(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 189 006 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2002 Patentblatt 2002/12

(51) Int Cl.[7]: **F28D 1/04**, F28F 9/02

(21) Anmeldenummer: **01118936.2**

(22) Anmeldetag: **04.08.2001**

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

(30) Priorität: **16.09.2000 DE 10045987**

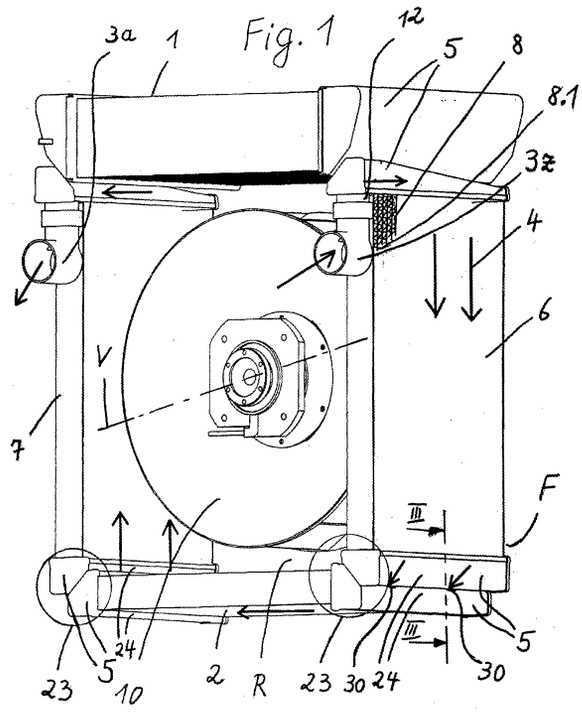
(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company**
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)

(72) Erfinder: **Voss, Mark G.**
Franksville, Wisconsin 53126 (US)

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich**
Modine Europe GmbH
Patentabteilung
70790 Filderstadt (DE)

(54) **Kühleranordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühleranordnung bestehend aus mehreren Kühlern (2, 6, 7), die je zwei Sammelkästen (5) aufweisen, wobei zwei Sammelkästen (5) benachbarter Kühler mit ihrer Längswand (24) eine Kante (23) der Kühleranordnung bilden, wobei die Kühler (2; 6; 7) in mindestens einer Reihe angeordnete, die Sammelkästen (5) verbindende Flachrohre (8) aufweisen, die quer zur Ventilatorachse (V) des im Inneren der Kühleranordnung angeordneten Radialventilators (10) verlaufen, mit einer Frontwand (F) und einer Rückwand (R) sowie mit Zu - und Abflußleitungen (3z; 3a) für durch die Flachrohre (8) wenigstens zweier Kühler strömendes Fluid, die an Sammelkästen (5) angeschlossen sind, derart, daß in direkter oder indirekter Nachbarschaft zu dem Ende des ersten und / oder letzten Flachrohrs (8.1) der mindestens einen Flachrohr - Reihe ein Anschlußstutzen (12) angeordnet ist, dessen Mündung (21) in den Sammelkasten (5) in einer Reihe mit den Mündungen (22) der Flachrohre (8; 8.1) in den Sammelkasten (5) vorgesehen ist und der den Anschluß der Zu - oder Abflußleitung (3z; 3a) der Kühler (2, 6, 7) gestattet. Es werden dem Stand der Technik weitere gestalterische Varianten einer kompakten und raumsparenden Kühleranordnung hinzugefügt, wenn erfindungsgemäß zwischen zwei benachbarten, eine Kante (23) der Kühleranordnung ausbildenden Sammelkästen (5), in deren benachbarten Längswänden (24) mindestens jeweils eine Strömungsöffnung (25) angeordnet ist, um die zugeordneten Kühler (6; 2) in wenigstens einer Kante (23) der Kühleranordnung strömungstechnisch zu verbinden.



EP 1 189 006 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühleranordnung, bestehend aus mehreren Kühlern, die je zwei Sammelkästen aufweisen, wobei zwei Sammelkästen benachbarter Kühler eine Kante der Kühleranordnung bilden, wobei die Kühler in mindestens einer Reihe angeordnete, die Sammelkästen verbindende Flachrohre aufweisen, die quer zur Ventilatorachse des im Inneren der Kühleranordnung angeordneten Radialventilators verlaufen, mit einer Frontwand und einer Rückwand sowie mit Zu - und Abflußleitungen für durch die Flachrohre wenigstens zweier Kühler strömendes Fluid, die an Sammelkästen angeschlossen sind, derart, daß in direkter oder indirekter Nachbarschaft zu dem Ende des ersten und / oder letzten Flachrohrs der mindestens einen Flachrohr - Reihe ein Anschlußstutzen angeordnet ist, dessen Mündung in den Sammelkasten in einer Reihe mit den Mündungen der Flachrohre in den Sammelkasten vorgesehen ist und der den Anschluß der Zu - oder Abflußleitung der Kühler gestattet.

