

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 561 433 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93200323.9**

(51) Int. Cl.⁵: **B03C 3/00, B03C 3/72, B03C 3/01**

(22) Anmeldetag: **05.02.93**

(30) Priorität: **14.03.92 DE 4208204**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.09.93 Patentblatt 93/38

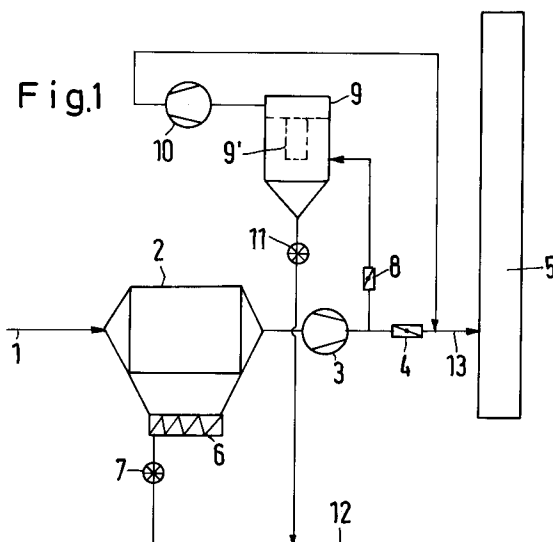
(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(71) Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT
Aktiengesellschaft
Postfach 10 15 01, Reuterweg 14
D-60015 Frankfurt(DE)**

(72) Erfinder: **Enders, Friedrich
de-Bary-Strasse 3
W-6000 Frankfurt am Main(DE)
Erfinder: Eschenburg, Jochim
Weidenweg 6
W-6382 Friedrichsdorf 4(DE)**

(54) **Verfahren zur Entstaubung von Abgasen mit kritisch schwankendem CO-Gehalt.**

(57) Es wird ein Verfahren zur Entstaubung von Abgasen mit kritisch schwankendem CO-Gehalt beschrieben, bei dem das Abgas (1) durch einen elektrostatischen Abscheider (2) geleitet wird, der bis zu einem CO-Gehalt A des Abgases (1) von von max. 9 Vol.-% betrieben wird und bei Überschreitung des CO-Gehalts A des Abgases (1) abgeschaltet wird und bei dem das Abgas (1) bis zu einem CO-Gehalt A von max. 9 Vol.-% einem hinter dem elektrostatischen Abscheider (2) angeordneten Kamin (5) zugeführt wird und bei dem das Abgas (1) bei Überschreitung des CO-Gehalts A durch ein zusätzliches Schlauchfilter (9) geleitet wird und anschließend dem Kamin (5) zugeführt wird.



EP 0 561 433 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Entstaubung von Abgasen mit kritisch schwankendem CO-Gehalt.

Die Hintereinanderschaltung von elektrostatischen Abscheidern und Schlauchfiltern ist bereits bekannt. So wird in der EP-PS 0294658 ein Verfahren zur Entfernung von SO_x und/oder NO_x beschrieben, bei dem das Abgas bestrahlt und mit NH_3 versetzt wird. Bei diesem Verfahren ist es möglich, das Abgas entweder durch ein Schlauchfilter, oder durch einen elektrostatischen Abscheider, oder durch eine Kombination von Schlauchfilter und elektrostatischem Abscheider zu leiten.

