



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 199 53 787 B4 2005.12.15**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 53 787.9**  
 (22) Anmeldetag: **09.11.1999**  
 (43) Offenlegungstag: **10.05.2001**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **15.12.2005**

(51) Int Cl.7: **F28F 9/00**  
**F28D 1/00**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(62) Teilung in:  
**199 64 455.1**

(73) Patentinhaber:  
**Behr GmbH & Co. KG, 70469 Stuttgart, DE**

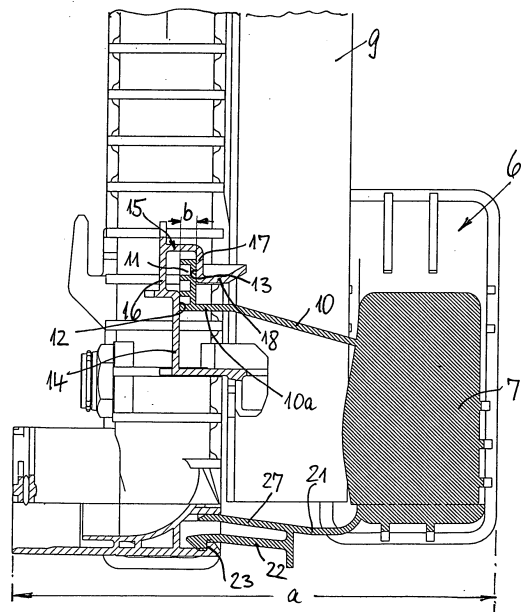
(72) Erfinder:  
**Heine, Reinhard, 71686 Remseck, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

**DE 197 31 999 A1**  
**DE 44 25 350 A1**  
**DE 44 21 835 A1**  
**DE 39 18 176 A1**  
**DE 38 20 623 A1**  
**DE 297 12 351 U1**  
**DE 297 07 571 U1**

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur Verbindung von zwei Wärmeübertragern**

(57) Hauptanspruch: Anordnung zur Verbindung von zwei Wärmeübertragern, insbesondere eines Kühlmittel/Luft-Kühlers (1) und eines Ladeluftkühlers (6) für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, bei der von einem ersten Fluid durchströmbare Wärmeübertragungselemente (1a) mit seitlichen Sammelkästen (2, 3) beziehungsweise von einem zweiten Fluid durchströmbare Wärmeübertragungselemente mit seitlichen Zu- und Abfuhrstützen (7, 8) vorgesehen sind, wobei die Wärmeübertragungselemente von einem dritten Fluid anströmbare Wärmeübertragungsflächen aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zu- oder Abfuhrstützen (7, 8) einen in eine Endlasche (11) übergehenden ersten Befestigungsarm (10) und einen mit einem Rastelement (22) versehenen zweiten Befestigungsarm (21) aufweist, und dass ein Sammelkasten (2, 3) einen Positionieranschlag für die Endlasche (11) und ein Gegenstück für das Rastelement (22) aufweist, wobei der Positionieranschlag zwei Anschlagkanten umfasst, deren Abstand größer als eine Dicke (b) der Endlasche (11) ist und zwischen denen die Endlasche (11) fixierbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Verbindung von zwei Wärmeübertragern, insbesondere eines Kühlmittel/Luft-Kühlers und eines Ladeluftkühlers für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, bei der von einem ersten Fluid durchströmbare Wärmeübertragungselemente mit seitlichen Sammelkästen bzw. von einem zweiten Fluid durchströmbare Wärmeübertragungselemente mit seitlich angeordneten Zu- und Abführstutzen vorgesehen sind, deren Wärmeübertragungsflächen jeweils von einem dritten Fluid anströmbar sind.

## Stand der Technik

**[0002]** Aus der DE 39 18 176 A1 ist ein Wärmeübertrager zur Kühlung des Kühlwassers und der Ladeluft eines Verbrennungsmotors bekannt, bei dem man dem Sammelkasten des Kühlmittelkühlers eine Einführöffnung mit federnden Einführzungen zugeordnet hat, in die ein aus zwei parallelen Rippen mit Haltenasen bestehender Vorsprung einschiebbar ist, der von einem Ladeluftanschlußstutzen absteht. In Abstand zu diesen Vorsprung ist ein weiterer Vorsprung in Form eines L-förmigen Schenkels vorgesehen, der beim Einschieben des ersten Vorsprunges in seine Rastöffnungen hinter eine entsprechende, am Sammelkasten des Kühlmittelkühlers angebrachte Lasche greift. Bei dieser Ausgestaltung wird daher der Ladeluftkühler einseitig vor und oberhalb des Kühlmittelkühlers angesetzt und dann parallel zu diesem verschoben, bis die Befestigungseinrichtungen ineinandergreifen.

