

② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

① Anmeldenummer: **88103979.6**

⑤ Int. Cl.⁴: **C22B 1/24** , // **C22B1/245**

② Anmeldetag: **14.03.88**

③ Priorität: **02.04.87 DE 3711130**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.88 Patentblatt 88/42

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT LU NL

⑦ Anmelder: **Thyssen Stahl Aktiengesellschaft**
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
D-4100 Duisburg 11(DE)

⑦ Erfinder: **Kaas, Werner**

verstorben(DE)

Erfinder: **Maas, Heinz, Ing. (grad)**

Büngeler Strasse 67

D-4220 Dinslaken(DE)

Erfinder: **Auth, Rudolf, Dr.**

Nonnenkamp 11

D-4270 Dorsten(DE)

Erfinder: **Seidelmann, Lothar**

Braunschweiger Strasse 36

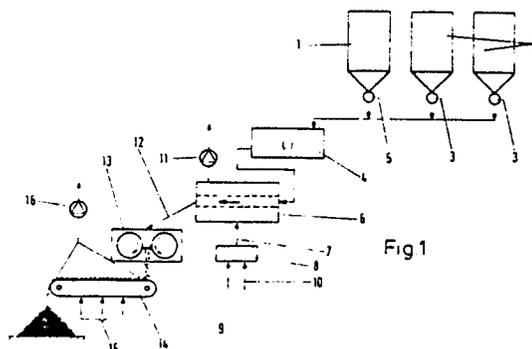
D-4100 Duisburg(DE)

⑦ Vertreter: **Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack**
Postfach 14 01 47
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

⑤ **Verfahren und Anlage zur Herstellung von bindemittellosen Heissbriketts.**

⑤ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von zur Verhüttung bestimmten bindemittellosen Heißbriketts aus feinteiligen, im wesentlichen keine brennbaren Anteile enthaltenden, nicht-pyrophoren Reststoffen, die bei der Erzeugung und Verarbeitung von Eisen und Stahl anfallen. Kennzeichen der Erfindung ist, daß den Reststoffen Brennstoff in feinteiliger Form zugemischt wird, dem Gemisch aus Reststoff und Brennstoff von außen so viel fühlbare Wärme zugeführt wird, bis der Brennstoff zündet, wobei soviel Brennstoff zugesetzt wird, daß die Temperatur des Reststoffes den Bereich von 600 bis 900 °C erreicht, und daß die Reststoffe unmittelbar anschließend ohne Zwischenabkühlung bei einer Temperatur im genannten Bereich heißbrikettiert werden.

EP 0 286 844 A1



Verfahren und Anlage zur Herstellung von bindemittellosen Heißbriketts

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung von zur Verhüttung bestimmten bindemittellosen Heißbriketts aus feinteiligen, im wesentlichen keine brennbaren Anteile enthaltenden, nicht-pyrophoren Reststoffen, die bei der Erzeugung und Verarbeitung von Eisen und Stahl anfallen.

Bei diesen Reststoffen handelt es sich um feinteilige Stäube, Schlämme, Granulate und sonstige Stoffe, die Eisenoxide oder sonstige Metalloxide enthalten, wie Hochofenfilterstaub, Sauerstoffkonverterfilterstaub, Filterstaub aus der Hallenentstaubung von Stahlwerken, Elektroofenfilterstaub, Stahlwerksfilterschlämme usw. In der Stahlindustrie wird versucht, die anfallenden Reststoffe wieder in das Erzeugungsverfahren einzuschleusen, um die in den Reststoffen enthaltenen wertvollen Bestandteile zurückzugewinnen; in vielen Fällen ist dies jedoch wegen der Beschaffenheit der Reststoffe, insbesondere wegen der Feinteiligkeit, mit großen Schwierigkeiten verbunden oder überhaupt nicht möglich. Es verbleibt dann vielfach nur die Möglichkeit, die Reststoffe zu deponieren, wodurch Umweltschutzprobleme entstehen.

Es ist bekannt, übliche Filterstäube unter Zusatz von Bindemitteln zu brikettieren, um auf diese Weise die Wiederverwendung zu ermöglichen, wobei als Bindemittel Stoffe, wie z.B. Bitumen und andere Teerprodukte, Melasse und Sulfitablauge, zum Einsatz kommen. Der Nachteil dieser Bindemittel besteht darin, daß sie durch ihre Abwesenheit die Konzentration der wertvollen Bestandteile im brikettierten Produkt erniedrigen und oft für den nachfolgenden Verarbeitungsprozeß unzulässige Verunreinigungen, wie z.B. Schwefel, einbringen oder Probleme für den Umweltschutz bieten. Da sie in großen Mengen benötigt werden, sind die Kosten, die sich aus dem Preis für das Bindemittel selbst, den Transport- und Lagerkosten sowie eine Reihe anderer Kosten zusammensetzen, beträchtlich, so daß die Wirtschaftlichkeit in Frage gestellt ist.

