



## Ausschliessungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

# 201 860

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) B 23 F 1/02

### AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 23 F/ 2369 217  
(31) 516/81-3

(22) 22.01.82  
(32) 27.01.81

(44) 17.08.83  
(33) CH

(71) siehe (73)  
(72) WIRZ, WALTER;CH;  
(73) REISHAUER AG, ZUERICH, CH  
(74) IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 60273/25/39 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) VERFAHREN ZUR BEARBEITUNG EINES STIRNZAHNRADES MITTELS EINES ROTIERENDEN, ZAHNRADARTIGEN WERKZEUGES

(57) Die Erfindung betrifft die Bearbeitung der Zähne eines rotierenden Zahnrades mittels mindestens eines rotierenden, zahnradartigen oder schneckenförmigen Werkzeuges. Während es Ziel der Erfindung ist, die Zahnradbearbeitung effektiver und wirtschaftlicher zu gestalten, besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren und eine Einrichtung dafür zu entwickeln, daß die Bearbeitung des Werkstückes derart erfolgen kann, daß auch bei relativ großem Bearbeitungsaufmaß ein linienförmiger Eingriff zwischen dem Werkzeug und dem Werkstück möglich ist. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe derart gelöst, daß das Werkzeug, dessen Bogenzahndicke kleiner ist als das Fertigmaß der Bogenzahnlückenweite des zu erzeugenden Werkstückes, relativ zum letzteren radial zugestellt wird bis zum Erreichen des Soll-Achsabstandes und daß anschließend eine relative Kreisvorschubbewegung, bestehend aus einer positiven oder negativen Zusatzdrehbewegung des Werkstückes oder Werkzeuges ausgeführt wird, welche der entsprechenden Grunddrehzahl überlagert wird, derart, daß zuerst die einen Flanken aller Werkstückzähne und anschließend die anderen Flanken bearbeitet werden. Fig. 2

234746 1

Einrichtung zum Abscheiden von Feststoffteilchen,  
insbesondere für eine erhöhte Betriebssicherheit  
erfordernde Anlagen

---

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Abscheiden von Feststoffteilchen, die aufgrund ihres konstruktiven Aufbaus mit großer Zuverlässigkeit betrieben und deren Tiltervermögen während des Betriebs in einfacher Weise beobachtet werden kann. Die Einrichtung kann zum Abscheiden von Feststoffen sowohl aus Flüssigkeiten als auch aus gasförmigen Medien verwendet werden und zeichnet sich durch eine hohe Betriebssicherheit aus. Sie kann daher z.B. in der pharmazeutischen Industrie, der organischen Chemie und sogar auf dem Gebiet der Kernindustrie mit Vorteil eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Zum Abscheiden von Feststoffteilchen werden im allgemeinen Filtereinrichtungen verwendet, von denen zahlreiche Varianten bekannt sind. Unabhängig davon, ob das abzuscheidende oder zu reinigende Produkt eine feste, gasförmige oder flüssige Konsistenz aufweist, ist für den allgemeinen Aufbau dieser Einrichtungen das Merkmal charakteristisch,

daß sie mit einem zur gemeinsamen Aufnahme des Mediums und der Feststoffteilchen dienenden ersten Raum und einem zum Sammeln bzw. Weiterleiten der gefilterten bzw. gereinigten Medien dienenden zweiten Raum versehen sind, wobei diese beiden Räume durch einen Filter miteinander in kommunizierender Verbindung stehen.

Während der Arbeit dieser Einrichtungen werden aus dem in den ersten Raum unter Druck zugeführten Medium im Verlaufe des Durchströmens durch das Filter die mit dem Medium zusammen zugeführten oder durch das strömende Medium mitgerissenen Feststoffteilchen an der Filteroberfläche abgeschieden, setzen sich dann an der dem ersten Raum zugekehrten Filterfläche ab und verdichten sich dort in Abhängigkeit von ihrem Material bzw. häufen sich in der unteren Hälfte des ersten Raumes an. Das durch das Filter hindurchströmende Medium sammelt sich im zweiten Raum an und verläßt durch diesen die Einrichtung.

Die an dem Filter hängenbleibenden Feststoffteilchen verstopfen die Öffnungen der Filterfläche. Dadurch nimmt der Strömungswiderstand des Filters mit fortschreitendem Filtervorgang zu, wobei die Filterleistung zurückgeht und der Druck im ersten Raum gleichzeitig ansteigt. Dieser Druckanstieg erhöht die Belastung des Filters und dadurch die Gefahr des Schadhaftwerdens desselben. Es besteht somit die Gefahr des Entstehens von unerwünschten größeren Öffnungen im Filtermaterial und/oder des Herausreißen des Filtermaterials aus seiner Halterung.

Das Schadhaftwerden des Filters bedingt die Einstellung des Betriebes der Einrichtung, also ihr Ausschalten aus dem technologischen Prozeß, ihre dem jeweiligen Bedarf entsprechende Demontage, das Ausfindigmachen des defekten Filters und seine Reparatur oder den Ersatz des Filter-

stoffes, wobei gleichzeitig während des zwischen dem Eintreten bzw. dem Erkennen des Fehlers bzw. dem Abschalten der Einrichtung liegenden Zeitspanne ein Produktionsausfall und/oder Erzeugnisverlust eintritt, der einen materiellen Schaden und/oder eine Umweltverschmutzung bedeuten kann. Bei nicht rechtzeitiger Abschaltung eines schadhafte[n] Filters kann es zu einer Verschmutzung des Filtrats kommen, was ein erneutes Filtern der jeweiligen Charge erforderlich macht.

