



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 398 350 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 645/90

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **F28F 3/02**

(22) Anmeldetag: 20. 3.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1994

(45) Ausgabetag: 25.11.1994

(56) Entgegenhaltungen:

AT-PS 374581 EP-A1 92033

(73) Patentinhaber:

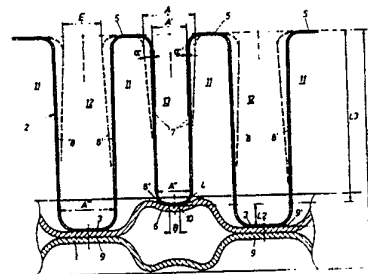
VOGEL & NOOT WÄRMETECHNIK GMBH  
A-8661 WARTBERG, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

SPRINGER ARNOLD DIPL.ING.  
LANGENWANG, STEIERMARK (AT).

(54) FLACHHEIZKÖRPER UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

(57) Die Erfindung betrifft einen Flachheizkörper sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung, der an zumindest einer Seitenfläche mit einem gewellten, Konvektions-schächte begrenzenden Konvektionsblech (2) versehen ist, dessen an den Stegen (9) zwischen den wasserführenden Kanälen (6) anliegende Scheitel (3) mit diesen durch Schweißen verbunden sind und dessen restliche Scheitel (4) mit den wasserführenden Kanälen (6) unter Vorspannung an diese angepreßt sind, wobei die von diesen Scheiteln (4) abgehenden Schenkel (7) des Konvektionsbleches (2) nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand vergrößern. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß auch die an die Kanäle (6) angepreßten Scheitel (4) durch Schweißen mit den Kanalwandflächen (6') verbunden sind, daß der Abstand der von diesen Scheiteln (4) abgehenden und nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand vergrößern Schenkel (7) in ihrem Endbereich größer ist als der Abstand der Schenkel (7) vor dem Anpressen der Scheitel (4) an die Kanäle (6), und daß die von den an den Stegen (9) angeschweißten Scheiteln (3) abgehenden Schenkel (8) des Konvektionsbleches (2) gegenüber dem Verlauf der Schenkel (8) im Konvektionsblech (2) vor dessen Anpressen einen geringeren Abstand besitzen und nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand verringern.



AT 398 350 B

Die Erfindung betrifft einen Flachheizkörper, der an zumindest einer Seitenfläche mit einem gewellten, Konvektionsschächte begrenzenden Konvektionsblech versehen ist, dessen an den Sicken bzw. Stegen zwischen den wasserführenden Kanälen anliegende Scheitel mit diesen durch (Punkt)Schweißen verbunden sind und dessen restliche Scheitel mit den wasserführenden Kanälen in wärmeleitender Verbindung stehen  
 5 bzw. unter Vorspannung an diese angepreßt sind, wobei die von diesen Scheiteln abgehenden Schenkel des Konvektionsbleches nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand vergrößern.

Derartige Flachheizkörper sind aus dem Stand der Technik, z.B. aus der EP-PS 92 033 bekannt. Auch aus der AT-PS 374 581 sind trapezförmig verlaufende Schenkel eines Konvektorbleches bekannt. Die EP-A 92 033 beschreibt das Anschweißen von Konvektorblechen längs der Sicken, wobei die an die Kanäle anliegenden Scheitel des Konvektorbleches unter Vorspannung an die Kanäle angedrückt werden. Sowohl  
 10 bei der Ausführungsform nach der EP-A 92 033 bzw. nach der AT-PS 374 581 sind die Schenkel des Konvektorbleches trapezförmig ausgeführt, womit eine optimale Ausnutzung der von den Kanälen übertragenen Wärme nicht möglich ist bzw. sich Schwierigkeiten beim Anschweißen aller Kanäle ergeben. In der Praxis zeigte es sich jedoch, daß durch ein Anpressen allein der Wärmeübergang von den Kanälen auf die  
 15 Konvektionsbleche noch nicht optimiert ist, wie es z.B. bei an die Sicken angeschweißten Scheiteln der Konvektionsbleche der Fall ist. Aufgrund der Sickenteilung der Heizkörper, die standardisiert ist, um verschiedene Heizkörperlängen immer mit ganzen Kanälen herstellen zu können, sind die Abstände zwischen den von den an den Kanälen anliegenden Scheiteln ausgehenden Schenkel zu gering, um die Schweißelektroden der üblichen Schweißeinrichtungen ohne Beschädigung einführen zu können. Erhöht man aber den Abstand der von den an den Kanälen anliegenden Scheiteln ausgehenden Schenkel, so wird wiederum der Querschnitt der Konvektionsschächte, die vom Konvektionsblech und vom Flachheizkörper begrenzt werden, geringer, wodurch der Wirkungsgrad des Heizkörpers herabgesetzt wird.

