



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 496 323 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2005 Patentblatt 2005/02

(51) Int Cl.7: **F25D 17/06**

(21) Anmeldenummer: **04006770.4**

(22) Anmeldetag: **20.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **Heinen Freezing GmbH**
26316 Varel (DE)

(72) Erfinder: **Prass, Gerold, Dipl.-Ing.**
26316 Varel (DE)

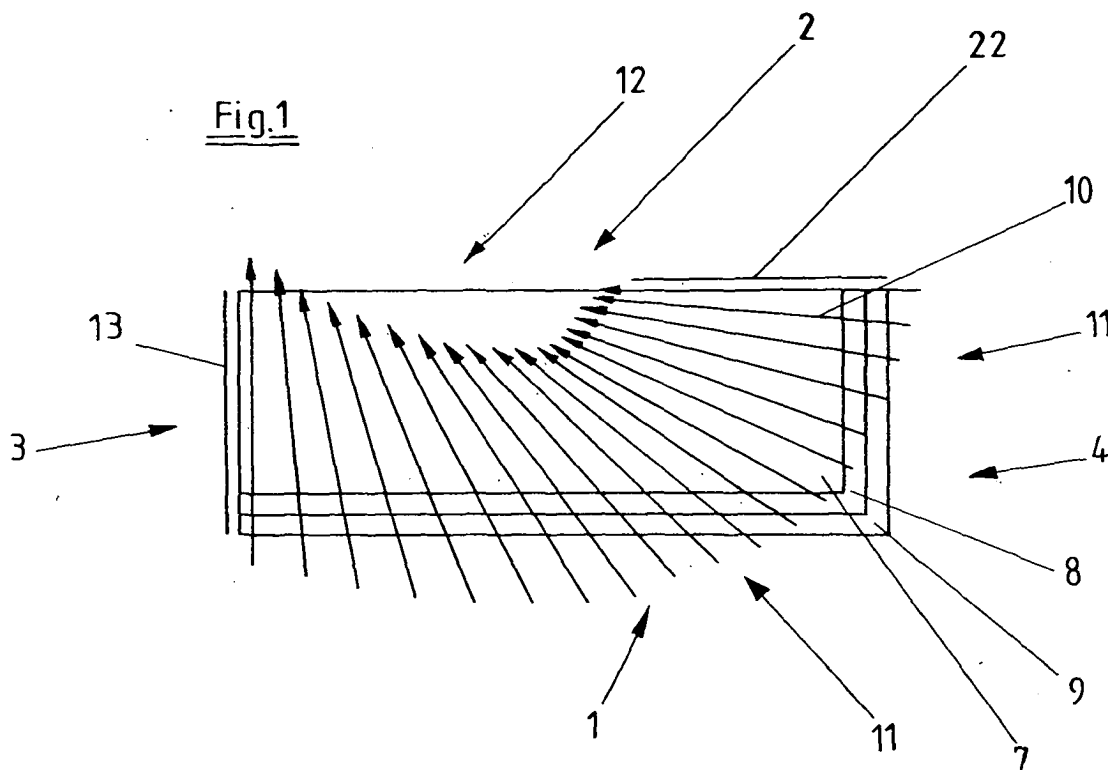
(30) Priorität: **05.07.2003 DE 20310376 U**

(74) Vertreter: **Siekman, Gunnar, Dipl.-Phys. et al**
Koppelstrasse 3
26135 Oldenburg (DE)

(54) **Kühlregister**

(57) Ein Kühlregister mit einer Anströmfläche (11) und einer Ausströmfläche (12), wird so ausgestaltet, daß die Anströmfläche (11) größer ist als die Ausström-

fläche (12). Dadurch wird auf einfache und preiswerte Weise ein durch Reif oder Eisbildung oder Verschmutzung bewirkter Leistungsabfall weitestgehend vermieden bzw. verzögert.



EP 1 496 323 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühlregister mit einer Anströmfläche und einer Auströmfläche.

[0002] In industriellen Kühl- und Gefrierprozessen ist es üblich, mit einem Kühlregister gasförmige Wärmeübertragungsmedien z. B. Luft, abzukühlen und mit diesem Medium Produkte abzukühlen.