**[0003]** Das Einführen der ineinandergreifenden Befestigungselemente durch die Parallelverschiebung ist nicht immer einfach zu bewerkstelligen.

**[0004]** Eine weitere Ausgestaltung zum Zusammenbau eines Kühlmittelkühlers mit einem Ladeluftkühler ist aus der DE 44 25 350 A1 bekannt. Dort hat man einem der beiden Wärmeübertrager einseitig abstehende Zapfen zugeordnet und dem anderen Wärmeübertrager diesen Zapfen zugeordnete Öffnungen. Die Ausgestaltung ist dabei so gewählt, dass die Zapfen als Scharnier wirken können, so dass die Wärmeübertrager um eine parallel zu den mit den Zapfen und Öffnungen versehenen Sammelkästen verlaufende Achse verschwenkt werden können, bis ihre Wärmeübertragungselemente parallel zueinander liegen. Bei räumlich beengten Verhältnissen, unter denen beispielsweise der Ladeluftkühler nachträglich eingebaut werden soll, sind solche Bauarten nicht immer einsetzbar.

## Aufgabenstellung

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten

Art so auszubilden, dass eine einfache Montage möglich ist, ohne dass jedoch der Platzbedarf für diesen Montagevorgang zu groß wird.

**[0006]** Die Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben.

**[0007]** Durch diese Ausgestaltung kann beispielsweise ein Ladeluftkühler jeweils mit einem den beiden gegenüberliegenden Zu- bzw. Abführstutzen zugeordneten ersten Befestigungsarm in einfacher Weise schräg zu einer Ebene eines Kühlmittelkühlers angesetzt, mit einer Endlasche in einen Einführspalt leicht eingeführt und dann um eine Achse verschwenkt werden, die parallel zu den Wärmeübertragungselementen des Ladeluftkühlers und des Kühlmittelkühlers verläuft, bis der zweite Befestigungsarm einrastet. Dabei ist vorteilhaft, dass die Befestigungsarme den Zu- und Abführstutzen zugeordnet sind. Die durch die eintretende Ladeluft bewirkten Kräfte auf den Ladeluftkühler können so unmittelbar an den Angriffstellen aufgenommen werden, so daß Drehmomente weitgehend vermieden werden können.

**[0008]** Diese Ausgestaltung macht es daher nicht notwendig, dass der Ladeluftkühler wie beim Stand der Technik um eine senkrecht zu seiner in Richtung der Wärmeübertragungselemente verlaufenden Längsachse verschwenkt werden muss. Vielmehr kann der Ladeluftkühler um eine parallel zu seiner Längsachse verlaufende Achse verschwenkt werden, so dass insbesondere dann, wenn der Ladeluft-Kühler nur einen Teil der Fläche des Kühlmittelkühlers überdeckt, also dann, wenn die Ausdehnung des Ladeluftkühlers parallel zum Verlauf der Sammelkästen des Kühlmittelkühlers kleiner ist als die in dieser Richtung vorhandene Breite des Kühlmittelkühlers, eine Befestigung auf verhältnismäßig geringem Raum vorgenommen werden kann. Der Ladeluftkühler kann daher auch bei schon montiertem Kühlmittelkühler und bei beengten Raumverhältnissen in sehr einfacher Weise angebracht oder auch wieder demontiert werden. In bekannter Weise sind zu diesem Vorgang keine Werkzeuge erforderlich.

**[0009]** In Weiterbildung der Erfindung kann der Positionieranschlag auf der von den Wärmeübertragungselementen abgewandten Seite der Sammelkästen angeordnet sein. Die Rastöffnung dagegen wird auf der dem Ladeluftkühler zugewandten Seite der Sammelkästen angeordnet. In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können die Sammelkästen aus Kunststoff bestehen und der Positionieranschlag von einer angespritzten abstehenden Rippe gebildet sein, die einen parallel zur Achse des Sammelkastens verlaufenden ersten Teil aufweist, der eine der Anschlagflächen bildet und einen U-förmig abgewinkelten zweiten Teil, dessen erster Schenkel aus der Ebene des ersten Teiles heraus nach der vom Lade-

luftkühler abgewandten Seite versetzt ist, und dessen zweiter Schenkel die andere Anschlagfläche bildet. Diese Ausgestaltung ist verhältnismäßig einfach, gibt aber die Gewähr dafür, dass für den Einführvorgang der Endlasche des ersten Befestigungsarmes des Ladeluftkühlers genug Platz zur Verfügung steht.

**[0010]** In Weiterbildung der Erfindung kann am Ende des zweiten Schenkels der angespritzten Rippenanordnung eine rechtwinklig nach außen abstehende und am freien Ende nach außen abgebogene Anlagefläche für die Endlasche und deren Befestigungsarm vorgesehen, deren mit dem zweiten Schenkel gemeinsame Kante einen Teil der Schwenkachse für die zur Verrastung des Rasthakens erforderliche Schwenkbewegung bildet.