Ziel der Erfindung ist es, die Anzahl der Schweißstellen zur Verbindung des Konvektionsbleches mit einem Flachheizkörper zu erhöhen, gleichzeitig jedoch die Querschnittsfläche der Konvektionsschächte auf  
 25 einem Maximum zu halten.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, daß auch die an die Kanäle angepreßten Scheitel durch (Punkt)Schweißen mit den Kanalwandflächen verbunden sind, daß der Abstand der von diesen Scheiteln abgehenden und nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand vergrößern den Schenkel in ihrem Endbereich größer ist als der Abstand der Schenkel vor dem Anpressen der Scheitel an die Kanäle, und  
 30 daß die von den an den Sicken bzw. Stegen angeschweißten Scheiteln abgehenden Schenkel des Konvektionsbleches gegenüber dem Verlauf der Schenkel im Konvektionsblech vor dessen Anpressen einen geringeren Abstand besitzen und nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand verringern. Durch eine derartige Ausbildung des Heizkörpers werden beim Anschweißen der Scheitel an die Sicken die beiden zwischen zwei Sicken liegenden Konvektionsschächte in Richtung auf die Sicken geneigt und der Zwischenraum zwischen den Konvektionsschächten aufgeweitet, sodaß eine herkömmliche Schweißelektrode  
 35 im Serienfertigungsbetrieb bis zu dem am Kanal anliegenden Scheitel einfahren und ohne Schwierigkeiten und ohne Behinderung durch zu enge Seitenwände bzw. zu nahe aneinander angrenzende Schenkel eine Punktschweißung durchführen kann. Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung des Flachheizkörpers, wobei die Scheitel auch auf die wasserführenden Kanäle geschweißt sind, wird der Wärmeübergang von  
 40 den Kanälen auf das Konvektionsblech verbessert, ohne die Schweißbarkeit der Scheitel im Sickenbereich zu beeinträchtigen und ohne die Konvektionsschächte kleiner ausbilden zu müssen, was sich negativ auf die Heizleistung auswirken würde.

Ein wesentliches Merkmal ist es, daß der Abstand der von diesen Scheiteln abgehenden und nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand vergrößern den Schenkel in ihrem Endbereich größer ist als der  
 45 Abstand der Schenkel vor dem Anpressen der Scheitel an diese Kanäle. Dieses Merkmal hat zum Inhalt, daß die Schenkel, die von den Scheiteln abgehen, gegenüber dem fertiggestellten Konvektionsblech, vor seiner Anbringung an dem Heizkörper einen geringeren Abstand besitzen als nach dem Anbringen des Konvektionsbleches am Heizkörper. Durch die Anbringung des Konvektionsbleches am Heizkörper unter Vorspannung werden die Schenkel nach dem Anschweißen der Scheitel des Konvektionsbleches an den  
 50 Stegen zwischen den wasserführenden Kanälen durch die Vorspannung auseinandergedrückt und der Abstand im Endbereich vergrößert.

Es ist ferner wesentlich, daß die von den an den Sicken bzw. Stegen angeschweißten Scheiteln abgehenden Schenkel des Konvektionsbleches gegenüber dem Verlauf der Schenkel im Konvektionsblech vor dessen Anpressen nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand verringern. Diese gewollte Verringerung  
 55 der Schenkel ermöglicht den sich vergrößern den gegenseitigen Abstand der Schenkel, welche von den Scheiteln ausgehen, sodaß eine Punktschweißung auf den Scheiteln möglich wird.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung von Flachheizkörpern, bei dem ein mit vorzugsweise im wesentlichen rechteckförmigen Wellungen vorgefertigtes Konvektionsblech mit einer