In der DE-OS 2459356 wird eine Vorrichtung zur Behandlung von Gasen beschrieben, die aus einer ersten Filtereinrichtung, die wenigstens ein hocheffizientes Filter im Bereich der Einlaßöffnung aufweist, und aus einer zweiten Filtereinrichtung besteht, die ein Festkörpermatrix-Filtermedium aufweist. Zwischen der ersten und der zweiten Filtereinrichtung ist eine weitere Einrichtung angeordnet, mit der das Gas von der Einlaßöffnung zur Auslaßöffnung durch die Leitung bewegt wird. Die erste Filtereinrichtung kann dabei aus einem elektrostatischen Abscheider und einem hintereinandergeschalteten Schlauchfilter bestehen. Das Schlauchfilter erhöht dabei die Wirksamkeit der Filtrierung und bietet eine Reserveeinrichtung für den elektrostatischen Abscheider, so daß der Betrieb des Systems fortgesetzt werden kann, wenn das Filter zur Reinigung ausgebaut ist. Das Schlauchfilter trägt somit auch dazu bei, Partikel aus dem System herauszuhalten, wenn der elektrostatische Abscheider außer Betrieb ist, beispielsweise bei Stromausfall.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Entstaubung von Abgasen mit kritisch schwankendem CO-Gehalt zu schaffen, das eine Entstaubung des Abgases auch dann sicherstellt, wenn auf den Betrieb eines elektrostatischen Abscheiders infolge eines zu hohen CO-Gehalts verzichtet werden muß.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Entstaubung von Abgasen mit kritisch schwankendem CO-Gehalt gelöst, bei dem das Abgas durch einen elektrostatischen Abscheider geleitet wird, der bis zu einem CO-Gehalt A des Abgases von max. 9 Vol.-% betrieben wird und bei Überschreitung des CO-Gehalts A des Abgases abgeschaltet wird und bei dem das Abgas bis zu einem CO-Gehalt A von max. 9 Vol.-% einem hinter dem elektrostatischen Abscheider angeordneten Kamin zugeführt wird und bei dem das Abgas bei Überschreitung des CO-Gehalts A durch ein zusätzliches Schlauchfilter geleitet wird und anschließend dem Kamin zugeführt wird. Der kritisch schwankende CO-Gehalt umfaßt 0,1 bis 15 Vol.-%. Ab einem CO-Gehalt von

10 bis 12 Vol.-% besteht Explosionsgefahr für das Abgas, so daß der elektrostatische Abscheider bei Überschreitung eines CO-Gehalts A von 9 Vol.-% abgeschaltet werden muß. Es hat sich in überraschender Weise gezeigt, daß eine Entstaubung des Abgases, dessen CO-Gehalt 9 Vol.-% überschritten hat, erfolgreich durchgeführt werden kann, sofern das Abgas durch ein zusätzliches Schlauchfilter geleitet wird, wobei gleichzeitig der angeordnete elektrostatische Abscheider abgeschaltet wird.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß ein CO-Gehalt A von 2 bis 6 Vol.-% gewählt wird. Wird ein CO-Gehalt A von 2 bis 6 Vol.-% gewählt, ist ein besonders sicherer Betrieb des elektrostatischen Abscheiders gewährleistet.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß das Abgas vor dem Eintritt in den elektrostatischen Abscheider durch einen Verdampfungskühler geleitet wird. Dadurch wird die Temperatur des Abgases unter 200°C gehalten, so daß im zusätzlichen Schlauchfilter relativ kostengünstige Filterschläuche angeordnet werden können.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird das zusätzliche Schlauchfilter in dem elektrostatischen Abscheider angeordnet. Durch diese Maßnahme kann das Verfahren zur Entstaubung von Abgasen mit kritisch schwankendem CO-Gehalt besonders kostengünstig durchgeführt werden, da Anlagenteile, wie beispielsweise Rohrleitungen und einige Austragsvorrichtungen für den abgeschiedenen Staub, eingespart werden können.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das zusätzliche Schlauchfilter im Gasauslaßstutzen des elektrostatischen Abscheiders angeordnet. Auf diese Weise kann das zusätzliche Schlauchfilter auf relativ einfache Weise in bereits bestehende elektrostatische Abscheider eingebaut werden, so daß ein relativ problemloses Nachrüsten der bereits vorhandenen elektrostatischen Abscheider erfolgen kann.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird als elektrostatischer Abscheider ein mehrfeldriger, elektrostatischer Abscheider angeordnet und mindestens ein Teil der Filterschläuche des zusätzlichen Schlauchfilters zwischen mindestens zwei Feldern des elektrostatischen Abscheiders angeordnet. Wird als elektrostatischer Abscheider ein mehrfeldriger elektrostatischer Abscheider angeordnet und mindestens ein Teil der Filterschläuche des zusätzlichen Schlauchfilters zwischen mindestens zwei Feldern des elektrostatischen Abscheiders angeordnet, so kann ein nachträglicher Einbau des zusätzlichen Schlauchfilters auf besonders einfache Weise erfolgen, da mindestens ein Teil der Filterschläuche in dem Gehäuse

