



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: C 01 B 31/08
A 62 B 23/00
A 62 D 9/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

645 867

⑳① Gesuchsnummer: 12967/78	㉚③ Inhaber: Drägerwerk Aktiengesellschaft, Lübeck (DE)
㉚② Anmeldungsdatum: 20.12.1978	
㉚③ Priorität(en): 23.12.1977 DE 2757576	㉚⑦ Erfinder: Van der Smissen, Carl-Ernst, Lübeck (DE)
㉚④ Patent erteilt: 31.10.1984	
㉚⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.10.1984	㉚⑦④ Vertreter: Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑤④ **Imprägnierte Aktivkohle für die Verwendung als Luftreinigungsmittel.**

⑤⑦ Für die Reinigung von Atemluft von schädlichen Gasen wird Aktivkohle verwendet. Damit dieselbe Aktivkohle zur Reinigung der Luft von radioaktivem Jod und dessen Verbindungen als auch von katalytisch spaltbaren bzw. chemisch zu bindenden schädlichen Gasen verwendet werden kann, wird Aktivkohle mit Schwermetallsalzen sowie mit Alkaliiodid imprägniert. Bei der Herstellung wird die Aktivkohle zunächst mit einer wässrigen Lösung der Schwermetallsalze getränkt und getrocknet. Danach wird die derart behandelte Aktivkohle mit einer wässrigen Lösung von Alkaliiodid getränkt und dann getrocknet. Diese Aktivkohle lässt sich in Atemschutzfilter einfüllen und das geforderte geringe Gewicht bleibt erhalten.

PATENTANSPRÜCHE

1. Imprägnierte Aktivkohle zur Entfernung von katalytisch zersetzbaren und chemisch zu bindenden gasförmigen Schadstoffen aus Luft, wobei die Aktivkohle mit Imprägnierungsmitteln in Form von ein oder mehreren Schwermetallsalzen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivkohle zur gleichzeitigen Aufnahme von gasförmigen radioaktivem Jod oder einer radioaktives Jod enthaltenden gasförmigen Verbindung zusätzlich mit einem Alkaliiodid imprägniert ist.

2. Aktivkohle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivkohle zusätzlich noch eine Imprägnierung aus Jod aufweist.

Die Erfindung betrifft eine imprägnierte Aktivkohle zur Verwendung als Luftreinigungsmittel gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aktivkohle wird zur Reinigung von Atemluft von schädlichen Gasen in unterschiedlicher Weise, so z.B. in von den Menschen getragenen Atemschutzfiltern oder in Filtern in Lüftungsanlagen verwandt.

Dabei ist es bekannt, die Aktivkohle mit Schwermetallsalzen zu imprägnieren. Insbesondere ist es bekannt, Aktivkohle mit Kupfersalzen, Chromaten und Silbernitrat zu imprägnieren. Diese Imprägnierungen dienen zur Erhöhung der Aufnahmefähigkeit der Aktivkohle insbesondere gegenüber Blausäure und Chlorcyan (DE-PS 1 087 579).

Auch sind Aktivkohlen bekannt, die mit Kaliumiodid oder Kaliumiodid + Iod imprägniert sind. Diese Aktivkohlen werden verwandt zur Bindung von sauren Gasen wie insbesondere Schwefelwasserstoff und auch zur Bindung von Quecksilberdämpfen.

Auch sind mit Kaliumiodid bzw. Kaliumiodid + Iod imprägnierte Aktivkohlen zur Absorption von radioaktivem Iod und seinen Verbindungen im Zusammenhang mit der Luftreinigung in kerntechnischen Anlagen bekannt.