Aus den deutschen Patentschriften 32 23 203 und 35 29 084 sind Verfahren zum Herstellen bindemittelloser Heißbriketts aus Reststoffen bekannt. Nach diesen Verfahren können jedoch nur solche Reststoffe ohne Bindemittel heißbrikettiert werden, die entweder vollständig oder zumindest zum größten Teil aus pyrophorem Material (metallisches Eisen) bestehen; durch Oxidation eines Teils des metallischen Eisens wird die Temperatur des feinteiligen Reststoffes auf 450 bis 650 °C erhöht. In der DE-PS 35 29 084 ist ferner beschrieben worden, bis 15 % der pyrophoren feinteiligen Feststoffe durch Brennstoff zu ersetzen.

Für die eingangs beschriebenen Reststoffe, die im wesentlichen keine brennbaren Stoffe enthalten, war die Fachwelt bisher der Auffassung, wie beispielsweise die DE-AS 15 33 827 zeigt, die Heißbrikettier-temperatur durch von außen zugeführte Wärme einzustellen. Eine Heißbrikettier-temperatur im Bereich von 600 bis 900 °C bedingt jedoch, daß die zugehörige Anlage zur Aufheizung der Reststoffe für noch höhere Temperaturen ausgelegt werden muß, wodurch die Anlage teuer und aufwendig wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die beschriebenen Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren und eine zugehörige Anlage vorzuschlagen, mit denen auch Reststoffe, die im wesentlichen keine brennbaren Anteile enthalten, zu bindemittellosen Heißbriketts verarbeitet werden können.

Gelöst wird der verfahrensmäßige Teil dieser Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren nach dem Hauptanspruch wird den feinteiligen Reststoffen ein feinteiliger Brennstoff zugemischt. Diesem kalten Gemisch wird dann von außen fühlbare Wärme bis zum Zünden des Brennstoffes zugeführt. Wegen des relativ niedrigen Temperaturniveaus ist diese Wärmezuführung wirtschaftlich durchführbar. Die schwierig einzustellenden hohen Heißbrikettier-temperaturen von 600 bis 900 °C werden dagegen durch die entstehende Wärme beim Verbrennen des zugemischten Brennstoffes erreicht; da die Verbrennungswärme ohne große Verluste direkt auf den feinteiligen Reststoff übertragen werden kann, ist dieser Verfahrensschritt wirtschaftlich durchführbar.

Mit Vorteil wird das Verfahren nach Anspruch 2 in einem Fließbett/Wirbelbett und nach Anspruch 4 in einem Drehrohr durchgeführt.

Die gemäß Anspruch 6 vorteilhafterweise verwendeten Brennstoffe, wie Braunkohlenhochtemperaturkoks, Braunkohlenkoks, Steilkohlenkoks und Braun- oder Steinkohlengrus sollten eine niedrige Zündtemperatur (250 bis 450 °C) haben, um die Menge der von außen zugeführten fühlbaren Wärme bis zum Zünden des Brennstoffes möglichst gering zu halten.

Der Anteil an Brennstoff in der Mischung aus Reststoff und Brennstoff, der nach Anspruch 9 2 bis 10 Masse-% und nach Anspruch 10 bevorzugt 4 bis 6 Masse-% beträgt, sollte so bemessen sein, daß vor der einsetzenden Heißbrikettierung der erhitzten Reststoffe der Brennstoff weitgehend verbraucht ist. Ein Überschußkohlenstoffgehalt ist nur dann zulässig, wenn die Art des verwendeten Brennstoffes die Heißbrikettierung nicht nachteilig beeinflusst.

Die zugesetzte Brennstoffmenge richtet sich ferner nach dem Heizwert des Brennstoffes und ist von

den Eigenschaften des jeweiligen Reststoffes, wie z.B. Wassergehalt und spezifischer Wärmekapazität, abhängig.

