

(19)



(11)

EP 2 891 771 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

(51) Int Cl.:
F01K 17/06 ^(2006.01) **F01K 17/00** ^(2006.01)
B02C 23/18 ^(2006.01) **B02C 19/06** ^(2006.01)
B02C 21/00 ^(2006.01) **C10L 9/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14185476.0**

(22) Anmeldetag: **19.09.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
 • **Hübner, Hans Michael**
50181 Bedburg (DE)
 • **Ackermann, Ralf**
56332 Alken (DE)
 • **Schwinn, Stephan**
53894 Mechernich (DE)

(30) Priorität: **20.09.2013 DE 102013015579**

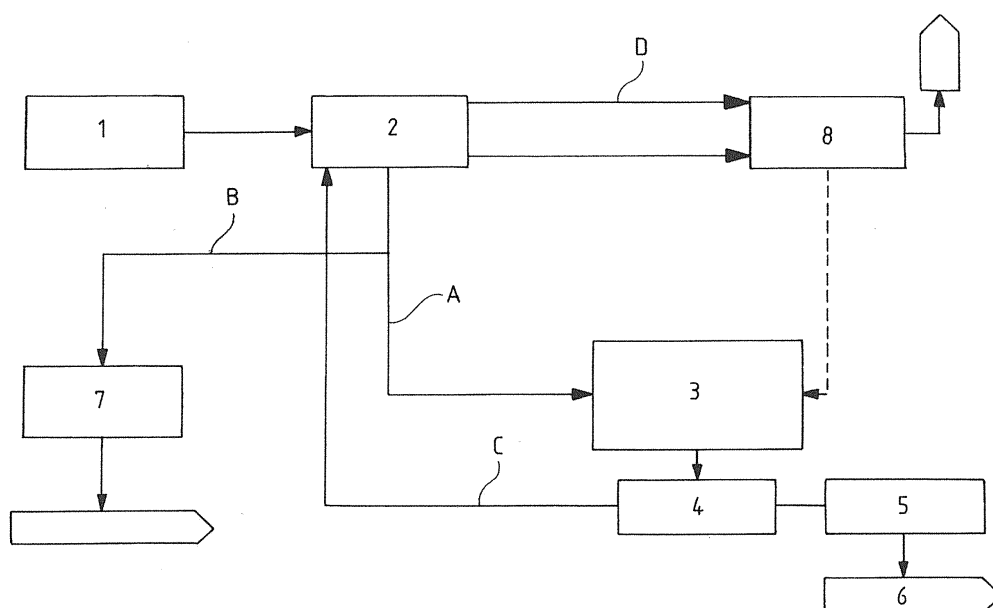
(71) Anmelder: **RWE Power Aktiengesellschaft**
45128 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Kierdorf Ritschel**
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach (DE)

(54) Verfahren zur Veredelung von Rohbraunkohle

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Veredelung von Rohbraunkohle umfassend eine Vorzerkleinerung (1) der grubenfeuchten Rohbraunkohle sowie einer der Vorzerkleinerung (1) unmittelbar nachgeschaltete Mahlung und Trocknung zu Trockenbraunkohle, wobei aus einem gekoppelten Kraftwerksprozess mit wenigstens einem Dampferzeuger (3) Dampf entnommen wird und wenigstens teilweise zur Trocknung der gruben-

feuchten Rohbraunkohle genutzt wird, wobei eine Feinzerkleinerung und Trocknung (2) in einem Verfahrensschritt durchgeführt wird, wobei die noch grubenfeuchte vorgebrochene Rohbraunkohle als Mahlgut mittels wenigstens eines Dampfstrahls aus der Dampferzeugung zerkleinert und getrocknet wird, wobei der Dampfstrahl in ein mit Dampf fluidisiertes Mahlgutbett eingeleitet wird.

**Fig. 1****EP 2 891 771 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Veredelung von Rohbraunkohle umfassend eine Vorzerkleinerung der grubenfeuchten Rohbraunkohle sowie eine der Vorzerkleinerung unmittelbar nachgeschalteten Mahlung und Trocknung zu Trockenbraunkohle, wobei aus einem gekoppelten Kraftwerksprozess mit wenigstens einem Dampferzeuger Dampf entnommen und wenigstens teilweise zur Trocknung der grubenfeuchten Rohbraunkohle genutzt wird.

