



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

ISSN 0433-6461

(11)

210 803

Int.Cl.³

3(51) H 05 K 7/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 05 K/ 2439 930

(22) 15.10.82

(44) 20.06.84

(71) VEB ELEKTROPROJEKT UND ANLAGENBAU BERLIN;DD;
(72) TAUSEND, LUTZ-BODO;DD;

(54) **WÄRMETAUSCHER ZUR WÄRMEABFÜHRUNG AUS GESCHLOSSENEN GEHÄUSEN**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zur Wärmeabführung aus geschlossenen Gehäusen, insbesondere aus Elektronikschränken. Es soll bei geringem Materialeinsatz eine rationelle Technologie auch für unterschiedliche äußere Abmessungen des Wärmetauschers sowie eine hohe Konvektion ermöglicht werden sowie eine große Wärmeaustauschfläche aus vorgefertigten Einzelteilen zusammengefügt werden und bei geringer Strömungsgeschwindigkeit eine turbulente Strömung entstehen. Erfindungsgemäß setzt sich die Wärmeaustauschfläche aus mehreren, nebeneinander angeordneten, gasdicht miteinander verbundenen Lamellen aus in Längsrichtung stufenförmig oder u-förmig abgewinkelten Blechstreifen zusammen, die eine Trennfläche zwischen der Innenluftseite und dem äußeren Kanal bilden. Schenkel jeder Lamellen erstrecken sich nach der Innenluftseite und andere in den äußeren Kanal. Diese Schenkel weisen Unterbrechungen auf und es besteht ein Abstand zum Schenkel der benachbarten Lamelle. Fig. 1

Titel der Erfindung

Wärmetauscher zur Wärmeabführung aus geschlossenen Gehäusen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zur Wärmeabführung aus geschlossenen Gehäusen, insbesondere aus Elektronikschränken.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei Elektronikschränken mit einem hohen Schutzgrad ist es allgemein bekannt, die Verlustwärme nach dem Wärmeaustauschprinzip abzuführen. Der Wärmeaustausch erfolgt über einen Wärmetauscher, den die erwärmte Luft des inneren Kreislaufes und im Gegenstrom die Kühlluft des vom inneren Kreislauf getrennten äußeren Kreislaufes durchströmt. Um eine gute Wärmeabführung zu erreichen, muß die Wärmeaustauschfläche möglichst groß sein. Da die Möglichkeiten der Vergrößerung der Wärmeaustauschfläche durch Vergrößerung der äußeren Abmessungen des Wärmetauschers begrenzt sind, erfolgt die konstruktive Ausführung der Wärmeaustauschfläche als Faltwand mit verschiedenen Querschnitten und unterschiedlichen Abdichtungen zwischen

den beiden Kreisläufen.

Aus der DE-AS 24 44 864 (H 05 K 7/20) ist ein Wärmeaustauscher für einen Elektronikschrank mit einer Faltwand bekannt, bei der wenigstens jede zweite Falte alternierend auf beiden Seiten mit einer Querabdeckung versehen ist. Die Faltwand setzt sich aus streifenförmigen Lamellen zusammen, die ein tafelförmiges Mittelteil und gegenläufig abgebogene Endteile aufweisen. Jedes abgebogene Endteil jeder Lamelle ist mit einem abgebogenen Endteil einer benachbarten Lamelle im wesentlichen formschlüssig in Eingriff. Dieser Wärmeaustauscher ist für eine Serienfertigung geeignet, erfordert aber durch die Beibehaltung des Prinzips einer Faltwand mit glatter Oberfläche eine relativ hohe Strömungsgeschwindigkeit der Luft.

Aus der DE-OS 27 44 664 (H 05 K 7/20) ist ein an einer Wand oder Tür angeordneter Wärmetauscher bekannt, der eine auf der einen Seite von der Innenluft und auf der anderen Seite von der Außenluft umströmte Trennfläche aus einem Material mit geringem Wärmewiderstand aufweist und dem wenigstens ein Lüfter zugeordnet ist, wobei auf der Außenluftseite eine die Strömungskanäle der Außenluft seitlich begrenzende, abnehmbare Abdeckung angeordnet ist. Auf der ebenen Trennfläche sind wenigstens auf der Außenluftseite im wesentlichen rechtwinklig abstehende Rippen befestigt. Die Abdeckung ist unmittelbar an den Rippen abnehmbar befestigt. Die Trennwand bildet entweder einen Teil einer Wand oder Tür des Gehäuses.

