



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
10.06.92 Patentblatt 92/24

⑤① Int. Cl.⁵ : **B03C 3/01**

②① Anmeldenummer : **89200441.7**

②② Anmeldetag : **22.02.89**

⑤④ **Verfahren zur Verbesserung der Abscheideleistung von Elektrofiltern.**

③⑩ Priorität : **02.03.88 DE 3806591**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
06.09.89 Patentblatt 89/36

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
10.06.92 Patentblatt 92/24

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT DE ES FR GB IT LU NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-C- 361 314

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 3, Nr. 16 (M-48), 10. Februar 1979, Seite 81 M48; & JP-A-53 140 676 (SHIN NIPPON SEITETSUK.K.) 07-12-1978
H.J. WHITE: "Entstaubung industrieller Gase mit Elektrofiltern", 1969, Seite 275, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, DD

⑦③ Patentinhaber : **METALLGESELLSCHAFT AG**
Reuterweg 14 Postfach 3724
W-6000 Frankfurt/M.1 (DE)

⑦② Erfinder : **Schmidt, Hermann**
Alte Frankfurter Strasse 24g
W-6368 Bad Vilbel (DE)

EP 0 331 243 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verbesserung der Abscheideleistung von Elektrofiltern bei Sinteranlagen - bestehend im wesentlichen aus Vorratsbehältern und Transporteinrichtungen für Eisenerz, Kalk, Koksgruß und Rückgut, einem angetriebenen, umlaufenden Sinterband mit einer Mehrzahl darunter angeordneten Saugkästen, einem Saugzuggebläse mit vorgeschaltetem Elektrofilter für die Abgase des Sinterbandes, einer Siebeinrichtung sowie einem Saugzuggebläse mit vorgeschaltetem Elektrofilter für die Raumstaubung - durch Zugabe eines feinkörnigen Feststoff-Konditionierungsmittels in den Abgasstrom.

Die Verbesserung der Abscheideleistung durch Konditionierung der Abgase ist an sich seit langem bekannt, wobei allerdings feinkörnige Feststoffe als Konditionierungsmittel unterschiedlich beurteilt werden und in der Praxis bisher keine Rolle gespielt haben.

Nach der GB-A-559 532 (1942) sollen nichtleitende Stäube aus Gasen oder Luft elektrostatisch abscheidbar sein, wenn man den Gasen oder der Luft "powdered fuel grits" zumischt. Darunter werden die Feststoffpartikel verstanden, die mit dem Abgas aus kohlenstaubgefeuerten Kesseln austreten und in Elektrofiltern abgeschieden werden. Es handelt sich also um Flugasche, die noch 3 bis 70 % unverbrannte Kohle enthalten kann (Seite 3, Zeilen 68 bis 82 und Anspruch 1).

In "Journal of the Institute of Fuel" (May 1963), Seite 184 bis 197, wird über den Einfluß der Eigenschaften der Kohle und der Verbrennung auf den Wirkungsgrad elektrostatischer Staubabscheider berichtet. Darin heißt es, daß der Kohlenstoffinhalt des Staubes keinen großen Einfluß auf die Abscheideleistung hat, daß die Partikelgröße aber eine Rolle spielen kann. Wenn gleichzeitig Kohle und Öl verbrannt werden, kann bei unvollständiger Verbrennung des Öls ein feinteiliger Ruß entstehen, der sich als Schicht auf den Staubteilchen ablagert, wodurch deren elektrischen Widerstand stark herabsetzt und ihre Abscheidung im Elektrofilter stark begünstigt wird. Unverbranntes aus der Kohle hingegen fällt verhältnismäßig grobkörnig an und hat keinen meßbaren Einfluß auf die Abscheideleistung (Seite 195, vorletzter und letzter Absatz, Seite 196, erster Absatz).