des elektrostatischen Abscheiders angeordnet werden kann, ohne daß das Gehäuse mit größerem Aufwand konstruktiv verändert werden muß.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Filterschläuche in einem Abstand zueinander von 50 bis 1000 mm angeordnet werden. Durch diese Maßnahme ist gewährleistet, daß die in dem elektrostatischen Abscheider angeordneten Filterschläuche sich nicht nachteilig auf den Druckverlust des Systems auswirken, wenn der elektrostatische Abscheider in Betrieb ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Verfahren zur Entstaubung von Abgasen, die bei der Zementherstellung anfallen, verwendet. Die Verwendung des Verfahrens zur Entstaubung von Abgasen, die bei der Zementherstellung anfallen, ist besonders vorteilhaft, da die Abgase, die bei der Zementherstellung anfallen, relativ stark schwankende CO-Gehalte aufweisen, so daß der elektrostatische Abscheider infolge der Überschreitung des CO-Gehalts A des Abgases von max. 9 Vol.-% relativ häufig abgeschaltet werden muß.

Der Gegenstand der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung (Fig. 1 bis 3) näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein vereinfachtes Fließbild einer Verfahrensführung, nach welcher es vorgesehen ist, den elektrostatischen Abscheider und das zusätzliche Schlauchfilter getrennt voneinander anzuordnen.

Fig. 2 zeigt ein vereinfachtes Fließbild einer Verfahrensführung, nach welcher es vorgesehen ist, das zusätzliche Schlauchfilter im Gasauslaßstutzen des elektrostatischen Abscheiders anzuordnen.

Fig. 3 zeigt ein vereinfachtes Fließbild einer Verfahrensführung nach welcher es vorgesehen ist, die Filterschläuche des zusätzlichen Schlauchfilters zwischen zwei Feldern eines elektrostatischen Abscheiders anzuordnen.

In Fig. 1 ist die Verfahrensführung dargestellt, nach welcher es vorgesehen ist, den elektrostatischen Abscheider und das zusätzliche Schlauchfilter getrennt voneinander anzuordnen. Das staubhaltige Abgas (1) wird durch den elektrostatischen Abscheider (2) geleitet, der bis zu einem CO-Gehalt A des Abgases von max. 9 Vol.-% betrieben wird. Wird der CO-Gehalt A des Abgases von max. 9 Vol.-% nicht überschritten, so wird das staubhaltige Abgas (1) im elektrostatischen Abscheider (2) entstaubt und über das Gebläse (3), die Absperrvorrichtung (4) sowie über die Leitung (13) dem Kamin (5) zugeführt. Dabei ist die Absperrvorrichtung (8) geschlossen und das Gebläse (10) nicht in Betrieb. Der anfallende Staub wird einer Staubsammelvorrichtung (6) zugeführt und über eine Austragsvorrichtung (7) sowie über eine Leitung (12) abgeführt. Wird der CO-Gehalt A des Abgases von

max. 9 Vol.-% überschritten, so wird der elektrostatische Abscheider (2) abgeschaltet, die Absperrvorrichtung (4) geschlossen und die Absperrvorrichtung (8) geöffnet. Das staubhaltige Abgas (1) gelangt über die Absperrvorrichtung (8) zum zusätzlichen Schlauchfilter (9), in welchem die Filterschläuche (9') angeordnet sind. Das entstaubte Abgas gelangt anschließend über das Gebläse (10) und über die Leitung (13) zum Kamin (5). Dabei kann das Gebläse (3) so ausgelegt werden, daß auf das Gebläse (10) verzichtet werden kann, sofern das Gebläse (3) hinter der Absperrvorrichtung (4) in Leitung (13) angeordnet wird. Wird das zu entstaubende Abgas (1) über das zusätzliche Schlauchfilter (9) geleitet, so wird der anfallende Staub über eine Austragsvorrichtung (11) sowie über die Leitung (12) abgeführt.

