

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
27. Dezember 2012 (27.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/175464 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F23K 3/02 (2006.01) C10J 3/50 (2006.01)
C10J 3/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/061633

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2012 (19.06.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011077910.8 21. Juni 2011 (21.06.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HANNEMANN, Frank
[DE/DE]; Hinter der Stockmühle 17, 09599 Freiberg (DE).
SCHINGNITZ, Manfred [DE/DE]; Ledeburstr. 6, 09599
Freiberg (DE). FRISCH, Frank [DE/CN]; Liangmaqiao
Diplomatic Compound Room LB 03-2-122, Section B, No.
19, Dongfangdonglu, Beijing / Chaoyang Distric, 100600

(CN). METZ, Thomas [DE/DE]; Am Pfaffenvorwerk 17,
09599 Freiberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506
München (DE).

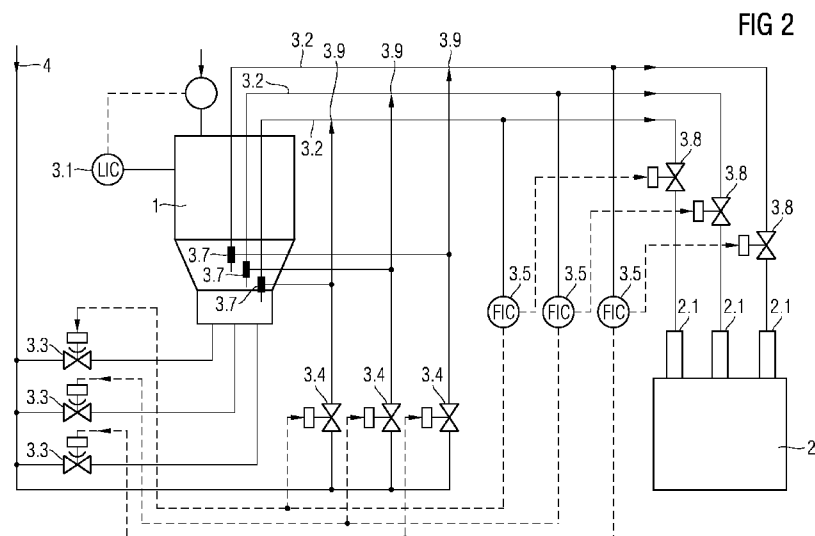
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HOMOGENIZED FEEDING OF DUSTS BY MEANS OF A FIXED THROTTLE POINT IN THE DUST
CONVEYING LINE

(54) Bezeichnung : VERGLEICHMÄSSIGTE EINSPEISUNG VON STÄUBEN MIT FESTER DROSSELSTELLE IN DER
STAUBFÖRDERLEITUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for steadily feeding dusts at ambient pressure or elevated pressure, comprising a fixed throttling device in the dust conveying line connecting the fluidized bed of a metering vessel to a dust remover. Said throttling device equalizes and dampens pressure fluctuations that occur in the dust conveying line, in particular during metering vessel refilling procedures. Special embodiments relate to a further homogenization by feeding auxiliary gas into the dust conveying line.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/175464 A1



LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

zur konstanten Zuführung von Stäuben unter Umgebungs- oder erhöhtem Druck weist in der die Wirbelschicht eines Dosiergefäßes mit einem Staubabnehmer verbindenden Staubförderleitung eine feste Drosseleinrichtung auf. Diese Drosseleinrichtung bewirkt einen Ausgleich und auch Dämpfung von Druckschwankungen wie sie in der Staubförderleitung, insbesondere bei Nachfüllvorgängen des Dosiergefäßes, auftreten. Besondere Ausgestaltungen betreffen eine weitere Vergleichmäßigung durch Hilfsgaseinspeisungen in die Staubförderleitung.

Vergleichmäßigte Einspeisung von Stäuben mit fester Drosselstelle in der Staubbeförderleitung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur konstanten Zuführung von Stäuben unter Umgebungs- oder erhöhtem Druck zu einem Staubabnehmer mit Ausgleich und auch Dämpfung von Druckschwankungen in der Staubbeförderleitung.
- 10 Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren und Vorrichtungen zur geregelten Zuführung pneumatisch geförderter Stäube zu einem Verbraucher, insbesondere zur geregelten Zuführung staubförmiger Brennstoffe in Druckvergasungsreaktoren.
- 15 Unter pneumatisch geförderten Stäuben sind staubfein gemahlene Kohlen verschiedensten Inkohlungsgrades, Kokse, ggf. thermisch vorbehandelte Biomassen oder zerkleinerungsfähige Rest- und Abfallstoffe aus Industrie, Gewerbe und Haushalt zu verstehen. Weiterhin gehören
- 20 anorganische Stäube, wie sie zum Beispiel zum Frischen von Roheisen und zur Entschwefelung eingesetzt werden, zu den möglichen Fördergütern.

