

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
20. Dezember 2012 (20.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/171129 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
A47K 3/40 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2012/000127

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Juni 2012 (07.06.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
1034/11 17. Juni 2011 (17.06.2011) CH  
59/12 11. Januar 2012 (11.01.2012) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): JOULIA AG [CH/CH]; Zentralstrasse 115, CH-  
2503 Biel (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RUSCH, Christoph  
[CH/CH]; Egliweg 10, CH-2560 Nidau (CH). AESCHLIMANN, Marcel [CH/CH]; Dorfstrasse 65, CH-  
2514 Ligerz (CH). RAST, Christopher [CH/CH];  
Herzogenacker 47, CH-3654 Gunten (CH). SCHMID,

Reto [CH/CH]; Rodmattstrasse 83, CH-3014 Bern (CH).  
SIGRIST, Martin [CH/CH]; Florastrasse 4a, CH-3005  
Bern (CH).

(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO AG;  
Postfach 1771, CH-8032 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEAT EXCHANGER, SHOWER TRAY AND METHOD FOR PRODUCING A SHOWER TRAY

(54) Bezeichnung : WÄRMETAUSCHER, DUSCHWANNE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER  
DUSCHWANNE

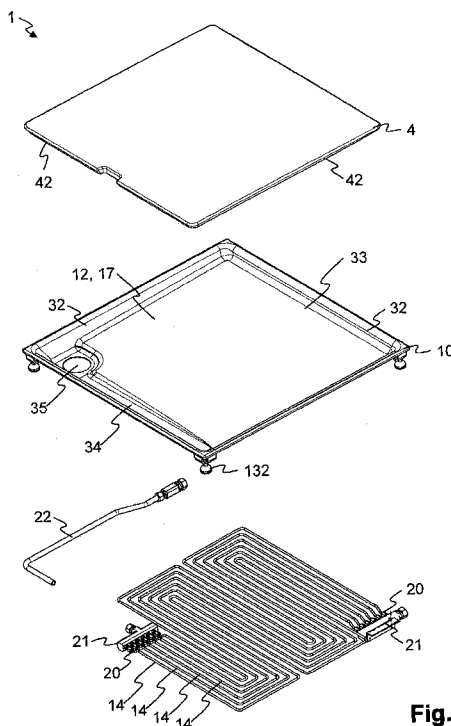


Fig. 1

(57) Abstract: Shower tray (10) having a heat exchanger (1), wherein the  
heat exchanger (1) is arranged beneath the shower tray (10) for recovering  
heat from waste water in order to heat up clean water, wherein a first  
heat-exchanger surface (17) is in contact with the waste water and a second  
heat-exchanger surface is in contact with the clean water, and the first  
heat-exchanger surface (17) forms the floor, or part of the floor, of the shower  
tray (10). The shower tray here is produced from aluminium or from an  
aluminium alloy, or the shower tray is produced from a steel alloy and, in the  
region of the tray floor (12), beneath the shower tray (10), a base plate (13)  
made of some other metal is fastened on the tray floor (12), as a result of  
which a heat-conducting connection to the tray floor (12) is formed  
substantially over the entire surface of the base plate (13), and, once again  
beneath said base plate (13), tubes (14) are connected to the base plate (13) in  
an integral manner, in particular by welding or soldering, wherein said tubes  
(14) form the second heat-exchanging surface.

(57) Zusammenfassung: Duschwanne (10) mit einem Wärmetauscher (1),  
wobei der Wärmetauscher (1) unterhalb der Duschwanne (10) für eine  
Wärmerückgewinnung aus Abwasser zum Aufwärmen von Frischwasser  
angeordnet ist, wobei eine erste Wärmetauscheroberfläche (17) im

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

---

Kontakt mit dem Abwasser und eine zweite Wärmetauschoberfläche im Kontakt mit dem Frischwasser steht, und die erste Wärmetauschoberfläche (17) den Boden oder einen Teil des Bodens der Duschwanne (10) bildet. Dabei ist die Duschwanne aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gefertigt, oder die Duschwanne ist aus einer Stahllegierung gefertigt und im Bereich des Wannenbodens (12) unterhalb der Duschwanne (10) ist eine Bodenplatte (13) aus einem anderen Metall am Wannenboden (12) befestigt, wodurch im wesentlichen über die ganze Fläche der Bodenplatte (13) eine wärmeleitende Verbindung zum Wannenboden (12) gebildet ist, und wiederum unterhalb dieser Bodenplatte (13) sind Rohre (14) durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere durch Schweißen oder Löten, mit der Bodenplatte (13) verbunden, wobei diese Rohre (14) die zweite Wärmetauschoberfläche bilden.

## **WÄRMETAUSCHER, DUSCHWANNE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER DUSCHWANNE**

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Wärmetauscher und insbesondere auf eine Duschwanne gemäss dem Oberbegriff der entsprechenden unabhängigen Patentansprüche, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Duschwanne.

5

Eine derartige Duschwanne ist beispielsweise aus WO 2010/088784 A1 derselben Anmelderin bekannt. Der Wärmetauscher weist eine ebene Deckplatte als Ablauffläche auf, über welche Abwasser abläuft. Die Deckplatte ist aus Chromstahl geformt, bildet den Boden der Duschwanne und kann integral mit der Duschwanne  
10 geformt sein. Entweder besteht die Platte aus zwei Schichten, von denen die eine profiliert und unter die andere platziert ist, wodurch mäandernde Kanäle zwischen den Platten definiert sind, oder Rohre, durch welche aufzuwärmendes Wasser fliesst, sind gegen eine Platte gelötet.

15 DE 44 06 971 zeigt eine Duschwanne, an deren Unterseite durch das Aufschweissen von Rohren oder Profilen Kanäle angebracht sind, durch welche Kaltwasser fliesst.

NL 1031082 zeigt einen Wärmetauscher unterhalb einer Duschwanne, bei dem Rohre über einen schmalen Steg an eine Ablauffläche gelötet sind.

20

WO 2009/030503 beschreibt die Herstellung von thermischen Solarkollektoren, bei denen Wärmefluidrohre mit einem Laser auf ein Absorberblech geschweisst sind.

5 GB2420973 zeigt eine Duschwanne mit Wärmetauscher mit einem hinterschnittigen Wannenrand, in welchen ein elastischer Bereich eines einsetzbaren Wannenbodens einschnappt. In einer anderen Ausführungsform kann ein weiterer hinterschnittiger Bereich des Wannenrandes mit Vorsprüngen des Wannenbodens zusammenwirken, um bei Verdrehung des Wannenbodens diesen zu verriegeln respektive freizugeben.

10 Insgesamt ist bei bestehenden Wärmetauschern dieser Art die Bauhöhe zu hoch und die Reinigung schwierig. Die Reinigung ist auch technisch relevant, da die Sauberkeit des Wärmetauschers einen grossen Einfluss auf den Wirkungsgrad des Wärmetauschers hat. Ferner ist die Herstellung aufwendig und das Materialgewicht sehr hoch.

15 Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Duschwanne der eingangs genannten Art zu schaffen, welche eine vergleichsweise kleine Bauhöhe aufweist und einfach zu reinigen ist. Eine weitere Aufgabe ist, ein entsprechendes Herstellungsverfahren für eine Duschwanne zu schaffen.

20 Diese Aufgabe lösen eine Duschwanne und ein Verfahren zur Herstellung einer Duschwanne mit den Merkmalen der entsprechenden unabhängigen Patentansprüche.

Gemäss einem **ersten Aspekt der Erfindung** liegt also eine **Duschwanne** mit einem  
25 Wärmetauscher vor, wobei der Wärmetauscher unterhalb der Duschwanne für eine Wärmerückgewinnung aus Abwasser zum Aufwärmen von Frischwasser angeordnet ist, wobei eine erste Wärmetauscheroberfläche im Kontakt mit dem Abwasser und eine zweite Wärmetauscheroberfläche im Kontakt mit dem Frischwasser steht, und die erste Wärmetauscheroberfläche den Boden oder einen Teil des Bodens der  
30 Duschwanne bildet. Dabei ist die Duschwanne aus Aluminium oder einer

Aluminiumlegierung gefertigt. Als Aluminiumlegierungen werden Metalllegierungen betrachtet, welche einen Gewichtsanteil von mindestens 80% Aluminium aufweisen. Im Folgenden ist, wo von Aluminium die Rede ist, auch eine Aluminiumlegierung mit gemeint. Es ist auch möglich, die Wanne aus einem  
5 Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 100 W/(mK) zu fertigen.