[0002] Mit der vorstehend beschriebenen, bisher unveröffentlichten Anmeldung DE 100 41 794.9 wurde eine kompakte und raumsparende Gestaltung der Kühleranordnung erzielt sowie verschiedene Einsatz - und Anschlußmöglichkeiten der Kühleranordnung zur Verfügung gestellt.

[0003] Mit der vorliegenden Anmeldung sollen dem Stand der Technik weitere gestalterische Varianten hinzugefügt werden, die ebenfalls eine kompakte und raumsparende Kühleranordnung gewährleisten und zusätzliche Anschlußvarianten zulassen.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich bei der im Oberbegriff angegebenen Kühleranordnung aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1. Weiterbildungen und Varianten ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 6.

Weil, gemäß dem Kennzeichen des Anspruchs 1, zwischen zwei benachbarten, eine Kante der Kühleranordnung ausbildenden Sammelkästen, in deren benachbarten Längswänden mindestens eine Strömungsöffnung angeordnet ist, um die zugeordneten Kühler strömungstechnisch zu verbinden, ergeben sich weitere Varianten für verschiedene Einsatz - und Anschlußmöglichkeiten. Die direkte Verbindung der Sammelkästen zwischen ihren Längswänden führt ferner zu einer sehr kompakten Gestalt der Kühleranordnung, weil keine vorstehenden Anschlußstücke oder dergleichen notwendig sind. Gegenüber der Stammanmeldung können mit weniger Aufwand für die Zu - und Abflußleitungen unterschiedliche Schaltungsvarianten mehrerer Kühler - in Reihe oder parallel - realisiert werden. Die strömungstechnische Verbindung zwischen den Sammelkästen leistet darüber hinaus einen wesentlichen Beitrag zur Stabilität der Kühleranordnung, denn die Sammelkästen bzw. die zugehörigen Kühler sind durch diese Verbindung in ihrer Position fixiert worden. Die strömungstechnische Verbindung kann sich in allen Kanten der Kühleranordnung befinden. Mindestens eine Kante der Anordnung ist jedoch erfindungsgemäß ausgebildet. Die Frage, in welchen Kanten die strömungstechnische Verbindung angeordnet ist, hängt von der jeweils gewünschten Schaltungsverbindung zwischen den Kühlern ab.

Die benachbarten Längswände der eine Kante der Kühleranordnung ausbildenden Sammelkästen können sich entweder berühren oder sie können einen geringen Abstand zueinander besitzen, wobei der Abstand mittels geeigneter Dichtmittel abgedichtet ist, um das Abströmen ungenutzter Kühlluft zu verhindern. Das Vorsehen eines Abstandes ist fertigungstechnisch günstiger. Es ist insbesondere bei beabstandeten Längswänden von Vorteil, wenn die Strömungsöffnungen in den benachbarten Längswänden einen an die Form der Strömungsöffnung angepaßten Einsatz aufweisen, der vorzugsweise in der Strömungsöffnung eingelötet ist und wenn die Einsätze in den Strömungsöffnungen benachbarter Längswände nach außen abgedichtet sind.

Die Einsätze bestehen aus einer umlaufenden Wand, die am oberen und unteren Abschluß je einen Flansch aufweist. Der eine Flansch ist nach außen gerichtet und der andere nach innen, so daß die Einsätze topfähnlich, mit einer Öffnung im Boden des Topfes, aussehen. Der eine Flansch dient als Lötrand mit der Strömungsöffnung in der Längswand. Der andere Flansch dient der Aufnahme des Umfangsteils mit den Dichtungen.

[0004] Die bereits erwähnte Abdichtung besteht aus einem der Form der Einsätze angepaßten Umfangsteil mit zwei umlaufenden Nuten, in denen je eine Dichtung angeordnet ist, wobei das Umfangsteil mit den Dichtungen gegen die Wand der Einsätze in den korrespondierenden Strömungsöffnungen eine Dichtwirkung erzielt.

[0005] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen beschrieben, wobei auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird. Aus dieser Beschreibung können sich weitere, möglicherweise wesentliche, Merkmale und Vorteile ergeben.

