

(19)



(11)

EP 2 592 340 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:

F23B 80/04 ^(2006.01)**F23B 10/02** ^(2011.01)**F23L 9/04** ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **12191797.5**(22) Anmeldetag: **08.11.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

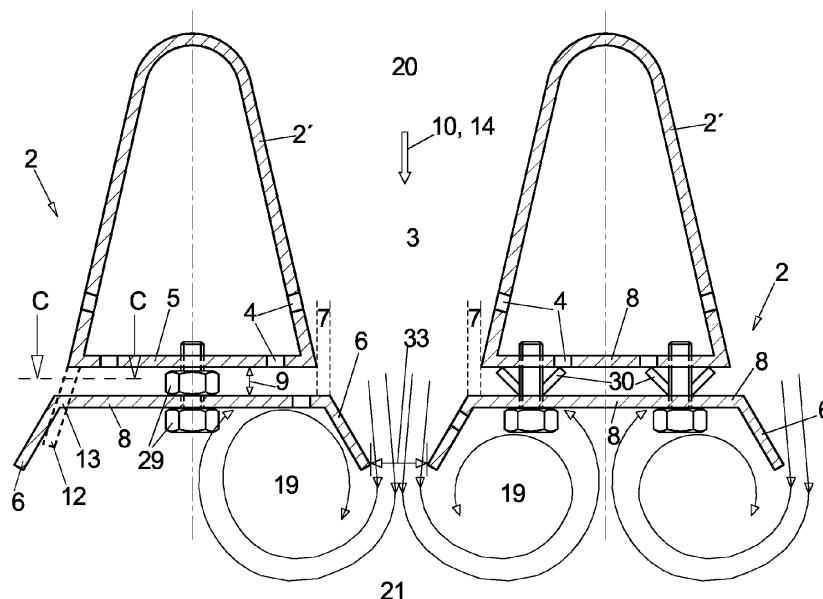
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **08.11.2011 DE 102011117950**(71) Anmelder: **Posch, Heribert****83627 Warngau (DE)**(72) Erfinder: **Posch, Heribert****83627 Warngau (DE)**(74) Vertreter: **Alber, Norbert****Hansmann & Vogeser****Patent- und Rechtsanwälte****Albert-Roßhaupter-Straße 65****81369 München (DE)****(54) Heizvorrichtung für feste Brennstoffe**

(57) Um bei einer Heizvorrichtung für Festbrennstoffe mit Brennraum (20) und Nachbrennkammer (21) eine optimale Verbrennung mit optimal niedrigem Feinstaubgehalt zu erzielen, wird der Primärabzug (1) der Rauchgase (14) von dem Brennraum (20) in die Nachbrennkammer (21) auf die spezifischen Gegebenheiten der jeweiligen Verbrennungssituation angepasst, entweder

durch Wahl der passenden Form der Hohlkörper (2), aus denen der Primärabzug besteht, und/oder durch spezifische Anpassung und Einstellung einer Steuerplatte (8) am hinteren Ende der Hohlkörper (2) des Primärabzuges (1), durch die die Strömungsverhältnisse in und nach dem Primärabzug (1) und insbesondere die Bildung von Kehrwirbeln (19) der hindurchströmenden Gase auf die spezifische Situation hin eingestellt wird.

**Fig. 3a****Fig. 3b****EP 2 592 340 A2**

Beschreibung

I. Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung für feste Brennstoffe wie etwa Holz, und dabei speziell den Primärabzug für die Rauchgase von der primären Brennkammer in eine nachgelagerte Nachbrennkammer.

II. Technischer Hintergrund

[0002] Es ist bekannt, eine Verbrennung - auch von festen Brennstoffen wie Holz - mehrstufig durchzuführen:

In der primären Brennkammer wird zwar ein Großteil des festen Brennstoffes verbrannt, jedoch enthalten die dort entstehenden Rauchgase noch einen großen Anteil an kohlenstoffhaltigem, brennbarem Gas, welches noch verwertbar ist. Deshalb werden die Rauchgase einer Nachbrennkammer zugeführt und dort - mit zusätzlich zugeführter Verbrennungsluft, der Sekundärluft - nachverbrannt, um die Ausnutzung des Brennstoffes und damit die Effizienz der Heizvorrichtung zu erhöhen.

[0003] Dabei ist es auch bekannt, in dem Primärabzug der Rauchgase von dem primären Brennraum zur Nachbrennkammer die Rauchgase durch eine Düsenanordnung strömen zu lassen und dabei die Sekundärluft, also die zusätzlich nötige Verbrennungsluft, zuzuführen - gegebenenfalls auch zusätzlich rezirkuliertes Rauchgas, - wodurch eine gute Durchmischung der Rauchgase mit der Sekundärluft und damit eine sehr vollständige Verbrennung der brennbaren Bestandteile im Rauchgas in der Nachbrennkammer erfolgt.

[0004] So besteht der Primärabzug oft aus einer Art Rost - auch wenn er senkrecht steht, da die Strömungsrichtung im Primärabzug horizontal verläuft - aus nebeneinander im Abstand angeordneten Hohlkörpern, durch deren Inneres die Sekundärluft zugeführt wird und durch Auslassöffnungen in die Durchlässe zwischen den Hohlkörpern abgegeben wird. Diese Durchlässe sind bevorzugt durch die in Strömungsrichtung zunehmenden Querschnitte der Hohlkörper sich verengende Durchlässe und wirken als Düse, sodass die dabei auftretende Beschleunigung der Rauchgase die Sekundärluft ohne zusätzliches Gebläse oder ähnliches selbsttätig in den Rauchgasstrom hineinsaugt.

[0005] Dabei ist die Strömungsgeschwindigkeit des Gasgemisches im Durchlass eine sehr kritische Größe:

Die Strömungsgeschwindigkeit sollte möglichst hoch sein, um aus den Austrittsöffnungen der Hohlkörper möglichst viel Sekundärluft selbsttätig anzusaugen.

[0006] Andererseits darf die Strömungsgeschwindigkeit einen bestimmten Grenzwert nicht überschreiten, da

ansonsten die mit den Rauchgasen durch den Primärabzug hindurchreichende Flamme abreißt, und damit die Verbrennung im Nachbrennraum zunächst unterbrochen wird, meist kurze Zeit später durch eine Verpuffung wieder in Gang gesetzt wird, was es zu vermeiden gilt.

[0007] Dabei hängt die kritische Strömungsgeschwindigkeit, bei der Flammenabriss eintritt, ab von der Temperatur der Flamme, und die Strömungsgeschwindigkeit insgesamt hängt ab u.a. von der Menge an im Hauptbrennraum erzeugten Brenngasen:

[0008] Die Menge an Brenngas hängt natürlich zum einen ab von der Menge an eingebrachtem Holz, aber darüber hinaus von anderen Faktoren, beispielsweise ob sich der Brennstoff gerade am Beginn der Verbrennung befindet und die Temperatur im Steigen begriffen ist, denn in dieser Phase werden in der Regel mehr Gase pro Zeiteinheit abgegeben als bei einem bereits vollständig glühenden Brennstoff.

[0009] Auch die Art des Brennstoffes beeinflusst die Gasentwicklung:

So gibt Scheitholz am Anfang mehr Brenngas frei als beispielsweise die stark gepressten Pellets. Die nicht gepressten Hackschnitzel liegen hier etwa in der Mitte.

[0010] Ebenfalls bereits bekannt ist es, zum Beispiel aus der DE 4435794 C2, dass die in Strömungsrichtung verlaufenden Seitenwände dieser Hohlkörper nach hinten einen Überstand über die Rückenplatte aufweisen.

[0011] Dieser Überstand bewirkt, dass sich auf der Rückseite der Hohlkörper nahe der Überstände ein Kehrwirbel des strömenden Gasgemisches einstellt. Die laminar durch die Düsenanordnung strömenden Gase werden dabei verwirbelt, sodass es hierbei zu einer besonders guten Durchmischung der Gasanteile, also der Rauchgase mit der Sekundärluft, kommt, was die Vollständigkeit der Nachverbrennung verbessert.

[0012] Eine möglichst vollständige Nachverbrennung sowohl der gasförmigen brennbaren Bestandteile als auch der teilweise unsichtbar kleinen Festbestandteile in den Rauchgasen ist nicht nur im Sinne einer Effizienzsteigerung notwendig, sondern davon hängt ganz entscheidend der Feinstaubanteil der endgültig der Heizvorrichtung entweichenden Abgase ab.

[0013] Da die Vorschriften für den Feinstaubanteil von solchen Feststoff-Heizvorrichtungen ständig verschärft werden, ist der Feinstoffanteil ein immer größer werdendes Problem aufgrund dessen gesundheitsschädlichen Wirkungen.

