Flüssigkeitsbad vollumfänglich mit entsprechender Reinigungs-, Befeuchtungs-, Absorptions- und/oder Waschflüssigkeit benetzt werden.

Vor allem für die Durchführung von Befeuchtungsprozessen kann das Abscheideelement 4 in relativ hohe Rotationsgeschwindigkeit versetzt werden, um Flüssigkeitsteilchen aus der Flüssigkeit 3 abzulösen und in den zu behandelnden Gasstrom 2 zu überführen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann im Inneren, d.h. im Innenraum 15 des hohlkörperartigen Abscheideelements 4 eine Reinigungsvorrichtung 42 ausgebildet sein, wie dies in Fig. 3 mit strichlierten Linien angedeutet wurde. Diese Reinigungsvorrichtung 42 für das Abscheideelement 4 kann dabei eine Mehrzahl von Sprühöffnungen oder Sprühdüsen 43 zur Ausbringung einer Reinigungsflüssigkeit oder von Druckluft auf das Abscheideelement 4 aufweisen. Die Sprüh- bzw. Ausstoßrichtung des Reinigungsmediums aus der Reinigungsvorrichtung 42 ist dabei im Wesentlichen senkrecht auf eine Innenfläche 44 des Abscheideelements 4 gerichtet.

Die Reinigungsvorrichtung 42 kann beispielsweise durch eine sogenannte Lanze oder eine Rohrleitung 45 gebildet sein, durch welche das Reinigungsmedium, wie z.B. die Reinigungsflüssigkeit oder Druckluft, in das Innere des Abscheideelements 4 geführt ist. Diese Rohrleitung 45 umfasst die genannten Auslassöffnungen 41 bzw. Sprühdüsen zum Ausbringen des Reinigungsmediums auf die Innenflächen 44 des Abscheideelements 4. Dadurch werden die an der äußeren Oberfläche anhaftenden, abgeschiedenen Produkte effektiv vom Abscheideelement 4 abgelöst bzw. abgestoßen und können sodann in der austauschbaren Flüssigkeit 3 im Flüssigkeitsaufnahmehalter 11 aufgefangen werden. Die Flüssigkeit 3 kann sodann gewechselt bzw. gefiltert und/oder gereinigt werden, um für den weiteren Einsatz verwendbar zu sein.

Vorzugsweise ist diese Rohrleitung 45 via eine Hohlwelle 46 der Lagervorrichtung 12 in das Innere des Abscheideelements 4 geführt. Dadurch ist eine einfache und effektive Abdichtung des Innenraums 15 des Abscheideelements 4 gegenüber der äußeren Umgebung des Abscheideelements 4 ermöglicht.

Die Reinigungsvorrichtung 42 ist dabei gegenüber der Vorrichtung 1 vorzugsweise unbeweglich montiert bzw. gehalten. Durch Bewegung, insbesondere durch Rotation des Abscheideelements 4 kann sodann die gesamte Wirk- bzw. Oberfläche 8 des Abscheideelements 4 einer entsprechenden Reinigung unterzogen werden, wie dies aus Fig. 3 unmissverständlich erkennbar ist.

Zur Erhöhung der Reinigungsleistung bzw. Reinigungswirkung kann die Lanze oder Rohrleitung 45 zumindest zweimal abgewinkelt sein, um dadurch relativ nahe an der Innenfläche 44 des hohlzylindrischen Abscheideelements 4 zu verlaufen, wie dies aus Fig. 3 ebenso eindeutig erkennbar ist.