Bei der Verarbeitung von Filterstäuben aus Sauerstoffabblaskonvertern sollte beachtet werden, daß der verfahrensmäßig bedingte Freikalkgehalt der Stäube 8% nicht überschreitet. Bei höheren Kalkgehalten ist mit einer Zerfallsneigung der Briketts durch Luftfeuchtigkeitsaufnahme und anschließender Hydratisierung zu rechnen. Nur durch deutliche Erhöhung der Brikettiertemperatur oder Erhöhung des Walzenpreßdruckes könnten die Nachteile erhöhter Freikalkgehalte ausgeglichen werden. Hierdurch wird allerdings auch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens nachteilig beeinflußt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform gemäß Anspruch 13 wird dem Gemisch aus feinteiligem Reststoff und Brennstoff auch nach dem Einsetzen der Verbrennung des Brennstoffes zusätzlich von außen fühlbare Wärme zugeführt, um die Brikettiertemperatur von 600 bis 900 °C beschleunigt zu erreichen.

Vorteilhafte Anlagen zur Durchführung des Verfahrens ergeben sich aus den Ansprüchen 14 und 15.

Als Vorteil der Erfindung wird angesehen, daß die mit der Verarbeitung von Reststoffen, die im wesentlichen keine brennbaren Anteile enthalten, verbundenen Probleme gelöst werden und diese Reststoffe auf energiesparende Weise auf Heißbrikettiertemperatur gebracht werden können. Weiter ist vorteilhaft, daß relativ preiswerte Brennstoffe eingesetzt werden können und daß die Anlage zur Aufheizung der feinteiligen Reststoffe thermisch weniger belastet wird und dadurch kostengünstiger ausgelegt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Anlage wird im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 die erfindungsgemäße bindemittellose Heißbrikettierung von Reststoffen unter Zuhilfenahme eines Fließbettes und

Figur 2 die erfindungsgemäße Heißbrikettierung von Reststoffen unter Zuhilfenahme eines Drehrohres.

Wie Figur 1 zeigt, sind die zu brikettierenden Reststoffe in Silos 2 gespeichert. Über eine Austragsvorrichtung 3 wird der feinteilige Reststoff zu einem Mischer 4 gefördert. Aus einem Silo 1 wird feinteiliger Brennstoff über eine Dosierung 5 zugegeben und im Mischer 4 mit dem feinteiligen Reststoff vermischt.

In dem Fließbett 6 wird der Mischung aus Brennstoff und feinteiligem Reststoff durch einen heißen oxidierenden Gasstrom 7, der gleichzeitig als Fluidisierungsgasstrom dient, von außen fühlbare Wärme zugeführt. Der heiße oxidierende Gasstrom 7 wird in einer Brennkammer 8 aus Brenngas 9 und Luft 10 erzeugt.

Nach Erreichen der Zündtemperatur des Brennstoffes reagiert dieser mit dem oxidierenden Gasstrom; durch die entstehende Verbrennungswärme wird der feinteilige Reststoff bei seiner Wanderung über das Fließbett aufgeheizt und besitzt am Ende des Fließbettes Heißbrikettiertemperatur. Anschließend wird der aufgeheizte Reststoff 12 unmittelbar einer Brikettierpresse 13 zugeführt und zu Heißbriketts gepreßt. Auf einem nachgeschalteten Kühlband 14 werden die Heißbriketts durch Umgebungsluft 15 mit Hilfe eines Ventilators 16 auf Lagertemperatur abgekühlt. Die über dem Fließbett entstehende Abluft wird über ein Gebläse 11 einer nicht dargestellten Entstaubung zugeführt.

Gemäß Figur 2 ist anstelle des Fließbettes 6 ein Drehrohr 6a angeordnet, in welches der heiße oxidierende Gasstrom 7 eingeleitet wird.

Die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Werte dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung:

45

50

55

	Beispiel		
	1	2	3
	Filterstaub	getrockneter Grobschlamm	Stahlwerks- staub

Chemische Analyse:			
Fe ⁺⁺ - Fe ⁺⁺⁺ -Gehalt	21 %	72 %	63 %
Chromgehalt	13 %		
Ni- + Mn-Gehalt	9 %		
CaO-Gehalt	5 %	5 %	3 %
Restfeuchte	< 1 %	10 %	< 1 %
Brennstoff-Zusatz: Braunkohle	6 %	7 %	5 %
Heißbrikettiertemperatur	800 °C	700 °C	750 °C
Brikettierung bei einem Walzenpreßdruck (kN/cm Walzenbreite)	100 kN/cm	100 kN/cm	100 kN/cm
Kühlung der Briketts auf einem Bandkühler	50 °C	40 °C	60 °C
<u>Qualität der Briketts:</u>			
a) Raumgewicht	4 g/cm ³	5,2 g/cm ³	4 g/cm ³
b) Kaltdruckfestigkeit	200-500 daN Brikett	200-500 daN Brikett	200-500 daN Brikett
Weiterverarbeitung	Hüttenwerk	Stahlwerk	Stahlwerk

