

(19)



(11)

**EP 2 489 952 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.08.2012 Patentblatt 2012/34**

(51) Int Cl.:  
**F24H 1/12 (2006.01) F24H 1/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11155220.4**

(22) Anmeldetag: **21.02.2011**

(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**

(72) Erfinder: **Beck, Klaus**  
**22946 Trittau (DE)**

(74) Vertreter: **Stork Bamberger**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 73 04 66**  
**22124 Hamburg (DE)**

(71) Anmelder: **Gerdas OHG**  
**21337 Lüneburg (DE)**

**(54) Elektrischer Durchlauferhitzer**

(57) Ein elektrischer Durchlauferhitzer (1) umfasst einen Grundkörper (2) mit einer Vorderseite (201) und einer Rückseite (202), die einen rückseitigen Nassbereich (102) von einem vorderseitigen Trockenraum (101) trennt. Eine elektrische Heizeinrichtung (8) innerhalb des Trockenraums (101) umfasst eine in dem Grundkörper (2) ausgebildete Kanalanordnung (4) mit Wasserkanälen (5), deren Positionen durch einen zur Kanalerstreckung quergerichteten Anordnungsprofilquerschnitt (41) bestimmt sind. Der Anordnungsprofilquerschnitt (41) umfasst in der Breitendimension (B) des Grundkörpers (2) Kanalbreitenlagen (43) und in der Höhendimension (H) des Grundkörpers (2) Kanalhöhenlagen (42). Benachbarte Kanäle (5) sind an einer Umlenkungsstirnfläche (21) offen, wobei ein Deckelteil (3) Umlenkungsbrücken-

kanäle zwischen zugehörigen Kanalöffnungen (510) ausbildet. Der Grundkörper (2) ist in seiner Breitendimension (B) in wenigstens zwei Grundkörperparteile (203, 204) unterteilt. Die Kanalanordnung (4) ist in wenigstens einem ersten (203) der Grundkörperparteile (203, 204) ausgebildet, der eine durch wenigstens drei Kanalhöhenlagen (42) bestimmte Höhe aufweist. Wenigstens ein von der Kanalanordnung (4) der Längskanäle (5) freier zweiter (204) der Grundkörperparteile (203, 204) ist mit wenigstens einer von der Kanalanordnung (4) freien, sich in Längs- und Breitendimension (L, B) erstreckenden Körperwand (25) ausgebildet, die an der Vorderseite des zweiten Grundkörperteils (204) Bauraum (26) belässt, der in der Höhendimension (H) des Grundkörpers (2) neben der Kanalanordnung (4) Bautiefe (T) für Bauteile (15) der elektrischen Heizeinrichtung (8) ausbildet.

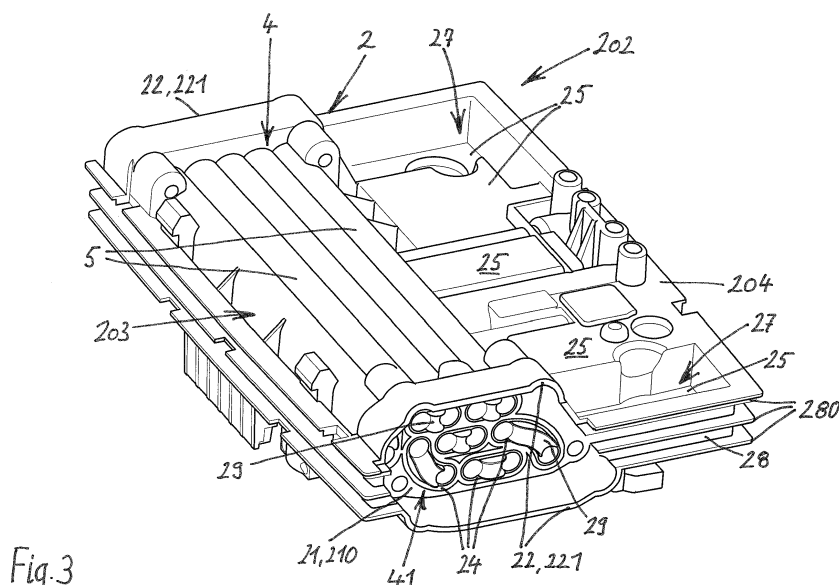


Fig. 3

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen elektrischen Durchlauferhitzer, umfassend einen sich in Längs-, Breiten- und Höhendimension erstreckenden Grundkörper mit einer Vorderseite und einer Rückseite, wobei die Rückseite einen rückseitigen Nassbereich von einem vorderseitigen Trockenraum trennt, umfassend eine elektrische Heizeinrichtung, die innerhalb des Trockenraums an der Vorderseite des Grundkörpers angeordnet ist, umfassend eine in dem Grundkörper ausgebildete Kanalanordnung, die mehrere zur Durchleitung von zu erwärmendem und erwärmtem Wasser eingerichtete Wasserkanäle umfasst, die sich als Längskanäle in der Längsdimension erstrecken und in Breiten- und Höhenpositionen am Grundkörper durch einen zur Kanalerstreckung quergerichteten Anordnungsprofilquerschnitt bestimmt sind, der in der Breitenrichtung des Grundkörpers Kanallagen von in Reihe mit dichter Packung nebeneinander liegenden Kanälen, nämlich Kanalbreitenlagen, sowie in der Höhendimension des Grundkörpers Kanallagen von in Reihe mit dichter Packung nebeneinander liegenden Kanälen, nämlich Kanalhöhenlagen, umfasst, wobei an einer Breitseite des Grundkörpers eine dort dem Anordnungsprofilquerschnitt entsprechende Umlenkungsstirnfläche ausgebildet ist, die zum Umlenken der Wasserdurchleitung zwischen Kanalöffnungen eingerichtet ist, mit denen benachbarte Kanäle in der Umlenkungsstirnfläche offen und paarweise einander zugehörig enden, und umfassend ein Deckelteil, das, der Umlenkungsstirnfläche entsprechend, gedichtet an die Umlenkungsstirnfläche angesetzt ist und damit zusammen dichtende Umlenkungsbrückenkanäle zwischen zugehörigen Kanalöffnungen ausbildet.

**[0002]** Bekannte elektrische Durchlauferhitzer der genannten Art weisen einen Grundkörper auf, der, wie vorzugsweise auch bei dem Erfindungsgegenstand, in seiner Gesamtheit monolithisch ausgebildet ist, wobei er zum Beispiel als Kunststoffspritzteil gefertigt ist, das ausreichende Festigkeit und elektrische Isoliereigenschaften aufweist. Der insbesondere monolithische Grundkörper bildet einen einstückigen Montagekörper, an dem vorderseitig, nämlich in dem Trockenraum zwischen seiner im Durchlauferhitzer gelegenen Vorder- bzw. Innenseite und einem Außengehäuse, z.B. einer Haube, Bauelemente einer elektrischen Heizeinrichtung montiert bzw. angeordnet sind. Zu solchen Bauelementen gehören zum Beispiel elektrische Leiterplatten und deren Bestückung insbesondere mit elektronischen Leistungsschaltelementen, zum Beispiel Triacs, Transformatoren und Kondensatoren. Bauelemente, insbesondere Transformatoren und Kondensatoren, können auch separat von Leiterplatten montiert sein. Üblicherweise ist der Grundkörper des gattungsgemäßen Durchlauferhitzers an zwei Breitseiten jeweils an einer Öffnungen aufweisenden und zur Umlenkung des Wasserwegs vorgesehenen Randfläche eines monolithischen Bereichs des Grundkörpers, nämlich in der Umlenkungsstirnfläche mit

Wasserkanälen offen. Die Umlenkungsstirnflächen und die Deckelteile sind wasser- und druckdicht aneinandergefügt. Zwischen den Deckelteilen und den Umlenkungsstirnflächen sind gedichtete Brückenkanäle ausgebildet, die benachbarte oder einander zugeordnete Kanalöffnungen miteinander verbinden.

**[0003]** Wenngleich sich der Grundkörper in der Längsdimension zumeist länger als in der Breitenrichtung erstreckt, so kann in den beiden Dimensionen das Längenverhältnis umgekehrt sein oder die Längen können zumindest im Wesentlichen gleich sein. Üblicherweise ist der Grundkörper ein quaderförmiges Gebilde. Er kann auch zumindest teilweise eckenfrei und damit rundförmig sein. Die Körpervorderseite des Grundkörpers ist stets als dem Trockenraum zugewandte Seite und die Körperrückseite als dem Trockenraum abgewandte Seite unabhängig von der Bezeichnung, Ausrichtung und/oder Anordnung der Seite des Durchlauferhitzers bzw. seines Gehäuses zu verstehen. Die wasserführenden Kanäle sind Teil des vorzugsweise in Gänze monolithischen Grundkörpers. Der die Kanalanordnung ausbildende Bereich kann aber auch in zum Beispiel zwei monolithische Teile des Grundkörpers unterteilt sein.

**[0004]** Bekannte elektrische Durchlauferhitzer der genannten Art weisen einen ein monolithisches Mittelteil bildenden Grundkörper mit zwei Stirnseiten bildenden Breitseiten auf, an die jeweils über die gesamte Fläche der Breitseite ein Deckelteil im Stoßsitz angesetzt ist. Die Kanalanordnung derartiger Durchlauferhitzer ist über die gesamte Breite, Länge und Höhe des Grundkörpers ausgebildet. Über die gesamten Flächen der Breitseiten sind wasserführende Kanäle, die im Wesentlichen frei von in sie eingreifenden Elementen zur Wasserführung vorgesehen sind, in zwei Lagen übereinander angeordnet. Bei einigen Ausführungen solcher Grundkörper sind zusätzliche, relativ große Querschnitte aufweisende Wasserkanäle, in die Heizwendel eingefügt sind, in einer dritten Lage angeordnet. Die Konstruktion derartiger bekannter Grundkörper ist mit komplexen, langgezogenen Geometrien von Dichtflächen verbunden, nämlich mit Dichtflächen bzw. Dichtbereichen, die sich an der Körperbreite über die gesamte Breite und Höhe erstrecken. Demgemäß sind die Stirnteile bildenden Deckelteile relativ groß und massiv. Dies führt zu erheblichen Problemen der Abdichtung der Flächen zwischen den Umlenkungsstirnflächen und den Deckelteilen. Insbesondere wirkt sich die Eigenschaft von den Grundkörper und die Deckelteile bildenden Kunststoff-Spritzgussteilen nachteilig aus, indem diese im Zuge der Herstellung nach dem Spritzvorgang auskristallisieren und sich dadurch verformen. Um dem zu begegnen, sind hinsichtlich der Kraftverteilung an den Deckelteilen zur Dichtung über die gesamte Körperbreite aufwändige Befestigungsmaßnahmen mit einer Vielzahl von Befestigungsstellen und auch zusätzliche Dichtmittel und/oder besondere Abstimmung darauf erforderlich. Im Übrigen erweist sich der Grundkörper mit dem großräumig über seine gesamte Breitenrichtung integrierten Kanalsystem und der entspre-

chenden Kanalanordnung als relativ voluminös, wobei seine Rückseite und seine Vorderseite nur eingeschränkt zur Anordnung von Bauteilen nutzbar sind, nämlich mit besonderer Bauhöhe zusätzlich zur Höhe der Kanalanordnung.

