



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 665 136 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 01 D 53/08
B 01 D 46/32
B 01 D 46/44

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 236/84

②② Anmeldungsdatum: 19.01.1984

③⑩ Priorität(en): 29.01.1983 DE 3303038

②④ Patent erteilt: 29.04.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.04.1988

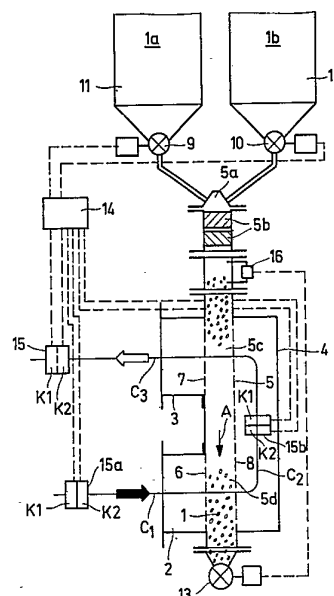
⑦③ Inhaber:
Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH,
Karlsruhe 1 (DE)

⑦② Erfinder:
Ohlmeyer, Manfred, Eggenstein-Leopoldshafen
(DE)
Wilhelm, Jürgen, Linkenheim-Hochstetten (DE)

⑦④ Vertreter:
Walter F. Sax, Oberengstringen

⑤④ **Verfahren zur Reinigung von Luft- oder Gasströmen und Wanderbettfilteranlage zur Durchführung des Verfahrens.**

⑤⑦ In einer Wanderbettfilteranlage werden die verschiedenen Sorptionsmaterialien, bevor sie in die Filterzonen (5c, 5d) gelangen, in einer Mischzone (5a) nach Massgabe der Konzentrationen der unterschiedlichen Schadstoffe homogen vermischt. Für die verschiedenen Sorptionsmaterialien (1a, 1b) sind Vorratsgefässe (11, 12) mit Dosiereinrichtungen (9, 10) vorhanden. Letztere werden durch einen Regler (14) betätigt, der von einer Messeinrichtung (15) gesteuert wird, welche die Konzentration der Schadstoffe im Abluftstrom (C₃) der Filteranlage bestimmt. Durch diese Betriebsweise ist auch bei zeitlichen Konzentrationsschwankungen der Schadstoffe eine gleichmässige Beladung der verschiedenen Sorptionsmaterialien möglich, so dass eine optimale Materialausnutzung verbunden mit einer maximalen Standzeit bei Einhalten einer vorgegebenen Mindestabscheideleistung erzielt wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Reinigung von Luft- oder Gasströmen von Schadstoffen in einer Filteranlage, bei dem die Luft- oder Gasströme (C_1) durch ein in einem Filtergehäuse (5) untergebrachtes Filterbett (5c, 5d) hindurchgeführt werden, das aus verschiedenen Sorptionsmaterialien (1a, 1b) besteht zur Abscheidung unterschiedlicher Schadstoffe, dadurch gekennzeichnet, dass die verschiedenen Sorptionsmaterialien vor ihrem Einsatz nach Massgabe der Konzentrationen der unterschiedlichen Schadstoffe in den zu reinigenden Luft- oder Gasströmen homogen miteinander vermischt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man während des Betriebs der Filteranlage die Restkonzentrationen (K_1 , K_2) der Schadstoffe im Abluftstrom (C_3) misst, nach Massgabe dieser Restkonzentrationen die verschiedenen Sorptionsmaterialien (1a, 1b) miteinander mischt und das Filtergehäuse (5) damit beschickt und eine der zugegebenen Mischung entsprechende Menge an mit Schadstoffen beladenen Sorptionsmaterialien aus dem Filtergehäuse abzieht.

3. Wanderbettfilteranlage zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2 mit einem Filtergehäuse (5) zur Aufnahme rieselfähiger Sorptionsmaterialien (1a, 1b), das mit einer oberen Einfülleinrichtung (5a, 5b), einer unteren Abzugseinrichtung (13) und seitlichen Anschlusskammern (2, 3) zur Zu- und Abfuhr des Luft- oder Gasstromes ausgestattet ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) oberhalb der von dem Luft- oder Gasstrom beaufschlagten Filterzonen (5c, 5d) des Filtergehäuses (5) ist eine mit einer Mischvorrichtung (5b) versehene Mischzone (5a) vorgesehen;

b) an die Mischzone (5a) des Filtergehäuses (5) sind mehrere Vorratsgefässe (11, 12) angeschlossen, die jeweils verschiedene Sorptionsmaterialien (1a, 1b) zur Abscheidung unterschiedlicher Schadstoffe enthalten;

c) zwischen jedem Vorratsgefäss (11, 12) und der Mischzone (5a) ist je eine Dosiereinrichtung (9, 10) geschaltet, wobei die Dosierung der verschiedenen Sorptionsmaterialien (1a, 1b) in die Mischzone (5a) nach Massgabe der Konzentrationen der unterschiedlichen von den Sorptionsmaterialien (1a, 1b) abzuscheidenden Schadstoffe erfolgt.

