

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89200441.7

51 Int. Cl.4: **B03C 3/01**

22 Anmeldetag: 22.02.89

30 Priorität: 02.03.88 DE 3806591

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG**
 Reuterweg 14 Postfach 3724
 D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

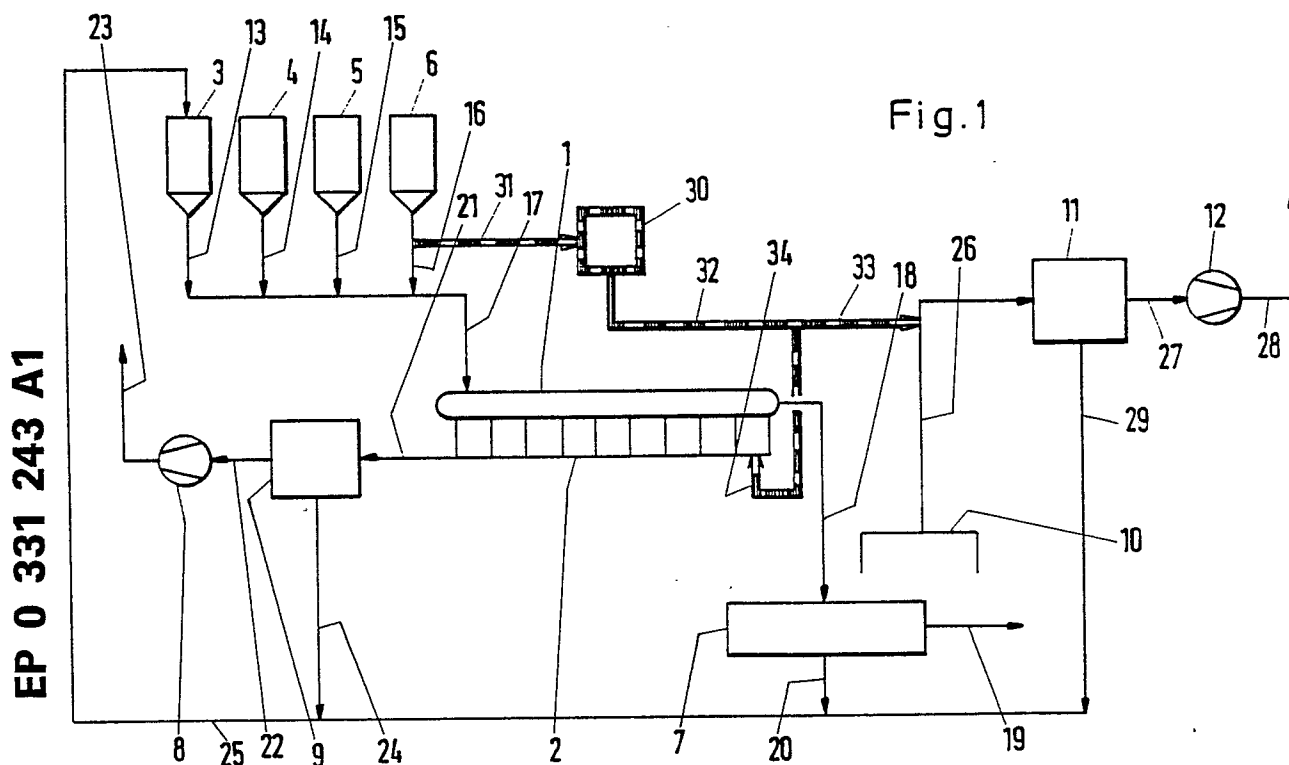
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 06.09.89 Patentblatt 89/36

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

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

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

57 Zur Verbesserung der Abscheideleistung von Elektrofiltern bei Sinteranlagen wird vorgeschlagen, eine Abgaskonditionierung mittels Feststoffpartikeln vorzunehmen und dazu einen Teil der als Brennstoff für den Sinterprozeß benötigten Menge an Koksgruß abzuweigen, gesondert aufzumahlen, in die zu entstaubenden Abgasmengen einzubringen und sie schließlich mit dem Staub in den Elektrofiltern abzuscheiden und in den Sinterprozeß zurückzuführen.



