CH 678223 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 678223 A5

(51) Int. Cl.[5]: F 23 L 1/00
F 23 J 13/00
F 23 N 3/04
F 24 B 1/187

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 2538/88

(22) Anmeldungsdatum: 04.07.1988

(24) Patent erteilt: 15.08.1991

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.1991

(73) Inhaber:
Maria Sibylle Basten, Igis

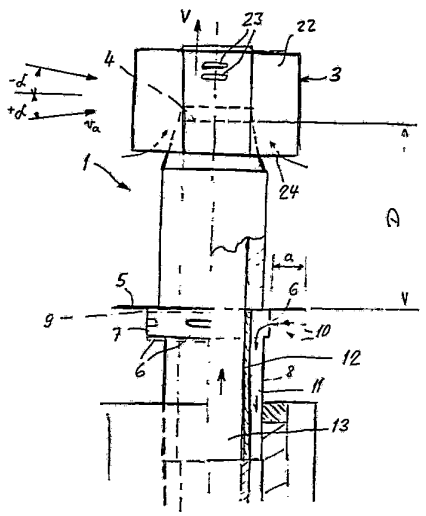
(72) Erfinder:
Basten, Gert, Igis

(74) Vertreter:
Dipl.-Ing. H.R. Werffeli, Zollikerberg

(54) Feuerungssystem und Schornsteinaufsatz dafür.

(57) Bei einer mit einem Luft-Abgas-Schornstein zu einem System verbundenen Feuerungsanlage, wie z.B. eine Zentralheizungsfeuerung oder ein offener Kamin soll selbst bei den extremsten Windlagen eine Rezirkulation von Abgas in die Zuluftführung vermieden werden.

Dazu ist die von einem Schornsteinaufsatz (3) überragte und in axialer Richtung gesehen seitlich distanziert umgebene Abgasaustrittsöffnung (4) des Schornsteins (1) mindestens 200 mm oberhalb mindestens einer von einer Strömungstrennplatte (5) überdeckten Luftansaugöffnung (6) angeordnet und derart bemessen, dass die Abgasaustrittsgeschwindigkeit (V) im Betrieb der Feuerungsanlage mindestens 0,5 m/sec beträgt.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Feuerungssystem mit einem Luft-Abgas-Schornstein und einer damit verbundenen Feuerungsanlage sowie einen Schornsteinaufsatz für ein solches Feuerungssystem. Dabei kann die Feuerungsanlage z.B. eine Zentralheizungsfeuerungsanlage, eine Einzelfeuerstätte oder ein offener Kamin (Cheminée) sein.

Es sind bereits mit einem Luft-Abgas-Schornstein (LAS) versehene Feuerungsanlagen bekannt. LAS-Schornsteine sind Schornsteine, bei denen eine Zuluftführung parallel zur Abgasführung verläuft. Die Abgasaustritts- und die Zulufteintrittsöffnungen liegen dabei am Schornsteinkopf örtlich wenig voneinander getrennt, so dass in der Regel bei Wind nur geringe Druckdifferenzen zwischen diesen beiden Öffnungen auftreten. Die vermindert die Gefahr von Rückströmungen, wie sie bei distanzmässig weiter Trennung von Zulufteintritts- und Abgasaustrittsöffnung gelegentlich besteht. Anderseits birgt der geringe Abstand dieser beiden Öffnungen beim LAS-System die Gefahr der Rezirkulation in sich, d.h., es besteht der grosse Nachteil, dass, vor allem bei Wind, Abgas in die angesaugte Zuluft gelangt. Dies kann je nach Windeinfluss zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Verbrennungsvorganges führen.

