

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 565 886 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.12.1996 Patentblatt 1996/51

(51) Int Cl.6: **F23L 17/02**

(21) Anmeldenummer: **93104312.9**

(22) Anmeldetag: **17.03.1993**

(54) Industrieschornstein mit Säureschutzeinrichtung

Industrial chimney with acid protection device

Cheminée industrielle avec dispositif de protection contre l'acide

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI

(30) Priorität: **07.04.1992 DE 4211698**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.1993 Patentblatt 1993/42

(73) Patentinhaber: **FLACHGLAS CONSULT GMBH
D-45884 Gelsenkirchen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kahlert, Wolfgang, Dipl.-Phys.
W-4620 Castrop-Rauxel (DE)**
• **Eiden, Matthias, Dipl.-Ing.
W-4650 Gelsenkirchen (DE)**

• **Ruscheweyh, Hans, Prof.
W-5100 Aachen (DE)**
• **Pfromm, Rainer, Dipl.-Phys.
W-4600 Dortmund 50 (DE)**

(74) Vertreter: **Andrejewski, Walter, Dr. et al
Patentanwälte
Andrejewski, Honke & Partner
Postfach 10 02 54
45002 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 018 917 **FR-A- 1 193 912**
FR-A- 2 227 496 **US-A- 2 627 219**

EP 0 565 886 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 betrifft einen Industrieschornstein, dessen Schornsteinmündung in einem Freiströmungsbereich oberhalb des Erdbodens angeordnet ist, - mit einem Schornsteinkopf, an dem eine Säureschutzrichtung befestigt ist, die mit ringraumbildendem Abstand von dem Schornsteinmantel angeordnet ist, wobei die Säureschutzrichtung in Schornsteinrichtung eine Länge aufweist, die einem Mehrfachen des Durchmessers des Schornsteinkopfes entspricht. - Industrieschornstein bezeichnet im Rahmen der Erfindung Schornsteine großer Höhe. Freiströmungsbereich bezeichnet einen Bereich des atmosphärischen Luftraumes, in dem die Luftströmung hauptsächlich den klimatisch bedingten Potentialen folgt und durch erdboden-nahe Bauwerke strömungsmäßig nicht störend beeinflusst ist. Die Luftströmung, die einen solchen Industrieschornstein anströmt, erzeugt aus aerodynamischen Gründen auf der Leeseite einen Unterdruck. Aus der Schornsteinmündung abziehende Rauchgase werden in Form einer Rauchfahne auf der Leeseite außen an die Wandung des Schornsteinkopfes herangezogen. Infolge der hier herrschenden niedrigen Temperaturen werden die Rauchgase unter ihren Taupunkt abgekühlt, so daß aggressive Stoffe, wie Schwefelsäure, Schwefelverbindungen und dergleichen eine starke Korrosion auslösen können. Die Praxis spricht insoweit von einem Down-wash-Effekt.

Bei dem bekannten Industrieschornstein, von dem die Erfindung ausgeht (DE 40 18 917 A1), ist die Säureschutzrichtung als Düsenmantel ausgebildet, der um den Schornsteinkopf nach Maßgabe des Ringraumes einen geschlossenen Düsenmantel bildet, wobei der so gebildete düsenförmige Ringraum unten sowie im Bereich der Schornsteinmündung offen ist. Der Düsenmantel besitzt eine Mantellänge, die einem Mehrfachen des Durchmessers des Schornsteinkopfes entspricht. Man erreicht so einen aerodynamischen Säureschutz, der in seiner Wirkung weitgehend durch die Bernoulli'schen Beziehungen der Aerodynamik bestimmt ist. Das hat sich bewährt. Der störende, den Down-wash-Effekt bewirkende Unterdruck auf der Leeseite kann aufgehoben werden, solange der Quotient aus der Anströmgeschwindigkeit der Luftströmung im Zähler und der Austrittsgeschwindigkeit der Rauchgase aus der Schornsteinmündung im Nenner nicht zu groß ist. Zwar wird im Rahmen dieser bekannten Maßnahmen vorgeschlagen, in dem Düsenmantel einige Öffnungen vorzusehen, das ändert jedoch nichts an den vorstehend beschriebenen Verhältnissen, weil mit Hilfe der Öffnungen lediglich Bypasskanäle geschaffen werden sollen, der sogenannte Versperrungsgrad jedoch nichtsdestoweniger bei praktisch 100 % liegt. Versperrungsgrad bezeichnet das Verhältnis der Oberfläche des Düsenmantels, in dem die Öffnungen für die Bypasskanäle ausgespart sind, zu der vollständig geschlossenen Oberfläche dieses Düsenmantels in Pro-