In "Staub" 25 (1965), Seite 402 bis 409, wird über die Probleme der elektrischen Entstaubung berichtet und festgestellt, daß elektrisch gut leitende Teilchen (Koks, Metall) die Staubabscheidung im Elektrofilter verschlechtern. Man könne mit wesentlich kleineren Elektrofiltern bessere Abscheidegrade erzielen, wenn die Kohle vollständig verbrannt und dafür gesorgt wird, daß Koksteilchen nicht ins Elektrofilter gelangen (Seite 408, letzter, Seite 409, erster Absatz und Zusammenfassung).

In seinem Buch "Entstaubung industrieller Gase mit Elektrofiltern" (VEB Verlag Leipzig 1969), Seite 275, stellt H.J. White fest: "Sehr feine Stäube, wie Ruß, neigen dazu, sich an isolierende Teilchen anzulagern und diese in Form einer leitenden Schicht zu umhüllen. Sie werden daher bereits in kleinen Mengen von nur wenigen Prozent, bezogen auf die Gesamtmasse des Staubes wirksam. Andererseits sind bei Koksteilchen, die, verglichen mit Ruß, relativ grob sind, Anteile von 10 bis 20 Masse-% erforderlich.

Ähnlich äußert sich der Verfasser des Buches in "Journal of the Air Pollution Control Association", Vol. 24, Nr. 4 (April 1974), Seite 314 bis 338, insbesondere Seite 333, linke Spalte letzter und rechte Spalte erster Absatz.

In dem Buch "Electrostatic Precipitators" (1982) von Jaroslav Böhm schließlich heißt es zusammenfassend, daß gröbere leitende Teilchen wie der unverbrannte Koks in Flugaschen nicht nur keine Verbesserung der Abscheideleistung, sondern durch Störung des elektrischen Feldes sogar eine Verschlechterung bewirken könne. Nur in größeren Anteilen (10 bis 20 %) könnten sie die Abscheideleistung verbessern. Bei Ruß hingegen würden schon weniger als 10 % den Staubwiderstand stark herabsetzen.

Ersichtlich läßt sich aus den genannten Veröffentlichungen keine klare Lehre zum technischen Handeln ableiten, wenn man vor der Aufgabe steht, die Abscheideleistung eines wegen zu hohen Staubwiderstandes nicht befriedigend arbeitenden Elektrofilters durch Konditionierung zu verbessern und wenn der Staub Kaliumchlorid enthält und das an sich bekannte und wohl wirksamste Konditionierungsmittel SO_3 aus diesem Grunde nicht in Betracht kommt.

Wie bei allen Konditionierverfahren soll selbstverständlich der Aufwand die erreichten Vorteile nicht übersteigen. Koks und Ruß sind schließlich brennbare Substanzen, die man nicht leichtfertig in nennenswerten Mengen mit dem Staub abführt, wenn die Verbesserung der Abscheideleistung anderweitig wirtschaftlicher durchführbar ist.

Bei Sinteranlagen müssen einerseits die Abgase des Sinterbandes selbst und andererseits die Raumluft entstaubt werden. Dabei handelt es sich um große Gasmengen mit hohen Anteilen an elektrisch schlecht leitendem Staub, die eine entsprechend große Menge an Konditionierungsmitteln erfordern. Es bestand die Aufgabe, für diesen Anwendungsfall eine wirtschaftlich akzeptable Konditionierung - außer mit SO_3 - vorzuschlagen.

Diese Aufgabe konnte erfindungsgemäß durch eine Kombination von Maßnahmen gelöst werden. Als Konditionierungsmittel wurde der als Brennstoff für den Sinterprozeß vorhandene Koksgruß gewählt. Von der

Gesamtbrennstoffmenge werden 0,5 bis 5 % abgezweigt, gesondert aufgemahlen und über einen der Saugkästen in die Abgase des Sinterbandes eingebracht. Anschließend wird diese Koks menge im Elektrofilter mit dem Staub abgeschieden und danach in den Sinterprozeß zurückgeführt.