Wenn Luft sowohl von radioaktivem Iod und/oder von radioaktives Iod enthaltenden Verbindungen als auch von sauren Gasen oder katalytisch zersetzbaren oder chemisch zu bindenden schädlichen Gasen gereinigt werden soll, ist es beim heutigen Stand der Technik notwendig, mehrere unterschiedlich oder nicht imprägnierte Aktivkohlen getrennt voneinander, in Luftfiltern verfüllt, in den Luftstrom einzuschalten, so dass die betreffenden schädlichen Gase nacheinander in der einen oder in der anderen Aktivkohleschicht aus der Luft herausgezogen werden. Das erfordert die Verwendung einer grossen Aktivkohlemenge, wodurch die Filter schwer und raumperrig werden. Der Materialaufwand für die Filter sowie die Herstellungskosten sind hoch. Raumperrige und schwere Filter sind schwierig in der Handhabung und beeinträchtigen die Handlungsfreiheit der Personen, die die Filter tragen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, eine Aktivkohle zu schaffen, die sowohl zur Reinigung der Luft von radioaktivem Iod und dessen Verbindungen als auch von katalytisch spaltbaren bzw. chemisch zu bindenden schädlichen Gasen verwendet werden kann, um dabei die Aktivkohlemenge zu vermindern. Die Erfindung besteht in den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Die Erfindung hat den Vorteil, dass unter Einsparung von Aktivkohle eine imprägnierte Aktivkohle geschaffen wird, die das geforderte Bindungsvermögen für die schädlichen Gase besitzt. Die erfindungsgemässe Aktivkohle ist einfach herstellbar und in Atemschutzfilter verfüllbar. Das geforderte geringe Gewicht der Atemschutzfilter oder sonstiger Filter bleibt erhalten. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass es möglich ist, eine Aktivkohle mit Schwermetallsalzen, sowie mit Alkaliiodiden zusammen zu imprägnie-

ren, obwohl zu erwarten war, dass sich mit Schwermetallsalzen imprägnierte Aktivkohlen nicht ohne unerwünschte chemische Umsetzungen bzw. nicht ohne Zerstörung der katalytischen Wirksamkeit zusätzlich mit Alkaliiodiden imprägnieren lassen. Es war vielmehr davon auszugehen, dass die genannten Chemikalien unkontrollierbare Umsetzungen miteinander und gegebenenfalls auch mit der Aktivkohle eingehen, die die erstrebte Wirksamkeit verhindern oder zumindest beeinträchtigen. Zumindest war zu erwarten, dass die Schwermetallsalze mit dem Iod katalytisch inaktive Verbindungen eingehen. Weiterhin war zu erwarten, dass Chromverbindungen höherer Wertigkeit das Kaliumiodid oxidieren.

Gemäss einer weiteren Ausbildung der Erfindung kann die Aktivkohle zusätzlich noch eine Imprägnierung aus Iod aufweisen. Die Schwermetallsalze können Salze eines oder mehrerer Elemente der ersten Nebengruppe der VIII. Familie (Eisen, Kobalt, Nickel) und/oder der Nebengruppe der I. Familie (Kupfer, Silber) des periodischen Systems der chemischen Elemente, insbesondere Kupfer, sein.

Die Schwermetallsalze können auch Chromverbindungen z.B. Chromate und/oder Dichromate sein. An deren Stelle oder zusätzlich zu diesen können Chromverbindungen einer niedrigeren Oxidationsstufe zum Imprägnieren verwendet werden. Als solche Chromverbindungen einer niedrigeren Oxidationsstufe können die sogenannten Chromite verwendet werden. Aktivkohlen, die mit diesen Mitteln imprägniert sind, sind den schädlichen Einflüssen der Luftfeuchtigkeit auf die sorptive Leistung gegenüber schädlichen Stoffen offensichtlich weniger ausgesetzt.

Wenn als Schwermetallsalz ein Kupfersalz verwendet wird, ist es zweckmässig, die wässrige Lösung der ersten Stufe ammoniakhaltig zu wählen, um die Löslichkeit der Kupfersalze neben gleichzeitig verwendeten Chromaten zu erhöhen.

Eine Variante zur Herstellung von Aktivkohle gemäss der Erfindung besteht darin, dass die Aktivkohle zunächst mit einer wässrigen Suspension einer Verbindung von Kupfer mit Chrom einer niedrigeren Oxidationsstufe imprägniert wird, die durch Erhitzen von Kupfer-Ammonium-Chromat hergestellt ist, worauf die Aktivkohle mit einer wässrigen Lösung von Alkaliiodid getränkt und getrocknet wird.