Die pneumatische Förderung staubförmiger Brennstoffe ist

25 bekannt bei der Staubdruckvergasung zur Herstellung von energetischen und Synthesegasen oder bei der Zuführung von Brennstaub in die Windformen von Hochöfen. Der Brennstaub wird dabei über einen Druckschleusenbehälter einem unter Verfahrensdruck stehenden Dosierbehälter zugeführt, aus dem

30 der Brennstaub als Staub- Fördergas- Suspension mit hoher Beladungsdichte zwischen 250-450 kg/m³ über eine oder mehrere Förderleitungen dem Verbraucher zugeführt wird. Als Verbraucher sollen Flugstromvergaser, Windformen von Hochöfen, Verbrennungskessel oder Vorrichtungen zum Frischen

35 von Roheisen verstanden werden, wobei anorganische Stäube zum Einsatz kommen.

Als Bespannungsgas für die Druckschleusen und als Fördergase können beliebige, für brennbare Stäube sauerstoffarme Gase, insbesondere Inertgase, wie zum Beispiel Stickstoff oder Kohlendioxid, eingesetzt werden, die frei von kondensierbaren Bestandteilen, wie beispielsweise Wasserdampf, sind.

Anzustreben ist bei diesen Technologien, dass die fließende Staubmenge in der Zeiteinheit in hohem Maße konstant gehalten wird, um den zu beschickenden Prozess nicht zu stören.

10 Besonders das diskontinuierliche Auffüllen des Dosierbehälters aus den Druckschleusen erzeugt Druckschwankungen, die die als Triebkraft der Förderung zwischen Dosierbehälter und Abnehmer dienende Druckdifferenz unvorteilhaft beeinflusst. Bei Änderung der zu fördernden

15 Gutmenge treten Schwingungen auf, die sich erst nach längerer Zeit beruhigen und abklingen. Im Patent DE 10 205 047 583 B4 wird deshalb vorgeschlagen, durch die geregelte Zuführung von Hilfsgas in unmittelbarer Nähe des Förderleitungseinlaufes im Dosiergefäß oder in die Förderleitung Druckschwankungen

20 auszugleichen und auftretende Schwingungen zu dämpfen. Diese Technik hat sich bewährt, besitzt jedoch den Nachteil, dass dem Fördergas erhebliche Mengen von Hilfsgas zugeführt werden. Dieses wird gleichfalls dem Verbraucher zugeführt und belastet das zu erzeugende Produkt. Bei der Verwendung von

25 Stickstoff als Förder- und Hilfsgas steigt beispielsweise der Stickstoffgehalt des Synthesegases bei der Brennstaubvergasung.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur konstanten

30 Zuführung des Fördergutes zum Verbraucher anzugeben, mit der Differenzdruckschwankungen zwischen Dosierbehälter und Verbraucher und damit Mengenschwankungen ausgeglichen werden bei reduzierten Mengen an Hilfsgas.

35 Das Problem wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die vorgeschlagene Lösung sieht eine Vorrichtung zur Dosierung und Zuführung von Stäuben unter Druck zu einem Verbraucher, beispielsweise von Brennstaub zu einem Flugstromvergaser, vor, wobei das staubförmige Fördergut aus einem Betriebsbunker, der unter Normaldruck steht, wechselseitig über Druckschleusen einem Dosiergefäß zugeführt wird, in dessen Unterteil durch Zuführung von Wirbelgas über einen Wirbelboden eine dichte Wirbelschicht entsteht, in die waagerecht oder senkrecht ein oder mehrere Förderrohre eintauchen, durch die das Fördergut kontinuierlich einem unter Druck stehenden Abnehmer / Verbraucher 2, beispielsweise einem Druckvergasungsreaktor, zugeführt wird. Um Druckdifferenzen zwischen dem Dosiergefäß und dem Verbraucher zu beseitigen oder zu dämpfen wird in die Staubförderleitung eine feste und gegebenenfalls eine regelbare Drosselstelle eingebaut. Dadurch kann auf die Hilfsgaszuführung verzichtet oder diese zumindest eingeschränkt werden. Die Drosselstelle kann vor oder hinter einer gegebenenfalls angeordneten Hilfsgaszuführung positioniert sein. Auch kann Hilfsgas direkt über die Drosselstelle der Förderleitung zugeführt werden. Durch die Zuführung von Hilfsgas kann eine Überlagerung von Regelvorgängen ausgeschlossen werden. Ohne Hilfsgaszuführung ist eine regelbare Drosselstelle, z.B. in Form eines Regelventils, vorteilhaft.