Rezirkulationsgefahr besteht insbesondere bei Fallwinden, da die Zuluftöffnungen in der Regel unterhalb der Abgasaustrittsöffnungen angeordnet sind. Durch den sog. «Downwash-Effekt» ist allerdings auch bei Horizontalwind ein Eindringen von Abgas in die Zuluft nicht ganz zu vermeiden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist insbesondere die Schaffung einer mit einem LAS-Schornstein zu einem Feuerungssystem verbundenen Zentralheizungs- oder Cheminée-(offenes Kamin)-Feuerungsanlage, bei welcher diese höchst unerwünschte Rezirkulation selbst bei den extremsten Windlagen gänzlich vermieden oder gegenüber bisher zumindest bis auf ein annehmbares Mass sehr stark reduziert wird.

Die Aufgabe wird bei einem Feuerungssystem der eingangs genannten Art erfindungsgemäss nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Zur Feinregulierung ist es zweckmässig, wenn im Luftansaugkanal ein den Luftansaugvolumenstrom regulierendes Regulierorgan angeordnet ist, und das letztere zu seiner Regulierung mit mindestens einem im Abgaskanal und/oder Luftansaugkanal angeordneten Abgas- bzw. Zuluftsensor verbunden ist. Dabei kann der mindestens eine Sensor zum Beispiel auf die in der Abgasströmung herrschenden Parameter wie Druck und/oder Temperatur und/oder Lambdazahl und/oder Strömungsgeschwindigkeit ansprechend ausgebildet sein. Der dabei festgestellte Ist-Wert wird dann in einer Vergleichsschaltung mit den entsprechenden Sollwerten verglichen und eine allfällige Differenz zur Steuerung dieses Regulierorganes ausgewertet.

Um selbst bei extremsten Windeinflüssen eine möglichst geringe Rezirkulation zu erreichen, ist es insbesondere bei Zentralheizungsanlagen vorteilhaft, wenn die Abgasaustrittsöffnung derart bemessen ist, dass die Abgasaustrittsgeschwindigkeit im Betrieb der Feuerungsanlage mindestens 1,4m/s, vorzugsweise mindestens 1,9 m/s beträgt.

Zweckmässige Weiterausgestaltungen des Feuerungssystems nach Anspruch 1 sind Gegenstand der Ansprüche 4 bis 8.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner der im Anspruch 9 definierte Schornsteinaufsatz.

Dabei ist es zweckmässig, wenn die Strömungsleitelemente mindestens annähernd in mindestens einer runden und/oder mehreckigen, vorzugsweise achteckigen Pyramidenstumpf- und/oder Prismamantelfläche angeordnet sind, und diese Strömungsleitflächen vorzugsweise mindestens teilweise mit Durchströmöffnungen versehen sind. Schornsteinhüte bzw. Strömungsleitelemente dieser Art sind zum Beispiel aus der AT-PS 375 455, der CH-PS 350 063, der PCT-Veröffentlichung WO 86/06 818, der EP-A 0 293 332 oder der CH-PS 674 047 bekannt.

Nachstehend wird die vorliegende Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht einer beispielsweisen Ausführungsform des kopfseitigen Endbereiches eines erfindungsgemässen Feuerungssystems,

Fig. 2 im Schnitt eine beispielsweise Ausführungsform des mit dem in Fig. 1 dargestellten kopfseitigen Endteil des LAS-Schornsteins verbundenen offenen Kamins (Cheminée); und

Fig. 3 ein Diagramm zur Veranschaulichung der Abgasrezirkulation bei bisheriger Ausbildung (A) sowie bei erfindungsgemässer Ausbildung (B).

Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich, ist bei der mit einem LAS-Schornstein 1 zu einem Feuerungssystem verbundenen Cheminée-Feuerungsanlage 2 die von einer sogenannten dünnwandigen, aus Blech bestehenden die Abströmverhältnisse bei den unterschiedlichsten Windanströmverhältnissen stabilisierende Schornsteinverlängerung 3, einem sogenannten Schornsteinaufsatz, überragte und seitlich distanziert umgebene Abgasaustrittsöffnung 4 um eine Distanz D, die im vorliegenden Fall 200 mm beträgt, oberhalb einer von einer Strömungstrennplatte 5 überdeckten Mehrzahl von Luftansaugöffnungen 6 angeordnet. Ferner ist die Abgasaustrittsöffnung 4 derart ausgebildet und bemessen, dass die Abgasaustrittsgeschwindigkeit V mindestens 0,5m/s beträgt.