[0014] Gleichzeitig jedoch kann es keine optimale Heizvorrichtung und auch keinen optimalen Primärabzug geben, mit dem generell eine optimal vollständige Verbrennung und optimal geringer Feinstaubanteil erreicht wird, denn hier spielen viele Parameter wie etwa Art des Brennstoffes, dessen Feuchtigkeitsgehalt, Menge der Primärluft und Sekundärluft, Stärke des durch den Kamin erzeugten Unterdruckes, Höhenlage der Brennvorrich-

tung, dort vorherrschende Wetterlage usw. eine Rolle, so dass die Heizvorrichtung und insbesondere der Primärabzug auf diese Verhältnisse jeweils individuell angepasst werden muss, um eine optimale Verbrennung, also einen optimal niedrigen Feinstoffgehalt und eine optimal hohe Effizienz, zu erreichen.

III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0015] Es ist daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, eine Heizvorrichtung und insbesondere einen Primärabzug sowie ein Verfahren zum Einstellen eines solchen Primärabzuges zur Verfügung zu stellen, die abhängig von den konkreten Einsatzbedingungen der Heizvorrichtung eine Optimierung der Verbrennung ermöglicht.

b) Lösung der Aufgabe

[0016] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 10, 11 und 13 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0017] Indem der Querschnitt der Hohlkörper - der zumindest in Teilen seiner Längserstreckung sich von vorne nach hinten verbreitert - einen nach hinten über die Rückenplatte überstehenden und insbesondere in den Durchlass zwischen zwei Hohlkörpern hineinragenden Überstand aufweist, kann dieser so gewählt werden, dass - insbesondere abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit der hindurchströmenden Gase - sich hinter dem Überstand auf jeder Seite ein Kehrwirbel der hindurchströmenden Gase bildet, und dadurch die Verwirbelung weiter verbessert wird.

[0018] Zu diesem Zweck gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten der Gestaltung der Hohlkörper:

Entweder können diese einstückig ausgebildet sein, dann muss ein passend gestalteter Hohlkörper, also mit passendem Überstand, für die jeweilige Verbrennungssituation gewählt werden.

[0019] Oder die Hohlkörper sind zweiteilig ausgebildet, nämlich bestehend aus einem bis auf die Austrittsöffnungen für die Sekundärluft geschlossenen Frontteil und einer an der Rückseite des Frontteiles, also dessen Rückenplatte, lösbar befestigten und insbesondere einstellbaren Steuerplatte.

[0020] Ziel ist es, dass der Überstand nach hinten an den Hohlkörpern oder der Steuerplatte entweder gegenüber dem nach vorne anschließenden Bereich der Seitenfläche abgewinkelt ist und stärker in den Durchlass zwischen den Hohlkörpern hinein vorsteht und/oder zwischen dem Überstand und dem vorderen Teil des Hohlkörpers ein in Richtung Durchlass hinein vorspringender Absatz vorhanden ist und/oder bei einer separaten Steuerplatte, deren Abstand zur Rückseite des Frontteiles veränderbar ist.

[0021] Beides fördert den Übergang von einer laminaren Strömung der Rauchgase im Primärabzug in eine turbulente Strömung danach, was einer besseren Verwirbelung zugute kommt und beides verändert auch die verbleibende Durchlassbreite zwischen den Hohlkörpern.

[0022] Bei der zweiteiligen Ausbildung der Hohlkörper können ein, zwei oder alle drei Parameter durch eine entsprechende, einstellbare Befestigung der Steuerplatte an der Rückseite des Hohlkörpers verändert werden auch von außen und auch während des Betriebes der Brennvorrichtung.

[0023] So kann die Steuerplatte auch in ihrer Breite veränderbar sein, beispielsweise indem sie aus mindestens zwei Teilen besteht, die relativ zueinander beweglich sind, oder sie kann in ihrem Winkel, indem sie an der Rückseite des Frontteiles befestigt ist, verändert werden.

[0024] Da die Hohlkörper einer sehr hohen Temperaturbelastung und damit auch Temperaturwechselwirkung abhängig vom Heizzustand der Heizvorrichtung unterliegen, ist eine formschlüssige Relativführung zwischen Frontteil und Steuerplatte zu bevorzugen.

[0025] So kann beispielsweise das Frontteil in Strömungsrichtung nach hinten beabstandete Fortsätze über die Rückenplatte hinaus aufweisen, die in entsprechende Ausnehmungen der Steuerplatte passen, wodurch diese geführt wird.

[0026] Die Einstellung von Winkel, Abstand und Breite der Steuerplatte kann durch von hinten durch die Steuerplatte hindurch gegen die Rückseite des Frontteiles erfolgende Befestigungen, insbesondere Verschraubungen, realisiert werden.

[0027] Auch für die Strömung der Sekundärluft stehen unterschiedliche Möglichkeiten zur Verfügung:

Im klassischen Fall kann die Sekundärluft durch Austrittsöffnungen in den Seitenflächen der Hohlkörper in die Durchlässe hinein austreten.

[0028] Alternativ oder zusätzlich können bei einem zweiteiligen Hohlkörper Austrittsöffnungen in der Rückenplatte des Frontteiles vorhanden sein, sodass die Sekundärluft in den Abstand zwischen Rückenplatte und Steuerplatte eintritt und von dort durch den Spalt oder in Längsrichtung der Hohlkörper nur abschnittsweise vorhandenen Spalte zwischen Frontteil und Steuerplatte in die Durchlässe austritt und/oder auch durch Austrittsöffnungen in der Steuerplatte, insbesondere in dessen Überstand, in den Raum dahinter, also vor allem in den Raum, in dem sich die Kehrwirbel der hindurchströmenden Gase bilden.

[0029] Ein solcher Primärabzug kann also durch zum einen Wahl der richtigen Hohlkörper, bei zweiteiligen Hohlkörpern insbesondere der richtigen Steuerplatte, als erstes auf die entsprechende Brennsituation eingestellt werden.

[0030] Bei Verwendung der zweiteiligen Hohlkörper kann zusätzlich durch Einstellen der Parameter wie Brei-

te der Steuerplatte, Winkel zur Rückenplatte des Frontteiles, Abstand zum Frontteil usw. zusätzlich eine Feineinstellung auf die jeweilige Brennsituation erfolgen.

[0031] Somit bietet - vor allem bei Verwendung zweiteiliger Hohlkörper - die vorliegende Erfindung auch einen Baukasten zum Erstellen eines auf die Brennsituation abgestimmten Primärabzuges, in dem er mehrere verschiedene Sorten von Hohlkörpern, insbesondere bei zweiteiligen Hohlkörpern wenigstens eine Sorte von Frontteilen und mehrere Sorten von Steuerplatten umfasst einschließlich der notwendigen Verbindungsvorrichtungen, um beide miteinander zu verbinden.

[0032] Auch die Gestaltung der Austrittsöffnungen für Sekundärluft, die insbesondere in den Seitenwänden der Hohlkörper angeordnet sind, ist für die Durchmischung von Bedeutung:

Vorzugsweise sind die Austrittsöffnungen als etwa in Verlaufsrichtung der Hohlkörper liegende, aber leicht schräg dazu stehende, Langlöcher ausgebildet. Anfang und Ende zweier benachbarter Langlöcher überlappen sich dabei vorzugsweise in Verlaufsrichtung der Hohlkörper.

[0033] Falls sie sich nicht überlappen, sondern eine Lücke in Verlaufsrichtung der Hohlkörper vorhanden ist, wird - vorzugsweise in Durchströmungsrichtung stromaufwärts - eine separate, zusätzliche Austrittsöffnung, die vorzugsweise einen runden oder länglichen Querschnitt besitzt, vorgelagert, um über die gesamte Erstreckungsrichtung der Hohlkörper Sekundärluft in den Durchlass einströmen zu lassen.

c) Ausführungsbeispiele

[0034] Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine Heizvorrichtung nach dem Stand der Technik,

Fig. 2: einen Primärabzug mit einer ersten Bauform von Hohlkörpern,

Fig. 3a-d: einen Primärabzug mit weiteren Bauformen von Hohlkörpern,

Fig. 4: einen Hohlkörper in einer dritten Bauform,

Fig. 5: einen Hohlkörper in einer vierten Bauform, und

Fig. 6: einen vollständigen Primärabzug.

[0035] Die **Figur 1** zeigt in der seitlichen Schnittdarstellung eine bekannte Heizvorrichtung:

Dabei wird Brennmaterial, beispielsweise Holz-

scheite, auf den Boden eines Brennraumes 20 liegend verbrannt.

