



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



PATENTSCHRIFT A5

11

624 586

21 Gesuchsnummer: 16255/77

22 Anmeldungsdatum: 30.12.1977

30 Priorität(en): 19.03.1977 DE 2712218

24 Patent erteilt: 14.08.1981

45 Patentschrift veröffentlicht: 14.08.1981

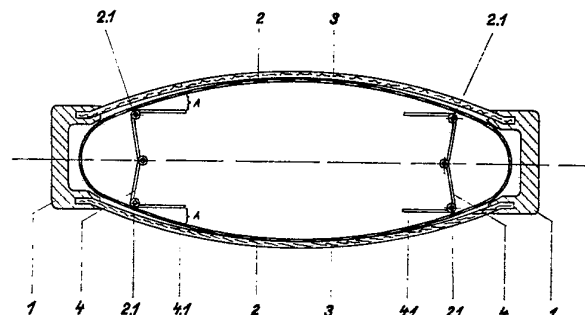
73 Inhaber:
Firma Carl Freudenberg, Weinheim/Bergstrasse (DE)

72 Erfinder:
Kurt Huber, Weinheim/Bergstrasse (DE)
Herbert Moldenhauer, Weinheim/Bergstrasse (DE)
Joachim Richter, Düsseldorf (DE)

74 Vertreter:
Hepatex-Ryffel AG, Zürich

54 Taschenfilter mit selbsttätiger Abreinigung.

57 Das Taschenfilter weist zwei einander gegenüberliegende Lufteintrittsöffnungen mit jeweils einem elastischen, luftdurchlässigen Träger (2) und einer darauf angeordneten Filtermatte (3) auf. Die beiden Träger (2) sind durch Kniegelenkhebel (4) aufeinander abgestützt. Mit zunehmender Staubanlagerung auf den Filtermatten (3) und dadurch zunehmendem Luftwiderstand biegen sich die Träger (2) in den Bereichen zwischen den Kniegelenkhebeln (4) durch. Schliesslich betätigen die verformten Träger (2) Auslösehebel (4.1), die an den Kniegelenkhebeln (4) vorgesehen sind, so dass die Kniegelenkhebel einknicken. Dadurch ergibt sich dann plötzlich eine starke Verformung der Träger (2), die zum Schliessen einer Verschlussklappe in einer Luftaustrittsöffnung des Taschenfilters ausgenutzt wird. Der so erzielte Abriss der Luftströmung durch die Filtertasche während der maximalen Verformung führt zur Ablösung der auf den Filtermatten (3) angelagerten Staubschichten, worauf die Filtermatten (3) durch die Elastizität der Träger (2) in die ursprüngliche Form zurückgebracht werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Taschenfilter mit selbsttätiger Abreinigung, das einen Rahmen (1) mit einer stirnseitigen Luftaustrittsöffnung (1.1) und zwei einander gegenüberliegenden, seitlichen Lufteintrittsöffnungen mit jeweils einem elastischen, luftdurchlässigen Träger (2) und einer darauf angeordneten Filtermatte (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Träger (2) durch wenigstens einen Kniegelenkhebel (4) mit einem oder mehreren Auslösehebeln (4.1) aufeinander abgestützt sind und dass in der Luftaustrittsöffnung (1.1) eine Verschlussklappe (5) angeordnet ist mit einem Betätigungshebel (5.1) im Zwischenraum der Träger (2), wobei der relative Abstand (A) der Auslösehebel (4.1) von dem einen Träger (2) kleiner ist als der entsprechende relative Abstand (B) des Betätigungshebels (5.1) vom Träger (2).

2. Taschenfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Träger (2) von den schwächer gekrümmten Seitenflächen eines Rohres mit flach-ovalem Profil aus Metall oder Kunststoff gebildet sind und dass diese schwächer gekrümmten Seitenflächen des Trägers (2) durch geradlinig angeordnete Kniegelenkhebel (4) in spiegelbildlicher Anordnung untereinander verbunden sind.

3. Taschenfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kniegelenkhebel (4) zusammen mit je zwei daran angeordneten Auslösehebeln (4.1) eine U-förmige Gestalt haben und aus im Bereich der Gelenkpunkte (2.1) wendelförmig gewundenem Federstahldraht bestehen.

Die Erfindung betrifft ein Taschenfilter mit selbsttätiger Abreinigung, das einen Rahmen mit einer stirnseitigen Luftaustrittsöffnung und zwei einander gegenüberliegenden, seitlichen Lufteintrittsöffnungen mit jeweils einem elastischen, luftdurchlässigen Träger und einer darauf angeordneten Filtermatte aufweist.

Aus DE-OS 2 447 886 ist ein taschenförmiges Flächenfilterelement bekannt, das eine stirnseitige Luftaustrittsöffnung aufweist und dessen seitlich angeordnete Filtermatten auf einem elastischen, gasdurchlässigen Stützkörper getragen sind, womit insbesondere eine vereinfachte Abreinigung angestrebt wird.

Dem Abreinigungsvorgang lag die folgende Überlegung zugrunde:

Mit zunehmender Staubanlagerung auf der Oberfläche der Filtermatten erhöht sich deren spezifischer Luftwiderstand, und es kommt infolgedessen zu einer zunehmenden elastischen Verformung des im Inneren der Tasche angeordneten elastischen Stützkörpers. Der Grad seiner Verformung wird gemessen, und sobald diesbezüglich ein bestimmter, kritischer Grenzwert überschritten wird, wird die weitere Zuführung staubhaltiger Luft unterbrochen, mit dem Ergebnis, dass der elastische Stützkörper die Filtermatten mehr oder weniger schlagartig in die ursprüngliche Position zurückbefördert. Da während dieses Vorganges eine Luftströmung weitgehend unterbunden ist, kommt es hierbei mehr oder weniger zu einer gründlichen Ablösung der auf den Oberflächen der Filtermatten angelagerten Staubschichten.

Bei der Anwendung von Filtertaschen dieser Art können sich insofern Schwierigkeiten ergeben, als gewöhnlich mehrere Filtertaschen zu einer Einheit zusammengefasst werden müssen. Eine völlig gleichmässige Luftführung lässt sich dabei im allgemeinen nicht gewährleisten und es kann hierdurch bedingt zu einer unterschiedlichen Staubablagerung auf den einzelnen Taschen kommen. Bezüglich der Festlegung der Abreinigungszeitpunkte ergibt sich dann allerdings der Zwang zur Ermitt-

lung von Durchschnittswerten der Verschmutzungsgrade der einzelnen Filtertaschen. Die Einhaltung optimaler Abreinigungszeitpunkte ist deshalb in den meisten Anwendungsfällen ausserordentlich schwierig, und es gibt immer einzelne Taschenfilter, deren Verschmutzungsgrad nicht dem optimalen Abreinigungszeitpunkt entspricht.

Ein ständig wechselndes Druckgefälle zwischen der Druckseite und der Abluftseite entsprechend ausgerüsteter Filteranlagen ist daher praktisch nicht zu vermeiden.

Eine andere Schwierigkeit beim Betrieb entsprechend ausgestalteter Filteranlagen kann sich daneben insbesondere dann ergeben, wenn die staubhaltige Luft der Filteranlage über längere Rohrleitungen zugeführt wird. Um in solchen Rohrleitungen Staubexplosionen zu vermeiden, ist es erforderlich, dass die Luftgeschwindigkeit je nach anfallendem Staub oberhalb bestimmter kritischer Werte liegt. Durch die Betätigung von Absperrklappen zwischen solchen langen Rohrleitungen und der Filteranlage können sich jedoch gerade diesbezüglich erhebliche Schwierigkeiten ergeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Taschenfilter zur Verwendung in Filteranlage ähnlich der vorstehend genannten Art zu entwickeln, das bei Überwindung der vorstehend genannten Schwierigkeiten eine individuelle, selbsttätige Abreinigung gewährleisten kann.