Soll auch die zur Raumentstaubung abgesaugte Luftmenge konditioniert werden, können mindestens 2% der als Brennstoff benötigten Menge an Koksgrus abgezweigt und gesondert aufgemahlen werden. Ein Teil dieser Koks menge wird in einen der Saugkästen des Sinterbandes und der andere teil in die Absaugleitung für die Raumentstaubung eingebracht. In diesem Fall werden etwa 20% der abgezweigten Koks menge in einen der Saugkästen des Sinterbandes eingebracht. Schließlich ist vorgesehen, daß die abgezweigte Menge an Koksgrus auf eine mittlere Korngröße d_{50} von 2 bis 20 μm aufgemahlen wird.

Der Erfindung liegen verschiedene Erwägungen zugrunde, die zusammengekommen eine vorteilhafte Lösung der gestellten Aufgabe ermöglichen. Durch Verwendung des ohnehin vorhandenen Koksgrußes entfällt die Bereitstellung eines besonderen Konditionierungsmittels, womit ein erster wirtschaftlicher Vorteil erreicht ist. Mit der gesonderten Aufmahlung des Koksgrußes wird eine für die Konditionierung günstige Korngröße eingestellt, so daß die abgezweigte Menge an Koksgruß relativ klein gehalten werden kann und der Aufwand für deren zusätzlicher Behandlung im Vergleich zur normalen Verwendung als Brennstoff kaum ins Gewicht fällt. Von besonderer Bedeutung ist, daß das mit dem Staub abgeschiedene Konditionierungsmittel praktisch zu 100 % in den Sinterprozeß zurückgeführt und dort als Brennstoff genutzt werden kann. Für die erfindungsgemäße Verbesserung der Abscheideleistung von Elektrofiltern bei Sinteranlagen, fallen daher keine zusätzlichen Kosten für das Konditionierungsmittel selbst an. Damit ist ein Weg aufgezeigt, wie mit sehr geringem zusätzlichen Aufwand (Rohrleitungen, Koks mühle, Mahlarbeit) eine deutliche Verbesserung der Abscheideleistung erzielt werden kann.

Weitere Einzelheiten werden anhand des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels und der folgenden, anhand eines Betriebsversuchs ermittelten Daten näher erläutert.

Bei einer Sintermaschine mit einer Saugfläche von 150 m^2 und einer Sinterleistung von 5.250 t pro Tag beträgt der Koksverbrauch täglich 263 t. Die Abgasmenge des Sinterbandes beträgt 550.000 Nm^3/h mit einem Staubgehalt von 2 g/m^3 . Daraus errechnet sich die täglich anfallende Staubmenge zu 26,4 t. Rechnet man mit 10 % Konditionierungsmittel bezogen auf diese Staubmenge, so müssen täglich 2,6 t Koksgruß abgezweigt, gesondert aufgemahlen und in einen der Saugkästen des Sinterbandes eingebracht werden. Bezogen auf den täglichen Koksverbrauch ist das nicht mehr als 1 %.

Im Elektrofilter für die Raumentstaubung muß eine Abluftmenge von 300.000 Nm^3/h mit einem Staubgehalt von 15 g/m^3 gereinigt werden. Die anfallende Staubmenge beträgt täglich 108 t. Rechnet man auch hier mit 10 % Konditionierungsmittel, so muß täglich eine Menge von 10,8 t Staub abgezweigt, gesondert aufgemahlen und in die Abgasleitung eingebracht werden. Das entspricht etwa 4 % des als Brennstoff benötigten Koks.

Werden für beide Elektrofilter insgesamt etwa 5 % Koksgruß abgezweigt, gesondert auf eine Korngröße von d_{50} von 5 μm aufgemahlen und im Verhältnis 1:4 in einen der Saugkästen des Sinterbandes bzw. die Abluftleitung eingegeben, dann kann der Staubgehalt im Reingas von 420 auf 173 mg/Nm^3 abgesenkt werden, was einer Reduzierung des Reststaubgehaltes um knapp 60 % entspricht.

Je nachdem, wie groß die im Reingas zugelassene Reststaubmenge ist, muß die als Konditionierungsmittel abgezweigte Koks menge größer oder kleiner sein. Auch über die Mahlfineinheit kann man Einfluß auf die Abscheideleistung nehmen. Kostenmäßig spielt dabei nur die Mahlarbeit eine Rolle, weil der als Konditionierungsmittel fein aufgemahlene Koksgruß vollständig als Brennstoff für den Sinterprozeß ausgenutzt werden kann.