[0036] In der Frontfläche des Gehäuses des Brennraumes 20 ist eine Brennraumklappe 22 vorhanden, die nach oben aufgezo- gen werden kann, betätigt über eine Handsteuerung 25, die in diesem Fall mit einer Direktabzugs- klappe 16 gekoppelt ist in der Decke des Feuerraumes 20, welche normalerweise geschlossen ist und nur bei Öffnen der Brennraumklappe 22 ebenfalls geöffnet wird, um über die Decke des Feuerraumes 20 dann die Rauchgase 14 direkt in den Kamin 26 abziehen zu lassen.

[0037] Im Normalfall jedoch, also bei geschlossener Brennraumklappe 22, ziehen die Rauchgase vom Brennraum 20 durch einen Primärabzug 1 hindurch in den Nachbrennraum 21 und werden dabei mit zugeführter zusätzlicher Verbrennungsluft oder über einen Rezirkulationsweg 15 aus dem Brennraum 20 oder über Rezirkulationsöffnungen 23 aus dem Nachbrennraum 21 mit rezirkuliertem Rauchgas versetzt, um die Nachverbrennung zu optimieren.

[0038] Dies erfolgt, indem der Primärabzug 1 aus in diesem Fall übereinander angeordneten, horizontal verlaufenden, Hohlkörpern 2 besteht, zwischen denen lichte Durchlässe 3 vorhanden sind, die sich in Strömungsrichtung 10 verengen und als Düsen wirken.

[0039] Über Austrittsöffnungen 4 in den Hohlkörpern 2 wird in diese Durchlässe 3 Sekundärluft abgegeben und damit mit den aus dem Brennraum 20 strömenden Rauchgasen 14 vermischt.

[0040] Die auf diese Art und Weise im Nachbrennraum 21 nachverbrannten Rauchgase verlassen die Heizvorrichtung in Richtung Kamin 26, wobei die Kaminwirkung durch eine am Ende des Nachbrennraumes 21 angeordnete Regulierungsklappe 18 reguliert werden kann.

[0041] Im Nachbrennraum 21 ist ferner die Rückwand als flüssigkeitsdurchströmter Wärmetauscher 27 ausgebildet.

[0042] Gegenstand der Erfindung ist der aus - übereinander oder nebeneinander angeordneten - Hohlkörpern bestehende Primärabzug 1, der ganz oder teilweise in den folgenden Figuren im Detail dargestellt ist:

Figur 2 zeigt eine Schnittdarstellung durch einen Teil eines Primärabzuges 1 bestehend aus beispielhaft drei nebeneinander stehenden Hohlkörpern 2, deren Querschnitt etwa A-förmig ist, so dass sich die Durchlässe 3 dazwischen in Strömungsrichtung 10 verjüngen und als Düse wirken.

[0043] In diesem Fall bestehen die Hohlkörper 2 aus einem V-förmig gebogenem Blech, welches die Spitze und Seitenwände bildet, und einem in die offene Rückseite dieses Bleches, zurückversetzt von seinen freien Enden, dicht eingesetzte, insbesondere eingeschweißte, Rückenplatte 5, die zusammen einen hohlen Innenraum bieten, über welchen Sekundärluft

und/oder Rezirkulationsgas zugeführt werden kann, welches dann über Austrittsöffnungen 4 in den Seitenwänden der Hohlkörper 2 in die Durchlässe 3 und damit das dort hindurchströmende Rauchgas 14 abgegeben wird.

[0044] Wegen des Überstandes 6 über die Rückenplatte 5 hinaus nach hinten bildet das durch die düsenartigen Durchlässe 3 hindurchströmende Gasgemisch hinter der Rückenplatte 5 jeweils auf jeder Seite einen Kehrwirbel 19, wodurch eine besonders intensive Durchmischung der Rauchgase 14 mit der zugeführten Sekundärluft und/oder den Rezirkulationsgasen aus den Hohlkörpern 2 erreicht wird und damit zu einer verbesserten Nachverbrennung im Nachbrennraum 21 führt.

[0045] Die folgenden Figuren zeigen Lösungen, bei denen mehrheitlich die aus einem umfänglich im wesentlichen geschlossenen Frontteil 2' bestehen, bei denen die Seitenwände nach hinten nicht über die Rückenplatte 5 hinaus vorstehen, sowie einer zusätzlich direkt an oder im Abstand hinter der Rückenplatte 5 angeordneten Steuerplatte 8, an der dann der Überstand 6, der schräg nach hinten und außen weist, angeordnet ist.

[0046] Bei der Bauform der **Figur 3a** ragen von der Rückseite der Rückenplatte 5 ein oder mehrere Gewindebolzen ab, auf dem/denen die Steuerplatte 8 mit einer entsprechenden Bohrung aufsteckbar und mittels z.B. zweier Muttern 29 oder einer Mutter 29 und Abstandsscheiben im gewünschten Abstand 9 fixierbar ist.

[0047] Falls stattdessen eine Gewindestange benutzt wird, die in einem Teil - Rückenplatte 5 oder Steuerplatte 8 - verschraubt werden kann, im anderen Teil aber mit einem gewindelosen Abschnitt axialfest frei drehbar ist, kann durch Drehung der Gewindestange - auch von außen, auch während des Brennvorganges - der Abstand 9 verstellt werden.

[0048] Zusätzlich können - wie auch in der Schnittdarstellung der **Figur 3c** dargestellt - im Längsverlauf, also in Blickrichtung der **Figur 3a**, des Hohlkörpers 2 an den Seitenwänden des Frontteiles 2' nach hinten über die Rückenplatte 5 vorstehende Fortsätze 12 ausgebildet sind, die durch passende, in der Steuerplatte 8 ausgebildete Ausnehmungen 13 hindurchragen und dadurch die formschlüssige Führung und Fixierung der beiden Teile, also Frontteil 2' und Steuerplatte 8 mit den beiden Fortsätzen 6 - zueinander sicherstellt, auch wenn sich diese aus Blech gefertigten Teile bei der vorherrschenden hohen Temperaturbelastung verziehen sollten.

[0049] Entsprechend der Funktion des Hohlkörpers 2 sind auch hier in dessen Frontteil 2' Austrittsöffnungen 4 in dessen Seitenwänden und/oder dessen Rückenplatte 5 vorhanden.

[0050] Die aus den Austrittsöffnungen 4 der Rückenplatte 5 ausströmende Sekundärluft gelangt zunächst in den Abstand 9 zwischen Rückenplatte 5 und Steuerplatte 8 und wird von dort aus quer zur Strömungsrichtung 10 in die Durchlässe 3 und damit das durchströmende Rauchgas 14 gesaugt. Zusätzlich können auch eine oder mehrere Austrittsöffnungen 4 in der Steuerplatte 8 vorhanden sein, wie in **Figur 3a** nur in der rechten Hälfte

dargestellt oder insbesondere in dem Überstand 6, wie in **Figur 3b** links dargestellt.

[0051] Diese Saugwirkung sowie die von einer Vielzahl von in jedem Anwendungsfall anderen Faktoren abhängige Ausbildung der Kehrwirbel 19 wird einerseits durch die Länge und den Winkel des Überstandes 6 gegenüber der Steuerplatte 8 und/oder durch den Abstand 9 zwischen Rückenplatte 5 und Steuerplatte 8 und/oder durch die Größe des Absatzes 7 in Querrichtung 11 zur Strömungsrichtung 10 zwischen der hinteren, breitesten Stelle des Frontteiles 2' und dem äußeren Ende des Mittelteiles der Steuerplatte 8, also der Ecke zwischen Steuerplatte 8 und Überstand 6, beeinflusst.

[0052] Damit vor allem dieser Absatz 7 noch leichter verstellbar ist, zeigt **Figur 3b** eine Lösung, bei der dieser Abstand 9 eingestellt wird, indem von der Rückseite der Steuerplatte 8 her - in diesem Fall über die Breite des Frontteiles 2' verteilt - durchgesteckte Schrauben, die in eine entsprechende Gewindebohrung in der Rückenplatte 5 des Frontteiles 2' eingeschraubt werden und der Abstand 9 gehalten wird, indem vorzugsweise um die Schraubenschäfte herum zwischen Rückenplatte 5 und Steuerplatte 8 wirkende Druckfedern, beispielsweise in Form von Tellerfedern 30, angeordnet sind.

[0053] **Figur 3d** zeigt ferner in der Aufsicht auf eine Seitenfläche eines Frontteiles 2' eine spezifische Anordnung von Austrittsöffnungen 4 für die Sekundärluft:

Dabei sind jeweils zwei Langlöcher als Austrittsöffnungen 4a beabstandet in Linie schräg stehend zur Strömungsrichtung 10 angeordnet und auf der Lotrechten zu dieser Langlocherstreckung über der Lücke zwischen den beiden langlochförmigen Austrittsöffnungen 4a eine kreisförmige oder langlochförmige Austrittsöffnung 4b, deren Durchmesser mindestens so groß ist wie die Lücke zwischen den beiden langlochförmigen Austrittsöffnungen 4a.