Verfahren zur Verbesserung der Abscheideleistung von Elektrofiltern

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 Raumentstaubung - 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-PS 559 532 (1942) sollen nicht-leitende 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 330, 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 Koksmenge im Elektrofilter mit dem Staub abgeschieden und danach in den Sinterprozeß zurückgeführt.

Soll auch die zur Raumentstaubung abgesaugte Luftmenge konditioniert werden, können 2 bis 10 % der als Brennstoff benötigten Menge an Koksgruß abgezweigt und gesondert aufgemahlen werden. Ein Teil dieser Koksmenge 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 Koksmenge in einen der Saugkästen des Sinterbandes eingebracht. Schließlich ist vorgesehen, daß die abgezweigte Menge an Koksgruß auf eine mittlere Korngröße d_{50} von 2 bis 20 μm aufgemahlen wird.

Der Erfindung liegen verschiedene Erwägungen zugrunde, die zusammengenommen 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 zusätzlichem Aufwand (Rohrleitungen, Koksmühle, 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 Koksmenge größer oder kleiner sein. Auch über die Mahlfineinheit kann man Einfluß auf die Abscheideleistung nehmen. Kostengünstig 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 Anlagenteile 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 Staubeentwicklung 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 erfindungsgemäß 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 Koks-
menge 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) einge-
speist und schließlich in den Vorratsbehälter (3) für
das Rückgut zurückgeführt wird, ist für die erfin-
dungsgemäße Konditionierung mit feingemahlenem
Koksgruß kein zusätzlicher Materialaufwand erfor-
derlich. Der zur Konditionierung "mißbrauchte"
Brennstoff bleibt nahezu vollständig im System er-
halten, so daß das Verfahren wirtschaftlich sehr
vorteilhaft ist. Im übrigen kann die über die Leitung
(31) abgezweigte Koks menge quantitativ und über
die einstellbare Mahlfineinheit in der Koksmühle (30)
qualitativ auf die jeweiligen Bedürfnisse eingestellt
werden. Dadurch ist sichergestellt, daß die vorge-
sehene Verbesserung der Abscheideleistung in je-
dem Fall mit einem minimalen Mehraufwand er-
reicht werden kann.

Ansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Abscheide-
leistung von Elektrofiltern bei Sinteranlagen -
bestehend im wesentlichen aus Vorratsbehältern und
Transporteinrichtungen für Eisenerz, Kalk, Koks-
gruß und Rückgut, einen angetriebenen, umlaufen-
den Sinterband mit einer Mehrzahl darunter ange-
ordneten Saugkästen, einem Saugzuggebläse mit
vorgeschaaltetem 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 Brenn-
stoff für den Sinterprozeß benötigten Menge an
Koksgruß abgezweigt, gesondert aufgemahlen und

über einen der Saugkästen in die Abgase des
Sinterbandes eingebracht werden, daß diese Koks-
menge zusammen mit dem Staub abgeschieden
und in den Sinterprozeß zurückgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß 2 bis 10 % der als Brennstoff
benötigten Menge an Koksgruß abgezweigt und
gesondert aufgemahlen werden und daß ein Teil
dieser Koks menge in einen der Saugkästen des
Sinterbandes und der andere Teil in die Absauglei-
tung für die Raumentstaubung eingebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß etwa 20 % der abgezweigten
Koksmenge in einen der Saugkästen des Sinter-
bandes 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.