Teilanzahl seiner Scheitel an die Sicken bzw. Stege des Flachheizkörpers angeschweißt wird, wobei die andere Teilanzahl der Scheitel unter Vorspannung in Wärmeleitkontakt mit den wasserführenden Kanälen gebracht wird und wobei beim Anschweißen der Scheitel an die Sicken bzw. Stege durch Aufbringen eines Preßdrucks auf diese Scheitel die weiteren Scheitel an die Kanäle angedrückt werden. Erfindungsgemäß ist  
 5 dieses Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß nach Herstellung der (Punkt)Schweißverbindung zwischen den Scheiteln und den Sicken bzw. Stegen die an die Kanäle angepreßten Scheitel mit den Kanälen durch (Punkt)Schweißung verbunden werden, daß beim Anpressen der Scheitel an die Sicken bzw. Stege die vom Flachheizkörper entfernt liegenden Enden der von den Scheiteln abgehenden Schenkel des Konvektionsbleches jeweils um einen Winkel von etwa  $1^\circ$  bis  $4^\circ$ , vorzugsweise  $1^\circ$  bis  $3^\circ$ , insbesondere etwa  $2^\circ$ , zu  
 10 einer Normalen zum Flachheizkörper geneigt werden, wobei die von den an den Kanälen angeschweißten Scheiteln abgehenden Schenkel von einander weg geneigt werden und die von den an den Sicken angeschweißten Scheiteln abgehenden Schenkel aufeinander zu geneigt werden, und daß in dem durch diese Neigungsbildung vergrößerten Raum im Kanalbereich die Verschweißung der Scheitel mit den Kanälen mit üblichen Schweißelektroden, insbesondere durch Punktschweißen, vorgenommen wird.

Entsprechend der erfindungsgemäßen Vorgangsweise werden die Konvektionsbleche nach ihrer Herstellung auf den Heizkörper gelegt und danach mit dem Heizkörper verschweißt, wobei zuerst die an den Sicken anliegenden Scheitel mit diesen verschweißt werden, wodurch die zwischen den Sicken liegenden beiden Konvektionsschächte in Richtung auf die Sicken geneigt werden, da Paare aufeinanderfolgender Schenkel des Konvektionsbleches ungleiche Länge aufweisen. Durch die erzwungene Öffnung zwischen  
 20 den beiden Konvektionsschächten wird ausreichend Platz für die Einführung der Schweißelektrode geschaffen, um die Schweißung der an den Kanälen anliegenden Scheitel zu ermöglichen und ohne Veränderung der Querschnittsflächen der Konvektionsschächte wird eine Verbesserung des Wärmeübergangs im Kanalbereich geschaffen. Bei einer trapezförmigen Wellung tritt das erfindungsgemäß gelöste Problem nicht auf, da die Wellenscheitel leicht zugänglich sind; der Querschnitt der Konvektionsschächte ist demzufolge aber  
 25 gering und der Wirkungsgrad des Konvektionsbleches nicht optimal.

Vorteilhaft ist es, wenn beim erfindungsgemäßen Flachheizkörper derart vorgegangen wird, daß bei dem an dem Flachheizkörper angeschweißten Konvektionsblech die von einem an Kanal angeschweißten Scheitel abgehenden Schenkel in einem Winkel  $\alpha$  von etwa  $1^\circ$  bis  $4^\circ$ , vorzugsweise  $1^\circ$  bis  $3^\circ$ , insbesondere etwa  $2^\circ$ , zu einer Normalen zum Konvektionsblech sich nach außen zu öffnend verlaufen und  
 30 daß bei dem an dem Heizkörper angeschweißten Konvektionsblech die von einem an die Sicken angeschweißten Scheitel abgehenden Schenkel vorzugsweise ebenfalls in einem Winkel  $\alpha$  von etwa  $1^\circ$  bis  $4^\circ$ , vorzugsweise  $1^\circ$  bis  $3^\circ$ , insbesondere etwa  $2^\circ$ , zu einer Normalen zum Konvektionsblech aufeinander zu geneigt verlaufen; diese Neigungen reichen aus, um den Eintritt der Schweißelektrode zum Kanal zu ermöglichen.

Ausgegangen wird erfindungsgemäß dabei von einem Konvektionsblech, das vor seiner Befestigung am Heizkörper eine Wellung mit annähernd parallel verlaufenden Schenkeln aufweist, wobei die Schenkel zur Entformung nach der Herstellung des Konvektionsbleches einen Entformungswinkel mit einer Normalen zum Konvektionsblech von  $0,1^\circ$  bis  $0,8^\circ$ , vorzugsweise  $0,3^\circ$  bis  $0,5^\circ$ , insbesondere etwa  $0,4^\circ$ , einschließen. Ferner ist vorgesehen, daß der Längenunterschied zwischen den von den verschiedenen Scheiteln  
 40 abgehenden Schenkeln geringer ist als die Höhe der Auflagefläche der Scheitel auf der Außenfläche der Kanäle über den Sickenflächen.