[0054] Solche Gruppen von Austrittsöffnungen 4a,b sind in Strömungsrichtung 10 vielfach hintereinander angeordnet, so dass es quer zur Strömungsrichtung 10 keinen Bereich gibt, der nicht von Austrittsöffnungen 4 in dem gewünschten Austrittsbereich abgedeckt ist.

[0055] Sowohl in **Figur 3a** als auch in **Figur 3b** ist der Überstand 6 der Steuerplatte 8 stärker zur Strömungsrichtung 10 geneigt als die Seitenflächen des Frontteiles 2', wodurch die Düsenwirkung im Durchlass 3 verstärkt wird.

[0056] Die **Figuren 4a, b** zeigen eine weitere Bauform des Hohlkörpers 2, wiederum bestehend aus einem Frontteil 2' und einer demgegenüber separaten Steuerplatte 8 mit seitlichen Überständen 6.

[0057] Allerdings ist hier die Steuerplatte 8 entlang der Längsmittellinie des Hohlkörpers 2 aufgeteilt in zwei Steuerplatten-Teile 8a, b, die jeder für sich über eine durch das Steuerplattenteil 8a oder 8b hindurchgesteckte und mit dem Gewinde in eine entsprechende Gewindebohrung in der Rückenplatte 5 eingeschraubte

Schraube an der Rückenplatte 5 verschraubt werden.

[0058] In diesem Fall weisen die Steuerplattenteile 8a, b nach vorne in Richtung des Frontteiles 2' beidseits der Schraube vorstehende Abstandshalter 31 auf, so dass der Abstand 9 zwischen beiden Teilen nicht variierbar ist, wohl jedoch der Absatz 7, um den das Steuerplattenteil 8a, b seitlich über das Frontteil 2' vorsteht und damit die Breite 28 der Steuerplatte 8:

Dies wird erreicht, indem die Schraube sich durch die Steuerplattenteile 8a, b durch entsprechende Langlöcher 32 hindurch erstrecken, die in Querrichtung 11 zur Längserstreckung der Hohlkörper 2, also der Blickrichtung in Figur 4a, verlaufen, wie in Figur 4b dargestellt.

[0059] Auch in den **Figuren 4a, b** ist der Überstand 6 zur Strömungsrichtung 10 stärker geneigt als die Seitenwand des Frontteiles 2'. Das Frontteil 2 weist in diesem Fall Austrittsöffnungen 4 nur in den Seitenwänden und nicht in der Rückenplatte 5 auf.

[0060] Während in Figur 4a das Frontteil 2' einen Querschnitt aufweist, der sich vom vorderen zum hinteren Ende verbreitert und etwa dreieckig ist, hat es in **Figur 4c** einen fünfeckigen Querschnitt, der mit einer Ecke entgegen der Strömungsrichtung zeigt und sich somit nur im vorderen Bereich verbreitert, im hinteren Bereich dagegen wieder schmaler wird.

[0061] Die **Figuren 5a, b, c** zeigen eine weitere Bauform eines Hohlkörpers 2, wiederum mit Frontteil 2' und demgegenüber separater Steuerplatte 8, die auch hier zweiteilig bestehend aus zwei Steuerplattenteilen 8a, b ausgebildet ist.

[0062] Die Steuerplattenteile 8a, b sind betrachtet in Längsrichtung des Hohlkörpers 2, also in Blickrichtung z. B. der Figur 5a oder c, als gewinkelte Bleche ausgebildet, bestehend jeweils aus dem eigentlichen Steuerplattenteil z.B. 8b und dem gekröpft daran anschließenden Überstand 6, wobei die Biegung dazwischen an der Rückseite der Steuerplatte 5 des Frontteiles 2' anliegt.

[0063] Die zur Mitte des Hohlkörpers 2 weisenden freien Enden der Steuerplattenteile 8a, b überlappen einander auf der Längsmittellinie (siehe Figur 5b) und bilden durch entsprechende wechselseitige Gestaltung zwischen sich ein Langloch 32, durch welches wiederum eine Schraube von der Rückseite der Steuerplattenteile 8a, b hindurch in ein entsprechendes Gewinde der Rückenplatte 5 geschraubt werden kann, wobei auch hier eine Druckfeder, vorzugsweise eine Tellerfeder 30, zwischen der Rückenplatte 5 und den Steuerplattenteilen 8a, b angeordnet ist.

[0064] Beim Herausschrauben der Schraube nach hinten werden die Steuerplattenteile 8a, b so verschwenkt, dass ihr Überstand 6 zunehmend in den Durchlass 3 hinein vorsteht, und umgekehrt.

[0065] Dieser Effekt ist um so stärker, je länger der äußere Schenkel, also der Überstand 6, gegenüber den eigentlichen Steuerplatten,-Teilen 8a, b ist und/oder je

näher der Drehpunkt der Steuerplatte 8a, b in Richtung Längsmitte des Frontteiles 2 liegt, also in Figur 5c stärker als in Figur 5a.

[0066] Die **Figur 6** zeigt einen Primärabzug 1 mit in Strömungsrichtung 10 zwei hintereinander angeordneten Reihen von Hohlkörpern 2 sowie einer seitlichen Begrenzung, die sich in Strömungsrichtung 10 ebenfalls verengt, zumindest im Bereich der zweiten Reihe von Hohlkörpern 2.

[0067] Dabei sind in den beiden Reihen die Hohlkörper 2 so angeordnet, dass sich die Hohlkörper 2 der zweiten Reihe genau in den Lücken zwischen den Hohlkörpern 2 der ersten Reihe befinden.

[0068] Die Hohlkörper 2 der ersten Reihe sind in der Bauform der Figur 2 dargestellt; diejenigen in der zweiten Reihe in der Bauform der Figur 3b, was jedoch nicht zwingend ist.

[0069] Vorzugsweise alle Hohlkörper 2 in allen Figuren sind jeweils symmetrisch zu ihrer Längsmittlebene gestaltet.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0070]

1	Primärabzug
2	Hohlkörper
2'	Frontteil
3	Durchlass
4	Austrittsöffnung
5	Rückenplatte
6, 6'	Überstand
7	Absatz
8	Steuerplatte
8a, b	Steuerplatten-Teile
9	Abstand
10	Strömungsrichtung
11	Querrichtung
12	Fortsatz
13	Ausnehmung
14	Rauchgas
15	Rezirkulationsweg
16	Direktabzugsklappe
17	Schwenkachse
18	Regulierungsklappe
19	Kehrwirbel
20	Brennraum
21	Nachbrennraum
22	Brennraumklappe
23	Rezirkulationsöffnung
24	Trennwand
25	Handsteuerung
26	Kamin
27	Wärmetauscher
28	Breite
29	Mutter
30	Tellerfeder
31	Abstandshalter

- 32 Langloch
33 Durchlass-Breite

Patentansprüche

1. Primärabzug (1) für eine Heizvorrichtung für feste Brennstoffe, mit

- voneinander beabstandeten rohrförmigen Hohlkörpern (2),
- wobei die lichten Durchlässe (3) zwischen den Hohlkörpern (2) insbesondere Düsen für die hindurch tretenden Rauchgase bilden, indem die Hohlkörper (2) einen in Strömungsrichtung (10) der Rauchgase sich von vorne nach hinten verbreiternde Außenkontur aufweisen, sowie eine am hinteren Ende der Hohlkörper (2) quer zu Strömungsrichtung (10) stehende Rückenplatte (5),

- die Hohlkörper (2) Austrittsöffnungen (4) aufweisen, über welche die über das Innere der Hohlkörper (2) zugeführte Sekundärluft und/oder rezirkuliertes Rauchgas in die Durchlässe (3) strömt,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Überstand (6) nach hinten über die Rückenplatte (5) hinaus, der Teil des Hohlkörpers (2) oder einer separaten Steuerplatte (8) ist, so weit und in einem solchen Winkel vorsteht, dass die hindurchströmenden Gase hinter dem Überstand (6) einen Kehrwirbel (19) bilden.

2. Primärabzug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Hohlkörper (2) einstückig ausgebildet sind und der hintere Überstand (6) gegenüber dem vorderen Teil der Seitenflächen (2a, b) gewinkelt ist oder
- zwischen dem Überstand (6) und dem vorderen Teil der Seitenwand ein in den Durchlass (3) hineinragender Absatz (7) angeordnet ist.

3. Primärabzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Hohlkörper (2) zweiteilig ausgebildet sind mit einem bis auf die Austrittsöffnungen (4) geschlossenen Frontteil (2') und einer an der Rückseite der Rückenplatte (5) des Frontteiles (2') lösbar befestigten Steuerplatte (8), die einen randseitigen Überstand (6') nach hinten aufweist und insbesondere in ihrem Abstand (9) zum Frontteil (2') einstellbar ist.

4. Primärabzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuerplatte (8) aus mindestens zwei Teilen (8a, b) besteht und in ihrer Breite (28) quer zum Längsverlauf des Hohlkörpers (2) einstellbar ist.

5. Primärabzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die beiden Teile (8a, b) der Steuerplatte (8) in Richtung der Breite (28) auseinander oder zusammenschiebbar sind.

6. Primärabzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die beiden Teile (8a, b) der Steuerplatte (8) gewinkelt sind und mit der Außenseite des Winkels an der Rückseite der Rückenplatte (5) anliegen und durch Verschwenken um diesen Kontaktpunkt die Breite (28) der Steuerplatte (8) einstellbar ist.

7. Primärabzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Frontteil (2') Luftdurchtrittsöffnungen (4') in seiner Rückenplatte (5) aufweist und/oder die Steuerplatte (8) Luftdurchtrittsöffnungen (4') im Mittelteil zwischen den Fortsätzen (6) und/oder den Fortsätzen (6) aufweist.

8. Primärabzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Frontteil (2') in Längsrichtung beabstandete Fortsätze (12) nach hinten über die Rückenplatte (5) hinaus stehend aufweist, die in entsprechende Ausnehmungen (13) der Steuerplatte (8) passen.

9. Primärabzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Querschnitt der Hohlkörper (2) von vorne nach hinten über die gesamte Länge zunimmt oder in Teilbereiche der Länge auch gleichbleibt oder gar abnimmt.

10. Baukasten zum Erstellen eines Primärabzuges (1), mit

- wenigstens einer Sorte von Frontteilen (2'), und
- mehreren Sorten von Steuerplatten (8).

11. Heizvorrichtung für feste Brennstoffe, mit einem Brennraum (20), welcher über einen Primärabzug (1) mit einem Nachbrennraum (21) verbunden ist, in welchem die aus dem Brennraum (20) ausströmenden Rauchgase nachverbrannt werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Primärabzug (1) einem der vorhergehenden An-

sprüche entspricht.

12. Heizvorrichtung nach Anspruch 11.

dadurch gekennzeichnet, dass

der Primärabzug (1) in Strömungsrichtung (10) hintereinander mehrere Reihen von nacheinander liegenden Hohlkörpern (2) aufweist, und insbesondere in Querrichtung (11) die Hohlkörper (2) benachbarter Reihen zueinander versetzt angeordnet sind.

5

10

13. Verfahren zum Erstellen eines Primärabzuges, mit

- Hohlkörpern (2) über die Sekundärluft und/oder Rauchgas zugeführt wird, mit Austrittsöffnungen (4),
 - einer Steuerplatte (8) in Strömungsrichtung (10) hinter dem Frontteil (2') der Hohlkörper (2),
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Abstand (9) des Frontteils zur Steuerplatte (8) wenn Luft dazwischen und/oder
 - die Breite (28) der Steuerplatte (8) und/oder
 - der Winkel (α) des Fortsatzes (6) der Steuerplatte (8) zur Strömungsrichtung (10) und dadurch die Durchlassbreite (33) eingestellt wird.

15

20

25

14. Verfahren nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die passende Art der Steuerplatte (8) gewählt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

30

- zum Senken des CO-Gehaltes und/oder des Feinstaubes im Abgas der Abstand (9) vergrößert wird und/oder die Durchlassbreite (33) verringert wird, insbesondere durch Vergrößern des Winkels α der Fortsätze (6) zur Strömungsrichtung,
- zum Anheben des CO₂-Gehaltes der Abgase der Abstand (9) vergrößert wird und/oder der Abstand (33) verkleinert wird, insbesondere durch Vergrößern des Winkels α des Fortsatzes (6) zur Strömungsrichtung (10).