In Figur 1 ist stark vereinfacht und schematisiert das Fließbild einer Sinteranlage dargestellt, wobei die für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlichen Anlageteile hervorgehoben sind.

Die vereinfacht dargestellte Sinteranlage besteht im wesentlichen aus Vorratsbehältern (3 bis 6) und Transporteinrichtungen (13 bis 16) für Eisenerz (4, 14), Kalk (5, 15), Koksgruß (6, 16) und Rückgut (3, 13), einem angetriebenen, umlaufenden Sinterband (1), das über die Leitung (17) mit der Sintermischung beaufschlagt wird. Unterhalb des Sinterbandes (1) befindet sich eine Anzahl von Saugkästen (2), aus denen die Sinterabgase mittels Gebläse (8) über die Leitung (21), das Elektrofilter (9) und die Leitung (22) abgesaugt und über die Leitung (23) zum nicht dargestellten Kamin gefördert werden. Das Sintergut wird über die Leitung (18) zur Siebeinrichtung (7) transportiert, von der über die Leitung (19) das fertige Sinterprodukt abgezogen wird. Außerdem ist ein Saugzuggebläse (12) mit vorgeschaltetem Elektrofilter (11) für die Raumentstaubung vorgesehen. Dazu sind an allen Stellen mit Staubentwicklung Hauben (10) - nur eine dargestellt - angeordnet, aus denen über die Leitung (26 und 27) die Abluft abgesaugt und über die Leitung (28) in den Abluftkamin (nicht dargestellt) gefördert wird. Der in den Elektrofiltern (9, 11) anfallende Staub sowie das in der Siebeinrichtung (7) anfallende Unterkorn werden über die Leitungen (24, 29 und 20) und schließlich über die Rückführleitung (25) in den Vorratsbehälter (3) für Rückgut transportiert.

Zur Konditionierung der in den Elektrofiltern (9, 11) zu entstaubenden Abgase bzw. Abluft, ist erfindungs-

gemäß die Einspeisung von feingemahlenem Koksgruß vorgesehen. Die jeweils erforderliche Menge Koksgruß wird aus der Leitung (16) über die Leitung (31) abgezogen, in der Koksmühle (30) gesondert aufgemahlen und über die Leitungen (32,33,34) in einen der Saugkästen (2) und die Abluftleitung (26) eingespeist.

Da die zur Konditionierung abgezweigte Koksmenge in den Elektrofiltern (9,11) bis auf ganz geringe Restmengen aus dem Sinterabgas bzw. aus der Abluft wieder abgetrennt und über die Leitungen (24,29) in die Rückgutleitung (25) eingespeist und schließlich in den Vorratsbehälter (3) für das Rückgut zurückgeführt wird, ist für die erfindungsgemäße Konditionierung mit feingemahlenem Koksgruß kein zusätzlicher Materialaufwand erforderlich. Der zur Konditionierung "mißbrauchte" Brennstoff bleibt nahezu vollständig im System erhalten, so daß das Verfahren wirtschaftlich sehr vorteilhaft ist. Im übrigen kann die über die Leitung (31) abgezweigte Koksmenge quantitativ und über die einstellbare Mahlfeinheit in der Koksmühle (30) qualitativ auf die jeweiligen Bedürfnisse eingestellt werden. Dadurch ist sichergestellt, daß die vorgesehene Verbesserung der Abscheideleistung in jedem Fall mit einem minimalen Mehraufwand erreicht werden kann.

