



(19)

**REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt**

(10) Nummer:

AT 408 917 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 734/97
(22) Anmeldetag: 28.04.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.08.2001
(45) Ausgabetag: 25.04.2002

(51) Int. Cl.⁷: **F28F 1/14**

(56) Entgegenhaltungen:

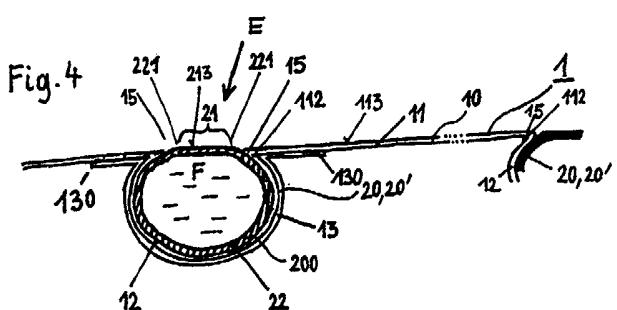
(73) Patentinhaber:
TURON JOSEF DR.
A-3204 KIRCHBERG/PIELACH,
NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) ENERGIE-ABSORPTIONS- UND/ODER -AUSTAUSCHPLATTE, VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZU DEREN HERSTELLUNG

AT 408 917 B

Die Erfindung betrifft eine Energieabsorptionsplatte mit mindestens einem über die Breite der Platte mäandrierenden, von einem Wärmeträgerfluid durchströmhbaren Fluidführungsrohr und mit einer sich zwischen den einzelnen Rohren erstreckenden Wärmeübertragungsfolie. Sie ist dadurch gekennzeichnet,

- daß die Fluidführungsrohre (20) eine abgeplattete Querschnittsform und eine Wandung (200) mit einem flachen Bereich (21) und einem zylindermantelartig gekrümmten, Bereich (22) aufweisen,
- daß der gekrümmte Rohrwandungsbereich (22) in einer denselben anliegend umschließenden Rohraufnahmetasche (12) der Energieübertragungsfolie (10) angeordnet ist,
- daß längs der Übergangszonen (112) von der Rohrtasche (12) zur flachen Energietauschzone (11) das jeweilige Rohr (20) beidseitig übergreifende Rohrhalte-Lippen (15) ausgebildet sind,
- und daß die der Energiequelle zugewandten, abgeflachten Wandungsbereiche (21) der Rohre (20) flächenbündig mit den flachen Energietauschzonen (11) ausgebildet sind.



Die vorliegende Erfindung betrifft einen im wesentlichen flächig plattenförmigen Energie-, insbesondere Wärme-Absorptions- und/oder -Austauschkörper mit einem jeweils über die Breite der Platte bzw. Tafel mit linearen Abschnitten mäandrierenden, von einem Wärmeträgerfluid, insbesondere Wasser, durchströmmbaren Fluidführungs-Rohr oder einer Mehrzahl von im wesentlichen parallel zueinander angeordneten derartigen Rohren aus einem metallischen Werkstoff und mit einer jeweils sich zwischen den genannten Rohrabschnitten bzw. Rohren erstreckenden, zumindest an Teilbereiche der Außenfläche(n) derselben flächig anliegenden, im wesentlichen platten- bzw. blatt- bzw. blechartigen Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie, ebenfalls aus einem metallischen Werkstoff, ein Verfahren zur Herstellung der neuen Wärmeaustauschkörper bzw. -platten sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die häufigst verwendete Art von derartigen, auf Aufnahme und Übertragung von Energie aus der Umwelt in ein der Nutzung zuzuführendes Wärmeträgerfluid ausgelegten Einrichtungen ist durch die in vielen Varianten vorgeschlagenen, tatsächlich ausgeführten und im Handel angebotenen Sonnenkollektoren realisiert. Diese bestehen prinzipiell aus einer Absorberplatte, die aus wärmeleitfähigem Metall hergestellt ist und mit der Rohre verbunden sind, die in der Form von Gittern, Spiralen, Stangen oder dgl. gebogen oder geschweißt sind. Die Absorberplatte ist in einem dichten wärmeisolierenden Gehäuse untergebracht, das mit einer durchsichtigen bzw. durchscheinenden Vorderseite versehen ist, die derart der Sonne zugewandt ist, daß die Aufnahme eines Höchstmaßes an Sonnenstrahlung möglich ist. Es ist eine zwingende Forderung, eine gute Verbindung zwischen Platte und Rohren vorzusehen, um bestmögliche Wärmeübergangseigenschaften für den Weg vorzusehen, der von der Platte durch die Rohrwände zum Wasser als Wärmeträgerfluid führt, das durch die Rohre strömt. In der Vergangenheit wurden mehrere Verfahren entwickelt, die kurz angeführt werden.

So führt eine Verbindung von Rohren und Blechen mittels Silberlot zwar zu einer hervorragenden Verbindung, aber auch zu hohen Herstellungskosten; weiters kommt es oft zum Verwerfen der Platte. Herkömmliches Weichlöten führt zwar nicht zum Verwerfen, aber das Lot neigt zum Schmelzen, wenn die Rohre nicht mit Wasser gefüllt sind.

Ein relativ zufriedenstellendes Verfahren besteht darin, daß man die Metallbleche vorformt, indem man sie in Nuten oder Vertiefungen in der gewünschten Form eindrückt und dann zwei symmetrisch geformte Bleche miteinander durch Schweißen verbindet, um eine Absorberplatte zu bilden. Dieses Verfahren ist allerdings aufwendig und auf Stahlbleche beschränkt geeignet, da weder Kupfer- noch Aluminiumbleche auf solche Weise geschweißt werden können.

Weiters kann man Rohre auf Bleche aufklemmen, die flach bzw. eben sind oder mit Halbkreisnuten versehen sind, die eng auf den äußereren Rohrrumfang passen. Die Rohrklemmen sind mit Abstand längs des Rohres angebracht und drücken es gegen das Metallblech. Diese Ausführungsart ist zwar von den Kosten her erträglich, aber der Wärmeübergang ist nicht optimal.

Im Handel erhältlich sind auch gegossene, in jeweils gewünschter Zahl zu einem Sonnenkollektor vereinigbare Aluminiumplatten-Elemente mit ebenen, der Sonne zugewandten Außenflächen, welche mittig unterseitig jeweils zwei mit ihren konkaven Flächen einander zugekehrte, etwa C-förmigen Querschnitt aufweisende Klammerfortsätze aufweisen, zwischen welche jeweils das Rohr für das Wärmeträgerfluid in nicht verformtem Zustand eingeklemmt werden kann. Nachteil dieses Systems ist der relativ hohe Materialverbrauch für den Guß - und die Tatsache, daß auf der Energieeinstrahlseite, bedingt durch die außenseitig über dem Rohr angeordnete Aluminiumplatte, der Wärmefluß zum Rohr und letztlich in das Fluid gehemmt wird.

Weiters ist aus der CH 635 009 A ein Verfahren zum Verbinden gerader Metallrohre mit einem flachen Metallblech bekannt geworden, mit einer Abfolge der folgenden Schritte:

- Anbringen von mehreren, mit Abstand angeordneten, parallelen Einschnitten in das Blech, die bezüglich der Rohrachse jeweils symmetrisch und senkrecht angeordnet sind;
 - Verformen des Bleches durch Eindrücken der Bereiche zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einschnitten, zur Bildung von halbzylindrischen Ausbauchungen längs der Achse, die wechselweise in entgegengesetzten Richtungen aus der Blechebene hervorspringen;
 - Einschieben des Rohres in die Ausbauchungen und schließlich
 - Aufweiten des Rohres zu den Innenoberflächen der Ausbauchungen hin.

Nachteile dieses bekannten Verfahrens sind die relativ aufwendige Vorbereitung des Energie-Absorptionsbleches mit Ausbuchtungen nach beiden Seiten hin und weiters die schließlich für die

Fixierung der Rohre nötige Aufweitung. Es wird eine Absorptionsplatte mit einer Vielzahl von beidseitig halbzylinderförmig überstehenden "Rippen" erhalten.

Aus der DE 43 34 916 A1 ist ein Solarabsorber bekannt geworden, dessen Herstellung sehr material- und fertigungsaufwendig ist. Gemäß dieser Schrift werden durch einen Material-Preß- und -Ziehvorgang ein ein Fluidführungsrohr umschließendes Bett und das Rohr seitlich übergreifende Halteleisten gebildet, wobei das Rohr selbst beim Einpressen einen abgeflachten Querschnitt erhält. Zusätzlich zur schon angesprochenen aufwendigen Fertigung ist dort der wesentliche Nachteil gegeben, daß die Wärme-Träger-Rohre über die Oberfläche der Solar-Paneele weit hinausragen und somit in jedem Fall wesentlich größere Flächen, z.B. für unerwünschte Verschmutzungen, und damit Wirkungsgrad-Senkungen gegeben sind.