Zur groben Anpassung der dünnwandigen Schornsteinverlängerung an den übrigen Teil der Feuerungsanlage bezüglich der Zuluftströmungsverhältnisse sind die Luftansaugöffnungen 6 bezüglich der Grösse ihres Öffnungsquerschnittes einstellbar oder der gesamte Luftansaugteil 7 längs dem Aussenrohr 8 geringfügig nach unten verstellbar, so dass unterhalb der Strömungstrennplatte 5 zwischen der Unterseite derselben und der Oberkante des kreisringartig ausgebildeten Luftansaugteiles 7 zusätzlich ein kreisringförmiger An-

saugspalt 9 (strichpunktiert) eingezeichnet gebildet wird.

Um zu vermeiden, dass die an der dünnwandigen Schornsteinverlängerung 3 eintretende, für die Feuerungsanlage 2 bestimmte Zuluft 10 auf ihrem Weg dorthin vom warmen Abgas der Feuerungsanlage 2 erwärmt und damit in ihrer Sink- und somit Zuströmgeschwindigkeit zur Feuerungsstelle negativ beeinflusst wird, ist der Luftansaugkanal 11 mittels einer Isolationsschicht 12 gegegenüber dem Abgaskanal 13 wärmeisoliert.

Zur Erzielung einer optimalen Abschirmwirkung überragt die Strömungstrennplatte 5 die Luftansaugöffnungen 6 in horizontaler Richtung um mindestens 20 mm.

Zur Feinregulierung der dem Cheminée 2 über den LAS-Schornstein 1 zugeführten Zuluft ist im unteren Endbereich des Luftansaugkanals 11 ein den durchströmenden Luftansaugvolumenstrom äusserst genau regulierendes Regulierorgan 14, das z.B. in der Art einer Irisblende, eines Schiebers und/oder eines Gebläses sein kann, angeordnet. Ferner ist im Abgaskanal 13 mindestens ein Abgassensor 15 angeordnet, welcher zur Feststellung von in der Abgasströmung interessierenden Abgasparametern wie Druck und/oder Temperatur und/oder Lambdazahl und/oder Strömungsgeschwindigkeit und/oder der Kamintemperatur ausgebildet ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, mindestens einen entsprechenden Sensor 16 zur Feststellung der entsprechenden Zuluftparameter im Luftansaugkanal 11 sowie einen die Abgastemperatur am Schornsteinaustritt 4 messenden weiteren Sensor vorzusehen.

Die dabei ermittelten Ist-Werte werden in einer mit den Sensoren 15 und 16 verbundenen Vergleichs- und Auswertschaltung mit den für einen optimalen Verbrennungsvorgang erforderlichen Soll-Werten verglichen und eine allfällige Differenz zur Steuerung des Regulierorganes 14 ausgewertet.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist die Feuerungsfläche 17 des Cheminées 2 kammerförmig ausgebildet und diese Kammer 18 mit dem unteren Ende des Luftansaugkanals 11 verbunden. Die obere Seite dieser Kammer 18, d.h. die Feuerungsfläche 17 des Cheminées 2 ist mit Luftaustrittsöffnungen 19 versehen, über welche die über den LAS-Schornstein 1 geregelt zugeführte Zuluft der Feuerstelle zugeführt wird. Die in der Kammer 18 vorgesehenen, an ihren oberen Enden verschliessbaren rohrförmigen Durchtrittsöffnungen 20 dienen zur Abführung der auf der Feuerungsfläche 17 sich ansammelnden Asche in einen unterhalb der Kammer 18 verschiebbar und herausnehmbar angeordneten, staubdichten Aschenbehälter 21.