35

40

45

50

55

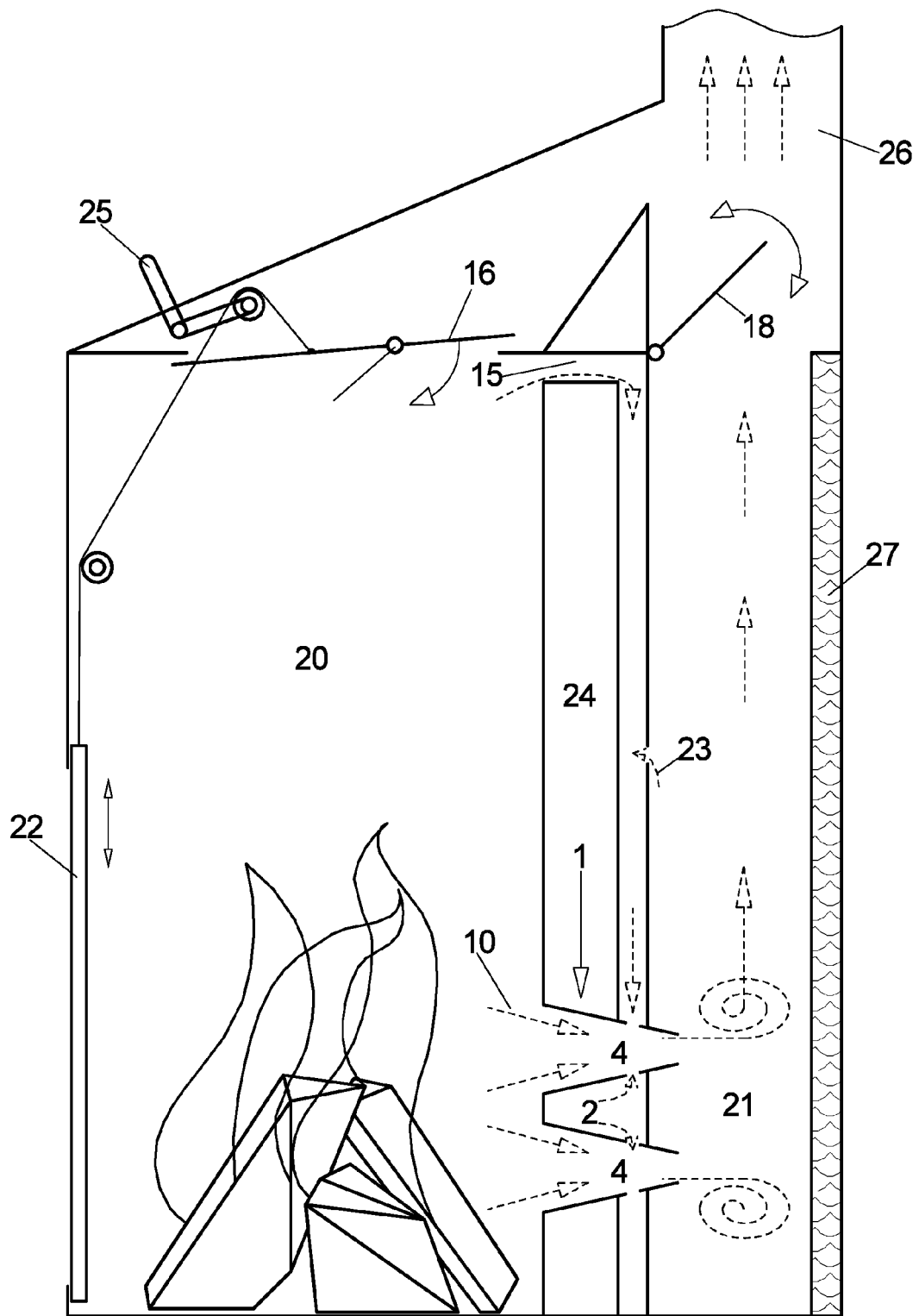


Fig. 1

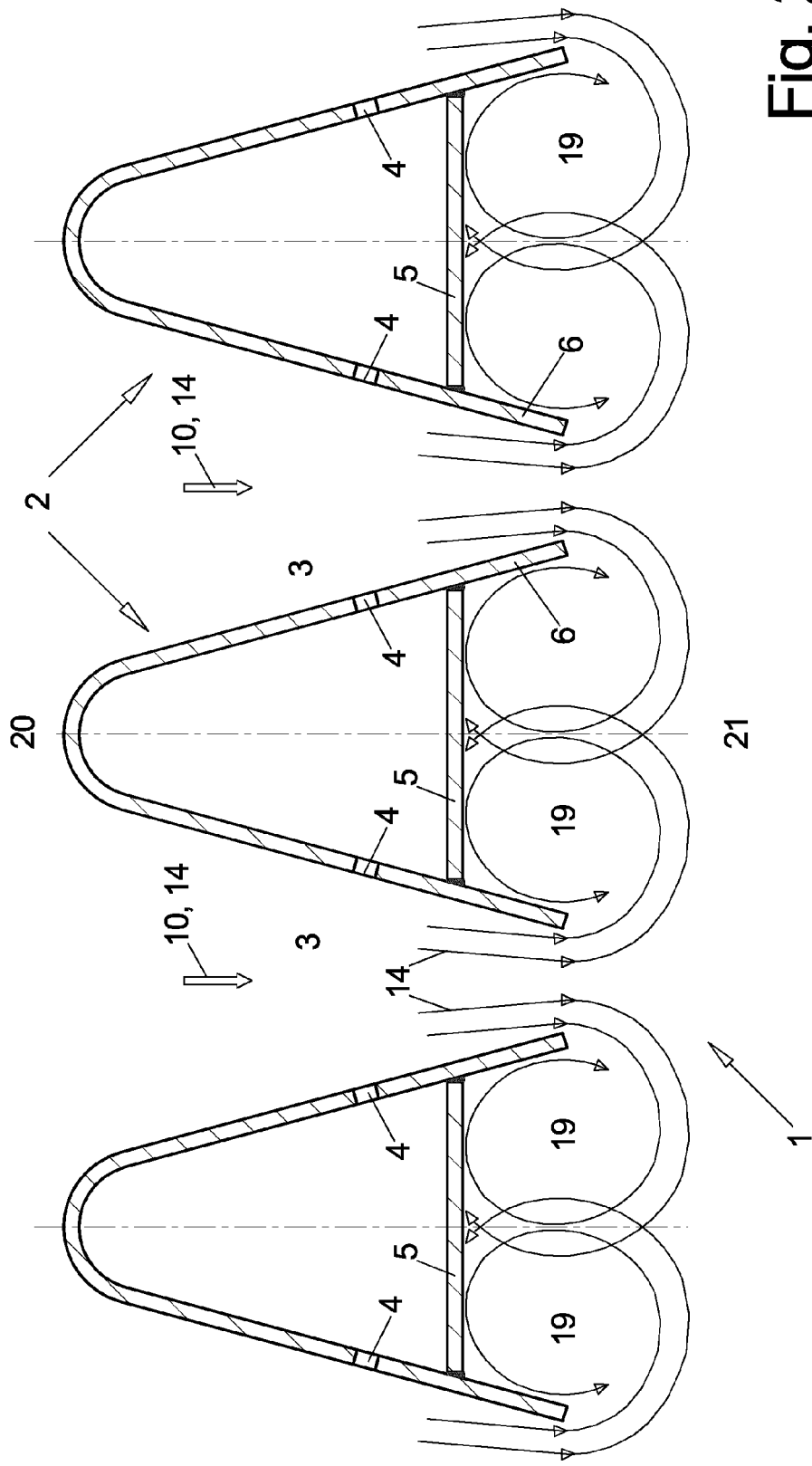


Fig. 2

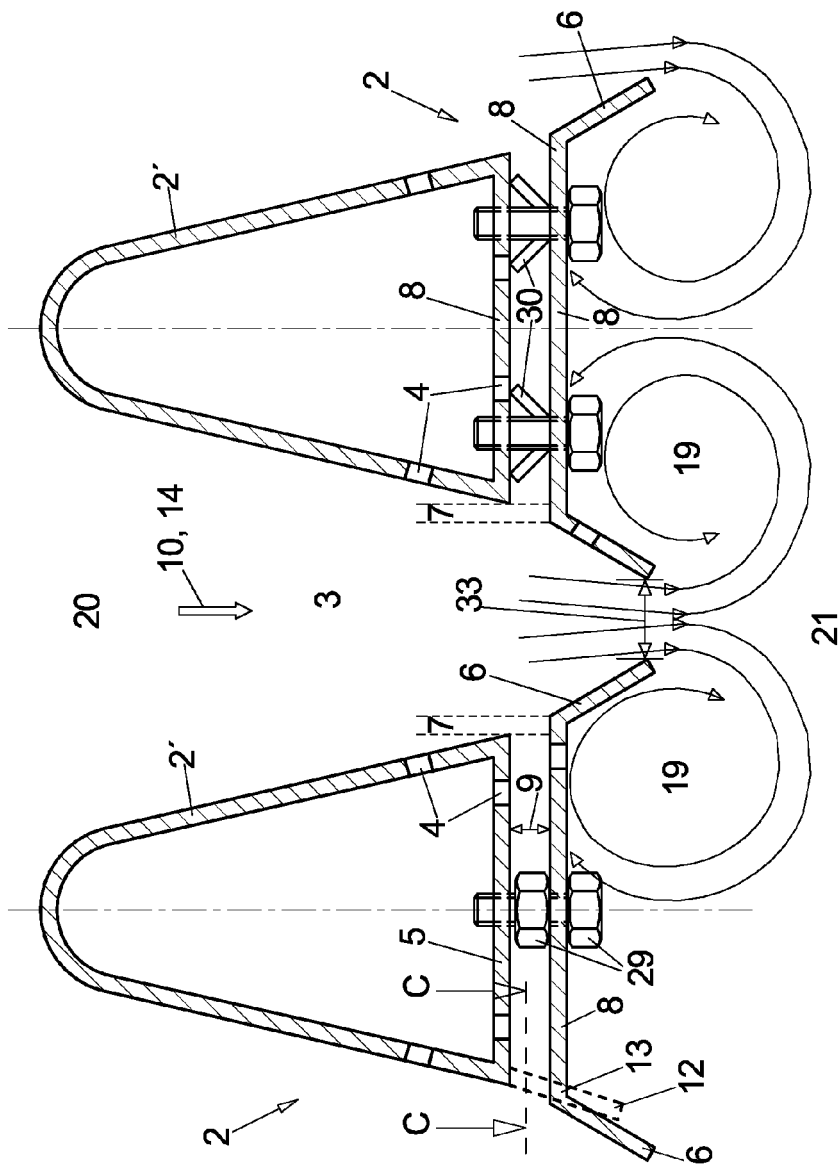


Fig. 3a

Fig. 3b

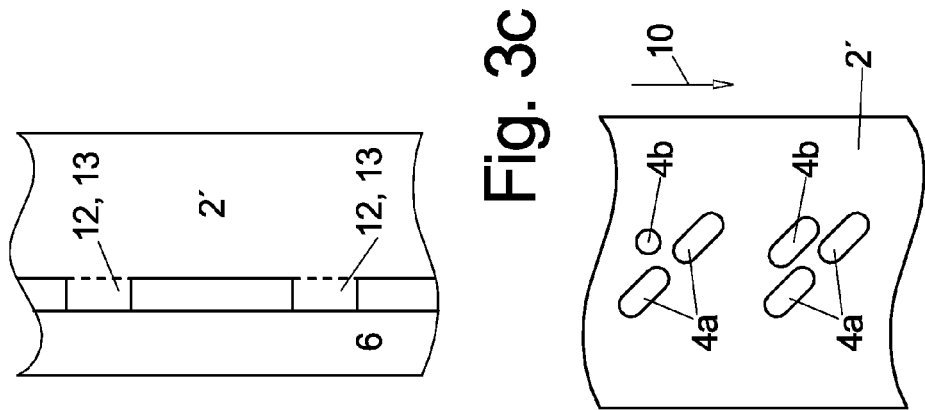


Fig. 3c