Dieser Wärmetauscher erfordert ebenfalls eine relativ hohe Strömungsgeschwindigkeit.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Wärme-
tauschers zur Wärmeabführung aus geschlossenen Gehäusen,
der bei geringem Materialeinsatz eine rationelle
Technologie auch für unterschiedliche äußere Abmessungen
des Wärmetauschers sowie eine hohe Konvektion ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärme-
tauscher zur Wärmeabführung aus geschlossenen Gehäusen
so zu gestalten, daß eine große Wärmeaustauschfläche
aus vorgefertigten Einzelteilen zusammengefügt werden
kann und bei geringer Strömungsgeschwindigkeit eine
turbulente Strömung entsteht.

Merkmale der Erfindung

Der Wärmetauscher aus einer lamellenförmigen Wärme-
austauschfläche, die als Trennfläche auf der einen
Seite von der erwärmten Innenluft und auf der anderen
Seite von der kühlen Außenluft umströmt wird und
wenigstens einen Lüfter, wobei auf der Außenluftseite
mit einer Abdeckung ein äußerer Kanal gebildet wird,
ist erfindungsgemäß so ausgebildet, daß die Wärme-
austauschfläche sich aus mehreren, nebeneinander an-
geordneten, gasdicht miteinander verbundenen Lamellen
besteht, die eine Trennfläche zwischen der Innenluft-
seite und dem äußeren Kanal bilden und sich Schenkel
der Lamellen nach der Innenluftseite und andere

Schenkel in den äußeren Kanal erstrecken, wobei diese Schenkel Unterbrechungen aufweisen und ein Abstand zum Schenkel der benachbarten Lamelle besteht.

Die Lamellen können aus in Längsrichtung stufenförmig mit einem Schenkel nach der Innenluftseite und dem anderen Schenkel in den äußeren Kanal oder u-förmig abgewinkelten Blechstreifen bestehen.

Erfindungsgemäß sind die Mittelteile der Lamellen stumpf aneinanderstoßend oder überlappend miteinander verbunden.

Nach der Erfindung sind die Lamellen wechselweise so angeordnet, daß die Mittelteile des U-Profils die Trennfläche bilden.

Es ist zweckmäßig, daß die Unterbrechungen in den Schenkeln benachbarter Lamellen nicht in gleicher Höhe liegen.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Schenkel der Lamellen mit der Trennfläche einen Winkel kleiner 90° bilden.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die Wärmeaustauschflächen, die äußere und eine innere Abdeckung an einem Rahmen befestigt, der zweckmäßig schwenkbar am Schrank befestigt ist.

Es ist vorteilhaft, die äußere Abdeckung abnehmbar zu gestalten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung besteht die innere Abdeckung aus einem an allen Kanten nach innen abgewinkeltem, in den Rahmen eingesetztem Blech.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: erfindungsgemäßer Wärmetauscher in perspektivischer, teilweise geschnittener Darstellung
- Fig. 2: Anordnung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers auf einem schwenkbaren Rahmen am Schrank in Draufsicht
- Fig. 3: erste Ausführungsform der Wärmeaustauschfläche in perspektivischer Darstellung
- Fig. 4: zweite Ausführungsform der Wärmeaustauschfläche in perspektivischer Darstellung
- Fig. 5: dritte Ausführungsform der Wärmeaustauschfläche mit u-förmigen Lamellen in Draufsicht.

Der erfindungsgemäße Wärmetauscher dient der Wärmeabführung aus geschlossenen Gehäusen, insbesondere aus Elektronikschränken.