In Fig. 6 ist eine andere Ausführungsform der Vorrichtung 1 veranschaulicht. Hierbei ist ein flächiges bzw. plattenartiges Abscheideelement 4 rotatorisch gelagert. Dabei ist wiederum ein erster Teilabschnitt 9 in der Flüssigkeit 3 angeordnet und ein weiterer Teilabschnitt 13 des Abscheideelements 4 stets außerhalb der Flüssigkeit 3 angeordnet. Durch Rotation dieses flächigen Abscheideelements 4 in der Flüssigkeit 3 wird eine kontinuierliche und möglichst gleichmäßige, energieoptimierte Benetzung mit der Flüssigkeit 3 erzielt. Dieses flächige bzw. plattenartige Abscheideelement 4 ist dabei in Seitenansicht zumindest zweiflügelig, insbesondere drei- oder vierflügelig ausgeführt, um während der Rotationsbewegung des rotorartigen Abscheideelements 4 einen Strömungskurzschluss, d.h. inaktive Phasen der Vorrichtung 1 zu unterbinden. Insbesondere wird durch das kreisförmig geformte Begrenzungselement 47 des Strömungskanals sichergestellt, dass während der Drehbewegung des Abscheidelements 4 ein unbehandeltes Durchströmen des Gasstromes 2 durch die Vorrichtung 1 ausgeschlossen ist.

In Fig. 7 ist eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung 1 gezeigt, wobei für vorhergehend bereits beschriebene gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden und die vorhergehenden Beschreibungsteile sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen übertragbar sind. Hierbei ist die Lagervorrichtung 12 für das Abscheideelement 4 durch eine vertikal und/oder horizontal verlaufende Führungsbahn 48 relativ zur Flüssigkeit 3 bzw. zum Flüssigkeitsbad verstellbar gelagert. Diese Führungsbahn 48 kann somit auch, wie schematisch dargestellt wurde, durch eine Bogenführung oder einzelne horizontal und/oder vertikal verlaufende Führungsbahnabschnitte für das Abscheideelement 4 gebildet sein. Insbesondere ist via einer derartigen Führungsbahn 48 ebenso ein Eintauchen in die Flüssigkeit 3 und ein Austrauchen aus dem Flüssigkeitsbad ermöglicht. Durch wechselweises Ein- und Auftauchen zumindest zweier Abscheideelemente 4 ist es dabei möglich, fortwährend eine Abscheidewirkung innerhalb der Vorrichtung 1 aufrecht zu erhalten. Dadurch kann während einer Benetzungsphase eines Abscheideelementes 4 zumindest ein weiteres Abscheideelement 4 die entsprechende Abscheidewirkung der Vorrichtung 1 sicherstellen, wie dies der schematischen Darstellung entnehmbar ist.

In Fig. 8 ist eine weitere Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 veranschaulicht. Hierbei ist die Lagervorrichtung 12 für das Abscheideelement 4 durch zumindest zwei Umlenkorgane 49, 50 für ein endloses, bandförmiges Abscheideelement 4 gebildet. Auch hierbei ist ein Teil des Abscheideelementes fortwährend in der Flüssigkeit getränkt, während ein weiterer bzw. restlicher Teil des befeuchteten bzw. mit Flüssigkeit 3 benetzten Abscheideelementes 4 vom zum behandelnden Gasstrom 2 zumindest einmal durchströmt ist. Durch Drehung des bandförmigen Abscheideelementes 4 um die zueinander distanzierten Umlenkorgane 49, 50 wird eine fortlaufende bzw. kontinuierliche Benetzung der Ober- bzw. Wirkfläche 8 mit Flüssigkeit 3 erzielt. Das Abscheideelement 4 ist hierbei in Art eines Fördergurtes ausgeführt und kann dabei ebenso durch ein entsprechendes Gestrickpaket, welches gegebenenfalls mit Zugelementen armiert bzw. verstärkt ist, versehen sein. Die Umlenkorgane 49, 50 sind durch freilaufende und/oder antreibbare Umlenkwalzen bzw. Umlenkrollen für das entsprechende gurt- bzw. bandartige Abscheideelement gebildet. Auch hierbei ist eine Benetzung des Abscheideelements durch Relativverstellung desselben gegenüber einem im Wesentlichen kontinuierlichen bzw. gleichbleibenden Flüssigkeitsbad erzielt.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Vorrichtung 1 wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzmfang mitumfasst.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Vorrichtung 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (1) zumindest zum Abscheiden von fein verteilten Flüssigkeits- und/oder Festkörperteilchen aus einem Gasstrom (2), mit wenigstens einem, mit Flüssigkeit (3) zu benetzenden Abscheideelement (4) und mit zumindest einem Strömungskanal (6) für einen zwangsgeführten Durchtritt des zu behandelnden Gasstromes (2) durch das Abscheideelement (4), wobei das Abscheideelement (4) mit einem ersten Teilabschnitt (9) seiner Wirk- bzw. Oberfläche (8) unter einem vorgesehenen Flüssigkeitspegel (10) eines zur Flüssigkeitsaufnahme ausgebildeten Flüssigkeitsaufnahmehälters (11) liegt bzw. teilweise in die