**[0011]** In Weiterbildung der Erfindung können auch die Zu- und Abführstutzen des Ladeluftkühlers aus Kunststoff bestehen und die Befestigungsarme einstückig angespritzt sein. In Weiterbildung der Erfindung können die Befestigungsarme als Abstandshalter mit vorbestimmter Länge ausgebildet und mit Verstärkungsrippen versehen sein. Durch eine solche Ausgestaltung wird es möglich, zwischen Ladeluftkühler und Kühlmittelkühler beispielsweise noch einen Kondensator einzusetzen.

**[0012]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann der Rasthaken Teil einer federnden Gabel sein, die am Ende des zweiten Befestigungsarmes angeordnet ist. Bei einer solchen Ausführung kann dann die Rastöffnung dem Abstand der Zinken der Gabel angepasst und auf der Seite des Rasthakens mit einer Rastvertiefung versehen sein, in die der Rasthaken in der Endposition einhakt.

#### Ausführungsbeispiel

**[0013]** Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird im nachfolgenden erläutert. Es zeigen:

**[0014]** [Fig. 1](#) eine Frontansicht eines Kühlmittelkühlers für eine Verbrennungskraftmaschine, der mit einem vorgeschalteten Ladeluftkühler versehen ist,

**[0015]** [Fig. 2](#) die Draufsicht auf die Anordnung der [Fig. 1](#),

**[0016]** [Fig. 3](#) die Seitenansicht der Anordnung nach [Fig. 1](#) in Richtung des Pfeiles III,

**[0017]** [Fig. 4](#) die Seitenansicht der Anordnung nach [Fig. 1](#) in Richtung des Pfeiles IV,

**[0018]** [Fig. 5](#) die vergrößerte Darstellung des Schnittes nach der Linie V-V in [Fig. 4](#),

**[0019]** [Fig. 6](#) die sehr stark vergrößerte Darstellung

des Schnittes VI-VI in [Fig. 1](#) und

**[0020]** [Fig. 7](#) eine Darstellung ähnlich [Fig. 6](#), bei der jedoch der Ladeluftkühler während seines Befestigungsvorganges gezeigt ist.

**[0021]** Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) zeigen den an sich bekannten Rippen/Rohrblock **1a** eines Kühlmittelkühlers **1** für den Motor eines Kraftfahrzeuges, der auf beiden Seiten von je einem Sammelkasten **2** und **3** und zwischen diesen Sammelkästen **2** und **3** von fest mit den Sammelkästen verbundenen Seitenteilen **4** und **5** gebildet ist. Die Wärmeübertragungselemente des Kühlmittelkühlers bestehen dabei in an sich bekannter Weise aus die beiden Sammelkästen **2** und **3** verbindenden Rohren, zwischen denen zur Erhöhung der Wärmeübertragungsfläche lamellenartige Bleche angeordnet sind. Dem Kühlmittelkühler vorgeschaltet ist ein Ladeluftkühler **6**, der auf einer Seite mit einem Zuführstutzen **7** und auf der anderen Seite mit einem Abführstutzen **8** für die dem Motor zuzuführende Ladeluft versehen ist. Die Wärmeübertragungselemente des Ladeluftkühlers **6** zwischen Zu- und Abführstutzen **7** und **8** können in bekannter Weise aus Strömungskanälen bestehen, die parallel zu den Rohren des Kühlmittelkühlers **1** verlaufen.

**[0022]** Zwischen dem Ladeluftkühler **6** und dem Kühlmittelkühler **1** ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel ein Kondensator **9** vorgesehen, der sich über die gesamte Höhe  $h$  des Kühlmittelkühlers **1** erstreckt. Die Wärmeübertragungsfläche des Ladeluftkühlers **6** dagegen erstreckt sich zwar über die gesamte Breite des Kühlmittelkühlers **1** aber nur über etwa ein Drittel der Höhe  $h$ .

**[0023]** Die Zuführstutzen bzw. Abführstutzen **7** und **8** des Ladeluftkühlers **6** sind aus Kunststoff hergestellt und jeweils mit einem angespritzten ersten Befestigungsarm **10** versehen – wegen der spiegelbildlichen Ausbildung wird nur der Aufbau des Zuführstutzens **7** beschrieben -. Dieser erste Befestigungsarm **10** endet, wie insbesondere die [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zeigen, in einer Endlasche **11**, die beim Ausführungsbeispiel als eine mit Verstärkungsrippen versehene Platte ausgebildet ist. Diese Endlasche **11** steht etwa rechtwinklig von dem äußeren Ende **10a** des Befestigungsarmes **10** ab und besitzt eine Dicke  $b$ , an die der Abstand von zwei Anschlagflächen **12** und **13** angepasst ist, die parallel zueinander verlaufen, aber in Richtung der Längsachse des Sammelkastens **2** zueinander versetzt sind. Diese Anschlagflächen **12** und **13** sind Teil einer an den aus Kunststoff hergestellten Sammelkasten **2** auf der von den Wärmeübertragungselementen (Rippen/Rohrblock **1a**) abgewandten Seite des Sammelkastens **2** angespritzten Rippe. Diese Rippe weist einen parallel zur Achse des Sammelkastens **2** verlaufenden ersten Teil **14** auf, dessen dem Ladeluftkühler **6** zugewandte Seite die Anschlagfläche **12** bildet. Von diesem ers-