Um diese Aufgabe zu lösen, ist das Taschenfilter der eingangs genannten Art erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass die Träger durch wenigstens einen Kniegelenkhebel mit einem oder mehreren Auslösehebeln aufeinander abgestützt sind und dass in der Luftaustrittsöffnung eine Verschlussklappe angeordnet ist mit einem Betätigungshebel im Zwischenraum der Träger, wobei der relative Abstand der Auslösehebel von dem einen Träger kleiner ist als der entsprechende relative Abstand des Betätigungshebels vom Träger.

In einer besonderen Ausgestaltung können die beiden Träger von den schwächer gekrümmten Seitenflächen eines Rohres mit flach-ovalem Profil aus Metall oder Kunststoff gebildet sein und können diese schwächer gekrümmten Seitenflächen durch eine geradlinige Anzahl von Kniegelenkhebeln in spiegelbildlicher Anordnung untereinander verbunden sein.

Weiter können die Kniegelenkhebel zusammen mit zwei daran angeordneten Auslösehebeln eine U-förmige Gestalt haben und aus im Bereich der Gelenkpunkte wendelförmig gewundenem Federstahldraht bestehen.

Die beigefügte Zeichnung zeigt eine beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Taschenfilters.

Fig. 1 zeigt in schnittbildlicher Darstellung einen Querschnitt des Taschenfilters.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch das Taschenfilter entsprechend Fig. 1.

Das dargestellte Taschenfilter besitzt einen Rahmen 1 mit einer stirnseitigen Luftaustrittsöffnung 1.1 und zwei einander gegenüberliegenden, seitlichen Lufteintrittsöffnungen, die durch Filtermatten 3 abgedeckt sind, welche durch darunter angeordnete, elastische und luftdurchlässige Träger 2 abgestützt werden. In der dargestellten Ruhelage werden die Träger 2 durch zwei Kniegelenkhebel 4 aufeinander abgestützt, deren Auslösehebel 4.1 einen bestimmten relativen Abstand A von den Trägern 2 haben.

Die Funktion einer Verschlussklappe 5 ist in der Fig. 2 deutlich dargestellt. Die Verschlussklappe 5 ist durch ein Gestänge mit einem Betätigungshebel 5.1 verbunden, der in den Zwischenraum der beiden Träger hineinragt. Der Betätigungshebel 5.1 hat in der Ruhelage einen relativen Abstand B von dem (oberen) Träger 2.

Das dargestellte Taschenfilter wird ähnlich demjenigen nach DE-OS 2 447 886 zur Anwendung gebracht, d.h. eine Vielzahl der Taschenfilter wird in einer Anlage zu einer Einheit zusammengefasst.

Ähnlich wie bei den Taschenfiltern gemäss DE-OS 2 447 886 kommt es hier in Abhängigkeit von der auf der Oberfläche der einzelnen Filtermatten 3 abgelagerten Staubmenge zu einer mehr oder weniger grossen Verformung der elastischen und luftdurchlässigen Träger 2. Die von den Trägern dabei ausgebildete Biegelinie unterscheidet sich jedoch sehr deutlich von derjenigen nach DE-OS 2 447 886, weil die Träger 2 zu Beginn ihrer Verformung durch die als statische Pendelstützen wirkenden Kniegelenkhebel 4 aufeinander abgestützt sind. Bedingt durch den äusserlich anstehenden, statischen Druck kommt es mithin zunächst nur zu einer Verformung des zwischen den Kniegelenkhebeln 4 liegenden Bereiches der Träger 2. Die relativen Abstände A und B sind nun derart aufeinander abgestimmt, dass die sich verformenden Träger zunächst die Auslösehebel 4.1 betätigen und dadurch die Kniegelenkhebel 4 über deren Kipp-Punkt hinausführen. Die Träger verlieren hierdurch die bis zu diesem Zeitpunkt wirksam gewesene zusätzliche Abstützung, und bedingt durch die dadurch erheblich verlängerte Biegelinie kommt es zu einem plötzlichen, weichelastischen Durchfedern, was zur Betätigung der Verschlussklappe 5 benutzt wird. Der dadurch erzielte Abriss der Luftströmung durch die Filtertasche während der maximalen Verformung führt zu einer zuverlässigen Ablösung der auf der Oberfläche der Filtermatten 3 angelagerten Staubschicht. Diese kehren, bedingt durch die Elastizität der Träger 2, unmittelbar danach wieder in ihre ursprüngliche Form zurück.