Flüssigkeit (3) eingetaucht ist und dem Abscheideelement (4) eine Lagervorrichtung (12) zur Relativverstellung des Abscheideelements (4) gegenüber dem vorgesehenen, weitgehendst gleichbleibenden Flüssigkeitspegel (10) bzw. gegenüber der Flüssigkeit (3) und zur Benetzung der restlichen oder weiterer Teilabschnitte (13) der Wirk- bzw. Oberfläche (8) des Abscheideelements (4) zugeordnet ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Abscheideelement (4) ein Filterelement regelmäßiger oder unregelmäßiger Struktur, wie z.B. ein Gestrickpaket (5), und einen Tragkörper (25) für dieses vergleichsweise instabile Filterelement umfasst und der Tragkörper (25) zumindest an Befestigungsflächen für dieses Filterelement mit Durchbrüchen (26) versehen ist, insbesondere eine Vielzahl von verteilt angeordneten Löchern aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Abscheideelement (4) als Hohlkörper (14) ausgebildet ist.

15 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein Innenraum (15) des Hohlkörpers (14) einen Teilabschnitt des Strömungskanals (6) bildet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Lagervorrichtung (12) durch eine Drehlagerung (17) gebildet ist.

20 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Lagervorrichtung (12) durch eine vertikal und/oder horizontal verlaufende Führungsbahn (48) für das Abscheideelement (4) gebildet ist.

25 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Lagervorrichtung (12) durch zumindest zwei Umlenkorgane (49, 50) für ein endloses, bandförmiges Abscheideelement (4) gebildet ist.

30 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Abscheideelement (4) als zylindrischer Hohlkörper (14), insbesondere in Art einer Trommel (19), ausgeführt ist.

35 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest eine Stirnfläche (20) des zylindrischen Hohlkörpers (14) mit der Lagervorrichtung (12) in Verbindung steht.

40 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Lagervorrichtung (12) derart ausgeführt ist, dass der erste Teilabschnitt (9), insbesondere in etwa ein Drittel einer Mantelfläche oder Wirk- bzw. Oberfläche (8) des Abscheideelements (4), fortwährend unterhalb dem vorgesehenen Flüssigkeitspegel (10) im Flüssigkeitsaufnahmehälter (11) liegt.

45 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Lagervorrichtung (12) eine automatisierbare, insbesondere eine elektrische, hydraulische oder pneumatische Antriebsvorrichtung (22) umfasst.

50 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Antriebsvorrichtung (22) mit einer elektrischen Steuervorrichtung (24) zur kontinuierlichen oder diskontinuierlichen, insbesondere periodischen Aktivierung der Antriebsvorrichtung (22) verbunden ist.

55 12. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Tragkörper (25) einen gitterartigen Aufbau aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Abscheideelement (4) als rotationssymmetrischer Körper, insbesondere als hohlzylindrische Trommel (19) oder hohlkegelig ausgebildet ist und eine Rotationsachse (18) des