Einen Wärmetauscher betrifft auch die DE 35 21 378 A1, welcher allerdings nicht für Strahlungsabsorption, also etwa als Solar-Kollektor, vorgesehen ist.

Es ist dort zwar eine Vorspannung von Nuten im Paneel für die Gewährleistung einer satten Umschließung der in ihnen verlaufenden Wärmeträgerfluid-Rohre vorgesehen, ein Schritt für einen besonders intensiven, durch Materialfluß-unterstützten durchgehenden Verbund durch radiales Ein- und Umpressen des Rohres mit dem Absorberblech ist dort nicht vorgesehen, sondern vielmehr bloß ein axiales Pressen, was allerdings vornehmlich nur der Lagefixierung des Fluidrohres im Blech dient.

Der DE 30 04 311 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Wärmetauscherplatten, gebildet mit 20 Rohren für das Wärmetauschmedium, die mit einer Metallplatte verbunden werden, zu entnehmen, dessen wesentliches Merkmal darin besteht, daß die Verbindung über eine das Rohr umhüllende Blechlamelle oder über Drahtgitter bzw. Spangen erfolgt, welche mit ihren Randbereichen in die Blechplatte eingewalzt bzw. eingepreßt werden, wobei verschiedene Methoden, wie Kaltwalzen, Eindrücken der gratigen Ränder von Stanzungen und dgl. vorgeschlagen werden. Dort ist auch 25 eine Variante beschrieben, bei welcher die Rohre an der Berührungsstelle mit der Metallplatte abgeflacht sind.

Bei allen in der DE-A1 vorgeschlagenen Varianten zur Befestigung der vom Wärmeträgerfluid durchströmmbaren Rohre ist der Nachteil gegeben, daß der größte Teil der Wandung der Rohre mit dem Energieabsorptionsblech nur wenig in engen Kontakt kommt, sodaß der Energiefluß vom Energiesammelblech über die Rohrwandung zum Wärmeträgerfluid nur mangelhaft ist.

35 Die US-4,517.721 A beschäftigt sich mit einem Sonnenkollektor und besonders mit der Ausführung und Seitabdeckung von dessen Gehäuse. Dort ist eine der Einwirkung der Sonne bzw. des Tageslichts ausgesetzte Energiekollektor-Folie, z. B. aus einem Aluminium-Superlegierungsblech, vorgesehen, welche zur Einstrahlungsseite nach oben hin stark gekrüpft, omega-artigen Querschnitt aufweisende Ausbuchtungen aufweist, welche die vom Wärmeträgerfluid durchströmten Rohre umschließen. Nachteil dieser bekannten Ausführungsart ist, daß die Rohre rippenartig voll aus der Kollektorfläche herausragen, bei schrägerer Bestrahlung daher Schatten werfen, und die Rohre außerdem überhaupt nicht direkt, sondern nur über den Weg durch die sie umhüllende Folie mit der Wärmeenergie beaufschlagt werden.

40 Praktisch die gleichen Nachteile weist die Konstruktion des Sonnenkollektor-Paneels gemäß der GB 1.565.092 auf.

Hinzuweisen ist weiters auf die EP 41653 A1, welche ein Wärmetauschelement zum Gegenstand hat, bei dem ein Wärmeträger-Rohr in eine Nut eines Trägerblechs eingelegt ist und bei welchem die Innenwand der Nut an das Rohr angepreßt ist. Um den für einen effektiven Wärmeübergang wichtigen Anlagedruck sicherzustellen, sind Verbindungsmitte vorgesehen, welche den offenen Nutspalt überbrücken.

Die dortigen Erfinder sind sich offenbar hinsichtlich Aufrechterhaltung eines satten Verbundes zwischen Wärmeträgerfluid-Rohr und dasselbe über einen Großteil seines Mantelumfangs umschließendem Wärmetauschpaneel nicht sicher genug gewesen: Sie haben daher eine echte, den Nutspalt deckende Überbrückung vorgesehen, wie die Fig. 1 bis 3 der EP-A1 zeigen, oder aber zumindest eine Zick-Zack-Haltenaht, welche die seitlichen Haltelippen für die Rohre über den Nutspalt hinweg verbindet und zusammenhält.

Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine neue Art von Energie-Sammel- und -Weitergabe-Platten, -Tafeln oder -Paneele flachen Typs zu schaffen, deren Fertigung relativ einfach und anlagen-technisch wenig aufwendig ist und bei welchen durch eine innige Verbindung

des Energiesammelblechs und der Wärmeträgerfluid-Rohre die Verluste beim Wärme-Energiefluß vom Blech zum Rohr und letztlich in das dasselbe durchströmende Fluid möglichst gering gehalten werden, wobei aber gleichzeitig ein möglichst direkter Energiefluß von außen zum Wärmeträgerfluid hin gewährleistet ist.

5 Darüber hinaus wird als bevorzugtes Ziel angestrebt, bei Erzielung der eben genannten Effekte möglichst eine nicht durch vorstehende Rippen und dgl. gestörte, glatte Oberseite zu erreichen, wobei die Rohre mit dem Absorptionsblech im wesentlichen flächenbündig sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die durch verschiedene Versuche gewonnene Erkenntnis zugrunde, daß auf Vorsichtsmaßnahmen, wie sie aus der EP 41653 A1 hervorgehen, problemlos verzichtet werden kann - was in jedem Fall eine Vereinfachung bringt und auch korrosionstechnisch 10 günstiger ist - schließlich fällt eine dritte Materialart, nämlich die der dort vorgesehenen Verbindungsbrücke oder -naht weg. Dieser Verzicht kann, wie gefunden wurde, dadurch ermöglicht werden, daß nicht nur ein im wesentlichen ziehender Materialverformungsprozeß bei der Ausbildung seitlicher Haltelippen für das Fluidrohr - z.B. durch zangenartige Bewegung eines entsprechenden 15 Werkzeugs - vorgenommen wird, sondern zusätzlich ein quer drückender Verformungsprozeß.

Es wurde gefunden, daß allein durch einfache Preßvorgänge mechanisch durchaus stabile, die oben angeführten Forderungen bezüglich Energie- bzw. Wärmefluß durchaus zufriedenstellend erfüllende Energie bzw. Wärmekollektor-Platten bzw. -Tafeln herstellbar sind, welche letztendlich noch den Vorteil haben, bei Notwendigkeit einer Entsorgung bzw. eines Recyclings der wertvollen 20 Metall-Materialien ihrer Komponenten problemlos, z. B. durch einfaches Aufbiegen, zerlegbar zu sein, sodass auf rein mechanische Weise eine saubere Trennung der verschiedenen Metalle zu erreichen ist.

Gegenstand der Erfindung ist eine neue Energie-, insbesondere Wärme-Absorptions- und/oder Tauschplatte bzw. -tafel, mit einem jeweils über die Breite der Platte bzw. Tafel mit linearen Abschnitten mäandrierenden, von einem Wärmeträgerfluid, insbesondere Wasser, durchströmbarer Fluidführungs-Rohr oder einer Mehrzahl von im wesentlichen parallel zueinander angeordneten derartigen Rohren aus einem metallischen Werkstoff und mit einer jeweils sich zwischen den genannten Rohrabschnitten bzw. Rohren erstreckenden, zumindest an Teilbereiche der Außenfläche(n) derselben flächig anliegenden, im wesentlichen platten- bzw. blatt- bzw. blechartigen Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie, ebenfalls aus einem metallischen Werkstoff, wobei die einzelnen Abschnitte des Wärmeträgerfluid-Führungsrohres bzw. die einzelnen Fluid-Führungsrohre jeweils - im wesentlichen über die gesamte Breite der Energie- bzw. Wärmetauschplatte hin sich erstreckend - in einer denselben kraft- und energiefluß-schlüssig anliegend umschließenden Rohraufnahme-Tasche bzw. -Rinne der Energie-, insbesondere Wärme- 30 Aufnahme- und -Übertragungsfolie angeordnet sind, welche Tasche bzw. Rinne beidseitig von einer mit ihr einstückigen, im wesentlichen flachen bzw. ebenen, sich jeweils bis zu einer benachbarten Tasche bzw. Rinne erstreckenden Energietausch-Zone flankiert ist, und wobei den jeweiligen Rohrabschnitt bzw. das jeweilige Rohr seitlich übergreifende, bevorzugt über die gesamte Breite der Wärmetauschplatte sich erstreckende, Rohr-Klemm- bzw. -Halte-Lippen bzw. -Leisten 40 angeordnet oder ausgebildet sind. Die neue Energie-Tauschplatte ist dadurch gekennzeichnet,