Es ergibt sich ein Flachheizkörper, bei dem erfindungsgemäß der Abstand zwischen den scheitelfernen Enden der von den an den Kanälen angeschweißten Scheiteln abgehenden Schenkel bei dem am Heizkörper angeschweißten Konvektionsblech gegenüber dem Abstand bei einem Konvektionsblech in  
 45 seinem Ausgangszustand elastisch um etwa 10 bis 50%, vorzugsweise 15 bis 40%, insbesondere 18 bis 35%, aufgeweitet ist.

Ein besonders guter Wärmeübergang, der mit der zusätzlichen Schweißung erreicht wird, wird dann erzielt, wenn die Querschnittslänge der Schweißung, mit der ein Scheitel am Kanal befestigt ist, etwa 20 bis  
 50 90%, insbesondere 35 bis 65%, vorzugsweise 45 bis 55%, des Abstandes der Schenkel im Scheitelbereich beträgt. Diese Schweißung ist vorteilhafterweise eine Punktschweißung, deren Punktabstand variabel ist und z.B. 30 mm beträgt.

Durch die Neigung der Schenkel bzw. der Neigung der von diesen Schenkel begrenzten Konvektionsschächte wird die Wellungsform des Konvektionsbleches nahezu nicht verändert, insbesondere verlaufen die jeweiligen Schenkel von vom Flachheizkörper und vom Konvektionsblech abgeschlossenen bzw.  
 55 begrenzten Konvektionsschächten für das Auge im wesentlichen weiter parallel zueinander.

Vorteilhafterweise ist es, wenn der gegenseitige Abstand der Schenkel im Bereich der an den Kanälen angeschweißten Scheitel 55 bis 75%, vorzugsweise 58 bis 70%, des Abstandes der Schenkel der an den Sicken angeschweißten Scheitel beträgt, wobei der gegenseitige Abstand der Schenkel im Bereich der

Scheitel 10 bis 25%, vorzugsweise 15 bis 22%, der Länge der längeren Schenkel des Konvektionsbleches beträgt bzw. gegebenenfalls der Unterschied in der Länge der Schenkel des Konvektionsbleches 14 bis 20%, vorzugsweise 15 bis 18%, insbesondere 16 bis 17%, des gegenseitigen Abstandes der Schenkel im Bereich des am Kanal anliegenden Scheitels beträgt.

5 Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert, wobei die Zeichnung einen Schnitt durch einen Flachheizkörper mit Konvektionsblech schematisch darstellt.

Die Fig. zeigt einen Flachheizkörper 1 mit einem Konvektionsblech 2. Das Konvektionsblech 2 in seiner schraffierten Form besitzt die Gestalt, mit der es hergestellt wird. Dabei liegen die Scheitel 5 auf der dem Heizkörper 1 abgewandten Seite des Konvektionsbleches 2 in einer Ebene E, die gegenüberliegenden  
10 Scheitel 3,4 besitzen verschiedene Höhen bzw. Abstände von der Ebene E der Scheitel 5, wobei die Scheitel 3 den Abstand L1 und die Scheitel 4 den Abstand L3 von dieser Ebene E besitzen. Ferner sind die Schenkel 7 und 8, die zwischen den Scheiteln 3,4 bzw.5 verlaufen, leicht derart geneigt, daß sie sich jeweils auf das offene Ende zu voneinander entfernen, um so eine leichte Entformung des Konvektionsbereiches bei seiner Herstellung z.B. durch Pressen zu ermöglichen. Diese Neigung ist jedoch ausgesprochen gering,  
15 sodaß man im wesentlichen von einem gewellten Konvektionsblech 2 mit parallelen Schenkeln 7,8 bzw. rechteckigem Querschnitt der Konvektionsschächte sprechen kann. Die Scheitel 3 und 4 des Konvektionsbleches 2 sind in ihrer Außenform an die Anlageflächen des Flachheizkörpers 1 angepaßt, die Form der Scheitel 5 ist beliebig; die Scheitel 3 sind im wesentlichen eben ausgebildet, um an den Sicken 9 plan anzuliegen und somit gut angeschweißt werden zu können; die Scheitel 4 sind je nach der Form der  
20 ebenen, konvexen oder konkaven Außenflächen 6' der Kanäle 6 eben oder gerundet, um auch hier eine möglichst große Anlagefläche zu erreichen.