In einer Ausführungsform ist die zweite Wärmetauschoberfläche durch Rohre gebildet, welche durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere Schweißen oder Löten, mit dem Boden der Duschwanne verbunden sind

10

In weiteren Ausführungsformen liegen anstelle von Rohren Zwischenräume zwischen dem Boden und einer oder mehreren Platten, beispielsweise aus Metall, vor. Dabei bilden die Zwischenräume Kanäle zur Führung des Frischwassers, wie in der bereits erwähnten WO 2010/088784 beschrieben, welche hiermit durch  
15 Rückbezug aufgenommen wird, insbesondere mit deren Figuren 2-6 und 9 und den entsprechenden Beschreibungsteilen.

Für alle Ausführungsformen gilt: um einen guten Wärmeübergang zu bewirken soll in den Rohren respektive den Kanälen eine turbulente Strömung vorliegen. Daher  
20 wird der Innendurchmesser der Rohre klein gehalten, oder es wird die Innenseite der Rohre profiliert, was beispielsweise auch durch Verformen der Rohre von aussen her geschehen kann. Durch solche Massnahmen steigt der Strömungswiderstand der Rohre, weshalb mehrere Rohre parallel geführt werden. Dabei ist die Länge der Rohre im wesentlichen gleich.

25

In einer Ausführungsform sind die Rohre Kompositrohre (oder Dualrohre) mit einer äusseren Schicht aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und einer Innenschicht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Als Kupferlegierungen werden Metalllegierungen betrachtet, welche einen Gewichtsanteil von mindestens 50%

Kupfer aufweisen. Im Folgenden ist, wo von Kupfer die Rede ist, auch eine Kupferlegierung mit gemeint.

5 In einer anderen Ausführungsform ist ein Kupferrohr auf den Wannenboden aus Aluminium geschweisst, insbesondere mittels Laserschweissen. Dazu wird vorzugsweise vorgängig eine schweiszbare Anodisierungsschicht auf dem Wannenboden gebildet.

10 In einer Ausführungsform sind die Duschwanne und die Aussenseite der Rohre anodisiert. Während des Anodisierens sind die Rohre beispielsweise mit einer Kappe geschlossen, damit die Kupferschicht in den Rohren nicht durch das Anodisierungsbad aufgelöst wird. Vorzugsweise geschieht das Anodisieren nach dem Schweissen, wodurch der Schweissvorgang vereinfacht wird. Umgekehrt wird  
15 Anodisieren umständlicher, da die Entstehung eines galvanischen Elementes verhindert werden soll.

In einer Ausführungsform weist ein Randbereich der Duschwanne eine weitere oder eine verstärkte Beschichtung auf, insbesondere eine durch Pulverbeschichtung,  
20 beispielsweise mit Aluminiumoxid, erzeugte Schicht oder eine Lackschicht. Damit ist eine erhöhte Abriebfestigkeit im Randbereich erzielbar.

In einer Ausführungsform weist die ganze Duschwanne eine Beschichtung auf, welche einen Korrosionsschutz oder Verschleisschutz, und/oder eine Benetzung der  
25 Oberfläche ermöglicht (hydrophile Beschichtung).

In einer Ausführungsform ist die Duschwanne durch einen Umformprozess geformt, insbesondere mittels Tiefziehen oder mittels Hydroforming (Innenhochdruckumformung) oder mittels superplastischer Verformung. Sie kann zusätzlich auch

durch Biegen und Verschweissen einzelner Abschnitte der Duschwanne gebildet sein.

Die Verwendung von Aluminium als Grundmaterial führt zu einer Reihe von sich  
5 synergistisch ergänzenden Vorteilen, welche den Wirkungsgrad und die Herstellbarkeit verbessern.

- Indem für den Wannenboden und die Rohre dasselbe Material verwendet wird, kann die Verbindung durch Löten oder Schweissen einfach gestaltet werden. Insbesondere ist das Laserschweissen von guter Qualität möglich.  
10 Dadurch verbessert sich die Qualität und die Lebensdauer der Vorrichtung.
- Die Wärmeleitfähigkeit von Aluminium ist vergleichsweise hoch, was den Wirkungsgrad verbessert.
- Die anodische Passivierung von Aluminium führt – im Gegensatz zu einer Beschichtung mit Lack oder Email – zu einer hydrophilen, dünnen Schutz-  
15 schicht mit gutem Wärmeübergang, was den Wirkungsgrad verbessert.
- Durch die Verwendung von Kompositrohren mit einer Innenbeschichtung respektive einem Innenmantel aus Kupfer können auch Alurohre im Sanitärbereich eingesetzt werden. Indem diese Rohre aussen aus Aluminium sind, können Sie mit dem Wannenboden aus Aluminium verbunden werden,  
20 bevor beide gemeinsam anodisiert werden. Falls die Rohre nicht aus Aluminium wären, müsste der Wannenboden bereits vor dem Verbinden mit den Rohren anodisiert werden, was wiederum das Schweissen erschwert.
- Aluminium ist besser umformbar als Stahl. Damit lässt sich der Auslaufbereich schmaler gestalten, wodurch die aktive Fläche des  
25 Wärmetauschers grösser wird als dies bei beispielsweise einer Stahlwanne ähnlicher Form möglich ist. Auch damit findet also eine Verbesserung des Wirkungsgrades statt.
- Zudem lassen sich schärfere Konturen in den vier Ecken der Duschwanne formen, so dass gemäss einer Ausführungsform kein Schneiden und

Schweissen oder keine weiteren Elemente als "Lückenfüller" für den Einbau erforderlich sind.

- Aluminium ist mehr als 3 mal leichter als Kupfer und etwas weniger als 3 mal leichter als Stahl dies führt zu ganz erheblichen Gewichtsersparniss für den Tansport zur Baustelle erleichtert auch zusätzlich den Einbau zur präzisen Positionierung der Wanne.

Vorteilhaft ist die Kombination von Hydroforming zum Formen der Wanne mit Anodisieren als Oberflächenbehandlung: Ziehspuren an der Oberseite der Wanne, welche bei einem normalen Umformen mit Stempel und Matrize entstehen, müssten nachbearbeitet oder durch ein materialauftragendes Verfahren (Beschichten, Lackieren) kaschiert werden. Beim Hydroforming einer Wanne entstehen im Wesentlichen keine solchen Ziehspuren (oder nicht in einem Bereich, wo sie stören), und es kann somit eine Anodisierung durchgeführt werden, ohne dass die Wannenoberfläche nachbearbeitet werden muss.

Beim Umformen, insbesondere durch Hydroforming, können verschiedene Varianten von Duschwannen in derselben Form hergestellt werden. Diese Varianten weisen dieselbe Form der Vertiefung mit dem Wanneboden und dem Wärmetauscher auf, aber unterschiedliche grosse äussere Randbereiche als Stehflächen um diese herum. Auf diese Weise ist also ein Satz von Duschwannen, aufweisend unterschiedliche Varianten, herstellbar.

Ein weiterer Vorteil der Herstellung mittels Hydroforming ist, das hinterschnittige Partien besonders einfach, also ohne Verwendung von Schiebern, geformt werden können.

In einer Ausführungsform weist die Duschwanne einen Deckel auf, und ferner einen ersten Rand und einen zweiten Rand, wobei der erste und der zweite Rand einander gegenüber liegen, und wobei am ersten Rand ein geneigter Abstützbereich zum



Abstützen des Deckels vorliegt, und am zweiten Rand der Duschwanne, welcher dem ersten Rand gegenüber liegt, ein hinterschnittiger Randbereich vorliegt. Durch die Neigung im Abstützbereich wird der Deckel bei Belastung in den hinterschnittigen Bereich hinein gedrückt. Im Abstützbereich liegen vorzugsweise keine  
5 hinterschnittigen Bereiche vor und ist der Deckel ohne weiteres nach oben anhebbar. Im hinterschnittigen Bereich hingegen ist der Deckel nicht anhebbar, ohne dass vorher der Deckel in horizontaler Richtung, zum zweiten Rand hin, aus dem hinterschnittigen Bereich gezogen wird.