ten Teil **14** setzt sich ein abgewinkelter zweiter Teil **15** ab, der U-förmig ausgebildet ist und dessen erster Schenkel **16** aus der Ebene des ersten Teiles **14** heraus nach der vom Ladeluftkühler **6** abgewandten Seite versetzt ist. Der zweite Schenkel **17** besitzt auf seiner dem Schenkel **16** zugewandten Seite die zweite Anschlagfläche **13**. Am Ende dieses zweiten Schenkels **17** ist eine rechtwinklig nach außen abstehende und an ihren freien Enden nach außen abgebogene Lasche **18** vorgesehen, deren eine Seite eine Anlagfläche für den Befestigungsarm **10** in der Montagestellung nach **Fig. 7** bildet. Die gemeinsame Kante **19** zwischen dieser Lasche **18** und dem Schenkel **17** bildet, wie **Fig. 7** zu entnehmen ist, einen Teil der Schwenkachse, um die der Ladeluftkühler **6** im Sinn des Pfeiles **20** in seine Endstellung nach **Fig. 6** geschwenkt wird.

**[0024]** In dieser Endstellung greift ein an einem zweiten Befestigungsarm **21** angeordneter Rasthaken **22** hinter eine Rastvertiefung **23** einer Rastöffnung **24**. Der Rasthaken **22** ist dabei Teil einer Gabel **25**, deren Zinken **26** und **27** federnd sind. Die Breite der Rastöffnung **24** ist so ausgelegt, dass sie dem Abstand der Zinken **26** und **27** der federnden Gabel **25** entspricht. Wie **Fig. 6** zeigt, greift der Rasthaken **22** daher in der Montagestellung nach **Fig. 6** formschlüssig hinter die Rastvertiefung **23**. **Fig. 6** und **Fig. 5** zeigen dabei, dass in diesem Rastzustand die Endlasche **11** fest zwischen den beiden Anschlagflächen **12** und **13** gehalten ist, so dass dadurch die Lage des Ladeluftkühlers **6** gegenüber dem Kühlmittelkühler **1** definiert ist. Eine Bewegung der Lasche **11** in Richtung der Achse des Sammelkastens **12** wird durch die Ausgestaltung der Rippe **14**, **15** nicht verhindert. Wärmedehnungen des Ladeluftkühlers, die unterschiedlich zu jenen des Kühlmittelkühlers sind, können dadurch aufgenommen werden. Im übrigen können auch die Befestigungsarme **10** und **21** für einen gewissen Ausgleich aufgrund ihrer Federwirkung sorgen.

**[0025]** Wie aus **Fig. 6**, **Fig. 3** oder **Fig. 4** aber auch hervorgeht, sind die Befestigungsarme **10** und **21** verhältnismäßig lang ausgebildet. Ihre Länge ist dabei so ausgelegt, dass der Ladeluftkühler **6** in einem solchen Abstand zum Kühlmittelkühler **1** gehalten wird, dass dazwischen noch Platz zum Einsetzen des Kondensators **9** besteht.

**[0026]** Wie die **Fig. 7** deutlich macht, kann durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung die Montage des Ladeluftkühlers am Kühlmittelkühler **1** in einfacher Weise dadurch erreicht werden, dass die Endlasche **11** in der aus **Fig. 7** ersichtlichen Lage schräg in den Einführspalt **28** zwischen der Kante **19** und der zwischen der Anschlagfläche **12** und dem Schenkel **16** gebildeten Kante eingeführt wird. Dabei leistet die Einführschräge der Lasche **18** Hilfe. Der Einführspalt **28** besitzt eine wesentlich größere Breite als es der

Dicke  $b$  der Endlasche **11** entspricht. Die Endlasche **11** lässt sich daher locker und leicht in den Einführspalt **28** einführen. Wenn der Teil **10a** des Befestigungsarmes **10** dann zur Anlage an der Einführlasche **18** kommt, kann die Schwenkbewegung im Sinn des Pfeiles **20** vorgenommen werden. **Fig. 7** macht deutlich, dass der Platz, der für die Montage des Ladeluftkühlers **6** in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung vor dem Kühlmittelkühler notwendig ist, nur wenig größer als das im Endzustand (**Fig. 6**) von allen Bauteilen eingenommene Einbaumaß  $a$ , das zur Verdeutlichung in **Fig. 7** übertragen wurde. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Schwenkbewegung im Sinn des Pfeiles **20** um eine Achse erfolgt, die parallel zu der Längsachse des Ladeluftkühlers **6** verläuft, dessen Höhenabmessung, wie eingangs erwähnt, wesentlich kleiner als das Maß  $h$  des Kühlmittelkühlers ist.

