

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 204/2012
(22) Anmeldetag: 20.02.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2013

(51) Int. Cl. : **B01D 53/14** (2006.01)
B01D 53/62 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4308250 A1
DE 102008022131 A1
DE 69316492 T2

(73) Patentanmelder:
COMMERZIALBANK MATTERSBURG IM
BURGENLAND AKTIENGESELLSCHAFT
7210 MATTERSBURG (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR AUFBEREITUNG VON IN EINEM ABGASSTROM ENTHALTENEM KOHLENDIOXID**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von in einem Abgasstrom (1) enthaltenen Kohlendioxid (CO₂). Zwecks Gewinnung eines kohlenstoffangereicherten Produkts (9) aus organikhaltigen Stoffen und Kohlendioxid (CO₂) wird der Abgasstrom (1) in einer Trocknungs- und Kühlkammer (3) mit einem befeuchteten, porösen, silikatischen Material und beigemischtem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat (4) unter Erzeugung eines basischen, wässrigen Milieus und zur Instabilisierung des Kohlendioxids (CO₂) in Kontakt gebracht und gekühlt, wobei die Menge von beizumischendem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat (4) über laufende pH-Wert-Messung (2) gesteuert wird, wonach das wässrige Milieu einer darauffolgenden Vorkammer (5) zugeführt wird, die mit oxidierbarem Erdalkali- und/oder Schwermetall (6) beschickt ist, wobei eine Neutralisierung des wässrigen, ionisierten Kohlenstoff führenden Milieus erfolgt und gebildetes Erdalkali- und/oder Schwermetalloxid (10) aus der Vorkammer (5) ausgetragen wird, und das wässrige, ionisierten Kohlenstoff (C) führende Milieu anschließend einer mit aus organischen Kohlenstoffverbindungen bestehendem und/oder organische Kohlenstoffverbindungen enthaltendem Material (8) bestückten Hauptkammer (7) zugeführt wird.

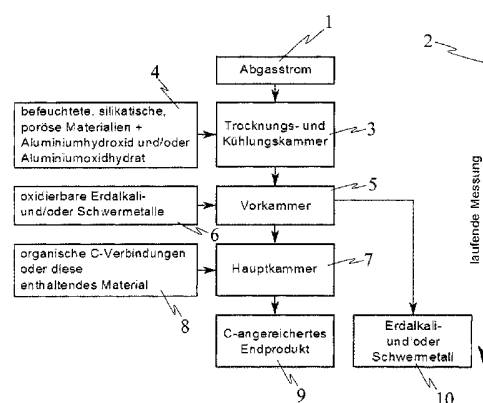


Fig. 1

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von in einem Abgasstrom (1) enthaltenen Kohlendioxid (CO_2). Zwecks Gewinnung eines kohlenstoffangereicherten Produkts (9) aus organikhaltigen Stoffen und Kohlendioxid (CO_2) wird der Abgasstrom (1) in einer Trocknungs- und Kühlkammer (3) mit einem befeuchteten, porösen, silikatischen Material und beigemischttem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat (4) unter Erzeugung eines basischen, wässrigen Milieus und zur Instabilisierung des Kohlendioxids (CO_2) in Kontakt gebracht und gekühlt, wobei die Menge von beizumischendem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat (4) über laufende pH-Wert-Messung (2) gesteuert wird, wonach das wässrige Milieu einer darauffolgenden Vorkammer (5) zugeführt wird, die mit oxidierbarem Erdalkali- und/oder Schwermetall führendem Material (6) beschickt ist, wobei eine Neutralisierung des wässrigen, ionisierten Kohlenstoff führenden Milieus erfolgt und gebildetes Erdalkali- und/oder Schwermetalloxid (10) aus der Vorkammer (5) ausgetragen wird, und das wässrige, ionisierten Kohlenstoff (C) führende Milieu anschließend einer mit aus organischen Kohlenstoffverbindungen bestehendem und/oder organische Kohlenstoffverbindungen enthaltendem Material (8) bestückten Hauptkammer (7) zugeführt wird.

(Fig. 1)

Verfahren zur Aufbereitung von in einem Abgasstrom enthaltenem Kohlendioxid

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von in einem Abgasstrom enthaltenem Kohlendioxid CO_2 in ein zur Energiegewinnung geeignetes Produkt.