Die mit den Sensoren 15 und 16 verbundene Vergleichs- und Auswertschaltung kann auch derart programmierbar ausgebildet sein, dass das Regulierorgan 14 bei der Inbetriebsetzung des Cheminées 2 gemäss einer anderen Gesetzmässigkeit reguliert wird als nach Erreichung der normalen Betriebstemperatur.

Die völlig unerwartete, äusserst positive Wirkung der erfindungsgemässen Kombination gemäss dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 zeigt das Diagramm gemäss Fig. 3, in welchem α der Wind-Anströmwinkel der Abgasaustrittsstelle, v_a die Windgeschwindigkeit und C_i/C_E die Abgasrezirkulation (in Prozenten) von aus der Abgasaustrittsöffnung 4 ausströmendem Abgas in den Luftansaugkanal 11 bedeuten.

Die Kurven stellen gemessene Rezirkulationswerte dar, wobei die Kurve A das Abgas-Rezirkulationsverhalten bei einer Anordnung gemäss Fig. 1, jedoch ohne die dünnwandige Schornsteinverlängerung 3 und die Kurve B das Abgasrezirkulationsverhalten bei einer Anordnung gemäss Fig. 1 zeigt, wobei diese Kurven gemessene Werte darstellen.

Als dünnwandige Schornsteinverlängerung 3 wurde dabei eine Ausbildung gemäss der PCT-Veröffentlichung WO 86/06 818, d.h. ein Schornsteinaufsatz des Typs Basten-Regulator-Extra der Firma Inventina AG, Landquart (Schweiz) verwendet.

Die beiden durch Messungen ermittelten Kurven A und B zeigen überdeutlich die für Fachleute völlig unerwartete Wirkung einer solchen dünnwandigen Schornsteinverlängerung bei LAS-Schornsteinen auf die Abgasrezirkulation bei diesen LAS-Schornsteinen, indem die Abgasrezirkulation in allen Windanströmbereichen bei konstanter Windanströmgeschwindigkeit sowie ohne einen Zuluftregulator 14 auf weniger als einen Fünftel gegenüber bisher reduziert werden konnte! Bisher wurden bei LAS-Schornsteinen zusätzliche dünnwandige Schornsteinverlängerungen, das heisst die Abströmverhältnisse stabilisierende Schornsteinhüte von der z.B. in der Beschreibungseinleitung erwähnten Art, immer als überflüssig und sinnlos betrachtet, wobei jedoch das Diagramm gemäss Fig. 3 zeigt, dass diese bisherige Auffassung der Fachleute mit der Verwendung einfacher einlagiger dünnwandiger Schornsteinaustrittsrohre (Kurve A) falsch war. Hingegen kann die Abgasrezirkulation bei Einsatz der erfindungsgemäss ausgebildeten Anordnung, wie mit Hilfe der Kurve B klar und eindeutig ersichtlich, für den Fachmann bisher völlig unerwartet, drastisch reduziert werden. Dadurch kann auch die für den Verbrennungsvorgang erforderliche, über den Luftansaugkanal 11 pro Zeiteinheit zuzuführende Zuluftmenge/Zeiteinheit und damit selbstverständlich auch die über den Schornstein 1 abzuführende warme Abgasmenge (Zeiteinheit) entsprechend stark reduziert werden, was einen besseren thermischen Wirkungsgrad der Feuerungsanlage zur Folge hat.

Durch die zusätzliche Verwendung des Zuluft-Regulators 14 kann der Verbrennungsvorgang in der Feuerungsanlage noch weiter stabilisiert und optimiert werden.

Entsprechende Untersuchungen am Lehrstuhl für Strömungsmechanik an der Technischen Universität München haben gezeigt, dass mit einem solchen Zuluftregulator der über den Luftansaugkanal 11 zugeführte Luftvolumenstrom sehr genau dosiert werden kann. Dies bedeutet, dass mit der einmal eingestellten optimalen Luftverhältniszahl Lambda (=1,05 bis 1,1) bei allen Windanströmverhältnissen des Schornsteins eine vollkommene Verbrennung ohne die giftigen Bestandteile wie Kohlen-

monoxid, Kohlenwasserstoff und Russ erzielt werden kann, was einem echten aktiven Umweltschutz entspricht.