[0002] Unter Veredelung von Braunkohle im Sinne der vorliegenden Erfindung ist wenigstens das Trocknen und Aufmahlen der Braunkohle zwecks Herstellung eines außerhalb des Kraftwerksprozesses verwertbaren marktfähigen Produktes zu verstehen. Veredelung kann dabei wenigstens die Herstellung eines getrockneten, pulverförmigen oder körnigen Endproduktes umfassen, welches einer thermischen Verwertung in einem Kraftwerk oder einer weiteren Veredelung zur Anreicherung von Kohlenstoff im Endprodukt zugeführt wird. Als weiterer Veredelungsschritt kann beispielsweise die Herstellung von Herdofenkoks, die Verflüssigung, die Vergasung oder die Herstellung von Brennstoffpresslingen vorgesehen sein.

[0003] Unter grubenfeuchter Rohbraunkohle im Sinne der vorliegenden Erfindung ist die bergmännisch gewonnene und nicht aufbereitete Rohbraunkohle zu verstehen, die einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 40 Gew.-% und 60 Gew.-% aufweisen kann, und zwar je nach Gegebenheiten der Lagerstätte oder Lagerzeit vor der Veredelung.

[0004] Bei der Verstromung von Braunkohle wird üblicherweise die Rohbraunkohle einer mit Rauchgas inertisierten Schlägermühle zugeführt. In der Schlägermühle wird die Rohbraunkohle zerkleinert. Das Rauchgas dient zur Trocknung der feuchten Kohle und transportiert als Traggas den erzeugten Braunkohlenstaub durch einen Siebtrichter zum Brenner des Kessels. Insoweit ist eine Aufbereitung der Rohbraunkohle zu Trockenbraunkohle nicht erforderlich.

[0005] Die Veredelung von Braunkohle erfordert demgegenüber eine gegebenenfalls mehrstufige Mahlung und separate Trocknung der Rohbraunkohle in einem gesonderten Trocknungsaggregat. Als Trocknungsaggregate finden dabei Röhrentrockner, Wirbelschichttrockner oder Walzenschüsselmühlen Anwendung. Bei Verwendung von Röhrentrocknern und Wirbelschichttrocknern als Trocknungsaggregate ist üblicherweise eine mehrstufige Vorzerkleinerung und/oder Mahlung der Rohbraunkohle vorgesehen. Insbesondere Wirbelschichttrockner können nur mit einem verhältnismäßig engen Aufgabekornband betrieben werden, da anderenfalls die Wirbelschicht kollabieren würde. Der Betrieb von Röhrentrocknern ist energetisch aufwendig. Diese werden üblicherweise mit Dampf aus einem gekoppelten Kraftwerksprozess betrieben. Das zum Betrieb eines Röhrentrockners benötigte spezifische Dampfvolumen

beträgt etwa 1,35 kg Dampf pro Kilogramm Rohkohle. Ähnlich verhält es sich mit dem Betrieb eines Wirbelschichttrockners, dessen Dampfkonsum bezogen auf die eingesetzte Rohkohle etwa 1,2 kg Dampf pro Kilogramm Rohkohle beträgt. Schließlich ist insbesondere die mehrstufige Mahlung und Klassierung der dem Wirbelschichttrockner zugeführten Rohkohle apparativ aufwendig.

[0006] Grundsätzlich kann eine Trocknung und Mahlung der grubenfeuchten Rohbraunkohle in mit Rauchgas inertisierten Walzenschüsselmühlen erfolgen, wobei jedoch die Investitionskosten für Walzenschüsselmühlen beachtlich sind.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Veredelung von Rohbraunkohle umfassend das Zerkleinern und Trocknen der Rohbraunkohle zu Trockenbraunkohle bereitzustellen, welches eine energetisch günstige Trocknung mit verhältnismäßig geringem apparativem Aufwand erfordert.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Ein Verfahren gemäß der Erfindung umfasst eine Vorzerkleinerung der grubenfeuchten Rohbraunkohle sowie eine der Vorzerkleinerung vorzugsweise unmittelbar nachgeschaltete Trocknung zu Trockenbraunkohle, wobei aus einem gekoppelten Kraftwerksprozess mit wenigstens einem Dampferzeuger Dampf entnommen wird und dieser Dampf wenigstens teilweise zur Trocknung der grubenfeuchten Rohbraunkohle genutzt wird, wobei das Verfahren eine Mahlung und Trocknung in einem einzigen Verfahrensschritt, vorzugsweise eine Feinmahlung und Trocknung in einem einzigen Verfahrensschritt umfasst, wobei die noch grubenfeuchte vorgebrochene Rohbraunkohle als Mahlgut mittels wenigstens eines Dampfstrahls aus der Dampferzeugung, der in ein mit Dampf fluidisiertes Mahlgutbett eingeleitet wird, zerkleinert und gebrochen wird.