Diese Aufbereitung wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass

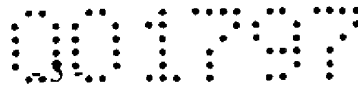
- a) der Abgasstrom in einer Trocknungs- und Kühlkammer mit einem befeuchteten, porösen, silikatischen Material und beigemischtem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat unter Erzeugung eines basischen, wässrigen Milieus und zur Instabilisierung des Kohlendioxids CO_2 in Kontakt gebracht und gekühlt wird, wobei die Menge von beizumischendem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat über laufende pH-Wert-Messung gesteuert wird,
- b) das wässrige Milieu einer darauffolgenden Vorkammer zugeführt wird, die mit oxidierbarem Erdalkali- und/oder Schwermetall führendem Material beschickt ist, wobei eine Oxidation von Erdalkali- und/oder Schwermetall und mit einhergehend eine Neutralisierung des wässrigen, ionisierten Kohlenstoff führenden Milieus erfolgt und in der Folge gebildetes Erdalkali- und/oder Schwermetalloxid aus der Vorkammer ausgetragen wird, wobei in Abhängigkeit laufender Messung gleichzeitig oxidierbares Erdalkali- und/oder Schwermetall führendes Material zugeführt wird, und
- c) das wässrige, ionisierten Kohlenstoff C führende Milieu anschließend einer mit aus organischen Kohlenstoffverbindungen bestehendem und/oder organische Kohlenstoffverbindungen enthaltendem Material bestückten Hauptkammer zugeführt wird, wobei unter Beteiligung des ionisierten Kohlestoffs C Polyreaktionen mit organischen Kohlenstoffverbindungen unter Bildung eines kohlenstoffangereicherten Produktes erfolgen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. 1 näher erläutert, welche ein erfindungsgemäßes Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Aufbereitung von in einem Abgasstrom enthaltenem Kohlendioxid CO_2 mit Hilfe eines Dreikammernsystems in ein zur Energiegewinnung geeignetes Produkt zeigt.

Vorab ist festzuhalten, dass die Einzelkomponenten der verwendeten Materialien als auch die in den jeweiligen Prozessschritten vorliegenden Milieus einer laufenden Messung 2 während

des gesamten Verfahrensablaufs unterliegen, wobei je nach Bedarf bzw. in Abhängigkeit der Messergebnisse die Materialbeschickung der jeweiligen Prozesskammern geregelt wird. Beispielsweise wird die Menge an beizumischendem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat über eine laufende pH-Wert-Messung 2 gesteuert.

Dabei wird der Abgasstrom 1 (Rohgas, beispielsweise aus einer Verbrennungsanlage, üblicherweise mit einem pH-Wert von etwa 4) mit einer Temperatur im Bereich von 150 bis 170 °C beim Durchströmen einer, gegebenenfalls aus mehreren Kammereinheiten bestehenden Trocknungs- und Kühlungskammer 3, die mit befeuchtetem, silikatischem, porösem Material und beigemischtem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat 4 beschickt ist, auf eine Temperatur von 30 bis 50 °C gekühlt, wobei ein basisches, wässriges Milieu erzeugt und das enthaltene Kohlendioxid CO_2 instabilisiert wird. Bei dem befeuchteten, silikatischen, porösen Material 4 handelt es sich beispielsweise um Bims, Schaumlava und/oder Perlit in gekörnter Form mit einem Feuchtegehalt von 15 bis 30 %, bezogen auf die trockene Gesamtmasse des silikatischen Materials 4. Dabei wird das befeuchtete, silikatische, poröse Material 4 getrocknet bzw. dessen Feuchtigkeit vom Abgasstrom 1 aufgenommen, wodurch dieser gekühlt wird. Unter einem wird das in der Trocknungs- und Kühlungskammer 3 erzeugte wässrige Milieu mittels des Aluminiumhydroxids und/oder Aluminiumoxidhydrats auf einen pH-Wert zwischen 10 und 13 gebracht. Das in der Trocknungs- und Kühlungskammer 3 gebildete, wässrige Milieu, in dem das instabilisierte bzw. in ionisierter Form vorliegende Kohlendioxid CO_2 enthalten ist, wird einer nachfolgenden Vorkammer 5 zugeführt, welche mit oxidierbarem Erdalkali- und/oder Schwermetall führendem Material 6 beschickt ist, wobei eine Oxidation von Erdalkali- und/oder Schwermetall 6 und mit einhergehend eine Neutralisierung des wässrigen, ionisierten Kohlenstoff C führenden Milieus erfolgt. Das oxidierbare Erdalkalimetall, vorzugsweise Calcium, und/oder Schwermetall führende Material 6 wird in feinstkörniger Form als Metall-, z.B. Fe-staub, Flugasche, Kalkhydrat, etc. eingesetzt. Ein bei der Neutralisierung gebildetes Erdalkali- und/oder Schwermetalloxid 10 wird in der Folge als Nebenprodukt aus der Vorkammer 5 ausgetragen, wobei in Abhängigkeit der laufenden Messungen 2 oxidierbares Erdalkali- und/oder Schwermetall führendes Material 6 zugeführt wird. Nach der Vorkammer 5 weist das Milieu üblicherweise einen pH-Wert von 6 auf. Das wässrige, ionisierten Kohlenstoff C führende Milieu wird anschließend einer mit aus organischen Kohlenstoffverbindungen bestehendem und/oder organische Kohlenstoffverbindungen enthaltendem Material 8 bestückten Hauptkammer 7 zugeführt,