Nach Fig. 1 ist der erfindungsgemäße Wärmetauscher als eine Wand eines Schrankes 8 eingesetzt. Der Wärmetauscher ist auf einem Rahmen 1 lösbar oder unlösbar angeordnet, der mit dem Gestell des Schrankes 8 verbunden ist oder ein Bestandteil des Gestells ist. Eine Anordnung auf einem Rahmen 1 ist nicht unbedingt erforderlich, aber zweckmäßig. Andere Befestigungen, die eine Abdichtung zwischen dem Schrankinnenraum und der Umgebung durch die Wärmeaustauschfläche 2 realisieren, sind möglich. Die Wärmeaustauschfläche 2 mit den Lamellen 3 erhält eine äußere Abdeckung 4 sowie eine innere Abdeckung 5. Mit den Abdeckungen 4; 5 werden Kanäle gebildet, durch die mittels Lüfter 6 ein Zwangsumlauf erfolgt. Durch die in Bodennähe angeordneten Lüfter 6 wird die erwärmte Innenluft von oben zwischen der inneren Abdeckung 5 und der Wärmeaustauschfläche 2 angesaugt und durch die im Gegenstrom auf der anderen Seite der Wärmeaustauschfläche 2 zwischen dieser und der äußeren Abdeckung 4 mittels im Kanalausgang ange-

ordneter Lüfter 6 angesaugte Kühlluft abgekühlt. Die äußere Abdeckung 4 kann zur Reinigung der Lamellen 3 des äußeren Kanals abnehmbar gestaltet sein. Es ist auch möglich, daß der innere Kreislauf ohne Lüfter 6 durch natürliche Konvektion betrieben wird oder auch die innere Abdeckung 5 entfällt und somit kein innerer Kanal vorhanden ist.

In der Fig. 2 ist der erfindungsgemäße Wärmetauscher als Tür ausgeführt. Die Wärmeaustauschfläche 2 ist ebenfalls auf einem Rahmen 1 angeordnet, der über ein Scharnier 7 schwenkbar am Schrank 8 angeordnet ist. Zwischen dem als Tür ausgeführten Wärmetauscher und dem Schrank 8 ist eine umlaufende Dichtung 9 vorgesehen. Zwischen der äußeren abnehmbaren Abdeckung 4 und der Wärmeaustauschfläche 2 entsteht der äußere Kanal 13 und auf der Gegenseite der durch die innere Abdeckung 5 begrenzte innere Kanal 14. Die innere Abdeckung 5 besteht aus einem an allen Kanten nach innen abgewinkeltem, in den Rahmen 1 eingesetztem Blech. Die äußere abnehmbare Abdeckung 4 ist zweckmäßig am Rahmen 1 befestigt.

In Fig. 3 ist eine Ausführungsform der Wärmeaustauschfläche 2 gezeigt, die sich aus mehreren, nebeneinander angeordneten, gasdicht miteinander verbundenen Lamellen 3 besteht, die eine Trennfläche 10 zwischen der Innenluftseite und dem äußeren Kanal 13 bilden. Die Lamellen 3 bestehen aus in Längsrichtung stufen- bzw. z-förmig abgewinkelten Blechstreifen. Der äußere Schenkel 3 a jeder Lamelle 3 erstreckt sich in den äußeren Kanal 13 und der innere Schenkel 3 b in den inneren Kanal 14 bzw. in die Innenluftseite. Beide Schenkel 3 a; 3 b weisen Unterbrechungen 11 auf und besitzen einen Abstand 12 zum Schenkel der benachbarten Lamelle. Die Mittelteile 3 c der Lamellen 3 sind miteinander stumpf aneinanderstoßend verbunden und bilden die Trennfläche 10 zwischen dem inneren

und äußeren Kanal 14; 13. Die Verbindung der Mittelteile 3 c erfolgt vorzugsweise durch Schweißen. Es sind aber auch andere Verbindungen wie Kleben möglich. Das Schweißen bietet den Vorteil, daß sich die äußeren und inneren Schenkel 3 a; 3 b der Lamellen 3 durch das Schweißen v-förmig aufbiegen und somit einen Winkel $\alpha < 90^\circ$ zur Trennfläche 10 bilden. Bei anderen Verbindungsverfahren ist es zweckmäßig, vor der Verbindung die Schenkel 3 a; 3 b auf einen Winkel $\alpha < 90^\circ$ gegenüber der Trennfläche 10 zu biegen. Die durch die Mittelteile 3 c der Lamellen 3 gebildete Trennfläche 10 muß gasdicht sein. Durch die Unterbrechungen 11 der inneren und äußeren Schenkel 3 b; 3 a der Lamellen 3 entstehen unterbrochene Kühlrippen bzw. eine Igelverrippung. Dadurch werden günstige Verhältnisse für die Konvektion erreicht. Durch die Unterbrechungen 11 der Schenkel wird ein Abreißen der Luftströmung hervorgerufen. Das bedeutet, daß bei geringer Strömungsgeschwindigkeit der Luft und damit geringer Geräuschentwicklung durch Erreichen einer turbulenten Strömung eine Verbesserung des Wärmeüberganges erfolgt.