zent, wobei der vollständig geschlossene Düsenmantel den Versperrungsgrad von 100 % aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Industrieschornstein des eingangs beschriebenen Aufbaus den Säureschutz zu verbessern, und zwar weitgehend unabhängig zu machen von dem Quotienten aus der Anströmgeschwindigkeit der Luftströmung im Zähler und der Austrittsgeschwindigkeit der Rauchgase aus der Schornsteinmündung.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß die Säureschutzrichtung eine Mehrzahl von in Schornsteinrichtung erstreckten Luftleitplatten aufweist, deren Breite kleiner ist, als es dem äußeren Radius des Schornsteinkopfes entspricht, und daß die Luftleitplatten mit Spaltabstand voneinander angeordnet sind. Die Luftleitplatten weisen dabei eine Breite auf, die kleiner ist, als es dem Radius des Schornsteinkopfes entspricht. Nach der Erfindung sind die Luftleitplatten der Krümmung des Schornsteinkopfes folgend gekrümmt und der Spaltabstand wird so bemessen, daß die gesamte Oberfläche aller Luftleitplatten im Verhältnis zu einer entsprechenden Säureschutzrichtung mit geschlossener Oberfläche beträchtlich von 100% entfernt liegt, wodurch vermieden wird, daß das Rauchgas gegen den Schornsteinkopf (3) gezogen wird. Nach bevorzugten Ausführungsform sind sie fernerhin regelmäßig alle gleich breit und äquidistant um den Schornsteinkopf angeordnet. Bei Schornsteinaufsätzen für Hauskamine ist es bekannt (DE-PS 804 449), mit einem Rohr zu arbeiten, welches auf die Schornsteinmündung aufgesetzt wird. Dieses Rohr besitzt in Längsrichtung verlaufende Schlitze und mit Abstand vor den Schlitzen Luftleitrichtungen. Bei solchen Schornsteinen für Hauskamine ist es auch bekannt (DE 31 22 337 (2)), auf den Schornstein gleichsam einen Käfig aufzusetzen, der aus in horizontaler Richtung umlaufenden Tragringen und darauf aufgesetzten, nach außen konvexen Profillamellen besteht. Die Probleme um den Säureschutz bei Industriekaminen sind durch diese bekannten Maßnahmen nicht beeinflusst worden. In beiden Fällen wird ein Ringraum um den Strömungskanal für die Rauchgase nicht gebildet.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß der eingangs beschriebene aerodynamische Säureschutz beachtlich verbessert werden und von dem Quotienten aus der Anströmgeschwindigkeit der Luftströmung im Zähler und der Austrittsgeschwindigkeit der Rauchgase aus der Schornsteinmündung im Nenner weitgehend unabhängig gemacht werden kann, wenn nicht mit einem Düsenmantel gearbeitet wird, der vollständig geschlossen ist und dessen Funktion daher durch die Bernoulli'sche Beziehung bestimmt ist. Vorteilhafter ist es, der Lehre der Erfindung folgend, zusätzlich Bewegungsenergie aus der anströmenden Luftströmung in den Ringraum einzuführen, der dazu entsprechend geöffnet ist, so daß der eingangs definierte Versperrungsgrad beachtlich von 100 % entfernt ist. Gleichzeitig entstehen mit den Spaltabständen entsprechende Aus-

trittsschlitz. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Leitplatten nach Maßgabe eines Versperrungsgrades von 60 % ausgebildet und äquidistant angeordnet sind.