Der Staubstrom wird in dem Förderrohr gemessen, wobei der ermittelte Messwert die Regelgröße vorgibt für die über die Regelarmatur 3.3 einzustellende Menge an Wirbelgas und gegebenenfalls die Stellung des Regelventils 3.8 sowie die Regelarmatur 3.3 einzustellende Menge an Hilfsgas. Vorteilhaft ist es weiterhin, die Fließgeschwindigkeit des Staubstromes in den Förderleitungen im Bereich zwischen 2 bis 8 m/s zu bemessen. Da die Fließgeschwindigkeit in den Drosselstellen mehrfach erhöht ist, empfiehlt es sich, diese verschleißfest auszuführen.

Wesentliche Vorteile der Erfindung im Vergleich zum Stand der Technik bestehen darin, dass durch den Einbau einer festen

und gegebenenfalls einer regelbaren Drosselstelle in die Förderleitung(en) mit oder ohne Hilfsgaszuführung Schwankungen der als Triebkraft der Staubströmung dienenden Druckdifferenzen zwischen Dosiergefäß und Abnehmer oder Druckschwankungen beim Abnehmer ausgeglichen werden können. Gleichzeitig kann ein konstanter Staubfluss, zum Beispiel bei Nachfüllvorgängen von der Druckschleuse zum Dosiergefäß, sichergestellt werden. Die aus dem Unterteil des Dosierbehälters herausführenden Förderleitungen können horizontal oder vertikal angeordnet sein. Der Druck in den Förderleitungen kann zwischen 0,1 und 6 MPa (1 und 60 bar) liegen. Der Förderleitungsdurchmesser kann in Abhängigkeit von der Förderleistung und der Anzahl der Förderrohre zwischen 10 und 80mm gewählt werden. Als feste Drosselkörper eignen sich besonders querschnittserzeugende Vorrichtungen ohne wesentliche Änderung der Strömungsrichtung wie Venturirohre, Blenden und ähnliches. Bei regelbaren Drosselkörpern sind Hohlräume, die zur Staubablagerung führen, zu vermeiden.

Werden mehrere Staubbeförderleitungen aus einem Dosiergefäß gespeist kommt es potentiell durch die Staubbeförderleitungs-individuelle Zuführung von Wirbelgas zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Staubmengen in den Staubbeförderleitungen. Die Erfindung wirkt den gegenseitigen Beeinflussungen der Staubmengen in den Staubbeförderleitungen entgegen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend an 2 Figuren und 2 Beispielen erläutert, wobei eine Flugstromvergasung als Referenzobjekt ausgewählt wurde

Figur 1 zeigt das Schema der Technologie zur Staubbeförderung unter Druck mit einer festen Drosselstelle mit und ohne Hilfsgaszuführung.

Figur 2 zeigt das Schema der Technologie mit Staubbeförderung.

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezeichnungen gleiche Elemente.

5 Beispiel 1:

Ein Flugstromvergasungsreaktor 2 nach Figur 1 wird unter einem Druck von 4 MPa (40 bar) mit einer Leistung von 500MW betrieben. Dazu wird auf eine Korngröße von < 200µm
10 gebrachter Steinkohlenstaub in einer Menge von 90 Mg/h zugeführt. Der Brennstaub wird dazu aus einem Betriebsbunker mehreren Druckschleusen (Betriebsbunker und Druckschleusen nicht gezeigt) zugeführt, um den Steinkohlenstaub durch
15 Bespannung mit einem Inertgas unter Verfahrensdruck zu setzen. Das Dosiergefäß 1 ist über eine Füllstandsregelung LIC 3.1 füllstandsgeregelt. Ist der Füllstand im Dosiergefäß 1 auf einen Minimalwert abgesunken erfolgt die Nachfüllung aus der Druckschleuse. In Abhängigkeit von der zu fördernden
20 Staubmenge können ein oder mehrere Druckschleusen angeordnet sein. Die Staubbeförderleitungen 3.2 ragen senkrecht von oben in das Unterteil des Dosiergefäßes 1 hinein, in dem über einem Wirbelboden durch Zuführung von Wirbelgas 3.3 eine sehr dichte Wirbelschicht mit Dichten bis 450 kg/m³ erzeugt wird. Durch Anlegen einer Druckdifferenz zwischen dem Dosiergefäß 1
25 und dem Vergasungsreaktor 2 fließt die in der Wirbelschicht erzeugte Brennstaub- Fördergas- Suspension über die Förderleitungen 3.2 dem Vergasungsreaktor 2 zu. Nach Figur 1 werden in diesem Beispiel drei Förderleitungen 3.2, jede mit einer Förderleistung von 30 Mg/h, betrieben, die in den drei
30 Brennern 2.1 des Vergasungsreaktors 2 münden. Um Differenzdruckschwankungen zwischen dem Dosiergefäß 1 und dem Vergasungsreaktor zu dämpfen und damit die Förderleistung in den Staubbeförderleitungen 3.2 konstant zu halten ist eine feste Drosselvorrichtung 3.6 in der Förderleitung angeordnet.
35 Als feste Drosselvorrichtung 3.6 kommen Venturirohre, Blenden, Rohreinziehungen und fest eingebaute unregelmäßige Armaturen in Frage. Zu den Drosselvorrichtungen 3.2 kann Hilfsgas unmittelbar nach dem Förderrohrenlauf 3.7 oder vor,