[0003] Das Medium, insbesondere die Luft, durchströmt dabei einen mit Lamellen ausgerüsteten Rohrbündelwärmetauscher, der auch als Kühlregister bezeichnet wird, der von einem meist flüssigen oder verdampfenden Kältemittel gekühlt wird. Die Wärmetauscher sind dabei aus Fertigungsgründen in der Regel als Quader aufgebaut und das Gas oder die Luft strömt von einer der sechs Teilhüllflächen durch das Rohrbündel zur gegenüberliegenden Fläche. Auf den Rohren sind senkrecht zu den Rohren und parallel zur durchströmenden Luft Lamellen angeordnet. Die Fläche, auf der das Gas einströmt, wird als Anströmfläche bezeichnet und die Fläche, aus der das Gas ausströmt, wird als Ausströmfläche bezeichnet. Die übrigen vier Flächen sind durch Wandelemente abgedeckt bzw. luftundurchlässig, so daß sich für jede Luftteilmenge ein gleich langer Weg durch das Register ergibt. Ein Problem bei diesen Kühlregistern ist es jedoch, daß bei Temperaturen unter 0°C das Kühlregister bereift oder vereist. Insbesondere die Anströmfläche wird mit Eis und Schnee bedeckt, bis immer weniger offene Flächen zum Luftdurchtritt vorhanden sind. Dadurch steigt der Druckverlust des Gases beim Durchströmen des Kühlregisters immer weiter an. Die Gasmenge und damit die übertragene Kälteleistung brechen zusammen. Als Gegenmaßnahme wird entweder das Kühlregister abgetaut oder der auf der Anströmfläche entstehende Reif wird abgeblasen. Alternativ werden von vorne herein überdimensionierte, also größere oder zu große Luftkühler eingesetzt. Eine weitere mögliche Gegenmaßnahme ist die Staffelung der Lamellenabstände und Rohrabstände im Anströmbereich, so daß der Reif sich über eine größere Tiefe und damit auf dem einzelnen Flächenelement nicht so dick absetzen kann. All diese Maßnahmen bedeuten jedoch einen recht großen Mehraufwand, wie insbesondere das Abtauen, das Abblasen und die Verwendung größerer Kühlregister und/oder haben auch nur einen begrenzten Effekt, wie das Abblasen, das größere Kühlregister und die Staffelung der Lamellen und Rohrabstände. Ein weiteres Problem kann darin bestehen, daß das Kühlregister durch Verschmutzung zugesetzt wird. Auch dadurch kann der Druckverlust des Gases beim Durchströmen des Kühlregisters ansteigen, so daß im wesentlichen die gleichen Probleme entstehen, wie bei der oben beschriebenen Vereisung des Kühlregisters.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kühlregister der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem auf einfache und preiswerte Weise ein durch Reif- oder Eisbildung oder Verschmutzung bewirkter

Leistungsabfall weitestgehend vermieden bzw. verzögert wird.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einem Kühlregister mit den Merkmalen des Schutzanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0006] Erfindungswesentlich ist, daß bei dem Kühlregister die Anströmfläche größer ist als die Auströmfläche. Dadurch wird sichergestellt, daß das Kühlregister im Anströmbereich nicht so schnell zuwächst und übertragene Gasmenge über einen langen Zeitraum konstant hoch bleibt. Durch die größere Anströmfläche wird erreicht, daß ein geringerer Eisaufbau pro Fläche und Zeit erfolgt und außerdem auch ein geringerer Druckabfall erfolgt, da aufgrund der größeren Anströmfläche niedrigere Strömungsgeschwindigkeiten vorherrschen. Durch die Vergrößerung der Anströmfläche gegenüber der Ausströmfläche werden also zwei Effekte hervorgerufen, die eine längere Betriebsdauer des Kühlregisters ermöglichen, bevor dieses abgetaut oder gereinigt werden muß.

[0007] Derartige Kühlregister werden bevorzugt in industriellen Prozessen eingesetzt und haben eine Leistung von üblicherweise mehr als 50 KW und/oder Volumina von mehr als einem Kubikmeter.

[0008] Derartige Kühlregister sind bevorzugt aus quaderförmigen Elementen aufgebaut, also aus einem oder mehreren quaderförmigen einzelnen Kühlregistern zusammengesetzt, da durch eine derartige Ausgestaltung die Produktionskosten vergleichsweise gering gehalten werden können. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Kühlregister erfindungsgemäß beispielsweise trichterförmig auszubilden, so daß auf diese Weise eine größere Anströmfläche mit einer kleineren Ausströmfläche verbunden wird. Grundsätzlich kann eine solche Trichterform kegelstumpfförmig ausgebildet sein oder auch bevorzugt mit trapezförmigen Seitenflächen, so daß sowohl die Anströmfläche als auch die Ausströmfläche rechteckig und insbesondere quadratisch ausgebildet sind.

[0009] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist mehr als eine Seite des Kühlregisters als Anströmfläche ausgebildet. Dabei ist also von den sechs Seiten des quaderförmigen Elements nicht nur die der Ausströmfläche gegenüberliegende Seite, sondern mindestens noch eine weitere Seite als Anströmfläche ausgebildet. In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung ist die Ausströmfläche auf ein Teilbereich einer Seitenfläche begrenzt. Auch durch diese Maßnahme wird das Verhältnis von Anströmfläche zu Ausströmfläche weiter vergrößert. Dabei ist bevorzugt die die Ausströmfläche bildende Seite teilweise von Wandelementen abgedeckt. Wenn zwei benachbarte Seiten als Anströmfläche ausgebildet sind, ist bevorzugt die die Ausströmfläche ausbildende Seitenwand an der Seite, an der sie an die Anströmfläche angrenzt, mit einem Wandelement abgedeckt, so daß die Ausströmfläche selbst nicht unmittelbar an eine Anströmfläche grenzt, sondern daß zwischen Aus-

strömfläche und Anströmfläche mindestens ein Teilbereich einer Seitenwand mit einem Wandelement abgedeckt ist. Dadurch wird sichergestellt, daß die einströmende Luft einen bestimmten Weg durch das Kühlregister zurücklegen muß, um von der Anströmfläche zur Ausströmfläche zu gelangen.