**[0005]** Danach bestehen Ziele der Erfindung darin, den gattungsgemäßen Durchlauferhitzer zu verbessern hinsichtlich zugleich einfacher Bauweise, der Dichtigkeit zwischen Umlenkungsstirnfläche und Deckelteil sowie kompakter Bauform und dennoch raumsparender Anordnung von Bauelementen an dem Grundkörper. Auch soll die Herstellung und Handhabung des Grundkörpers als aus Kunststoff gefertigtes Spritzteil verbessert sein.

**[0006]** Die Ziele der Erfindung werden in Verbindung mit den Merkmalen des eingangs genannten elektrischen Durchlauferhitzers dadurch erreicht, dass der Grundkörper in seiner Breitendimension in wenigstens zwei Grundkörperteile unterteilt ist, dass die Kanalanordnung in wenigstens einem ersten der Grundkörperteile ausgebildet ist, der eine durch wenigstens drei Kanalhöhenlagen bestimmte Höhe in der Höhendimension aufweist, und dass wenigstens ein von der Kanalanordnung der Längskanäle freier zweiter der Grundkörperteile mit wenigstens einer von der Kanalanordnung freien, sich in der Längs- und Breitendimension erstreckenden Körperwand ausgebildet ist, die an der dem Trockenraum zugewandten Vorderseite des zweiten Grundkörperteils Bauraum belässt, der in der Höhendimension neben der Kanalanordnung Bautiefe für Bauteile der elektrischen Heizeinrichtung ausbildet.

**[0007]** Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen wird eine Reihe von Vorteilen erreicht. Der räumliche Bereich der Kanalanordnung wird auf nur einen Teil des Grundkörpers, der vorzugsweise in Gänze monolithisch ausgebildet ist, konzentriert und beschränkt. Die Kanäle der Kanalanordnung sind vorzugsweise ausschließliche Wasserkanäle, die als solche keine anderen querschnittsvergrößernde Bestandteile, insbesondere keine Heizdrähte aufnehmen. Man gewinnt in dem oder den Bereichen des Grundkörpers neben der Kanalanordnung körperfreie Höhe, die Bauraum mit entsprechender Bautiefe bildet. Der von der Kanalanordnung freie Bereich umfasst im Wesentlichen nur wenigstens eine flache Körperwand, auf deren dem Trockenraum zugewandter Seite an sie angrenzend und/oder von ihr getragen Bauelemente der Heizeinrichtung, insbesondere voluminöse Teile wie Transformatoren und Kondensatoren aufgenommen werden. Es sind also am Grundkörper neben der Kanalanordnung von dieser freie, relativ zu ihrer Höhe versenkte Räume ausgebildet, die zweckmäßig mit der genannten Körperwand als Montage-Befestigungsplattform ausgestattet sind. Der so gewonnene, von der Kanalanordnung freie Raum kann, insbesondere in der Längsdimension und/oder Höhendimension nebeneinander liegend, in vorzugsweise in Aufnahmeächer getrennte Räume unterteilt sein. Einsparung erzielt man auch hinsichtlich des Platzbedarfs der Grundfläche des

Durchlauferhitzers. Infolge der Konzentrierung der Kanalanordnung in einem Höhenbereich des Grundkörpers wird die gesamte Grundfläche des Grundkörpers, und zwar unter Beibehaltung oder sogar Erweiterung der elektrischen Ausstattung des Geräts, im Vergleich mit herkömmlichen Grundkörpern kleiner. Mit den genannten Vorteilen geht gleichermaßen und insoweit aufgrund ein und derselben erfindungsgemäßen Gestaltung eine wesentliche Verbesserung der Abdichtung der Deckelteile an der wenigstens einen, vorzugsweise an jeder Breitseite ausgebildeten Umlenkungsstirnfläche einher. Es ist nämlich das herkömmliche über die gesamte Stirnbreite sich erstreckende Deckelteil beseitigt, und stattdessen ist die dem Anordnungsquerschnitt der Kanalanordnung entsprechende Umlenkungsstirnfläche erreicht, die flächenoptimiert innerhalb einer gedachten Kreisfläche mit einem Durchmesser liegt, der nur einen Teil der Breite des Grundkörpers, vorzugsweise nur ca. 60 % und weiter vorzugsweise ca. 50 % und weniger beträgt.

**[0008]** Die wirksame Dichtfläche ist auf den Bereich einer Kreisfläche beschränkt, innerhalb derer die Geometrie der Umlenkungsstirnfläche bzw. der dadurch gebildeten entsprechenden Dichtfläche in Breitendimension und Höhendimension vergleichmäßig ist. Eine solche Dichtfläche ist im Vergleich zu einer Dichtfläche, die sich herkömmlich lang erstreckt, mit reduzierter Klemmkraft dichtbar, so dass auch der Klemmmittelaufwand reduziert ist und die Klemmkraft mit wenigen, zum Beispiel nur vier Befestigungsstellen am Umfang der Dicht-/Umlenkungsstirnfläche besonders wirksam erzielt wird. Die erfindungsgemäße Komprimierung der Dicht-/Umlenkungsstirnfläche reduziert darüber hinaus nachteilige Auswirkungen von herstellungsbedingten Verformungen des Grundkörpers aus Kunststoff, der im Spritzgussverfahren hergestellt wird. Das heißt, dass der Verzug von Kunststoffteilen reduziert und die Dichtwirkung verbessert ist. Die Vorteile der Erfindung kommen in besonderem Maße zur Geltung, wenn der Grundkörper in seiner Gesamtheit ein monolithischer Körper aus Kunststoff ist.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Gestaltung mit bereits drei Kanalhöhenlagen erlaubt es, dass die Bautiefe des zweiten Grundkörperteils im der Höhe der Kanalanordnung entsprechenden Höhenbereich gleich der Höhe von wenigstens einundeinhalb Kanalhöhenlagen und vorzugsweise gleich der Höhe von wenigstens zwei Kanalhöhenlagen ist. Von besonderem Vorteil ist darüber hinaus, dass in dem zweiten Grundkörperteil durch die Körperwand begrenzter Bauraum auch an der dem Nassbereich zugewandten Rückseite des zweiten Grundkörperbauteils mit Bautiefe ausgebildet sein kann, die gleich der Höhe von wenigstens einundeinhalb Kanalhöhenlagen ist.

**[0010]** Besonders vorteilhaft erhält die Umlenkungsstirnfläche eine Gestalt, die sich kompakt in die genannte gedachte Kreisgeometrie einfügen lässt, derart, dass die Umlenkungsstirnfläche durch einen ringförmigen umlaufenden Flächenrand begrenzt ist, der die Gesamtheit der Kanalöffnungen umgibt, wobei die Umlenkungsstirnflä-

che eine durch den Flächenrand begrenzte geometrische Flächenform aufweist, die zumindest annähernd einer Flächenform entspricht, die zur Gruppe von Flächengrundformen gehört, die kreisförmig, ovalförmig, trapezförmig, quadratisch und rombusförmig sind. Eine solche Flächengrundform kann dadurch definiert werden, dass zwei Normalachsen der Flächenform, die rechtwinklig aufeinanderstehen, Mittenachsen mit die Flächenform aufspannenden Halblängen sind. Vorteilhaft wird das Übereinstimmungsverhältnis der Längen der beiden Normalachsen der genannten Flächenform nicht kleiner als 50 % und vorzugsweise nicht kleiner als 55 % gewählt.

**[0011]** Als besonders vorteilhaft hat sich in Verbindung mit der kompakten Kanalanordnung und der entsprechenden Umlenkungsstirnfläche eine versenkte Anordnung des Deckelteils erwiesen. Zu diesem Zweck kann ein die Umlenkungsstirnfläche umgrenzender Flächenrand als Kragenrand ausgebildet sein, der eine das Deckteil sowie vorteilhaft auch Befestigungselemente überstandsfrei aufnehmende Aufnahme bildet. Vorteilhaft sind Befestigungsstellen an mittels eines Flächenrandes umgrenzter bzw. eines Kragenrandes versenkter Umlenkungsstirnfläche, insbesondere als Eckpunkte oder -stellen des Flächenrandes, angeordnet.

**[0012]** Für die Zwecke der Erfindung lassen sich Anordnungsprofilquerschnitte der Kanäle mit einer Matrixfelder umfassenden geometrischen Anordnungsmatrix darstellen und bestimmen. Die Matrixfelder definieren mögliche Positionen der Kanäle. Die Anordnungsmatrix weist der Zahl nach N Anordnungszeilen und der Zahl nach n Anordnungsspalten auf, die vorzugsweise in der Höhendimension liegen. Die Zeilen bzw. Spalten können unterschiedliche Breite aufweisen. Das heißt, dass in einer Zeile bzw. Spalte und/oder in unterschiedlichen Zeilen bzw. Spalten die Kanäle unterschiedliche Querschnitte aufweisen und/oder auch zueinander versetzt sein können, so dass die Kanalöffnungen in einer Zeile bzw. Spalte nicht notwendig miteinander fluchten. Solche Gestaltungen der Kanalanordnung sind unabhängig von der genannten Anordnungsmatrix. Die Zeilen bzw. Spalten können zu den Seitenrändern schräg liegen.

**[0013]** Gemäß erfindungsgemäßer Ausgestaltung definiert die Anordnungsmatrix definiert eine Gruppe von möglichen Anordnungsbereichen für maximal  $N \times n$ -Kanäle mit natürlich Zahl  $N \geq 3$  und  $N-1 \leq n \leq N+4$ . Danach sind kleinste Anordnungsbereich für maximal  $N \times (N-1)$  Kanäle und größte Anordnungsbereiche für maximal  $N \times (N+4)$  Kanäle definiert. Zahl und Anordnung der Kanäle werden weiterhin dadurch bestimmt, dass in einem aus der genannten Gruppe gewählten Anordnungsbereich in wenigstens einer Anordnungsspalte der Zahl nach N in Reihe aufeinanderfolgende Kanäle und zudem in jeder Anordnungszeile und in jeder Anordnungsspalte wenigstens ein Kanal angeordnet sind. Dadurch ist im Profilquerschnitt der Anordnung ein Kanalmuster bestimmt.