Mit strichlierten Linien sind die Schenkel 7 und 8 in ihrer Lage nach dem Anschweißen der Scheitel 3 an den Sicken 9 eingezeichnet. Dadurch, daß die Höhe L2 der Außenfläche 6' der Scheitel 4 über der Außenfläche 9' der Sicken 9 größer ist als die Differenz L1 - L3 der Schenkel 8 bzw.7 in Bezug auf die  
25 Ebene E, ergibt sich beim Anschweißen der Scheitel 3 an die Sicken 9 eine Neigung der Konvektionsschächte 11 in Richtung auf die Sicken bei gleichzeitigem Anpressen der Scheitel 4 an die dazwischenliegenden Kanäle 6. Es ergibt sich damit eine Aufweitung A des vom Kanal wegführenden offenen Konvektionsschachtes 13 und eine Einengung des offenen Endes der von den Sicken wegführenden außen offenen Konvektionsschächte 12 auf die Entfernung E. Da in den Konvektionsschächten 12 vor deren Einengung  
30 bereits Schweißelektroden zur Anschweißung des Scheitels 3 eingeführt wurden, spielt die Verkleinerung des offenen Endes der Schächte 12 nach dem Einführen der Schweißelektroden, welche erst nach dem Einführen die Scheitel 3 an die Sicken 9 anpressen und das Konvektionsblech 2 verformen, keine besondere Rolle; im Gegenteil dazu wird das Eindringen der Schweißelektroden in den Konvektionsschacht 13 erleichtert, da seine Öffnung vom Wert A' auf den Wert A für die folgende Schweißung aufgeweitet  
35 worden ist.

Die von den Schweißelektroden am Scheitel 4 im Konvektionsschacht 13 ausgeführte Schweißung erstreckt sich über einen Bereich B des Scheitels 4 und man ist bestrebt, daß der Bereich B möglichst groß wird, um so einen möglichst guten Wärmeübergang zu gewährleisten.

Die Wahl der Abmessungen bzw. der Abstände der Schenkel 7 bzw.8 des Konvektionsbleches 2 ist  
40 nicht ohne weiteres zu treffen, da in der Praxis die Kanäle und Sicken bestimmte Anforderungen erfüllen müssen; so muß z.B. die Anzahl der Sicken auf 100cm Heizkörperlänge eine gerade Zahl ergeben, um den Heizkörper in standardisierten Unterteilungen dieser Länge anfertigen zu können. Ferner versucht man, die Kanalquerschnitte bzw. Kanallängen in gutes Verhältnis der Sickenlänge zu bringen, daß ein problemloses Anschweißen der Konvektionsbleche 2 an die Sicken 9 erfolgen kann. Aus diesem Grund sind die  
45 gewählten Verhältnisse und Abmessungen von Bedeutung und von Vorteil.

Die Schweißpunkte zwischen den Scheiteln 3 und den Sicken 9 sind nicht dargestellt; die Sicken werden zugleich mit dem Anschweißen der Scheitel 3 miteinander verschweißt; die Schweißpunkte zwischen den Scheiteln 4 und den Kanalwänden 6 sind mit dem Bereich B angedeutet; üblicherweise erfolgen sich gegebenenfalls überlappende Punktschweißungen über die Länge der Scheitel 3,4 bzw. der Sicken 9  
50 und Kanäle 6.

Der Schweißvorgang verläuft üblicherweise mit einer Mehrzahl von Elektroden über die Breite des Konvektionsbleches 2, wobei zuerst ein Anschweißen des Scheitels 3 auf der Sicke 9 erfolgen kann. Daraufhin werden die Schweißelektroden aus diesem verengten Konvektionsschacht 12 herausgezogen und es erfolgt eine Schweißung im Konvektionsschacht 13 auf den auf den Kanal 6 angepreßten Scheitel 4,  
55 worauf wiederum eine Schweißung im nachfolgenden Konvektionsschacht 12 auf einen Scheitel 3 erfolgt, der an der nächstfolgenden Sicke 9 anliegt.