Um die Gefahren derartiger Fehler zu vermeiden und die Filterleistung auf stets gleichem Niveau zu halten, versucht man, der Verstopfung des Filters durch Verhinderung des Absetzens der Feststoffteilchen an der Filteroberfläche bzw. durch Auflockerung der sich aus dem abgesetzten Material bildenden Schicht und ihr Entfernen von der Filteroberfläche vorzubeugen, wozu zahlreiche Lösungen erarbeitet wurden.

Bei einer großen Anzahl dieser Lösungen werden mechanische Vorrichtungen verwendet.

Derartige mechanische Vorrichtungen können mit Gabeln, Abziehringen oder z.B. mit gemäß der HU-PS 171 278 für Gasfilter empfohlenen, mit Messern usw. ausgerüstete Auflockervorrichtungen sein, die durch Bewegen des zur Anwendung gelangenden Entfernungsmittels auf der Filteroberfläche, bei einzelnen Ausführungslösungen bei gleichzeitiger Deformierung des Filters, die abgeschiedenen Stoffe von der Filteroberfläche entfernen.

Eine andere, insbesondere bei Sack- oder schlauchförmigen Filtern verwendete Gruppe der mechanischen Vorrichtungen bilden die Rüttelmechanismen (z.B. DE-PS 1 607 722). Die Rüttelmechanismen bewegen die Filter insbesondere in Richtung ihrer Längsachse oder senkrecht dazu und bewirken da-

durch ein Abfallen des abgeschiedenen Materials von der Filteroberfläche.

Die Verwendung der mechanischen Vorrichtungen ist mit zahlreichen Nachteilen verbunden. Ihr schwerwiegendster Nachteil liegt darin, daß das Filtermaterial einem Verschleiß ausgesetzt und seine Lebensdauer dadurch beeinträchtigt wird. Demzufolge kommt es beim Einsatz dieser Vorrichtungen häufiger zu Defekten als sonst. Außerdem ist bei der Verwendung von Rüttelvorrichtungen, deren Wirkung nur auf einen Teil des Filters beschränkt, weil sich in der Nähe der Befestigungsstellen des Filters die abgeschiedenen Feststoffteilchen absetzen und ihre Entfernung von dort nur nach einer Demontage der Einrichtung von Hand möglich ist.

Die mechanischen Vorrichtungen selbst sind im allgemeinen in dem das zu filternde Medium aufnehmenden ersten Raum angeordnet, was mit einer erhöhten Beanspruchung und einem häufigen Schadhaftwerden verbunden ist, wobei eine Reparatur im allgemeinen nur durch Zerlegen der Einrichtung möglich ist. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß sie als mechanische Vorrichtungen eine ständige Wartung erfordern und verhältnismäßig kostenaufwendig sind.

Bei einer weiteren, insbesondere bei sackförmigen Staubabscheidern verwendete Gruppe von Ausführungsformen, die z.B. in der GB-PS 1 151 846 und der DE-PS 1757 515 beschrieben ist, werden die Filter durch Gegenstromspülung (im allgemeinen während des Filtervorganges durch Zurückblasen) gereinigt. Das zurückströmende, unter Oberdruck liegende Medium, im allgemeinen Gas, bewirkt eine Auflockerung der abgesetzten Schicht und wirft diese durch Spannen des Filtermaterials von der Filterfläche ab.

Bei derartigen Filtereinrichtungen versucht man die Wirksamkeit der Rückspülung zum Teil durch die von dem Verstopfungsgrad des Filters abhängige Steuerung der Rückspülhäufigkeit, wie z.B. bei den in den GB-PS 1 256 086, 1 290 786 und 1 350 145 beschriebenen Einrichtungen, zum Teil durch eine individuelle Ausbildung der für das Rückspülmedium vorbehaltenen, in den Innenraum des taschen- und sackförmigen Filters hineinreichenden Einlaufmündung bzw. Einlaufmündungen zu erhöhen, wobei für letztere in den GB-PS 1 302 447 und 1 314 206 sowie in der DE-PS 1 761 926 Hinweise enthalten sind.

Die beschriebenen, mit Gegenstromspülung arbeitenden Ausführungen sind jedoch mit mehreren Nachteilen behaftet. Die zur Erzeugung des Gegenstromes dienenden Bauteile und die sich an diese anschließenden Baugruppen gestalten den Aufbau der Einrichtung außerordentlich kompliziert und erschweren die Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten erheblich. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Änderung der Richtung der Spannungsbelastung der Filterstoffe die Lebensdauer der im allgemeinen zum Einsatz kommenden Filtergewebe verringert und die Gefahr eines Schadhaftwerdens bzw. Durchreißen des Stoffes erhöht. Darüberhinaus können die Anschaffungs- und Betriebskosten derartiger Filtereinrichtungen auch bei Berücksichtigung ihrer Vorteile im Vergleich zu den einfacheren Filtereinrichtungen als nicht vertretbar angesehen werden.