**[0014]** Eine insbesondere quadratische bzw. quadratischer Flächenform angenäherte Kanalanordnung kann durch eine Zentralanordnung von  $K \times K$  Kanälen mit na-

türlich Zahl  $K \geq 3$  mit jeweils K-Kanalhöhenlagen und K-Kanalbreitenlagen gebildet sein. Von der  $K \times K$ -Kanal-anordnung abweichende Flächenformen oder -bereiche können auch dadurch definiert werden, dass die Zentralanordnung von wenigstens einem weiteren, an sie angrenzenden Kanal umgeben ist, der die Zentralanordnung in wenigstens einer von zwei Dimensionen, nämlich in Breitendimension und Höhendimension des ersten Grundkörperteils, um maximal einen Kanal jeweils seitlich der Zentralanordnung ergänzt. Die genannte Zentralanordnung kann auch von wenigstens einer an sie angrenzenden Gruppe von Kanälen umgeben sein, die die Zentralanordnung in Richtung wenigstens einer von zwei Dimensionen, nämlich von Breitendimension und Höhendimension des ersten Grundkörperteils, um maximal zwei Kanallagen jeweils seitlich der Zentralanordnung ergänzt. Anordnungen können so gestaltet sein, dass die die Zentralanordnung umgebenden Kanäle in Bezug auf die Zentralanordnung einander diagonal gegenüberliegend angeordnet sind.

**[0015]** Mit Eingrenzung der Kanalanordnung bzw. Kanäle in der genannten gedachten Kreisfläche mit Durchmesser, der nur einen Teil der Körperbreite ist, erreicht man, dass der erste Grundkörperteil zum Beispiel eine Breitendimension aufweist, die etwa einhalb bis zweidrittel der Breitendimension des Grundkörpers ist.

**[0016]** Die Kanalanordnung der Längskanäle kann, obwohl sie nur in einem Teil des Grundkörpers ausgebildet ist, mit quer, insbesondere senkrecht zu den Längskanälen gerichtetem Zulaufkanal und Ablaufkanal, die sich in einem von der Kanalanordnung freien Bereich des Grundkörpers erstrecken, verbunden sein. So kann die Kanalanordnung einen äußeren Kanal umfassen, der an einer Trennstelle in zwei in Reihe aneinander angrenzende Teilkanäle unterteilt ist, wobei in der Kanalanordnung der erste Teilkanal einen Zulaufkanal und der zweite Teilkanal einen Ablaufkanal bilden, die jeweils zur Verbindung mit einer Wasserleitung im Bereich der Trennstelle mit einer Außenöffnung offen sind. In Verbindung damit sind in den zweiten Grundkörperteil, der frei von der Kanalanordnung der Längskanäle ist, zwei quer zu den Teilkanälen angeordnete Leitungskanäle eingearbeitet, und jeder Leitungskanal ist an seinem Ende durch die zugehörige Außenöffnung mit dem zugehörigen Teilkanal verbunden sowie an seinem anderen Ende zum Außenanschluss an eine Wasserleitung vorgesehen ist.

**[0017]** Wenngleich der erfindungsgemäße Durchlauferhitzer nicht auf eine Ausführung mit einer Blankdraht-Heizeinrichtung beschränkt ist, so wird die erfindungsgemäße Kanalanordnung besonders vorteilhaft in einem Durchlauferhitzer mit einer Heizeinrichtung vorgesehen, die wenigstens ein Heizelement umfasst, das mit wenigstens einem im Wasser angeordneten Blankdraht eingerichtet, an dem Grundkörper angeordnet und zwischen elektrische Wasser-Widerstandsstrecken bildender Wasserkkanäle geschaltet ist.

**[0018]** Auf die genannten und noch andere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind

Unteransprüche gerichtet. Lediglich besonders zweckmäßige und vorteilhafte Ausbildungsformen und -möglichkeiten werden anhand der folgenden Beschreibung der in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Jede beschriebene Einzel- oder Detailgestaltung innerhalb eines Ausführungsbeispiels ist als unabhängiges Detailbeispiel und Kennzeichnung für andere nicht oder nicht vollständig beschriebene, unter die Erfindung fallende Ausführungen und Gestaltungen zu verstehen.

**[0019]** Es zeigen

- Fig. 1 im Schnitt eine Breitenansicht eines erfindungsgemäßen Durchlauferhitzers,
- Fig. 2 in axonometrischer Draufsicht auf seine Vorderseite den Grundkörper des Durchlauferhitzers gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 in axonometrischer Unteransicht die Rückseite des Grundkörpers des Durchlauferhitzers gemäß Fig. 1,
- Fig. 4A und B in Breitseitenansicht den Grundkörper gemäß Fig. 1,
- Fig. 4C einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 4A, B,
- Fig. 5 in Längsansicht einen von Kanalordnung freien Grundkörperteil des Grundkörpers des Durchlauferhitzers gemäß Fig. 1 und
- Fig. 6A und B axonometrische Ansichten von Deckelteilen.

**[0020]** Ein in den Figuren dargestellter elektrischer Durchlauferhitzer 1 umfasst eine Haube 12, ein rahmenförmiges Gehäuserückteil 13 und einen monolithischen Grundkörper 2 mit Körpervorderseite 201, Körperrückseite 202 und umlaufender Körperrandseite 200. Die Grundform des Durchlauferhitzers 1 ist im Wesentlichen quaderförmig. Entsprechend ist die Grundform des Grundkörpers 2 quaderförmig mit jeweils einander gegenüberliegenden, die Randseite 200 bildenden Längsseiten und Breitseiten. Die Längsseiten und Breitseiten erstrecken sich in Längsdimension L bzw. Breitendimension B und die Randseite 200 liegt in Höhendimension H. Der Grundkörper ist zweckmäßig ein aus Kunststoff gespritztes Teil.

**[0021]** Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich, unterteilt der Grundkörper 2 den Durchlauferhitzer 1 in einen Trockenraum 101 und einen Nassraum oder Nassbereich 102. Der Trockenraum 101 ist der von der Haube 12 überdeckte Bereich, während der Nassbereich von dem Rahmen des Gehäuserückteils 13 umgeben ist. Die Rückseite 202 des Grundkörpers ist eine Außenseite.

**[0022]** Eine elektrische Heizeinrichtung zum Erwärmen von durchlaufendem Wasser ist an der Innenseite oder Vorderseite 201 des Grundkörpers 2 angeordnet. In Fig. 1 und 5 sind einige Bauteile 15, nämlich insbesondere eine flache Leiterplatte 151, eine Leiterplatte 152, ein Transformator 153 und ein Kondensator 154 dargestellt. Bestandteil der Heizeinrichtung ist auch eine Blankdraht-Heizkartusche 8.

**[0023]** Die Randseite 200 des Grundkörpers 2 ist umlaufend mit einem Stegsystem ausgestattet, das zwischen den Grundkörper 2 und die Haube 12 eingepasst ist. Das Stegsystem trennt den Trockenraum 101 von dem Nassbereich 202 derart ab, dass der Durchtritt von Tropfwasser, Spritzwasser und/oder Strahlwasser gesperrt ist. Das Stegsystem umfasst an Seitenwände 28 sowie an Deckelteile 3 angeformte Dichtstege 280.

**[0024]** Der monolithische Grundkörper 2 ist in seiner Breitendimension in zwei Grundkörperteile 203, 204 unterteilt, die, wie insbesondere aus Fig. 1, 3 und 4B hervorgeht, zwei Längshälften des Grundkörpers 2 bilden. Der eine erste Grundkörperteil 203 bildet einen in Höhendimension H an der Vorderseite 201 sowie an der Rückseite 202 hervorstehenden Teilkörper aus, in dem Wasserkanäle 5 in besonderer Kanalanordnung 4 ausgebildet sind. Wie insbesondere aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, erstrecken sich die Wasserkanäle 5 in der Längsdimension L parallel. Die Wasserkanäle 5 sind am Grundkörper 2 an beiden Breitseiten in einer Stirnfläche mit Kanalöffnungen 51 offen. Diese Stirnfläche wird als Umlenkungsstirnfläche 21 bezeichnet, an der die Kanalöffnungen 51 den Wasserweg der Kanalanordnung 4 umlenkend miteinander verbunden sind.

**[0025]** Der Durchlauferhitzer 1 umfasst weiterhin die Deckelteile 3, die durch monolithische Randteile gebildet sind. Zu jeder Umlenkungsstirnfläche 21 gehört ein Deckelteil 3 mit einer an die Umlenkungsstirnfläche 21 angepassten Innenfläche 32 mit korrespondierender Begrenzung der Deckelinnenseite. Das zu der in Fig. 3 dargestellten Umlenkungsstirnfläche 21 gehörende Deckelteil 3 ist in Fig. 6A, B dargestellt. Die Deckelteile 3 sind zweckmäßig aus Kunststoff gefertigte Spritzteile.

**[0026]** Fig. 4A, 4B und 4C zeigen die eine Breitseite des Grundkörpers 2. Die andere Breitseite ist mit entsprechender Grundform der entsprechenden Umlenkungsstirnfläche 21 gestaltet, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist. Die Wasserkanäle 5 der Kanalanordnung 4 erstrecken sich zwischen den beiden Umlenkungsstirnflächen 21, zu denen sie senkrecht gerichtet sind. An den Umlenkungsstirnflächen 21 sind die Öffnungen 51 der Wasserkanäle 5 zur Ausbildung eines Wasserwegs der Kanalanordnung 4 verbunden. Benachbarte Kanalöffnungen 51 bzw. Kanäle sind paarweise mit vertikalen und horizontalen Kanalpaaren 511, 512 jeweils über einen Brückenkanal miteinander verbunden. In der Umlenkungsstirnfläche 21 sind Brückenkanalhälften 29 und in dem Deckelteil 3 korrespondierende Brückenkanalhälften 39 ausgebildet. Die Innenfläche 32 jedes Deckelteils 3 bildet eine Dichtfläche mit den Brückenkanalhälften

ten 39. Die Umlenkungsstirnfläche 21 bildet gleichfalls eine Dichtfläche mit der Dichtfläche des Deckelteils 3 entsprechender Form. Die Brückenkanalhälften 29, 39 kommen gedichtet aneinanderzuliegen. Eine wasser- und druckdichte Dichtung kann jeweils der Halbform der Kanalhälften 29, 39 38 entsprechende, nicht dargestellte Randdichtringe umfassen, die Bestandteile einer Dichtmatte, eines Dichtnetzes od. dgl. Dichtelemente sein können, und zwischen dem Grundkörper 2 und dem Deckelteil 3 in Nuten 24, 34 liegend eingefügt sind.