Patentansprüche

1. Feuerungssystem mit einem Luft-Abgas-Schornstein und einer damit verbundenen Feuerungsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schornsteinaufsatz (3) eine Abgasaustrittsöffnung (4) des Schornsteins (1) in Axialrichtung überragt und mit Abstand umgibt, wobei die Abgasaustrittsöffnung (4) mindestens 200 mm oberhalb mindestens einer von einer Strömungstrennplatte (5) überdeckten Luftansaugöffnung (6) des Luft-Abgas-Schornsteins (1) angeordnet und derart bemessen ist, dass die Abgasaustrittsgeschwindigkeit (V) aus der Abgasaustrittsöffnung (4) des Schornsteins (1) im Betrieb mindestens 0,5 m/s beträgt.

2. Feuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Luftansaugkanal (11) ein den Luftansaugvolumenstrom regulierendes Regulierorgan (14) angeordnet ist, und das letztere zu seiner Regulierung mit mindestens einem im Abgaskanal und/oder Luftansaugkanal (11) angeordneten Abgas- bzw. Zuluftsensor (15 resp. 16) verbunden ist.

3. Feuerungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasaustrittsöffnung (4) derart bemessen ist, dass die Abgasaustrittsgeschwindigkeit (V) im Betrieb mindestens 1,4 m/s, vorzugsweise mindestens 1,9 m/s beträgt.

4. Feuerungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgassensor (15) mindestens zur Feststellung der im Abgasstrom herrschenden Lambdazahl ausgebildet ist, und über eine mit ihm verbundene Regulierschaltung das Regulierorgan (14) auf den für den jeweiligen Verbrennungsvorgang günstigsten Wert einstellt.

5. Feuerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die im Luft-Abgasschornstein (1) vorgesehene mindestens eine Luftansaugöffnung (6) bezüglich der Grösse ihres Öffnungsquerschnittes einstellbar ausgebildet ist.

6. Feuerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der im Luft-Abgas-Schornstein (1) vorgesehene Luftansaugkanal (11) mindestens gegenüber dem im Luft-Abgas-Schornstein (1) vorgesehenen Abgaskanal (13) wärmeisoliert ist.

7. Feuerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftansaugkanal (11) des Luft-Abgas-Schornsteines (1) über Luftaustrittsöffnungen (19) mit der Feuerungsfläche eines offenen Kamins (2) verbunden ist.

8. Feuerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungstrennplatte (5) die Luftansaugöffnung (6) des Luft-Abgas-Schornsteines (1) in horizontaler Richtung um mindestens 20 mm überragt.

9. Schornsteinaufsatz für ein Feuerungssystem nach Anspruch 1, mit die Abgasaustrittsöffnung (4) des einen zentrischen Abgaskanal (13) und einen dazu konzentrisch angeordneten, mit der Luftansaugöffnung (6) verbundenen Luftansaugkanal (11) aufweisenden Luft-Abgas-Schornsteins (1) in axialer Richtung zu überragen und mit Abstand zu umgeben bestimmten Strömungsleitelementen (22).

10. Schornsteinaufsatz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsleitelemente (22) mindestens annähernd in mindestens einer runden und/oder mehreckigen, vorzugsweise achteckigen Pyramidenstumpf- und/oder Prismamantelfläche angeordnet sind, und diese Strömungsleitelemente (22) vorzugsweise mindestens teilweise mit Durchströmöffnungen (23) versehen sind.

11. Schornsteinaufsatz nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der von den Strömungselementen (22) seitlich umschlossene Raum an seinem unteren Ende zur Verbindung mit der Aussenatmosphäre mit mindestens einer Luftdurchtrittsöffnung (24) versehen ist.