Im einzelnen bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung und Gestaltung. So wird man die Luftleitplatten etwa mit der Schornsteinmündung abschließen lassen. Der Ringraum der Säureschutzeinrichtung kann oben und/oder unten geschlossen sein. Die Säureschutzeinrichtung wird im übrigen vorzugsweise dort eingesetzt, wo der Industrieschornstein keine Abdeckung aufweist.

In werkstoffmäßiger Hinsicht bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten. Besondere Vorteile erreicht man dadurch, daß die Luftleitplatten als Glasscheiben ausgeführt sind. Sie können insbesondere als Sicherheitsglasscheiben ausgeführt sein. Solche Luftleitplatten sind ihrerseits vollkommen korrosionsfest und wartungsarm. Sie können so eingerichtet werden, daß sie alle auftretenden Beanspruchungen ohne Schwierigkeiten aufnehmen. Insoweit ist eine bevorzugte Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitplatten als Sicherheitsglasscheiben ausgeführt sind. Der Anschluß der Luftleitplatten an den Schornsteinkopf kann auf verschiedene Weise erfolgen. Insbesondere können die Montagemittel eingesetzt werden, die bei ähnlichen Bauwerken bekannt sind (vgl. DE 40 18 917 A1).

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 die Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Industrieschornsteines mit Säureschutzeinrichtung, ausschnittsweise,

Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch den Gegenstand der Fig. 1 und

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch den Gegenstand nach Fig. 1.

Der in den Figuren dargestellte Industrieschornstein 1 besitzt eine Schornsteinmündung 2, die in einem Freiströmungsbereich ausreichend weit oberhalb des Erdbodens angeordnet ist. Zum grundsätzlichen Aufbau gehören ein Schornsteinkopf 3, an dem eine Säureschutzeinrichtung 4 befestigt ist. Diese ist mit ringraumbildendem Abstand 5 vom Schornsteinmantel angeordnet. Die Säureschutzeinrichtung 4 besitzt in Schornsteinrichtung eine Länge, die einem Mehrfachen des Durchmessers des Schornsteinkopfes 3 entspricht.

Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 bis 3 entnimmt man, daß die Säureschutzeinrichtung 4 eine Mehrzahl von in Schornsteinrichtung erstreckten Luftleitplatten 6 aufweist, deren Breite kleiner ist, als es dem Außendurchmesser des Schornsteinkopfes 3 ent-

spricht, wobei die Luftleitplatten 6 mit Spaltabstand 7 voneinander angeordnet sind. Die Luftleitplatten 6 besitzen eine Breite, die kleiner ist als der Radius des Schornsteinkopfes 3. Die Luftleitplatten 6 sind der Krümmung des Schornsteinkopfes 3 folgend gekrümmt.

Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind die Luftleitplatten 6 nach Maßgabe eines Versperrungsgrades von 60 % ausgebildet und äquidistant angeordnet. Der Begriff des Versperrungsgrades ist oben definiert worden. Besonders gute Ergebnisse erzielt man, wenn neun Luftleitplatten äquidistant angeordnet werden.

In der Fig. 1 erkennt man, daß die Luftleitplatten 6 etwa mit der Schornsteinmündung 2 abschließen. Der Ringraum kann zumindest am oberen Ende durch eine Ringscheibe 8 abgeschlossen sein.

Die Luftleitplatten 6 mögen als Glasscheiben ausgeführt sein, vorzugsweise aus Sicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas.

In den Figuren 1 und 2 wurde angedeutet, wie die Luftströmung den Schornsteinkopf 3 mit der Säureschutzeinrichtung 4 anströmt. Pfeile 9 in den Fig. 1 und 2 machen deutlich, welche aerodynamischen Strömungsbilder erreicht werden. Zugleich verdeutlichen die Pfeile 10, daß das Rauchgas auf der Leeseite des anströmenden Windes nicht gegen den Schornsteinkopf 3 gezogen werden kann.

