

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84109299.2

51 Int. Cl.⁴: **B 04 C 5/00**
B 04 C 9/00

22 Anmeldetag: 06.08.84

30 Priorität: 16.08.83 SE 8304429

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.85 Patentblatt 85/20

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: ASEA Stal Aktiebolag

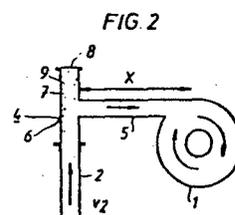
Finspang(SE)

72 Erfinder: Brännström, Roine, Dipl.-Ing.
Pirvågen 38
S-61200 Finspang(SE)

74 Vertreter: Boecker, Joachim, Dr.-Ing.
Rathenauplatz 2-8
D-6000 Frankfurt a.M. 1(DE)

54 **Verfahren zur Erhöhung des Abscheidungsgrades eines Zyklons und Zyklonenabscheider zur Durchführung des Verfahrens.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung des Abscheidungsgrades eines Zyklons sowie einen Zyklon zur Durchführung des Verfahrens. Gemäß der Erfindung wird der Strom eines partikelhaltigen Gases vor dem Eintritt in den Zyklon (1) derart umgelenkt, daß die Partikel gebremst werden, und anschließend werden die Partikel auf einer Transportstrecke zwischen der Umlenkstelle und dem Eintritt in den Zyklon derart beschleunigt, daß größere Partikel bei dem Eintritt in den Zyklon eine geringere Geschwindigkeit als kleinere Partikel haben. Zur Abbremsung und erneuten Beschleunigung der Partikel wird am Eingang des Zyklons ein T-förmiges Abzweigrohr (4) angeordnet, dessen ein Teilstück (9) einen Blindraum bildet, in welchem die Partikel auf zuvor abgelagerte Partikel aufprallen und abgebremst werden.



ASEA-STAL AB
Finspang/Schweden

Verfahren zur Erhöhung des Abscheidungsgrades eines Zyklons
und Zyklonenabscheider zur Durchführung des Verfahrens

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung des Abscheidungsgrades eines Zyklons gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie einen Zyklonenabscheider zur Durchführung des Verfahrens.

5

Der Abscheidungsgrad eines Zyklons ist in hohem Maße von der Eintrittsgeschwindigkeit in den Zyklon und von der Größe der Partikel abhängig. Je größer die Eintrittsgeschwindigkeit, um so größer ist der Abscheidungsgrad. Kleine Partikel sind
10 schwerer abzuscheiden als große. Dies hängt damit zusammen, daß kleine Partikel eine niedrige Fallgeschwindigkeit haben und leichter mit dem Luftstrom in den zentralen Teil des Zyklons mitgerissen werden.

15 Um den Abscheidungsgrad zu erhöhen, ist es naheliegend, die Eintrittsgeschwindigkeit in den Zyklon zu erhöhen. Dies hat jedoch bei einer Anlage bekannter Ausführung folgende nachteilige Wirkungen:

20 1. Der Druckabfall wird größer.

2. Die Erosion an der Mantelfläche des Zyklons nimmt zu. Diese Erosion wird zum überwiegenden Teil durch die größeren Partikel verursacht.

5 Der erhöhte Druckabfall ist häufig akzeptierbar; dagegen führt die Erosion bei einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit zu einer drastischen Verkürzung der Lebensdauer des Zyklons. Daher werden im allgemeinen keine höheren Eintrittsgeschwindigkeiten als 20 bis 30 m/s angewendet.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 nebst Durchführungsanordnung zu entwickeln, das einen erheblich größeren Abscheidungsgrad hat, ohne daß dadurch die genannte

15 Verkürzung der Lebensdauer durch erhöhte Eintrittsgeschwindigkeiten des Gases am Eintritt des Zyklons eintritt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, welches erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten
20 Merkmale hat.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens gemäß der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 4 genannt.

25

Ein Zyklonenabscheider zur Durchführung des Verfahrens ist gemäß der Erfindung durch die in den Ansprüchen 5 und 6 genannten Merkmale gekennzeichnet.

30 Gemäß der Erfindung werden die Partikel in dem Transportgas in einem gewissen Abstand vor dem Eintritt in den Zyklon gebremst bzw. zum Stillstand gebracht. Hinter dieser Bremsstelle werden die Partikel von dem Transportgas erneut beschleunigt. Dabei werden die großen, schweren Partikel
35 langsamer als die kleinen, leichten Partikel beschleunigt.

