



CH 688 403 A5



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

11 CH 688 403 A5

51 Int. Cl.⁶: B 01 D 046/24
B 01 D 046/42
B 01 D 046/54
F 24 F 007/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01940/93

22 Anmeldungsdatum: 29.06.1993

30 Priorität: 01.07.1992 DE A4221592

24 Patent erteilt: 15.09.1997

45 Patentschrift veröffentlicht: 15.09.1997

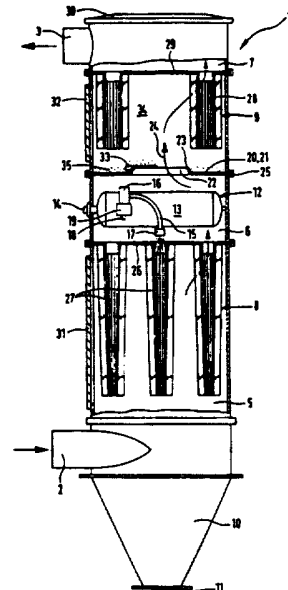
73 Inhaber:
Knecht Filterwerke
Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
Pragstrasse 54, Stuttgart 50 (DE)

72 Erfinder:
Quaas, Johannes, Schwäbisch Hall-12 (DE)

74 Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG Patentanwälte,
Stampfenbachstrasse 48, Postfach 6940,
8023 Zürich (CH)

54 Vorrichtung zum Abscheiden von Feststoffen aus gasförmigen Medien.

57 Bei einer Vorrichtung zum Abscheiden von Feststoffen aus gasförmigen Medien wird die Betriebssicherheit einer Abreinigungsanlage (12) sowie die Standzeit einer Primärfilterstufe (8) erhöht, indem zwischen der Primärfilterstufe (8) und einer Sekundärfilterstufe (9) eine Auf-fangeinrichtung (21) für von der Sekundärfilterstufe (9) abfallenden Staub (35) vorgesehen wird.



CH 688 403 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Feststoffen aus gasförmigen Medien, mit einem Gehäuse, welches einen Einlass und einen Auslass aufweist, einem im Gehäuse angeordneten, eine Primärfilterstufe bildenden ersten Filtereinsatz, sowie einem weiteren, eine Sekundärfilterstufe bildenden Filtereinsatz, die zwischen dem Einlass und dem Auslass angeordnet sind.

Abscheidervorrichtungen, mit denen Feststoffe aus gasförmigen Medien ausgefiltert werden, sind in einer Vielzahl bekannt. Zum Ausfiltern von Stäuben, wie z.B. Mehl-, Zement-, Sand-, Industriestäube u.dgl. aus der Luft werden üblicherweise Staubabscheider verwendet, die mit einer Primärstufe und einer Sekundärstufe ausgestattet sind. Die Primärstufe erfüllt die filtertechnischen Erfordernisse, um das gasförmige Medium zufriedenstellend zu reinigen. Die der Primärstufe nachgeschaltete Sekundärstufe erfüllt unterschiedliche Aufgaben, z.B. die Funktion einer Sicherheitsstufe. Wird die Primärstufe z.B. durch äussere Einflüsse beschädigt, so kann ungereinigtes gasförmiges Medium zwar diese Stufe passieren, wird jedoch von der Sekundärstufe, die als Sicherheitsstufe der Primärstufe nachgeschaltet ist, gefiltert, so dass kein ungereinigtes Gas die Abscheidervorrichtung verlassen kann. Ausserdem wird durch die der Primärstufe nachgeschaltete Sekundärstufe während des Austausches von Elementen der Primärstufe der Zutritt von Staub in den Reinraum vermieden. Bei Wartungsarbeiten kann also die Primärstufe bzw. können Elemente der Primärstufe bedenkenlos entfernt werden, ohne dass der Reinraum kontaminiert wird. Ferner kann die Sekundärstufe Sonderaufgaben erfüllen, wenn z.B. an die Qualität der Filtration und somit an den Reststaubgehalt besondere Anforderungen gestellt werden. So können z.B. Feinstfilter in der Sekundärstufe der Primärstufe nachgeschaltet werden. Es können jedoch auch Mikrofilter z.B. zum Ausfiltern von Bakterien u.dgl. eingesetzt werden.