- 10 In einer Ausführungsform sind an der Unterseite der Duschwanne Verstärkungsprofile angeordnet. Damit kann die Duschwanne dünner und leichter gestaltet werden. Die Verstärkungsprofile können mit der Duschwanne verschweisst oder an diese geklebt sein. Die Verstärkungsprofile können ein U-Profil aufweisen und so eines oder mehrere der Rohre umfassen respektive überbrücken. Dies bedingt, dass  
15 die Verstärkungsprofile nach dem Anbringen der Rohre an der Duschwanne angebracht werden.

Zum Herstellen einer Duschwanne werden vorzugsweise die folgenden Schritte ausgeführt:

- 20
- Formen eines Aluminiumrohrlings durch einen Umformprozess zur Form der Duschwanne, insbesondere durch Hydroforming;
  - Optional: Umformen, insbesondere Biegen, und Verschweissen einzelner Abschnitte des Rohrlings;
  - Aufschweissen oder –Löten von Rohren, welche mindestens an ihrer  
25 Aussenseite aus Aluminium bestehen, an die Unterseite eines Wannenbodens;
  - Beschichten von Oberflächen oder der ganzen äusseren Oberfläche und/oder Anodisieren der Duschwanne und der Rohre (wobei beim Anodisieren die Rohrenden vorzugsweise abgedeckt sind, vor allem

wenn die Rohre aus Aluminium an der Innenseite eine Schicht aus Kupfer aufweisen);

- optional: Anbringen der Verstärkungsprofile.

5 In einer Ausführungsform kann das Verfahren die weiteren Schritte aufweisen:

- Anschliessen der Rohre an Sammelstücke oder an Übergangsrohre zu Sammelstücken aus einem anderen Metall als dem Aussenmaterial der Rohre;
- in Bereichen von Verbindungen zwischen den Rohren und den Sammelstücken respektive Übergangsrohren, Herstellen einer elektrischen Isolationsschicht an der Aussenseite dieser Bereiche.

Diese Isolationsschicht verhindert einen Fluss von Ladungsträgern im Bereich zwischen der äusseren Schicht der Rohre (beispielsweise Aluminium) und den Sammelstücken respektive Übergangsrohren (beispielsweise eine Kupferlegierung), und die Bildung eines galvanischen Elementes, falls dieser Bereich verschmutzt und/oder feucht wird. Die Übergangsrohre sind beispielsweise aus Kupfer. Die Isolationsschicht ist beispielsweise durch einen Schrumpfschlauch oder durch eine Beschichtung im Bereich der Verbindung zwischen den Sammelstücken respektive Übergangsrohren und eines Abschnittes der Rohre respektive deren äusseren (Aluminium)Schicht gebildet.

Das Verfahren zum Herstellen einer Duschwanne kann, insbesondere bei der Verwendung von Hydroforming, wiederholt durchgeführt werden, wobei Duschwannen mit unterschiedlich weit ausgedehnten äusseren Randbereichen hergestellt werden, wobei solche äusseren Randbereiche an Randbereiche einer Vertiefung der Duschwanne anschliessen. Diese äusseren Randbereiche bilden nach Einbau der Duschwanne eine Stehfläche. Es sind also mit demselben Formwerkzeug Duschwannen für Duschen mit unterschiedlich grossen Stehflächen herstellbar.

Gemäss einem **zweiten Aspekt der Erfindung** liegt also eine **Duschwanne** mit einem Wärmetauscher vor, wobei der Wärmetauscher unterhalb der Duschwanne für eine Wärmerückgewinnung aus Abwasser zum Aufwärmen von Frischwasser angeordnet ist, wobei eine erste Wärmetauscheroberfläche im Kontakt mit dem Abwasser und eine zweite Wärmetauscheroberfläche im Kontakt mit dem Frischwasser steht, und die erste Wärmetauscheroberfläche den Wannenboden oder einen Teil des Wannenbodens bildet. Dabei ist die Duschwanne aus einer Stahllegierung gefertigt und im Bereich des Wannenbodens unterhalb der Duschwanne ist eine Bodenplatte, auch Blechplatte oder Wärmetauscherplatte genannt, aus einem anderen Metall am Wannenboden befestigt, wodurch im wesentlichen über die ganze Fläche der Bodenplatte eine wärmeleitende Verbindung zum Wannenboden gebildet ist. Wiederum unterhalb dieser Bodenplatte sind Rohre durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere durch Schweissen oder Löten, mit der Bodenplatte verbunden, wobei diese Rohre die zweite Wärmetauscheroberfläche bilden.

Vorzugsweise ist die Wärmetauscherplatte mittels einer festen Verbindung an der Unterseite des Wannenbodens befestigt, vorzugsweise durch ein Klebe- oder Schweissverfahren, beispielsweise mit einem Klebefilm oder mittels eines Epoxidharzes. Das Schweissverfahren kann Reibschweissen sein. Das Epoxidharz kann mit Zuschlagstoffen zur Erhöhung seiner Wärmeleitfähigkeit versetzt sein.

In einer Ausführungsform weist die Duschwanne auf der Oberseite eine Emailleschicht auf, und ist auf der Unterseite nicht emailliert, wobei auf der Unterseite Rippen zur mechanischen Stabilisierung der Form des Wannenbodens angeordnet sind. Diese Rippen sind beispielsweise rund zehn mm hoch und stabilisieren den Wannenboden während des Emaillierens: sie verhindern ein Verbiegen, welches den Wannenboden nach oben oder unten ausbauchen würde, wonach das Abwasser nicht mehr gleichmässig verteilt über den Wannenboden ablaufen würde.

In einer Ausführungsform ist die Emailleschicht mit Zusatzstoffen zur Verbesserung seiner Wärmeleitfähigkeit versetzt, insbesondere mit Metallpartikeln. Diese sind beispielsweise aus Edelstahl rostfrei (auch Inox genannt), insbesondere CrNi-Stahl.

- 5 Obschon solche Stähle für sich alleine gesehen schlechte Wärmeleiter sind, führen sie als Zusatzstoffe beim Emaillieren erstaunlicherweise zu einer Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit des Emails.

- 10 Eine solche Emailschicht kann auch unabhängig von der Anwendung auf Wärmetauscher eingesetzt werden, beispielsweise zur Beschichtung von Kochgeschirr. Gemäss einem **weiteren Aspekt der Erfindung** wird also eine Emailschicht geschaffen, welche eine vergleichsweise hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist.

- 15 Die Duschwanne gemäss dem ersten Aspekt der Erfindung kann völlig unabhängig von einer Duschwanne gemäss dem zweiten Aspekt der Erfindung verstanden und realisiert werden.

- 20 Einzelne Elemente des ersten respektive zweiten Aspektes können aber, wo technisch realisierbar, auf den jeweils anderen Aspekt übertragen werden, und dort dieselbe Wirkung erzeugen.

Das **Verfahren zum Herstellen einer Duschwanne aus einer Stahllegierung** weist die folgenden Schritte auf

- 25
- Formen eines Stahlrohrlings durch einen Umformprozess zur Form der Duschwanne;
  - Optional: Umformen, insbesondere Biegen, und Verschweissen einzelner Abschnitte des Rohrlings;
  - Befestigen, insbesondere Aufschweissen oder –Löten von Rippen zur
- 30 Stabilisierung der Form des Wannenbodens;

- Emaillieren der Duschwanne;
- Aufkleben einer Bodenplatte mit daran angebrachten Rohren auf die Unterseite des Wannenbodens, oder Aufkleben der Bodenplatte auf die Unterseite des Wannenbodens und anschliessendes Anbringen der Rohre an der Bodenplatte.

Vorzugsweise werden in einem weiteren Schritt zum Korrosionsschutz die Rippen beschichtet, insbesondere durch Lackieren.