- daß die einzelnen Abschnitte (20) des Wärmeträgerfluid-Führungsrohres (2) bzw. die einzelnen Fluid-Führungsrohre (20') im wesentlichen eine abgeplattete Querschnittsform und eine Wandung (200) mit einem im wesentlichen flachen bzw. abgeplatteten, rohrachsen-parallelens Bereich (21) und dem rohrachsen-parallelens, im zylindermantelartig gekrümmten Bereich (22) aufweisen, und
- daß der gekrümmte Wandungsbereich (22) der einzelnen Rohrabschnitte (20) bzw. Rohre (20') jeweils - im wesentlichen über die gesamte Breite (b) der Energie- bzw. Wärmetauschplatte (1) hin sich erstreckend - in der Rohraufnahme-Tasche bzw. -Rinne (12) der Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie (10) angeordnet sind,
- daß die genannten Rohr-Klemm- bzw. -Halte-Lippen bzw. -Leisten längs der beiden Übergangszonen von der Rohr-Tasche bzw. -Rinne zur flachen bzw. ebenen Energietausch-Zone der Energie-Aufnahme- und -Übertragungsfolie, den jeweiligen Rohrabschnitt bzw. das jeweilige Rohr, ebenfalls im genannten Bereich der beiden seitlichen Übergangsbereiche vom flachen zum gekrümmten Wandungsbereich desselben übergreifen und
- daß die der Einwirkung der Energie-, insbesondere Wärme(-Strahlungs)quelle direkt ausge-

setzten und ihr zugewandten Außenseiten der abgeflachten bzw. abgeplatteten Wandungsbereiche der Rohrabschnitte bzw. Rohre im wesentlichen flächenbündig mit den flachen bzw. ebenen Energietausch-Zonen der Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie, ausgebildet sind.

5 Erfindungsgemäß erfolgt also nicht nur ein ziehender Materialverformungsprozeß, wenn das Paneel-Blech um die Wärmeträgerrohre gezogen wird, sondern zusätzlich ein quer drückender Verformungsprozeß, nämlich beim Abflachungs-Pressen des in der Nut des Paneels eingezogenen Rohres an dessen Oberseite und beim gleichzeitig erfolgenden Einpressen der das Rohr beidseitig randbegleitenden Haltelippen. Durch diesen sowohl Zug- als auch Druckbeaufschlagung kombinierenden Verformungsvorgang wird zusätzlich zum Kraftschluß sogar eine Art Materialschluß zwischen Fluidrohr und dem dasselbe mehr als halbumfänglich umschließenden Energietauschpaneel generiert und in jedem Fall ist das satte Anliegen der Nut des Paneels an der Außenfläche des Fluidrohrmantels wesentlich intensiviert.

10 Damit ist, wie sich gezeigt hat, absolut keine Gefahr einer Desintegration von Rohr und Paneel - wie sie mit der Lösung gemäß der EP 41 653 A1 mit einer zusätzlichen den Nutspalt überbrückenden Haltebrücke, Haltenaht od.dgl. ausgeschaltet werden soll - mehr gegeben, der Energiefluß ist infolge der besonders intensiven Materialberührung bzw. -integration weiter verbessert, und schließlich ist durch die Bündigkeit bzw. durch das Fluchten der direkt der Energieeinstrahlung ausgesetzten, abgeflachten Seite der Fluidrohre und des Energietauschpaneels auch die latente Gefahr einer, den Absorptionsgrad jedenfalls beeinflussenden Verschmutzung wesentlich gemindert.

15 Gleich vorweg sei allgemein zu den erfindungsgemäßen Platten bzw. Tafeln bemerkt, daß das mit parallelen oder im Winkel zueinander angeordneten Rohrabschnitten ausgebildete, jeweils über die Tafelbreite mäandrierende Wärme-Trägerfluid-Rohr einstückig sein kann und z. B. jeweils von 20 Rohrabschnitt zu Rohrabschnitt in der Tafel einen seitlich die Tafel überragenden Rohrbogen aufweisen kann. Es kann auch mehrteilig sein, wobei die Rohrbögen mit, gegebenenfalls lösbar, fluiddichten Anschlußelementen an die Rohrabschnitte in der Tafel gebunden sind.

25 Bei einem anderen System können mehrere Einzelrohre in der Tafel vorgesehen sein, deren Öffnungen fluiddicht an je eine seitlich angeordnete Fluid-Verteiler- und -Sammel-Leiste angegeschlossen sind.

30 Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, daß technisch und kostenaufwendige Schweiß-, Löt-, Klebvorgänge oder dgl. vermieden sind und durch wenig aufwendige Preßvorgänge großflächig ein sattes, den Wärmefluß nicht behinderndes Anliegen des Absorberbleches an den Außenseiten der Rohre und - als Folge der großen Kontaktfläche - ein großer Querschnitt für den Wärmefluß zur Verfügung steht.

35 Ein Großteil des Rohrmantels, im Extremfall sogar praktisch dessen gesamte Außenfläche, ist in die Absorberfläche integriert, wobei außerdem ein ausgezeichneter mechanischer Halt und hohe mechanische Festigkeit sowie Stabilität der neuen Energie-Absorberplatten bzw. -tafeln gegeben sind.

40 Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform der Energiekollektoren mit Rohren mit abgeflachten, direkt der Energieeinwirkung, Strahlung oder dgl. ausgesetzten Wandungsbereichen ist der Vorteil gegeben, daß dort statt laminarer, eher turbulente Strömung auftritt, wodurch die thermische Austauschleffizienz der Wärmeträgerflüssigkeit optimal ausgenutzt werden kann.

45 Erfindungsgemäß besonders bevorzugte Metall-Materialien für die Wärmeträgerfluid-Rohre und die Wärmeabsorber-Bleche nennen der Anspruch 2.

50 Vorteilhaft ist eine Material-Kombination gemäß Anspruch 3, da sie auf jederzeit verfügbare und bewährte, handelsübliche Komponenten, wie Kupferrohre jeweils gewünschter Dimension sowie auf Aluminium- oder Stahl- bzw. Eisenbleche verschiedener Materialstärke und dgl. zurückgreifen kann.

55 Ergänzt kann dieser Vorteil noch dadurch werden, daß, wie aus Anspruch 4 hervorgeht, auch Abfallbleche bzw. für ein Recycling vorgesehenes Blech- bzw. Plattenmaterial für die Absorber-Bleche Einsatz finden kann. Im Fall eines Einsatzes verbrauchter Druckplatten für diesen Zweck ist noch zusätzlich der Vorteil gegeben, daß deren chemische Beschichtung einen hervorragenden Haftgrund für eine Strahlungs- und Wärme-Absorptionsfarbe abzugeben imstande ist.

Durch die gemäß Anspruch 5 vorgesehenen, etwa streifenförmigen Halteleisten und deren

Befestigung lässt sich - auf jeweilige Bedürfnisse und vorhandene Ressourcen bezüglich Werkstatt-Infrastruktur abgestimmt - eine besondere stabile Halterung und Fixierung der Rohre für das Wärmeträgerfluid in den Taschen bzw. Rinnen der Energieabsorptions-Folie erzielen.

Die Bindung dieser Halte-Leisten an die Energie-Absorptions- und Weitergabe-Folie lässt sich 5 zusätzlich durch sich dort einpressende Verankerungselemente dieser Leisten, wie gemäß Anspruch 6 vorgesehen, verbessern.

Eine weitere wegen des geringen Fertigungsaufwands bei gleichzeitig erzielbarem, optimalem Verbund zwischen Fluidführungs-Rohr und Energie-Absorptionsfolie bzw. deren Rohraufnahmetasche besonders bevorzugte Verfahrensvariante gemäß Anspruch 7, sieht eine von Zieh- 10 und Material-Fließvorgängen begleitete Preßfixierung des Rohres durch eine Art "Aufziehen" der es umhüllenden Tasche bzw. Rinne auf dasselbe vor.