Fig. 1 perspektivische Ansicht einer ersten Variante der Kühleranordnung;
Fig. 2 perspektivische Ansicht einer zweiten Variante der Kühleranordnung;
Fig. 3 Schnitt III - III aus Fig. 1 und 2;
Fig. 4 Teilschnitt durch einen Kühler gemäß Stammanmeldung;

[0006] Aus der Fig.4 geht hervor, daß der Anschlußstutzen **12** in indirekter Nachbarschaft zu dem Ende des ersten und / oder letzten Flachrohrs **8.1** der mindestens einen Flachrohr - Reihe angeordnet ist, dessen Mündung **21** in den Sammelkasten **5** in einer Reihe mit den Mündungen **22** der Flachrohre **8; 8.1** in den Sammelkasten **5** vorgesehen ist und der den Anschluß der Zu - oder Abflußleitung **3z; 3a** der Kühler **2, 6,** oder **7** gestattet. Bei der hier nicht gezeigten direkten Nachbarschaft entfällt das Seitenteil **16** und die angren-

zende Wellrippe **9,** so daß der Anschlußstutzen **12** direkt neben dem Flachrohr **8.1** angeordnet ist. Im Rohrboden **11** sind Öffnungen vorhanden, durch welche die Enden der Flachrohre **8; 8.1** hindurchtreten. Eine weitere Öffnung **15** ist im Überstand **17** des Rohrbodens **11** vorgesehen, um das Ende des Anschlußstutzens **12** aufzunehmen. Die Stirnseiten des Sammelkastens **5** sind durch ein Verschlußblech **14** verschlossen. Ferner hat der Sammelkasten **5** eine Längswand **24.** Dieser Sachverhalt entspricht der Stammanmeldung.

Die Fig. 1 zeigt eine Variante, in der die Kühler **2; 6** und **7** einer kastenförmigen Kühleranordnung in Reihe geschaltet sind. Die Kühlflüssigkeit kommt über die Zuflußleitung **3z** zum Anschlußstutzen **12** und tritt in den Sammelkasten **5** des im Bild rechten Kühlers **6** ein. Von dort verteilt sie sich auf die Flachrohre **8.1; 8** und strömt zum unteren Sammelkasten **5** desselben Kühlers **6.** Dieser Sammelkasten **5** bildet mit dem Sammelkasten **5** des im Bild unteren Kühlers **2** eine Kante **23** der Kühleranordnung aus, wobei die Längswände **24** der Sammelkästen **5** in diesem Ausführungsbeispiel einen geringen Abstand **a** besitzen, wie die Fig. 3 zeigt. Die Sammelkästen **5** sind an den beiden unteren Kanten **23** der Kühleranordnung strömungstechnisch verbunden und zwar so, wie ebenfalls (beispielsweise) in der Fig. 3 gezeigt, die später beschrieben wird. Von dieser strömungstechnischen Verbindung sind in der Fig. 1 lediglich in der rechten, unteren Kante **23** die Mittelstücke des in Fig. 3 gezeigten Umfangsteils **30** zu erkennen. Es ist jedoch zu sehen, daß in diesem Ausführungsbeispiel zwei strömungstechnische Verbindungen **25** zwischen den Längswänden der Sammelkästen **5** vorgesehen sind. Es könnte eine beliebige Anzahl vorgesehen werden. Die gleiche strömungstechnische Verbindung befindet sich in der linken, unteren Kante **23.** Sie ist in Fig. 1 nicht zu sehen. Demzufolge kann die Kühlflüssigkeit gemäß den eingezeichneten Strömungspfeilen **4** in den Sammelkasten **5** des unteren Kühlers **2** einströmen, über dessen nicht gezeichnete Flachrohre **8; 8.1** zum anderen Sammelkasten **5** gelangen und von dort weiter in den linken Kühler **7** kommen, um die Kühleranordnung über die Abflußleitung **3a,** links oben, zu verlassen. Ferner zeigt die Fig. 1, daß in der kastenförmigen Kühleranordnung ein Radialventilator **10** angeordnet ist. Die Flachrohre **8, 8.1** der Kühler **1, 2, 6** und **7** verlaufen quer zur Ventilatorachse **V.** Die Rückseite der Kühleranordnung ist durch eine Rückwand **R** verschlossen. Die Vorderseite besitzt eine Frontwand **F** mit einer nicht gezeichneten Luft - Einströmöffnung und einer Düse.