- 10 Gemäss einer Ausführungsform der Erfindung werden zum Emaillieren der Duschwanne die folgenden Schritte durchgeführt

- Emaillieren der Duschwanne mit den Rippen und dadurch Bildung einer Emailleschicht;
- Entfernen der Emailleschicht auf der Unterseite des Wannenbodens; beispielsweise durch Sandstrahlen.

Indem auch die Unterseite (mit den Rippen) emailliert wird, wird vermieden, dass die Unterseite bei der hohen Temperatur mit einer starken Zunderschicht überzogen wird.

- 20 Gemäss einer alternativen Ausführungsform der Erfindung werden zum Emaillieren der Duschwanne die folgenden Schritte durchgeführt

- Emaillieren nur der Oberseite des Wannenbodens (also der den Rippen gegenüberliegenden Fläche), und weiterer Bereiche der Duschwanne, aber nicht der Fläche, auf welche die Bodenplatte aufzukleben ist.
- Evtl. Bearbeiten der Unterseite des Wannenbodens zum Entfernen der verzunderten Schicht; beispielsweise durch Sandstrahlen.

- Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein **Halbfabrikat zur Herstellung einer Duschwanne** geschaffen. Dieses weist auf: eine ebene Bodenplatte mit daran aufgeschweissten Rohren.

In einer Ausführungsform weist die Bodenplatte Ausschnitte zur Durchführung von Rippen der Duschwanne auf.

- 5 Bei beiden Aspekten der Erfindung, also bei der Duschwanne wie auch beim Halbfabrikat, weist der Wärmetauscher beispielsweise eine Breite zwischen 50cm und 150cm und eine Länge zwischen 50cm und 150cm auf. Die Breite und Länge sind gemäss einer Ausführungsform mindestens annähernd gleich 75 cm.
- 10 Der Begriff "Duschwanne" wird in dieser Anmeldung auch als den Begriff "Badewanne" umfassend verstanden. In einer weiteren Ausführungsform ist also die Duschwanne eine Badewanne. In diesem Fall weist der Wärmetauscher beispielsweise eine Breite zwischen 20cm und 70cm und eine Länge zwischen 80cm und 200cm.
- 15 In den Ausführungsformen beider Aspekte der Erfindung beträgt ein Rohrabstand zwischen parallel verlaufenden Rohren des Wärmetauschers beispielsweise 1cm bis 5cm oder 2cm bis 5cm, insbesondere mindestens annähernd 2.4cm (von Mitte zu Mitte der Rohre gemessen). Im Gegensatz zu Rohren von Wärmetauschern in
- 20 Solarkollektoren, wo höhere Temperaturgradienten vorliegen, ist der Rohrabstand insbesondere kleiner als 7cm. Ferner sind, ebenfalls im Gegensatz zu Rohren von Wärmetauschern in Solarkollektoren, beispielsweise auch die Abstände zwischen Schweisspunkten rund 2mm (von Mitte zu Mitte der Schweisspunkte gemessen), wobei beispielsweise die Schweisspunkte selber einen Durchmesser von weniger als
- 25 2mm aufweisen, und sind die Rohrdurchmesser kleiner, d.h. mit Innendurchmessern zwischen 4mm und 10mm, insbesondere 4.75mm.

In den Ausführungsformen beider Aspekte der Erfindung können beispielsweise Sammelstücke, an welchen die Rohre angeschlossen sind, ausserhalb der Ablauf-

fläche angeordnet sein. Damit wird es möglich, dass eine möglichst grosse Fläche der Ablauffläche als Wärmetauscher wirkt.

In Ausführungsformen beider Aspekte der Erfindung beträgt das Gefälle des Wannenbodens beispielsweise zwischen 3% und 4.5%, insbesondere 3.5%. Dies gilt für den Wannenboden im montierten Zustand. Unter der Annahme, dass die Ränder der Wanne horizontal zu montieren sind, gilt dies also auch für den Winkel zwischen den oberen Rändern der Wanne und dem Wannenboden. Mit diesem Gefälle ergibt sich ein besonders guter Wärmeübergang, unerwarteterweise besser als bei einem kleineren Winkel, wie beispielsweise 2%.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor. Dabei sind Merkmale der Verfahrensansprüche sinngemäss mit den Vorrichtungsansprüchen kombinierbar und umgekehrt.

15

Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 20 | Figur 1         | eine Duschanne in einer ersten Ausführungsform;                                       |
|    | Figur 2         | eine Duschanne in einer zweiten Ausführungsform;                                      |
|    | Figur 3         | einen Querschnitt des Aufbaus eines Wärmetauschers mit einer Duschanne aus Aluminium; |
|    | Figuren 4 und 5 | Querschnitte des Aufbaus eines Wärmetauschers mit einer Duschanne aus Stahl;          |
| 25 | Figur 6         | eine Duschanne mit einer Auskrugung zur Anordnung eines Ablaufs;                      |
|    | Figur 7         | eine Bodenplatte mit Wärmetauscherrohren;   |
|    | Figuren 8 und 9 | eine Duschanne in einer dritten Ausführungsform;                                      |
| 30 | Figur 10        | Varianten von Randbereichen zu einer Duschanne; und                                   |

Figur 11 eine Duschwanne mit einem hinterschnittigen Randbereich.

Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen und deren Bedeutung sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst aufgelistet. Grundsätzlich sind in den  
5 Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**Figur 1** zeigt eine Duschwanne 10 in einer **ersten** Ausführungsform in einer Explosionszeichnung. Die Duschwanne 10 ist als Wärmetauscher 1 ausgebildet, indem ein Wannenboden 12, der während des Duschens von Abwasser überströmt  
10 wird, wärmeleitend mit Rohren 14 verbunden ist, durch welche Frischwasser geführt wird. Die Rohre 14 erstrecken sich dazu über einen möglichst grossen Teil des Wannenbodens 12. Das Frischwasser wird den Rohren 14 durch eine Zuführleitung 22 und ein erstes Sammelstück 21 zugeführt, und dort auf mehrere (zwei, drei, vier, fünf, sechs oder mehr) parallele Rohre 14 verteilt, fliesst in Gegenrichtung zum  
15 Abwasser oder in dieselbe Richtung durch die mäandernden Rohre 14 zu einem zweiten Sammelstück 21. Dabei sind die Rohre 14 im wesentlichen äquidistant zueinander geführt, wodurch eine ausgeglichene Wärmeübertragung über die Fläche stattfindet. In der gezeigten Ausführungsform sind die Rohre 14 sowohl im Bereich, in welchem sie quer zum Gefälle des Wannenbodens 12 verlaufen, als auch im  
20 Bereich, in welchem sie parallel zum Gefälle verlaufen, voneinander beabstandet. Der Abstand der Rohre 14 beträgt zwischen 20mm und 30mm, beispielsweise 24 mm (von Mitte zu Mitte gemessen). Die Abschnitte der einzelnen Rohre 14 zwischen den Sammelstücken 21 sind alle gleich lang, so dass ihr Strömungswiderstand und damit auch ihr Durchfluss um Wesentlichen gleich ist. Am Übergang zwischen Rohren 14  
25 und Sammelstücken 21 können aus fertigungstechnischen Gründen Übergangsrohr 20 angeordnet sein. Im Betrieb der Dusche fliesst das Abwasser über einen leicht geneigten Deckel 4 zu einer Seite der Duschwanne 10 hin zu einem Einlaufbereich 33, und von diesem wiederum, über die Breite des Wannenbodens 12 verteilt, über den Wannenboden 12 zu einem Auslaufbereich 34 und von dort zu einem Ablauf 35.  
30 Ein Randbereich 32, der vorzugsweise um die Duschwanne 10 herum führt, ist in



einem Winkel zwischen etwa 40° bis 70° schräg ausgebildet. Zur Nivellierung der Duschwanne 10 bei der Installation können höhenverstellbare Füße 132 vorliegen. Der Deckel 4 ist an seinem Deckelrand 42 mit einer korrespondierenden Schräge ausgebildet. Dadurch bildet der Randbereich 32 einen im Querschnitt trapezförmigen Sitz für den Deckel 4 und zentriert diesen in der Duschwanne 10.