hinter oder unmittelbar in die feste Drosseleinrichtung eingeführt werden, wie es beispielsweise für die oben dargestellte Staubbeförderleitung eingezeichnet ist. Die in den Staubleitungen 3.2 geförderte Staubmenge wird in 3.5 gemessen, wobei die Messung gleichzeitig die Regelgrößen vorgibt für die Regelarmatur 3.3 der Wirbelgasmenge und gegebenenfalls für die Regelarmatur 3.4 für die Hilfsgasmengen in die Hilfsgaszuführung in 3.6 und 3.7.

10 Beispiel 2:

Ein Flugstromvergaser 2 nach Figur 2 wird unter den gleichen Bedingungen betrieben wie in Beispiel 1. Die Drosselstelle 3.8 wird hier als Staubregelarmatur in unmittelbarer Nähe zum Vergasungsbrenner 2.1 angeordnet. Die Stellung der Staubregelarmatur 3.8 wird durch die Steuerungssignale von der Mengenmessung 3.5 beeinflusst. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, zusätzlich Hilfsgas über die Hilfsgaseinspeisestelle 3.9 und / oder am Förderrohreinlauf 3.7, angesteuert auch über die Mengenmessung 3.5, den Förderrohren 3.2 zuzuführen. Als Staubregelarmaturen 3.8 kommen verschleißfeste Ausführungen in Frage, deren Konstruktion die Ablagerung von Stäuben und damit Verstopfungen vermeiden.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Messung des Staubstromes (3.5) zwischen dem Dosiergefäß 1 und der Staubregelarmatur (3.8).

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung beeinflusst das zugeführte Hilfsgas die Druckdifferenz zwischen dem Dosiergefäß 1 sowie dem Staubabnehmer 2 zusätzlich zur festen Drosseleinrichtung 3.6 und wird als Regelgröße für den Staubtransport genutzt.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung gleicht die Staubregelarmatur Druckschwankungen in den Staubbeförderleitung

3.2 aus und sichert mit oder ohne Hilfsgas einen konstanten Kohlestaubstrom in der Staubbörderleitung 3.2.

5 In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird der Staubstrom als Brennstaub den Brennern 2.1 einer Druckvergasungseinrichtung 2 zugeführt.

10 In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird der Staubstrom als Brennstaub den Windformen eines Hochofens zugeführt.

15 In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung stellt der Staubstrom einen anorganischen Stoff dar, der als Frischungsmittel einem Verfahren zur Stahlerzeugung zugeführt wird.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung liegt der Durchmesser der Förderleitungen 3.2 zwischen 10 und 80mm.

Bezugszeichenliste

	1	Dosiergefäß
	2	Staubabnehmer
5	2.1	Einspeisestellen des Staubabnehmers
	3.1	Füllstandsregelung
	3.2	Staubförderleitung
	3.3	Regelarmatur für Wirbelgaszuführung
	3.4	Regelarmatur für Hilfsgaszuführung
10	3.5	Messung des Staubstromes
	3.6	Feste Drosseleinrichtung
	3.7	Hilfsgaszuführung am Förderrohreinlauf
	3.8	Staubregelarmatur
	3.9	Hilfsgaszuführung in Staubförderleitung
15	4	Inertgas / Wirbelgas / Hilfsgas

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur konstanten Zuführung von Stäuben unter Umgebungs- oder erhöhtem Druck zu einem Staubabnehmer mit Ausgleich und auch Dämpfung von Druckschwankungen in der Staubförderleitung, bei der
- im Unterteil eines Dosiergefäßes(1) in der Staubfüllung durch Zuführung von Wirbelgas (4) via Regelventil (3.3) über einem Wirbelboden eine dichte Wirbelschicht gegeben ist,
 - eine Staubförderleitung (3.2) mit ihrem einen Ende in die Wirbelschicht eintaucht und deren anderes Ende mit dem Staubabnehmer (2.1) verbunden ist,
 - eine den Staub treibende Druckdifferenz zwischen dem Dosiergefäß (1) und dem Staubabnehmer (2.1) gegeben ist,
 - in der Staubförderleitung eine feste Drosseleinrichtung (3.6) angeordnet ist,
 - eine Messung des Staubstromes (3.5) in der Staubförderleitung angeordnet ist,
 - die Messung des Staubstromes (3.5) mit dem Regelventil (3.3) in Wirkverbindung steht derart, dass die Menge an zugeführtem Wirbelgas nach Maßgabe des gemessenen Staubstromes erfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Staubförderleitung (3.2) horizontal in die Wirbelschicht eintaucht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Staubförderleitung (3.2) vertikal in die Wirbelschicht eintaucht.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass

die feste Drosseleinrichtung (3.6) in der Staubbörderleitung zwischen Dosiergefäß (1) und Messung des Staubstromes (3.5) angeordnet ist.

- 5 5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine Hilfsgaszuführung am Förderrohreinlauf (3.7) im Dosiergefäß gegeben ist.
- 10 6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine Hilfsgaszuführung (3.9) in die Staubbörderleitung zwischen Dosiergefäß und Messung des Staubstromes (3.5) gegeben ist.
- 15 7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine Hilfsgaszuführung in die Staubbörderleitung zwischen Dosiergefäß und fester Drosseleinrichtung gegeben ist.
- 20 8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine Hilfsgaszuführung in die feste Drosseleinrichtung gegeben ist.
- 25 9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine Hilfsgaszuführung in die Staubbörderleitung zwischen fester Drosseleinrichtung und Staubabnehmer (2.1) gegeben
- 30 ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass in der Staubbörderleitung (3.2) eine drosselbare
- 35 Staubregelarmatur (3.8) angeordnet ist, die nach Maßgabe der Messung des Staubstromes (3.5) ansteuerbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Hilfsgaszuführung in die Staubregelarmatur (3.8) gegeben
5 ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 5 bis
11
dadurch gekennzeichnet, dass
10 die Messung des Staubstromes (3.5) in Wirkverbindung steht
mit der Regelarmatur für Hilfsgaszuführung (3.4) zur
Zumessung der Hilfsgasmenge.

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche
15 dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere Staubbeförderleitungen (3.2) zwischen dem Dosiergefäß
und dem Staubabnehmer angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche
20 dadurch gekennzeichnet, dass
der Staub aus einem Betriebsbunker über mindestens eine
Druckschleuse dem Dosiergefäß (1) zuführbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche
25 dadurch gekennzeichnet, dass
sie durch ein Brennstaub-Einspeisesystem einer oberhalb
Umgebungsdruck arbeitenden Vergasungseinrichtung gegeben ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche
30 dadurch gekennzeichnet, dass
die feste Drosseleinrichtung (3.6) durch ein Venturirohr
gegeben ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche
35 dadurch gekennzeichnet, dass
die feste Drosseleinrichtung (3.6) durch eine Blende gegeben
ist.

18. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die feste Drosseleinrichtung (3.6) durch eine Rohreinziehung
gegeben ist.

5

19. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die feste Drosseleinrichtung (3.6) durch eine unregelmäßige
Armatur gegeben ist.