rotationssymmetrischen Abscheideelementes (4) im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Strömungskanal (6) einen zugeführten Gasstrom (2) oberhalb eines vorgesehenen Flüssigkeitspegels (10) in das Innere des Abscheideelementes (4) leitet und der Gasstrom (2) oberhalb dieses Flüssigkeitspegels (10) wieder aus dem Abscheideelement (4) austritt.
5
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Abscheideelement (4) bzw. der Hohlkörper (14) mit einem ersten Wirkungsabschnitt (27) seiner Wirk- oder Mantelfläche in einem Zuströmkanal (28) für eine Gasströmung sowie innerhalb des Flüssigkeitsaufnahmehälers (11) liegt und mit einem weiteren Wirkungsabschnitt (29) seiner Wirk- oder Mantelfläche in einem Ausströmkanal (30) aus der Vorrichtung (1) liegt.
10
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, *dadurch gekennzeichnet*, dass der weitere Wirkungsabschnitt (29) teilweise innerhalb eines gemeinsamen oder eines eigenständigen Flüssigkeitsaufnahmehälers (11) liegt.
15
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein über den Strömungskanal (6) zugeührter Gasstrom (2) zumindest einmal durch das Abscheideelement (4) hindurchtritt.
20
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein Zuströmkanal (28) für den Gasstrom (2) im wesentlichen radial zu einer Rotationsachse (18) des Abscheideelementes (4) ausgerichtet ist und ein in das Innere des Abscheideelementes (4) geführter Gasstrom (2) vorzugsweise radial oder axial zur Rotationsachse (18) aus dem Abscheideelement (4) austritt.
25
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein Gehäuse (7) der Vorrichtung (1) mittels einer Trennvorrichtung (31), insbesondere durch eine Trennwand (32), in eine erste Kammer (33) für das Rohgas und in zumindest eine weitere Kammer (34) für das Reingas getrennt ist und über den Innenraum (15) des rotatorisch gelagerten Abscheideelementes (4) eine Strömungsverbindung zwischen der ersten und der weiteren Kammer (33, 34) gebildet ist.
30
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein Übergangsbereich (36) zwischen der Trennvorrichtung (31) und dem Abscheideelement (4) mittels einer Dichtvorrichtung (35) zumindest weitgehend luftdicht ausgeführt ist.
40
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass in Strömungsrichtung - Pfeil (37) - vor dem Abscheideelement (4) ein Strömungsverteiler (38) für den zu behandelnden Gasstrom (2) angeordnet ist.
45
22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass in Strömungsrichtung - Pfeil (37) - nach dem Abscheideelement (4) ein Tropfenabscheider (40) angeordnet ist.
50
23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Inneren des hohlkörperartigen Abscheideelementes (4) eine Reinigungsvorrichtung (42) ausgebildet ist.
55
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Reinigungsvorrichtung (42) eine Mehrzahl von Sprühöffnungen oder Sprühdüsen (43) für ein Reinigungsmedium aufweist, deren Sprüh- bzw. Ausstoßrichtung im Wesentlichen senkrecht auf eine Innenflä-

che (44) des Abscheideelementes (4) gerichtet ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Lagervorrich-
tung (12) eine Hohlwelle (46) umfasst, durch welche eine Lanze oder Rohrleitung (45) in
das Innere des Abscheideelementes (4) geführt ist.

5 26. Vorrichtung nach Anspruch 25, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Rohrleitung (45) zumin-
dest zwei mal abgewinkelt ist und nahe der Innenflächen (44) des hohlzylindrischen Ab-
scheideelementes (4) verläuft.