**Figur 2** zeigt eine Duschwanne in einer **zweiten** Ausführungsform in einer Explosionszeichnung. Es liegen von der Funktion her dieselben Elemente in etwas anderer Ausgestaltung als bei der Figur 1 vor. Zusätzlich liegen vor: Der Wannenhoden 12 weist Stege oder Rippen 31 zur Verstärkung auf. Zwischen dem Wannenhoden 12 und den Rohren 14 ist eine Blechplatte, im Folgenden Bodenplatte genannt, 13 angeordnet. Diese Bodenplatte 13 weist Ausschnitte 23 auf, welche mit der Lage der Rippen 31 korrespondieren, d.h. jeweils im Bereich einer Rippe 31 ausgeschnitten sind, so dass die Bodenplatte 13 flach auf die Unterseite des Wannenhodens 12 befestigt werden kann. Am Rand der Duschwanne 10 können heruntergebogene oder angeformte Seitenwände 37 vorliegen.

**Figur 3** zeigt einen Querschnitt des Aufbaus eines Wärmetauschers mit einer Duschwanne 10 aus **Aluminium**, in der Regel einer Aluminiumlegierung. Die Duschwanne 10 ist durch einen Umformprozess, insbesondere Innenhochdruckumformen (Hydroforming) vorzugsweise einstückig gefertigt, und/oder durch Schneiden, Biegen und Schweissen; somit ist auch der Wannenhoden 12 aus diesem Material. Der Wannenhoden 12 ist im Betrieb mit warmem Abwasser 145 überströmt. Unterhalb des Wannenhodens 12 sind Rohre 14 mit Frischwasser 144, beispielsweise in einer Anordnung gemäss der **Figur 1** oder **2**, direkt gegen die Unterseite des Wannenhodens 12 geschweisst, insbesondere durch Laserschweissen, oder gelötet. Kontaktbereiche von Lötstellen oder Schweisspunkten 143 weisen dabei einem Durchmesser **d** von vorzugsweise weniger als 2 mm auf. Der Abstand zwischen Schweisspunkten 143 beträgt beispielsweise mindestens annähernd 1mm (entlang der Richtung des Rohres). In einer Ausführungsform liegt der Abstand der

Schweisspunkte 143 im Bereich zwischen 1.5mm und 2.5mm, insbesondere bei 2mm (jeweils von der Mitte eines Schweisspunktes bis zur Mitte des nächsten Schweisspunktes gemessen). Damit ergibt sich ein besserer Wärmeübergang: ein grösserer Abstand verschlechtert den Wirkungsgrad des Wärmetauschers, ein  
5 kleinerer Abstand verbessert ihn nicht wesentlich. Der Durchmesser eines Schweisspunktes ist dabei beispielsweise kleiner als 2mm, insbesondere ca. 1mm.

In einer Ausführungsform sind die Rohre 14 aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gefertigt. Vorzugsweise sind sie zudem an der Innenseite  
10 beschichtet, beispielsweise mit Polyethylen (PE). In einer anderen Ausführungsform sind die Rohre 14 Kompositrohre (Bimetallrohre, Verbundrohre, Dualrohre) mit einer äusseren Wandung oder Aussenschicht 141 aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und mit einer inneren Wandung oder Innenschicht 142 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung., beispielsweise aus durch Phosphor  
15 desoxydiertem Kupfer (Cu-DHP). Beispielhaft verwendbare Kompositrohre weisen eine Wandstärke von ca. 0.55 mm Aluminium(legierung) und 0.25 mm Kupfer(legierung) bei einem Aussendurchmesser von ca. 6.5 mm auf (1/4" Zoll; 6.35mm). Der Innendurchmesser beträgt dabei ca. 4.75mm

20 Die Duschwanne 10 und damit auch der Wannenboden 12 und die Rohre 14 sind vorzugsweise anodisiert (eloxiert), insbesondere hartanodisiert, und dadurch abreibfest und gleichwohl wärmeleitend. Zusätzlich zur Anodisierung kann der Rand der Wanne, der neben dem Deckel 14 sichtbar ist, in einer anderen Farbe beschichtet respektive lackiert sein. Alternativ zur Anodisierung kann der Wannenboden 12  
25 mindestens auf der Abwasserseite, also der oberen Seite, lackiert sein, vorzugsweise mit einem hydrophilen Lack.

Bei der Herstellung der Duschwanne 10 werden beim Anodisieren von Kompositrohren 14 diese an den Enden verschlossen, damit die Innenschicht aus  
30 Kupfer nicht im Anodisierungsbad aufgelöst wird.

- Figur 10** zeigt schematisch Duschwannen 10 mit verschiedene Varianten von äusseren Randbereichen 36. Solche Varianten sind in derselben Form durch Umformen, insbesondere Hydroforming herstellbar. Die Form der Vertiefung der Wanne mit dem Wannenboden 12 und dem Wärmetauscher 1 ist bei diesen Varianten dieselbe, ein an die Vertiefung anschliessender äusserer Randbereich 36 ist in eine oder mehrere Richtungen unterschiedlich weit ausgedehnt gestaltet. Bei montierter Duschwanne 10 sind diese äusseren Randbereiche 36 im wesentlichen horizontal und bilden eine Trittfäche. Beispielsweise sind in dieser Weise Varianten herstellbar, bei denen die Grundfläche 90cm mal 90cm beträgt (Standardgrösse), oder 90cm mal 120cm, oder 90cm mal 140cm. Nicht dargestellt sind optionale seitliche Zusatzbereiche, welche nach unten gebogen werden, um Seitenwände 37 wie beispielsweise in der Ausführungsform der **Figuren 8 und 9** zu bilden.
- In einer alternativen Ausführungsform ist die Duschwanne 10 aus Edelstahl rostfrei, insbesondere CrNi-Stahl, und sind Rohre 14 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung aufgeschweisst. Eine solche Anordnung weist aber einen verringerten Wirkungsgrad als Wärmetauscher auf.
- Figur 4** zeigt einen Querschnitt des Aufbaus eines Wärmetauschers mit einer Duschwanne 10 aus **Stahl**, in der Regel aus einem emaillierbaren Stahl. Die Duschwanne 10 ist durch einen Umformprozess vorzugsweise einstückig gefertigt, und/oder durch Schneiden, Biegen und Schweissen; somit ist auch der Wannenboden 12 aus diesem Material. Der Wannenboden 12 ist im Betrieb mit warmem Abwasser überströmt. Unterhalb des Wannenbodens 12 sind Rohre 14 mit Frischwasser 144, beispielsweise in einer Anordnung gemäss der **Figur 1** oder **2**, gegen die Unterseite einer Bodenplatte 13 geschweisst, insbesondere durch Laserschweissen, oder gelötet. Kontaktbereiche von Lötstellen oder Schweisspunkten 143 weisen dabei einem Durchmesser **d** von vorzugsweise weniger als 2 mm auf. Dadurch können Normen für den Trinkwasserschutz eingehalten werden. Die Bodenplatte 13

wiederum ist mittels einer Klebeschicht 15 gegen den Wannenboden 12 geklebt. Auf der oberen, d.h. abwasserseitigen Seite der Wannenboden 12 ist eine Deckschicht, typischerweise eine Lack- oder Emailleschicht 16 aufgebracht.

- 5 Das Material von Bodenplatte 13 und Rohren 14 ist vorzugsweise im Wesentlichen dasselbe oder gleich geartet, also beispielsweise jeweils eine Aluminium(legierung) oder jeweils eine Kupfer(legierung). Dadurch lassen sie sich einfach miteinander verbinden, insbesondere durch Schweissen oder Löten. Falls das Material Aluminium oder eine Aluminiumlegierung ist, sind die Rohre 14 beispielsweise
- 10 Kompositrohre, wie oben beschrieben, also zumindest an der Aussenseite der Rohre aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung.