[0010] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Wandelement, das einen Teilbereich der Seitenwand abdeckt, die die Ausströmfläche bildet, etwa so groß wie die angrenzende Seitenwand, die einen Teil der Anströmfläche bildet. Dies gilt insbesondere bei einem quaderförmigen Aufbau, wobei zwei sich gegenüberliegende Seiten geschlossen sind, eine Längsseite vollständig und eine daran angrenzende Querseite ebenfalls vollständig als Anströmfläche ausgebildet sind und ein Teilbereich der ersten Längsseite gegenüberliegenden zweiten Längsseite als Ausströmfläche ausgebildet ist.

[0011] In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Anströmfläche bevorzugt von drei Seitenflächen ausgebildet. Die drei Seitenflächen werden dabei bevorzugt bei geschlossenen gegenüberliegenden Stirnseiten von einer Längsseite und zwei Querseiten eines quaderförmigen Kühlregisters gebildet. Die Anströmfläche kann dabei auch von Teilbereichen einer oder mehrerer Seitenflächen ausgebildet werden. Dabei ist bevorzugt auf der die Ausströmfläche ausbildenden Seite in den an die Anströmfläche angrenzenden Bereichen je ein Wandelement vorgesehen, so daß sichergestellt ist, daß die einströmende Luft einen definierten Weg durch das Kühlregister zurücklegen muß. In einer Weiterbildung der Erfindung weist die die Ausströmfläche ausbildende Seite eine zentrale Ausnehmung auf, so daß die Ausströmfläche vergrößert ausgebildet ist. Das Kühlregister ist dabei bevorzugt aus mehreren, insbesondere drei, quaderförmigen Kühlregistern zusammengesetzt. Auf diese Weise läßt sich auch ein Kühlregister mit einer quaderförmigen Ausnehmung kostengünstig aus vorgefertigten Bauteilen erstellen. Die Ausnehmung in dem Kühlregister ist derart ausgebildet, daß der Abstand zwischen der Ausnehmung und der Anströmfläche, insbesondere der Abstand zur vorderen Längsseite des Kühlregisters, etwa der Länge der Wandelemente auf der Seite entspricht, die die Ausströmfläche bildet.

[0012] In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Kühlregister aus mindestens zwei mit Abstand zu einander angeordneten quaderförmigen Elementen aufgebaut, wobei die quaderförmigen Elemente durch ein Wandelement untereinander verbunden sind. Insgesamt weist das Kühlregister über die äußeren Abmessungen wieder eine quaderförmige Form auf. Zwischen den beiden quaderförmigen Elementen ist ein Durchtritt von Luft durch das dort vorgesehene Wandelement unterbunden. Das Wandelement ist bevorzugt auf der Anströmseite angeordnet und weist eine "U-Form" auf. Die Anströmfläche ist dabei bevorzugt auf drei Seitenwänden ausgebildet und die die Ausström-

fläche ausbildende Seite ist in zwei an die Anströmflächen angrenzenden Bereichen mit je einem Wandelement versehen. Die Ausströmfläche wird daher im Wesentlichen von den einander zugewandten Seiten der beiden Elemente gebildet, soweit sie nicht von dem U-förmigen Wandelement abgedeckt sind und zudem noch von einem Teilbereich der rückwärtigen Seiten, die teilweise von dem Wandelement abgedeckt sind.

[0013] In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Anströmfläche von einer Seite ausgebildet und die zwei daran anschließenden Seiten und die äußeren Bereiche der der Anströmfläche gegenüberliegenden Ausströmfläche sind von Wandelementen bedeckt. Bei dieser Variante ist die Ausströmfläche nicht über die gesamte Fläche einer Seite ausgebildet. Bevorzugt weist das Kühlregister dabei in den der Anströmfläche zugewandten Außenbereiche Glattröhre auf. Diese wirken als zusätzliche Schneefänger. In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Lamellenanströmkante im Bereich der Anströmfläche gegenüber einer geraden Ebene vergrößert ausgebildet und insbesondere durch mehrere winkelig zueinander stehende Teilflächen ausgebildet, so daß auf diese Weise eine gegenüber der Ausströmfläche vergrößerte Anströmfläche gebildet ist. Eine derart ausgestaltete Lamellenanströmkante kann beispielsweise innerhalb eines quaderförmigen Gehäuses angeordnet sein oder es kann auch die Lamellenanströmkante den Außenbereich bilden, so daß die quaderförmige Gehäuseform insofern durchbrochen wird.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen die schematischen Darstellungen in:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlregisters;
- Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlregisters;
- Fig. 3 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlregisters;
- Fig. 4 eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlregisters;
- Fig. 5 eine Darstellung eines Kühlregisters gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des Kühlregisters gemäß Figur 5.