Die Sekundärstufe wird unabhängig von der Primärstufe gewartet, z.B. dann, wenn ein Überwachungsgerät die notwendige Wartung anzeigt. Als Überwachungsgerät werden in der Regel Differenzdruckmesser verwendet, die ab einem bestimmten Differenzdruck vor und nach dem Filter ein Warnsignal abgeben. Bis zu diesem Zeitpunkt kann sich auf den Filterelementen der Sekundärstufe Staub angesammelt haben, der bei der Handhabung dieser Elemente abfallen kann. Dabei gelangt der Staub in den Reinraum hinter der Primärstufe, was in der Regel unerwünscht ist. Ist nämlich die Primärstufe mit einer Rückblaseeinrichtung ausgerüstet, über die der von der Primärstufe abgeschiedene Staub von den Elementen entfernt werden kann, so wird über die Rückblaseeinrichtung der von den Elementen der Sekundärstufe abfallende Staub aufgewirbelt und kann die Rückblaseeinrichtung, insbesondere deren Ventile beschädigen. Ausserdem kann durch die hohe Luftgeschwindigkeit beim Rückblasen der von der Sekundärstufe abfallende Staub von der Reinseite her in das Filtermedium der Pri-

märstufe gedrückt werden und die Poren zusetzen, was zu Standzeitverlusten führen kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung derart auszubilden, dass sich der von der Sekundärstufe lösende Staub nicht in den Reinraum hinter der Primärstufe gelangen kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass zwischen der Primärstufe und der Sekundärstufe eine Auffangvorrichtung für die von der Sekundärstufe sich ablösenden abgeschiedenen Feststoffe vorgesehen ist.

Über die erfindungsgemässe Auffangvorrichtung wird der Vorteil erzielt, dass bei einer Manipulation der Sekundärstufe bzw. deren Filterelemente, z.B. beim Austausch oder bei der Wartung, der sich ablösende und abfallende abgeschiedene Staub nicht auf die Primärstufe fällt, sondern von der Auffangvorrichtung aufgefangen wird. Über diese Auffangvorrichtung wird also eine Kontamination des sich hinter der Primärstufe befindenden Reinraums verhindert.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Auffangvorrichtung geodätisch bzw. in Richtung der Schwerkraft unterhalb der Sekundärstufe angeordnet ist. Die Auffangvorrichtung unterteilt dabei den zwischen der Primärstufe und der Sekundärstufe sich befindenden Reinraum in einen ersten und einen zweiten Reinraumteil. Der von der Sekundärstufe abfallende Staub kann auf diese Weise problemlos von der Auffangvorrichtung daran gehindert werden, dass er in den hinter der Primärstufe sich befindenden ersten Reinraumteil und in den Innenraum der Primärstufe fällt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Sekundärstufe von einem oder mehreren Filterelementen gebildet wird und dass unterhalb eines jeden Filterelements eine Auffangvorrichtung vorgesehen ist. Auf diese Weise können die Filterelemente der Sekundärstufe oder die Sekundärstufe selbst individuell gestaltet sein, wobei die Auffangvorrichtung an die Gestalt der Sekundärstufe angepasst ist. Hierdurch wird der Vorteil erzielt, dass trotz der zwischen der Primärstufe und der Sekundärstufe vorgesehenen Auffangvorrichtung, die in der Regel im Strömungsweg des durchströmenden Gases liegt, ein niedriger Strömungswiderstand aufrechterhalten werden kann. Im Strömungsquerschnitt befindet sich also nur dort, wo die Sekundärstufe mit Filterelementen versehen ist, jeweils eine Auffangvorrichtung.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Auffangvorrichtung als Auffangplatte ausgebildet ist, die in waagerechter Ausrichtung zwischen der Primärstufe und der Sekundärstufe angeordnet ist. Eine als Auffangplatte ausgebildete Auffangvorrichtung ist nicht nur einfach herstellbar, sondern kann auch auf einfache Weise in den Reinraum der Primärstufe, d.h. zwischen der Primärstufe und der Sekundärstufe vorgesehen werden. Ferner weist eine Auffangplatte den Vorteil auf, dass sie bequem vom von der Sekundärstufe abgefallenen und von der Platte aufgefangenen Staub gereinigt werden kann. Vorteilhaft stellt die Auffangplatte einen Zwischenboden dar, so dass der hinter der Primärstufe liegende Reinraum in

zwei Teilräume unterteilt wird, wobei der der Primärstufe benachbarte Teilraum vom Zwischenboden vor einer Kontamination geschützt wird.