### Patentansprüche

1. Anordnung zur Verbindung von zwei Wärmeübertragern, insbesondere eines Kühlmittel/Luft-Kühlers (**1**) und eines Ladeluftkühlers (**6**) für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, bei der von einem ersten Fluid durchströmbare Wärmeübertragungselemente (**1a**) mit seitlichen Sammelkästen (**2**, **3**) beziehungsweise von einem zweiten Fluid durchströmbare Wärmeübertragungselemente mit seitlichen Zu- und Abführstutzen (**7**, **8**) vorgesehen sind, wobei die Wärmeübertragungselemente von einem dritten Fluid anströmbare Wärmeübertragungselemente aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zu- oder Abführstutzen (**7**, **8**) einen in eine Endlasche (**11**) übergehenden ersten Befestigungsarm (**10**) und einen mit einem Rastelement (**22**) versehenen zweiten Befestigungsarm (**21**) aufweist, und dass ein Sammelkasten (**2**, **3**) einen Positionieranschlag für die Endlasche (**11**) und ein Gegenstück für das Rastelement (**22**) aufweist, wobei der Positionieranschlag zwei Anschlagkanten umfasst, deren Abstand größer als eine Dicke ( $b$ ) der Endlasche (**11**) ist und zwischen denen die Endlasche (**11**) fixierbar ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Positionieranschlag auf einer von den Wärmeübertragungselementen abgewandten Seite der Sammelkästen (**2**, **3**) angeordnet ist.

3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenstück für das Rastelement auf einer Seite des Sammelkastens (**2**, **3**) angeordnet ist, die dem von dem zweiten Fluid durchströmbaren Wärmeübertrager zugewandt ist.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (**22**) als Rasthaken und sein Gegenstück als

Rastöffnung (24) ausgebildet ist.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Positionieranschlag aus zwei parallel und in einem Abstand zueinander verlaufenden Anschlagflächen (12, 13) besteht, die mit den Anschlagkanten abschließen und zwei parallel zueinander angeordnete Begrenzungsflächen der Endlasche berühren.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sammelkasten (2, 3) aus Kunststoff besteht und der Positionieranschlag als angespritzte Rippe ausgebildet ist, die die Anschlagkanten beziehungsweise die Anschlagflächen und insbesondere eine Einführlasche für die Endlasche umfasst.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zu- oder Abführstützen (7, 8) aus Kunststoff besteht und die Befestigungsarme (10, 21) einstückig angespritzt sind.

8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsarme (10, 21) als Abstandshalter mit vorbestimmter Länge ausgebildet sind.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsarme (10, 21) Versteifungsrippen aufweisen.