[0015] Zunächst wird ein Kühlregister des Stands der Technik anhand der Figuren 5 und 6 beschrieben. Figur 5 zeigt ebenso wie die Figuren 1 bis 4 eine geschnittene Draufsicht auf ein Kühlregister 1. Die Pfeile 10 geben die Richtung der Luftströmung von der Anströmfläche

11 zur Ausströmfläche 12 wieder. Die Seiten des quaderförmigen Kühlregisters sind mit 1, 2, 3, 4, 5, und 6 bezeichnet, wobei die Seite 1 vollständig als Anströmfläche 11 ausgebildet ist. Die Seiten 3 und 4 sind durch Wandelemente 13 und 14 abgedeckt und daher luftundurchlässig. Ebenso sind die Seiten 5 und 6 durch Wandelemente abgedeckt und daher luftundurchlässig. Ausgehend von der Ausströmfläche 12 ist in dem ersten an der Seite mit der Klammer 7 gekennzeichneten Bereich überlicherweise eine normale Lamellenteilung mit einem Abstand von zum Beispiel 6 mm der Lamellen vorgesehen. Daran anschließend, bzw. in der Nähe der Anströmfläche 11 ist in dem mit der Klammer 8 gekennzeichneten Bereich eine grobe Lamellenteilung mit etwa zum Beispiel 12 mm Abstand der Lamellen und direkt an der Anströmfläche 12 ist in dem mit der Klammer 9 gekennzeichneten Bereich eine sehr grobe Lamellenteilung mit etwa zum Beispiel 24 mm Abstand der Lamellen vorgesehen. Die Lamellen sind bevorzugt aus Blechtafeln gebildet. Durch die Staffelung der Lamellenteilung von grob zu normal von der Anströmfläche 11 zur Ausströmfläche 12 wird das Vereisen teilweise verhindert bzw. verzögert. In Figur 6 sind schematisch auch noch die Rohre 17 dargestellt, die das Kühlmedium quer zur Strömungsrichtung transportierten. An den Rohren sind zur besseren Wärmeübertragung Lamellen angeordnet, deren Ausrichtung der Ebene der Seite 5 entspricht, so daß diese parallel zur Gasströmung ausgerichtet sind.

[0016] In Figur 1 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlregisters dargestellt. Die hier nicht zu sehenden Seiten 5 und 6 sind vollständig geschlossen. Die Seiten 1 und auch die Seiten 4 sind offen und bilden gemeinsam die Anströmfläche 11. Die der Seiten 1 gegenüberliegende Seiten 2 bildet in einem Teilbereich die Ausströmfläche 12, wobei der übrige Teilbereich der Seiten 2 durch ein Wandelement 22 abgeschlossen ist. Das Wandelement 22 ist dabei angrenzend an die als Anströmfläche 11 ausgebildete Seiten 4 angeordnet. Die Länge des Wandelements 22 entspricht dabei etwa der Länge der Seiten 4, so daß sichergestellt ist, daß die Luft von der Anströmfläche 11 zur Ausströmfläche 12 einen definierten Weg durch das Kühlregister zurücklegt. Dieser Weg ist mit den Pfeilen 10 gekennzeichnet. Die Lamellenteilung in den Bereichen 7, 8 und 9 ist entsprechend der Erläuterung zu Figur 5 vorgenommen. Diese Ausführungsform ist mit minimalem Aufwand sehr einfach herstellbar. Die Strömungsverhältnisse sind dabei nicht optimal, jedoch ist aufgrund der gegenüber der Ausströmfläche 12 vergrößerten Anströmfläche 11 der zuverlässige Betrieb des Kühlregisters für lange Zeit gewährleistet.

[0017] Bei der in Figur 2 dargestellten zweiten Ausführungsform ist die Anströmfläche 11 von den Seiten 1, 3 und 4 gebildet. Die Ausströmfläche 12 ist auf der Seite 2 vorgesehen, wobei auf der Seite 2 in dem an die Seiten 3 angrenzenden Bereich ein Wandelement 23 und an dem an die Seiten 4 angrenzenden Bereich ein

Wandelement 22 angeordnet ist, so daß die Ausströmfläche 12 auf den zentralen Bereich der Seiten 2 begrenzt ist. Zusätzlich ist zentral und symmetrisch in der Seiten 2 eine Ausnehmung 24 vorgesehen, so daß dadurch die Ausströmfläche 12 durch die zusätzlichen durch die Ausnehmung 24 gebildeten Flächen erweitert ist. Die Länge der Wandelemente 22 und 23 entspricht etwa dem Abstand 25 zwischen der vorderen Seiten 1 und der Ausnehmung 24. Das Kühlregister ist zur einfacheren Herstellung bevorzugt aus drei Teilelementen aufgebaut. Insgesamt ist dieses Kühlregister von den Strömungs- und Kühlergebnissen her sehr gut, jedoch etwas aufwändiger als das in Figur 1 dargestellte Kühlregister.