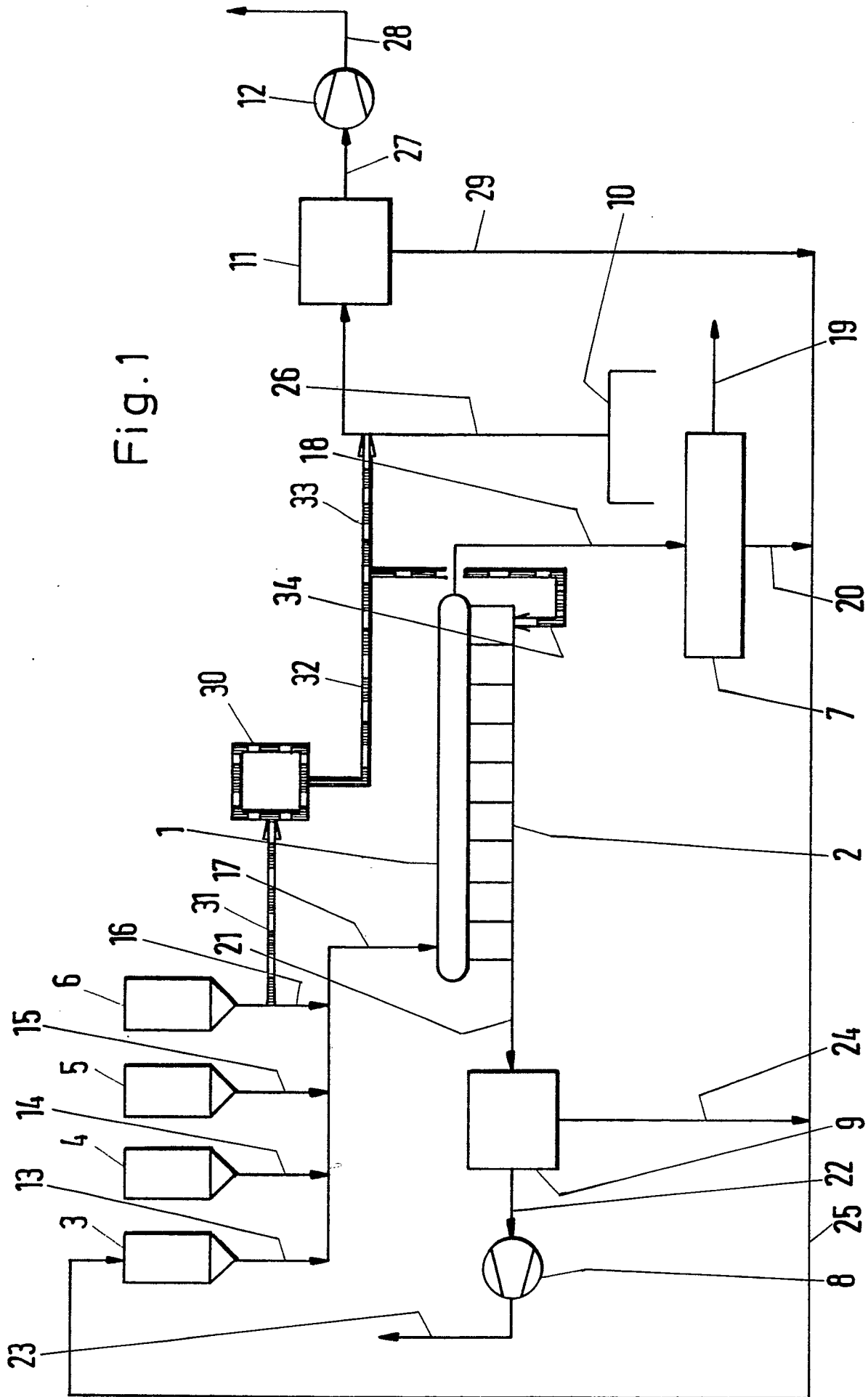


Fig. 1



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 3, Nr. 16 (M-48), 10. Februar 1979, Seite 81 M48; & JP-A-53 140 676 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) 07-12-1978 * Zusammenfassung *	1	B 03 C 3/01
Y	DE-C- 361 314 (METALLBANK UND METALLURGISCHE GESELLSCHAFT AG) * Anspruch 1 *	1	
D,A	H.J. WHITE: "Entstaubung industrieller Gase mit Elektrofiltern", 1969, Seite 275, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, DD * Seite 275, Absatz 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 03 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-06-1989	Prüfer DECANNIERE L.J.
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 Patendokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)