In Fig. 2 ist die Verfahrensweise dargestellt, nach welcher es vorgesehen ist, das zusätzliche Schlauchfilter im Gasauslaßstutzen des elektrostatischen Abscheiders anzuordnen. Das zu entstaubende Abgas (1) wird durch den elektrostatischen Abscheider (2) geleitet, der bis zu einem CO-Gehalt A des Abgases von max. 9 Vol.-% betrieben wird. Wird der CO-Gehalt A des Abgases von max. 9 Vol.-% nicht überschritten, so gelangt das entstaubte Abgas über die Absperrvorrichtung (4) und das Gebläse (3) sowie über die Leitung (13) zum Kamin (5). Dabei ist das Gebläse (10) nicht in Betrieb. Der anfallende Staub wird einer Staubsammelvorrichtung (6) zugeführt und über eine Austragsvorrichtung (7) abgeführt. Wird der CO-Gehalt A des Abgases von max. 9 Vol.-% überschritten, so wird der elektrostatische Abscheider (2) abgeschaltet und die Absperrvorrichtung (4) geschlossen. Das zu entstaubende Abgas (1) wird dabei durch das zusätzliche Schlauchfilter (9) geleitet, das mit den Filterschläuchen (9') im Gasauslaßstutzen des elektrostatischen Abscheiders (2) angeordnet ist. Das entstaubte Abgas wird über das betriebene Gebläse (10) und über die Leitung (13) dem Kamin (5) zugeführt. Auch bei dieser Verfahrensweise wird der anfallende Staub der Staubsammelvorrichtung (6) zugeführt und über die Austragsvorrichtung (7) abgeführt.

In Fig. 3 ist die Verfahrensweise dargestellt, nach welcher es vorgesehen ist, einen zweifeldrigen elektrostatischen Abscheider einzusetzen und die Filterschläuche zwischen den zwei Feldern des elektrostatischen Abscheiders anzuordnen.

Das staubhaltige Abgas (1) wird in den elektrostatischen Abscheider (2) geleitet, der zwei Felder (2a, 2b) aufweist. Wird der CO-Gehalt A des Abgases (1) von max. 9 Vol.-% nicht überschritten, so wird das entstaubte Abgas über die Absperrvorrichtung (4) und das Gebläse (3) der Leitung (13) zugeführt. Dabei ist das Gebläse (10) nicht in Betrieb. Wird der CO-Gehalt A des Abgases (1) von

max. 9 Vol.-% überschritten, so wird der elektrostatische Abscheider (2) abgeschaltet und die Absperrvorrichtung (4) geschlossen. Das zu entstaubende Abgas (1) wird durch das Schlauchfilter (9) mit den Filterschläuchen (9') geleitet und gelangt über das Gebläse (10) zur Leitung (13). Bei beiden Verfahrensweisen wird der abgeschiedene Staub einer Staubsammelvorrichtung (6) zugeführt und über eine Austragsvorrichtung (7) abgeführt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Beispiels näher beschrieben:

Die Abgasmenge einer Zementklinkerbrennanlage beträgt 300000 m³/h, wobei das Abgas eine Temperatur von 150 °C und einen Rohgasstaubgehalt von 100 g/m³ aufweist. Das Abgas wird durch einen zweifeldrigen elektrostatischen Abscheider gemäß Fig. 3 geleitet, der bis zu einem CO-Gehalt A des Abgases von max. 3 Vol.-% betrieben wird. Zwischen den beiden Feldern wird zusätzlich ein Schlauchfilter angeordnet, das aus 116 Filterschläuchen besteht, die jeweils eine Länge von 7 m haben. Wird der CO-Gehalt A des Abgases von max. 3 Vol.-% nicht überschritten, so wird das Abgas im elektrostatischen Abscheider entstaubt, wobei der Reingasstaubgehalt bei 50 mg/m³_{tr} liegt. Wird der CO-Gehalt A des Abgases von max. 9 Vol.-% überschritten, so werden die Klinkerbrennanlage und der elektrostatische Abscheider abgeschaltet. Dadurch verringert sich die Abgasmenge auf 30000 m³/h pro Stunde. Sobald die Klinkerbrennanlage und der elektrostatische Abscheider abgeschaltet sind, wird die Absperrvorrichtung hinter dem Gasauslaßstutzen des elektrostatischen Abscheiders geschlossen und das zu entstaubende Abgas über das zusätzliche Schlauchfilter geleitet, das zwischen den zwei Feldern des elektrostatischen Abscheiders angeordnet ist. Der Reingasstaubgehalt liegt bei dieser Verfahrensweise auch bei 50 mg/m³_{tr}. Die Abreinigung der Filterschläuche erfolgt mit Luft unter 3 bar, wobei jedem Filterschlauch entgegengesetzt zur Strömungsrichtung des Abgases 22 l Luft pro Spülstoß und Filterschlauch zugeführt werden. Durch die Klinkerbrennanlage wird Frischluft geleitet, bis der CO-Gehalt des Abgases unter 2 Vol.-% gefallen ist. Anschließend werden die Klinkerbrennanlage und der elektrostatische Abscheider erneut in Betrieb genommen und das Abgas wieder im elektrostatischen Abscheider entstaubt, wobei die Filterschläuche des zwischen den Feldern des elektrostatischen Abscheiders angeordneten Schlauchfilters von dem zu entstaubenden Abgas umspült werden. Der im elektrostatischen Abscheider anfallende Staub wird in vorteilhafter Weise der Klinkerbrennanlage erneut zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entstaubung von Abgasen mit kritisch schwankendem CO-Gehalt, bei dem das Abgas (1) durch einen elektrostatischen Abscheider (2) geleitet wird, der bis zu einem CO-Gehalt A des Abgases von max. 9 Vol.-% betrieben wird und bei Überschreitung des CO-Gehalts A des Abgases abgeschaltet wird und bei dem das Abgas (1) bis zu einem CO-Gehalt A von max. 9 Vol.-% einem hinter dem elektrostatischen Abscheider (2) angeordneten Kamin (5) zugeführt wird und bei dem das Abgas (1) bei Überschreitung des CO-Gehalts A durch ein zusätzliches Schlauchfilter (9) geleitet wird und anschließend dem Kamin (5) zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem ein CO-Gehalt A von 2 bis 6 Vol.-% gewählt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei dem das Abgas (1) vor dem Eintritt in den elektrostatischen Abscheider (2) durch einen Verdampfungskühler geleitet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das zusätzliche Schlauchfilter (9) in dem elektrostatischen Abscheider (2) angeordnet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem das zusätzliche Schlauchfilter (9) im Gasauslaßstutzen des elektrostatischen Abscheiders (2) angeordnet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem als elektrostatischer Abscheider (2) ein mehrfeldriger elektrostatischer Abscheider angeordnet wird und mindestens ein Teil der Filterschläuche (9') des zusätzlichen Schlauchfilters (9) zwischen mindestens zwei Feldern (2a, 2b) des elektrostatischen Abscheiders (2) angeordnet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem die Filterschläuche (9') in einem Abstand zueinander von 50 bis 1000 mm angeordnet werden.
8. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Entstaubung von Abgasen, die bei der Zementherstellung anfallen.