10

FIG 1

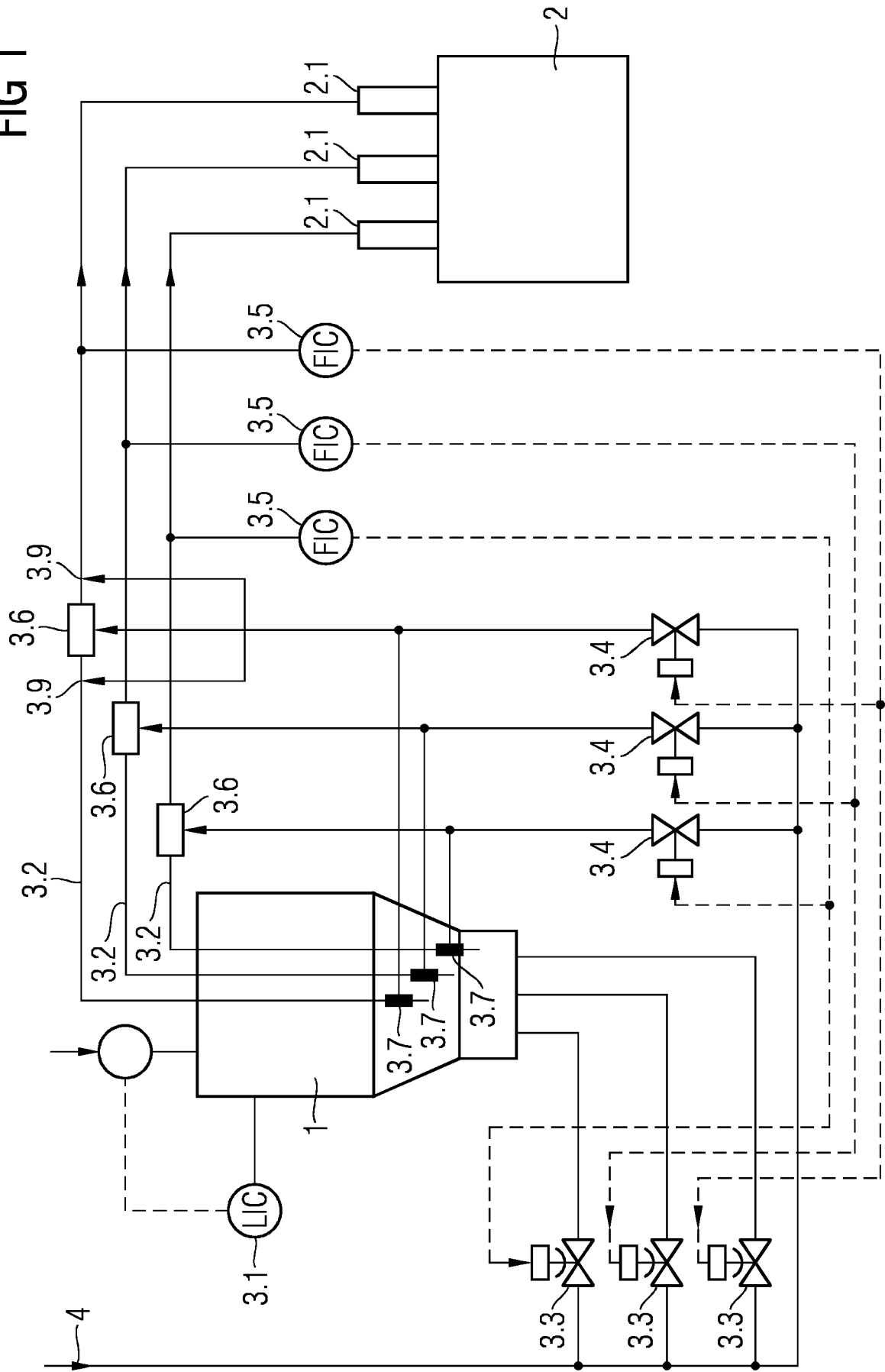
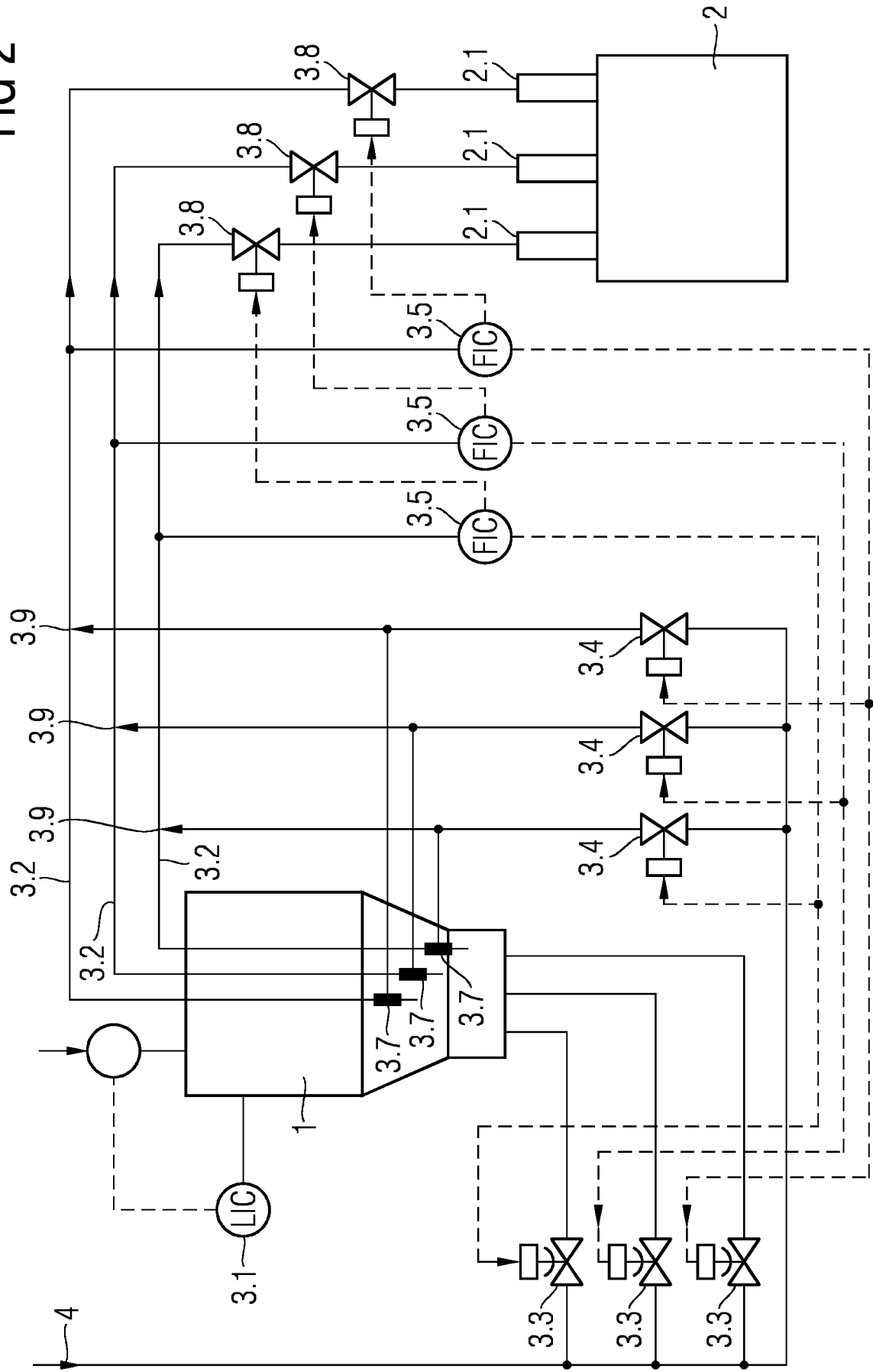