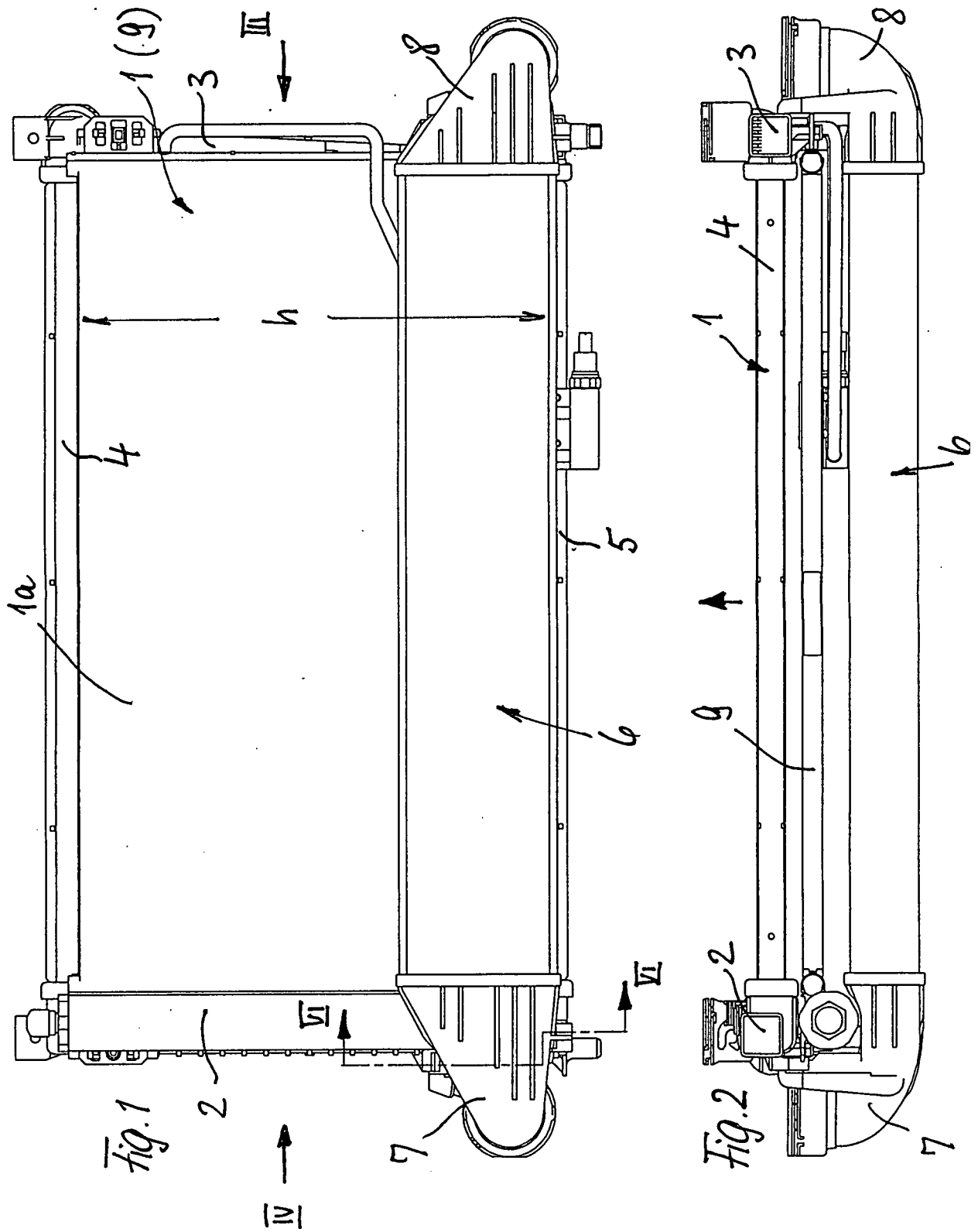
10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Befestigungsarm (21) in eine federnde Gabel (25) übergeht, die das Rastelement (22) umfasst.

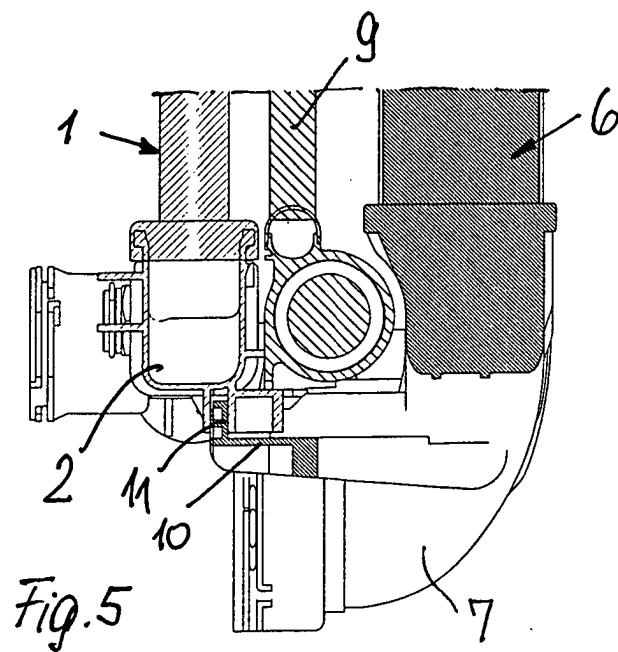
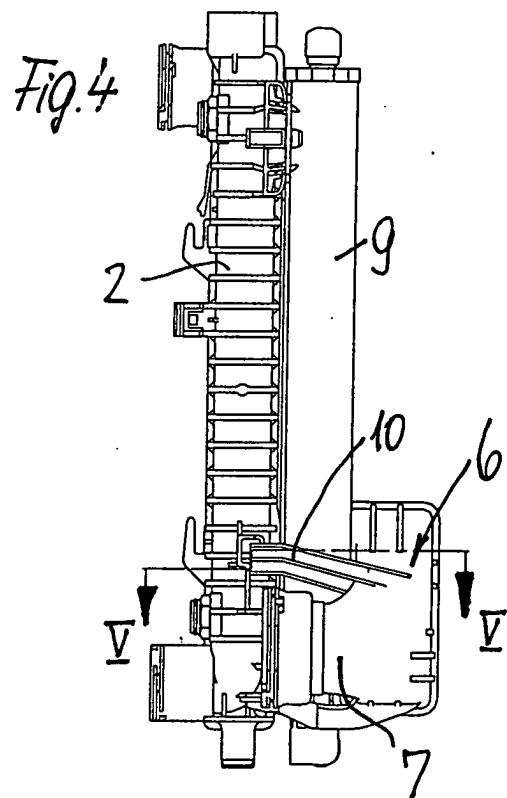
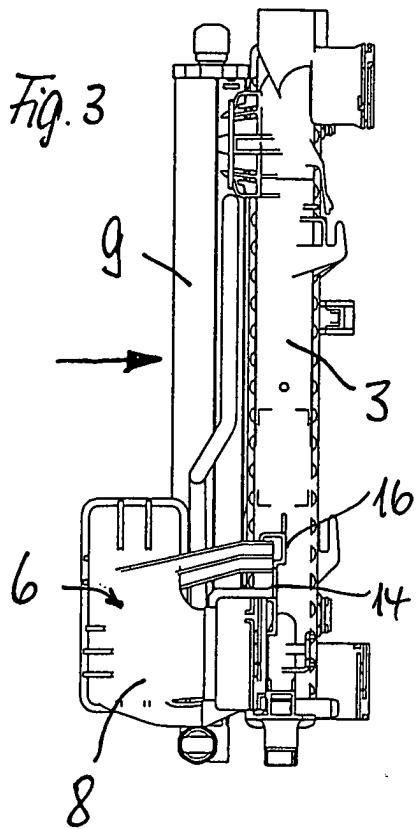
11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenstück für das Rastelement (22) eine Rastöffnung (24), deren Ausdehnung an einen Zinkenabstand der federnden Gabel angepasst ist, und insbesondere eine Rastvertiefung (23) umfasst.