Die Kniegelenkhebel 4 sind in jedem Falle durch Gelenke 2.1 beweglich mit den Trägern 2 verbunden. Sie können in der Art bekannter Klappscharniere aus Metall oder Kunststoff ausgeführt werden. Nach einer besonders einfachen und vorteilhaften Ausführung ist es vorgesehen, jeden Kniegelenkhebel 4 zusammen mit den beiden daran angeordneten Auslösehebeln 4.1 aus einem Federstahldraht herzustellen, der im Bereich der Gelenkpunkte wendelförmig gewunden ist. Die spezielle Gestaltung der im Knickpunkt der Kniegelenkhebel angeordneten Wendel ist dabei so vorzunehmen, dass sich ein weichelastisches, gelenkartiges Verhalten ergibt, während die

im Bereich der Gelenke 2.1 liegenden Wendeln unelastisch und starr sein sollen, um eine gleichbleibende Zuordnung der Auslösehebel 4.1 zu den Schenkeln der Kniegelenkhebel zu gewährleisten.

Um eine völlig synchrone Betätigung aller Kniegelenkhebel einer Filtertasche zu gewährleisten, ist es zweckmässig, alle Kniegelenkhebel 4 durch Betätigungsgestänge untereinander zu verbinden, beispielsweise in Form von Torsionsstäben, die die Auslöser 4.1 der Kniegelenkhebel jeweils einer Filtertaschenseite untereinander verbinden.

Bedingt durch die statische Abstützung der verwendeten Träger 2 ist es nicht erforderlich, hinsichtlich der Elastizität besonders wertvolle Bauelemente zu ihrer Herstellung zu verwenden, sondern es genügt in vielen Fällen bereits ein einfaches Kunststoffgitter. Insbesondere die Schwierigkeiten, die sich beispielsweise aus dem Korrosionsverhalten vieler Federstähle ergeben, werden hierdurch auf einfache Weise vermieden.

Als besonders zweckmässig hat es sich erwiesen, sowohl die Verschlussklappe 5 als auch den Trägerkörper 2 und den Rahmen 1 mit dem Filtermedium 3 als selbständig funktionsfähige und austauschbare Bausteine auszubilden. Es ergibt sich hieraus für den Benutzer der besondere Vorteil, dass er lediglich den tatsächlich durch Verschleiss unbrauchbar gewordenen Bauteil auszutauschen braucht.

Die durch die Verwendung des beschriebenen Taschenfilters erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass jedes einzelne Filterelement einer grossen Filteranlage dann eine individuelle, selbständige Abreinigung ausführt, wenn hierfür der optimale Zeitpunkt gekommen ist. Der Abreinigungsvorgang vollzieht sich innerhalb kürzester Zeit, und es wird hierdurch gewährleistet, dass ständig eine etwa gleichbleibende Filterkapazität mit einem gleichbleibenden Druckgefälle zur Abluftseite zur Verfügung steht. Mit dem beschriebenen Taschenfilter bestückte Entstaubungsanlagen können mit einem kontinuierlichen Luftstrom gespeist werden. Die Gefahren von Staubexplosionen innerhalb langer Rohrleitungen werden hierdurch erheblich vermindert.