Das Ergebnis ist - zumindest in seinen Auswirkungen auf den Energiefluß - praktisch als Einstückigkeit von Rohrtasche und Rohr anzusprechen, es existiert dann praktisch keine Grenzfläche mehr, welche den Wärmeübergang vom Absorptionsblech zum Rohr behindern könnte. Damit 15 kann der Wirkungsgrad von mit dieser Variante des Erfindungsgegenstandes ausgestatteten Wärmeenergie-Absorptions- und -Austausch-Einrichtungen, Sonnenkollektoren und dgl. wesentlich angehoben werden.

Eine weitere, im Rahmen der Erfindung besonders bevorzugte Ausführungsvariante gemäß Anspruch 8 sieht vor, die weiter oben beschriebenen, zumindest jedesmal einen gesonderten 20 Montageschritt erfordерnden, Halteleisten entfallen zu lassen und an ihre Stellen durch entsprechende Formung und Gestaltung die Übergangszonen von den Rohraufnahme-Taschen zu den Energie-Austauschzonen selbst als das Fluidführungsrohr oben beidseitig umklammernd übergreifende Halte-Lippen auszubilden.

Im Rahmen dieser Lippenbildung ist es fertigungskonomisch besonders vorteilhaft, wenn diese 25 mit der Taschen- und Energie-Austausch-Zone integral einstückigen Halte-Lippen - wie gemäß Anspruch 9 vorgesehen - durch einen Preßvorgang gebildet sind.

Günstig für die Erhöhung der Stabilität der eben beschriebenen, integralen Haltelippen ist es, wie aus Anspruch 10 hervorgeht, gleichzeitig und zusammen mit dem Einpressen des Fluidführungsrohres in die es satt umhüllende Tasche und dem Pressen der Halte-Lippen eine die Tasche 30 außenseitig umhüllende und die Halte-Lippen innenseitig verstärkende Verstärkungsmanschette mitzupressen.

Fertigungstechnische Erleichterungen bringt es, wenn, wie gemäß Anspruch 11 vorgesehen, die Rohraufnahme-Taschen schon so vorgebildet sind, daß die künftig die Rohre fixierenden Halte-Lippen schon so weit ausgebildet sind, daß in diesem Produktionsstadium beim Einbringen 35 des Rohres bzw. Rohrabschnitts dasselbe bzw. derselbe in die so vorgebildete Tasche über seine gesamte Länge sozusagen einschnappt. Damit ist eine erste Lagefixierung gewährleistet und es kommt bei der Endpressung, bei welcher dann relativ hohe mechanische Kräfte infolge des Fließ- und Zieh-Preßvorganges auftreten, zu keinen unerwünschten Verlagerungen des Rohres, zu unerwarteten Verbiegungen oder dgl.

40 Insbesondere für Energie-Absorptions- und -Austauschplatten, welche für die Gewinnung von Wärme aus Strahlungsquellen, wie z. B. aus Sonnen- bzw. Tageslicht, vorgesehen sind, ist eine Beschichtung mit einer dunklen und gleichzeitig wenig reflektierenden Farbe gemäß Anspruch 12 günstig.

Bei einer Ausbildungsform gemäß Anspruch 13 gewährleisten die einander fast berührenden, jeweils von beiden Längsseiten her über die Oberseite der Rohre gezogenen Halte-Lippen 45 eine hohe mechanische Stabilität des Paneels als Folge der praktisch volumnfänglichen Umklammerung des einzelnen Rohres durch die Energie-Absorptions-Folie bzw. durch deren Rohraufnahmetasche.

Auch im Falle von Energie-Austausch-Paneelen mit abgeflachten Rohrabschnitten bzw. Rohren 50 lässt sich noch durchaus ausreichende mechanische Stabilität und Fixierung der Rohre im Energieabsorptions-Blech erzielen, wenn, wie gemäß Anspruch 14 vorgesehen, der Rohrquerschnitt etwa halbkreisförmig ist. Der flache Wandungsbereich hat hiebei die größte Breite und bei durch die Paneelbreite vorgegebener, unveränderlicher Länge damit auch eine große Fläche, welche - von den seitlichen Halte-Lippen abgesehen - als Wandung selbst mit einer Energiequelle 55 direkt in Kontakt kommt, sodaß die Verluste im Energie- bzw. Wärmefluß minimiert sind. Eine

bevorzugte Bauweise mit einer zueinander gewinkelten Anordnung der sich über eine Breite des neuen Energiesammelpaneels erstreckenden Rohrabschnitte des Wärmeträger-Fluidführungsrohres offenbart der Anspruch 15. Bei schräger Anordnung der Energie-Tauschplatte selbst ist so ein stetiges Aufwärtsfließen des Wärmeträgerfluids im Rohr ohne Stau, wie er bei zueinander parallelen und horizontal angeordneten Rohrabschnitten auftreten kann, vermieden.

5 Die beim oben erwähnten ziehenden Preßformen der Halte-Lippen und beim endgültigen pressenden Umhüllen der Rohre mit den Taschen auftretenden hohen Reibungskräfte können unter Umständen sogar zu einem teilweise materialbündigen Schluß der Rohraufnahmetasche mit dem Rohr führen.

10 Wie eingangs erwähnt, bildet einen weiteren wichtigen Gegenstand der Erfindung die Art und Weise der Herstellung der neuen Energie-Absorptions- und -Übertragungs-Platten.

Eine wegen des geringen Fertigungsaufwands besonders bevorzugte Methode der Herstellung der neuen Wärmelektorplatten gemäß Anspruch 16 ist dadurch gekennzeichnet,

- daß in einem ersten Schritt mittels entsprechend geformtem Preßgesenk in ein für die Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie vorgesehenes Metall-Blech oder in eine derartige Metall-Platte mittels Preß-(Zieh-)Vorgang eine der Mantel-Außenfläche des vorgesehenen Fluidführungs-Rohrabschnittes bzw. -Rohres entsprechende Innen-Fläche aufweisende, längliche, zylinder-teilmantelförmige, bevorzugt zumindest halbzyklindrische, Rohraufnahmetasche bzw. -Rinne eingeformt wird,
- daß in einem zweiten Schritt an den Übergangszonen zu den beidseitig der Tasche bzw. Rinne anschließenden flachen Zonen der Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie, bevorzugt durch horizontale Preßdruckausübung von beiden Seiten her, jeweils die Rohrhalte-Lippen vorgebildet werden,
- daß in einem dritten Schritt - gegebenenfalls unter durch die vorgebildeten Haltelippen bedingtem Einschnappen - ein Fluidführungs-Rohrabschnitt oder eines der Fluidführungs-Rohre in die vorgebildete Rohraufnahmetasche bzw. -Rinne eingebracht wird,
- und daß schließlich in einem vierten Schritt mittels Preßvorgang mit flachem (Gegen-)Preßstempel unter Endformung der beidseitig übergreifenden Halte-Lippen und unter straffend fließ-zieh-verformender Umhüllung des einzelnen Fluid-Rohrabschnitts bzw. -Rohres sowie unter Abflachung des Rohrquerschnitts die Ausbildung des abgeflachten bzw. abgeplatteten Wandungsbereiches des einzelnen Rohrabschnittes bzw. Rohres vorgenommen wird.

30 Um einen besonders satten Sitz der Rohrabschnitte bzw. Rohre in den Taschen bzw. Rinnen der Energie-Austauschfolie zu erreichen, kann die Einschaltung eines Zwischenschrittes mit beidseitiger Druckbeaufschlagung der schon vorgebildeten Halte-Lippen nach innen gemäß Anspruch 17 von Vorteil sein.

35 Bemerkenswert an dieser Herstellungsweise ist der Verzicht auf alle anderweitigen, sonst üblichen Methoden der Fixierung der Lage der Rohre, wie z. B. Schweißen, Löten, Kleben, usw. und die ausschließliche Nutzung der durch die Fließ- und Ziehvorgänge beim Pressen erreichten Verklemmung der Rohre in ihren Taschen.

40 Bevorzugt ist eine für die Verstärkung der Halte-Lippen vorgesehene Einarbeitung einer Manschette als Einlage gemäß Anspruch 18.