**[0027]** Während ausschließlich in dem ersten Grundkörperteil 203 die Kanalanordnung 4 ausgebildet ist, ist der von der Kanalanordnung 4 der Längskanäle freie zweite Grundkörperteil 204 mit sich in der Längs- und Breitendimension L, B erstreckenden Körperwänden 25 ausgebildet. Jede Körperwand 25 belässt an der dem Trockenraum 201 zugewandten Vorderseite des zweiten Grundkörperteils 204 Bauraum 26 insbesondere in Form von Aufnahmefächern. Dieser Bauraum 26 bzw. die Aufnahmefächer sind in der Höhendimension H neben der Kanalanordnung 4 ausgebildet und weisen in diesem Bereich maximal eine Bautiefe T für Bauteile 15 der elektrischen Heizeinrichtung 8 auf, und zwar insbesondere, wie aus Fig. 1 und 5 ersichtlich, für Transformatoren, Kondensatoren und Leiterplatten. Es sind nicht sämtliche solcher Bauteile dargestellt, und insbesondere in den Fig. 2 und 3 ist der Grundkörper 2 mit den Aufnahmefächern ohne von diesen aufgenommenen Bauteilen 15 dargestellt. Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich, beträgt die maximale Bautiefe T des zweiten Grundkörperteils 204 im der Höhe der Kanalanordnung entsprechenden Höhenbereich etwa der Höhe von zwei Kanalhöhenlagen 42 der Kanalanordnung 4.

**[0028]** Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich, weist der zweite Grundkörperteil 204 auch Körperwände 25 auf, die Bauraum 27 begrenzen, der an der Unterseite des zweiten Grundkörperteils 204 neben der Kanalanordnung 4 ausgebildet ist, und zwar neben der Kanalanordnung 4 mit maximaler Bautiefe t, die etwa gleich der Höhe von ca. einundeinhalb Kanalhöhenlagen 42 ist. Die Kanalanordnung 4 ragt zum Ausbilden der genannten Bauräume 26, 27 sowohl an der Vorderseite 201, als auch an der Rückseite 202 des Grundkörpers 2 hervor.

**[0029]** Die Anordnung der Wasserkanäle 5 weist im zu den Kanälen senkrechten Profilquerschnitt, der im Folgenden als Anordnungsprofilquerschnitt 41 bezeichnet wird, jeweils an der Umlenkungsstirnfläche 21 eine besondere Anordnung auf, wobei die Umlenkungsstirnfläche 21 jeweils eine durch einen Flächenrand 22 begrenzte, die Kanalöffnungen 51 aufweisende Fläche bildet.

**[0030]** Der Anordnungsprofilquerschnitt 41 wird anhand zunächst der Fig. 4C an einer Breitseite des Grundkörpers 2 beschrieben. Der Anordnungsprofilquerschnitt 41 ist dort durch eine Matrixfelder umfassende Anordnungsmatrix 6 sowie durch bestimmte, mit Wasserkanälen 5 belegte Matrixfelder bestimmt, so dass ein Profilmuster der Kanäle 5 definiert ist. In Fig. 4C umfasst die

Anordnungsmatrix 6 in der Höhendimension H drei Anordnungszeilen (Matrixzeilen) Z, bestimmt durch  $N = 3$ , sowie in der Breitendimension sechs Anordnungsspalten (Matrixspalten) S, bestimmt durch  $n = N + 3 = 6$ . Diese Anordnungsmatrix 6 definiert entsprechend den Matrixfeldern einen Anordnungsbereich für maximal  $N \times n$  Kanäle mit natürlichen Zahlen  $N = 3$  und  $n = 6$ . Weiter ist die Anordnung dadurch bestimmt, dass in sämtlichen drei Matrixzeilen Z Kanäle 5, sowie auch in sämtlichen sechs Spalten S Kanäle 5 vorgesehen sind. Nach Maßgabe dieser Anordnungsregel umfasst die Kanalanordnung 4 in der Höhendimension des Grundkörpers 2 drei ( $N = 3$ ) Kanalhöhenlagen 42 und in der Breitendimension B des Grundkörpers 2 sechs ( $n = 6$ ) Kanalbreitenlagen 43, wobei die Kanäle 5 in dichter Packung nebeneinander liegen, indem jedenfalls je zwei Kanäle 5 in benachbarten Matrixfeldern angeordnet sind. Allgemein ist eine dichte Packung ausgebildet, wenn die überwiegende Zahl der Kanäle in benachbarten Matrixfeldern ungeachtet einer Aufteilungsregel auf die Matrixfelder angeordnet sind.

**[0031]** In Fig. 4C ist die Aufteilung derart, dass die der Körperrückseite 202 zugewandte, mit  $Z = 1$  bestimmte Matrixzeile Z in fünf aufeinanderfolgenden, durch  $S = 1$  bis  $S = 5$  bestimmten Matrixspalten S mit Wasserkanälen 5 belegt ist. Auch die folgende Matrixzeile  $Z = 2$  ist in den Matrixspalten  $S = 1$  bis  $S = 5$  mit Wasserkanälen 5 belegt. Die der Körpervorderseite 201 zugewandte Matrixzeile  $Z = 3$  ist mit vier Wasserkanälen 5 belegt, und zwar in den Spalten  $S = 3$  bis  $S = 6$ . Infolgedessen umfasst die Matrixspalte  $S = 6$  bzw. die in dieser Spalte liegende Kanalbreitenlage 43 nur einen Kanal 5.

**[0032]** Die Anordnungsmatrix 6 bestimmt eine Gruppe von Anordnungsbereichen für maximal  $N \times n$  Kanäle mit natürlicher Zahl  $N \geq 3$  und  $N-1 \leq n \leq N+4$ , nämlich kleinste Anordnungsbereiche für maximal  $N \times (N-1)$  Kanäle und größte Anordnungsbereiche für maximal  $N \times (N+4)$  Kanäle. Infolgedessen ist mit  $N = 3$  ein kleinster, nicht dargestellter Anordnungsbereich durch  $N=3$  (drei Matrixzeilen Z) und  $n=2$  (zwei Matrixspalten S) gebildet, während für den Fall, dass  $N = 3$  gewählt wird, der größte Anordnungsbereich drei Matrixzeilen Z und sieben Matrixspalten S, also einundzwanzig Matrixfelder umfasst. Gemäß Aufteilungsregel sind in wenigstens einer Anordnungsspalte S der Zahl nach N in Reihe aufeinander folgende Kanäle 5 und zudem in jeder Anordnungszeile Z wenigstens ein Kanal angeordnet.

**[0033]** Die in Fig. 4A, 4B, 4C dargestellte Kanalanordnung 4 bzw. der Anordnungsprofilquerschnitt 41 unterfällt auch folgender, zu einer weiteren Ausgestaltung zugehörigen Definition erfindungsgemäßer Kanalanordnungen 4. Eine Zentralanordnung 40 von  $K \times K$  Kanälen 53 mit natürlicher Zahl  $K=3$  umfasst drei Kanalhöhenlagen 42 mit jeweils drei nebeneinander liegenden Kanälen 5 und drei Kanalbreitenlagen 43 mit jeweils drei nebeneinander liegenden Kanälen 5. Die Anordnung ist weiter dadurch bestimmt, dass sie von einem weiteren, an sie angrenzenden Kanal 54 umgeben ist, der die Zentralan-

ordnung 40 in der Breitendimension B um einen Kanal seitlich der Zentralanordnung ergänzt. In Fig. 4C handelt es sich um den Kanal 54, der in dem durch  $Z=3$  und  $S=6$  bestimmten Matrixfeld liegt.

**[0034]** Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4A, 4B, 4C ist die  $K \times K=9$  Kanäle aufweisende Zentralanordnung 40 zudem von einer Gruppe 401 von Kanälen 56 umgeben, die die Zentralanordnung 40 in Richtung der Breitendimension B um zwei Kanallagen seitlich der Zentralanordnung ergänzen. Die Kanäle 56 belegen in der Anordnungsmatrix 6 die durch  $Z=1$ ,  $Z=2$  und  $S=1$ ,  $S=2$  bestimmten Matrixfelder. Der Kanal 54 sowie die Kanäle 56 der Kanalgruppe 401 sind in Bezug auf die Zentralanordnung 40 einander diagonal gegenüber liegend angeordnet.

**[0035]** Anhand der Fig. 4A ist dargestellt, dass sich die Kanalanordnung 4 bzw. der Anordnungsprofilquerschnitt 41, wie er zu Fig. 4C beschrieben worden ist, von einem gedachten Kreis umgeben lässt, dessen Durchmesser D allgemein, unabhängig von dem Ausführungsbeispiel, zumindest im Wesentlichen durch eine gedachte, außenseitig an Kanälen endende Außenachse bestimmt ist, die als solche der maximalen Diagonaldistanz der diagonal am weitesten entfernt gelegenen Kanäle entspricht. Der Durchmesser D dieses Kreises beträgt im Ausführungsbeispiel ca. 60% der Breite b des Grundkörpers 2.

**[0036]** Weiterhin weist die Kanalanordnung 4 bzw. die in Fig. 4A, B, und C dargestellte Umlenkungsstirnfläche 21 aufgrund der beschriebenen Kanalanordnung 4 eine besondere trapezförmige Flächenform 210 auf. Die trapezförmige Flächenform 210 ist zumindest im Wesentlichen durch gerade Polygonabschnitte oder -linien des Flächenrandes 22 der Dicht-Umlenkungsstirnfläche 21 bestimmt. Der Flächenrand 22 umgibt die Gesamtheit der Kanäle 5 bzw. der Kanalöffnungen 51 ringförmig. An vier Eckstellen der Polygonabschnitte sind jeweils im an die Kanäle 5 angrenzenden Bereich Befestigungsstellen 23 vorgesehen. Das heißt, dass im Ausführungsbeispiel zwischen vier Befestigungsstellen 23 die im Wesentlichen trapezförmige Form ausgebildet ist mit zwei in der Breitendimension B im Wesentlichen parallelen Linien und mit im Übrigen dazu schrägen, gleich orientierten Abschnitten in der Höhendimension H. Die parallelen Linien sind mit der Länge einer Normalachse 211 und die schrägen Abschnitte mit der Länge einer Normalachse 212 beabstandet. Diese Normalachsen 211, 212 sind als Mittenachsen definiert, die sich rechtwinklig schneiden und die die Trapez-Flächenform 210 aufspannende Halblängen bilden. Im Ausführungsbeispiel beträgt das Verhältnis der Länge der Normalachse 211 in der Höhendimension H und der Normalachse 212 in der Breitendimension B ca. 57%.