10

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Fig.1

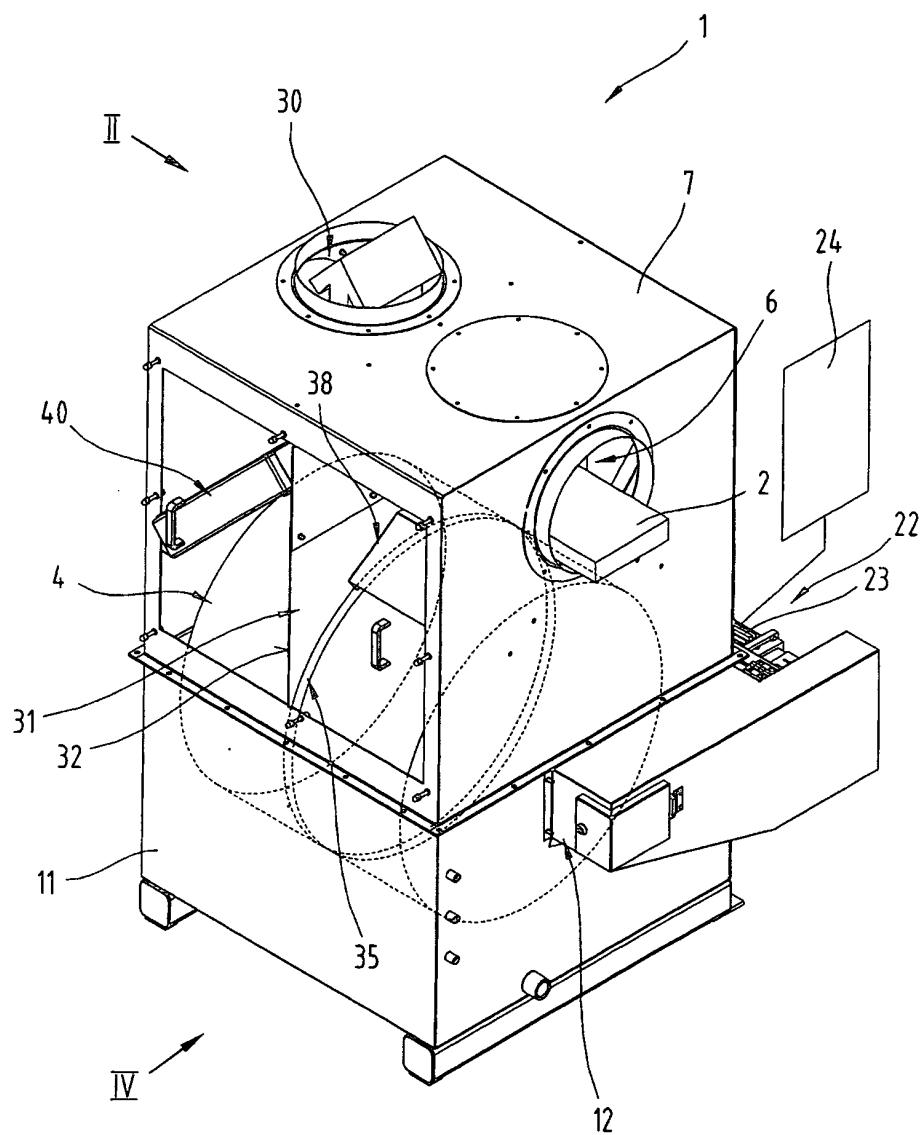