Durch Anordnung der Bremsstelle in einem geeigneten Abstand von dem Eingang des Zyklons kann ein gewünschtes "Geschwindigkeitsprofil" für die Partikel am Eingang in den Zyklon erreicht werden. Dieser Abstand wird so gewählt, daß die Partikel, deren Größe oberhalb eines bestimmten Wertes liegt und die folglich eine große Erosionswirkung haben, eine Geschwindigkeit bekommen, die ca. 20 m/s nicht übersteigt. Die kleinsten Partikel werden schnell auf die Geschwindigkeit des Transportgases beschleunigt. Durch die hohe Eintrittsgeschwindigkeit erhält man im Vergleich zu bekannten Reinigungsanlagen einen besseren Abscheidungsgrad für kleine Partikel und einen gleich guten Abscheidungsgrad für große Partikel. Der Gesamtabscheidungsgrad wird also vergrößert, ohne daß die Erosion und der damit verbundene Verlust an Lebensdauer des Zyklons steigen.

Das Abbremsen der Partikel kann in einem T-förmigen Abzweigrohr geschehen, welches mit dem senkrechten Balken des "T"s entsprechenden Teil an den Eingang des Zyklons angeschlossen ist. Der Querbalken des "T"s ist mit seinem einen Ende an die Transportleitung angeschlossen, während das andere Ende mit einem Deckel verschlossen ist und einen Blindraum bildet. In diesem Blindraum sammelt sich ein aus Partikeln bestehendes "Kissen", das eine bremsende Aufprallfläche bildet und einen Direktkontakt der strömenden Partikel mit dem Material des Abzweigrohres und somit eine Erosion desselben verhindert. Es versteht sich, daß der dem Querbalken des "T"s entsprechende Teil des Abzweigrohres unterschiedlich lange Enden haben kann.

30

Die Erfindung kann beispielsweise in einer Verbrennungsanlage mit einem unter Druck stehenden Wirbelbett (PFBC-Anlage) und Gasturbinen, die mit den Verbrennungsgasen der Anlage angetrieben werden, verwendet werden. Hier ist es erforderlich, die den Verbrennungsgasen folgenden Partikel gründlich abzuscheiden, um Erosionsschäden in den Turbinen

35

bezeichnet Abschnitt der Wand des Zyklons. Aus praktischen Gründen, nämlich mit Rücksicht auf die Lebensdauer, liegt die Grenze für die Eintrittsgeschwindigkeit gewöhnlich zwischen 15 und 20 m/s. Bei dieser Eintrittsgeschwindigkeit ist die erzielte Abscheidung kleiner Partikel nicht zufriedenstellend. Bei der Ausführungsform der Reinigungsanlage gemäß der Erfindung ist ein T-förmiges Abzweigrohr 4 mit seinem dem senkrechten Balken des "T"s entsprechenden Teil 5 an den Eingang des Zyklon 1 angeschlossen, während die Transportleitung an den Teil 6 des Abzweigrohres angeschlossen ist. Der Teil 7 des Abzweigrohres ist mit einem Deckel 8 verschlossen und bildet einen Blindraum 9, der sich mit Partikel füllt, die ein Bremskissen bilden, an dem die in der Transportleitung befindlichen Partikel gebremst werden. Nach dem Bremsen werden die Partikel in dem Rohrweig 5 des Abzweigrohres beschleunigt. Kleine Partikel werden dabei schneller beschleunigt als große. Dadurch, daß man die Länge x Rohrweigs 5 zweckmäßig im Verhältnis zu der Partikelbelastung, der Partikelgrößenverteilung, der Partikeldichte, dem Druck des Transportgases, der Temperatur, der Viskosität usw. wählt, kann man ein geeignetes "Geschwindigkeitsprofil" für die Partikelmasse in dem Gasstrom erhalten. Dadurch ist es möglich, Gasgeschwindigkeiten von 50 m/s und mehr anzuwenden, gleichzeitig aber die Geschwindigkeit der größeren Partikel auf weniger als 15 bis 20 m/s zu begrenzen, was mit Rücksicht auf die Erosion wünschenswert ist.

Die Wirkung der Erfindung wird aus Figur 3 deutlich. Die Geschwindigkeit des Transportgases in der Transportleitung 2 und in dem Abzweigrohr zeigt die Linie 10. Die Partikelgeschwindigkeit wird durch die Kurve 11 dargestellt, die ein "Geschwindigkeitsprofil" der Partikel zeigt. Aus der Kurve ersieht man, daß die Partikelgeschwindigkeit mit zunehmender Partikelgröße kleiner wird. Die Form und die Lage der Kurve sind von der Länge x des Rohrweig 5 des Abzweigrohres

0141073

abhängig. Bei größerer Länge x wird die Kurve nach rechts
oben verschoben, so wie es Pfeil 12 zeigt. Die gestrichelten
Kurven 11a bzw. 11b zeigen Geschwindigkeitsprofile bei
größerer bzw. kleinerer Länge x des Teils 5 des Abzweig-
5 rohrtes 5. Die gestrichelte Linie 13 bezeichnet die normale
Eintrittsgeschwindigkeit für Gas und Partikel bei einer
konventionellen Zyklonenkonstruktion. Wie aus der Kurve 11
hervorgeht, liegt die Eintrittsgeschwindigkeit der größeren
Partikel unter der Linie 13, was im Hinblick auf die Erosion
10 und die Lebensdauer erwünscht ist.