30 Patentansprüche

1. Industrieschornstein, dessen Schornsteinmündung (2) in einem Freiströmungsbereich oberhalb des Erdbodens angeordnet ist, - mit
 35 einem Schornsteinkopf (3), an dem eine Säureschutzeinrichtung (4) befestigt ist, die mit ringraumbildendem Abstand (5) von dem Schornsteinmantel angeordnet ist,
 wobei die Säureschutzeinrichtung (4) in Schornsteinrichtung eine Länge aufweist, die einem Mehrfachen des Durchmessers des Schornsteinkopfes (3) entspricht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Säureschutzeinrichtung (4) eine Mehrzahl von in Schornsteinrichtung erstreckten Luftleitplatten (6) aufweist, die der Krümmung des Schornsteinkopfes (3) folgend gekrümmt sind und deren Breite kleiner ist, als es dem äußeren Radius des Schornsteinkopfes (3) entspricht, und daß die Luftleitplatten (6) mit Spaltabstand (7) voneinander angeordnet sind, wobei der Spaltabstand (7) so bemessen ist, daß die gesamte Oberfläche aller Luftleitplatten (6) im Verhältnis zu einer entsprechenden Säureschutzeinrichtung (4) mit geschlossener Oberfläche beträchtlich von 100% entfernt liegt wodurch vermieden wird, daß das Rauchgas gegen den Schornsteinkopf (3) gezogen wird.

2. Industrieschornstein nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Luftleitplatten (6) nach Maßgabe eines Versperrungsgrades von 60 % ausgebildet und äquidistant angeordnet sind.

3. Industrieschornstein nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die neun Luftleitplatten (6) äquidistant angeordnet sind. 5
4. Industrieschornstein nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitplatten (6) etwa mit der Schornsteinmündung (2) abschließen. 10
5. Industrieschornstein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (5) der Säureschutzeinrichtung (4) zumindest am oberen Rand abgeschlossen ist. 15
6. Industrieschornstein nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitplatten (6) als Glasscheiben ausgeführt sind. 20
7. Industrieschornstein nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitplatten (6) als Sicherheitsglasscheiben ausgeführt sind. 25
8. Industrieschornstein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitplatten (6) als Verbundsicherheitsglasscheiben ausgeführt sind. 30
9. Industrieschornstein nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an die Luftleitplatten (6) oberseitig und/oder unterseitig Abdeckplatten angeschlossen sind, die mit radialer Verjüngung zum Schornsteinmantel geführt und an diesen angeschlossen sind. 35
10. Industrieschornstein nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckplatten oberseitig und/oder unterseitig Strömungsöffnungen aufweisen. 40

Claims

1. An industrial chimney, the chimney mouth (2) of which is disposed in a free flow region above the ground, - having 50
 - a chimney head (3) to which an acid protection device (4) is fixed, which is disposed at a spacing (5) from the chimney casing forming an annular space,
 - wherein the acid protection device (4) has a length in the direction of the chimney which corresponds to a multiple of the diameter of the chimney head (3), characterised in that the acid protection device

(4) comprises a multiplicity of air guidance plates (6) which extend in the direction of the chimney and which are curved following the curvature of the chimney head (3) and the width of which is less than that which corresponds to the external radius of the chimney head (3), and that the air guidance plates (6) are disposed with a gap spacing (7) from each other, wherein the gap spacing (7) is dimensioned so that the entire surface of all the air guidance plates (6) departs considerably from 100 % in relation to a corresponding acid protection device (4) having a closed surface, whereby the drawing of the flue gas towards the chimney head (3) is prevented.

2. An industrial chimney according to claim 1, characterised in that the air guidance plates (6) are constructed in accordance with a degree of obstruction of 60 % and are disposed equidistantly.
3. An industrial chimney according to either one of claims 1 or 2, characterised in that nine air guidance plates (6) are disposed equidistantly.
4. An industrial chimney according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the air guidance plates (6) terminate approximately with the chimney mouth (2).
5. An industrial chimney according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the annular space (5) of the acid protection device (4) is blanked off at its upper edge at least.
6. An industrial chimney according to any one of claims 1 to 5, characterised in that the air guidance plates (6) are constructed as glass plates.
7. An industrial chimney according to any one of claims 1 to 6, characterised in that the air guidance plates (6) are constructed as safety glass plates.
8. An industrial chimney according to any one of claims 1 to 7, characterised in that the air guidance plates (6) are constructed as composite safety glass plates. 45
9. An industrial chimney according to any one of claims 1 to 8, characterised in that cover plates are attached to the air guidance plates (6) at the top and/or at the bottom, are led with a radial taper to the chimney casing and are attached to the latter.
10. An industrial chimney according to claim 9, characterised in that the cover plates have flow apertures at the top and/or at the bottom.