[0010] Erfindungsgemäß wird dadurch eine Feinmahlung und Trocknung in einem Verfahrensschritt vereinigt, wodurch sich eine erhebliche energetische Optimierung des Veredelungsverfahrens ergibt. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, die Rohbraunkohle selbst innerhalb eines entsprechend ausgebildeten Aggregats als Mahlkörper zu verwenden. Der in das Mahlgutbett, umfassend die vorgebrochene oder vorzerkleinerte Rohbraunkohle als Mahlgut, eintretende Dampfstrahl tritt dabei in Wechselwirkung mit dem diesen umgebenden Fließbett derart, dass ein Impulsaustausch zwischen dem Dampfstrahl und dem Mahlgut stattfindet, was zur Zerkleinerung des Mahlguts und gleichzeitig zu dessen Trocknung in der Dampfatmosfera führt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Dampfstrahl zusammen mit einem Teil des Mahlgutes beschleunigt in das fluidisierte Mahlgutbett eingeleitet wird und wenn dies so erfolgt, dass es zu Partikelkollisionen innerhalb des Mahlgutbettes kommt. Dabei werden die einzelnen Braunkohlepartikel einer Prallbeanspruchung ausgesetzt, die zu einer Zerkleinerung ohne den Einsatz von Mahlkörpern oder Pralleinbauten

innerhalb des betreffenden Aggregates führt. Dabei können mehrere Dampfstrahlen gegenläufig in das Mahlgutbett eingeleitet werden, beispielsweise so, dass Dampfstrahlen aufeinander treffen.

[0011] Die Zerkleinerung und Trocknung kann in wenigstens einer, vorzugsweise in mehreren parallel geschalteten hydraulischen Strahlmühlen, vorzugsweise in Fließbettgegenstrahlmühlen durchgeführt werden. In einer Fließbettgegenstrahlmühle sind wenigstens zwei oder mehrere Dampfstrahlen, die jeweils mit Mahlgut beladen sind, gegeneinander gerichtet, um Partikelkollisionen im höchstmöglichen Umfang zu erzielen.

[0012] Eine solche Zerkleinerung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Veredelungsprozess mit einem Kraftwerksprozess gekoppelt ist, wobei in diesem Fall entsprechend konditionierter Dampf aus dem Kraftwerksprozess bzw. Dampferzeugungsprozess zur Verfügung steht.

[0013] Bei dem Verfahren gemäß der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine Teilmenge der Trockenbraunkohle in dem Kraftwerksprozess thermisch verwertet wird, wobei der Kraftwerksprozess im Übrigen vorzugsweise mit Rohbraunkohle als Brennstoff betrieben wird.

[0014] Der Dampf kann beispielsweise mit einer Temperatur von zwischen 180 °C und 330 °C, bevorzugt mit einer Temperatur zwischen 200 °C und 300 °C und einem Dampfdruck zwischen 4 bar und 6 bar, bevorzugt mit einem Dampfdruck von 5 bar in das Mahlgutbett eingeleitet werden.

[0015] Bei einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens gemäß der Erfindung werden bei der Trocknung sowohl Wasser als auch flüchtige Bestandteile der Rohbraunkohle, wie beispielsweise Methan, als Brenngas aus der Rohbraunkohle ausgetrieben, wobei das Brenngas gespeichert und/oder separat thermisch verwertet wird. Unter den sogenannten flüchtigen Bestandteilen bzw. flüchtigen gasförmigen Bestandteilen im Sinne der vorliegenden Erfindung sind ausschließlich Kohlenwasserstoffe zu verstehen, nicht hingegen das etwa kapillar gebundene Wasser der Rohbraunkohle.

[0016] Eine weitere Verfahrensvariante gemäß der Erfindung sieht vor, dass die Mahlung und Trocknung zweistufig erfolgt, wobei in einer Stufe die Mahlung und Trocknung mittels wenigstens eines Dampfstrahls bei einer ersten niedrigen Temperatur und in einer zweiten Stufe mittels wenigstens eines Dampfstrahls mit einer zweiten höheren Temperatur erfolgt. Die niedrige Temperatur kann beispielsweise in der Größenordnung von 200 °C betragen, wohingegen die höhere Temperatur in der Größenordnung von 300 °C betragen kann.

[0017] Bei einer Einleitung eines Dampfstrahls mit einer Temperatur von etwa 200 °C und einem Druck von etwa 5 bar erfolgt nur eine Feinzerkleinerung und Trocknung des Mahlgutes, wobei vorzugsweise das getrocknete Mahlgut dann einen Restwassergehalt von etwa 2 Gew.-% bis 4 Gew.-% aufweisen kann. Das erhaltene Erzeugnis umfasst in diesem Falle noch nennenswerte

Anteile an flüchtigen gasförmigen Bestandteilen.