[0007] In der in Fig. 2 abgebildeten Variante sind die Kühler **2** und **6** in Reihe geschaltet und der Kühler **7** parallel dazu. Dort wurden nur die Bezugszeichen angegeben, die bei der nachfolgenden Beschreibung benutzt werden. Es ist klar, daß auch die dortigen Kühler **1, 2, 6** und **7** über Flachrohre **8; 8.1** sowie über alle anderen notwendigen Merkmale verfügen, die in der Fig. 1 beschrieben worden sind.

Im oberen Bereich der Kühleranordnung befindet sich eine aus Standardteilen zusammensteckbare Zuflußleitung **3z** und unten, links eine ebensolche Abflußleitung **3a,** derart, wie sie prinzipiell in der Stammanmeldung beschrieben sind. Die Anordnung wurde jedoch verändert, so daß sich die bereits genannte Schaltungsvariante ergibt. Der Zulauf befindet sich in der Fig. 2 oben, links. Über die Zuflußleitung **3z** sind die Kühler **6** und **7** miteinander verbunden, so daß sich der Zulaufstrom auf die Kühler **6** und **7** aufteilt. Er tritt über die Anschlußstutzen **12** in beide Kühler **6, 7** bzw. deren Sammelkästen **5** ein. Auch in dieser Abbildung zeigen die Strömungspfeile **4** an, wie die Anordnung durchströmt wird. In der rechten, unteren Kante **23,** die durch je einen Sammelkasten **5** der Kühler **6** und **2** gebildet ist, befinden sich die bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebenen strömungstechnischen Verbindungen, von denen ebenfalls nur je ein Teil **30** erkennbar ist. Die Kühlflüssigkeit kann also in den Kühler **2** hineinströmen, um dort weiter abgekühlt zu werden, durch den vom Radialventilator **10** erzeugten Kühlluftstrom. Zwischen den in der linken, unteren Kante **23** angeordneten Sammelkästen **5** der Kühler **2** und **7** hingegen, ist keine strömungstechnische Verbindung **25** der beschriebenen Art vorhanden. Dafür wurden die dortigen Sammelkästen **5** in aus Fig. 4 zu erkennender Art und Weise mit Anschlußstutzen **12** versehen, wobei beide Anschlußstutzen **12** über die Abflußleitung **3a** zum Ablauf aus der Kühleranordnung führen.

Die Fig. 3 zeigt nun Einzelheiten der strömungstechnischen Verbindung zwischen den Sammelkästen **5** der Kühler bzw. zwischen deren Längswänden **24.** Gezeigt ist lediglich die Variante, bei der die Längswände **24** einen geringen Abstand **a** voneinander besitzen, wobei der Abstand **a** durch eine geeignete Dichtung **26** über die gesamte Länge der Sammelkästen **5** ausgefüllt ist, um das Entweichen ungenutzter Kühlluft zu verhindern. Die andere Variante, die keinen solchen Abstand **a** aufweist und deshalb auch keine Dichtung **26** benötigt ist nicht gezeigt. Es versteht sich, daß für beide Varianten die Ausbildung der Einsätze **27** sowie der Dichtungen **32** entsprechend modifiziert sein könnte. Beispielsweise könnte es ausreichend sein, nur in einer Strömungsöffnung **25** eines Sammelkastens **5** einen modifizierten Einsatz **27** vorzusehen, der in die korrespondierende Strömungsöffnung **25** des anderen Sammelkastens **5** eingreift und dort auch abgedichtet ist. Dabei könnte sich auch ein Flansch an der korrespondierenden Strömungsöffnung **25** befinden.

Die in Fig. 3 gezeigte Variante besitzt in den korrespondierenden Strömungsöffnungen **25** in den Längswänden **24** beider Sammelkästen **5** je einen Einsatz **27,** der aus einem umlaufenden Wandteil **28** und aus einem nach innen und einem nach außen gerichteten Flansch **29** besteht. Mit dem einen nach außen gerichteten Flansch **29** ist der Einsatz **27** in der jeweiligen Strömungsöffnung **25** abgestützt und ergibt somit eine geeignete Lötfläche mit der Strömungsöffnung **25.** Der an-