Fig.2

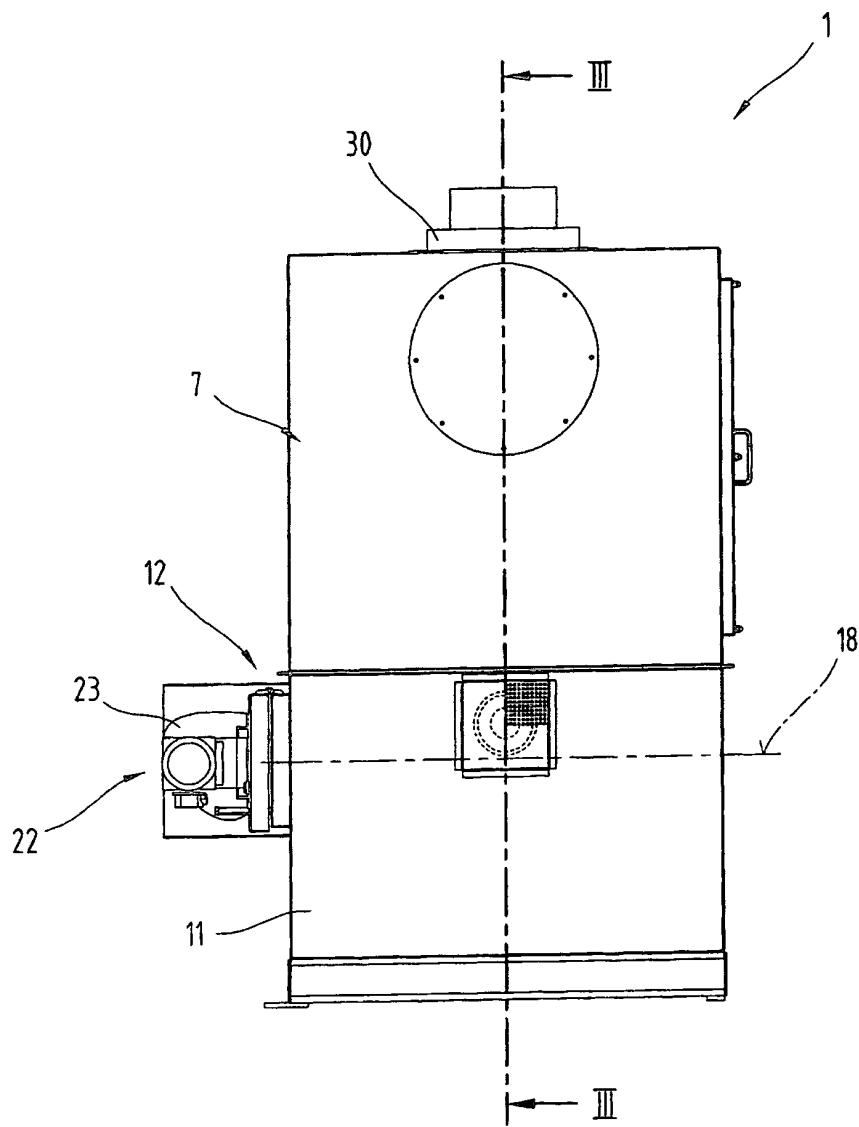




Fig.3

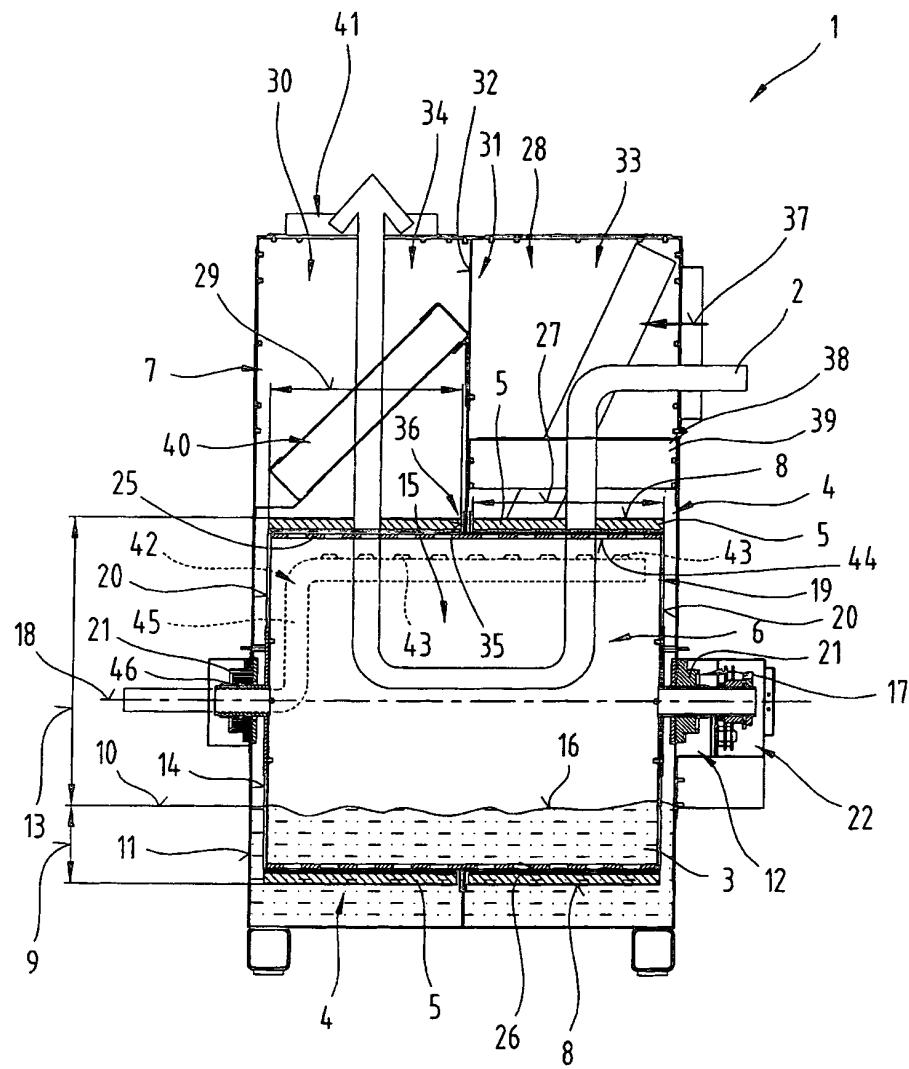