[0018] In einer zweiten Stufe der Mahlung und Trocknung kann beispielsweise Dampf mit einer Temperatur von etwa 300 °C zugeführt werden, was ein Austreiben der flüchtigen gasförmigen Bestandteile aus der Rohbraunkohle zur Folge hat. Diese flüchtigen Bestandteile können beispielsweise separat gespeichert und/oder einer thermischen Verwertung zugeführt werden.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die zweite Stufe der Feinmahlung und Trocknung in Abhängigkeit der Last des Dampferzeugers betrieben wird. So kann beispielsweise zu Schwachlastzeiten des Stromnetzes vorgesehen sein, dem Dampferzeuger eine Teilmenge der Trockenbraunkohle zuzuführen, aus der die flüchtigen Bestandteile bereits ausgetrieben wurden. Die flüchtigen Bestandteile können in diesem Fall als Brenngas verdichtet und einem Erdgasnetz oder einem Erdgaspeicher zugeführt werden. In diesem Falle wird zum Austreiben der flüchtigen Bestandteile in einer zweiten Stufe der Feinmahlung und Trocknung Dampf mit einem verhältnismäßig hohen Energieinhalt benötigt, der an der Turbine Kraftwerks nicht mehr zur Stromerzeugung zur Verfügung steht.

[0020] Zu Starklastzeiten kann nur eine einzige Stufe der Mahlung und Trocknung mit Dampf einer ersten niedrigeren Temperatur betrieben werden, so dass der Dampf höheren Energieinhalts an einer Turbine und schlussendlich auch an einem nachgeschalteten Generator zur Stromerzeugung zur Verfügung steht.

[0021] Der nicht der thermischen Verwertung zugeführte Teilstrom der Trockenbraunkohle kann beispielsweise in einem weiteren Veredelungsschritt zu Herdofenkoks verkocht werden, wenn und soweit diese Trockenbraunkohle noch gasförmige flüchtige Bestandteile enthält. Werden die flüchtigen Bestandteile in der zweiten Stufe der Feinmahlung bereits vollständig ausgetrieben, liegt das fertige getrocknete Erzeugnis bereits in Form eines hochwertigen Koks vor. Vorzugsweise wird als Dampf Anzapfdampf aus einer Turbine des gekoppelten Kraftwerksprozesses bereitgestellt. Beispielsweise kann hierzu der Dampf zwischen Niederdruckteil und Mitteldruckteil einer dreistufigen Turbine abgezapft werden.

[0022] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0023] Es zeigen:

Figur 1: ein Verfahrensfließbild einer ersten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Figur 2: ein Verfahrensfließbild einer zweiten Variante des Veredelungsverfahrens gemäß der Erfindung.

[0024] Es wird zunächst Bezug genommen auf die Figur 1.

[0025] In Figur 1 ist eine mit einem Kraftwerksprozess gekoppelte Braunkohlenveredelung dargestellt, wobei

die Veredelung eine Vorzerkleinerung 1 sowie eine Feinzerkleinerung mit Trocknung 2 umfasst.

[0026] Die Vorzerkleinerung 1 für grubenfeuchte Rohbraunkohle kann im einfachsten Fall lediglich ein Vorbrechen von bergmännisch gewonnener grubenfeuchter Rohbraunkohle mittels üblicher Brecher/Vorzerkleinerungsanlagen umfassen. Die Rohbraunkohle kann beispielsweise in der Vorzerkleinerung auf ein Kornband von ≥ 0 mm und ≤ 10 mm vorgebrochen worden sein. Die vorgebrochene Rohbraunkohle kann beispielsweise einen Feuchtigkeitsgehalt von 54 Gew.-% aufweisen. Der Feuchtigkeitsgehalt wird hier nur beispielsweise angegeben, naturgemäß kann der Feuchtigkeitsgehalt der Rohbraunkohle je nach Lagerungsbedingungen und Lagerstättenbedingungen schwanken.

[0027] Als Feinzerkleinerung und Trocknung 2 ist beispielsweise eine Anordnung parallel geschalteter Fließbettgegenstrahlmühlen vorgesehen, in denen das Einsatzkorn von 0 mm bis 10 mm auf ein Zielkorn von ≤ 1 mm unter gleichzeitiger Trocknung auf einen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 2 Gew.-% bis 3 Gew.-% erhalten wird.

[0028] Eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete hydraulische Strahlmühle kann beispielsweise einen Mahlgutraum umfassen, in den mehrere Strahlrohre eintauchen. Über die Strahlrohre erfolgt sowohl eine Dampfeinleitung als auch gegebenenfalls die Einleitung von Mahlgut, welches zuvor aus dem Mahlgutbett oder einem Mahlguteinlauf abgezogen wurde. Ein Mahlgutaustrag kann beispielsweise über einen innerhalb des Mahlgutraums angeordneten Siebtrichter erfolgen.