- Die Klebeschicht 15 bewirkt einerseits einen Ausgleich unterschiedlicher Ausdehnungen von Wannenboden 12 und Bodenplatte 13 bei Erwärmung, und
- 15 andererseits der Wärmeübertragung vom Wannenboden 12 an die Rohre 14. Die Klebeschicht 15 ist gemäss einer Variante durch einen Klebefilm gebildet, d.h. durch ein als dünne Schicht oder Folie bereitgestelltes, klebendes Material, beispielsweise aus einem thermoplastischen Material. Um die Wärmeleitfähigkeit des Klebefilms zu verbessern kann er mit Zusatzstoffen zur Verbesserung seiner Wärmeleitfähigkeit
- 20 versetzt oder bestreut (an einer oder an beiden Seiten) sein. Solche Zusatzstoffe sind beispielsweise Pulver aus einem Metall (Aluminium, Kupfer, etc...)oder einem Carbid oder Borid (SiC, TiC, TiB<sub>2</sub>).

- Gemäss einer anderen Variante ist die Klebeschicht 15 ein Epoxidharz, welches
- 25 ebenfalls mit einem der genannten Materialien als Zusatzstoff zur Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit versetzt sein kann. **Figur 5** zeigt dem entsprechend eine Variante der Figur 4 mit Metallpartikeln 151 in der Klebeschicht 15.

Falls die Deckschicht eine Emailleschicht 16 ist, so ist gemäss einer Ausführungsform der Grundstoff für die Emailleschicht 16 vor dem Emaillieren mit einem Material zur Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit versetzt.

- 5    Gemäss einer Ausführungsform der Erfindung ist dieses Material ein Edelstahl rostfrei (Inox), insbesondere ein CrNi-Stahl.

Beispielhafte Ausführungsformen für wärmeleitende Emailleschichten sind:

- 10    • Beispiel 1: Mischung aus handelsüblichem Grundemailschlicker und 50 Gew.-% Edelstahlpulver Cold 100. Ergebnis nach Einbrennen bei 850 °C auf einer Duschwanne: Die Schichtstärke lag bei 150 µm und die Oberfläche war glatt geschmolzen. Die Haftung nach EN 10209 Annex D lag bei 1. Cold 100 ist ein Material mit 19,1 % Ni, 20 % Cr, und 6,3 % Mo.
- 15    • Beispiel 2: Mischung aus handelsüblichem säurefestes Direktemail und 30 Gew.-% Edelstahlpulver 304 LHD. Ergebnis nach Einbrennen bei 830 °C auf einer Duschwanne: Die Schichtstärke lag bei 100 µm und die Oberfläche war glatt geschmolzen. Die Haftung nach EN 10209 Annex D lag bei 1. 304 LHD ist ein Material mit 11,8 % Ni und 19 % Cr.
- 20    • Beispiel 3: Mischung aus handelsüblichem Titanweiß-Deckemail und 20 Gew.-% 316 LHD. Ergebnis nach Einbrennen bei 820 °C auf einer Duschwanne: Die Schichtstärke des Titanweißemails lag bei 150 µm. Die Oberfläche war glatt geschmolzen und durch die Edelstahlpartikel leicht eingefärbt. 316 LHD ist ein Material mit 12,7 % Ni, 17 % Cr und 2,2 % Mo.
- 25    • Beispiel 4: Mischung aus handelsüblichem Grundemail und 70 Gew.-% Edelstahlpulver 434 LHC. Ergebnis nach Einbrennen bei 850 °C auf einer Duschwanne: Die Haftung nach EN 10209 Annex D lag bei 2. Die Oberfläche war gleichmäßig matt. 434 LHC ist ein Material, mit 16,8 % Cr und 1,0 % Mo.

Bei der Herstellung der Emailschiicht, zumindest einer Grundemailschiicht, muss die Duschwanne 10 als ganzes emailliert werden. Um eine Deformation des Wannenbodens 12 bei den hohen Temperaturen (850 °C) beim Emaillieren zu verhindern, können Rippen 31 unterhalb des Wannenbodens 12 angeschweisst- oder gelötet sein. Vor dem Aufkleben der Bodenplatte 13 mit den Rohren 14 wird die Unterseite des Wannenbodens 12 sandgestrahlt oder dort die Emailschiicht auf andere Weise entfernt. Die Rippen 31 erhalten anschliessend einen neuen Korrosionsschutz anstelle der entfernten Emailschiicht.

- 10 **Figur 6** zeigt eine Ausführungsform, in welcher der Ablauf 35 neben der als Wärmetauscher wirkenden Ablauffläche 17 angeordnet ist. Die Ablauffläche 17 bildet insbesondere ein Rechteck (oder einen Kreis oder ein Oval), und der Ablauf ist nicht innerhalb dieser Rechteckform (oder Kreis- respektive Ovalform) angeordnet. Somit steht die ganze Ablauffläche 17 als Wärmetauscherfläche zur Verfügung.
- 15 Ferner ist auch eine regelmässiger Führung der beispielsweise mäandernden Rohre über die Ablauffläche möglich, weil keine Unterbrechung der rechteckigen (oder kreisförmigen oder ovalförmigen) Fläche durch den Ablauf vorliegt. Auch dadurch ist der Wärmeübergang verbessert.
- 20 **Figur 7** zeigt dem entsprechend eine Bodenplatte 13 mit einer im Wesentlichen rechteckigen Kontur, wobei die Rohre 14 zum Anschluss von Sammelstücken 21 (strichliert) im Wesentlichen ausserhalb dieser Kontur angeordnet sind.

Der Ablauf 35 kann insbesondere bei einer Auskragung 18 der Duschwanne 10 angeordnet sein, so dass die Grundmasse der Duschwanne 10 nicht tangiert sind. Lediglich im Bereich der Auskragung 18 kann beim Einbau der Duschwanne beispielsweise eine entsprechende Öffnung in einer Wand 19, beispielsweise einer Leichtbauwand, hinter welcher Leitungen geführt sind, vorzusehen sein. Der Auslaufbereich 34 ist eine Rinne oder Vertiefung, welche das Abwasser zum Ablauf

30 35 führt. Eine Auskragung 18 und die weiteren hier bezüglich den Figuren 6 und 7

beschriebenen Merkmale können mit sonstigen Merkmalen der Ausführungsformen gemäss der Figur 1 wie auch der Figur 2 kombiniert sein.

**Figuren 8 und 9** zeigen eine Duschwanne in einer dritten Ausführungsform in einer Aufsicht und einer Untersicht. Die einzelnen Elemente sind, soweit nicht anders beschrieben, wie in der Ausführungsform der **Figur 1** ausgestaltet, insbesondere mit einer Wanne aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Ein Unterschied gegenüber **Figur 1** ist, dass der Wannenboden keinen ausgeprägten Ablaufkanal zum Ablauf hin aufweist, sondern ein Quergefälle, beispielsweise in Form eines Dreieckes. Der Wannenboden kann in der Hauptfliessrichtung ein Gefälle von 3.5% aufweisen. Im weiteren Unterschied zur Ausführungsform der **Figur 1** ist, dass hier zusätzlich Verstärkungsprofile 131 vorliegen, welche mit der Unterseite des Wannenbodens 12 fest verbunden sind, insbesondere durch Kleben, Löten oder Schweiessen. Im gezeigten Beispiel sind die Verstärkungsprofile 131 aus fertigungstechnischen Gründe auf die Unterseite des Wannenbodens 12 geklebt, beispielsweise mit einem Epoxidkleber. Die Verstärkungsprofile 131 weisen ein U-Profil mit zusätzlichen Flanschen auf, welche die Verbindung zum Wannenboden bilden. Die Verstärkungsprofile 131 sind jeweils an den beiden Enden der beiden Arme des U-Profiles (im Querschnitt betrachtet) mit der Unterseite des Wannenbodens verbunden. Die Verstärkungsprofile 131 erstrecken sich parallel zu Abschnitten der Rohre 14 und umfassen dabei eines oder mehrere der Rohre 14. Die Rohre 14 führen also durch das U-Profil der Verstärkungsprofile 131. Die Verstärkungsprofile 131 versteifen den Wannenboden und erlauben somit, diesen aus dünnerem Material zu gestalten. Zudem dienen die Verstärkungsprofile 131 als Schutz der Rohre 14 vor Beschädigung auf dem Bau, beispielsweise beim Abstellen des Wärmetauschers auf einer unebenen Fläche. Anschlüsse 24 für die Zuleitung und Ableitung von Wasser zum/vom Wärmetauscher sind beispielsweise nebeneinander an derselben Seitenwand 37 angeordnet.