dere nach innen gerichtete Flansch **29** ragt in den Sammelkasten **5** um einen geringen Betrag hinein. Dieser Flansch **29** dient dazu, ein zur Abdichtung vorgesehenes Umfangsteil **30** aufzunehmen. Das Umfangsteil **30** ist mit Nuten **31** ausgestattet, in die Dichtungen **32** eingelegt sind. Im gezeigten, betriebsbereiten bzw. montierten Zustand drücken die Dichtungen **32** von innen gegen das jeweilige Wandteil **28** des entsprechenden Einsatzes **30,** wodurch das Austreten der Kühlflüssigkeit zu verhindern ist. Aus der Fig. 3 und dieser Beschreibung ist auch zu erkennen, daß die strömungstechnische Verbindung zur Stabilität der Kühleranordnung wesentlich beiträgt, denn die einzelnen Kühler sind durch diese Verbindung in ihrer Position fixiert worden. Die Form der Strömungsöffnungen **25,** der Einsätze **27** sowie des Umfangsteils **30** kann beliebig sein. Im einfachsten Fall wird die kreisrunde Form ausgewählt.

Patentansprüche

1. Kühleranordnung, bestehend aus mehreren Kühlern (2, 6, 7), die je zwei Sammelkästen (5) aufweisen, wobei zwei Sammelkästen (5) benachbarter Kühler mit ihrer Längswand (24) eine Kante (23) der Kühleranordnung bilden, wobei die Kühler (2; 6; 7) in mindestens einer Reihe angeordnete, die Sammelkästen (5) verbindende Flachrohre (8) aufweisen, die quer zur Ventilatorachse (V) des im Inneren der Kühleranordnung angeordneten Radialventilators (10) verlaufen, mit einer Frontwand (F) und einer Rückwand (R) sowie mit Zu - und Abflußleitungen (3z; 3a) für durch die Flachrohre (8) wenigstens zweier Kühler strömendes Fluid, die an Sammelkästen (5) angeschlossen sind, derart, daß in direkter oder indirekter Nachbarschaft zu dem Ende des ersten und / oder letzten Flachrohrs (8.1) der mindestens einen Flachrohr - Reihe ein Anschlußstutzen (12) angeordnet ist, dessen Mündung (21) in den Sammelkasten (5) in einer Reihe mit den Mündungen (22) der Flachrohre (8; 8.1) in den Sammelkasten (5) vorgesehen ist und der den Anschluß der Zu - oder Abflußleitung (3z; 3a) der Kühler (2, 6, 7) gestattet,
dadurch gekennzeichnet, daß
zwischen zwei benachbarten, eine Kante (23) der Kühleranordnung ausbildenden Sammelkästen (5), in deren benachbarten Längswänden (24) mindestens jeweils eine Strömungsöffnung (25) angeordnet ist, um die zugeordneten Kühler (6; 2) in wenigstens einer Kante (23) der Kühleranordnung strömungstechnisch zu verbinden.

2. Kühleranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Längswände (24) berühren.

3. Kühleranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Längswänden ein (24) Abstand (a) vorhanden ist, der mittels einer geeigneten Dichtung (26) verschlossen ist.

4. Kühleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in korrespondierenden Strömungsöffnungen (25) der Längswände (24) der Sammelkästen (5) jeweils ein an die Form der Strömungsöffnungen (25) angepaßter Einsatz (27) angeordnet, vorzugsweise in den Strömungsöffnungen (25) gelötet ist und daß die Einsätze (27) in den Strömungsöffnungen (25) benachbarter Längswände (24) nach außen abgedichtet sind.

5. Kühleranordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einsätze (27) aus einer umlaufenden Wand (28) bestehen, die an dem einen Abschluß einen nach innen gerichteten Flansch (29) und an dem anderen Abschluß einen nach außen gerichteten Flansch (29) aufweist.

6. Kühleranordnung nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdichtung aus einem der Form der Einsätze (27) angepaßten Umfangsteil (30) mit zwei umlaufenden Nuten (31) besteht, in denen je eine Dichtung (32) angeordnet ist, wobei das Umfangsteil (30) zwischen den nach innen gerichteten Flanschen (29) der Einsätze (27) aufgenommen ist und mit den Dichtungen (32) gegen die Wand (28) der Einsätze (27) in den korrespondierenden Strömungsöffnungen (25) eine Dichtwirkung erzielt.