Die gleichzeitige Anwendung der die Reinigung bezweckenden verschiedenen Lösungen, wie z.B. mit der in der DE-PS 1 752 515 beschriebenen Ausführung mit der Durchspülung zusammen erfolgende Rüttelung oder das mit den Vorrichtungen gemäß der DE-PS 1 407 922 und der HU-PS 169 389 mit der Gegenstromdurchspülung gleichzeitig vorgenommene Spannen der sackförmigen Filter verzögern zwar die Ver-

stopfung, belasten jedoch in erhöhtem Maße die Filterstoffe und beeinträchtigen dadurch deren Lebensdauer.

Auf einzelnen, eine erhöhte Betriebssicherheit erfordernden Gebieten, insbesondere in der Kernindustrie, ist man bestrebt, bei der Filterung von in Uranerzanreicherungsanlagen anfallenden radioaktive Stoffe enthaltenden Brühen oder radioaktive Stoffe enthaltenden Flüssigkeiten, die durch Filterdefekte bedingten unerwünschten Erscheinungen durch die Verwendung von Nachfiltern oder Kaskadenfiltern zu vermeiden. Derartige Lösungen sind jedoch, obwohl sie die Betriebssicherheit erhöhen, sehr kostenaufwendig, da sie zwei oder mehrere im wesentlichen über die gleichen Parameter verfügende Einrichtungen erfordern. Von diesen nimmt eine im allgemeinen nur passiv an der Produktion teil, und gleichzeitig muß bei einem Filterdefekt der Betrieb jeder Einrichtung unterbrochen und jede Einrichtung demontiert und gereinigt werden.

Bekannt sind auch Ausführungen, wie z.B. die in der GB-PS 1 123 590 empfohlene Lösung, bei der der Zustand des Filterstoffes durch einen in den Strom des Filtrats (gefilterten Mediums) eingesetzten Teilchen-Meßfühler überwacht wird oder die in der GB-PS 1 281 588 empfohlene Lösung, bei der der Verstopfungsgrad des Luftfiltereinsatzes aus der Differenz der vor und hinter demselben gemessenen Drücke ermittelt wird und die Notwendigkeit eines Auswechslens des Filtereinsatzes von dem Erreichen einer bestimmten Druckdifferenz abhängig gemacht wird.

Ein gemeinsamer Nachteil der beschriebenen Ausführungen liegt darin, daß diese, obwohl sie die Gefahr der Verstopfung mehr oder weniger vermindern, das Schadhafwerden des Filterstoffes nicht verhindern können, sondern im Gegenteil diese Gefahr bei einzelnen Ausführungen noch erhöhen. Bei Eintreten einer Verstopfung oder eines Schad-

haftwerdens des Filters erfordert die Beseitigung dieser Erscheinung eine mit einem Produktionsausfall verbundene Unterbrechung des Betriebes der Einrichtung, wobei während der zwischen dem Eintreten des Fehlers und dessen Erkennen bzw. der Abstellung der Einrichtung liegenden Zeitspanne ein erheblichen materiellen Wert darstellender und/oder mit einer Umweltverschmutzung verbundener Verlust auftreten kann oder auch eine kostenaufwendige erneute Filtrierung des Filtrats erforderlich werden kann. Gleichzeitig ist zur Beseitigung des Fehlers selbst eine Demontage der Einrichtung und die im allgemeinen viel Zeit erfordernde Ermittlung des defekt gewordenen Filters erforderlich, und erst hiernach kann eine Reparatur der Einrichtung in an sich bekannter Weise erfolgen.

Ein weiterer gemeinsamer Nachteil der bekannten Filtereinrichtungen besteht darin, daß sie über den Verstopfungszustand der Filterglieder während des Betriebes überhaupt keine oder nur eine beschränkte Information liefern.

Die beschriebenen Nachteile und Mängel machten die Entwicklung einer Einrichtung zum Abscheiden von Feststoffteilchen erforderlich, die auch im Falle eines Schadhafwerdens des Filterstoffes die Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Betriebes der Einrichtung gewährleistet.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Konstruktion, die die Möglichkeit bietet, das Auftreten und den Ort des Defektes ohne Demontage der Einrichtung und ohne äußere Eingriffe sofort bei Eintritt des Schadens festzustellen.

Ziel der Erfindung ist weiterhin, eine Konstruktion bereitzustellen, die über den Verstopfungsgrad der Filter auch während des Betriebes kontinuierlich Informationen liefert,

um notfalls durch einen Betriebswechsel, Reinigungs- bzw. Wartungsarbeiten das Filtervermögen ständig auf einem optimalen Wert zu halten.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die aufgeführten Nachteile bzw. Mängel durch eine Konstruktion der Einrichtung beseitigt werden können, bei der das Filter durch ein mit einer primären Filterfläche und einer bei einem Schadhafwerden der primären Filterfläche aktiv werdenden sekundären Filterfläche (Sicherheitsfilterfläche) versehenes, individuell konstruiertes, zweckmäßig in einer Einheit enthaltendes Filterglied gebildet wird und das Filterglied mit einem zur kontinuierlichen Informationsabgabe über das Filtervermögen beider Filterflächen während des Betriebes dienenden Mittel versehen ist.