Es ist jedoch vorzuziehen, zuerst entweder gleichzeitig oder aufeinanderfolgend sämtliche Schweißungen in den Konvektionsschächten 12 fertigzustellen und dann gleichzeitig oder aufeinanderfolgend die

Schweißungen auf den Kanälen 6 vorzunehmen oder auch zuerst in zwei folgenden Konvektionsschächten 12 die Scheitel 3 an die Sicken 9 anzuschweißen und daraufhin in dem dazwischenliegenden Konvektionsschacht 13 die Scheitel 4 an die Kanäle 6 anzuschweißen. In jedem Fall werden die erfindungsgemäßen Vorteile erreicht, da die Konvektionsschächte 12 größere Öffnungen A erhalten, die ein unbehindertes Eindringen der Elektroden erlauben.

Vorteilhaft für die Herstellung ist es, wenn das Konvektionsblech im Zuge des Anschweißens der Scheitel an die Sicken elastisch verformt wird, d.h. die Neigung der Schenkel bzw. Wände der Konvektionsschächte gegen die Elastizitätskräfte des Konvektionsbleches ausgebildet wird. Werden die Schweißstellen zwischen dem Konvektionsblech und dem Heizkörper gelöst, geht das Konvektionsblech in seinen Zustand nach seiner Herstellung zurück.

### Patentansprüche

1. Flachheizkörper, der an zumindest einer Seitenfläche mit einem gewellten, Konvektionsschächte begrenzenden Konvektionsblech versehen ist, dessen an den Sicken bzw. Stegen zwischen den wasserführenden Kanälen anliegende Scheitel mit diesen durch (Punkt)Schweißen verbunden sind und dessen restliche Scheitel mit den wasserführenden Kanälen in wärmeleitender Verbindung stehen bzw. unter Vorspannung an diese angepreßt sind, wobei die von diesen Scheiteln abgehenden Schenkel des Konvektionsbleches nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand vergrößern, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch die an die Kanäle (6) angepreßten Scheitel (4) durch (Punkt)Schweißen mit den Kanalwandflächen (6') verbunden sind, daß der Abstand der von diesen Scheiteln (4) abgehenden und nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand vergrößernden Schenkel (7) in ihrem Endbereich größer ist als der Abstand der Schenkel (7) vor dem Anpressen der Scheitel (4) an die Kanäle (6), und daß die von den an den Sicken bzw. Stegen (9) angeschweißten Scheiteln (3) abgehenden Schenkel (8) des Konvektionsbleches (2) gegenüber dem Verlauf der Schenkel (8) im Konvektionsblech (2) vor dessen Anpressen einen geringeren Abstand besitzen und nach außen zu ihren gegenseitigen Abstand verringern.
2. Flachheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Längenunterschied (L1 - L3) zwischen den von den verschiedenen Scheiteln (3,4) abgehenden Schenkeln (8 und 7) geringer ist als die Höhe (L2) der Auflagefläche der Scheitel (4) auf der Außenfläche (6') der Kanäle (6) über den Sickenflächen (9').
3. Flachheizkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Konvektionsblech (2) vor seiner Befestigung am Heizkörper (1) eine vorzugsweise im wesentlichen rechteckförmige Wellung mit annähernd parallelen Schenkeln (7,8) aufweist, wobei die Schenkel (7,8) zur besseren Entformbarkeit nach der Herstellung des Konvektionsbleches (2) jeweils einen Entformungswinkel mit einer Normalen zum Konvektionsblech (2) von 0,1° bis 0,8°, vorzugsweise 0,3° bis 0,5°, insbesondere etwa 0,4°, einschließen.
4. Flachheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei dem an dem Flachheizkörper (1) angeschweißten Konvektionsblech (2) die von einem Kanal (6) angeschweißten Scheitel (4) abgehenden Schenkel (7) jeweils in einem Winkel ( $\alpha$ ) von etwa 1° bis 4°, vorzugsweise 1° bis 3°, insbesondere etwa 2°, zu einer Normalen zum Konvektionsblech (2) sich nach außen zu öffnend verlaufen.
5. Flachheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei dem an dem Flachheizkörper (1) angeschweißten Konvektionsblech (2) die von einem an einer Sicke (9) angeschweißten Scheitel (3) abgehenden Schenkel (8) jeweils in einem Winkel ( $\alpha$ ) von etwa 1° bis 4°, vorzugsweise 1° bis 3°, insbesondere etwa 2°, zu einer Normalen zum Konvektionsblech (2) aufeinander zu geneigt verlaufen.
6. Flachheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand (A) zwischen den scheidelfernen Enden der von einem am Kanal (6) angeschweißten Scheitel (4) abgehenden Schenkel (7) bei dem am Heizkörper (1) angeschweißten Konvektionsblech (2) gegenüber dem Abstand (A') bei einem Konvektionsblech (2) in seinem Zustand vor dem Anschweißen elastisch um etwa 10 bis 50 %, vorzugsweise 15 bis 40%, insbesondere 18 bis 35%, aufgeweitet ist.

7. Flachheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittslänge (B) der Schweißung (10), mit der ein Scheitel (4) am Kanal (6) befestigt ist, etwa 20 bis 90%, insbesondere 35 bis 65%, vorzugsweise 45 bis 55%, des Abstandes (A'') der Schenkel (7) im Scheitelbereich beträgt.
- 5
8. Flachheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenflächen der Scheitel (3,4) des Konvektionsbleches (2) an die Außenfläche (6') der Kanäle (6) und an die Außenfläche (9') der Stege bzw. Sicken (9) angepaßt sind.
- 10
9. Flachheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gegenseitige Abstand (A'') der Schenkel (7) im Scheitelbereich (4) der an den Kanälen (6) angeschweißten Scheitel (4) 55 bis 75%, vorzugsweise 58 bis 70%, des Abstandes (A''') der Schenkel (8) der an den Sicken (9) angeschweißten Scheitel (3) beträgt.
- 15
10. Flachheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gegenseitige Abstand der Schenkel (7) im Bereich der Scheitel (4) 10 bis 25%, vorzugsweise 15 bis 22%, der Länge (L1) der längeren Schenkel (8) des Konvektionsbleches (2) beträgt.
- 20
11. Flachheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Unterschied in der Länge (L1 - L3) der Schenkel (7 und 8) des Konvektionsbleches (2) 14 bis 20%, vorzugsweise 15 bis 18%, insbesondere 16 bis 17%, des gegenseitigen Abstandes der Schenkel (7) im Bereich des am Kanal (6) anliegenden Scheitels (4) beträgt.
- 25
12. Verfahren zur Herstellung von Flachheizkörpern, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem ein mit vorzugsweise im wesentlichen rechteckförmigen Wellungen vorgefertigtes Konvektionsblech mit einer Teilanzahl seiner Scheitel an die Sicken bzw. Stege des Flachheizkörpers angeschweißt wird, wobei die andere Teilanzahl der Scheitel unter Vorspannung in Wärmeleitkontakt mit den wasserführenden Kanälen gebracht wird und wobei beim Anschweißen der Scheitel an die Sicken bzw. Stege durch Aufbringen eines Preßdrucks auf diese Scheitel die weiteren Scheitel an die Kanäle angedrückt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach Herstellung der (Punkt)Schweißverbindung zwischen den Scheiteln und den Sicken bzw. Stegen die an die Kanäle angepreßten Scheitel mit den Kanälen durch (Punkt)Schweißung verbunden werden, daß beim Anpressen der Scheitel an die Sicken bzw. Stege die vom Flachheizkörper entfernt liegenden Enden der von den Scheiteln abgehenden Schenkel des Konvektionsbleches jeweils um einen Winkel von etwa 1° bis 4°, vorzugsweise 1° bis 3°, insbesondere etwa 2°, zu einer Normalen zum Flachheizkörper geneigt werden, wobei die von den an den Kanälen angeschweißten Scheiteln abgehenden Schenkel von einander weg geneigt werden und die von den an den Sicken angeschweißten Scheiteln abgehenden Schenkel aufeinander zu geneigt werden, und daß in dem durch diese Neigungsbildung vergrößerten Raum im Kanalbereich die Verschweißung der Scheitel mit den Kanälen mit üblichen Schweißelektroden, insbesondere durch Punktschweißen, vorgenommen wird.
- 30
- 35
- 40
- 45
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß gleichzeitig mit der Herstellung der Schweißverbindung zwischen den Scheiteln und den Sicken die Heizkörperschalen im Sickenbereich mitverschweißt werden.
- 50
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Konvektionsblech im Zuge des Anschweißens der Scheitel an die Sicken elastisch verformt wird, d.h. die Neigung der Schenkel bzw. Wände der Konvektionsschächte gegen die Elastizitätskräfte des Konvektionsbleches ausgebildet wird.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