45 Schließlich bildet einen weiteren wesentlichen Gegenstand der Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung der neuen Wärmeenergie-Kollektor-Platten. Bei einer aus Gründen der Robustheit und damit hohe Einsatzbereitschaft gewährleistenden, bevorzugten Ausführungsform einer derartigen Vorrichtung gemäß Anspruch 19 ist vorgesehen,

- daß auf einem mit zumindest einem Preßzylinder oder dgl. druckbeaufschlagbaren, im wesentlichen auf- und abbewegbaren, Pressentisch ein Preß-Formungs-Gesenk bzw. -Block mit einer der Außenfläche der vorgesehenen Rohraufnahmetasche bzw. -Rinne entsprechenden Formungsrinne angeordnet ist, welches Gesenk bzw. welcher Block beidseitig von je einem Preßarm mit nach unten hin überhängend abgeschrägten Halte-Lippen-Preßkopf zweier - im Querschnitt bevorzugt etwa gewinkelt gebauter - jeweils seitlichen Preßzyllindern druckbeaufschlagbaren, auf mindestens einer Führung am oder im Gesenkblock horizontal auf einander zu oder voneinander weg bewegbaren Preßbacken übergriffen ist, welche Preßbacken jedoch vor der Endpressung des Rohres zur Verbindung mit der es umhüllenden Aufnahmetasche und zu dessen Abflächen sowie zur Ausbildung der beidseitigen

Halte-Lippen beidseitig seitlich nach außen zurückzieh- oder -schiebbar und zumindest in eine Position absenkbar sind, wo die Oberseiten der Preßarme höchstens mit der Oberseite des Gesenkes fluchten,

- 5 - und daß als Gegenwerkzeug ein, gegebenenfalls mittels Preßzylinder, druckbeaufschlagbarer und vertikal bewegbarer, eine im wesentlichen ebenflächige Unterseite aufweisender - für den Kraftschluß von Fluidführungs-Rohr und Rohraufnahme-Tasche und für die Bildung der mit den flachen Energie-Austausch-Zonen der Energie-Aufnahme- und -Übertragungsfolie im wesentlichen flächenbündigen, oberseitigen Abplattung der Wandung des Fluidführungsrohres vorgesehener - Gegendruck-Stempel oder dgl. mit in denselben - für eine Vorformung der Rohraufnahme-Tasche und deren sie oberseitig begrenzenden Halte-Lippen vorgesehenen - lösbar einsetzbarem, der Form und Dimension eines jeweils zum Einsatz kommenden Fluid-Führungsrohres entsprechendem Gegen-Formungszylinder vorgesehen ist.

10 Diese Art der Bauweise der Produktionseinrichtung hat den Vorteil, daß sie sich mit geringen Mitteln mit handelsüblichen Bestandteilen ohne großen Aufwand realisieren läßt und daß die Produktion der neuen Energieabsorptions-Platten im Extremfall sogar in einem Ein-Mann-Betrieb und mit handbetriebenen Preß-Werkzeugen erfolgen kann.

15 Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung näher erläutert:

20 Es zeigen die Fig. 1 bis 3 in schematischen Schrägangsichten drei Bauweisen von Energie-Absorptions- und -Austausch-Paneele, wobei die prinzipielle Bauart gemäß Fig. 2 erfindungsgemäß bevorzugt ist, die

Fig. 4 bis 7 schematische Schnittansichten der neuen Paneele und die

25 Fig. 8 schematisch eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einrichtung für eine Herstellung der neuen Energie-Austausch-Paneele.

30 Die schematischen Prinzipskizzen der Fig. 1 und 2 zeigen, jeweils in Schrägangsicht eine Energie-, insbesondere Wärme-Absorptions- und/oder Austauschplatte 1 mit einer Breite b, welche mit einer Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie 10 gebildet ist, die wie in Fig. 1 gezeigt, von den mit ihr verbundenen, zueinander parallel angeordneten Rohrabschnitten 20 eines oszillierend über die Breite b der Folie 10 mäandrierenden, von einem Wärmeträgerfluid F durchströmten Rohres 2 durchmessen wird, wobei die Rohrabschnitte durch Rohrbögen 207 miteinander verbunden sind.

35 Die Fig. 2 zeigt ein ganz analog gebautes Wärmetausch-Paneele 1, wobei jedoch die Abschnitte 20 des Wärmeträger-Fluidführungsrohres 2 nicht parallel zueinander, sondern in einem spitzen Winkel α , der z. B. zwischen 0,5 und 5° betragen kann, zueinander angeordnet sind, sodaß bei schräg geneigter Platte ein stetig ansteigendes Fließen des Wärmeträgerfluids erfolgt.

40 Aus Fig. 3 ist ersichtlich, wie das Paneele 1 von einer Serie von zueinander parallelen Rohren 20' geringeren Durchmessers durchquert wird, welche jeweils fluiddicht an ein Wärmeträgerfluid-Verteiler-Rohr 290 und ein derartiges Sammel-Rohr 291 größeren Durchmessers angeschlossen sind. Die Pfeile zeigen jeweils die Strömungsrichtung des Wärmeträgerfluids F an.

45 Den Erfindungsgegenstand näher erläutert die Schnittansicht des neuen Energie-Absorptions- und Weitergabe-Paneele 1 der Fig. 4.

50 In einer etwa zylindrischen Innenraum aufweisenden, linear länglich sich etwa wie eine Rinne quer über die Breite der Energie-Aufnahme- und Austauschfolie 10 erstreckenden, aus derselben z. B. durch einen Vorpreßvorgang gebildeten Rohraufnahme-Tasche 12 ist ein nach oben hin abgeflacht ausgebildeter Rohrabschnitt 20 eines mäandrierenden Rohres oder ein derartiges Rohr 20' mit Wandung 200 untergebracht und zwar so, daß dessen im wesentlichen zylindrisch gekrümmter Wandungsbereich 22, gegebenenfalls sogar unter Zug stehend, satt an der Innenwand der Tasche 12 anliegt, womit der Übergang der von der Folie 10 aufgenommenen Wärme auf die Rohrwandung 200 besonders günstig ist und die so mit wenig Verlusten in die Wandung 200 gelangende Wärmeenergie vom den Rohrabschnitt 20 bzw. das Rohr 20' durchströmenden fluiden Medium F auf- und mitgenommen werden kann.

55 Die Rohrwandung 200 geht vom zylindrischen Bereich 22 über zwei relativ schmale, rohrachs-parallel verlaufende Übergangszonen 221 in einen abgeflachten Wandungsbereich 21 über, dessen Außenfläche 213 direkt der Energieeinwirkung E ausgesetzt ist.

Auch die Rohraufnahmetasche 12 geht über zwei den Rohrabschnitt 20 bzw. das Rohr 20' beidseitig etwa an dessen Übergangsbereichen 221 vom zylindrischen 22 zum oberseitigen,

flachen Wandungsbereich 21 übergreifende, aus der Energie-Absorptionsfolie preß-gebogene Übergangszonen 112 einstückig in die flache, für die Aufnahme von Strahlungs- und/oder Umgebungswärme vorgesehene Energie-, insbesondere Wärmetausch-Zone 11 der Folie 10 über. Diese genannten beiderseitigen Übergangsbereiche 112 bilden gleichzeitig - die Ränder des abgeflachten energie-einwirkungs-zugewandten Rohwandungsbereiches 21 übergreifende - Halte-Lippen 5 für den Rohrabschnitt 20 bzw. das Rohr 20'. Mitgepreßt mit dem Rohrabschnitt 20 bzw. Rohr 15 für den Rohrabschnitt 20 bzw. das Rohr 20'. Mitgepreßt mit dem Rohrabschnitt 20 bzw. Rohr 10 20' und der Rohraufnahme-Tasche bzw. -Rinne 12 ist in der Ausführungsform gemäß Fig. 4 außerdem eine dieselbe außen umschließende, sich in die obengenannte Rohrhalte-Lippe 15 hineinziehende und mit ihren Rändern 130 an die Unterseite der Energie-Tauschzone 11 der Folie 10 satt anliegende Verstärkungsfolie 13 für die Halte-Lippe 15, welche dem neuen Wärmeenergie-Sammelpaneel 1 eine erhöhte mechanische Stabilität und zusätzlichen Halt gibt.

Die Oberseite 113 der Energie-Tauschzone 11 der Halte-Lippen 112 und die Oberseite 213 des flachen Wandungsbereiches des Rohrabschnittes 20 bzw. Rohres 20' sind zur Erhöhung der Aufnahmekapazität für Strahlung vorteilhafterweise mit einem schwarzen Farbüberzug versehen.

Bei dem gezeigten, erfindungsgemäß besonders bevorzugten Aufbau des neuen Energie-Absorptions- und/oder -Austausch-Paneeles 1 sind alle Komponenten allein durch einen Preßvorgang oder mehrere solche Pressungen ohne andere zusätzliche Verbindungstechniken mechanisch stabil und gegen Außeneinwirkung robust aneinander gebunden, was eine hohe Effektivität der neuen Paneele bringt.