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/061633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F23K3/02 C10J3/30 C10J3/50
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F23K C10J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/063037 A1 (WURTH PAUL SA [LU]; SCHMIT JEAN [LU]; CAUWENBERGHS BERNARD [LU]; JUNK) 22 May 2009 (2009-05-22)	1-4,9,10,12-19
Y	paragraph [0021] - paragraph [0032]; figure 1	8,11
X	DE 10 2005 047583 B4 (FUTURE ENERGY GMBH [DE]; SCHINGNITZ MANFRED [DE] SIEMENS AG [DE]) 16 April 2009 (2009-04-16)	1-3,5-7,9,12-15
Y	cited in the application the whole document	8,11
A	US 4 198 860 A (KING WILLIAM R [US]) 22 April 1980 (1980-04-22) column 2, line 53 - column 5, line 63; figure 1	1
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 September 2012

Date of mailing of the international search report

08/10/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Theis, Gilbert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/061633

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 439 723 A (ENGDAHL, R. B.) 13 January 1946 (1946-01-13) column 1, line 47 - column 2, line 53; figure 1 -----	1
Y	DE 32 12 972 A1 (FREIBERG BRENNSTOFFINST [DD]) 3 February 1983 (1983-02-03) page 4, paragraph 3 - page 7, paragraph 1; figure 1 -----	8
Y	US 5 048 761 A (KIM RAYMOND K [US]) 17 September 1991 (1991-09-17) column 3, line 21 - column 5, line 6; figure 1 -----	11
A	DE 25 54 565 A1 (OTTO & CO GMBH DR C) 16 June 1977 (1977-06-16) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/061633

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009063037	A1	22-05-2009	
		AU 2008322918 A1	22-05-2009
		CA 2703822 A1	22-05-2009
		CN 101855496 A	06-10-2010
		CN 201265871 Y	01-07-2009
		EP 2208001 A1	21-07-2010
		JP 2011505535 A	24-02-2011
		KR 20100110784 A	13-10-2010
		LU 91376 A1	18-05-2009
		RU 2010123979 A	27-12-2011
		US 2011232547 A1	29-09-2011
		WO 2009063037 A1	22-05-2009
DE 102005047583	B4	16-04-2009	
		AU 2006201143 A1	19-04-2007
		CA 2537789 A1	04-04-2007
		CN 1945121 A	11-04-2007
		DE 102005047583 A1	12-04-2007
		DE 202005021660 U1	05-03-2009
		US 2007074643 A1	05-04-2007
		ZA 200607264 A	27-12-2007
US 4198860	A	22-04-1980	NONE
US 2439723	A	13-01-1946	NONE
DE 3212972	A1	03-02-1983	
		AT 390143 B	26-03-1990
		CS 245031 B1	14-08-1986
		DD 209089 A3	18-04-1984
		DE 3212972 A1	03-02-1983
		FR 2509854 A1	21-01-1983
		GB 2103371 A	16-02-1983
		HU 189585 B	28-07-1986
		JP 58024820 A	14-02-1983
		SU 1702183 A1	30-12-1991
		US 4501156 A	26-02-1985
		YU 132082 A	31-12-1984
US 5048761	A	17-09-1991	
		CA 2034579 A1	15-09-1991
		CN 1054828 A	25-09-1991
		CN 1088852 A	06-07-1994
		DE 69011082 D1	01-09-1994
		DE 69011082 T2	01-12-1994
		EP 0446520 A2	18-09-1991
		ES 2057443 T3	16-10-1994
		JP 2594845 B2	26-03-1997
		JP 4222315 A	12-08-1992
		US 5048761 A	17-09-1991
DE 2554565	A1	16-06-1977	
		BR 7607967 A	08-11-1977
		CA 1074888 A1	01-04-1980
		DE 2554565 A1	16-06-1977
		JP 52069406 A	09-06-1977
		US 4049394 A	20-09-1977
		ZA 7606269 A	28-09-1977