4. Wanderbettfilteranlage nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Messeinrichtung (15) zur Bestimmung der Konzentrationen der Schadstoffe in dem Abluftstrom (C_3) der Filteranlage sowie einen hiermit verbundenen Regler (14), der die Dosiereinrichtung (9, 10) betätigt.

5. Wanderbettfilteranlage nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Abzugsschleuse (13) als Abzugseinrichtung, die über einen Höhenstandsmesser (16) die Füllhöhe der Sorptionsmaterialien (1) in dem Filtergehäuse (5) konstant hält.

6. Wanderbettfilteranlage nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine weitere Messeinrichtung (15a) im Zuluftstrom (C_1), die die Konzentrationen der Schadstoffe misst und die ebenfalls mit dem Regler (14) verbunden ist.

7. Wanderbettfilteranlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Messeinrichtung (15b) im Umlenkstrom (C_2) vorgesehen ist, die ebenfalls mit dem Regler (14) verbunden ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung von Luft- oder Gasströmen von unterschiedlichen Schadstoffen und eine Wanderbettfilteranlage zur Durchführung des Verfahrens gemäss dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 3.

Für die Abscheidung von Schadstoffen aus Luft- oder Gasströmen durch Adsorption in Filteranlagen, z. B. mittels Aktivkohle, ist es häufig notwendig, verschiedene bzw. verschieden imprägnierte Sorptionsmaterialien einzusetzen, wenn sich die Schadstoffe aus unterschiedlichen Komponenten zusammensetzen, die bevorzugt jeweils nur von einem bestimmten oder speziell imprägnierten Sorptionsmaterial adsorbiert werden. So treten z. B. in Kläranlagen H_2S , Mercaptane, Geruchsträger saurer Art und diverse Kohlenwasserstoffe auf, die bei der Abluftreinigung zwecks Geruchsbe-
seitigung möglichst vollständig zurückgehalten werden sollten, wozu wenigstens zwei verschiedene Aktivkohlesorten erforderlich sind.

In der Zeitschrift Chemie-Technik, 9. Jahrgang (1980), Nr. 1, Seiten 41 und 42, ist eine Adsorptionsanlage mit einem Festbettfilter zur Abluftreinigung dargestellt und beschrieben, bei der zwei Aktivkohlesorten die geruchsbildenden Schadstoffe auf der Abluft herausfiltern. Die erste Schicht Aktivkohle ist 1 bis 1,5 m dick und dient vor allem zur Abscheidung von H_2S und niederen Mercaptanen. Die zweite Schicht Aktivkohle ist 0,3 bis 0,5 m dick und bindet alle Geruchsträger saurer Art (s. Seite 41, rechte Spalte der zitierten Druckschrift). Konzentrationsschwankungen der Geruchsstoffe haben zwar zu Beginn der Standzeit keinen unmittelbaren Einfluss auf die Abscheideleistung der beiden Schichten, andererseits werden in diesem Falle die verschiedenen Aktivkohleschichten zeitlich unterschiedlich stark beladen, so dass die vorausberechnete Standzeit für das Gesamtinventar an Aktivkohle-Füllung nicht erreicht wird, da die Füllung bereits erneuert werden muss, sobald nur eine der beiden Schichten erschöpft ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemässen Art aufzuzeigen, das auch bei zeitlichen Konzentrationsschwankungen der Schadstoffe eine gleichmässige Beladung der verschiedenen Sorptionsmaterialien gestattet, so dass eine optimale Materialausnutzung, verbunden mit einer maximalen Standzeit bei Einhalten einer vorgegebenen Mindestabscheideleistung erzielt wird.

Darüber hinaus wird erfindungsgemäss eine Wanderbettfilteranlage vorgeschlagen, die so gestaltet ist, dass sich mit ihr dieses Verfahren besonders vorteilhaft durchführen lässt.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die im Kennzeichen der Patentansprüche 1 bzw. 3 enthaltenen Massnahmen vorgeschlagen.

Durch das homogene Vermischen der verschiedenen Sorptionsmaterialien können relativ grosse Schwankungen in der Konzentration der einzelnen Schadstoffe ausgeglichen werden, ohne dass hierdurch die Gesamtstandzeit spürbar verkürzt wird, da bei Erschöpfung eines Sorptionsmaterials eine ledigliche Teilerneuerung erforderlich ist. Eine weitere Optimierung gestattet das erfindungsgemässe Wanderbettfilter, bei dem die Sorptionsmaterial-Mischung laufend an diese Schwankungen angepasst werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand einer schematischen Zeichnung erläutert:

Die Figur zeigt eine Mehrweg-Sorptions-Wanderbettfilteranlage mit einem Filtergehäuse 5 zur Aufnahme rieselfähiger Sorptionsmaterialien 1, das mit übereinanderliegenden, seitlichen Anschlusskammern 2, 3 für die Zu- und Abfuhr des Luft- oder Gasstromes sowie einer Strömungsleit- und Umlenkammer 4 ausgestattet ist. Die Kammern 2, 3, 4 sind von dem mit Sorptionsmaterial 1 gefüllten Gehäuse 5 durch gasdurchlässige Wände in Form von Lochblechen 6, 7, 8 getrennt.