**[0037]** Das Ausführungsbeispiel zeigt die trapezförmige Form 210 der Umlenkungsstirnfläche 21 als Beispiel. Erfindungsgemäß können andere Flächenformen, in die eine komprimierte Anordnung der Kanäle 5 eingeschrieben ist, vorgesehen werden, und zwar zum Beispiel Flächenformen, die wenigstens annähernd kreisförmig,

ovalförmig, quadratisch oder rhombusförmig sind. Auch solche nicht dargestellten Flächenformen werden durch zwei Normalachsen entsprechend der vorhergehenden Beschreibung bestimmt.

**[0038]** Die vier Befestigungsstellen 23 sind entsprechend der Trapezform jeweils in Bezug auf die Höhendimension H und die Breitendimension B gleich oder annähernd gleich verteilt. Wie insbesondere aus der axonometrischen Darstellung der Fig. 3 hervorgeht, ist der Flächenrand 22 als Kragenrand 221 ausgebildet, so dass die Umlenkungsstirnfläche 21 darin versenkt angeordnet ist und gleichermaßen auch das zugehörige Deckelteil 3 mit formgleicher Dicht-/Deckelfläche 32 sowie einer der Kragenrandtiefe angepassten Deckelstärke überstandsfrei in den Kragenrand 221 eingefasst ist. Die Befestigungsstellen 23 sind, wie allgemein vorteilhaft, Schraubverbindungen zwischen dem Grundkörper 2 und dem Deckelteil 3.

**[0039]** Wie insbesondere aus Fig. 2 und 3 hervorgeht, umfasst die Kanalanordnung 4 einen äußeren, an den Bauraum 26 angrenzenden bzw. den ersten Grundkörperteil 203 von dem zweiten Grundkörperteil 204 abgrenzenden Kanal 55, der an einer Trennstelle etwa in der Längsmitte des Grundkörpers 2 in zwei in Reihe aneinander angrenzende Teilkanäle 551, 552 unterteilt ist. Der erste Teilkanal 551 bildet einen Wasser-Zulaufkanal, während der zweite Kanal 552 ein Wasser-Ablaufkanal ist. Diese beiden Kanäle sind jeweils zur Verbindung mit einer Wasserleitung Trennstelle mit einer Außenöffnung im Bereich der Trennstelle offen. In dem zweiten Grundkörperteil 204, der frei von der Kanalanordnung 4 der Längskanäle 5 ist, sind zwei quer zu den Teilkanälen 551, 552 angeordnete Leitungskanäle 7 eingearbeitet. Jeder Leitungskanal 7 ist an seinem einen Ende durch die zugehörige Außenöffnung mit dem zugehörigen Teilkanal 551, 552 verbunden und an seinem anderen Ende zum Anschluss an eine Wasserleitung vorgesehen, wie dies insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist.

**[0040]** In Fig. 1 erkennt man eine Blankdraht-Heizkartusche 8, die sich oberhalb der Kanalanordnung 4 erstreckt und, wie aus Fig. 2 hervorgeht, über Anschlusschächte 81 mit zu der Kanalanordnung 4 gehörenden Stummelkanälen 57 verbunden ist, die jeweils in einer Umlenkungsstirnfläche 21 münden.

## Patentansprüche

1. Elektrischer Durchlauferhitzer (1), umfassend einen sich in Längs-, Breiten- und Höhendimension (L, B, H) erstreckenden Grundkörper (2) mit einer Vorderseite (201) und einer Rückseite (202), wobei die Rückseite (202) einen rückseitigen Nassbereich (102) von einem vorderseitigen Trockenraum (101) trennt, umfassend eine elektrische Heizeinrichtung (8), die innerhalb des Trockenraums (101) an der Vorderseite (201) des Grundkörpers (2) angeordnet ist, umfassend eine in dem Grundkörper (2) ausge-

- bildete Kanalanordnung (4), die mehrere zur Durchleitung von zu erwärmendem und erwärmtem Wasser eingerichtete Wasserkänäle (5) umfasst, die sich als Längskänäle in der Längsdimension (L) erstrecken und in Breiten- und Höhenpositionen am Grundkörper (2) durch einen zur Kanalerstreckung quergerichteten Anordnungsprofilquerschnitt (41) bestimmt sind, der in der Breitendimension (B) des Grundkörpers (2) Kanallagen von in Reihe mit dichter Packung nebeneinander liegenden Kanälen, nämlich Kanalbretenlagen (43), sowie in der Höhendimension (H) des Grundkörpers (2) Kanallagen von in Reihe mit dichter Packung nebeneinander liegenden Kanälen, nämlich Kanalhöhenlagen (42), umfasst, wobei an einer Breitseite des Grundkörpers (2) eine dort dem Anordnungsprofilquerschnitt (41) entsprechende Umlenkungsstirnfläche (21) ausgebildet ist, die zum Umlenken der Wasserdurchleitung zwischen Kanälöffnungen (510) eingerichtet ist, mit denen benachbarte Kanäle (5) in der Umlenkungsstirnfläche (21) offen und einander zugehörig enden, und umfassend ein Deckelteil (3), das der Umlenkungsstirnfläche (21) entsprechend, gedichtet an die Umlenkungsstirnfläche (21) angesetzt ist und damit zusammen dichtende Umlenkungsbrückenkanäle zwischen zugehöriger Kanälöffnungen (510) ausbildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) in seiner Breitendimension (B) in wenigstens zwei Grundkörperteile (203, 204) unterteilt ist, dass die Kanalanordnung (4) in wenigstens einem ersten (203) der Grundkörperteile (203, 204) ausgebildet ist, der eine durch wenigstens drei Kanalhöhenlagen (42) bestimmte Höhe in der Höhendimension (H) aufweist, und dass wenigstens ein von der Kanalanordnung (4) der Längskänäle (5) freier zweiter (204) der Grundkörperteile (203, 204) mit wenigstens einer von der Kanalanordnung (4) freien, sich in der Längs- und Breitendimension (L, B) erstreckenden Körperwand (25) ausgebildet ist, die an der dem Trockenraum (101) zugewandten Vorderseite des zweiten Grundkörperteils (204) Bauraum (26) belässt, der in der Höhendimension (H) neben der Kanalanordnung (4) Bautiefe (T) für Bauteile (15) der elektrischen Heizeinrichtung (8) ausbildet.
2. Durchlauferhitzer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bautiefe (T) des zweiten Grundkörperteils (204) im der Höhe der Kanalanordnung (4) entsprechenden Höhenbereich gleich der Höhe von wenigstens einundeinhalb Kanalhöhenlagen (42) und vorzugsweise gleich der Höhe von wenigstens zwei Kanalhöhenlagen (42) ist.
3. Durchlauferhitzer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zweiten Grundkörperteil (204) durch die Körperwand (25) begrenzter Bauraum (27) mit Bautiefe (t), die gleich der Höhe von wenigstens einundeinhalb Kanalhöhenlagen (42) ist, auch an der dem Nassbereich (102) zugewandten Rückseite des zweiten Grundkörperbauteils (204) ausgebildet ist.
4. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkungsstirnfläche (21) an der Breitseite des Grundkörpers (2) einen die Umlenkungsstirnfläche (21) umgrenzenden ringförmig umlaufenden Flächenrand (22) des Grundkörpers (2) umfasst, wobei der Flächenrand (22) die Gesamtheit der Kanälöffnungen (51) umgibt und die Umlenkungsstirnfläche (21) eine durch den Flächenrand (22) begrenzte geometrische Flächenform (210) aufweist, die zumindest annähernd einer Flächenform entspricht, die zur Gruppe von Flächengrundformen gehört, die kreisförmig, ovalförmig, trapezförmig, quadratisch und rhombusförmig sind.
5. Durchlauferhitzer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übereinstimmungsverhältnis der Längen von zwei Normalachsen (211, 212) der genannten Flächenform (210) nicht kleiner als 50% und vorzugsweise nicht kleiner als 55% ist, wobei die beiden Normalachsen (211, 212) der Flächenform (210) rechtwinklig aufeinander stehende Mittenachsen mit die Flächenform (210) aufspannenden Halblängen sind (Fig. 4B).
6. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Umlenkungsstirnfläche (21) umgrenzender Flächenrand (22) als Kragenrand (221) ausgebildet ist, der eine das Deckelteil (3) überstandsfrei aufnehmende Aufnahme bildet.
7. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkungsstirnfläche (21) und das zugehörige Deckelteil (3) durch Befestigungsstellen (23) miteinander verbunden sind, die an einem die Umlenkungsstirnfläche (21) begrenzenden Flächenrand (22) durch wenigstens drei und maximal fünf Befestigungsstellen gebildet sind.
8. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte Anordnungsprofilquerschnitt (41) durch eine der Zahl nach N Anordnungszeilen (Z) und der Zahl nach n Anordnungsspalten (S) aufweisende geometrische Anordnungsmatrix (6), in der Positionen der Kanäle (5) definiert sind, bestimmt ist, wobei die Anordnungsmatrix (6) eine Gruppe von Anordnungsbereichen für maximal  $N \times n$  Kanäle mit natürlicher Zahl  $N \geq 3$  und  $N-1 \leq n \leq N+4$  definiert, nämlich kleinste Anordnungsbereiche für maximal  $N \times (N-1)$  Kanäle und größte Anordnungsbereiche für maximal  $N \times (N+4)$  Kanäle, und dass die Kanalanordnung (4)



dadurch gebildet ist, dass in einem aus der genannten Gruppe gewählten Anordnungsbereich in wenigstens einer Anordnungsspalte (S) der Zahl nach N in Reihe aufeinander folgende Kanäle (5) und zudem in jeder Anordnungszeile (Z) und in jeder Anordnungsspalte (S) wenigstens ein Kanal (5) angeordnet sind (Fig. 4C).

9. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalanordnung (4) eine Zentralanordnung (40) von  $K \times K$  Kanälen (53) mit natürlicher Zahl  $K \geq 3$  aufweist, die jeweils durch K Kanalhöhenlagen (42) und K Kanalbreitenlagen (43) gebildet ist. 5
10. Durchlauferhitzer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentralanordnung (40) von wenigstens einem weiteren, an die Zentralanordnung (40) angrenzenden Kanal (54) umgeben ist, der die Zentralanordnung (40) in Richtung wenigstens einer von zwei Dimensionen, nämlich von Breitendimension (B) und Höhendimension (H) des ersten Grundkörperteils (203), um maximal einen Kanal jeweils seitlich der Zentralanordnung (40) ergänzt (Fig. 4C). 10
11. Durchlauferhitzer nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentralanordnung (40) von wenigstens einer an die Zentralanordnung (40) angrenzenden Gruppe (401) von Kanälen (56) umgeben ist, die die Zentralanordnung (40) in Richtung wenigstens einer von zwei Dimensionen, nämlich von Breitendimension (B) und Höhendimension (H) des ersten Grundkörperteils (203), um maximal zwei Kanallagen jeweils seitlich der Zentralanordnung (40) ergänzt (Fig. 4C). 15
12. Durchlauferhitzer nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Zentralanordnung (40) umgebenden Kanäle (54, 56) in Bezug auf die Zentralanordnung (40) einander diagonal gegenüberliegend angeordnet sind. 20
13. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Grundkörperteil (203) eine Breitendimension aufweist, die etwa einhalb bis zweidrittel der Breitendimension (B) des Grundkörpers (2) ist. 25
14. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalanordnung (4) einen äußeren Kanal (55) umfasst, der an einer Trennstelle in zwei in Reihe aneinander angrenzende Teilkanäle (551, 552) unterteilt ist, wobei in der Kanalanordnung (4) der erste Teilkanal (551) einen Zulaufkanal und der zweite Teilkanal (552) einen Ablaufkanal bilden, die jeweils zur Verbindung mit einer Wasserleitung im Bereich der Trennstelle 30

mit einer Außenöffnung offen sind und dass in den zweiten Grundkörperteil (204), der frei von der Kanalanordnung (4) der Längskanäle (5) ist, zwei quer zu den Teilkanälen (551, 552) angeordnete Leitungskanäle (7) eingearbeitet sind, wobei jeder Leitungskanal (7) an seinem einen Ende durch die zugehörige Außenöffnung mit dem zugehörigen Teilkanal (551, 552) verbunden und an seinem anderen Ende zum Außenanschluss an eine Wasserleitung vorgesehen ist. 35

15. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung (8) wenigstens ein Heizelement (81) umfasst, das mit wenigstens einem im Wasserweg angeordneten Blankdraht eingerichtet, an dem Grundkörper (2) angeordnet und zwischen elektrische Wasser-Widerstandsstrecken bildende Wasserkanäle (5) der Kanalanordnung (4) geschaltet ist. 40