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F23K3/02 C10J3/30 C10J3/50
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F23K C10J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/063037 A1 (WURTH PAUL SA [LU]; SCHMIT JEAN [LU]; CAUWENBERGHS BERNARD [LU]; JUNK) 22. Mai 2009 (2009-05-22)	1-4,9, 10,12-19
Y	Absatz [0021] - Absatz [0032]; Abbildung 1	8,11
X	DE 10 2005 047583 B4 (FUTURE ENERGY GMBH [DE]; SCHINGNITZ MANFRED [DE] SIEMENS AG [DE]) 16. April 2009 (2009-04-16)	1-3,5-7, 9,12-15
Y	in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	8,11
A	US 4 198 860 A (KING WILLIAM R [US]) 22. April 1980 (1980-04-22) Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 63; Abbildung 1	1
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. September 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/10/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Theis, Gilbert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 439 723 A (ENGDAHL, R. B.) 13. Januar 1946 (1946-01-13) Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeile 53; Abbildung 1 -----	1
Y	DE 32 12 972 A1 (FREIBERG BRENNSTOFFINST [DD]) 3. Februar 1983 (1983-02-03) Seite 4, Absatz 3 - Seite 7, Absatz 1; Abbildung 1 -----	8
Y	US 5 048 761 A (KIM RAYMOND K [US]) 17. September 1991 (1991-09-17) Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 6; Abbildung 1 -----	11
A	DE 25 54 565 A1 (OTTO & CO GMBH DR C) 16. Juni 1977 (1977-06-16) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/061633

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2009063037	A1	22-05-2009	AU	2008322918 A1	22-05-2009
			CA	2703822 A1	22-05-2009
			CN	101855496 A	06-10-2010
			CN	201265871 Y	01-07-2009
			EP	2208001 A1	21-07-2010
			JP	2011505535 A	24-02-2011
			KR	20100110784 A	13-10-2010
			LU	91376 A1	18-05-2009
			RU	2010123979 A	27-12-2011
			US	2011232547 A1	29-09-2011
			WO	2009063037 A1	22-05-2009
DE 102005047583	B4	16-04-2009	AU	2006201143 A1	19-04-2007
			CA	2537789 A1	04-04-2007
			CN	1945121 A	11-04-2007
			DE	102005047583 A1	12-04-2007
			DE	202005021660 U1	05-03-2009
			US	2007074643 A1	05-04-2007
			ZA	200607264 A	27-12-2007
US 4198860	A	22-04-1980	KEINE		
US 2439723	A	13-01-1946	KEINE		
DE 3212972	A1	03-02-1983	AT	390143 B	26-03-1990
			CS	245031 B1	14-08-1986
			DD	209089 A3	18-04-1984
			DE	3212972 A1	03-02-1983
			FR	2509854 A1	21-01-1983
			GB	2103371 A	16-02-1983
			HU	189585 B	28-07-1986
			JP	58024820 A	14-02-1983
			SU	1702183 A1	30-12-1991
			US	4501156 A	26-02-1985
			YU	132082 A	31-12-1984
US 5048761	A	17-09-1991	CA	2034579 A1	15-09-1991
			CN	1054828 A	25-09-1991
			CN	1088852 A	06-07-1994
			DE	69011082 D1	01-09-1994
			DE	69011082 T2	01-12-1994
			EP	0446520 A2	18-09-1991
			ES	2057443 T3	16-10-1994
			JP	2594845 B2	26-03-1997
			JP	4222315 A	12-08-1992
			US	5048761 A	17-09-1991
DE 2554565	A1	16-06-1977	BR	7607967 A	08-11-1977
			CA	1074888 A1	01-04-1980
			DE	2554565 A1	16-06-1977
			JP	52069406 A	09-06-1977
			US	4049394 A	20-09-1977
			ZA	7606269 A	28-09-1977