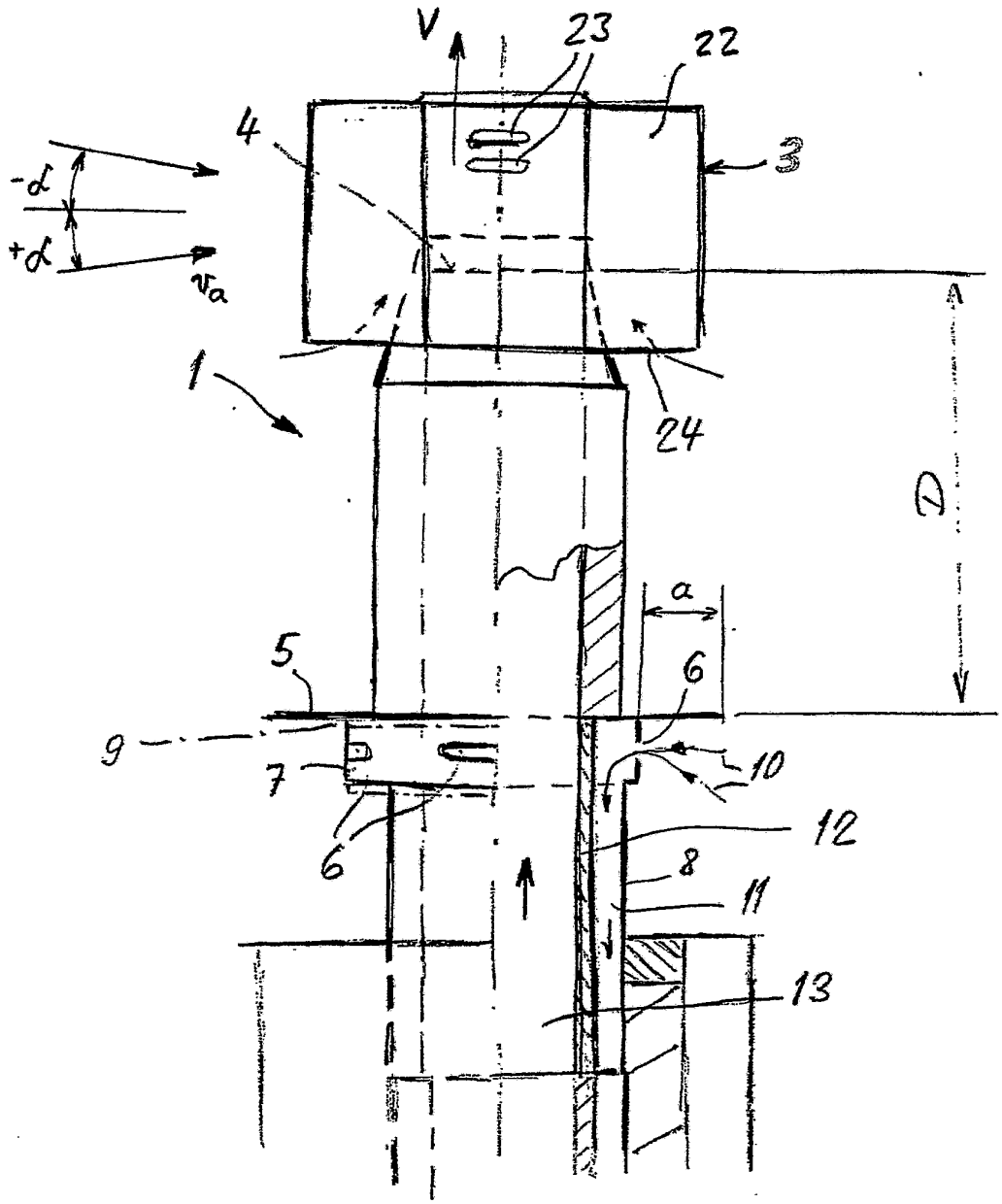


Fig. 1