Revendications

1. Cheminée industrielle, dont l'embouchure (2) est disposée dans la zone de circulation libre au-dessus du sol, comportant

une tête de cheminée (3), à laquelle est fixé un dispositif (4) de protection contre l'acide, qui est disposé à une distance (5) de l'enveloppe de la cheminée, qui définit un espace annulaire, et dans laquelle le dispositif (4) de protection contre l'acide possède une longueur, comptée dans la direction de la cheminée, qui correspond à un multiple du diamètre de la tête de cheminée (3),

caractérisée en ce que le dispositif (4) de protection contre l'acide possède une multiplicité de plaques (6) de guidage de l'air, qui s'étendent dans la direction de la cheminée et qui sont cintrées de manière à suivre la courbure de la tête de cheminée (3), et dont la largeur est inférieure à ce qui correspond au rayon extérieur de la tête de cheminée (3), et que les plaques (6) de guidage de l'air sont disposées à une distance de séparation réciproque (7), la distance de séparation (7) étant dimensionnée de telle sorte que le rapport de la surface totale de toutes les plaques (6) de guidage de l'air à la surface d'un dispositif correspondant (4) de protection contre l'acide pourvu d'une surface fermée est nettement différent de 100%, ce qui évite que le gaz de fumée soit attiré vers la tête de cheminée (3).
2. Cheminée industrielle selon la revendication 1, caractérisée en ce que les plaques (6) de guidage de l'air sont agencées sur la base d'un degré de blocage à 60% et sont équidistantes.
3. Cheminée industrielle selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les neuf plaques (6) de guidage de l'air sont équidistantes.
4. Cheminée industrielle selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les plaques (6) de guidage de l'air se terminent approximativement au niveau de l'embouchure (2) de la cheminée.
5. Cheminée industrielle selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'espace annulaire (5) du dispositif (4) de protection contre l'acide est fermé au moins au niveau du bord supérieur.
6. Cheminée industrielle selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les plaques (6) de guidage de l'air sont réalisées sous la forme de plaques de verre.
7. Cheminée industrielle selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les plaques (6) de guidage de l'air sont réalisées sous la forme de plaques en verre de sécurité.
8. Cheminée industrielle selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les plaques (6) de guidage de l'air sont réalisées sous la forme de plaques en verre de sécurité feuilleté.
9. Cheminée industrielle selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'aux plaques (6) de guidage de l'air se raccordent, côté supérieur et/ou côté inférieur, des plaques de recouvrement, qui sont guidées, avec un rétrécissement radial, en direction de l'enveloppe de la cheminée et sont raccordées à cette enveloppe.
10. Cheminée industrielle selon la revendication 9, caractérisée en ce que les plaques de recouvrement comportent, côté supérieur et/ou côté inférieur, des ouvertures de circulation.