[0029] Ein Teilstrom A des aus der Feinzerkleinerung und Trocknung 2 ausgetragenen Mahlgutstrom in Form von Trockenbraunkohle wird einem Dampferzeuger 3 zugeführt, der beispielsweise als im Wesentlichen mit Rohbraunkohle befeuerter Kessel ausgebildet ist. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Dampferzeuger 3 zu 75 % mit Rohbraunkohle und zu 25 % mit Trockenbraunkohle befeuert wird. Der in dem Dampferzeuger 3 erzeugte Heißdampf treibt eine Turbine 4 an, die wiederum einen Generator 5 antreibt, der in ein Stromnetz 6 einspeist. Ein weiterer Teilstrom B an Trockenbraunkohle wird einer zweiten Veredelungsstufe 7 zugeführt, deren Ziel die Herstellung eines hochwertigen, marktfähigen Brennstoffs ist. Als zweite Veredelungsstufe 7 kann beispielsweise eine Verkokung, Vergasung oder Verflüssigung der Braunkohle vorgesehen sein.

[0030] Zum Betrieb der Feinzerkleinerung und Trocknung 2 wird ein Teilstrom Dampf C aus der Turbine 4 abgezogen. Dieser Teilstrom Dampf C wird erfindungsgemäß als Dampfstrahl in die dort vorgesehenen Trocknungsaggregate eingeleitet. Darüber hinaus wird dieser Teilstrom Dampf C zur Fluidisierung des innerhalb der Trocknungsaggregate vorgesehenen Mahlgutbetts verwendet. Der Dampf wird zwischen dem Niederdruckteil und dem Mitteldruckteil der Turbine 4 mit einem Druck von etwa 5 bar bei einer Temperatur von etwa 200 °C

abgezogen, wobei je Kilogramm als Mahlgut eingesetzter Rohbraunkohle etwa 0,95 kg Dampf benötigt werden. Der aus der Feinzerkleinerung und Trocknung 2 abgezogene Brüdenstrom D, der im Zuge der Trocknung der Rohbraunkohle zu Trockenbraunkohle anfällt, wird in einem Brüdenkondensator 8 kondensiert, wobei die dabei anfallende Kondensationswärme beispielsweise zur Kesselspeisewasservorwärmung des Dampferzeugers 3 oder in einem separaten ORC-Prozess (Organic Rankine Cycle) verwendet wird.

[0031] Eine Variante dieses Verfahrens ist in Figur 2 dargestellt, wobei dort gleiche Bauteile sowie gleiche Massenströme mit gleichen Bezeichnungen versehen sind.

[0032] Die in Figur 2 dargestellte Variante des Verfahrens gemäß der Erfindung unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch von der in Figur 1 dargestellten Variante, dass die Feinzerkleinerung und Trocknung 2 ein- oder mehrstufig, jedoch mit einem Teilstrom Dampf C, betrieben wird, der einen höheren Energieinhalt besitzt bzw. eine höhere Temperatur besitzt, nämlich etwa 300 °C bei einem Druck von etwa 5 bar. Bei Betrieb einer hydraulischen Strahlmühle mit Dampf bei einer Temperatur von etwa 300 °C bei etwa 5 bar Druck werden sowohl Wasser als auch die gasförmigen flüchtigen Bestandteile der Rohbraunkohle aus dieser bei der Zerkleinerung ausgetrieben und zwar derart, dass nahezu 100 % der in der Rohbraunkohle enthaltenen Feuchtigkeit entfernt wird. Bei einem Einsatz von 100 % Rohbraunkohle fallen etwa 54 Gew.-% Wasser und 23,5 Gew.-% Methan an. Als Fertigerzeugnis aus der Feinzerkleinerung und Trocknung 2 fällt ein koksartiges Erzeugnis mit einem erhöhten Kohlenstoffanteil an, von dem ein Teilstrom A in dem Dampferzeuger 3 thermisch verwertbar ist, wohingegen ein weiterer Teilstrom B als fertig veredeltes Erzeugnis anfällt. Der Brüden D aus der Feinzerkleinerung und Trocknung 2 kann wie bei der zuvor beschriebenen Verfahrensvariante in dem Brüdenkondensator 8 zwecks Abwärmenutzung kondensiert werden.

[0033] Das anfallende Methan E wird zunächst in einem Filter 9 gereinigt und dann über einen Verdichter 10 in ein Erdgasnetz 11 eingespeist.