Die zum Abscheiden von Feststoffteilchen dienende erfindungsgemäße Einrichtung eignet sich insbesondere zur Erfüllung von Forderungen hinsichtlich einer erhöhten Betriebssicherheit und ist mit zwei voneinander durch ein Filterglied getrennten Räumen, einem ersten zur Aufnahme der Feststoffteilchen und des Mediums, gegebenenfalls des Trägermediums, und einem zweiten, zum Sammeln des Filtrats versehen. Das wesentliche der Einrichtung liegt darin, daß ihr Filterglied ein erstes Filterelement und ein zweites Filterelement besitzt, wobei das erste Filterelement den ersten und das zweite Filterelement den zweiten Raum abgrenzt. Das erste Filterelement und das zweite Filterelement bestimmen zusammen einen mit dem ersten Raum nur durch das an diesen angrenzende erste Filterelement und mit dem zweiten Raum nur durch das an diesen angrenzende zweite Filterelement in kommunizierender Verbindung stehenden Zwischenraum, wobei die Einrichtung einen im Zwischenraum angeordneten inneren Druckmeßfühler aufweist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung enthält einen die Differenz der im ersten Raum und im Zwischenraum herrschenden Drücke anzeigenden ersten Differenzdruckmesser.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung verfügt über einen die Differenz der im zweiten Raum und im Zwischenraum herrschenden Drücke anzeigenden zweiten Differenzdruckmesser.

Während der Arbeit der erfindungsgemäßen Einrichtung werden die Feststoffteilchen aus dem durch das Filterglied strömenden Medium auf der an den ersten Raum angrenzenden Oberfläche des ersten Filterelementes als der primären Filterfläche des Filtergliedes abgeschieden. Dadurch erfolgt eine allmähliche Verstopfung der Öffnungen des Filterstoffes, so daß die Durchlässigkeit des ersten Filterelementes zurückgeht und umgekehrt proportional dazu die Differenz der im ersten Raum sowie im Zwischenraum herrschenden Drücke ansteigt. Diese Druckdifferenz kann mittels des ersten Differenzdruckmessers angezeigt werden, und ist in einem gewissen Bereich der Durchlässigkeit des ersten Filterelementes proportional. Die Durchlässigkeit des zweiten Filterelementes bleibt im wesentlichen unverändert, der an diesem <sup>essene</sup> gemeinsame Druck, der die Differenz zwischen dem im Zwischenraum und dem im zweiten Raum herrschenden Druck darstellt, ist von der Menge des durch dasselbe hindurchströmenden Mediums abhängig.

Bei Filterdefekten kommt es in erster Linie zu Schäden am ersten Filterelement. In diesem Fall erfolgt eine Abscheidung der Feststoffteilchen an der an den Zwischenraum angrenzenden Fläche des zweiten Filterelementes, also an der sekundären Filterfläche des Filtergliedes, so daß der bestimmungsgemäße Betrieb der Einrichtung ohne Unterbrechung

aufrecht erhalten werden kann, unerwünschte Folgen also nicht auftreten. Gleichzeitig steigt infolge des Schadhafwerdens des ersten Filterelementes der Druck im Zwischenraum an und nähert sich dem im ersten Raum herrschenden Druck oder wird diesem gleich. Dies wird durch den ersten Differenzdruckmesser angezeigt, wodurch auch das Schadhafwerden des ersten Filterelementes erkannt werden kann.

Die Arbeitsweise des zweiten Filterelementes kann in ähnlicher Weise durch Verfolgen der an dem zweiten Differenzdruckmesser zur Anzeige gelangenden Druckwerte laufend beobachtet werden.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kann auch so aufgebaut werden, daß innerhalb des Gehäuses der Einrichtung nebeneinander mehrere parallel arbeitende Filterglieder angeordnet werden.

Die Anordnung der einzelnen Filterglieder kann durch Einfügen in die in der zwischen dem ersten und dem zweiten Raum vorgesehenen Wand ausgebildete<sup>n</sup> Öffnung<sup>n</sup>, durch Befestigen an einem Rahmen oder in anderer bekannter Art und Weise erfolgen. Es ist zweckmäßig, im Zwischenraum innerhalb jedes einzelnen Filterglied<sup>e</sup>s einen inneren Druckmeßfühler anzuordnen. Die durch diese erhältlichen Druckangaben liefern bei einem Vergleich mit den aus dem ersten bzw. zweiten Raum erhältlichen Druckangaben jeweils getrennte Informationen über den Zustand der primären bzw. sekundären Filterfläche der einzelnen Filterglieder.

Nach der erfindungsgemäßen Lösung kann auch eine Einrichtung aufgebaut werden, bei der innerhalb eines Filterglied<sup>e</sup>s über das an den ersten Raum angrenzende erste Filterelement und das an den zweiten Raum angrenzende zweite Filterelement hinaus der Zwischenraum durch weitere Fil-

terelemente in zwei oder mehrere kleinere geschlossene Räume unterteilt wird. Dadurch kann die Betriebssicherheit der Einrichtung noch weiter erhöht werden.

Hinsichtlich der Erfindung ist die Ausbildung, Konstruktion, Form und Befestigung der das Filterglied bildenden einzelnen Filterelemente ohne Belang. Im allgemeinen sind die Filterelemente in herkömmlicher Weise ausgeführt, vorzugsweise in Schlauch-, Taschen- oder Sackform oder in einer Ebene aufgespannt und an einem Rahmen oder einem Gestell befestigt. Es können auf einen Einsatz aufgezogene, aus Natur- oder Kunstfasern hergestellte Textilien, eventuell mit Allfiltergewebe, mit dem den jeweiligen Anforderungen und Aufgaben am besten entsprechenden Aufbau unter Verwendung von Abstandsstücken und entsprechenden Befestigungen verwendet werden.