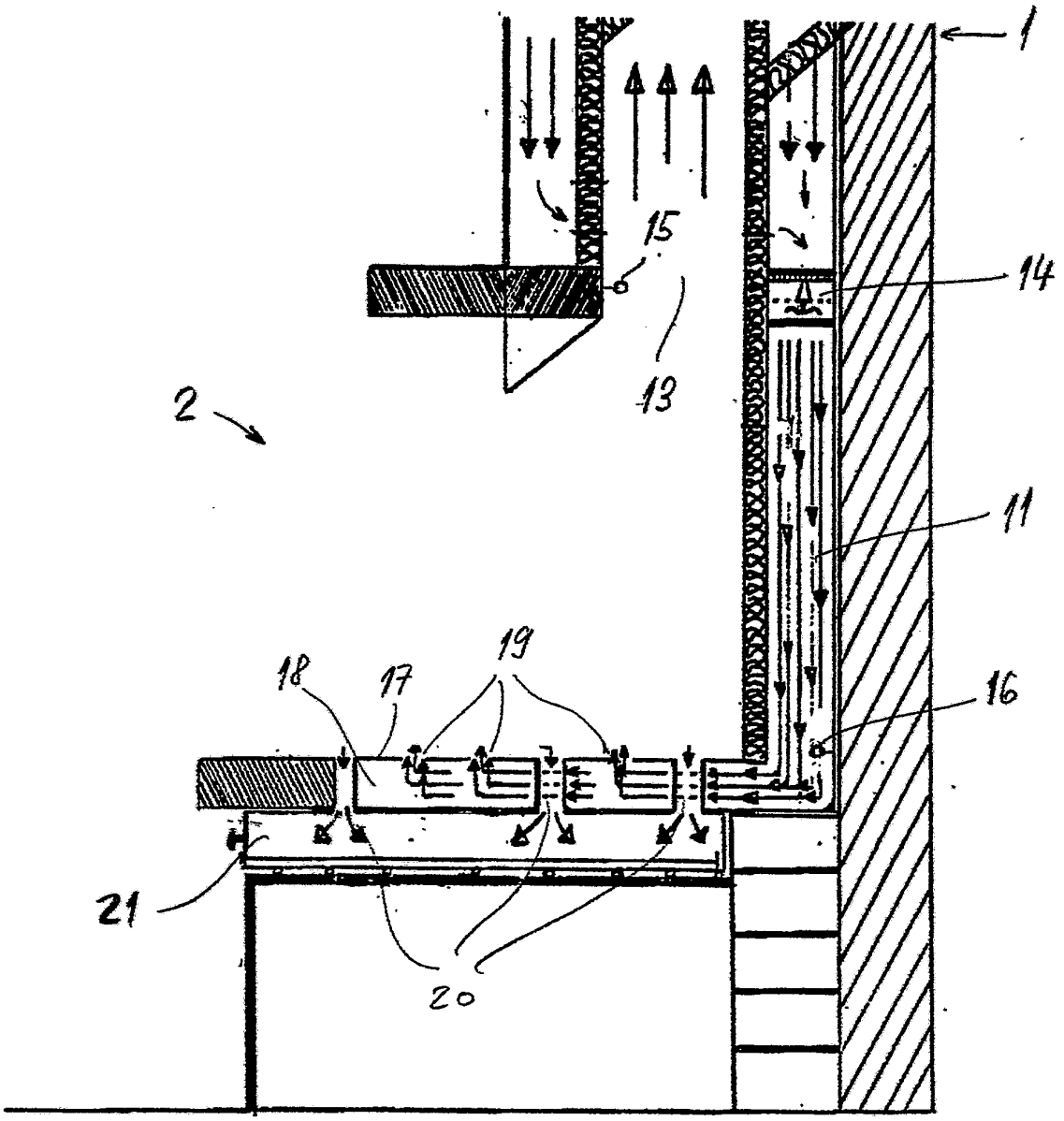


Fig. 2