15 Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Abscheideleistung von Elektrofiltern bei Sinteranlagen - bestehend im wesentlichen aus Vorratsbehältern und Transporteinrichtungen für Eisenerz, Kalk, Koksgruß und Rückgut, einen angetriebenen, umlaufenden Sinterband mit einer Mehrzahl darunter angeordneten Saugkästen, einem Saugzuggebläse mit vorgeschaltetem Elektrofilter für die Abgase des Sinterbandes, einer Siebeinrichtung sowie einem Saugzuggebläse mit vorgeschaltetem Elektrofilter für die Raumentstaubung - durch Zugabe eines feinkörnigen Feststoff-Konditionierungsmittels in den Abgasstrom, dadurch gekennzeichnet, daß als Konditionierungsmittel 0,5 bis 5 % der als Brennstoff für den Sinterprozeß benötigten Menge an Koksgruß abgezweigt, gesondert aufgemahlen und über einen der Saugkästen in die Abgase des Sinterbandes eingebracht werden, daß diese Koksmenge zusammen mit dem Staub abgeschieden und in den Sinterprozeß zurückgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 2% der als Brennstoff benötigten Menge an Koksgruß abgezweigt und gesondert aufgemahlen werden, und daß ein Teil dieser Koksmenge in einen der Saugkästen des Sinterbandes und der andere Teil in die Absaugleitung für die Raumentstaubung eingebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß etwa 20 % der abgezweigten Koksmenge in einen der Saugkästen des Sinterbandes eingebracht werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die abgezweigte Menge an Koksgruß auf eine mittlere Korngröße d_{50} von 2 bis 20 μm aufgemahlen wird.

35 Claims

1. A method for improving the separation efficiency of electrostatic filters in sintering installations - consisting essentially of storage containers and transport means for iron ore, lime, coke fines and returns, a driven, revolving sintering belt having a plurality of suction boxes located thereunder, an induced draught blower with a preceding electrostatic filter for the waste gases of the sintering belt, a sieve means and also an induced draught blower with a preceding electrostatic filter for dust removal from the room - by the addition of a fine-grained solids conditioning agent to the stream of waste gas, characterised in that as conditioning agent 0.5 to 5% of the quantity of coke fines required as a fuel for the sintering process is branched off, ground separately and introduced into the waste gases of the sintering belt via one of the suction boxes, that this quantity of coke together with the dust is separated off and recycled into the sintering process.

2. A method according to Claim 1, characterised in that at least 2% of the quantity of coke fines required as fuel is branched off and ground separately, and that a portion of this quantity of coke is introduced in one of the suction boxes of the sintering belt and the other portion into the exhaust line for dust removal from the room.

3. A method according to Claim 2, characterised in that about 20% of the quantity of coke branched off is introduced into one of the suction boxes of the sintering belt.

4. A method according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the quantity of coke fines branched off is ground to a mean grain size d_{50} of 2 to 20 μm .

Revendications

1. Procédé pour améliorer la capacité de séparation d'électrofiltres dans des installations d'agglomération - constituées essentiellement de réservoirs et de dispositifs de transport pour le minerai de fer, la chaux, le poussier de coke et le produit recyclé, d'une bande d'agglomération continue entraînée avec un grand nombre de boîtes à vent sous-jacentes, d'un ventilateur d'aspiration, avec un électrofiltre monté en amont, pour les gaz brûlés de la bande d'agglomération, d'un dispositif de criblage, ainsi que d'un ventilateur d'aspiration avec un électrofiltre monté en amont pour le dépoussiérage du local- par addition d'un agent de conditionnement solide à grains fins au courant de gaz brûlé, caractérisé en ce qu'il consiste à dériver, comme agent de conditionnement, de 0,5 à 5 % de la quantité de poussier à coke nécessaire comme combustible pour le processus d'agglomération, à les broyer indépendamment et à les introduire dans les gaz brûlés de la bande d'agglomération par l'une des boîtes à vent, à séparer cette quantité de coke en même temps que la poussière et à la retourner au processus d'agglomération.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à dériver au moins 2 % de la quantité de poussier de coke nécessaire comme combustible et à la broyer séparément, et à introduire une partie de cette quantité de coke dans l'une des boîtes à vent de la bande d'agglomération et l'autre partie dans le conduit d'aspiration pour le dépoussiérage du local.
3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'il consiste à introduire environ 20 % de la quantité de coke déviée dans l'une des boîte à vent de la bande d'agglomération.
4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à broyer la quantité de poussier de coke qui a été déviée à une granulométrie moyenne d_{50} de 2 à 20 μm .