Das Filterglied kann eine Einheit bilden, zweckmäßig sind jedoch die einzelnen Filterelemente getrennt auswechselbar.

Bevorzugt werden Filterglieder angewendet, bei denen das erste Filterelement und/oder das zweite Element sack-, schlauch- oder taschenförmig ausgeführt ist.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Einrichtung sind das sack-, schlauch- oder taschenförmige erste Filterelement und das die gleiche Form aufweisende zweite Filterelement des Filtergliedes einander gegenüberliegend und mit ihren Öffnungen einander zugekehrt angeordnet und an den Rändern ihrer Öffnungen unter Abschluß des Zwischenraumes miteinander verbunden.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Einrichtung ist im Innenraum des sack-, schlauch- oder taschenförmigen Filterelementes des Filtergliedes ein mit seiner

Öffnung in die gleiche Richtung weisenden, eine ähnliche Form aber kleinere Abmessungen aufweisendes zweites Filterelement des Filtergliedes angeordnet, wobei sie an den Rändern ihrer Öffnungen unter Abschluß des Zwischenraumes miteinander verbunden sind.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Einrichtung ist vor der Öffnung des einen sack-, schlauch- oder taschenförmigen Filterelementes des Filtergliedes diese abdeckend das andere, eine ebene Form aufweisende Filterelement des Filtergliedes angeordnet, wobei die beiden Filterelemente unter Abschluß des Zwischenraumes miteinander verbunden sind.

Art, Ausführung und System des im Zwischenraum angeordneten Druckmeßfühlers werden durch den jeweiligen Zweck und durch sicherheitstechnische Vorschriften bestimmt. Am besten können pneumatische Meßfühler, U-Rohr-Druckmesser, hydraulische Druckmeßfühler oder deren mit einem elektronischen Signalwandler kombinierte Varianten verwendet werden. Die Differenzdruckfühler bzw. -messer richten sich nach der Art und dem System der Meßfühler.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kann im Einzeleinsatz als selbständige Filtereinrichtung dienen oder mit sonstigen Funktionen versehenen Mechanismen verbunden eingesetzt werden. So kann sie z.B. zum Abscheiden aus einem pneumatischen Mittel mit einem Trockner vereinigt als Fluidisationstrockenanlage oder mit einem Zyklon zusammengebaut als Filterzyklon usw. dienen. Bei einer Abscheidung aus einem flüssigen Medium kann sie durch entsprechende Mechanismen ergänzt auch zur Verrichtung von einer gleichzeitigen Filtrierung erfordernden chemischen Arbeitsgängen eingesetzt werden.

Der größte Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, daß sie über den Zustand der Filterfläche und so über die momentane Filterleistung während des Betriebes der Einrichtung kontinuierlich Informationen liefert. Bei einem Schadhafwerden eines der Filterelemente gelangt dieser Umstand sofort zur Anzeige, und gleichzeitig kann aufgrund der erhaltenen Informationen auch das schadhafte gewordene Filterelement, ohne die Einrichtung zerlegen zu müssen, bestimmt werden, was insbesondere im Falle von mehreren Filtergliedern enthaltenden und/oder mehrere Funktionen versehenen Einrichtungen eine wesentliche Erleichterung bedeutet.

Die Gefahr des Schadhafwerdens besteht am stärksten beim ersten Filterelement, was sich jedoch bei der erfindungsgemäßen Ausführung nicht unmittelbar auf die Arbeitsweise der Einrichtung auswirkt. Die Funktion des ersten Filterelementes, nämlich das Abscheiden, wird nach dem Schadhafwerden sofort durch das zweite Filterelement übernommen, so daß der kontinuierliche Betrieb der Einrichtung aufrecht erhalten werden kann. Dies bietet auch die Möglichkeit, die Beseitigung des Fehlers zu einem technologischen günstigen Zeitpunkt vornehmen zu können.

Gegenüber den dem gleichen Zweck dienenden herkömmlichen Einrichtungen besteht der weitere Vorteil, daß im Fall eines Schadhafwerdens des ersten Filterelementes die Abscheidung des Feststoffteilchen im wesentlichen im mittleren bzw. im ersten Raum fortgesetzt wird und in den zweiten Raum keine Feststoffteilchen gelangen. Eine Umweltverschmutzung, ein Produktionsausfall bzw. die Notwendigkeit einer erneuten Filterung der bereits gereinigten Gase oder Flüssigkeiten wird also vermieden. Ferner erübrigt sich, insbesondere bei einer mit Hilfe von Geräten erfolgenden Verfahrensregelung, die Verwendung verschiedener Kontroll-

geräte. Die Einrichtung kann mit Vorteil in automatische Verfahrensregelungssysteme eingefügt werden.