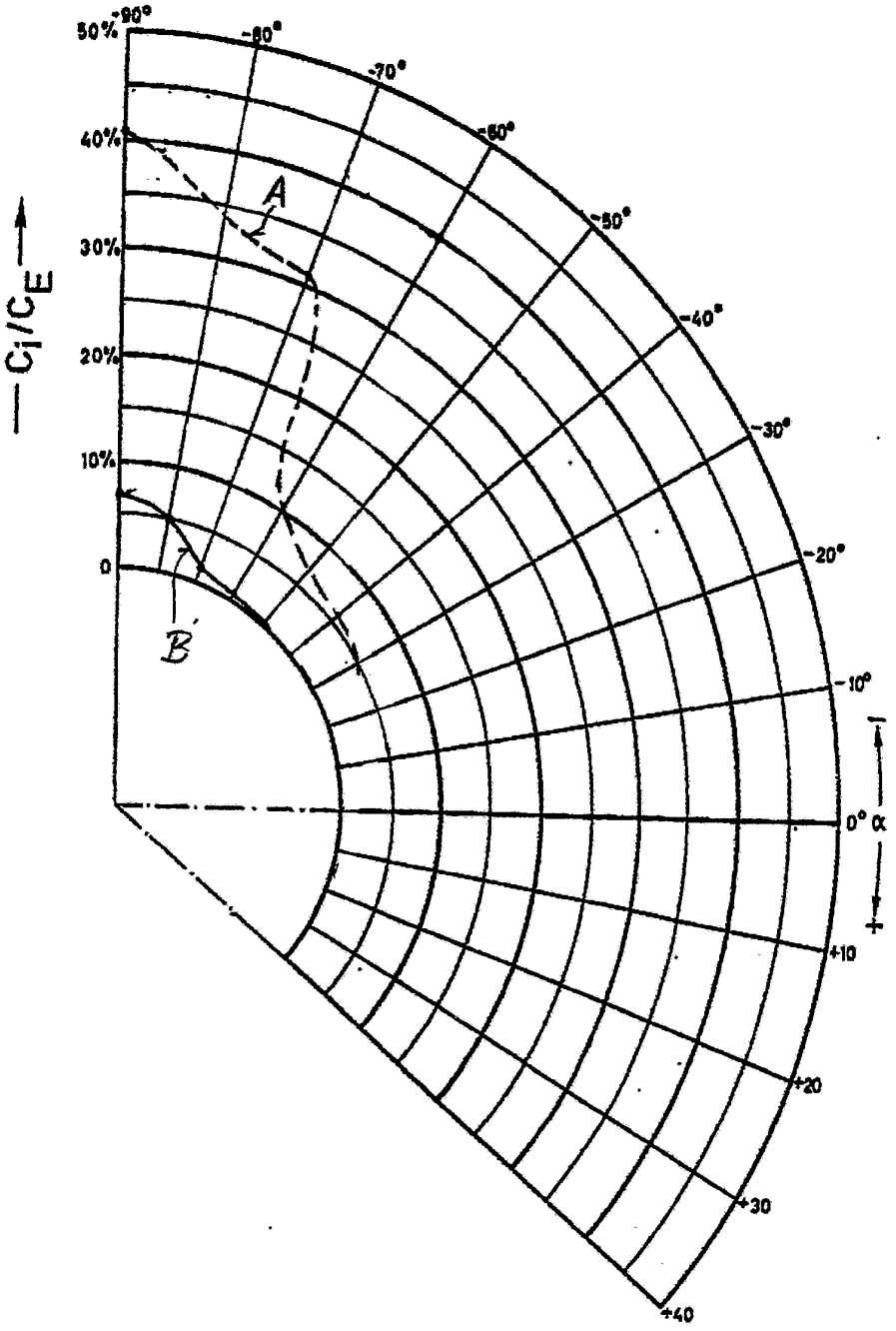


Fig. 3