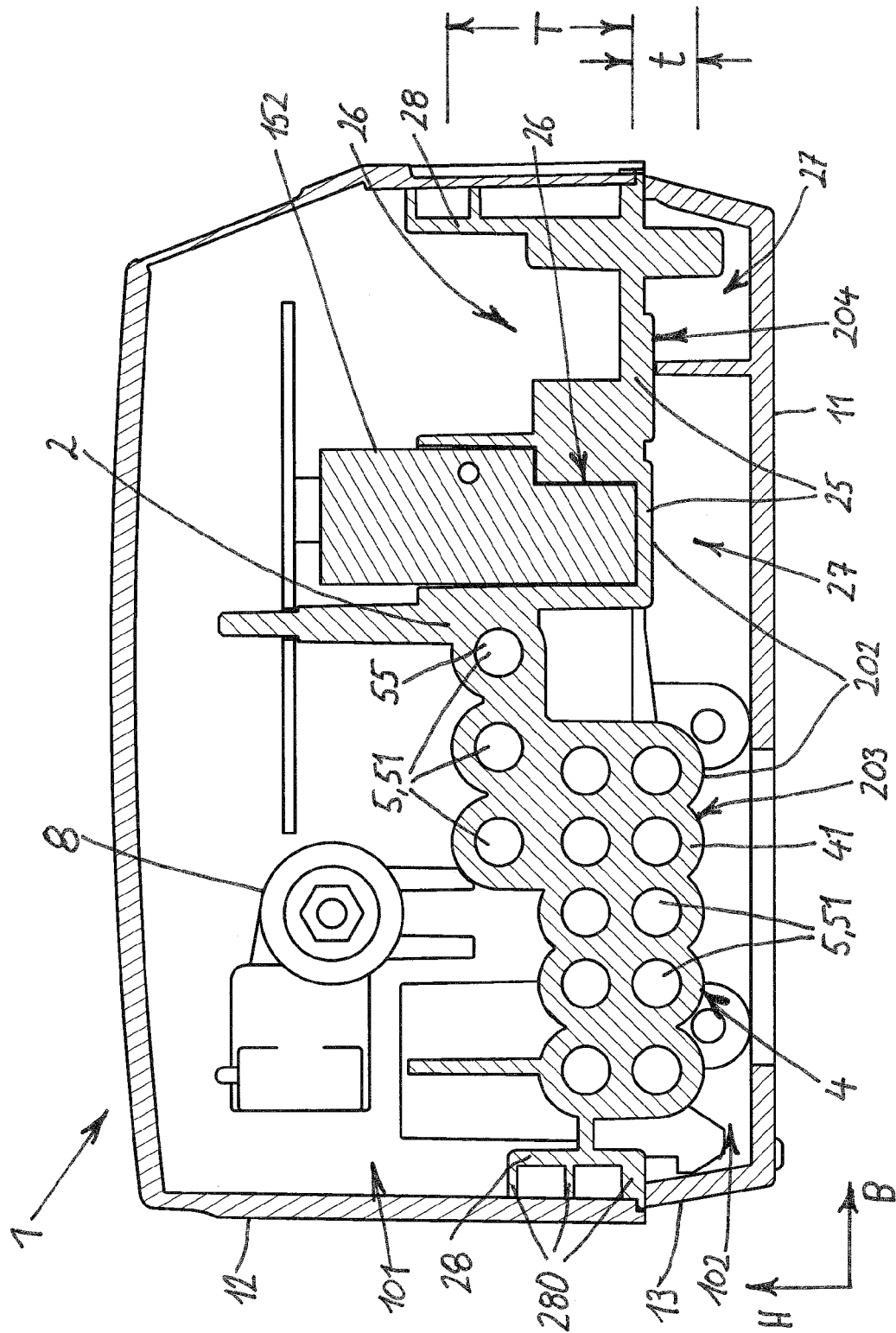


Fig.1

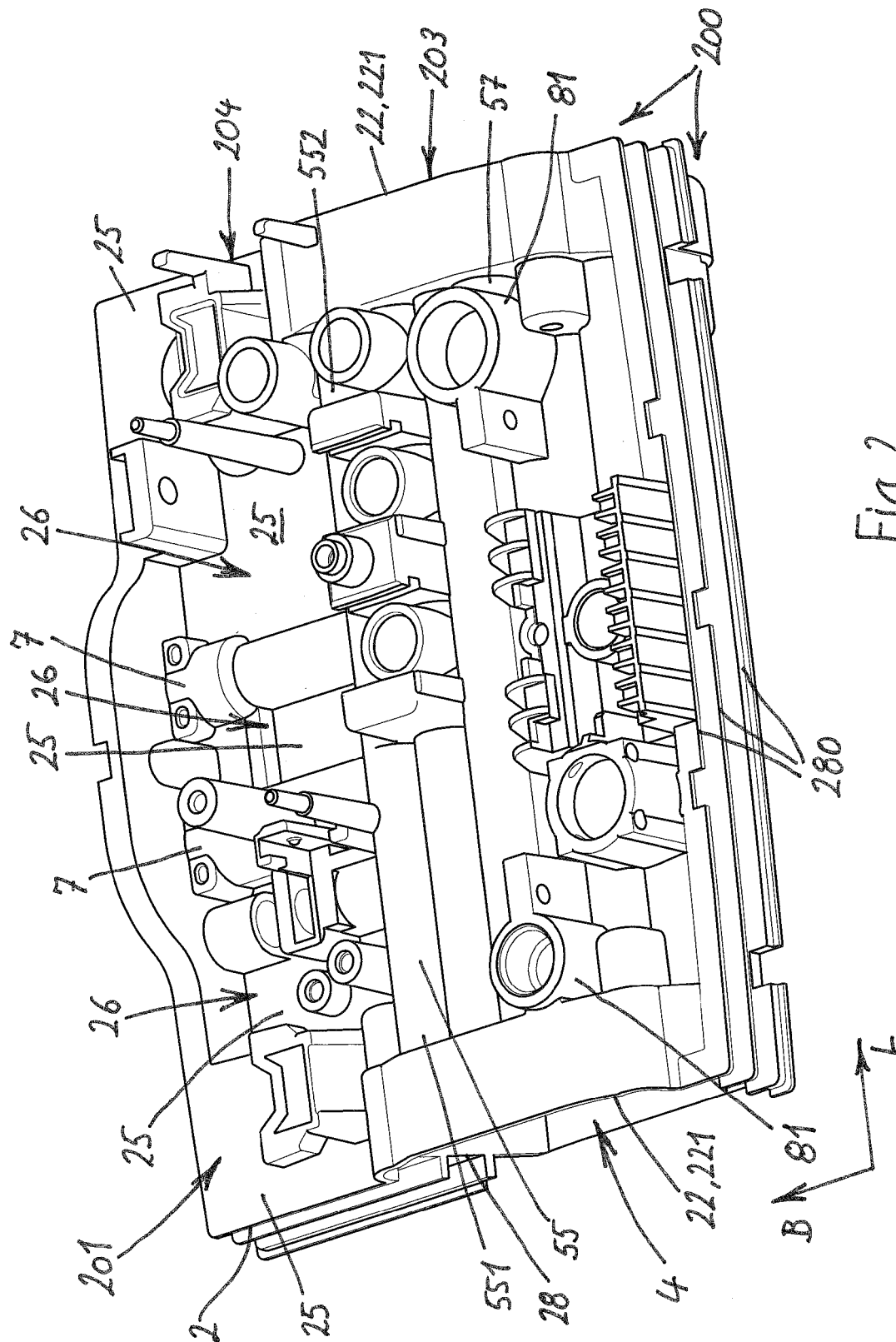


Fig. 2

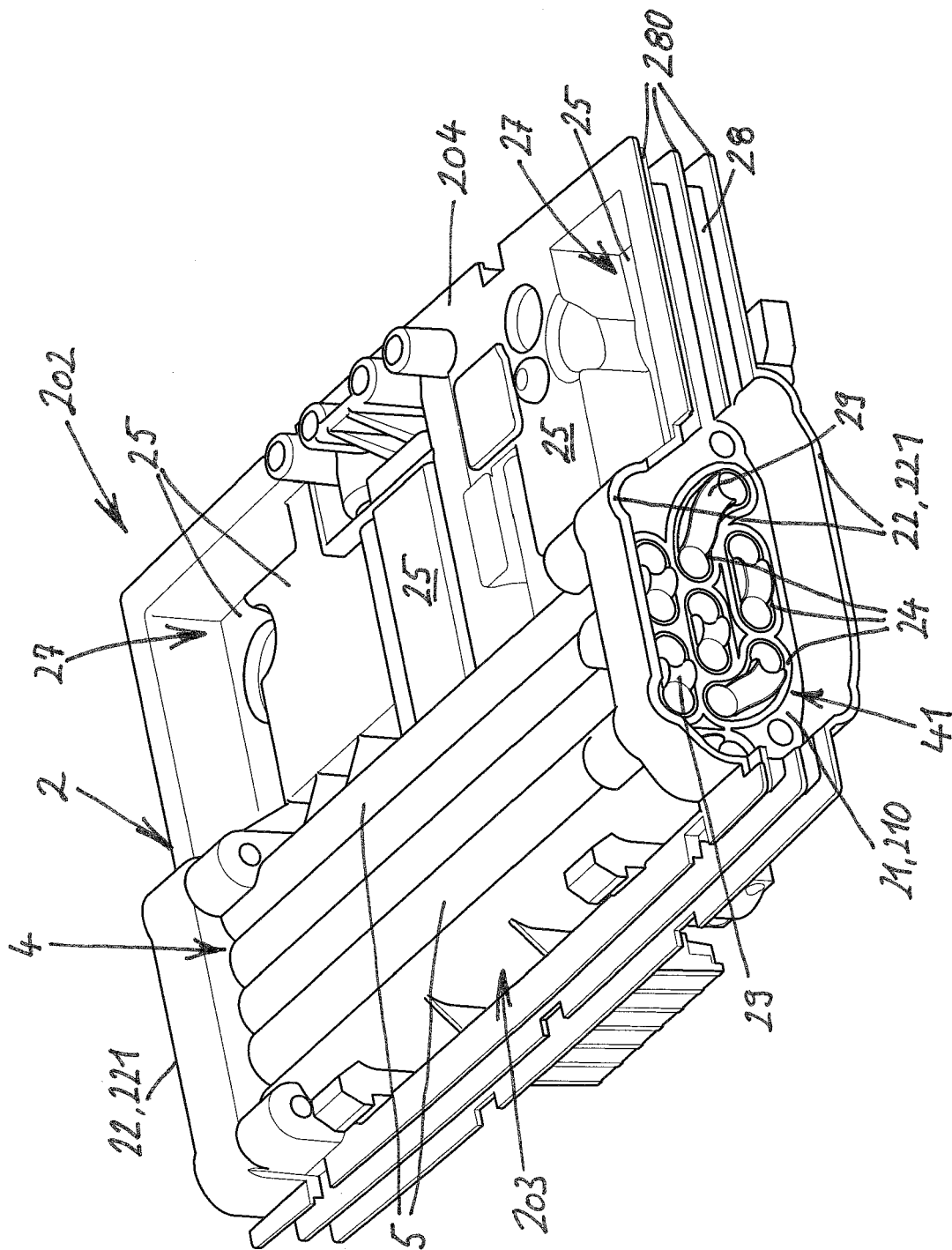


Fig. 3

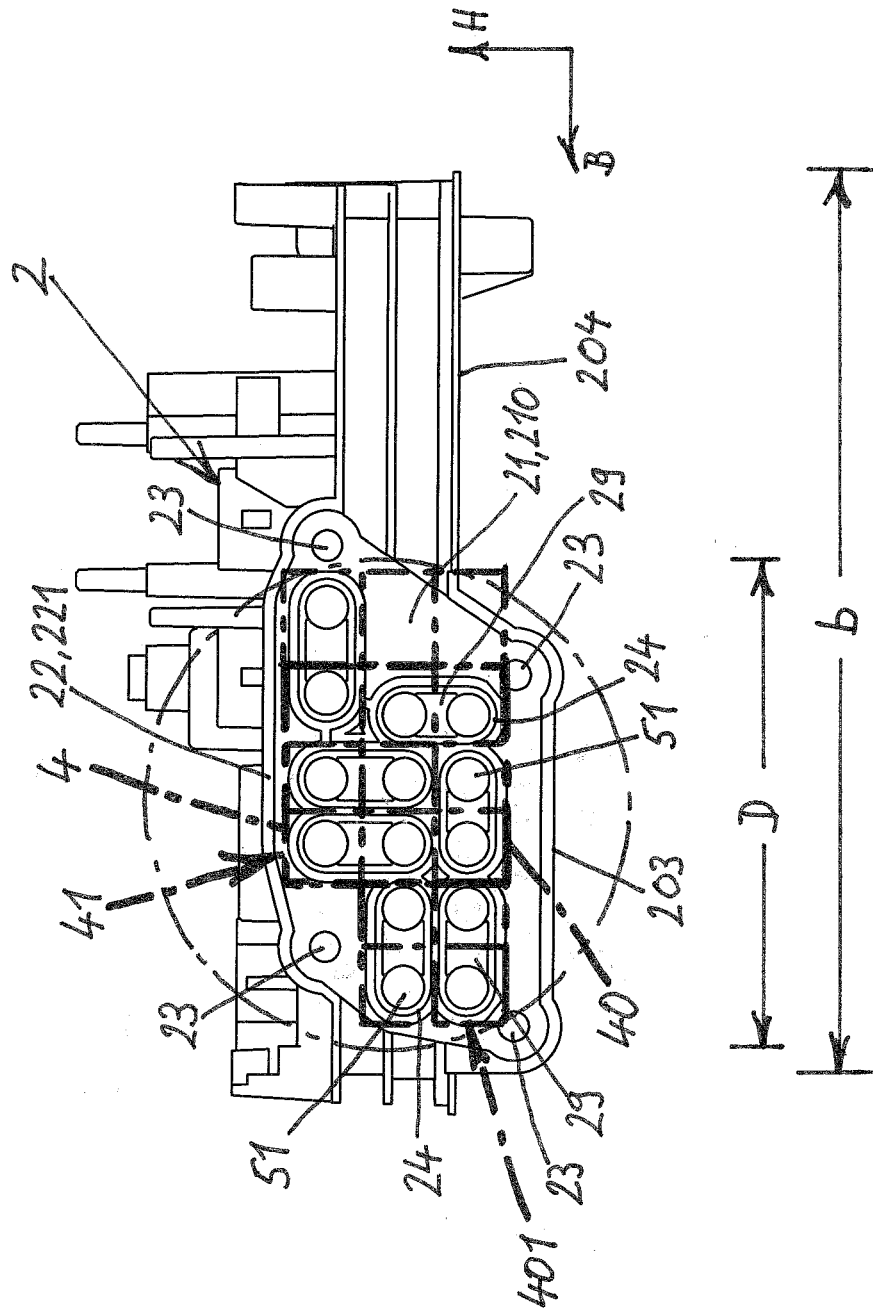


Fig. 4A

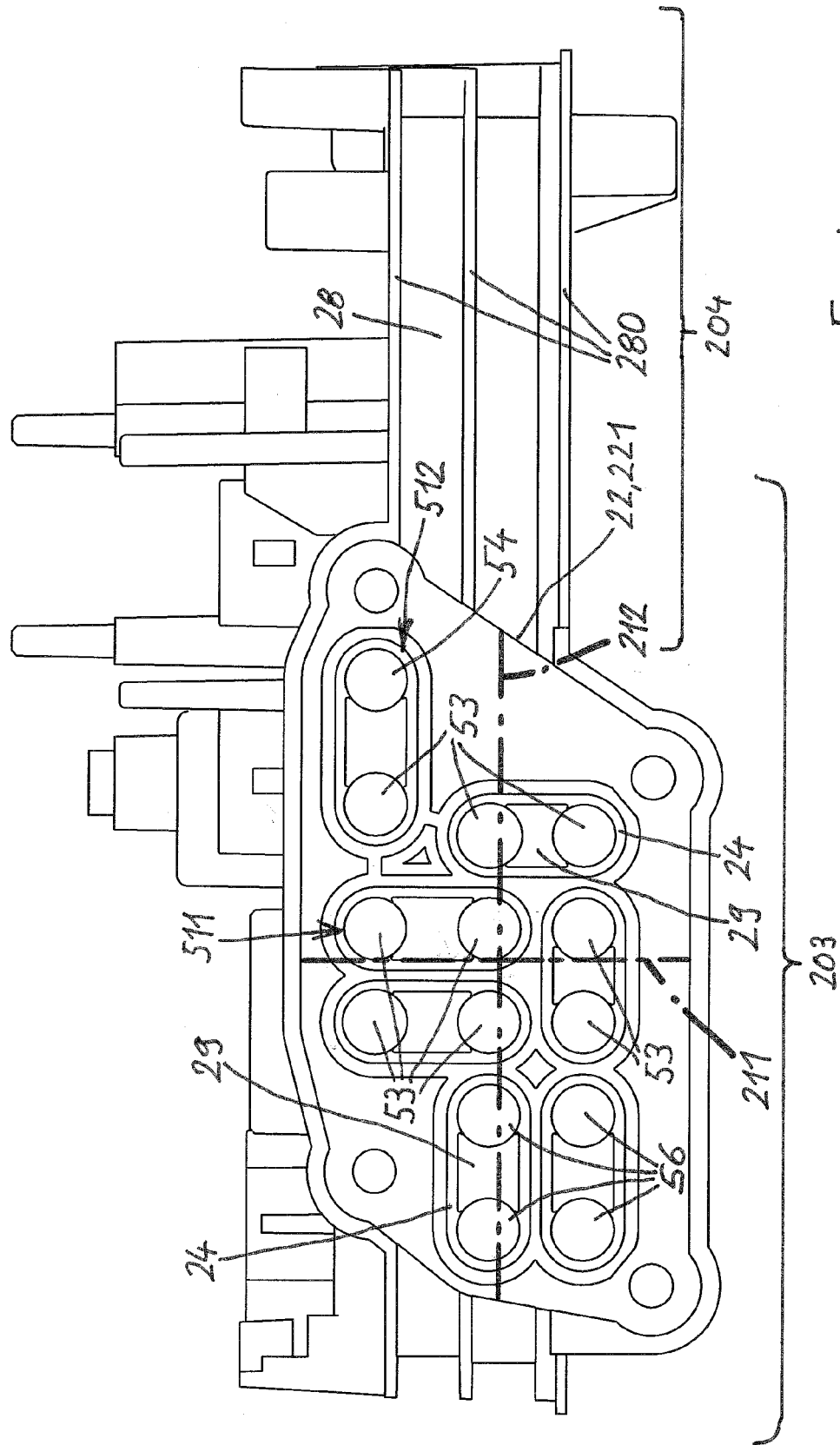


Fig. 4B

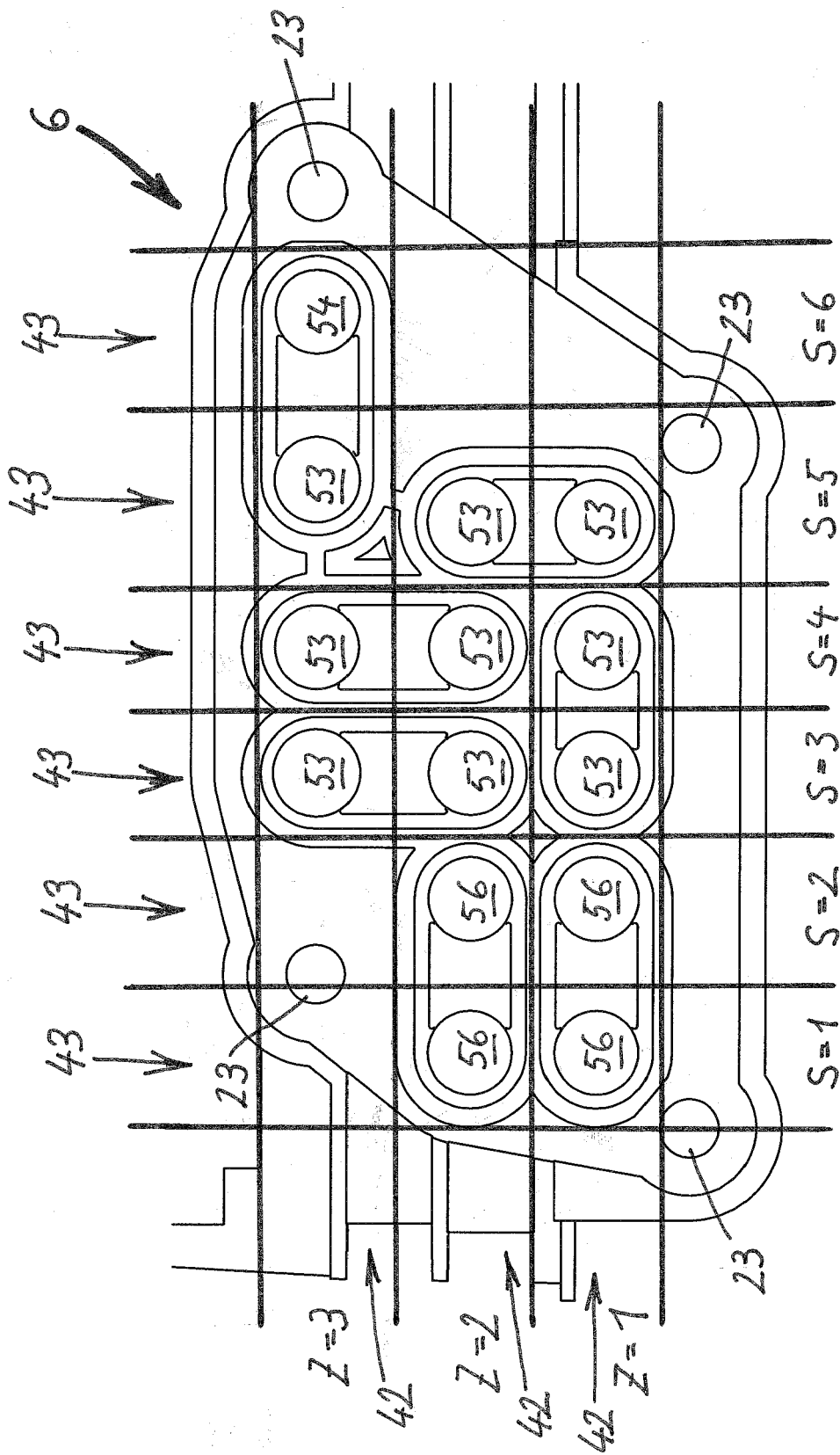
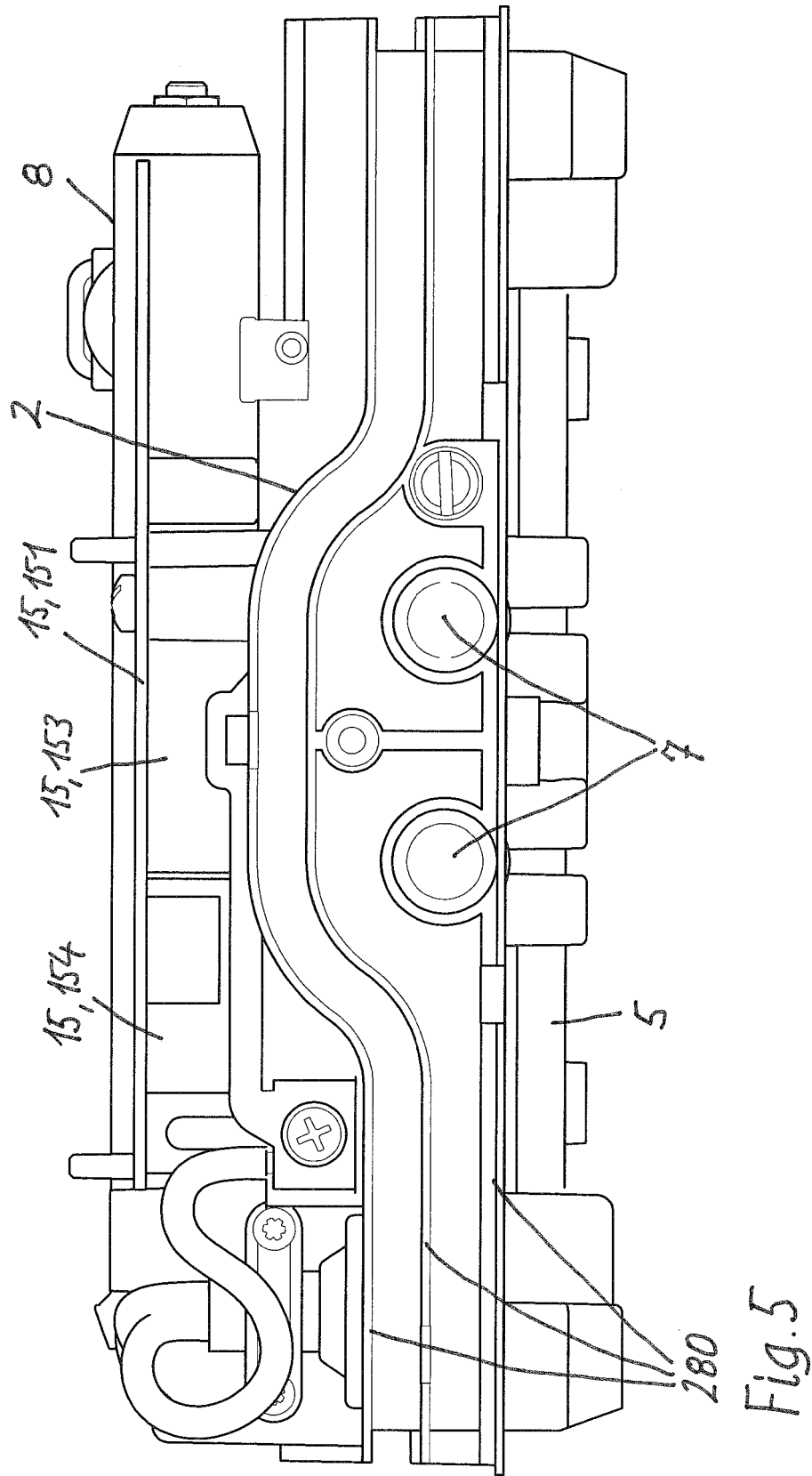


Fig. 4C





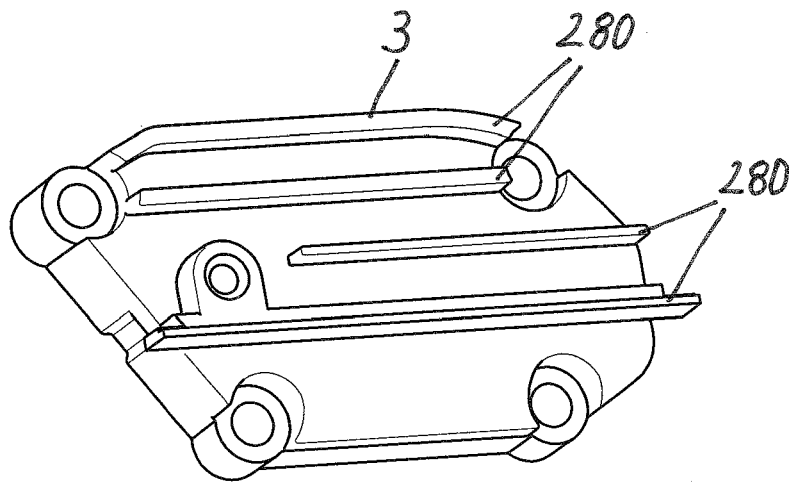


Fig. 6A

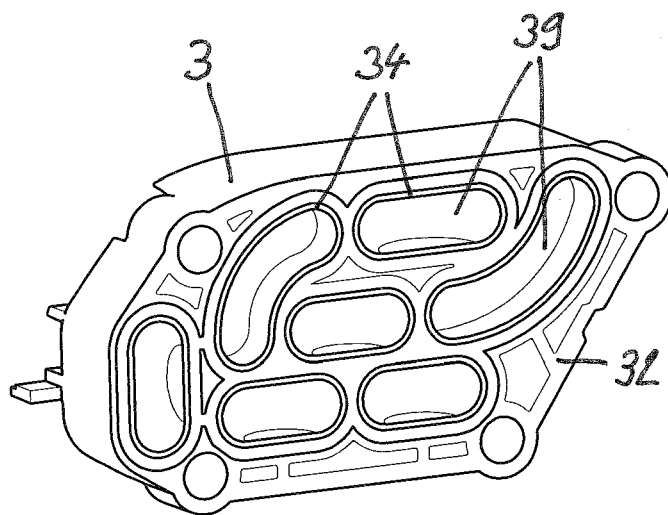


Fig. 6B



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 15 5220

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	FR 2 803 372 A3 (WU CHIA HSIUNG [TW]) 6. Juli 2001 (2001-07-06) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	INV. F24H1/12 F24H1/14
A	US 5 724 478 A (THWEATT CARL [US]) 3. März 1998 (1998-03-03) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	
A	DE 20 2010 006739 U1 (TUERK & HILLINGER GMBH [DE]) 19. August 2010 (2010-08-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	
A	WO 2006/077172 A2 (LONGHI SPA DE [IT]; DE LONGHI GIUSEPPE [IT]) 27. Juli 2006 (2006-07-27) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Juli 2011	Prüfer Vedoato, Luca
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 15 5220

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-07-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2803372	A3	06-07-2001	KEINE
-----			
US 5724478	A	03-03-1998	KEINE
-----			
DE 202010006739	U1	19-08-2010	KEINE
-----			
WO 2006077172	A2	27-07-2006	DE 06723140 T1 05-07-2007
			EP 1802223 A2 04-07-2007
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82