Ausführungsbeispiele:

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von vorteilhaften beispielsweise Ausführungen näher beschrieben. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine Ausführungsform einer Fluidisations-trockenanlage nach der Erfindung in Querschnittsdarstellung;

Fig. 2a: eine mögliche erste Variante eines in der Fluidisationstrockenanlage verwendbaren Filtergliedes im Schnitt,

Fig. 2b: eine zweite mögliche Ausführungsform eines in der Fluidisationstrockenanlage einsetzbaren Filtergliedes im Schnitt.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besteht der Hauptteil der Fluidisationstrockenanlage 10 aus dem Gehäuse 11 mit den Öffnungen 13, 15 und 17 und dem Filterglied 12. Das Filterglied 12 ist im Innenraum des Gehäuses 11 an einem Flansch oder einer Trennwand befestigt und teilt den Innenraum des Gehäuses 11 in den ersten, staubhaltigen Raum 14 und in den zweiten, reines Medium enthaltenden Raum 16 auf. In den ersten Raum 14 münden die Eintrittsöffnung 13 und die Zuführöffnung 17, in den zweiten Raum 16 mündet hingegen die Austrittsöffnung 15.

Das Filterglied 12 hat ein sack-, schlauch- oder taschenförmiges erstes Filterelement 21 und ein die gleiche Form aufweisendes zweites Filterelement 22, die zusammen den

mittleren Raum 18 bestimmen. Der Zwischenraum 18 wird von dem ersten Raum 14 durch das erste Filterelement 21 und von dem zweiten Raum 16 durch das zweite Filterelement 22 getrennt. Die kommunizierende Verbindung zum Zwischenraum 18 erfolgt ausschließlich durch das entsprechende angrenzende Filterelement und die kommunizierende Verbindung zwischen dem ersten Raum 14 und dem zweiten Raum 16 kann nur durch den Zwischenraum 18 erfolgen. Das erste Filterelement 21 und das zweite Filterelement 22 sind einander gegenüberliegend und mit ihren Öffnungen einander zugekehrt angeordnet und entlang des Randes ihrer Öffnungen unterAbschluß des Zwischenraumes 18 miteinander verbunden.

Die Fluidisationstrockenanlage 10 enthält einen im ersten Raum 14 des Gehäuses 11 vorgesehenen Flügelrührer 50.

Im ersten Raum 14 ist der erste Druckmeßfühler 31, im zweiten Raum 16 der zweite Druckmeßfühler 32 und im mittleren Raum 18 der innere Druckmeßfühler 30 angeordnet. Der erste Druckmeßfühler 31 ist zusammen mit der ersten Anschlußleitung des inneren Druckmeßfühlers 30 an den ersten Differenzdruckmesser 41, der zweite Druckmeßfühler 32 hingegen zusammen mit der zweiten Anschlußleitung des inneren Druckmeßfühlers 30 an den zweiten Differenzdruckmesser 42 angeschlossen.

Während des Betriebes der Fluidisationstrockenanlage 10 wird das zu trocknende feuchte pulverförmige Gut durch die Zuführöffnung 17, das unter Druck strömende pneumatische Trocknungsmedium hingegen durch die Eintrittsöffnung 13 in den ersten Raum 14 (staubhaltigen Raum) geführt. Das feuchte staubartige Gut wird durch das strömende pneumatische Medium im ersten Raum 14 schwebend getrocknet. Die durch das aus diesem Raum durch das Filterglied 12 hindurchströmende pneumatische Medium mitgeris-

senen Feststoffteilchen werden an der äußeren Oberfläche des ersten Filterelementes 21, das die primäre Filterfläche des Filtergliedes bildet, abgeschieden und häufen sich an dieser Filterfläche oder von dieser herabfallend im unteren Raum des Gehäuses 11 an. Das Medium gelangt durch das Filterelement 21 hindurchströmend in den Zwischenraum 18 und von dort durch das zweite Filterelement 22 in den zweiten, bereits sauberes Medium enthaltenden Raum 16 und tritt aus diesem durch die Öffnung 15 aus.

Die Trocknung der aus dem Medium ausgefilterten und sich im unteren Raum des Gehäuses 11 anhäufenden Feststoffteilchen wird durch den dort angeordneten Flügelrührer 50 beschleunigt.

Während des bestimmungsgemäßen Betriebes der Fluidisationstrockenanlage 10 ist der im ersten Raum 14 herrschende Druck größer als der Druck im Zwischenraum 18. Die Druckdifferenz  $\Delta p_a$  dieser beiden Drücke kann mittels des ersten Differenzdruckmessers 41 wahrgenommen bzw. gemessen werden.

Zwischen dem im Zwischenraum 18 herrschenden Druck und dem im zweiten Raum 16 herrschenden Druck besteht die Druckdifferenz  $\Delta p_b$ , die im wesentlichen von der Menge des durch das zweite Filterelement 22 in der Zeiteinheit durchströmenden Mediums abhängt und mittels des zweiten Differenzdruckmessers 42 wahrgenommen bzw. gemessen werden kann.

Infolge der Anhäufung der mit fortschreitendem Trocknungsvorgang sich auf der Filterfläche des ersten Filterelementes 21 als primäre Filterfläche absetzenden Feststoffteilchen zeigt die Druckdifferenz  $\Delta p_a$  eine ansteigende, die Druckdifferenz  $\Delta p_b$  eine rückläufige Tendenz.

Bei einem Schadhafwerden des ersten Filterelementes 21 werden auf der dem Zwischenraum 18 zugekehrten Fläche des zweiten Filterelementes 22 in ihrer Eigenschaft als sekundäre Filterfläche des Filtergliedes 12 die Feststoffteilchen ebenfalls abgeschieden. Auf diese Weise bleibt die Kontinuität der Filterung bestehen, und in dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Einrichtung tritt keine Änderung ein.