[0034] Die Feinzerkleinerung und Trocknung 2 kann zwei Mahl- und Trocknungsstufen umfassen, wobei in einer ersten Stufe eine Feinzerkleinerung und Trocknung bzw. Mahlung und Trocknung mit Dampf niedrigeren Energieinhalts vorgesehen sein kann. Das kann beispielsweise zu Starklastzeiten des Stromnetzes erfolgen, da in diesem Falle die maximale Dampfmenge an der Turbine 4 zur Verfügung stehen muss. Zu Schwachlastzeiten kann eine zweite Mahl- und Trocknungsstufe vorgesehen sein, die mit Dampf höheren Energieinhalts betrieben wird, wobei dann beispielsweise Dampf mit einer Temperatur von etwa 300 °C an der Turbine 4 abgezapt werden kann. Nur in diesem Lastfall würde Methan E aus der Rohbraunkohle ausgetrieben und einer separaten Verwertung als Brenngas zugeführt.

Bezugszeichenliste

[0035]

- | | | |
|----|---------------------------------|----|
| 1 | Vorzerkleinerung | |
| 2 | Feinzerkleinerung und Trocknung | |
| 3 | Dampferzeuger | |
| 4 | Turbine | |
| 5 | Generator | |
| 6 | Stromnetz | 10 |
| 7 | zweite Veredelungsstufe | |
| 8 | Brüdenkondensator | |
| 9 | Filter | |
| 10 | Verdichter | |
| 11 | Erdgasnetz | 15 |
| A | Trockenbraunkohle | |
| B | Trockenbraunkohle | |
| C | Dampf | |
| D | Brüden | 20 |
| E | Methan | |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Veredelung von grubenfeuchter Rohbraunkohle umfassend eine Vorzerkleinerung (1) der grubenfeuchten Rohbraunkohle sowie eine der Vorzerkleinerung (1) unmittelbar nachgeschaltete Mahlung und Trocknung zu Trockenbraunkohle, wobei aus einem gekoppelten Kraftwerksprozess mit wenigstens einem Dampferzeuger (3) Dampf entnommen und wenigstens teilweise zur Trocknung der grubenfeuchten Rohbraunkohle genutzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlung und Trocknung in einem Verfahrensschritt durchgeführt wird, wobei die noch grubenfeuchte vorgebrochene Rohbraunkohle als Mahlgut in ein fluidisiertes Mahlgutbett eingebracht wird und innerhalb des Mahlgutbettes mittels wenigstens eines Dampfstrahls feinzerkleinert und getrocknet wird. 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohbraunkohle innerhalb des Mahlgutbettes mittels mehrerer gegenläufig gerichteter Dampfstrahlen zerkleinert wird, wobei wenigstens Teile der Rohbraunkohle mit den Dampfstrahlen in das Mahlgut eingebracht werden. 30
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feinzerkleinerung und Trocknung in wenigstens einer, vorzugsweise in mehreren parallel geschalteten hydraulischen Strahlmühlen, vorzugsweise in Fließbettgegenstrahlmühlen durchgeführt wird. 35
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Dampfstrahl mit einer Temperatur zwischen 180 °C 40

und 330 °C und einem Dampfdruck zwischen 4 bar und 6 bar in das Mahlgutbett eingeleitet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Trocknung Wasser und flüchtige gasförmige Bestandteile wie beispielsweise Methan als Brenngas aus der Rohbraunkohle ausgetrieben werden, wobei das Brenngas gespeichert und/oder separat thermisch verwertet wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Teilmenge der Trockenbraunkohle in dem Kraftwerksprozess thermisch verwertet wird, der im übrigen vorzugsweise mit Rohbraunkohle als Brennstoff betrieben wird. 10
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feinzerkleinerung und Trocknung zweistufig erfolgt, wobei in einer ersten Stufe die Feinzerkleinerung und Trocknung (2) mittels wenigstens eines Dampfstrahls bei einer ersten niedrigeren Temperatur und in einer zweiten Stufe mittels wenigstens eines Dampfstrahls mit einer zweiten höheren Temperatur erfolgt. 15
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Stufe der Feinzerkleinerung und Trocknung (2) in Abhängigkeit der Last des Dampferzeugers (3) erfolgt. 20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abwärme aus der Feinzerkleinerung und Trocknung (2) der Rohbraunkohle bei der Dampferzeugung genutzt wird. 25
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Dampf Anzapfdampf aus einer Turbine (4) des gekoppelten Kraftwerksprozesses bereitgestellt wird. 30