[0018] In Figur 3 ist das Kühlregister aus zwei Teilelementen aufgebaut, so daß zwischen den beiden Teilen des Kühlregisters ein Durchgang verbleibt. Dieser Durchgang ist mit einem Wandelement 27 geschlossen, der im Bereich der Seite 1, die einen Teil der Anströmfläche 11 bildet, ansetzt. Das U-förmige Wandelement ist mit 27 gekennzeichnet. Die Anströmfläche 11 wird von der vorderen Seite 1 sowie von den Seiten 3 und 4 gebildet. Die rückwärtige Seite 2 ist, ähnlich wie in Figur 2 einschließlich der Ausnehmung 24 als Ausströmfläche 12 ausgebildet, wobei die Seiten 1 teilweise durch die Wandelemente 23 und 22 abgedeckt ist. Die Tiefe des U-förmigen Wandelements 27, die hier mit 25 gekennzeichnet ist, entspricht der Länge der Wandelemente 22 und 23. Diese Ausführungsform ist gegenüber der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform etwas einfacher herstellbar, hat jedoch eine etwas schlechtere Raumnutzung.

[0019] In Figur 4 ist eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform eines Kühlregisters insbesondere für seitlich begrenzte Einbauten dargestellt. Dabei ist die Anströmfläche 11 ausschließlich im Bereich der Seiten 1 vorgesehen. Beide Seiten 3 und 4 sind durch Wandelemente 31 und 33 abgedeckt, so wie diese auch im Stand der Technik üblich ist. Darüber hinaus ist auch die Seiten 2, die in einem Teilbereich die Ausströmfläche 12 aufweist, an den Seiten mit Wandelementen 22 und 23 abgedeckt, so daß die Ausströmfläche 12 kleiner ist als die gesamte Seite 2 und damit auch kleiner ist als die Anströmfläche 11. Eine weitere Besonderheit bei dieser Ausführungsform ist die Staffelung der normalen Lamellenteilung 7 und der groben Lamellenteilung 8, die trapezförmig um die Ausströmfläche 12 ausgebildet ist. Die normale Lamellenteilung 7 erstreckt sich im Bereich der Ausströmfläche nahezu über die gesamte Länge des Kühlregisters bis zur Anströmfläche 11. Von dort verläuft die Grenze der normalen Lamellenteilung diagonal durch den Querschnitt des Kühlregisters in den Eckbereich zwischen den Seiten 2 und 4 bzw. Seiten 2 und 3. An der der Anströmfläche 11 zugewandten Seite, insbesondere in Außenbereichen 35, sind Glattrohre als zusätzliche Schneefänger angeordnet. Entlang der von der groben Lamellenteilung 8 gebildeten Lamellenanströmfläche wird eine Anströmfläche gebildet, die größer

ist als die entsprechende Fläche des rechteckigen Kühlregisters. Es besteht dabei auch die Möglichkeit, die in der Figur 4 dargestellten äußeren Wandungen und die Glattrohre 35 wegzulassen.