Die Fig. 5 zeigt - bei gleichbleibenden Bezugszeichenbedeutungen - eine andere Variante der Halterung des Rohrabschnittes 20 bzw. Rohres 20' mit stark abgeflachter, praktisch etwa halbkreisförmigem Wandungs-Querschnitt, in der zu dessen Lagerung und Umfangung vorgesehenen Tasche bzw. Rinne 12. Hier sind mittels nicht gezeigter Befestigungsmittel, welche von Klebung bis zur Schraubung reichen, von der Energie-Tauschzone 11 der Folie 10 über die Übergangszone 112 zur Tasche 12 hin sich erstreckende und den Rohrabschnitt 20 bzw. das Rohr 20' entlang der Ränder seines flachen Wandungsbereiches 21 übergreifende, gesonderte Halte-Leisten 150 vorgesehen. Diese weisen zur weiteren Verbesserung ihres eigenen Haltes außenrand-seitig Verankerungselemente, wie Spitzen oder Grate 154 auf, welche in das Blech der Energie-Austauschzone 11 eingepreßt bzw. eingewalzt sind. Diese Konstruktion ist verfahrenstechnisch insbesondere wegen der gesonderten Montage der Halte-Leisten aufwendiger als die vorher beschriebene, nur auf Preßvorgängen beruhende Bauweise.

Die Fig. 6 zeigt - ebenfalls bei sonst gleichbleibenden Bezugszeichenbedeutungen - wie ein hier relativ nur geringe Breite seines abgeflachten Bereiches 21 aufweisendes Rohr 20, 20' von beiden Seiten her von weit vorgezogenen, breiten, mit der Energie-Tauschzone 11 einstückigen, ebenfalls durch Pressen erhaltenen Rohrhalte-Lippen 15 fast überdeckt ist. Sie nähern sich gegenseitig unter Freihaltung eines nur schmalen Spaltes an. Diese Bauweise zeichnet sich dadurch aus, daß durch sie, obwohl das Rohr 20' oberseitig nur wenig abgeflacht ist, dennoch eine praktisch völlig flache Oberseite des neuen Energie-Absorptions- und/oder -Austausch-Paneeles 1 ermöglicht ist.

In Fig. 7 ist gezeigt, wie der Querschnitt des Rohrabschnittes 20 an der Oberseite 21 abgeflacht und gleichzeitig - bedingt durch die seitlich dort eingepreßten Halte-Lippen 15 - gekröpft ist, wodurch die der Energie- oder Strahlungseinwirkung ausgesetzten Außenflächen 213, 113 des abgeflachten Rohrabschnittes 21 und der Energie-Austauschzone 11 der Wärmeabsorptions-Folie 10 tatsächlich in gleicher Ebene liegen und somit echte Flächenbündigkeit besteht.

Eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäß vorgesehenen Vorrichtung 678 zur Herstellung der neuen Energie-, insbesondere Wärme-Absorptions- und/oder -Austauschplatten 1 ist in Fig. 8 gezeigt, wobei - soweit nötig - im folgenden insbesondere auf die Fig. 4 und die dort gezeigten Bauteile mit den dortigen Bezugszeichen Bezug genommen wird.

Die Vorrichtung 678 umfaßt - in einem - nicht gezeigten - Gestell, Gehäuse oder dgl. angeordnet bzw. untergebracht - einen auf mindestens einem hydraulischen Druckzylinder 51 gelagerten, von diesem vertikal aufwärts druckbeaufschlagbaren Pressentisch 50, auf welchem ein Preßgesenk-Block 60 mit - hier nur einer - Formungsrinne 62 für die Preßformung der Rohraufnahmetaschen 12 in die Energie-Absorptionsfolie 10 - siehe dazu auch Fig. 4 - ruht.

Rechts und links des Gesenkblocks 60 sind zwei für die Preßformung der Übergreifungslippen 15 der Rohraufnahmetaschen 12 vorgesehene, mittels Hydraulikzylindern 71 mit Preß-

druck beaufschlagbare, zueinander horizontal verschiebbare, auf einem beidseitig ausragenden Führungsbalken 68 des Gesenkblocks 60 geführte Preßbacken 70 angeordnet. Deren Preßarme 75 übergreifen die flache, zur Preßformung der flachen Energie-Tauschzonen 11 der Energie-Absorptions-Paneele 1 vorgesehene, beidseitig der Formungsrinne 62 sich erstreckende Oberseite 603 des Gesenkes 60. Für die erste Formgebung der Halte-Lippen 15 im Paneel 1 haben die Arme 75 jeweils distale Preßköpfe 72 mit nach unten weisenden, schrägen Preßflächen 722.

Die Preßbacken 70 bzw. deren senkrechte Winkelschenkel 76 sind - wie schon erwähnt - jeweils auf dem distal je eine abgerundete Absenk-Gleitfläche 682 aufweisenden, beidseitig aus dem Gesenkblock 60 horizontal weragenden Führungsbalken 68 gleit- oder rollengelagert.

Da für ein abschließendes Flachpressen der Energie-Absorptionsfolie, der mit ihr gebildeten Rohrhalte-Lippen und der Oberseite der Wandung der Wärmeträger-Fluidführungsrohre die genannten Preßarme 75 der Preßbacken 70 im Weg wären, können sie für den End-Flach-Preßvorgang mittels des beidseitig nach außen wirksamen Hydraulik-Zylinders 771 beidseitig seitlich weggeschoben werden, bis die Arme 75 die Oberseite 603 des Gesenks 60 nicht mehr übergreifen. Sie werden schließlich, auf den beiden Gleitführungsflächen 682 des Führungsbalkens 68 abgestützt und geführt, nach unten abgesenkt, bis ihre Oberseite 753 unterhalb des Niveaus N der Oberseite 603 des Gesenkes 60 zu liegen kommt.

Mit seiner flachen, nach unten weisenden Seite 803 ist oberhalb des Gesenkblocks 60 ein Gegen-Preßstempel 80 angeordnet, der fix montiert sein kann, gegebenenfalls jedoch auch mittels Druckzylinder(n) 81 vertikal bewegbar und druckbeaufschlagbar sein kann. Genau oberhalb der Formungs-Rinne 62 ist ein im wesentlichen der Dimensionierung des letztlich in die Energie-Absorptionsfolie 10 einzulegenden Rohres 20 bzw. der dasselbe schließlich umfangenden Rohraufnahme-Tasche 12 entsprechender Rohrtaschen-Formungszylinder 82 anordenbar. Er kann für die Preßformung zur Vorbildung der Rohraufnahme-Tasche 12 mit seinen Haltefortsätzen 824 in Halteausnehmungen 804 des Gegen-Preßstempels 80 eingesetzt und dort mittels Schrauben 805 oder dgl. fixiert werden.

Der Vorgang beim Pressen der erfindungsgemäßen Energie-, insbesondere Wärme-Absorptions- und/oder -Tauschpaneele, siehe wieder auch Fig. 4, ist nun so, daß zuerst die dafür vorgesehene Folie 10, meist ein Aluminium- Kupfer-, Eisen- oder Stahlblech, auf der Oberseite 753 der den Gesenkblock 60 übergreifenden Preßarme 75 aufgelegt wird. Am Gegenpreßstempel 80 ist - genau oberhalb der Formungsrinne 62 des Gesenks 60 der vorerwähnte, lösbar dort einsetzbare, Formungszylinder 82 nach unten weisend montiert.

Das Gesenk 60 wird aufwärts bewegt und mittels des Formungszylinders 82 wird das Blech 10 unter Vorbildung einer Rohraufnahme-Tasche 12 in die Formungsrinne 62 hineingedrückt.

Danach werden die beiden Preßarme 75 aufeinander zubewegt und schieben - etwa ziehpresend - die beiderseitig die Tasche 12 oben begrenzenden Halte-Lippen 15 vor.

Nach Rückziehen der Preßarme 75 wird - meist unter Einschnappen unter die vorgebildeten Halte-Lippen - das Wärmeträgerfluid-Führungsrohr bzw. dessen Abschnitt 20, meist aus Kupfer, in die so vorgebildete Tasche 12 eingebracht.

Mittels der beiden, sich dann wieder aufeinander zubewegenden Preßarme 75 werden die Lippen 15 unter Einklemmung des in diesem Stadium noch runden Querschnitt beibehaltenden Rohres 20 in die Tasche 12 weitergebildet.