Oberhalb der Anschlusskammer 3 bzw. der Umlenkammer 4 ist in dem Filtergehäuse 5 eine Höhenstandsmesseinrichtung mit Regler 16 sowie eine Mischzone 5a vorgesehen mit statischen Mischern 5b als Mischvorrichtung, die die

verschiedenen Sorptionsmaterialien 1a, 1b homogen miteinander vermischt, bevor sie in die darunter liegende «Filterzone» 5c, 5d des Gehäuses 5 gelangen. An diesen oberen, als Mischzone 5a dienenden Abschnitt des Filtergehäuses 5 sind zwei Zellenradschleusen 9, 10 als Dosiereinrichtungen angeschlossen, die mit je einem Vorratsgefäß 11, 12 verbunden sind. Die Vorratsgefäße 11, 12 enthalten verschieden imprägnierte, rieselfähige Aktivkohle 1a bzw. 1b als Sorptionsmaterialien zur Abscheidung der unterschiedlichen Schadstoffe.

Das untere Ende der Filterkammer 5 wird von einer Zellenradschleuse 13 gebildet zum geregelten Abziehen der mit Schadstoffen beladenen Sorptionsmaterialien 1.

Der zu reinigende Luft- oder Gasstrom C_1 gelangt über die Anschlusskammer 2 und das Lochblech 6 in die untere Filterzone 5d des Filterbettes, die im wesentlichen quer zu ihrer Wanderrichtung (Pfeil A) durchströmt wird. Durch das Lochblech 8 gelangt der so vorgereinigte Luft- oder Gasstrom C_2 in die Umlenkammer 4 und sodann in die obere Filterzone 5c, die ebenfalls im wesentlichen quer zu ihrer Wanderrichtung A durchströmt wird. Hier vollzieht sich die End- und Feinreinigung. Der von Schadstoffen gereinigte Luft- oder Gasstrom C_3 verlässt über das Lochblech 7 und die Anschlusskammer 3 die Filteranlage.

Im Abstrom C_3 ist eine Messeinrichtung 15 vorgesehen zur Bestimmung der Restkonzentrationen K_1 , K_2 der unterschiedlichen Schadstoffe, wobei der eine Teil der Schadstoffe, der die Restkonzentration K_1 hat, im wesentlichen von dem Sorptionsmaterial 1a abgeschieden wird, während der andere Teil mit der Restkonzentration K_2 im wesentlichen von dem Sorptionsmaterial 1b abgeschieden wird.

Mit den Messwerten K_1 und K_2 wird ein Regler 14 beaufschlagt, der die Dosiereinrichtung 9, 10 so betätigt, dass in der Mischzone 5a eine Mischung aus den beiden Sorptionsmaterialien 1a, 1b entsteht, die gleichmässig mit den Schadstoffen der Ströme C_1 und C_2 beladen wird. Ändern sich

während des Betriebes der Filteranlage die Restkonzentrationen K_1 , K_2 der Schadstoffe, so bewirkt der Regler 14 über die Dosiereinrichtungen 9, 10 eine entsprechende Änderung der zuzugebenden Sorptionsmaterialmischung 1. Nimmt z.B. die Restkonzentration K_1 zu, so wird der Anteil des Sorptionsmaterials 1a an der Mischung so erhöht, dass die Restkonzentration dieses Schadstoffes im Abluftstrom C_3 wird abnimmt und unterhalb des zulässigen Restkonzentrationswertes liegt.

Ausserdem hält die Zellenradschleuse 13 über den Höhenstandsmesser 16 die Füllhöhe des Filterbettes 5c, 5d in dem Filtergehäuse 5 konstant.

Zusätzlich können ferner Konzentrationsmesseinrichtungen 15a, 15b im Zuluftstrom C_1 bzw. in dem vorgereinigten Zwischenstrom C_2 vorgesehen werden, mit deren Messwerten ebenfalls der Regler 14 zur schnelleren Erfassung von Konzentrationsänderungen beaufschlagt werden kann.

Diese Betriebsweise wird bevorzugt kontinuierlich durchgeführt. Ein Gesamtdurchbruch der Schadstoffe wird beim Mehrweg-Prinzip auch bei starken Schwankungen der Schadstoffkonzentrationen mit Sicherheit verhindert, weil das Sorptionsmaterial, so lange es sich in der oberen Filterzone 5c befindet, nur teilweise beladen wird und dadurch möglich Durchbrüche aus der unteren Filterzone 5d kompensiert.

Die Erstfüllung erfolgt nach Massgabe der Schadstoffkonzentrationen in der Zuluft C_1 .

Die Filterbettiefe entspricht der Summe der Einzelschichten eines von den Auslegungsdaten her vergleichbaren Mehrschichtsorptionsfilterbetts.

Im Normalbetrieb der Anlage dienen die Messwerte der Restkonzentration K_1 , K_2 der Schadstoffe in der gereinigten Abluft C_3 als Führungsgrösse für den Regler 14, während die Messwerte in der Zuluft C_1 bzw. dem Zwischenstrom C_2 als Störgrössen aufgeschaltet werden.