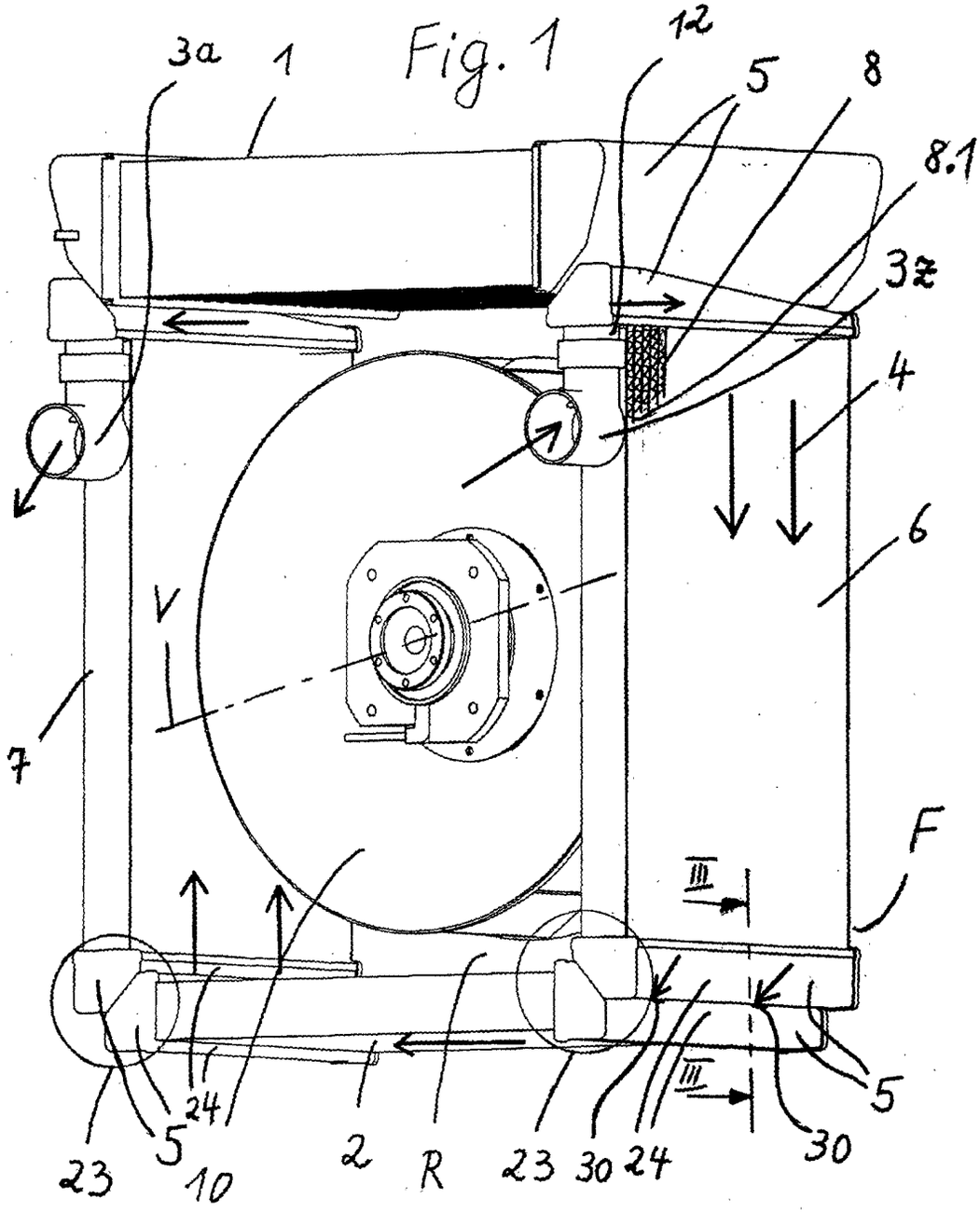


Fig. 1
3a
1
12
5
8
8.1
3z
4
6
V
7
F
III
III
5
24