**Figur 11** zeigt eine Duschwanne 10 mit einem hinterschnittigen Randbereich 38. Dieser liegt einem abgeschrägten Abstützbereich 39 gegenüber. Diese beiden Bereiche bilden einen Sitz für den Deckel 4. Der Rand ist im hinterschnittigen Bereich 38 an einer Seite der Duschwanne 10, in einer senkrecht zum Rand verlaufenden Querschnittsebene betrachtet, hinterschnittig ausgeformt. Er bildet dadurch eine Einbuchtung, in welcher der Rand des Deckels 4 liegt. Dies hat zur Folge, dass der Deckel 4 sich an dieser Stelle nicht senkrecht nach oben bewegen werden kann, sondern dazu zuerst ein wenig, in Richtung der gegenüberliegenden Seite der Wanne, aus der Einbuchtung gezogen werden muss. Dies wiederum verhindert, dass bei einer Belastung des Deckels 4 auf der gegenüberliegenden Seite der (gewollt?) Deckel im Abstützbereich 39 nach unten abrutscht, als Ganzes kippt und an der Seite mit der Einbuchtung angehoben wird. Der Abstützbereich weist gegenüber der Normalen (im montierten Zustand der Wanne, wobei der obere Rand der Wanne horizontal verläuft) eine Neigung zwischen  $30^\circ$  und  $80^\circ$  auf, insbesondere zwischen  $45^\circ$  und  $70^\circ$  und speziell von  $60^\circ$  auf. Der Deckel 4 liegt also auf dem Abstützbereich 39 auf und kann dort ohne weiteres angehoben werden. Durch die Neigung des Abstützbereiches 39 wird der Deckel 4 bei Belastung in die Einbuchtung hinein gedrückt. Die Ausgestaltung der Randbereiche gemäss der **Figur 11** kann mit allen beschriebenen Varianten von Duschwannen, insbesondere jenen der **Figuren 1, 2 und 8** respektive **9** kombiniert werden.



**PATENTANSPRÜCHE**

1. **Duschwanne** (10) mit einem Wärmetauscher (1), wobei der Wärmetauscher (1) unterhalb der Duschwanne (10) für eine Wärmerückgewinnung aus Abwasser zum Aufwärmen von Frischwasser angeordnet ist, wobei eine erste  
5 Wärmetauscheroberfläche (17) im Kontakt mit dem Abwasser und eine zweite Wärmetauscheroberfläche im Kontakt mit dem Frischwasser steht, und die erste Wärmetauscheroberfläche (17) den Boden oder einen Teil des Bodens der Duschwanne (10) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Duschwanne aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gefertigt ist.  
10
2. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 1, wobei die zweite Wärmetauschoberfläche durch Rohre (14) oder durch eine oder mehrere Platten gebildet ist, welche durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere Schweissen oder Löten, mit dem Boden der Duschwanne (10) verbunden sind .  
15
3. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 2, wobei die Rohre (14) Kompositrohre sind mit einer äusseren Schicht aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und einer Innenschicht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung.
- 20 4. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 3, wobei die Duschwanne (10) und die Aussenseite der Rohre (14) anodisiert sind.
5. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 4, wobei ein Randbereich der Duschwanne (10) eine weitere oder eine verstärkte Beschichtung aufweist, insbesondere eine  
25 durch Pulverbeschichtung mit Aluminiumoxid erzeugte Schicht oder eine Lackschicht.
6. Duschwanne (10) gemäss einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Rohre (14) durch mittels Laserschweissen erzeugter Schweisspunkte mit dem Boden der  
30 Duschwanne (10) verschweisst sind.

7. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 6, wobei die Schweisspunkte jeweils einen Kontaktbereich zwischen Rohr und Boden mit einem Durchmesser von weniger als 2mm aufweisen und/oder ein Abstand zwischen Mittelpunkten der Schweisspunkte im Bereich zwischen 1.5mm und 2.5mm, insbesondere bei 2mm liegt.
8. Duschwanne (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Duschwanne (10) durch einen Umformprozess geformt ist, insbesondere mittels Tiefziehen oder mittels Hydroforming oder mittels superplastischer Verformung.
9. Duschwanne (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Deckel (4), wobei die Duschwanne (10) aufweist: einen ersten Rand und einen zweiten Rand der Duschwanne, wobei der erste und der zweite Rand einander gegenüber liegen, und wobei am ersten Rand ein geneigter Abstützbereich (39) zum Abstützen des Deckels (4) vorliegt, und am zweiten Rand der Duschwanne, welcher dem ersten Rand gegenüber liegt, ein hinterschnittiger Randbereich (38) vorliegt.
10. Duschwanne (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, aufweisend Verstärkungsprofile (131), welche an der Unterseite des Bodens der Duschwanne angeordnet sind, und insbesondere ein U-Profil aufweisen, dessen Arme mit der Unterseite des Bodens der Duschwanne (10) fest verbunden sind, und durch welches Profil hindurch eines oder mehrere der Rohre (14) führen.
11. **Verfahren zum Herstellen einer Duschwanne** (10), aufweisend die Schritte
- Formen eines Aluminiumrohrlings durch einen Umformprozess, insbesondere Hydroforming, zur Form der Duschwanne (10);
  - Aufschweissen oder –Löten von Rohren (14), welche mindestens an ihrer Aussenseite aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen, an die Unterseite eines Wannenbodens der Duschwanne (10);

- Anodisieren der Duschwanne (10) und der Rohre (14).

12. Verfahren zum Herstellen einer Duschwanne (10) gemäss Anspruch 11, aufweisend die weiteren Schritte:

- 5
- Anschliessen der Rohre (14) an Sammelstücke (21) oder an Übergangsrohre (20) zu Sammelstücken (21);
  - in Bereichen von Verbindungen zwischen den Rohren (14) und den Sammelstücken (21) respektive Übergangsrohren (20), Herstellen einer elektrischen Isolationsschicht an der Aussenseite dieser Bereiche.

10

13. Verfahren zum Herstellen einer Duschwanne (10) gemäss Anspruch 11 oder 12, wobei das Verfahren wiederholt durchgeführt wird und dabei Duschwannen (10) mit unterschiedlich weit ausgedehnten äusseren Randbereichen (36) hergestellt werden, wobei solche äusseren Randbereiche (36) an Randbereiche (32) einer Vertiefung der Duschwanne (10) anschliessen.

15

14. **Duschwanne** (10) mit einem Wärmetauscher (1), wobei der Wärmetauscher (1) unterhalb der Duschwanne (10) für eine Wärmerückgewinnung aus Abwasser zum Aufwärmen von Frischwasser angeordnet ist, wobei eine erste Wärmetauscheroberfläche (17) im Kontakt mit dem Abwasser und eine zweite Wärmetauscheroberfläche im Kontakt mit dem Frischwasser steht, und die erste Wärmetauscheroberfläche (17) den Wannenboden (12) oder einen Teil des Wannenbodens (12) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Duschwanne aus einer Stahllegierung gefertigt ist und im Bereich des Wannenbodens (12) unterhalb der Duschwanne (10) eine Bodenplatte (13) aus einem anderen Metall am Wannenboden (12) befestigt ist und dadurch im wesentlichen über die ganze Fläche der Bodenplatte (13) eine wärmeleitende Verbindung zum Wannenboden (12) gebildet ist, und wiederum unterhalb dieser Bodenplatte (13) Rohre (14) durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere durch Schweißen oder

20

25

Löten, mit der Bodenplatte (13) verbunden sind, und diese Rohre (14) die zweite Wärmetauschoberfläche bilden.

5 15. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 14, in welcher die Bodenplatte (13) mittels einer festen Verbindung, insbesondere mittels Schweissen oder Kleben mit einer Klebeschicht (15) an der Unterseite des Wannenbodens (12) befestigt ist.

16. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 15, wobei die Klebeschicht (15) ein Klebefilm ist.