55 Der Filterstaub des Beispiels 1 stammt aus der Filteranlage eines Edelstahlwerkes mit Elektroofen und AOD-Konverter, der Grobschlamm des Beispiels 2 wurde in der Filteranlage eines Oxygenstahlwerkes mit Naßentstaubung abgeschieden und der Stahlwerksstaub des Beispiels 3 stammt aus der Raumentstaubung eines Oxygenstahlwerkes.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von zur Verhüttung bestimmten bindemittellosen Heißbriketts aus feinteiligen, im wesentlichen keine brennbaren Anteile enthaltenden, nicht-pyrophoren Reststoffen, die bei der Erzeugung und Verarbeitung von Eisen und Stahl anfallen, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - a) den Reststoffen Brennstoff in feinteiliger Form zugemischt wird,
 - b) dem Gemisch aus Reststoff und Brennstoff von außen so viel fühlbare Wärme zugeführt wird, bis der Brennstoff zündet, wobei soviel Brennstoff zugesetzt wird, daß die Temperatur des Reststoffes den Bereich von 600 bis 900 °C erreicht, und
 - c) die Reststoffe unmittelbar anschließend ohne Zwischenabkühlung bei einer Temperatur im genannten Bereich heißbrikettiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - a) dem Gemisch aus Reststoff und Brennstoff die fühlbare Wärme in einem Fließbett/Wirbelbett durch einen heißen oxidierenden Gasstrom zugeführt wird, der gleichzeitig als Fluidisierungsgasstrom dient,
 - b) der Brennstoff nach Erreichen des Zündpunktes mit Hilfe des oxidierenden heißen Gasstromes verbrannt wird und
 - c) die erhitzten Reststoffe unmittelbar nach Verlassen des Fließbettes/Wirbelbettes heißbrikettiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verweilzeit des Gemisches aus Reststoff und Brennstoff im Fließbett/Wirbelbett 5 bis 30 Minuten beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - a) dem Gemisch aus Reststoff und Brennstoff die fühlbare Wärme in einem Drehrohr durch einen in das Drehrohr eingeblasenen heißen oxidierenden Gasstrom zugeführt wird,
 - b) der Brennstoff nach Erreichen des Zündpunktes mit Hilfe des oxidierenden heißen Gasstromes verbrannt wird und
 - c) die erhitzten Reststoffe unmittelbar nach Verlassen des Drehrohres heißbrikettiert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verweilzeit des Gemisches aus Reststoff und Brennstoff im Drehrohr 5 bis 30 Minuten beträgt.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Brennstoffe Braunkohle und/oder Steinkohle in Form von Koks oder Grus verwendet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Korngröße der eingesetzten Brennstoffe bis 5 mm beträgt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Korngröße der eingesetzten Brennstoffe 0,5 bis 1,5 mm beträgt.
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anteil an Brennstoff in der Mischung aus Reststoff und Brennstoff 2 bis 10 Masse-% beträgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anteil des Brennstoffes 4 bis 6 Masse-% beträgt.
11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Korngröße der feinteiligen Reststoffe bis 5 mm beträgt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Korngröße der feinteiligen Reststoffe kleiner als 1 mm ist.
13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Gemisch aus feinteiligem Reststoff und Brennstoff auch nach dem Einsetzen der Verbrennung des Brennstoffes zusätzlich von außen fühlbare Wärme zugeführt wird, um die Brikettieratemperatur von 600 bis 900 °C beschleunigt zu erreichen.
14. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3 oder 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie im wesentlichen aus folgenden Teilen besteht:
 - einem Mischer (4),
 - einem Fließ- Wirbelbett (6),
 - einer Brennkammer (8) zur Erzeugung eines heißen oxidierenden Gasstromes mit Zuleitung zum Fließ- Wirbelbett,
 - einer Brikettierpresse (13) und
 - einem Kühlband (14).
15. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 4 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie im wesentlichen aus folgenden Teilen besteht:
 - einem Mischer (4)
 - einem Drehrohr (6a),

- einer Brennkammer (8) zur Erzeugung eines heißen oxidierenden Gastromes mit Zuleitung zum Drehrohr.
- einer Brikettierpresse (13) und
- einem Kühlband (14).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