Eine andere Ausführungsform besteht darin, dass diese Imprägnierungen in umgekehrter Reihenfolge erfolgen.

Schliesslich ist es auch möglich, dass das beschriebene Imprägnierungsmittel zusammen mit dem Alkaliiodid in einer einzigen Imprägnierungsstufe angewandt wird.

In allen Fällen wird vorteilhaft als Alkaliiodid Kaliumiodid oder Kaliumiodid + Iod als Imprägnierungsmittel verwendet.

Um das Eindringen der Imprägnierungsmittel in die Aktivkohle zu verbessern, kann die Aktivkohle vor einer oder mehreren der Tränkungen unter Unterdruck gehalten sein. Zum gleichen Zweck kann auch die Tränkung einer oder mehrerer Stufen selbst unter Unterdruck erfolgen.

Bei der ersten Tränkungsstufe, bei der die Aktivkohle zunächst mit einer wässrigen Lösung der Schwermetallsalze getränkt und anschliessend getrocknet wird, kann die Trocknung bei erhöhter Temperatur bis ca. 200°C erfolgen. Das gilt auch, wenn die Lösung der Schwermetallsalze Chromverbindungen einer niedrigeren Oxidationsstufe enthält.

Die Tränkungsstufe, bei der die Aktivkohle zusätzlich mit Alkaliiodid imprägniert wird, kann ebenfalls bei erhöhter Temperatur bis ca. 100°C getrocknet werden. Das gleiche gilt, wenn nur eine Tränkungsstufe durchgeführt wird, bei der mit Alkaliiodid einerseits und Chromit andererseits gemeinsam getränkt wird.

Im Interesse einer schonenden Behandlung der Aktivkohle kann die Trocknung unter Unterdruck erfolgen.

Ausführungsbeispiel:

Granulierte Aktivkohle einer Korngrösse von etwa 1 mm wird auf 10 mbar evakuiert und dann mit einer ammoniakalischen Lösung von Kupfercarbonat und Ammoniumchromat einer derartigen Konzentration getränkt, dass der Kupferanteil der auf die Aktivkohle aufgetragenen Kupferverbindungen ca. 6 Gew.-% und der Chromanteil des verwendeten Chromats ca. 2 Gew.-% der fertigen Aktivkohle beträgt. Die getränkte Aktivkohle wird bei einer Temperatur von 150°C unter Vakuum getrocknet, bis ein Druck von 5 mbar erreicht ist. Die derart imprägnierte Aktivkohle wird auf Raumtemperatur abgekühlt und ebenfalls unter Vakuum mit einer Lösung von Kaliumiodid + Iod getränkt, wobei die Konzentration dieser Lösung derart eingestellt ist, dass die imprägnierte Aktivkohle im Endzustand einen Kaliumiodidanteil von ca. 1,5 Gew.-% und einen Iodanteil von ca. 1

Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der fertigen Aktivkohle, enthält. Die zum zweitenmal getränkte Aktivkohle wird bei ca. 100°C unter Vakuum getrocknet, bis ein Druck von 5 mbar erreicht ist.

5 Die so imprägnierte Aktivkohle besitzt ausgezeichnete katalytische und chemisorptive Eigenschaften unter Beibehaltung eines guten physikalischen Adsorptionsvermögens. Daneben erreicht die Aktivkohle sehr gute Abscheidegrade für radioaktives Iod aus Luft, auch wenn das Iod in sehr
10 flüchtigen Verbindungen wie Methyljodid vorhanden ist. Die nach diesem Ausführungsbeispiel imprägnierte Aktivkohle besitzt eine Abscheideleistung, gemessen nach dem in der Kerntechnik üblichen Prüfverfahren, von 99,9996 % gegenüber radioaktivem Methyljodid. Andererseits besitzt diese
15 Aktivkohle ein Aufnahmevermögen für Chlorcyan von 8 g pro 100 g Aktivkohle.