Ein geringer Strömungswiderstand wird dadurch erzielt, dass die Auffangvorrichtung wenigstens einen Durchtritt für das gasförmige Medium von der Primärstufe zur Sekundärstufe aufweist. Der Durchtritt bzw. die Durchtritte sind dort vorgesehen, wo bei der Handhabung der Sekundärstufe kein Staub anfällt, also in der Regel dort, wo an der Sekundärstufe keine Filterelemente vorgesehen sind. Die Filterelemente sind in der Regel oberhalb und seitlich des Durchtritts vorgesehen, so dass abfallender Staub neben dem Durchtritt von der Auffangvorrichtung aufgefangen wird.

Eine weitere Sicherheit gegen eine Kontamination des hinter der Primärstufe liegenden Reinraums wird dadurch erzielt, dass der Durchtritt der Auffangvorrichtung mit einer, insbesondere automatisch betätigbaren Klappe, einem Deckel o.dgl. verschliessbar ist. Über die Klappe, den Deckel oder ein anderes Verschlusselement kann vor der Handhabung der Sekundärstufe die Auffangvorrichtung vollständig verschlossen werden, so dass der Reinraum hinter der Primärstufe komplett abgeschlossen ist. Auf diese Weise wird einerseits eine hohe Sicherheit gegen eine Verschmutzung erzielt, andererseits kann die Auffangvorrichtung auch mit Durchtritten versehen sein, die unterhalb von Filterelementen vorgesehen sind. Ausserdem können die Durchtritte grösser ausgestaltet sein, ohne dass die Gefahr einer Verschmutzung der Primärstufe besteht. Die Betätigung des Verschlusselementes kann automatisch erfolgen, z.B. dann, wenn die gesamte Abscheidevorrichtung ausser Betrieb gesetzt wird, oder dann, wenn eine Gehäuseöffnung, z.B. eine Revisionstür geöffnet wird. Bei einfachen Ausführungen kann das Verschlusselement auch manuell über den Durchtritt bzw. die Durchtritte plaziert werden.

Bevorzugt weist der bzw. weisen die Durchtritte einen nach oben umgebördelten Rand auf. Über diesen Rand wird verhindert, dass der von der Auffangvorrichtung aufgefangene Staub über den Rand des Durchtritts gleiten und in den darunterliegenden Reinraum hinter der Primärstufe gelangen kann. Der umgebördelte Rand stellt eine Hauptbarriere dar und bildet mit der Auffangvorrichtung eine Art Auffangwanne.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Sekundärstufe mehrere ringförmig angeordnete Filterelemente auf und ist die Auffangvorrichtung als Zwischenboden mit einem zentralen Durchtritt ausgebildet. Der im Zentrum vorgesehene Durchtritt im Zwischenboden gewährleistet eine optimale Strömungsgleichheit und dadurch eine optimale Anströmung der einzelnen Filterelemente der Sekundärstufe, so dass hierdurch bei geringem Strömungswiderstand eine maximale Reinigungsleistung erzielt wird. Der bei der Wartung der Sekundärstufe abfallende Staub kann vom Zwischenboden, der durch den zentralen Durchtritt eine ringförmige Gestalt besitzt, in beliebiger Weise entfernt werden.

Ein weiteres Merkmal der erfindungsgemässen Auffangvorrichtung besteht darin, mit dieser bereits

hergestellte Abscheidevorrichtungen versehen werden können, so dass durch einen nachträglichen Einbau die Primärstufe einen erweiterten Schutz geniesst.

5 Vorzugsweise wird die erfindungsgemässe Auffangvorrichtung in einer Abscheidevorrichtung verwendet, in der die Filterstufen vertikal und/oder übereinander angeordnet sind. In derartigen Abscheidevorrichtungen kann die Auffangvorrichtung ihre maximale Wirkung entfalten, indem sie die unter der Sekundärstufe liegende Primärstufe optimal vor herabfallendem Staub schützt.

10 Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel im einzelnen beschrieben ist. Dabei zeigt die einzige Figur eine Seitenansicht einer Abscheidevorrichtung, die teilweise aufgebrochen ist, und in der zwei Filterstufen übereinander angeordnet und von einer als Zwischenboden ausgebildeten Auffangvorrichtung getrennt sind.