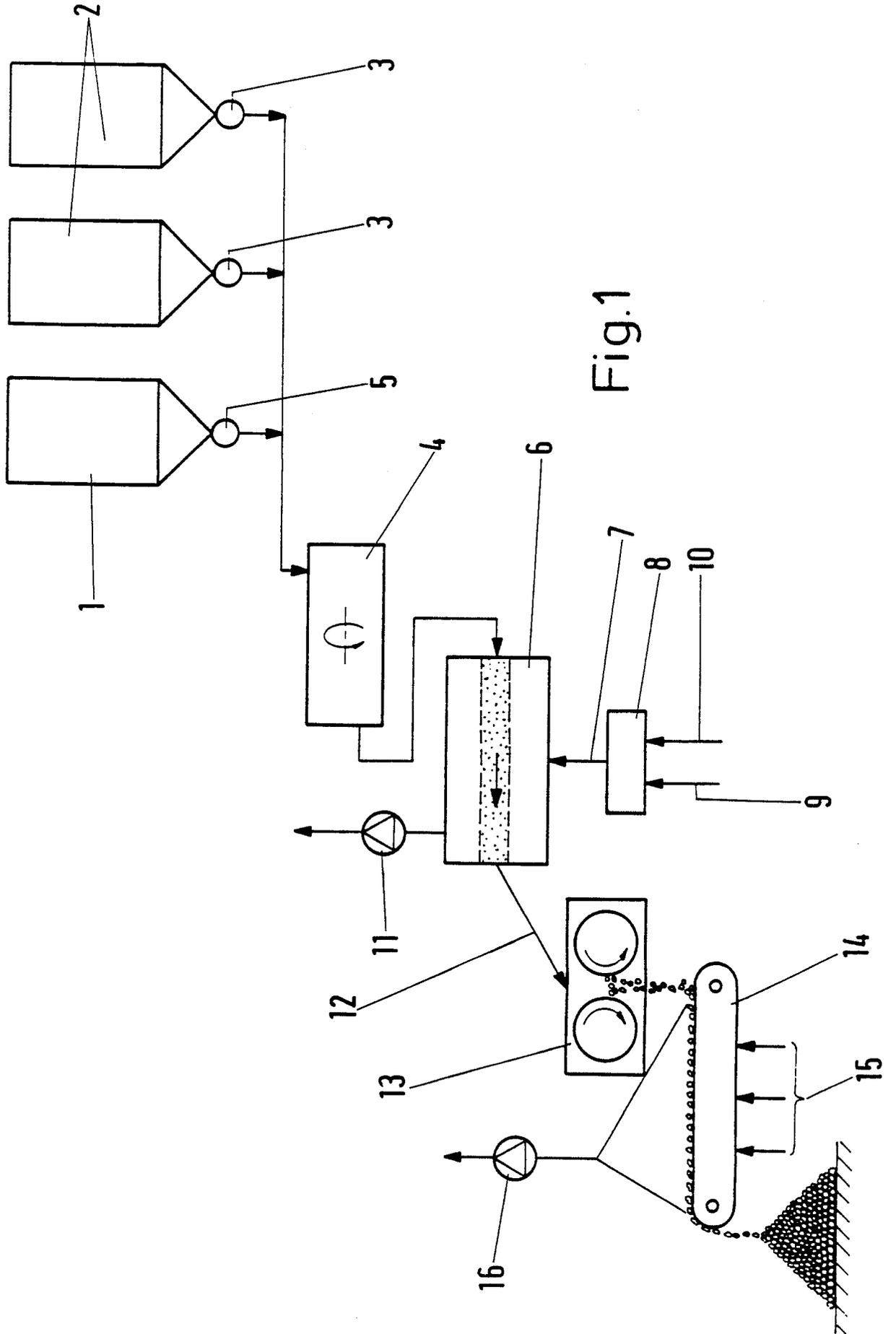


Fig.1

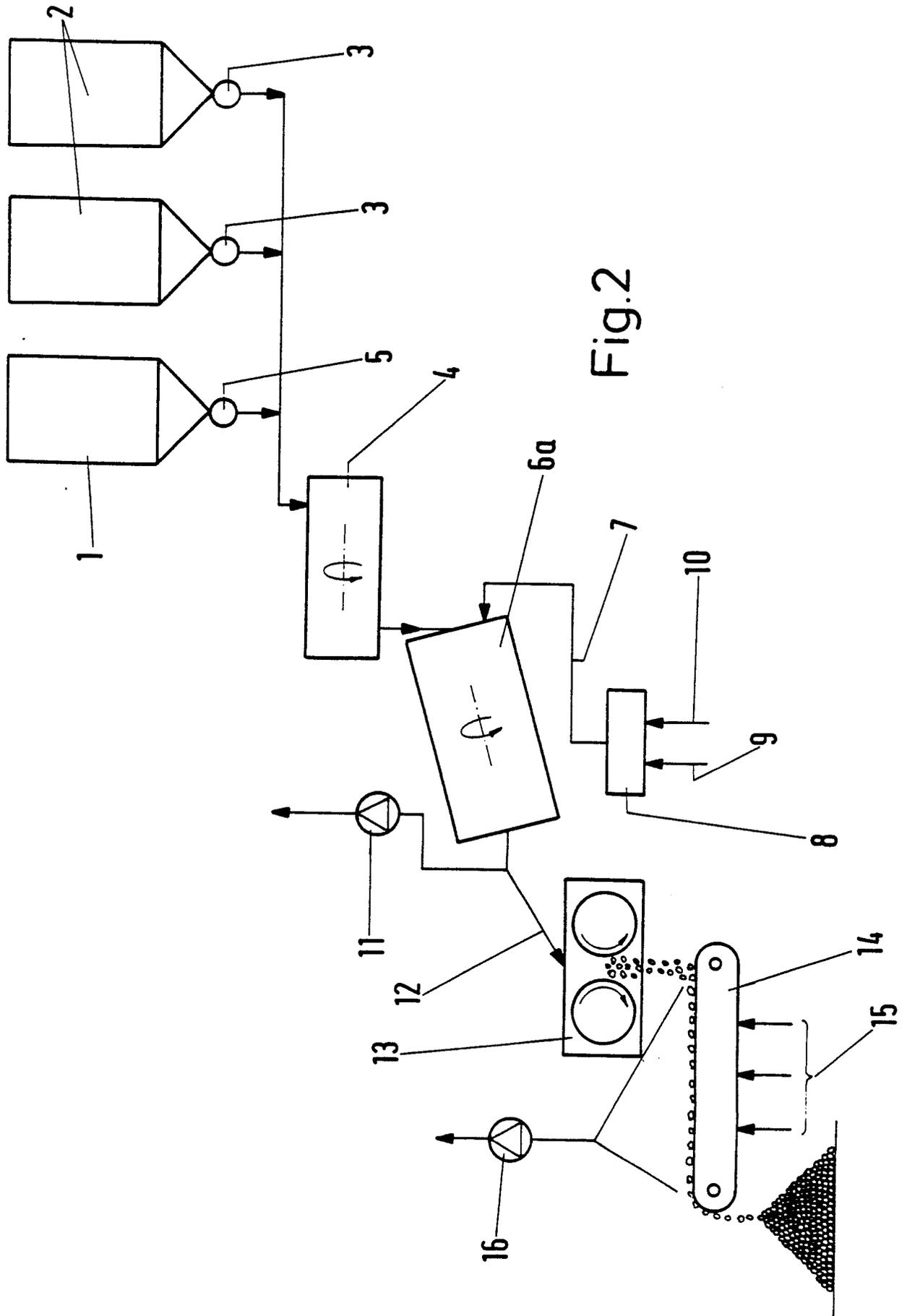


Fig.2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-4 123 209 (J.E. MOORE) * Ansprüche; Spalten 3-8,11-12 * ---	1-15	C 22 B 1/24 // C 22 B 1/245
X	GB-A-1 096 315 (COAL INDUSTRY LTD) * Ansprüche * ---	1-15	
A,D	EP-A-0 097 292 (THYSSEN AG) ---		
A,D	DE-C-3 529 084 (THYSSEN STAHL AG) ---		
A,D	GB-A-1 181 874 (BOLIDEN AKTIEBOLAG) ---		
A	EP-A-0 012 363 (KRUPP POLYSIUS AG) ---		
A,P	EP-A-0 217 139 (LABORLUX S.A.) & AU-B-62434/86 (Kat. A) 12-03-1987 ---		
A	DE-A-3 440 037 (LABORLUX S.A.) ---		
A	DE-B-1 009 397 (F.J. COLLIN) ---		
A	US-A-3 941 582 (J.J. BAUM) ---		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	US-A-3 174 846 (A.H. BRISSE) ---		C 22 B
A	LU-A- 70 523 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-07-1988	Prüfer JACOBS J.J.E.G.
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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	