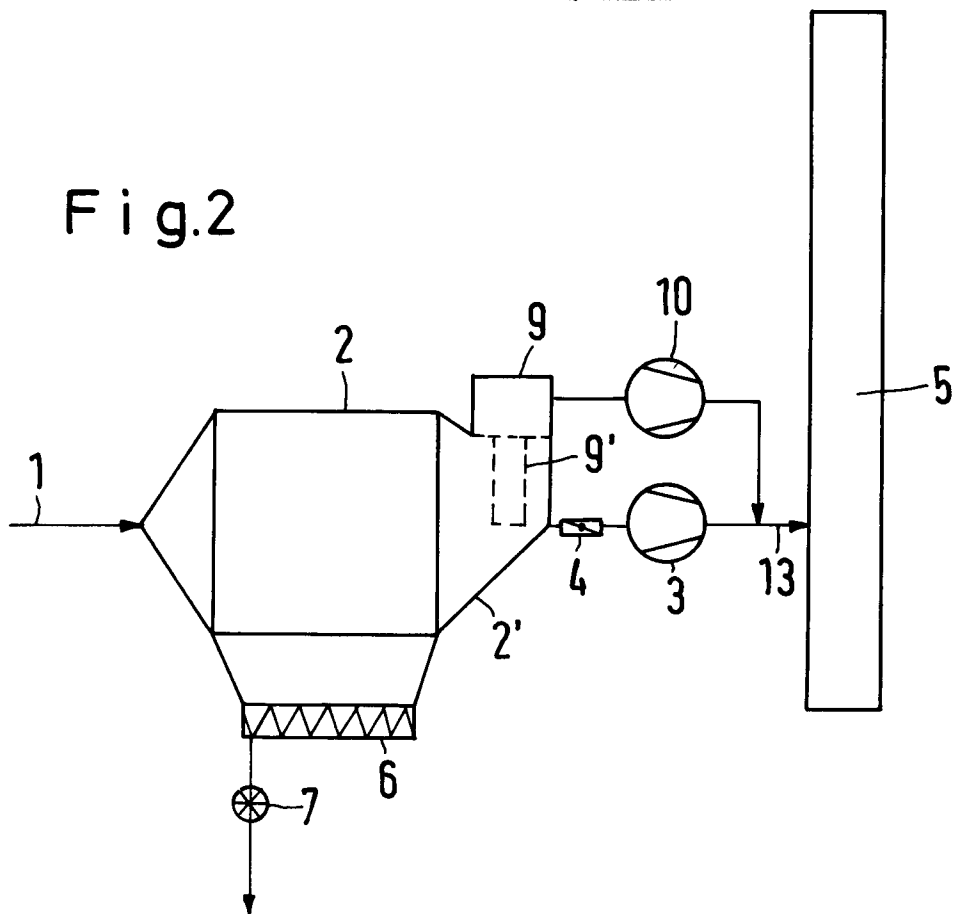
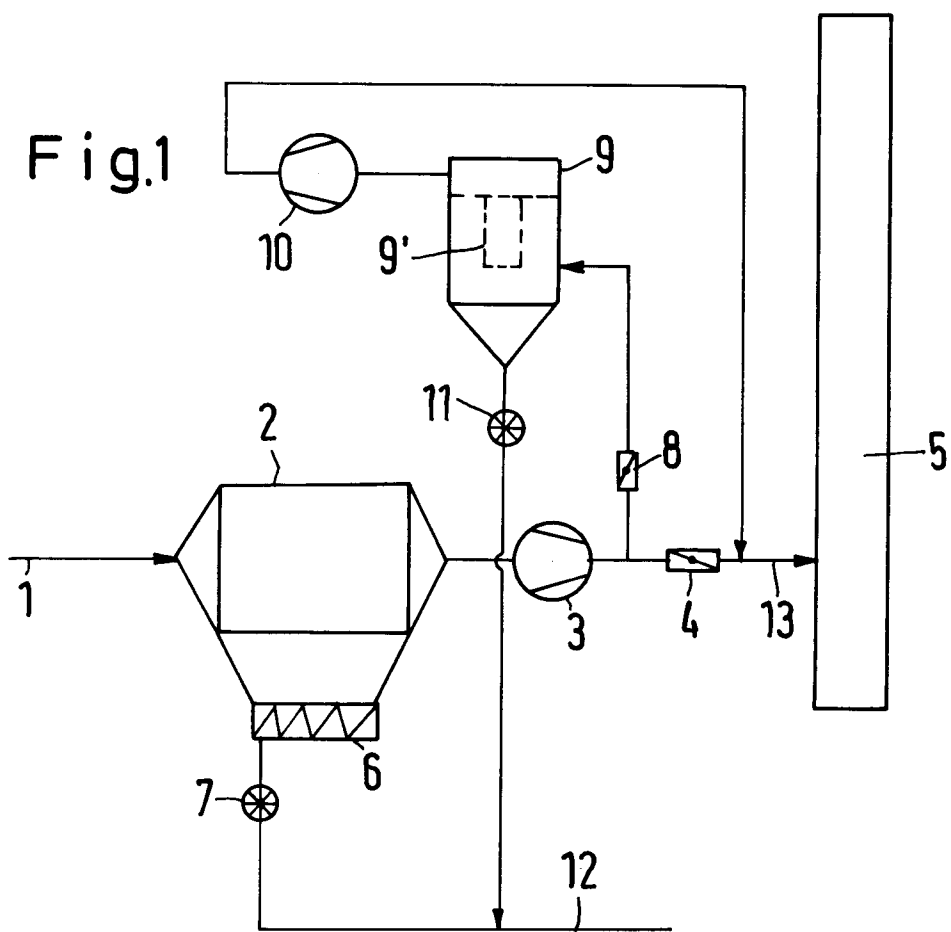
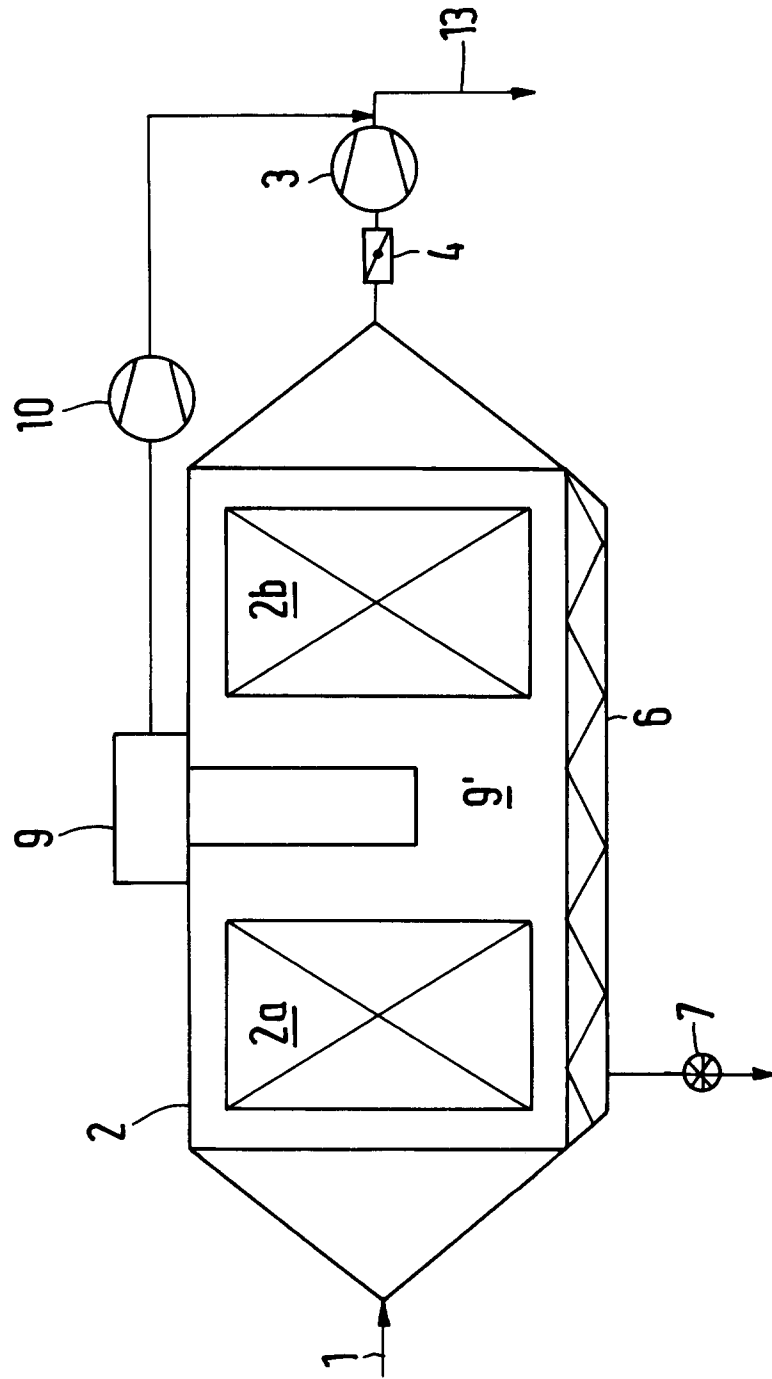


Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 20 0323

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 232 (C-190)14. Oktober 1983 & JP-58 122 059 (SHIN NIPPON SEITETSU KK) 20. Juli 1983 * Zusammenfassung *	1	B03C3/00 B03C3/72 B03C3/01
A	DE-C-455 680 (P.KIRCHOFF) * das ganze Dokument *	1,3	
A	AU-A-663 625 (JOY MANUFACTURING COMP.) * Seite 5, Absatz 5 - Seite 6, Absatz 1; Anspruch 1; Abbildung 1 * * Seite 11, Absatz 2 - Seite 12, Absatz 1 *	1,8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 153 (C-288)27. Juni 1985 & JP-60 031 844 (SHIN NIPPON SEITETSU KK) 18. Februar 1985 * Zusammenfassung *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09 JUNI 1993	Prüfer DECANNIERE L.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	