15 In der Zeichnung ist eine insgesamt mit 1 bezeichnete Abscheidevorrichtung dargestellt, deren mittlerer Bereich aufgeschnitten ist. Die Abscheidevorrichtung 1 weist einen Eingangsstutzen 2 für das zu reinigende Rohgas und einen Ausgangsstutzen 3 für das gereinigte Reingas auf. Zwischen dem Eingangsstutzen 2 und dem Ausgangsstutzen 3 befindet sich ein Rohgasraum 5, ein erster Reingasraum 6 und ein zweiter Reingasraum 7. Der erste Reingasraum 6 ist durch eine Primärfilterstufe 8 vom Rohgasraum 5 und der zweite Reingasraum 7 durch eine Sekundärfilterstufe 9 vom ersten Reingasraum 6 getrennt. Unterhalb des Eingangsstutzens 2 befindet sich ein Staubsammelraum 10 mit einem Ausgang 11 für den Staubaustrag. Zwischen der Primärfilterstufe 8 und der Sekundärfilterstufe 9 ist eine insgesamt mit 12 bezeichnete Abreinigungsanlage vorgesehen, mit der die Primärfilterstufe 8 gereinigt werden kann. Diese Abreinigungsanlage 8 wird von einer Rückblaseeinrichtung gebildet, die mit einem Drucklufttank 13, einem Druckluftanschluss 14 sowie einer Vielzahl von Druckluftleitungen 15 gebildet wird. In der Zeichnung ist der Übersichtlichkeit halber lediglich eine einzige Druckluftleitung 15 vorgesehen. Diese Druckluftleitung 15 ist über einen Druckluftverteiler 16 mit dem Drucklufttank 13 verbunden und endet in einer Düse 17. Am Druckluftverteiler 16 ist ein Anschluss 18 zur Taktsteuerung sowie ein Ventil 19 zur Steuerung der Druckluft vorgesehen.

50 Oberhalb der Abreinigungsanlage 12 befinden sich eine als Zwischenboden 20 ausgebildete Auffangvorrichtung 21, die in Richtung der Schwerkraft unterhalb der Sekundärfilterstufe 9 angeordnet ist. Der Zwischenboden 20 besitzt eine ringförmige Gestalt und ist mit einem zentralen Durchtritt 22 versehen. Die Auffangvorrichtung 21 weist einen umgebördelten Rand 23 auf, wobei die Bördelung in Strömungsrichtung (Pfeil 24) verläuft. Der Zwischenboden 20 ist über eine Formdichtung und eine lösbare Trennplattenbefestigung 25 mit dem Gehäuse der Abscheidevorrichtung 1 verbunden.

65 Die Primärfilterstufe 8 wird von einer Filterplatte

26 gebildet, an der in vertikaler Anordnung eine Vielzahl von Filterelementen 27 angeordnet sind. Die Filterelemente 27 können aus verschiedenen Filterwerkstoffen bestehen. Die Filterplatte 26 ist geerdet und mit Halterungen für die Düsen 17 versehen. Ausserdem weist die Filterplatte 26 eine Verdrehsicherung zur lagegenauen Anordnung der Filterplatte 26 gegenüber dem Gehäuse der Abscheidervorrichtung 1 auf. Diese Filterelemente 27 sind beim gezeigten Ausführungsbeispiel sterngefaltet und weisen eine konische Form auf. Sie können auch zylinderförmig ausgebildet sein. Die Filterelemente 27 sind über einen Druckstoss der Abreinigungsanlage 12 abreinigbar. Dabei wird über die Düse 17 einer jeden in ein Filterelement 27 mündenden Druckluftleitung 15 eine hohe Sekundärluftmenge mit hohem Druck eingeblasen, wodurch der auf der Rohgasraumseite an jedem Filterelement 27 anliegende Staub abgeblasen wird, der dann konzentriert in den Staubsammelraum 10 fällt. Weisen die einzelnen Filterelemente 27 Metallteile auf, so sind diese elektrisch leitfähig miteinander verbunden.

Die Sekundärfilterstufe 9 weist ebenfalls Filterelemente 28 auf, die sterngefaltet sind und ringförmig an einer Filterplatte 29 befestigt sind. Die Filterelemente 28 bestehen aus einem speziellen Filterwerkstoff aus PP-Mikrofaser und PA-PET-Stützvlies. Die Filterplatte 29 weist zur Aufnahme der Filterelemente 28 konzentrisch angeordnete Elementhalterungen auf. Oberhalb der Filterplatte 29 ist die Abscheidervorrichtung 21 mit einem Deckel 30 verschlossen, der bei Bedarf mit einem Ventilator bestückt ist.