Fig.4

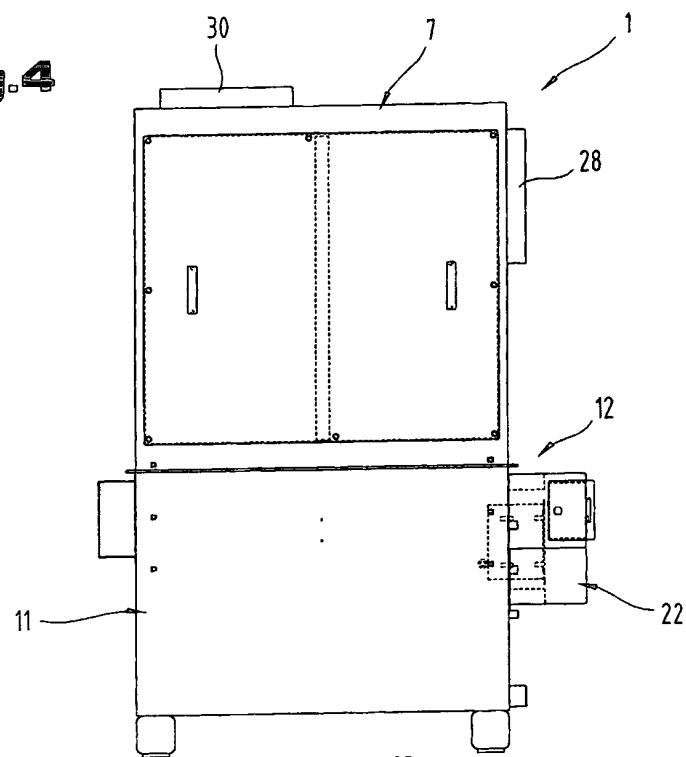


Fig.5

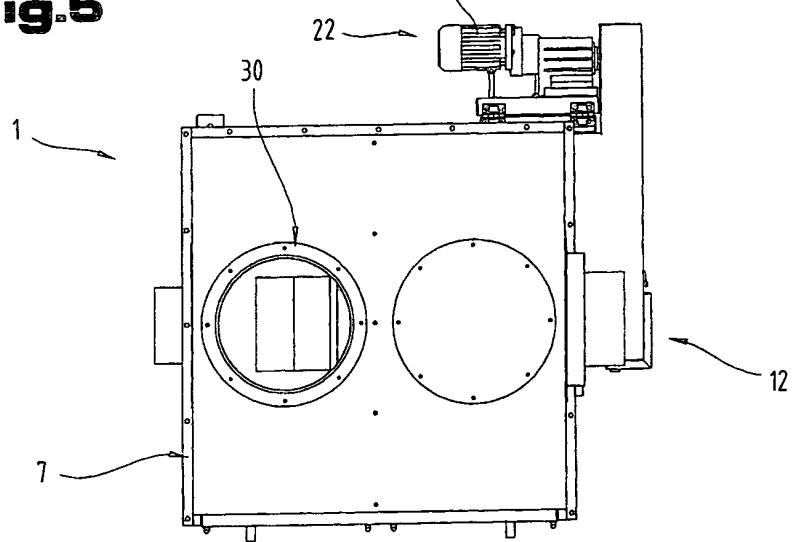




Fig.6