Fig. 3d

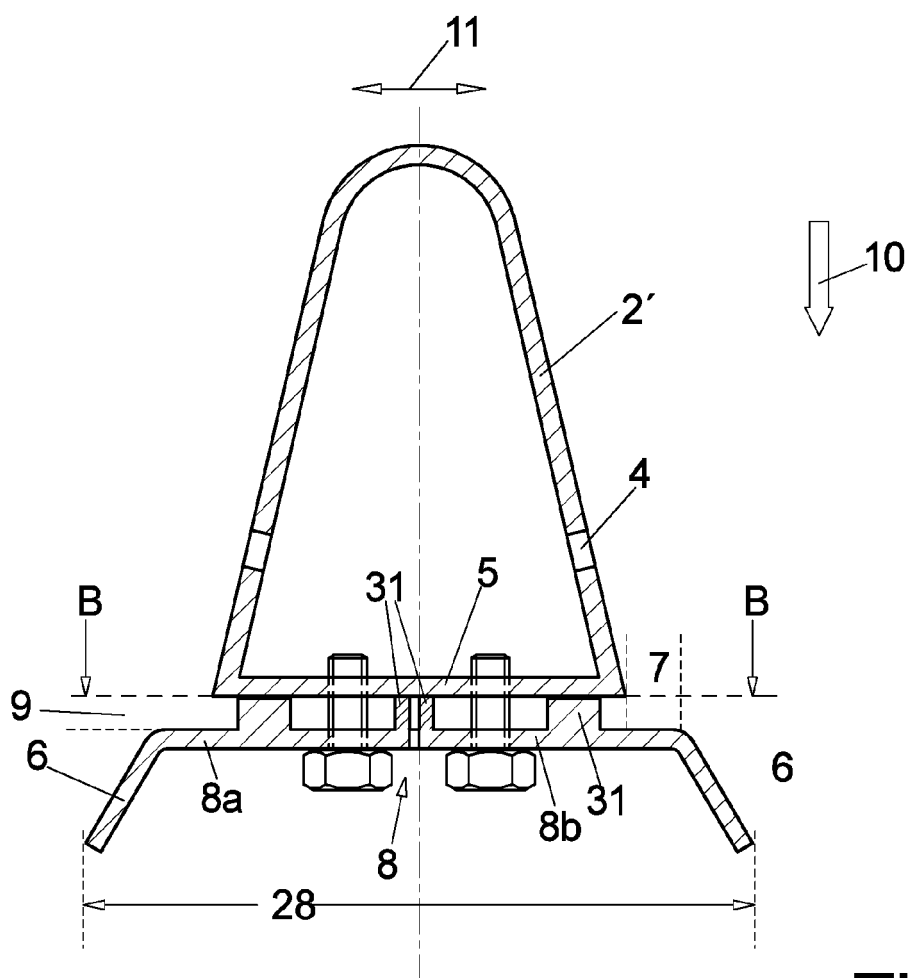


Fig. 4a

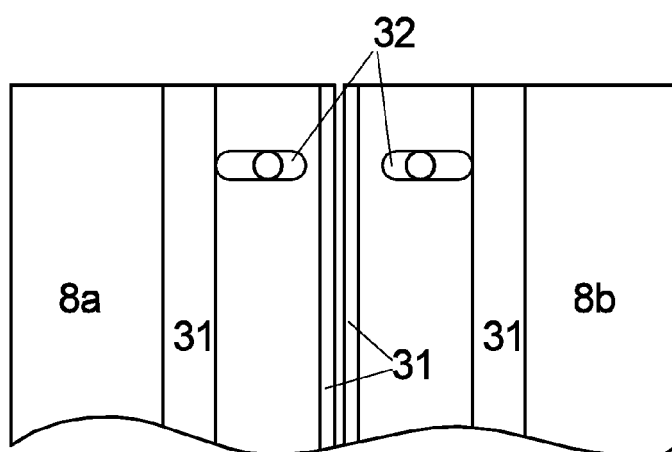


Fig. 4b

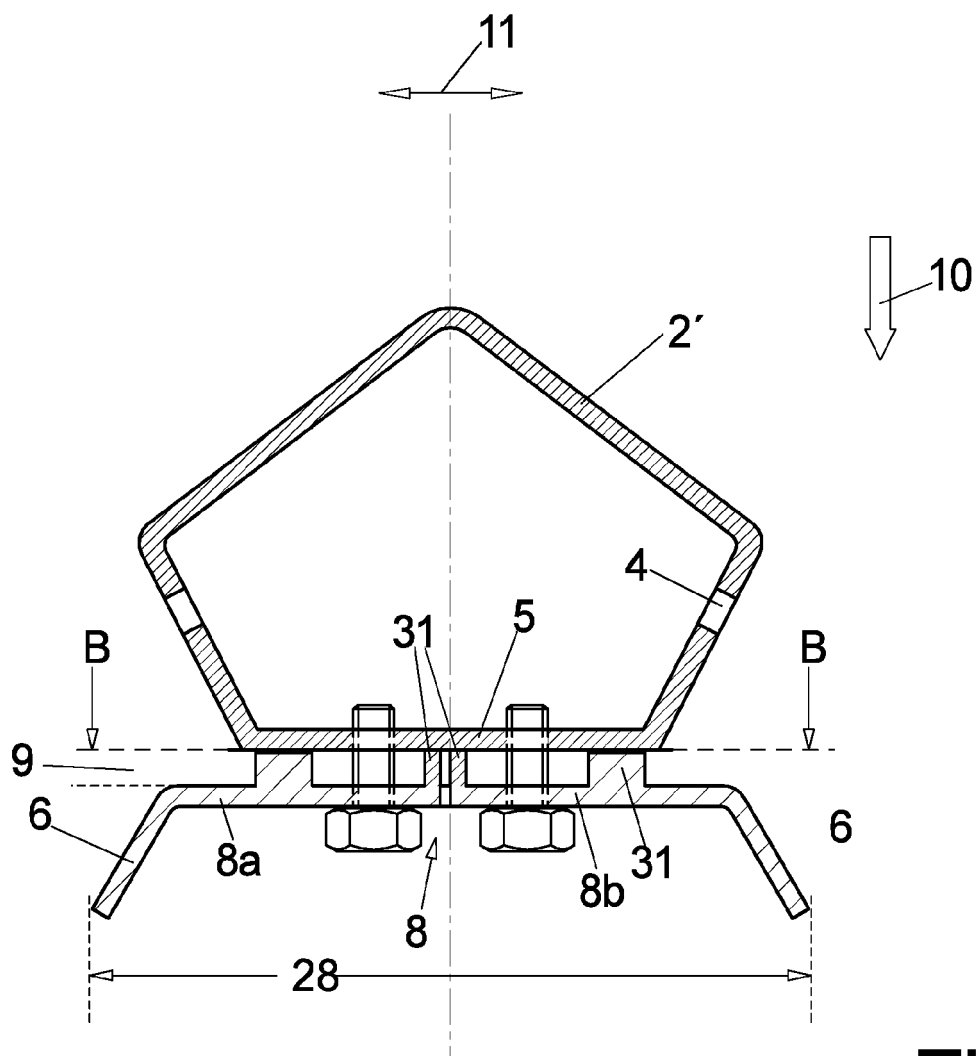
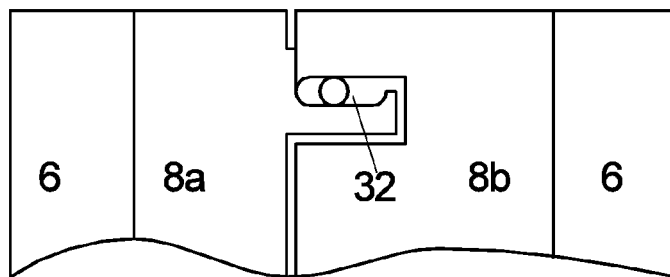
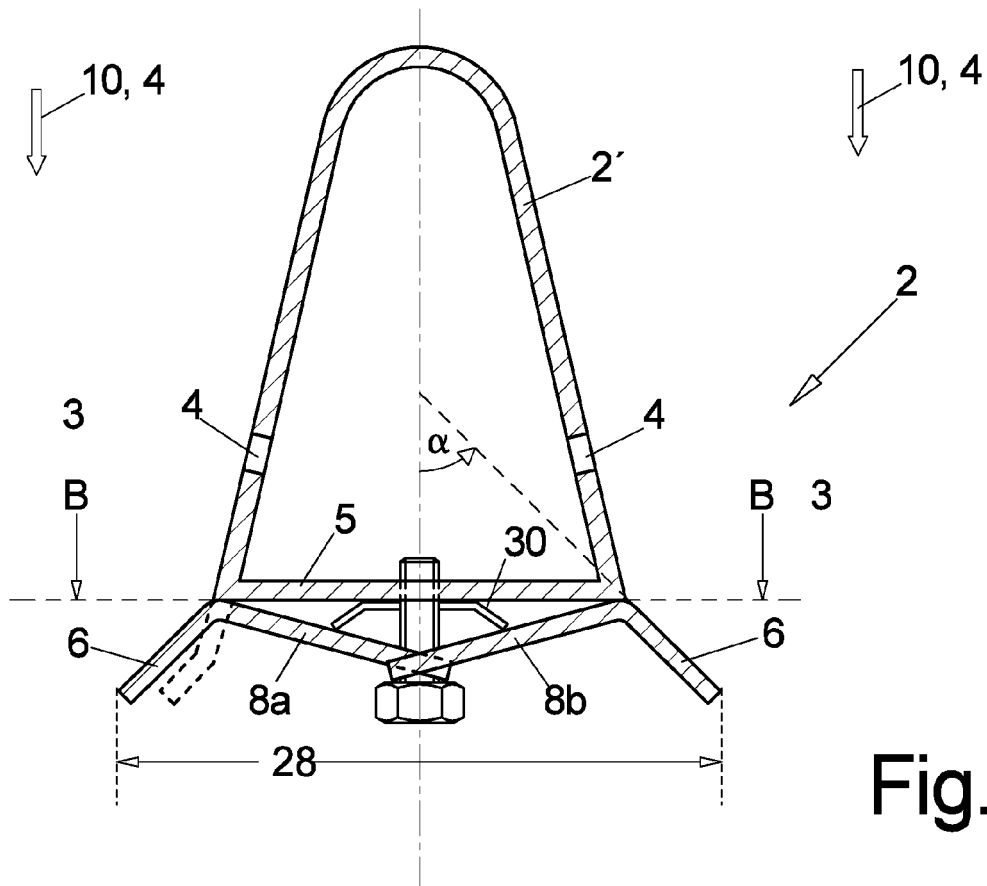