Fig. 1

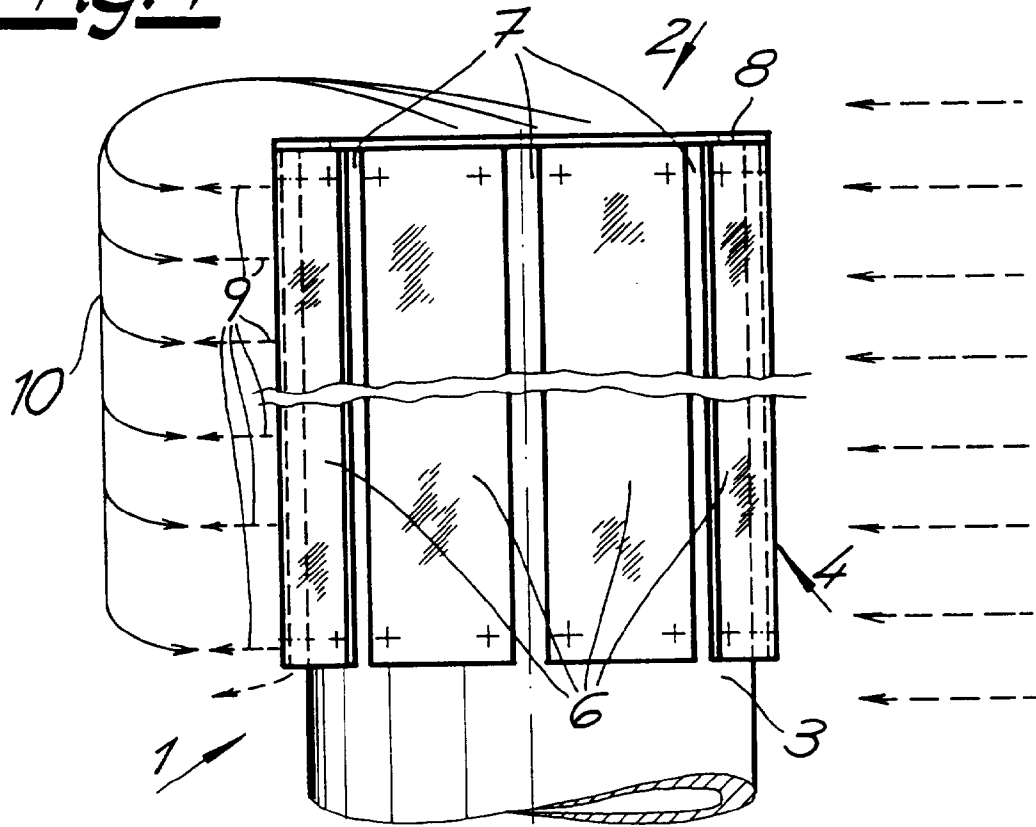


Fig. 2

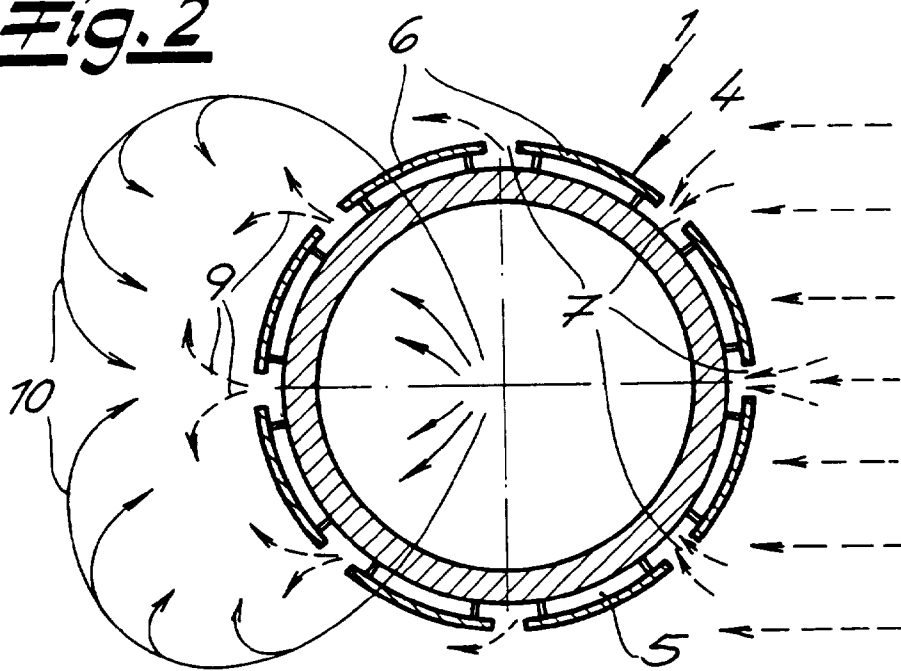


Fig. 3