Zur Wartung der Abscheidervorrichtung 1 sind im Bereich der Primärfilterstufe 8 eine erste Wartungstüre 31 und im Bereich der Sekundärfilterstufe 9 eine zweite Wartungstüre 32 vorgesehen. Müssen die Filterelemente 27 der Primärfilterstufe 8 ersetzt werden, so kann dies über die Wartungstüre 31 erfolgen. Ein Durchtritt von Staub in den zweiten Reingasraum 7 wird über die Sekundärfilterstufe 9 verhindert. Müssen die Filterelemente 28 der Sekundärfilterstufe 9 ersetzt werden, wird nach dem Öffnen der Wartungstüre 32 der Durchtritt 22 des Zwischenbodens 20 mit einem Deckel bzw. einer Klappe 33 verschlossen und dadurch der Filterraum 34 vom ersten Reingasraum 6 abgetrennt. Bei der Handhabung der einzelnen Filterelemente 28 kann der daran anhaftende Feinstaub teilweise abfallen und kommt auf der Auffangvorrichtung 21 sowie auf dem Deckel 33 zu liegen, wie dies bei 35 gepunktet angedeutet ist. Durch die Auffangvorrichtung 21 ist ein Durchtritt des Staubes 35 in den ersten Reingasraum 6, d.h. auf die Abreinigungsanlage 12 und in die Filterelemente 27 ausgeschlossen. Dadurch werden Betriebsstörungen der Abreinigungsanlage 12 und es wird ein Zusetzen der einzelnen Poren der Filterelemente 27 verhindert. Nach dem Entfernen der einzelnen Filterelemente 28 aus dem Filterraum 34 kann der auf der Auffangvorrichtung 21 aufliegende Staub 35 auf übliche, artgerechte Weise entfernt werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass über die Auffangvorrichtung ein Eindringen

von Staub in den ersten Reingasraum 6 verhindert und dadurch die Betriebssicherheit der Abreinigungsanlage 12 gewährleistet und eine hohe Standzeit der Filterelemente 27 beibehalten wird.

5

Patentansprüche

10

1. Vorrichtung zum Abscheiden von Feststoffen aus gasförmigen Medien, mit einem Gehäuse welches einen Einlass (2) und einen Auslass (3) aufweist, einem im Gehäuse angeordneten, eine Primärstufe (8) bildenden ersten Filtereinsatz, sowie einem weiteren, eine Sekundärstufe (9) bildenden Filtereinsatz, die zwischen dem Einlass (2) und dem Auslass (3) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Primärstufe (8) und der Sekundärstufe (9) eine Auffangvorrichtung (21) für die von der Sekundärstufe (9) sich ablösenden abgeschiedenen Feststoffe vorgesehen ist.

15

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangvorrichtung (21) geodätisch bzw. in Richtung der Schwerkraft unterhalb der Sekundärstufe (9) angeordnet ist.

25

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärstufe (9) von einem oder mehreren Filterelementen (28) gebildet wird und dass unterhalb eines jeden Filterelements (28) eine genannte Auffangvorrichtung (21) vorgesehen ist.

30

35

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangvorrichtung (21) als Auffangplatte ausgebildet ist, die in waagerechter Ausrichtung zwischen der Primärstufe (8) und der Sekundärstufe (9) angeordnet ist.

40

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangplatte einen Zwischenboden (20) darstellt.

40

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangvorrichtung (21) wenigstens einen Durchtritt (22) für das gasförmige Medium von der Primärstufe (8) zur Sekundärstufe (9) aufweist.

45

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das bzw. die Filterelemente (28) der Sekundärstufe (9) oberhalb und seitlich des Durchtritts (22) angeordnet sind.

50

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchtritt (22) mit einer insbesondere automatisch betätigbaren Klappe (33), einem Deckel o.dgl. verschliessbar ist.

55

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Durchtritte (22) einen nach oben umgebördelten Rand (23) aufweisen.

60

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärstufe (9) mehrere ringförmig angeordnete Filterelemente (28) aufweist und dass die Auffangvorrichtung (21) als Zwischenboden (20) mit einem zentralen Durchtritt (22) ausgebildet ist.

65