23
5
10
2
R
23
30
24
30

Fig. 2

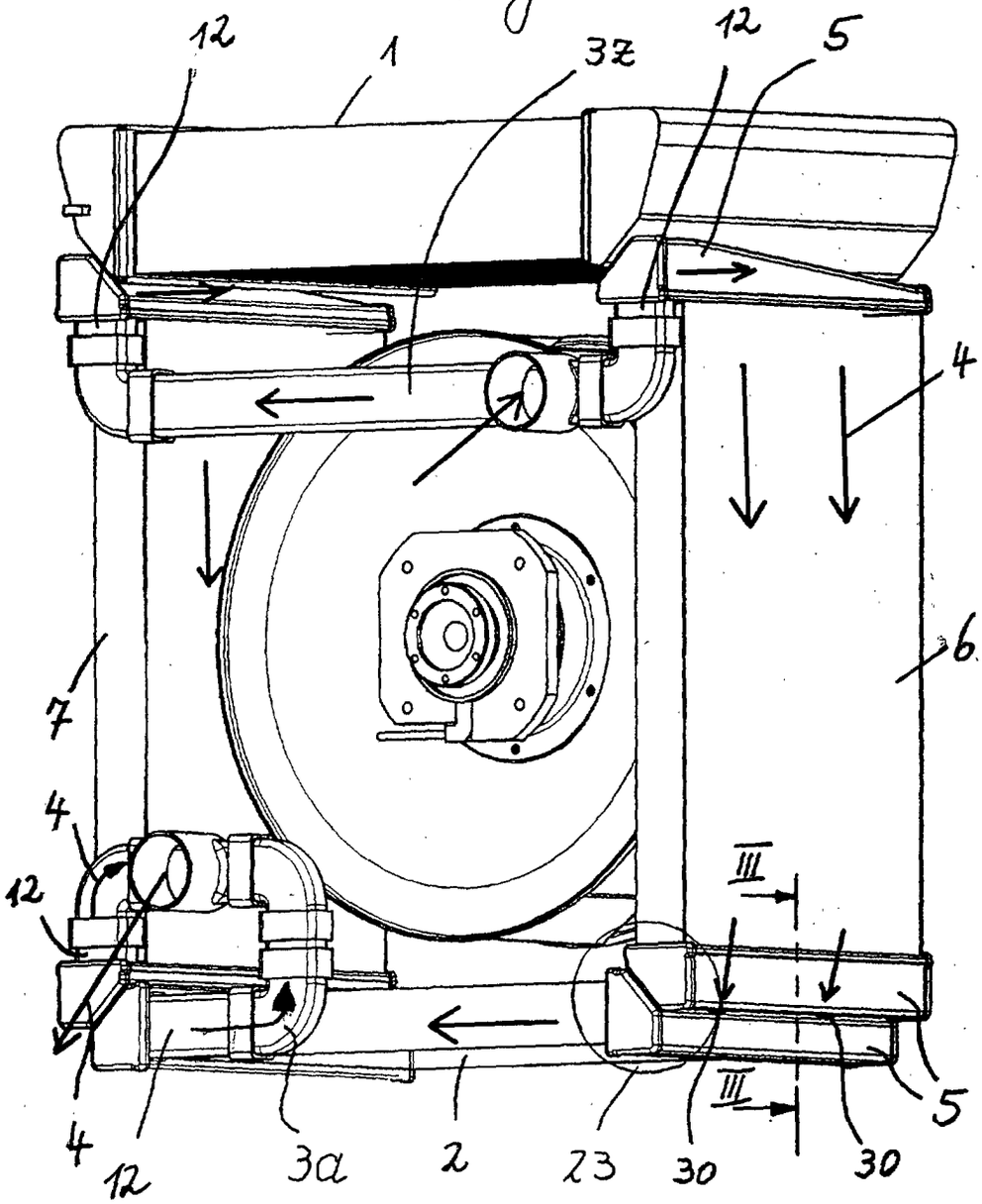


Fig. 3