Bei einem Schadhafwerden des ersten Filterelementes 21 verändern sich die Verhältnisse, der Wert der Druckdifferenz  $\Delta p_a$  vermindert sich und nimmt in der Grenzstellung den Wert 0 an, wohingegen der Wert der Druckdifferenz  $\Delta p_b$  ansteigt.

Die Beobachtung der Änderung des Druckdifferenzwertes  $\Delta p_a$  ermöglicht bei der nach Bedarf gleichzeitigen Beobachtung des Druckdifferenzwertes  $\Delta p_b$  das Erkennen einer Verstopfung und/oder eines Schadhafwerdens des ersten Filterelementes 21 während des Betriebes. Durch die während einer technologischen günstigen Zeit durchgeführte Reparatur oder durch einen dann erfolgten Austausch des schadhaf gewordenen Filterelementes kann die Kontinuität des Betriebes der Einrichtung gesichert werden.

Im Falle mehrerer parallel betriebener Einrichtungen oder Filterglieder kann durch einen Vergleich der Druckdifferenzwerte  $\Delta p_a$  miteinander das Filtervermögen des jeweils ersten Filterelementes 21 auch direkt erkannt werden.

Der Ausbau eines zur Überwachung der Druckdifferenzwerte  $\Delta p_a$  dienenden Anzeigesystems vereinfacht die mit Geräten erfolgende automatisierte Kontrolle von technologischen Vorgängen und ermöglicht deren preisgünstige Verwirklichung.

Fig. 2 veranschaulicht einige mögliche vorteilhafte Ausführungsformen der in der Einrichtung verwendbaren Filterglieder.

Bei der in Fig. 2a dargestellten Variante ist in den Innenraum des sack-, schlauch- oder taschenförmigen ersten Filterelementes 23 des Filtergliedes 12, das mit seiner Öffnung in die gleiche Richtung weisende, eine ähnliche Form aufweisende, jedoch in seinen Abmessungen kleinere zweite Filterelement 24 des Filtergliedes 12 angeordnet. Der Zwischenraum 18 wird durch die einander gegenüberliegenden Flächen der Filterelemente, d.h. die Innenfläche des inneren Filterelementes 24 bestimmt. Die Filterelemente sind am Rand ihrer Öffnungen unter Abschluß des Zwischenraumes 18 miteinander verbunden. Die primäre und die sekundäre Filterfläche des Filtergliedes 12 wird bei der Verwendung durch die jeweilige Strömungsrichtung bestimmt.

Die Filterelemente können jeweils getrennt an entsprechenden Tragkonstruktionen oder, wie aus der Fig. 2a ersichtlich, an einer Filtergliedeaufnahmevorrichtung 25 befestigt werden, gegebenenfalls ist unter Verwendung von entsprechenden Bauteilen auch eine Befestigung aneinander möglich, wobei dann nur eines derselben oder das entsprechende Bauteil an einem entsprechenden Träger befestigt ist. Die Befestigung ist so ausgeführt, daß das Auswechseln jedes Filterelementes oder auch des gesamten Filtergliedes 12 in einfacher Weise vorgenommen werden kann. Die Wahl von sackförmigen Filterelementen ist außerordentlich günstig, da diese in einem Raum bestimmter Größe angeordnet, im Vergleich zu anderen Formen aufweisenden Filterelementen, eine größere Filterfläche haben. Bei der in Fig. 2b dargestellten Variante ist an der Öffnung des einen sack-, schlauch- oder taschenförmigen Filterelementes 23 des

Filterglied 12 diese überdeckend das andere, eine ebene Form aufweisende Filterelement 27 angeordnet. Der Zwischenraum 18 ist im wesentlichen der Innenraum des einen Filterelementes 23, der durch die Fläche des anderen ebenen Filterelementes 27 abgeschlossen wird. Die beiden Filterelemente sind unter Abschluß des Zwischenraumes 18 miteinander verbunden. Was jeweils als primäre und als sekundäre Filterfläche des Filtergliedes 12 anzusehen ist, wird durch die jeweilige Strömungsrichtung bestimmt.

Die Filterelemente können jeweils getrennt an entsprechenden Trägern oder auf die in Fig. 2b dargestellte Art und Weise an einer Haltevorrichtung 28 befestigt werden, wobei jedoch ihre Befestigung auch durch Aneinanderfügen der Filterelemente unter Verwendung von dazu geeigneten Bauteilen oder Verbindungselementen und den Befestigungsanschluß von nur einem dieser Filterelemente an einem Flansch oder an der Trennwand erfolgen kann.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h :

1. Einrichtung zum Abscheiden von Feststoffteilchen insbesondere für eine erhöhte Betriebssicherheit erfordernde Anlagen mit zwei voneinander durch ein Filterglied getrennten Räumen, einem zur Aufnahme der Feststoffteilchen und des Mediums, gegebenenfalls des Trägermediums, und einem zweiten, zur Aufnahme des Filtrats, gekennzeichnet dadurch, daß ihr Filterglied (12) ein erstes Filterelement (21) und ein zweites Filterelement (22) besitzt, daß das erste Filterelement (21) den ersten Raum (14) und das zweite Filterelement (22) den zweiten Raum (16) abgrenzt, daß das erste Filterelement (21) und das zweite Filterelement (22) zusammen einen mit dem ersten Raum (14) nur durch das an diesen angrenzende erste Filterelement (21) und mit dem zweiten Raum (16) nur durch das an denselben angrenzende zweite Filterelement (22) verbundenen, d.h. kommunizierenden Zwischenraum (18) <sup>bestimmen,</sup> und daß in diesem Zwischenraum (18) ein innerer Druckmeßfühler (30) vorgesehen ist.
2. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß sie einen die Differenz zwischen dem im ersten Raum (14) und den im Zwischenraum (18) herrschenden Druck erfassenden ersten Differenzdruckmesser (41) enthält.
3. Einrichtung nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß sie einen die Differenz zwischen dem im zweiten Raum (16) und dem im Zwischenraum (18) herrschenden Druck erfassenden zweiten Differenzdruckmesser (42) enthält.
4. Einrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß das erste Filterelement (21) und/oder das zweite Filterelement (22) ihres Filtergliedes (12) sack-, schlauch- oder taschenförmig ausgebildet ist.

5. Einrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß das sack-, schlauch- oder taschenförmige erste Filterelement (21) und das die gleiche Form aufweisende zweite Filterelement (22) ihres Filtergliedes (12) einander gegenüberliegend und mit ihren Öffnungen einander zugekehrt angeordnet und an den Rändern ihrer Öffnungen unter Abschluß des Zwischenraumes (18) miteinander verbunden sind.
6. Einrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß im Innenraum des einen sack-, schlauch- oder taschenförmigen Filterelementes (23) ihres Filtergliedes (12) ein mit seiner Öffnung in die gleiche Richtung wie das erste Filterelement (23) weisendes, eine ähnliche Form, jedoch geringere Abmessungen aufweisendes zweites Filterelement (24) angeordnet ist und die Filterelemente (23;24) entlang dem Rand ihrer Öffnungen unter Abschluß des Zwischenraumes (18) miteinander verbunden sind.
7. Einrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß vor der Öffnung des sack-, schlauch- oder taschenförmigen einen Filterelementes (23) des Filtergliedes (12) diese abdeckend das zweite, eine ebene Form aufweisende andere Filter (27) angeordnet ist und die beiden Filterelemente (23;27) unter Abschluß des Zwischenraumes (18) miteinander verbunden sind.

- Hierzu 1 Blatt Zeichnungen -

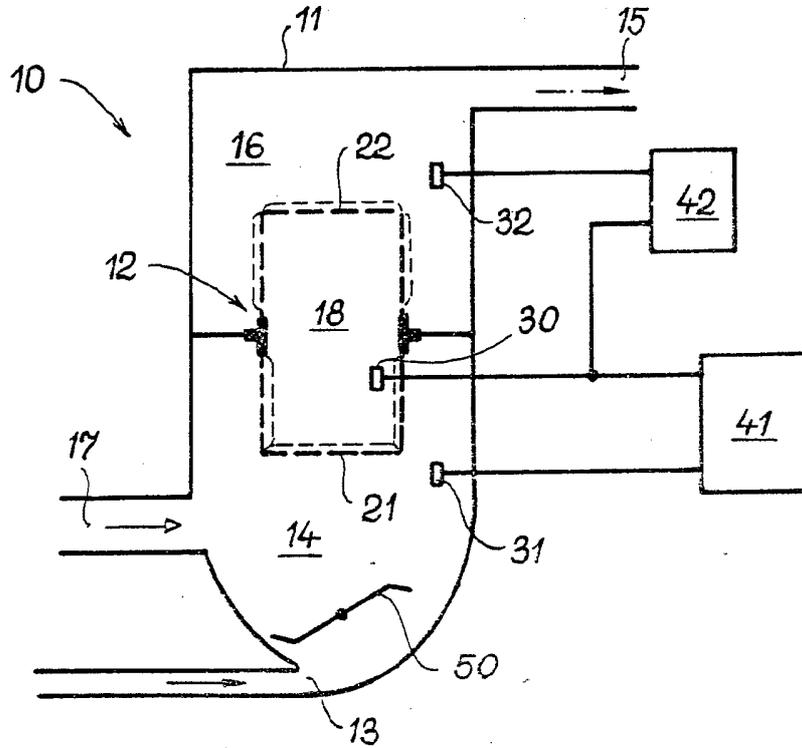


Fig. 1

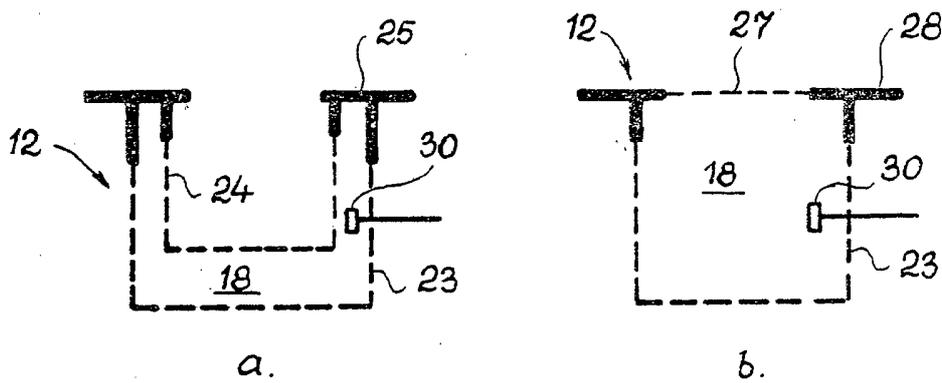


Fig. 2