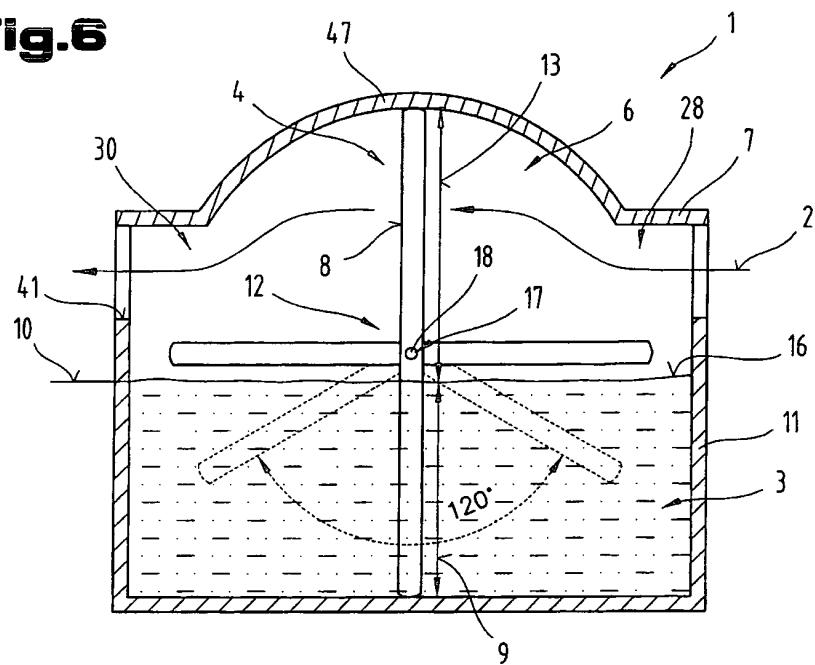


Fig. 7

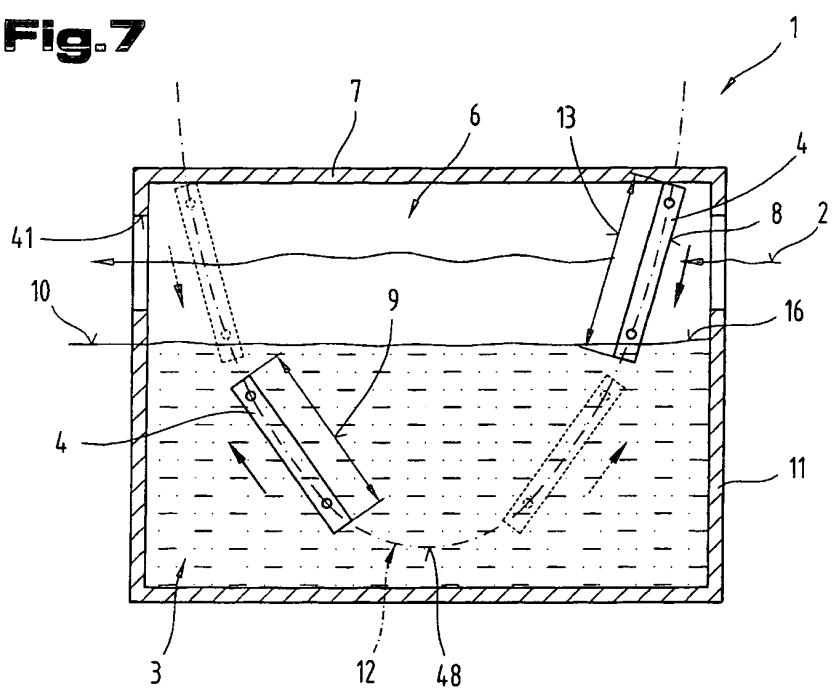




Fig.8