Patentansprüche

1. Kühlregister mit einer Anströmfläche (11) und einer Ausströmfläche (12),
dadurch gekennzeichnet, daß die Anströmfläche (11) größer ist als die Ausströmfläche (12). 10
2. Kühlregister nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kühlregister aus quaderförmigen Elementen aufgebaut ist. 15
3. Kühlregister nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehr als eine Seite (1, 3, 4) des Kühlregisters als Anströmfläche (11) ausgebildet ist. 20
4. Kühlregister nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausströmfläche (12) auf einen Teilbereich einer Seite (2) begrenzt ist. 25
5. Kühlregister nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Ausströmfläche (12) bildende Seite (2) teilweise von Wandelementen (22, 23) abgedeckt ist. 30
6. Kühlregister nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei benachbarte Seiten (1, 4) als Anströmfläche (11) ausgebildet sind und daß die die Ausströmfläche (12) ausbildende Seite (2) an der Seite, an der sie an die Anströmfläche (12, 4) angrenzt, mit einem Wandelement (22) abgedeckt ist. 35
40
7. Kühlregister nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wandelement (22), das einen Teilbereich der die Ausströmfläche (12) ausbildenden Seite (2) abdeckt, etwa so groß ist, wie die angrenzende, einen Teil der Anströmfläche (11) bildende Seite (4). 45
8. Kühlregister nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anströmfläche (11) von drei Seiten (1, 3, 4) ausgebildet ist. 50
9. Kühlregister nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Ausströmfläche (12) ausbildende Seite (2) in zwei an die Anströmfläche (11) angrenzenden Bereichen je ein Wandelement (22, 23) aufweist. 55