Nach Fig. 4 werden die Mittelteile 3 c der Lamellen 3 aus in Längsrichtung stufenförmig abgewinkelten Blechstreifen überlappend miteinander verbunden. Die Verbindung kann durch Kleben, Schweißen, Fügen oder auch Schrauben mit einer Dichtung erfolgen. Zur weiteren Verbesserung der Turbulenz sind die Unterbrechungen 11 in den Schenkeln benachbarter Lamellen 3 nicht in gleicher Höhe, d.h. versetzt anzuordnen. Gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 3 ist durch die Überlappung der Lamellen 3 eine größere Wärmeaustauschfläche 2 zu erreichen. Da die seitlichen Abstände 12 geringer als nach Fig. 3 sind, ist die Technologie etwas ungünstiger.

Eine dritte Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 5 verwendet Lamellen 3 aus in Längsrichtung u-förmig abgewinkelten Blechstreifen. Dabei sind die Lamellen 3 wechselweise so angeordnet, daß die Mittelteile 3 c des U-Profils die Trennfläche 10 bilden. Diese Lamellen weisen ebenfalls Unterbrechungen 11 auf.

Der erfindungsgemäße Wärmetauscher wird zur Wärmeabführung aus geschlossenen Gehäusen, insbesondere aus Elektronikschränken mit einem Schutzgrad IP 54 eingesetzt.

Durch die Erfindung wird bei geringer Strömungsgeschwindigkeit eine turbulente Luftströmung und dadurch eine sehr gute Konvektion erreicht. Der Aufbau des erfindungsgemäßen Wärmetauschers aus Lamellen ermöglicht bei günstigen technologischen Bedingungen eine variable Größe des Wärmetauschers.

Trotz der erreichten großen genutzten Oberfläche ist der Materialeinsatz gering. Der erfindungsgemäße Wärmetauscher kann als Tür oder Wand oder eines Teils davon eingesetzt werden und ermöglicht eine einfache Reinigung beim Einsatz in staubhaltiger Luft.

Erfindungsanspruch

1. Wärmetauscher zur Wärmeabführung aus geschlossenen Gehäusen, insbesondere aus Elektronikschränken, bestehend aus einer lamellenförmigen Wärmeaustauschfläche, die als Trennfläche auf der einen Seite von der erwärmten Innenluft und auf der anderen Seite von der kühlen Außenluft umströmt wird und wenigstens einem Lüfter, wobei auf der Außenluftseite mit einer Abdeckung ein äußerer Kanal gebildet wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Wärmeaustauschfläche (2) sich aus mehreren, nebeneinander angeordneten, gasdicht miteinander verbundenen Lamellen (3) besteht, die eine Trennfläche (10) zwischen der Innenluftseite und dem äußeren Kanal (13) bilden und sich Schenkel (3b) der Lamellen (3) nach der Innenluftseite und andere Schenkel (3a) in den äußeren Kanal (13) erstrecken, wobei diese Schenkel (3b; 3a) Unterbrechungen (11) aufweisen und ein Abstand (12) zum Schenkel der benachbarten Lamelle (3) besteht.
2. Wärmetauscher nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Lamellen (3) aus in Längsrichtung stufenförmig mit einem Schenkel (3b) nach der Innenluftseite und dem anderen Schenkel (3a) in den äußeren Kanal (13) abgewinkelten Blechstreifen bestehen.

3. Wärmetauscher nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Lamellen (3) aus in Längsrichtung u-förmig abgewinkelten Blechstreifen bestehen.
4. Wärmetauscher nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Mittelteile (3c) der Lamellen (3) stumpf aneinanderstoßend verbunden sind.
5. Wärmetauscher nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Mittelteile (3c) der Lamellen (3) überlappend miteinander verbunden sind.
6. Wärmetauscher nach Punkt 1, 3, 4 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Lamellen (3) wechselweise so angeordnet sind, daß die Mittelteile (3c) des U-Profils die Trennfläche (10) bilden.
7. Wärmetauscher nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Unterbrechungen (11) in den Schenkeln benachbarter Lamellen (3) nicht in gleicher Höhe liegen.
8. Wärmetauscher nach Punkt 1, 2, 4 und 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Schenkel (3b; 3a) der Lamellen (3) mit der Trennfläche (10) einen Winkel (α) kleiner 90° bilden.
9. Wärmetauscher nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Wärmeaustauschfläche (2), die äußere Abdeckung (4) und eine innere Abdeckung (5) an einem Rahmen (1) befestigt sind.