Der Zyklonenabscheider gemäß der Erfindung ist außerordent-
lich wertvoll für die Abscheidung von Bettmaterial oder
Asche aus dem Transportgas einer PFBC-Anlage mit einer Bett-
15 und Ascheausschubvorrichtung der Art, wie sie in der EP-A-
83306073.4 beschrieben wird. Der Zyklonenabscheider wird an
dem Austrittsende der Ausschubvorrichtung zwischen dieser
und einem Sammelbehälter für abgeschiedenes Material ange-
ordnet. Bei der Verwendung von Ascheausschubvorrichtungen
20 der genannten Art ist es zweckmäßig, mit hohen Transport-
geschwindigkeiten, beispielsweise 50 - 60 m/s, zu arbeiten.
Ein direktes Einführen des partikelhaltigen Gases in einen
Zyklon mit dieser hohen Geschwindigkeit würde eine nicht
tragbare Erosion und damit Verkürzung der Lebensdauer des
25 Zyklons zur Folge haben. Durch die Erfindung wird sowohl ein
annehmbarer Verschleiß des Zyklons als auch ein hoher
Abscheidungsgrad für feine Partikel erreicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung des Abscheidungsgrades eines Zyklons, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der Strom eines partikelhaltigen Gases vor dem Eintritt in den Zyklon (1) derart umgelenkt wird, daß die 5 Partikel gebremst werden, und daß die Partikel anschließend auf einer Transportstrecke zwischen der Umlenkstelle und dem Eintritt in den Zyklon derart beschleunigt werden, daß größere Partikel bei dem Eintritt in den Zyklon eine geringere Geschwindigkeit als kleinere Partikel haben.

10

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß das strömende partikelhaltige Gas um ca. 90° umgelenkt wird.

15 3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Umlenkung in einem T-förmigen Abzweigrohr (4) geschieht, das mit einem Blindraum (9) versehen ist, in dem eine Pulversäule gebildet wird, die eine bremsende Aufprallfläche für die Partikel an der 20 Umlenkstelle bildet.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß es bei einer Bett- und Ascheausschubvorrichtung in einer PFBC- 25 Anlage zum Abscheiden von Bettmaterial oder Asche aus dem Transportgas angewendet wird.

5. Zyklonenabscheider zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Zuführleitung zu dem 30 Zyklon mit einem T-förmigen Abzweigrohr (4) versehen ist, das mit seinem dem senkrechten Balken des "T"s entspre-

chenden Teil (5) an den Eingang des Zyklons (1) angeschlossen ist.

6. Zyklonenabscheider nach Anspruch 5, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t, d a ß er zu einer Bett- und
Ascheausschubvorrichtung in einer PFBC-Anlage zum Abscheiden
von Bettmaterial oder Asche aus dem Transportgas gehört.

FIG. 1

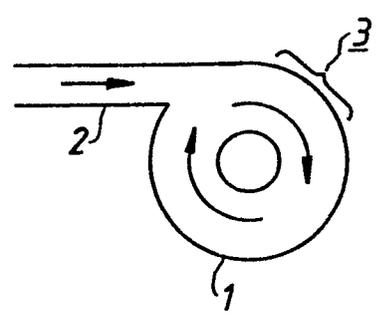


FIG. 2

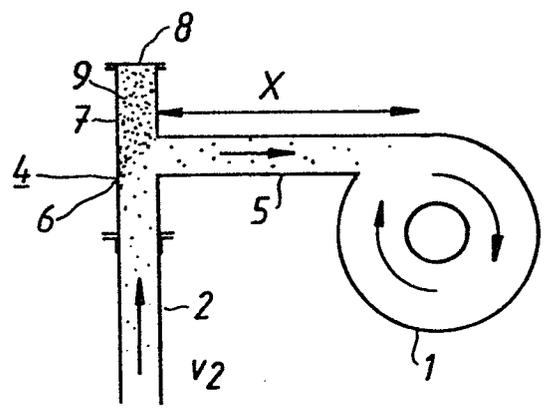


FIG. 3