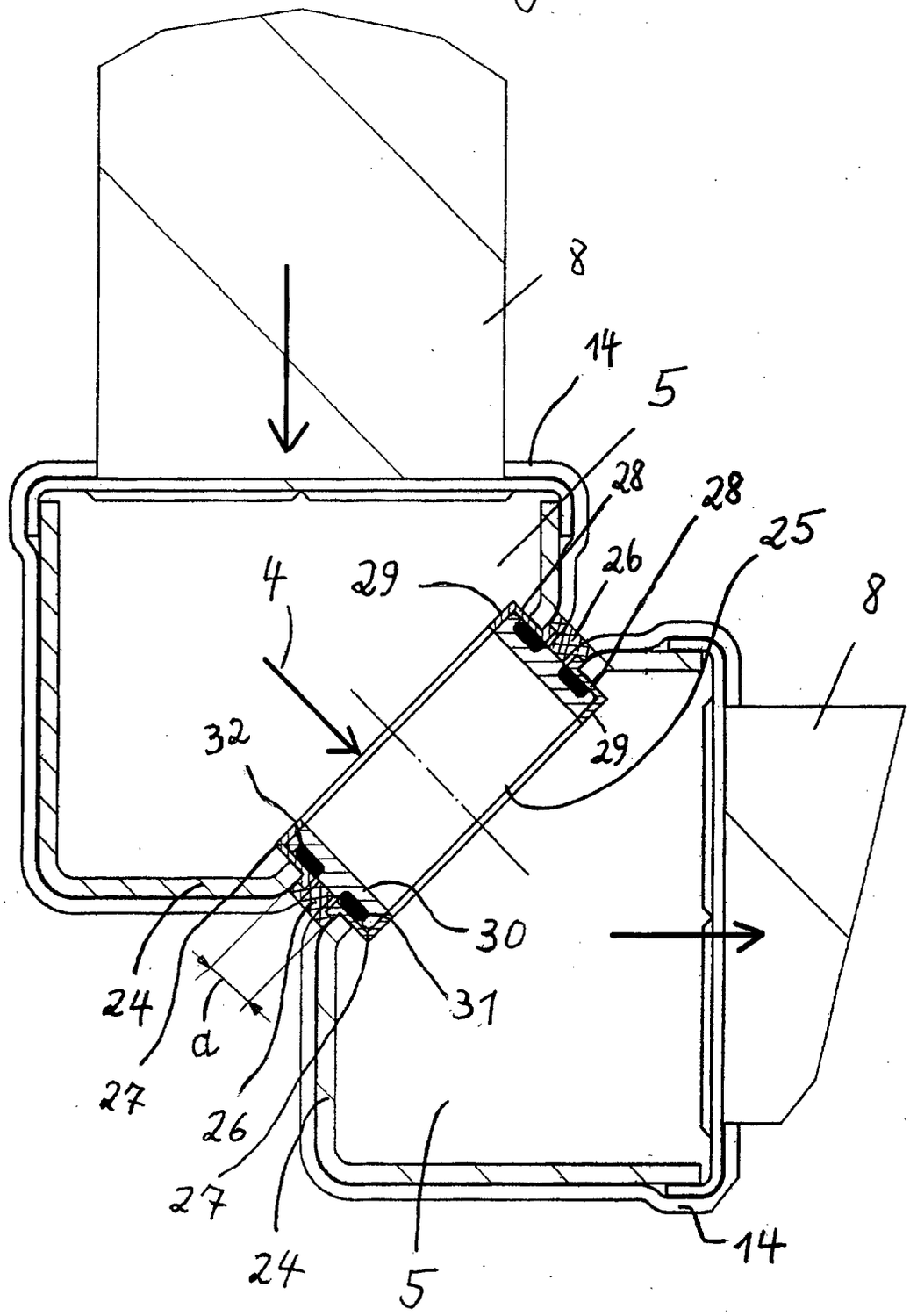
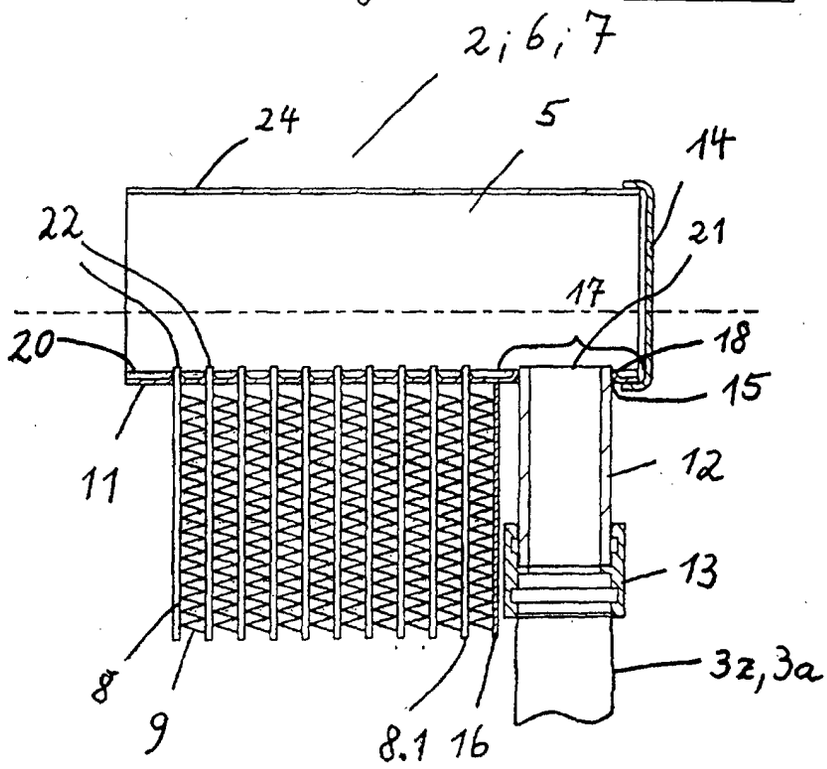


Fig. 4

prior art