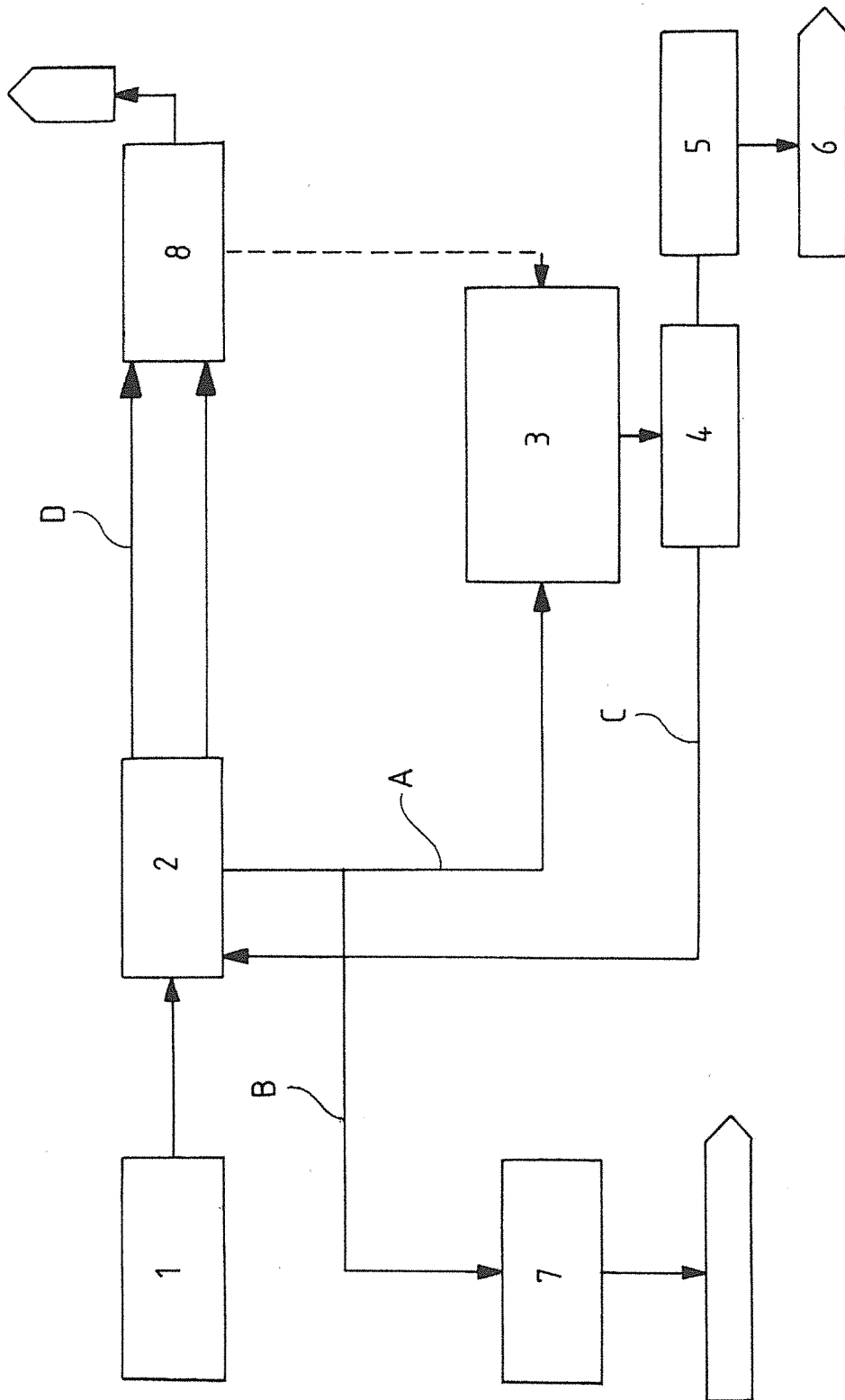


Fig. 1

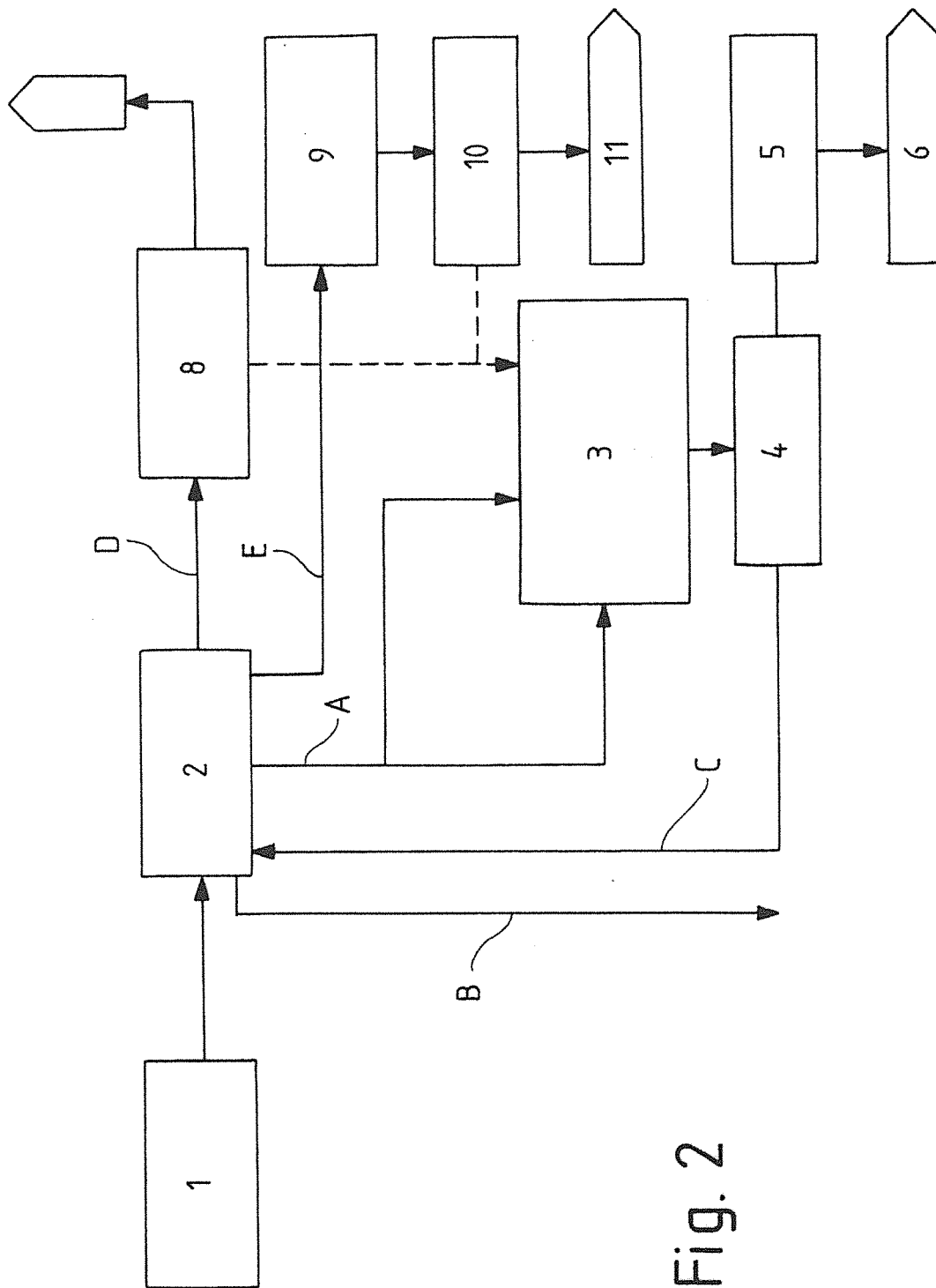


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 5476

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2012/133549 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]; YOSHIDA SHOGO) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) * Absatz [0020] - Absatz [0071]; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1-10	INV. F01K17/06 F01K17/00 B02C23/18 B02C19/06 B02C21/00 C10L9/00
X	DE 100 50 520 A1 (STRAUSS KARL [DE]) 18. April 2002 (2002-04-18) * Absatz [0014] - Absatz [0019]; Ansprüche; Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung *	1-10	
X	DE 10 2007 023336 A1 (RWE POWER AG [DE]) 20. November 2008 (2008-11-20) * Absatz [0025] - Absatz [0030]; Ansprüche; Abbildung * * Zusammenfassung *	1-10	
A	EP 0 888 818 A1 (HOSOKAWA ALPINE AG [DE]) 7. Januar 1999 (1999-01-07) * Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 1; Ansprüche; Abbildung * * Zusammenfassung *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01K B02C F23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2015	Prüfer Zerf, Georges
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 5476

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-05-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012133549 A1	04-10-2012	AU 2012233514 A1	15-08-2013
		WO 2012133549 A1	04-10-2012
DE 10050520 A1	18-04-2002	KEINE	
DE 102007023336 A1	20-11-2008	AU 2008250699 A1	20-11-2008
		CA 2687011 A1	20-11-2008
		CN 101821483 A	01-09-2010
		DE 102007023336 A1	20-11-2008
		EP 2181248 A2	05-05-2010
		RU 2009146557 A	27-06-2011
		UA 94662 C2	25-05-2011
		US 2010212320 A1	26-08-2010
		WO 2008138441 A2	20-11-2008
EP 0888818 A1	07-01-1999	DE 19728382 A1	07-01-1999
		EP 0888818 A1	07-01-1999
		JP H1170340 A	16-03-1999
		US 5992773 A	30-11-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82