Nach vollständigem seitlichem Rückziehen beider Preßarme 75 und deren Absenkung unter das Niveau der Oberseite 603 des Gesenks 60 wird, nachdem schon vorher der Formungszylinder 82 für die Vorformung der Tasche 12 aus dem Gegen-Preßstempel 80 entfernt worden ist, der Gesenkblock 60 mit dem sich auf ihm befindlichen Ensemble von Absorptionsblech 10 und von durch dasselbe umgriffenem und umschlossenem Fluidführung-Rohr-Abschnitt 20 gegen die Unterseite 803 des Gegen-Preßstempels 80 gepreßt.

Dabei wird unter Verbreiterung der Rohrunterseite die Oberseite des Rohrabschnittes 20 so abgeflacht, daß er mit den sie beiderseits randseitig übergreifenden, nun tatsächlich endform-gepreßten Halte-Lippen 15 und den Energie-Tauschzonen 11 im wesentlichen flächenbündig ist.

Nach Absenken des Gesenks 60 wird das für die Bildung der erfindungsgemäßen Energie-Absorptions- und/oder -Austauschplatte 1 vorgesehene Blech 10 um einen jeweils vorgesehenen Abstand zwischen den Fluidführungs-Rohren weitergeschoben und der beschriebene Vorgang wird wiederholt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Energie-, insbesondere Wärme-Absorptions- und/oder Tauschplatte bzw. -tafel, mit einem jeweils über die Breite der Platte bzw. Tafel mit linearen Abschnitten mäandrierenden, von einem Wärmeträgerfluid, insbesondere Wasser, durchströmmbaren Fluidführungs-Rohr oder einer Mehrzahl von im wesentlichen parallel zueinander angeordneten derartigen Rohren aus einem metallischen Werkstoff und mit einer jeweils sich zwischen den genannten Rohrabschnitten bzw. Rohren erstreckenden, zumindest an Teilbereiche der Außenfläche(n) derselben flächig anliegenden, im wesentlichen platten- bzw. blatt- bzw. blechartigen Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie, ebenfalls aus einem metallischen Werkstoff, wobei die einzelnen Abschnitte (20) des Wärmeträgerfluid-Führungsrohres (2) bzw. die einzelnen Fluid-Führungsrohre (20') jeweils - im wesentlichen über die gesamte Breite (b) der Energie- bzw. Wärmetauschplatte (1) hin sich erstreckend - in einer derselben kraft- und energiefluß-schlüssig anliegend umschließenden Rohraufnahme-Tasche bzw. -Rinne (12) der Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie (10) angeordnet sind, welche Tasche bzw. Rinne (12) beidseitig von einer mit ihr einstückigen, im wesentlichen flachen bzw. ebenen, sich jeweils bis zu einer benachbarten Tasche bzw. Rinne (12) erstreckenden Energietausch-Zone (11) flankiert ist, und wobei den jeweiligen Rohrabschnitt (20) bzw. das jeweilige Rohr (20') seitlich übergreifende, bevorzugt über die gesamte Breite (b) der Wärmetauschplatte (1) sich erstreckende, Rohr-Klemm- bzw. -Halte-Lippen bzw. -Leisten (150, 15) angeordnet oder ausgebildet sind,
dadurch gekennzeichnet,
- daß die einzelnen Abschnitte (20) des Wärmeträgerfluid-Führungsrohres (2) bzw. die einzelnen Fluid-Führungsrohre (20') im wesentlichen eine abgeplattete Querschnittsform und eine Wandung (200) mit einem im wesentlichen flachen bzw. abgeplatteten, rohrachsen-parallelen Bereich (21) und dem rohrachsen-parallelen, im zylindermantelartig gekrümmten Bereich (22) aufweisen, und
- daß der gekrümmte Wandungsbereich (22) der einzelnen Rohrabschnitte (20) bzw. Rohre (20') jeweils - im wesentlichen über die gesamte Breite (b) der Energie- bzw. Wärmetauschplatte (1) hin sich erstreckend - in der Rohraufnahme-Tasche bzw. -Rinne (12) der Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie (10) angeordnet sind,
- daß die genannten Rohr-Klemm- bzw. -Halte-Lippen bzw. -Leisten (150, 15) längs der beiden Übergangszonen (112) von der Rohr-Tasche bzw. -Rinne (12) zur flachen bzw. ebenen Energietausch-Zone (11) der Energie-Aufnahme- und -Übertragungsfolie (10), den jeweiligen Rohrabschnitt (20) bzw. das jeweilige Rohr (20'), ebenfalls im genannten Bereich der beiden seitlichen Übergangsbereiche (221) vom flachen (21) zum gekrümmten Wandungsbereich (22) desselben übergreifen und
- daß die der Einwirkung der Energie-, insbesondere Wärme-(Strahlungs)quelle direkt ausgesetzten und ihr zugewandten Außenseiten der abgeflachten bzw. abgeplatteten Wandungsbereiche (21) der Rohrabschnitte (20) bzw. Rohre (20') im wesentlichen flächenbündig mit den flachen bzw. ebenen Energietausch-Zonen (11) der Energie-, insbesondere Wärme-Aufnahme- und -Übertragungsfolie (10), ausgebildet sind.
2. Energie-Austauschplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabschnitte (20) bzw. die Rohre (20') und die Energie-Aufnahme- und -Übertragungsfolie (10) aus untereinander gleichen oder verschiedenen Metallen mit guter Wärmeleitfähigkeit, bevorzugt mit Kupfer, Aluminium, einer Kupfer- oder einer Aluminiumlegierung, gefertigt sind.
3. Energie-Austauschplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabschnitte (20) bzw. Rohre (20') aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und die Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie (10) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung aus Kupfer oder einer Kupferlegierung oder aber aus Schwarz- oder Weißblech bzw. Stahlblech gefertigt sind.
4. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß deren Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie (10) aus Recycling- bzw. Abfall-Aluminiumblechen, bevorzugt aus gebrauchtem Aluminium-Druckplattenmaterial oder aus

- Recycling-, Dosen- oder Abfall-Eisenblech, gefertigt sind.
5. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den einzelnen Rohrabschnitt (20) bzw. das einzelne Rohr (20') lagefixierend übergreifenden, im wesentlichen streifenförmigen Halte-Leisten (150) jeweils mittels Schraubung, Nietung, Klebung, Lötung, (Punkt-)Schweißung, Diffusions-Schweißung oder Kaltwalzung an die Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie (10) gebunden sind.
10. Energie-Austauschplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Halte-Leisten (150), insbesondere im Falle einer Schraub- oder Nietverbindung (151) an ihrem der Energie-Tauschzone (11) zugewandten Rand (152) Grate, Spitzen oder dgl. Verankerungselemente (154) aufweist, welche im montierten Zustand in das Metall der Energietausch-Zone (11) der Energie-Aufnahme- und -Übertragungsfolie (10) eingedrückt bzw. eingepreßt sind.
15. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohraufnahme-Taschen (12) selbst und deren kraft- und energiefluß-schlüssiger Verbindung mit den Rohrabschnitten (20) bzw. Rohren (20') in an sich bekannter Weise mittels zumindest einem (Zieh- und/oder Fließ-)Preßvorgang gebildet sind bzw. ist.
20. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die den einzelnen Rohrabschnitt (20) bzw. das einzelne Rohr (20') lagefixierend übergreifenden, im wesentlichen streifenförmigen Halte-Lippen (15) in an sich bekannter Weise durch die Übergangszone (112) von der Rohr-Tasche (12) zu den beiderseitig der selben anschließenden Energie-Tauschzonen (11) der Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie (10) selbst gebildet sind.
25. Energie-Austauschplatte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Übergangszonen (112) von der Rohr-Tasche (12) zu den beiderseitig derselben anschließenden Energie-Tauschzonen (11) der Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie (10) gebildeten Halte-Lippen (15) in an sich bekannter Weise mittels mindestens eines Preß-Zieh- und/oder -Fließ-Vorgangs gebildet sind.
30. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Rohraufnahme-Taschen bzw. -Rinnen (12) außenseitig an sie anliegende, vorzugsweise kraft- und energiefluß-schlüssig mit ihnen verbundene, sie umhüllende und sich bis über die Übergangszenen (112) von den Rohr-Taschen (12) zu den beiderseitig derselben anschließenden Energie-Tauschzonen (11) der Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie (10) erstreckende Verstärkungsfolien bzw. -bleche (13) aufweisen.
35. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabschnitte (20) bzw. Rohre (20') im wesentlichen einschnapp-mechanisch in die sie außenseitig umschließenden Rohraufnahme-Taschen bzw. -Rinnen (12) der Energie-Aufnahme- und -Übertragungsfolie (10) eingebracht und dort, bevorzugt unterstützt durch mindestens einen Preß-Vorgang, kraft- und energiefluß-schlüssig gehalten sind.
40. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die einer Energie-, insbesondere Licht- und Wärmequelle, insbesondere die der Sonne bzw. dem Tageslicht zugekehrten Außenflächen (213, 113), insbesondere jene der abgeflachten bzw. abgeplatteten Wandungsbereiche (21), der Rohrabschnitte (20) bzw. Rohrabschnitte (20') jene der Energie-Tausch-Zonen (11) und Halte-Lippen (15) der Energie-Aufnahme (20'), jene der Energie-Tausch-Zonen (11) und Halte-Lippen (15) der Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie (10) bzw. der Halte-Leisten (150) mit einem energie-, insbesondere strahlungsenergie- und wärme-absorbierendem, Belag, insbesondere mit dunkler, sondern schwarzer, Farbe, beschichtet sind, oder aber, wenn Energie-Tausch-Zonen insbesondere schwarzer, Farbe, beschichtet sind, oder aber, wenn Energie-Tausch-Zonen (11) Halte-Lippen (15) und Rohrabschnitte (20) bzw. Rohre (20') jeweils aus Kupfer oder Aluminium gefertigt sind, der energieabsorbierende Belag durch eine dunkle, bevorzugt schwarze, mit dem Metall integrale, durch chemische Behandlung bzw. Reaktion erhaltene Oberflächenschicht, bevorzugt durch eine derartige Kupferoxid- und/oder -sulfid- oder Elokal-Schicht, gebildet ist.
45. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Übergangszenen (112) von der Rohr-Tasche (12) zu den beiderseitig derselben anschließenden Energie-Austauschzonen (11) der Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie (10) gebildeten seitlichen Halte-Lippen (15) an die Rohrabschnitte (20) bzw. Rohrabschnitts-Oberseite (213) kraft- und energiefluß-schlüssig anliegend, dieselbe
50. 55.