10. Kühlregister nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Anströmfläche (11) ausbildende Seite (2) eine Ausnehmung (24) aufweist, so daß die Auströmfläche (12) vergrößert ausgebildet ist.
11. Kühlregister nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand (25) zwischen der Ausnehmung (24) und der Anströmfläche (11) etwa der Länge der Wandelemente (22, 23) entspricht.
12. Kühlregister nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kühlregister aus mindestens zwei mit Abstand zueinander angeordneten Elementen aufgebaut ist, wobei die Elemente durch ein Wandelement (27) untereinander verbunden sind.
13. Kühlregister nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wandelement (27) auf der Anströmseite eine U-Form aufweist.
14. Kühlregister nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anströmfläche (11) von drei Seiten (1, 3, 4) ausgebildet ist und daß die die Ausströmfläche (12) ausbildende Seite (2) in zwei an die Anströmflächen angrenzenden Bereiche je ein Wandelement (22, 23) aufweist.
15. Kühlregister nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anströmfläche (11) von einer Seite (1) ausgebildet ist, daß zwei daran anschließende Seiten (3, 4) und die äußeren Bereiche der der Anströmfläche gegenüberliegenden Seite (2) von Wandelementen (22, 23, 31, 33) bedeckt sind.
16. Kühlregister nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kühlregister in den der Anströmfläche zugewandten Außenbereichen (35) Glattrohre aufweist.
17. Kühlregister nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lammelanströmkante entlang mehrerer winkelig zueinander stehender Teilflächen ausgebildet ist.

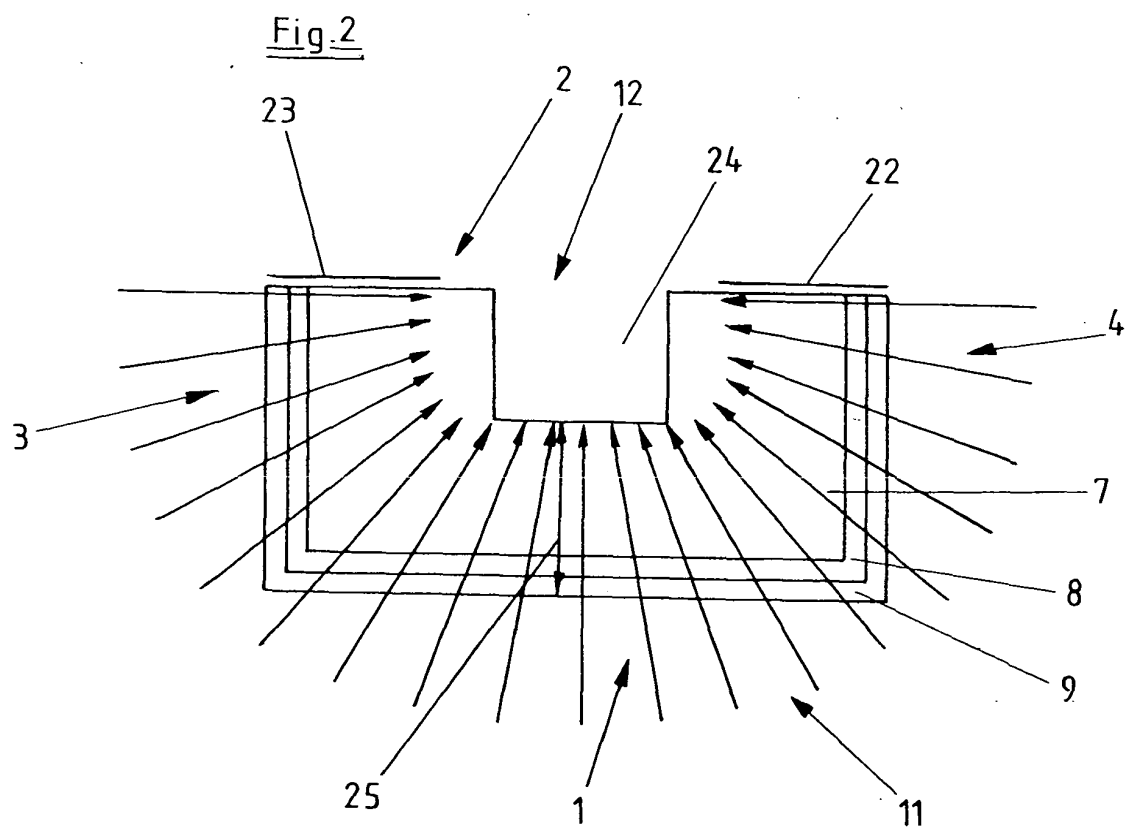
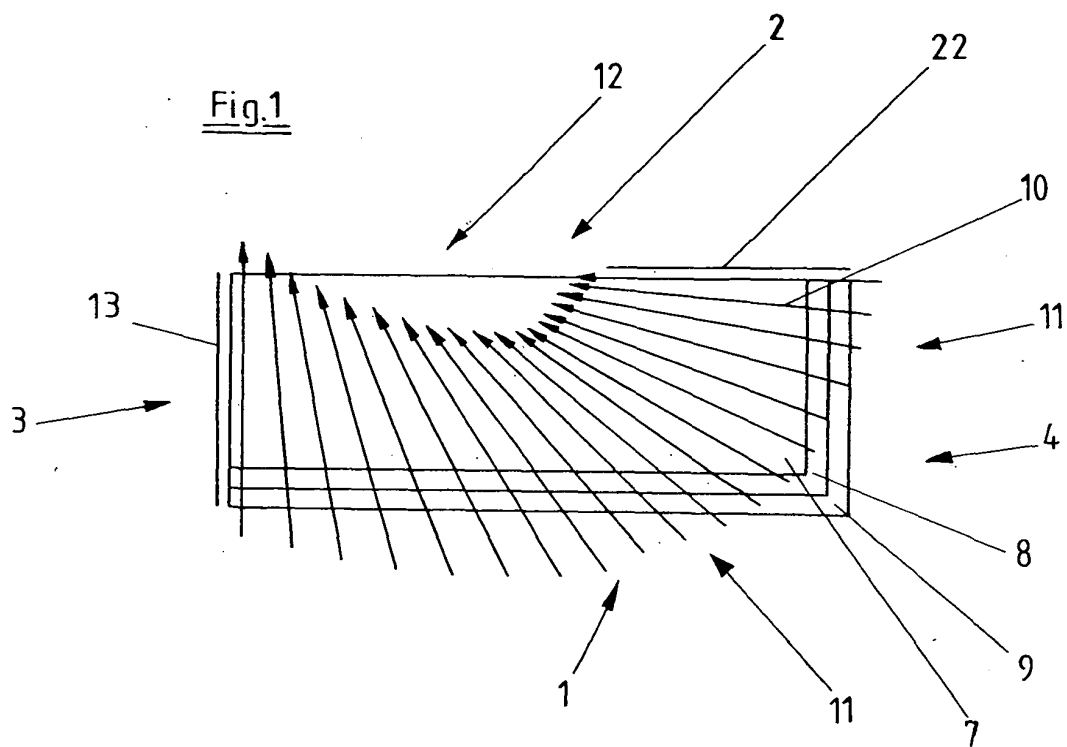