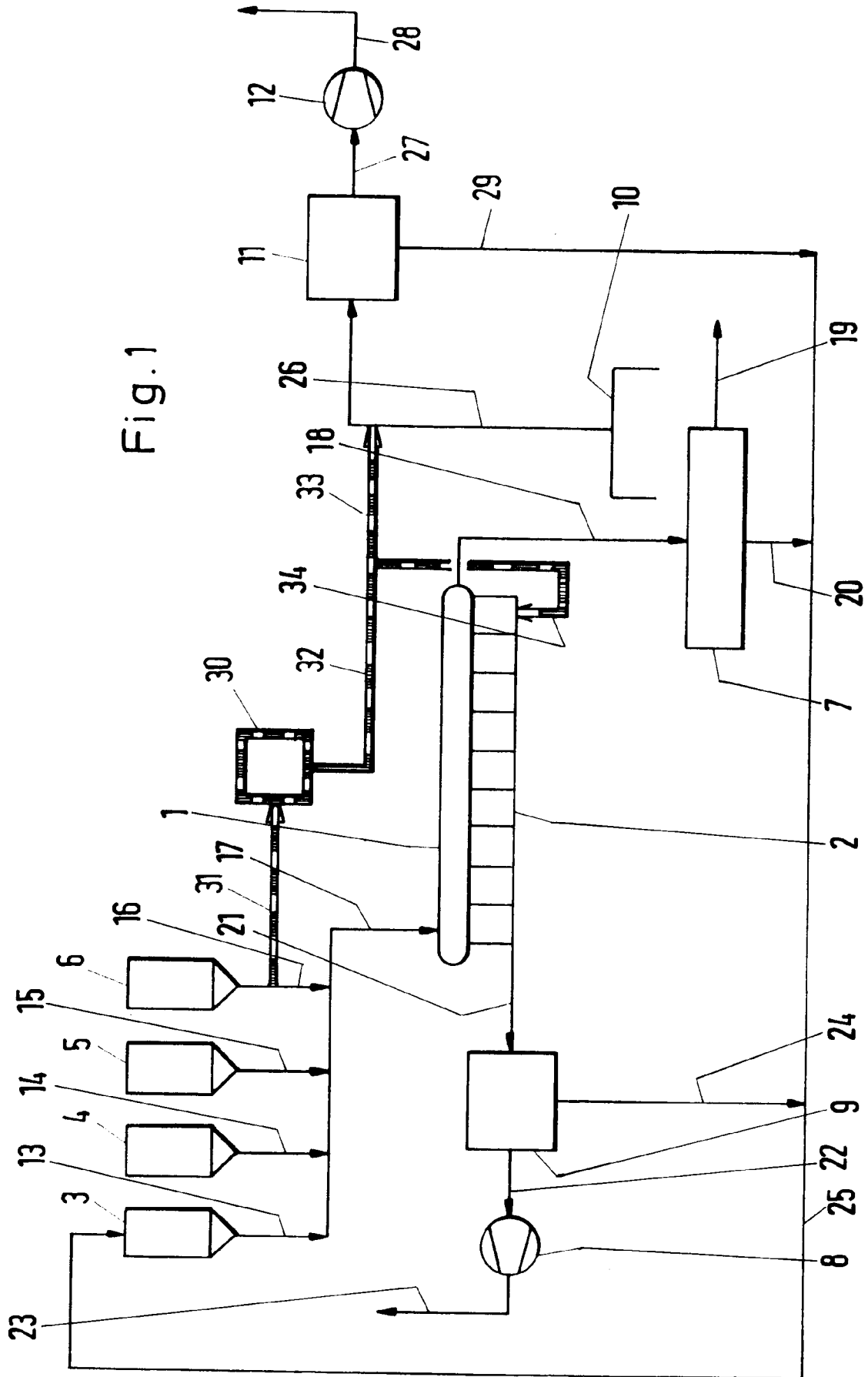


Fig.1