- von beiden Seiten her übergreifend im wesentlichen decken.
14. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabschnitte (20) bzw. Rohre (20') mit abgeflachtem bzw. abgeplattetem, oberseitigem Wandungsbereich (21) im wesentlichen einen etwa der Form eines Halbkreises entsprechenden Querschnitt aufweisen.
- 5 15. Energie-Austauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die über ihre Breite (b) mäandrierenden Rohrabschnitte (20) in spitzem Winkel (α) zueinander angeordnet sind.
- 10 16. Verfahren zur Herstellung einer Wärmetauschplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei in ein für die Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie vorgesehenes Metall-Blech oder in eine derartige Metall-Platte eine etwa U-förmige Nut eingefertigt wird, in welche ein Wärmeträger-Rohr eingelegt wird, wonach durch beidseitig zangenartig wirkende Werkzeuge die etwa U-förmige Nut in eine etwa omega-förmige Nut umgeformt wird, wobei das Metall-Blech bzw. die Metall-Platte unter Druck in satter Anlage an die Außenseite des Rohres angepreßt wird, dadurch gekennzeichnet,
- 15 - daß in einem ersten Schritt mittels entsprechend geformtem Preßgesenk in ein für die Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie vorgesehenes Metall-Blech oder in eine derartige Metall-Platte mittels Preß-(Zieh-)Vorgang eine der Mantel-Außenfläche des vorgesehenen Fluidführungs-Rohrabschnittes bzw. -Rohres entsprechende Innen-Fläche aufweisende, längliche, zylinder-teilmantelförmige, bevorzugt zumindest halbzylindrische, Rohraufnahme-Tasche bzw. -Rinne eingefertigt wird,
- 20 - daß in einem zweiten Schritt an den Übergangszonen zu den beidseitig der Tasche bzw. Rinne anschließenden flachen Zonen der Energie-Aufnahme- und -Übertragungs-Folie, bevorzugt durch horizontale Preßdruckausübung von beiden Seiten her, jeweils die Rohrhalte-Lippen vorgebildet werden,
- 25 - daß in einem dritten Schritt - unter durch die vorgebildeten Halte-Lippen bedingtem Einschnappen - der Fluidführungs-Rohrabschnitt oder eines der Fluidführungs-Rohre in die vorgebildete Rohraufnahme-Tasche bzw. -Rinne eingebracht wird,
- 30 - und daß schließlich in einem vierten Schritt mittels Preßvorgang mit flachem (Gegen)Preßstempel unter Endformung der beidseitig übergreifenden Halte-Lippen und ununter straffend fließ-zieh-verformender Umhüllung des einzelnen Fluidführungs-Rohrabschnitts bzw. -Rohres sowie unter Abflachung des Rohrquerschnitts die Ausbildung des abgeflachten bzw. abgeplatteten Wandungsbereiches des einzelnen Rohrabschnittes bzw. Rohres vorgenommen wird.
- 35 17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem dritten Schritt des Einbringens des jeweiligen Rohrabschnitts bzw. Rohres und dem vierten Schritt des endgültigen Flachpressens - in einem Zwischenschritt eine nachformende Weiterbildung der Rohrhalte-Lippen durch horizontale Preßdruckausübung von beiden Seiten her auf die Übergangszonen von der Rohraufnahme-Tasche in die beidseitig daran anschließenden, flachen Energie-Tausch-Zonen vorgenommen wird.
- 40 18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Zuge des ersten Verfahrensschrittes gleichzeitig mit dem Vorbilden der Rohraufnahme-Tasche bzw. -Rinne mittels Preß-(Zieh-)Vorgang durch Mitpressen einer mit einem Metall-Blech gebildeten Verstärkungsfolie eine die vorgebildete Rohraufnahme-Tasche außenseitig kraft- und energiefluß-schlüssig umschließende Umhüllung gebildet wird und daß unter Einhaltung einer Verfahrensfolge gemäß Anspruch 16 und gegebenenfalls 17 mit den beidseitigen Randbereichen der Verstärkungsfolie eine flächig anliegende Innen-Verstärkungsmanchette der beiden aus den Übergangszonen von der Rohraufnahme-Tasche zu den an sie anschließenden Energie-Tauschzonen gebildeten Halte-Lippen gebildet wird.
- 45 19. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 16 bis 18 zur Herstellung einer Energie-Austauschplatte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet,
- 50 - daß auf einem mit zumindest einem Preßzylinder (51) oder dgl. druckbeaufschlagbaren, im wesentlichen auf- und abbewegbaren, Pressentisch (50) ein Preß-Formungs-Gesenk bzw. -Block (60) mit einer der Außenfläche der vorgesehenen Rohraufnahme-Tasche
- 55

bzw. -Rinne entsprechenden Formungsrinne (62) angeordnet ist, welches Gesenk bzw. welcher Block beidseitig von je einem Preßarm (75) mit nach unten hin überhängend abgeschrägten Halte-Lippen-Preßkopf (72) zweier - im Querschnitt bevorzugt etwa gewinkelt gebauter - jeweils mittels seitlichen Preßzylindern (71) druckbeaufschlagbaren, auf mindestens einer Führung (68) am oder im Gesenkblock (60) horizontal auf einander zu oder voneinander weg bewegbaren Preßbacken (70) übergriffen ist, welche Preßbacken (70) jedoch vor der Endpressung des Rohres zur Verbindung mit der es umhüllenden Aufnahme-Tasche und zu dessen Abflächen sowie zur Ausbildung der beidseitigen Halte-Lippen beidseitig seitlich nach außen zurückzieh- oder -schiebbar und zumindest in eine Position (N) absenkbar sind, wo die Oberseiten (753) der Preßarme (75) höchstens mit der Oberseite (603) des Gesenkes (60) fluchten,

- und daß als Gegenwerkzeug ein, gegebenenfalls mittels Preßzylinder (81) druckbeaufschlagbarer und vertikal bewegbarer, eine im wesentlichen ebenflächige Unterseite (803) aufweisender - für den Kraftschluß von Fluidführungs-Rohr und Rohraufnahme-Tasche und für die Bildung der mit den flachen Energie-Tausch-Zonen der Energie-Aufnahme- und -Übertragungsfolie im wesentlichen flächenbündigen, oberseitigen Abplattung der Wandung des Fluidführungs-Rohres vorgesehener - Gegendruck-Stempel (80) oder dgl. mit in denselben - für eine Vorformung der Rohraufnahme-Tasche und deren sie oberseitig begrenzenden Halte-Lippen vorgesehenen - lösbar einsetzbarem, der Form und Dimension eines jeweils zum Einsatz kommenden Fluidführungs-Rohres entsprechendem Gegen-Formungszylinder (82) vorgesehen ist.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

25

30

35

40

45

50

55