Fig.3

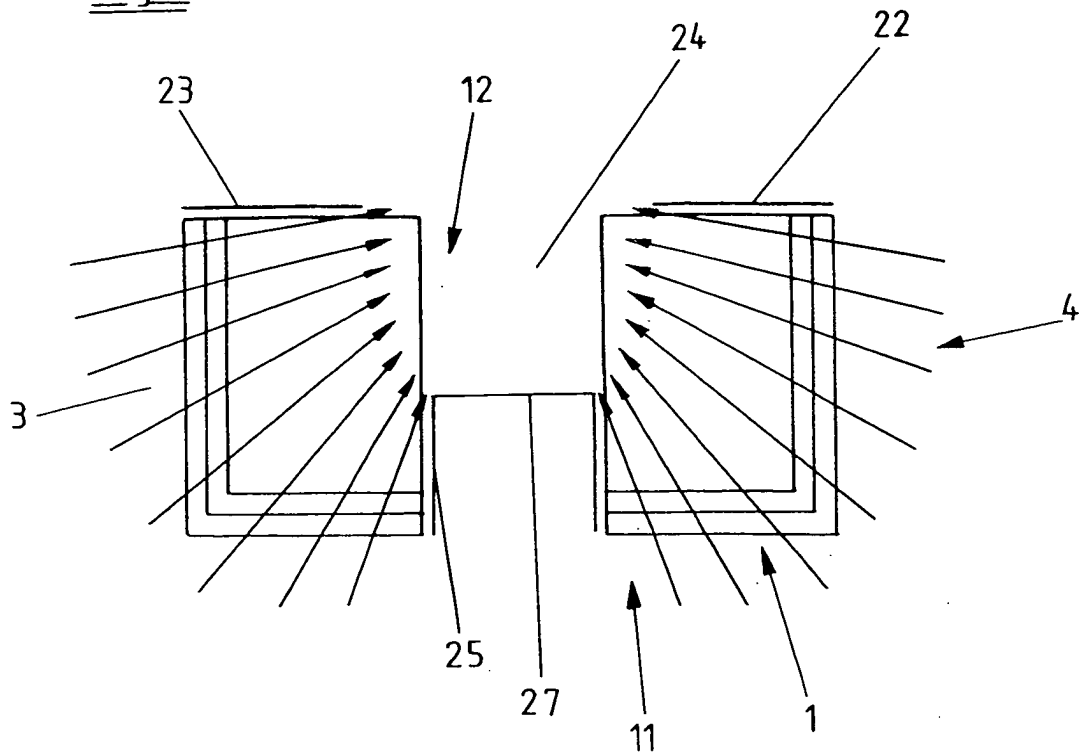


Fig.4

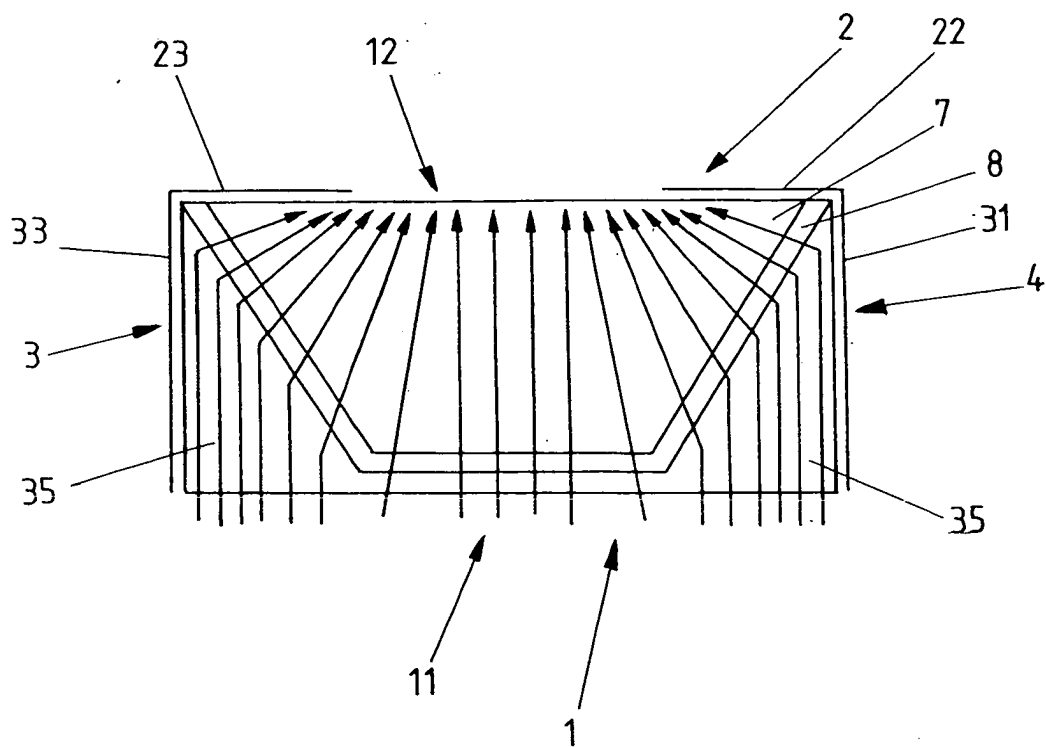


Fig.5

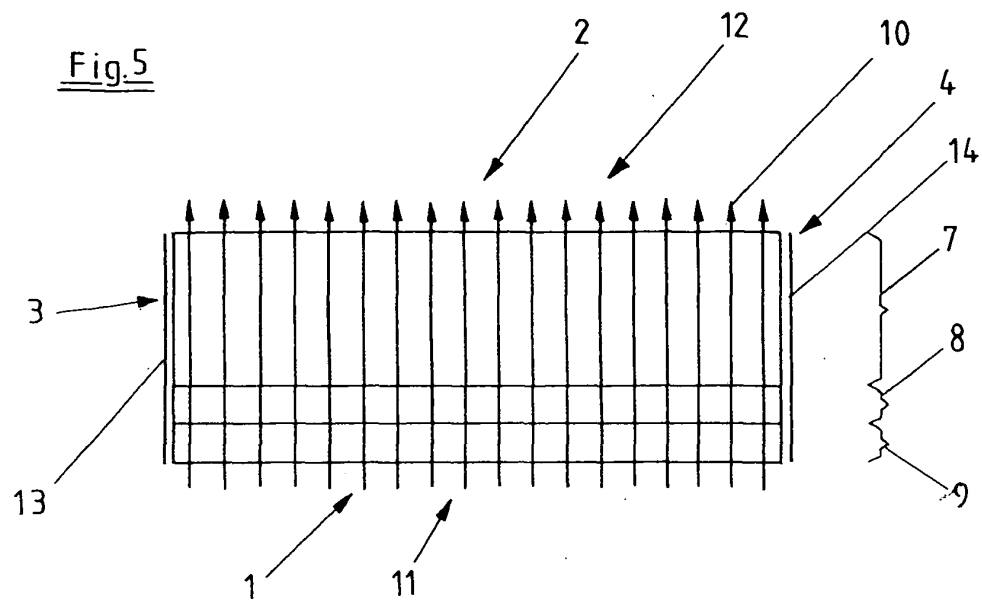


Fig.6