10. Wärmetauscher nach Punkt 9, gekennzeichnet dadurch, daß der Rahmen (1) schwenkbar am Schrank (8) befestigt ist.
11. Wärmetauscher nach Punkt 1 und 9, gekennzeichnet dadurch, daß die äußere Abdeckung (4) abnehmbar ist.
12. Wärmetauscher nach Punkt 1 und 9, gekennzeichnet dadurch, daß die innere Abdeckung (5) aus einem an allen Kanten nach innen abgewinkeltem, in den Rahmen (1) eingesetztem Blech besteht.

- Hierzu 4 Seiten Zeichnungen -

12

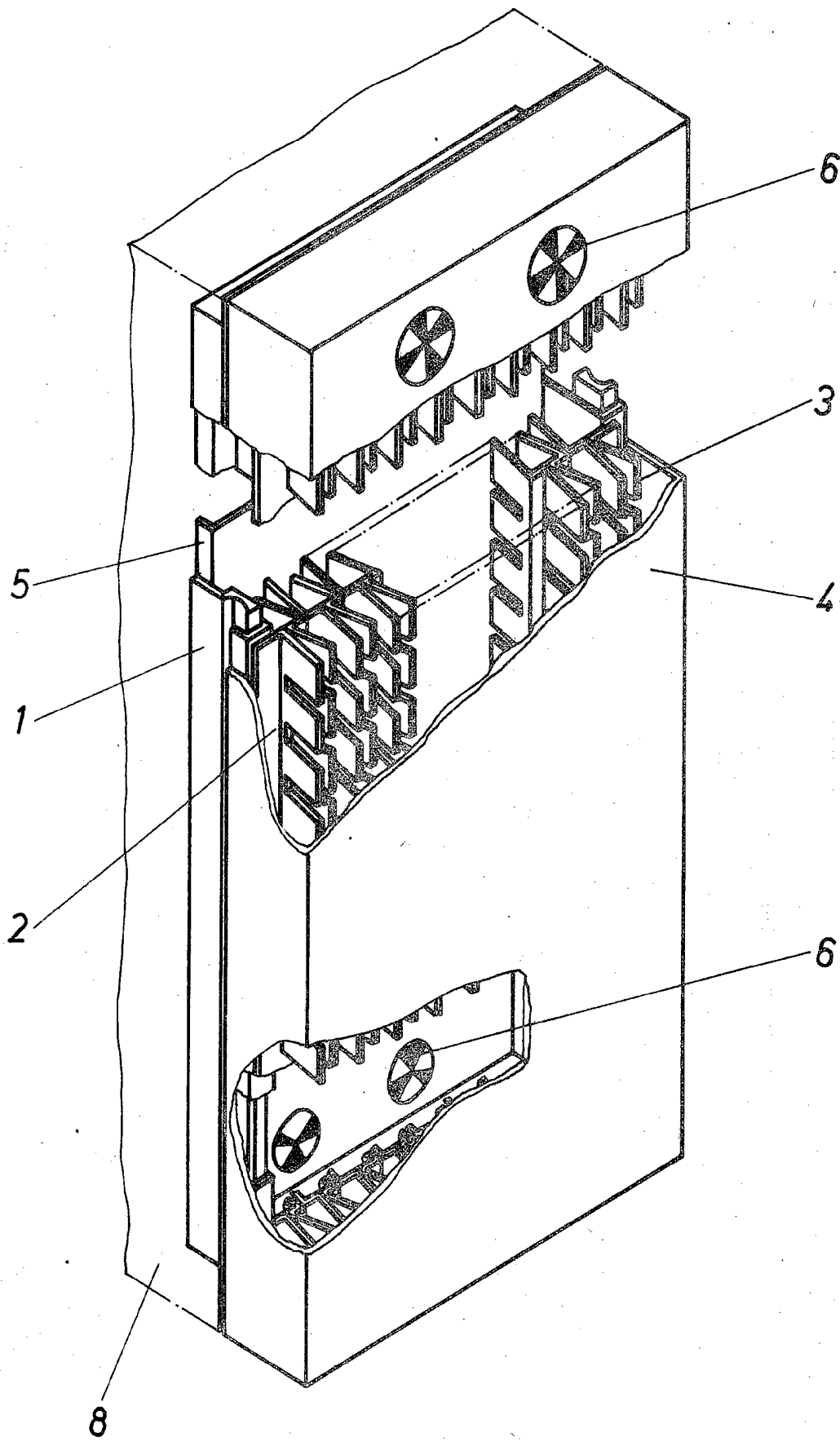


Fig. 1

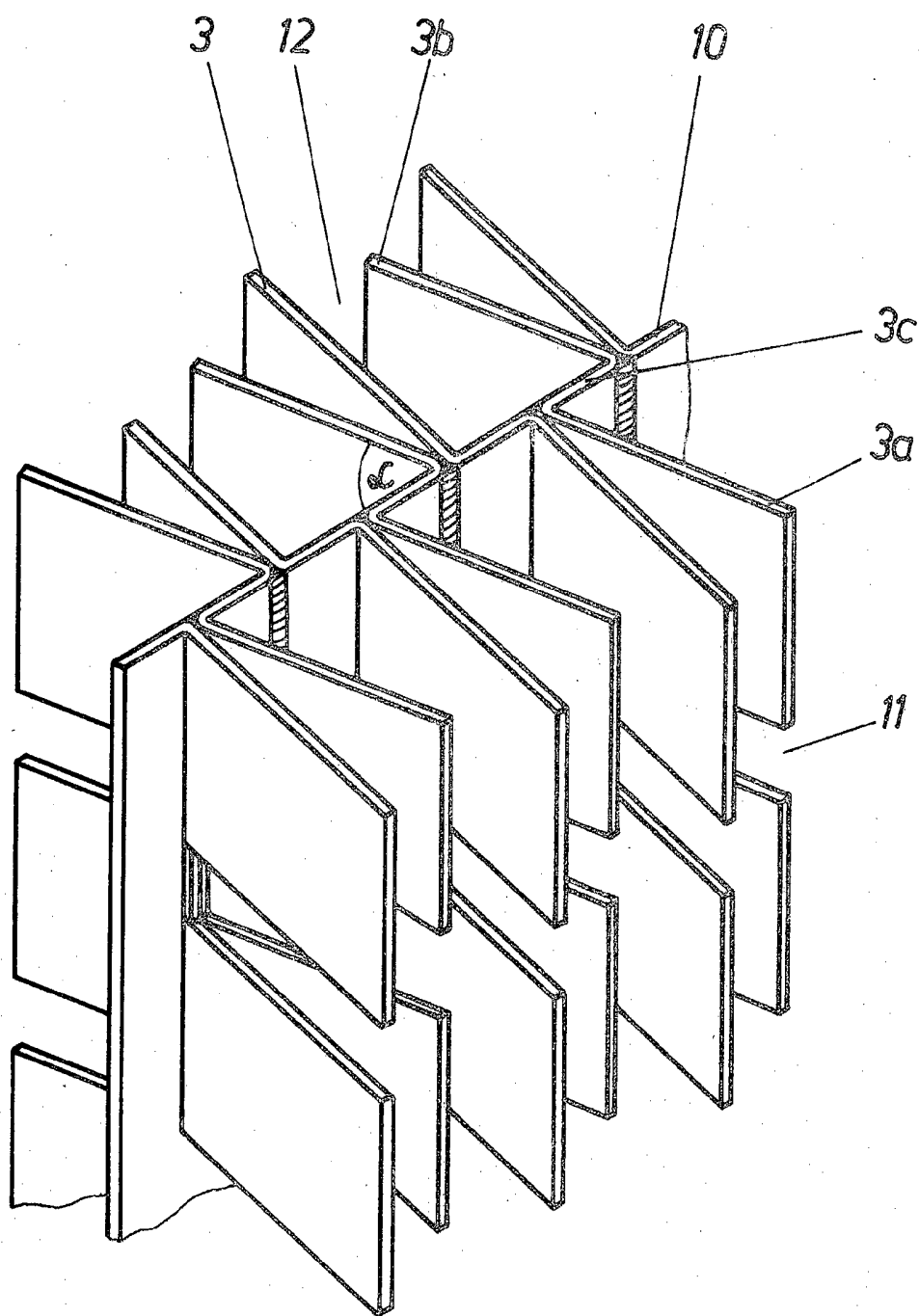


Fig. 3

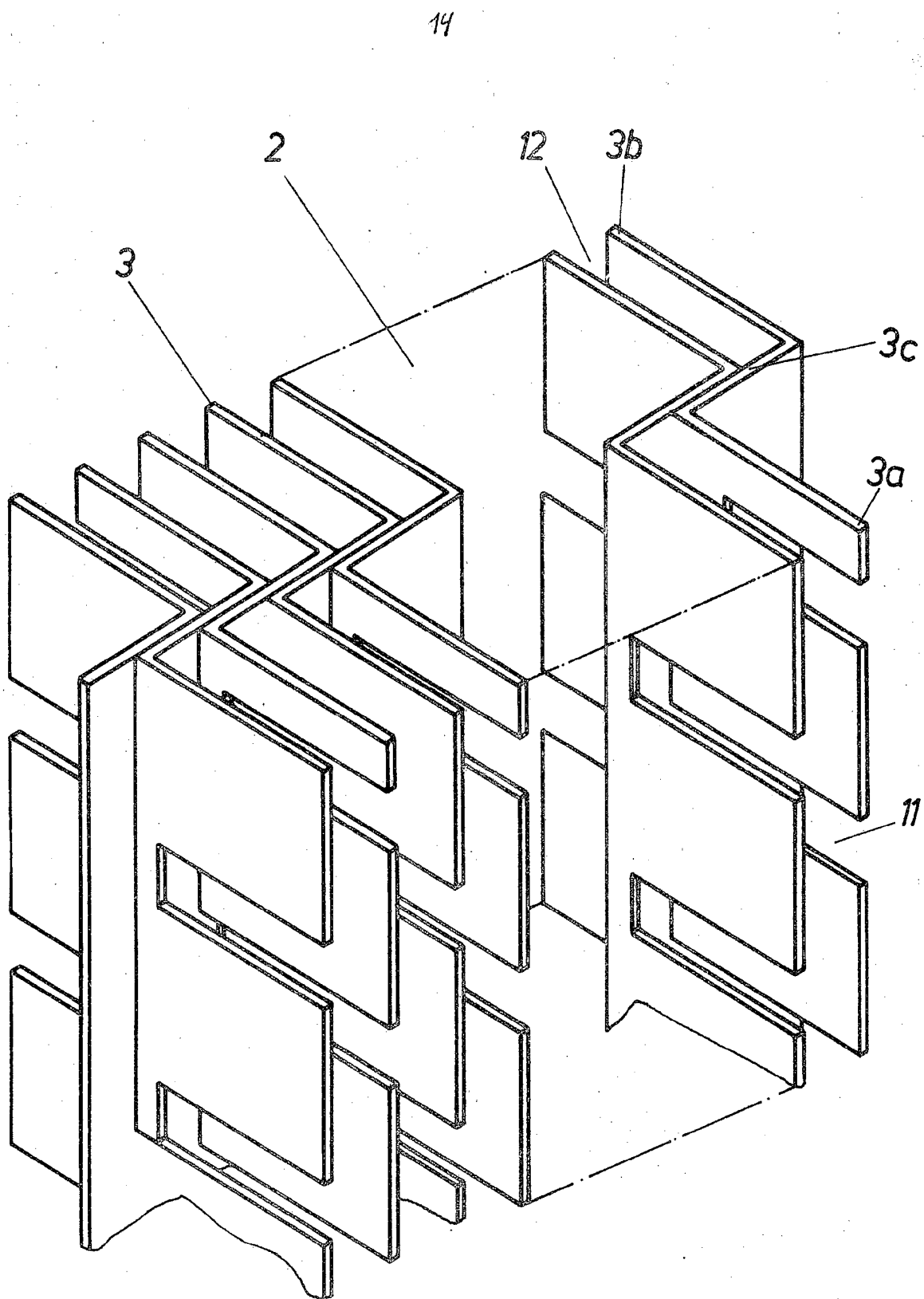


Fig. 4

Fig. 5