Fig. 4c



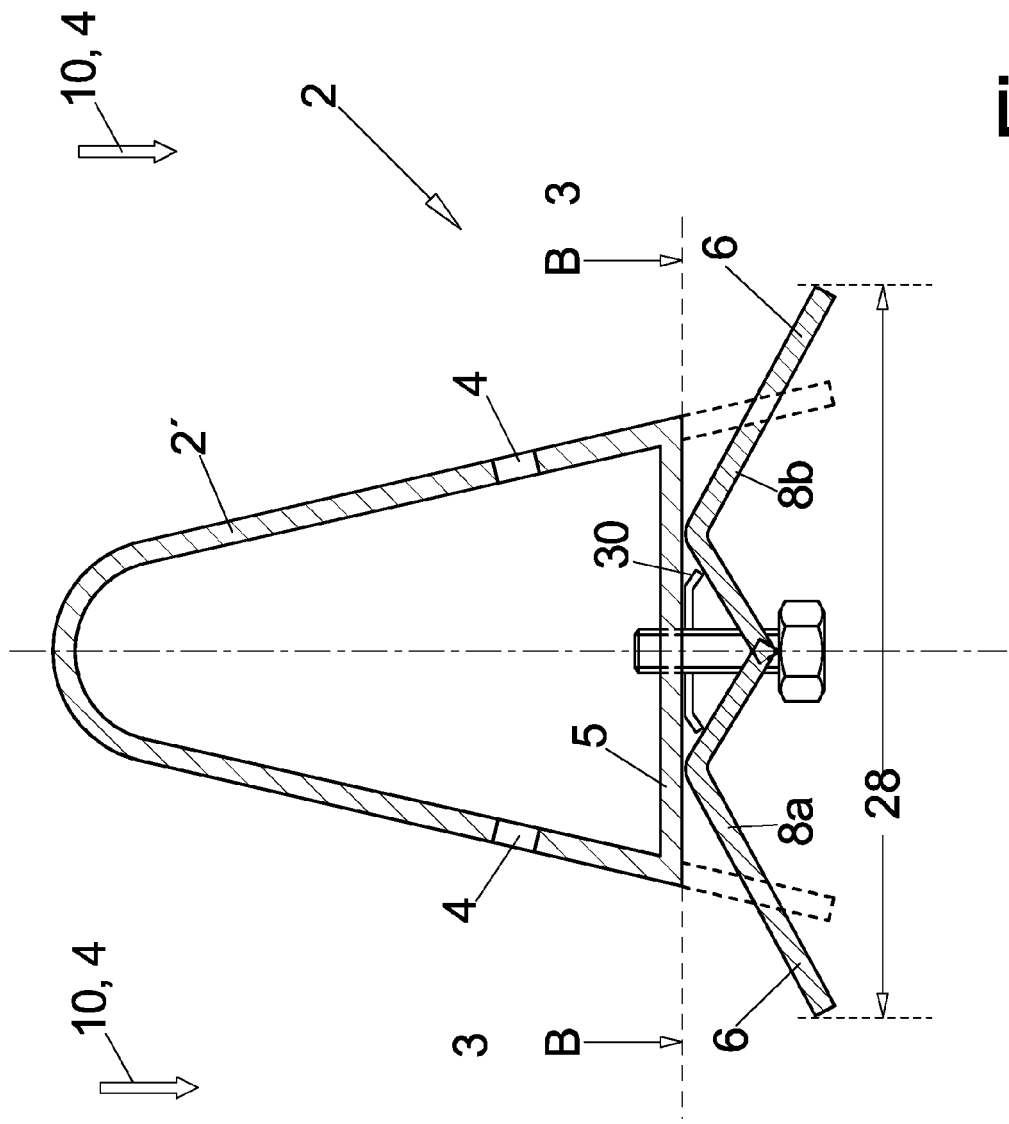
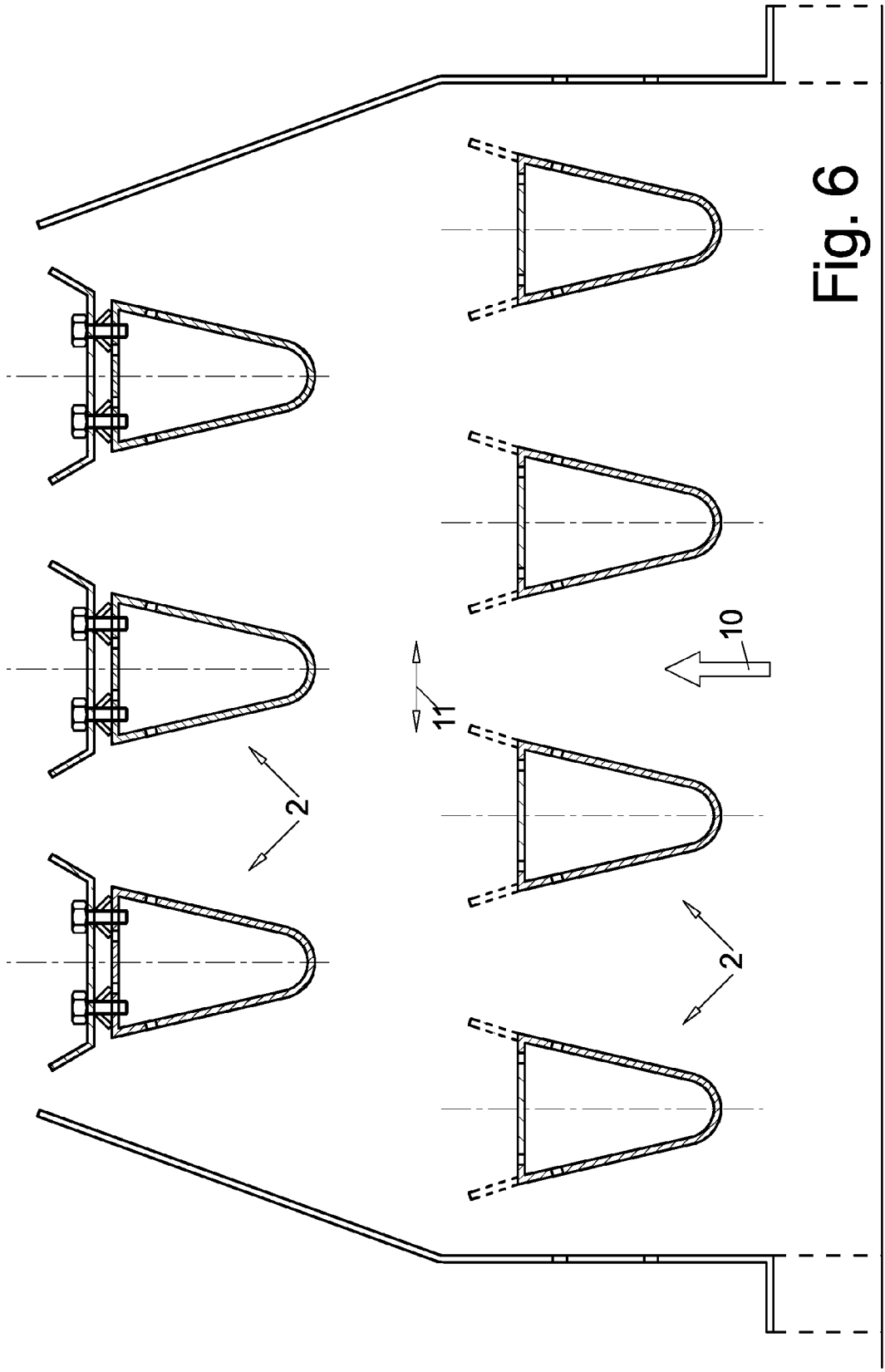


Fig. 5c



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4435794 C2 [0010]