wobei es sich bei dem Material 8 um Lignin, Ligninderivate, Papierfangstoffe, und/oder Kunststoffmaterialien, Pulpe oder Abfallstoffe, etc. handelt. Es erfolgen unter Beteiligung des ionisierten Kohlestoffs C Polyreaktionen (Kettenverlängerung) mit organischen Kohlenstoffverbindungen unter Bildung eines kohlenstoffangereicherten Endproduktes 9. Die in der Hauptkammer 7 auftretenden Polyreaktionen erfolgen bei Temperaturen zwischen 5 und 80 °C, vorzugsweise 30 – 60° C und besonders bevorzugt bei 40 bis 45 ° C, und unter einem Druck zwischen 0,1 und 10 bar, vorzugsweise zwischen 0,1 und 0,7 bar oder 5 bis 8 bar.

Eine in der Trocknungs- und Kühlungskammer 3 angeordnete Temperaturregelung dient zur Trennung der Stoffe in ihren jeweiligen stoffspezifischen Zustand (fest, flüssig, gasförmig), um neue Verbindungen herzustellen.

Es ist allgemein zu beachten, dass unter Druck der Anlagerungsprozess des Kohlenstoffs C auf dem befeuchteten, silikatischen, porösen Material 4 schneller erfolgt bzw. auch eine wesentlich größere Anlagerung stattfindet. Zusätzlich können weitere Stoffmischungen als Reaktionsbeschleuniger der Hauptkammer 7 zugeführt werden, um das Reaktionsvermögen der Stoffe und die Temperaturen in der Hauptkammer 7 so zu gestalten, dass eine optimale Aufbereitung des im Abgasstrom 1 enthaltenen Kohlendioxids CO₂ erfolgt bzw. ein C-angereichertes Endprodukt 9 entsteht.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Aufbereitung von in einem Abgasstrom (1) enthaltenem Kohlendioxid (CO_2) in ein zur Energiegewinnung geeignetes Produkt, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - a) der Abgasstrom (1) in einer Trocknungs- und Kühlkammer (3) mit einem befeuchteten, porösen, silikatischen Material und beigemischtem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat (4) unter Erzeugung eines basischen, wässrigen Milieus und zur Instabilisierung des Kohlendioxids (CO_2) in Kontakt gebracht und gekühlt wird, wobei die Menge von beizumischendem Aluminiumhydroxid und/oder Aluminiumoxidhydrat (4) über laufende pH-Wert-Messung (2) gesteuert wird,
 - b) das wässrige Milieu einer darauffolgenden Vorkammer (5) zugeführt wird, die mit oxidierbarem Erdalkali- und/oder Schwermetall führendem Material (6) beschickt ist, wobei eine Oxidation von Erdalkali- und/oder Schwermetall (6) und mit einhergehend eine Neutralisierung des wässrigen, ionisierten Kohlenstoff führenden Milieus erfolgt und in der Folge gebildetes Erdalkali- und/oder Schwermetalloxid (10) aus der Vorkammer (5) ausgetragen wird, wobei in Abhängigkeit laufender Messung (2) gleichzeitig oxidierbares Erdalkali- und/oder Schwermetall führendes Material (6) zugeführt wird, und
 - c) das wässrige, ionisierten Kohlenstoff (C) führende Milieu anschließend einer mit aus organischen Kohlenstoffverbindungen bestehendem und/oder organische Kohlenstoffverbindungen enthaltendem Material (8) bestückten Hauptkammer (7) zugeführt wird, wobei unter Beteiligung des ionisierten Kohlestoffs (C) Polyreaktionen mit organischen Kohlenstoffverbindungen unter Bildung eines kohlenstoffangereicherten Endproduktes (9) erfolgen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als befeuchtetes, poröses, silikatisches Material (4) Bims, Schaumlava und/oder Perlit in gekörnter Form mit einer Feuchte von 15 -30 % bezogen auf die trockene Gesamtmasse des silikatischen Materials (4) eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mit zwischen 150 – 170 °C in die Trocknungs- und Kühlkammer (3) eingehende Abgasstrom (1) auf 30 - 50° C abgekühlt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das in der Trocknungs- und Kühlkammer (3) erzeugte wässrige Milieu auf einen pH-Wert zwischen 10 und 13 gebracht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass oxidierbare Erdalkali- und/oder Schwermetall führende Material (6) in feinstkörniger Form als Metall-, z.B. Fe-staub, Flugasche, Kalkhydrat eingesetzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als aus organischen Kohlenstoffverbindungen bestehendes und/oder organische Kohlenstoffverbindungen enthaltendes, in der Hauptkammer verwendete Material (8) Lignin, Ligninderivate, Papierfangstoff und/oder Kunststoffmaterialien eingesetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyreaktionen in der Hauptkammer (7) bei Temperaturen zwischen 5 und 80 °C erfolgen.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyreaktion in der Hauptkammer (7) unter einem Druck zwischen 9,8 und 196 kPa erfolgt.