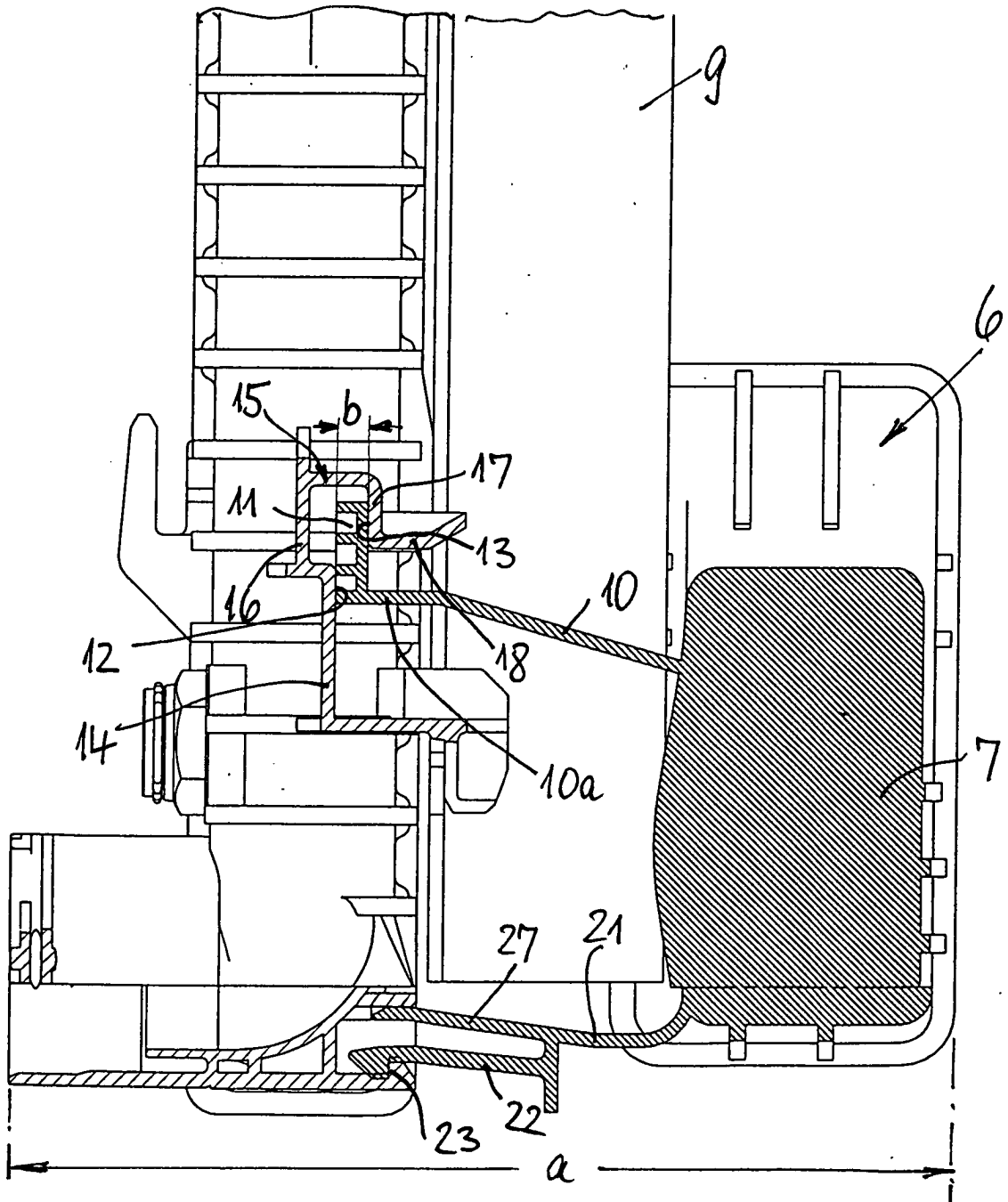
12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zu- und der Abführstützen (7, 8) jeweils einen ersten und einen zweiten Befestigungsarm (10, 21) aufweisen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen









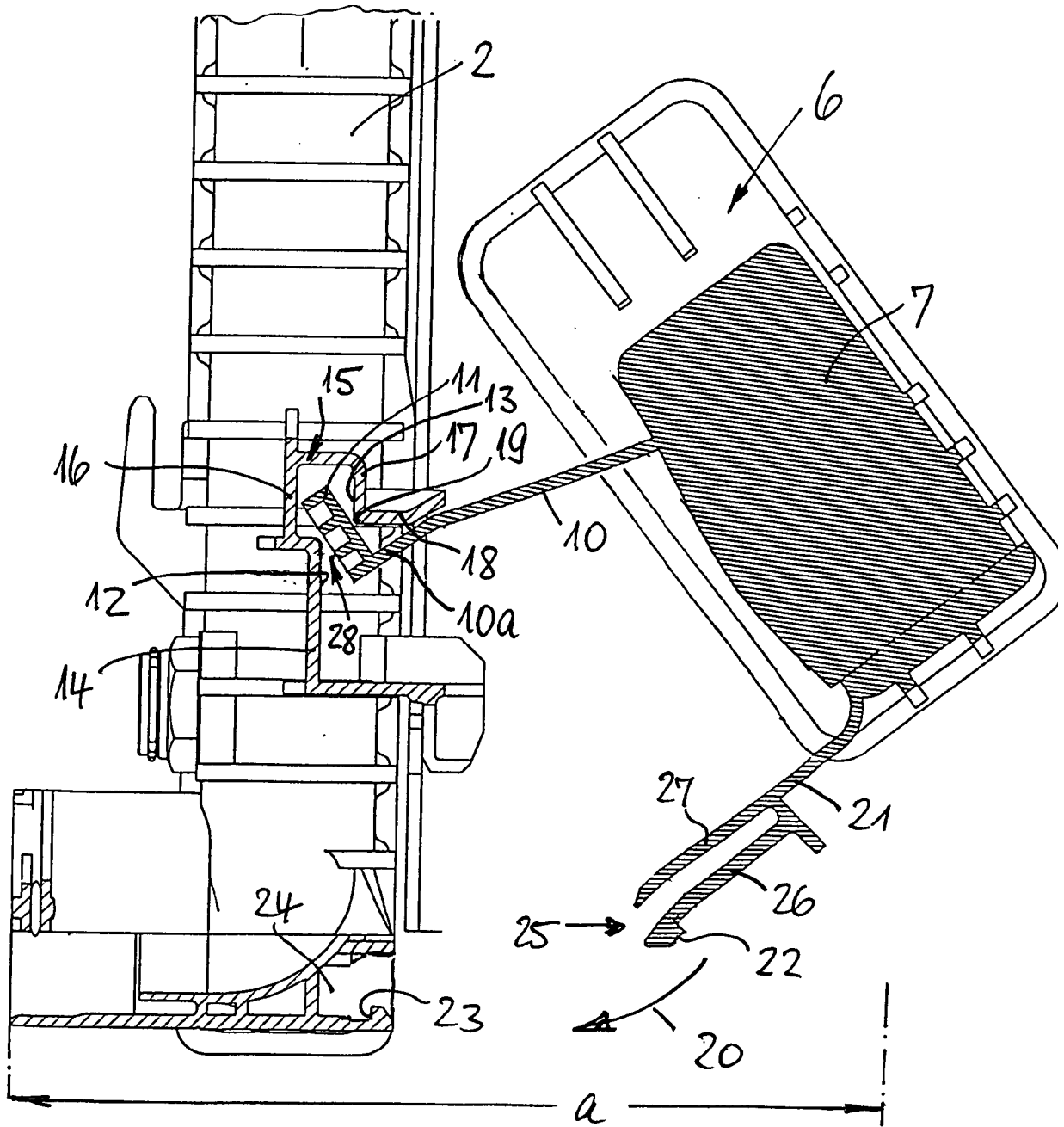


Fig. 7