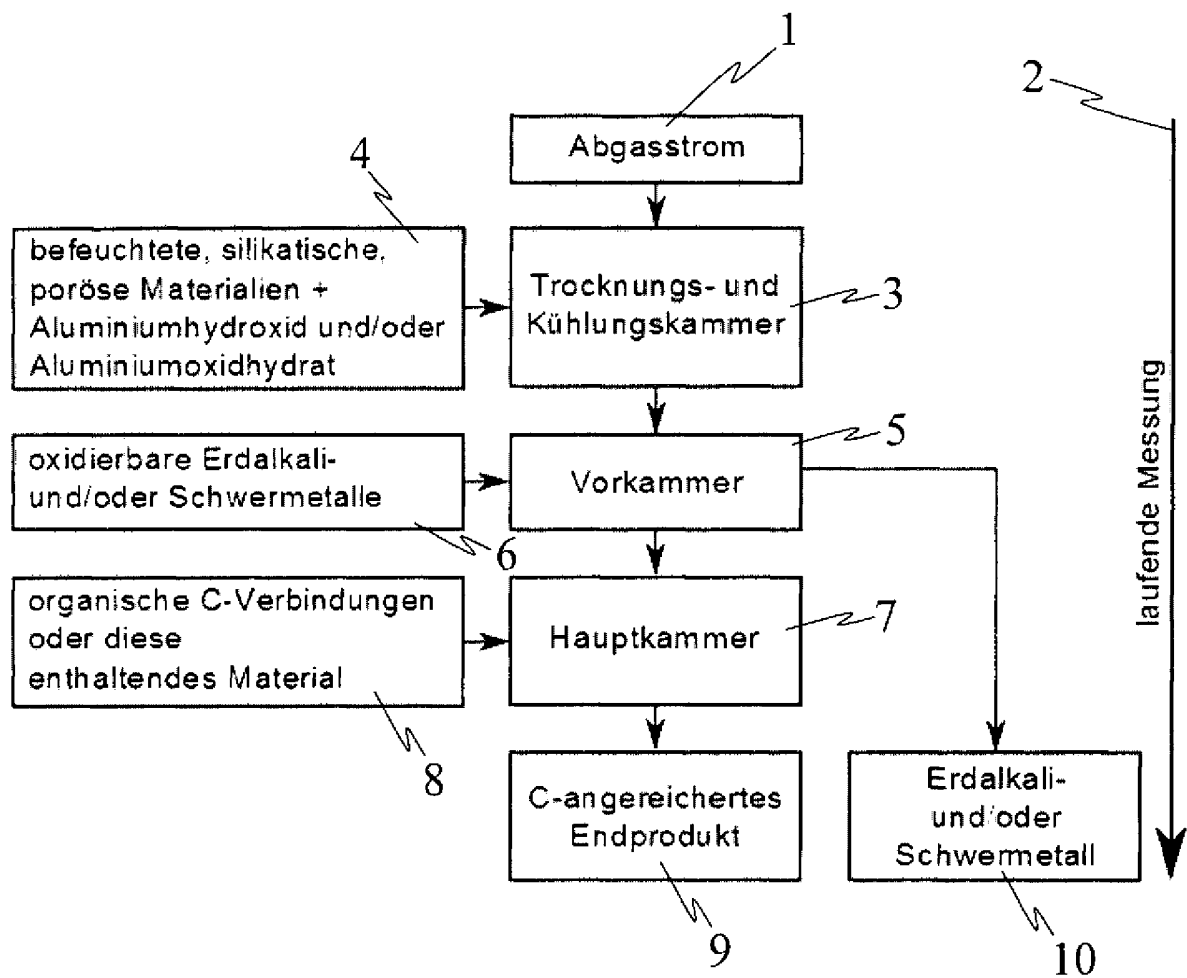


Fig. 1