10

17. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 16, wobei der Klebefilm mit Zusatzstoffen zur Verbesserung seiner Wärmeleitfähigkeit versetzt oder bestreut ist.

15 18. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 15, wobei die Klebeschicht (15) ein Epoxidharz ist, welches vorzugsweise mit Zusatzstoffen zur Verbesserung seiner Wärmeleitfähigkeit versetzt ist.

20 19. Duschwanne (10) gemäss einem der Ansprüche 14 bis 18, in welcher das Metall der Bodenplatte (13) und das Metall der Rohre (14) Kupfer oder eine Kupferlegierung ist.

25 20. Duschwanne (10) gemäss einem der Ansprüche 14 bis 19, in welcher das Metall der Bodenplatte (13) und das Metall der Rohre (14) zumindest an der Aussenseite der Rohre (14) Aluminium oder eine Aluminiumlegierung ist.

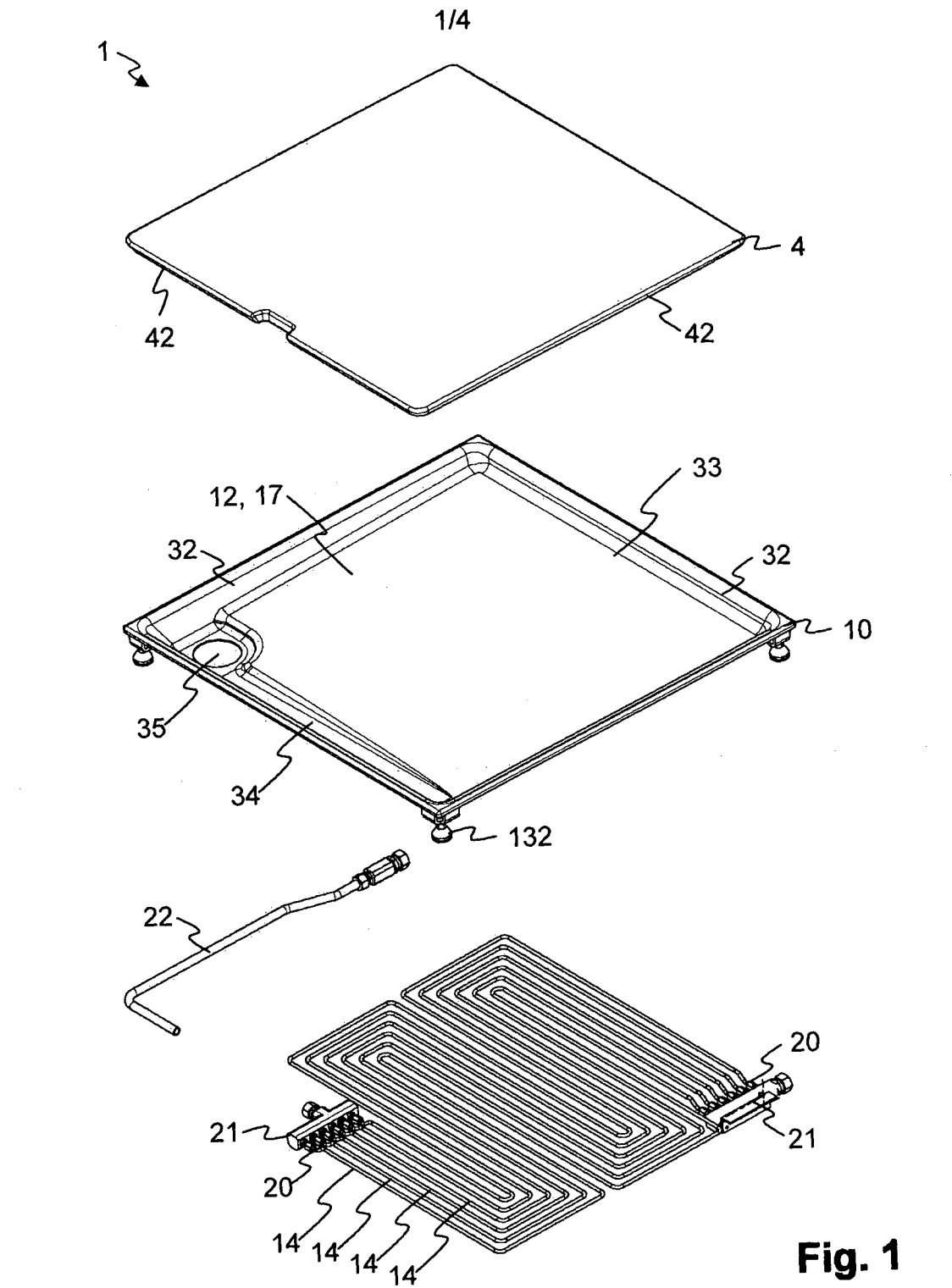
25

21. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 20, in welcher die Rohre (14) Kompositrohre sind mit einer äusseren Schicht aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und einer Innenschicht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung.

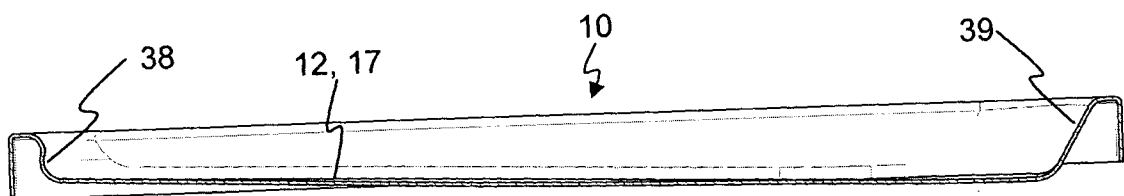
30

22. Duschwanne (10) gemäss einem der Ansprüche 14 bis 21, wobei die Duschwanne (10) auf der Oberseite eine Emailleschicht (16) ist, auf der Unterseite nicht emailliert ist, und auf der Unterseite Rippen zur mechanischen Stabilisierung der Form des Wannenbodens (12) aufweist.
- 5
23. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 22, in welcher die Emailleschicht (16) mit Zusatzstoffen zur Verbesserung seiner Wärmeleitfähigkeit versetzt ist, insbesondere mit Metallpartikeln.
- 10
24. Duschwanne (10) gemäss Anspruch 23, wobei die Metallpartikel aus Edelstahl rostfrei sind, insbesondere aus CrNi-Stahl.
25. **Verfahren zum Herstellen einer Duschwanne** (10), aufweisend die Schritte
- Formen eines Stahlrohrlings durch einen Umformprozess zur Form der Duschwanne (10);
  - Befestigen, insbesondere Aufschweissen oder –Löten von Rippen (31) zur Stabilisierung der Form eines Wannenbodens (12) der Duschwanne (10);
  - Emaillieren der Duschwanne (10);
  - Aufkleben einer Bodenplatte (13) mit daran angebrachten Rohren (14) auf die Unterseite des Wannenbodens (12), oder Aufkleben der Bodenplatte (13) auf die Unterseite des Wannenbodens (12) und anschliessendes Anbringen der Rohre (14) an der Bodenplatte (13).
- 15
- 20
- 25
26. **Verfahren zum Herstellen einer Duschwanne** (10) gemäss Anspruch 25, aufweisend, zum Emaillieren der Duschwanne, die folgenden Schritte
- Emaillieren der Duschwanne (10) mit den Rippen (31) und dadurch Bildung einer Emailleschicht (16) auf der Unterseite des Wannenbodens (12);
  - Entfernen der Emailleschicht auf der Unterseite des Wannenbodens (12).
- 30

27. **Halbfabrikat zur Herstellung einer Duschwanne** (10) gemäss einem der Ansprüche 11 bis 21, aufweisend eine ebene Bodenplatte (13) mit daran aufgeschweissten Rohren (14), wobei die Bodenplatte (13) im wesentlichen eine rechteckige Kontur aufweist, und die Rohre zum Anschluss von Sammelstücken (21) ausserhalb dieser Kontur angeordnet sind.
28. Halbfabrikat gemäss Anspruch 27, wobei die Bodenplatte (13) Ausschnitte (23) zur Aufnahme von Rippen (31) der Duschwanne (10) aufweist.

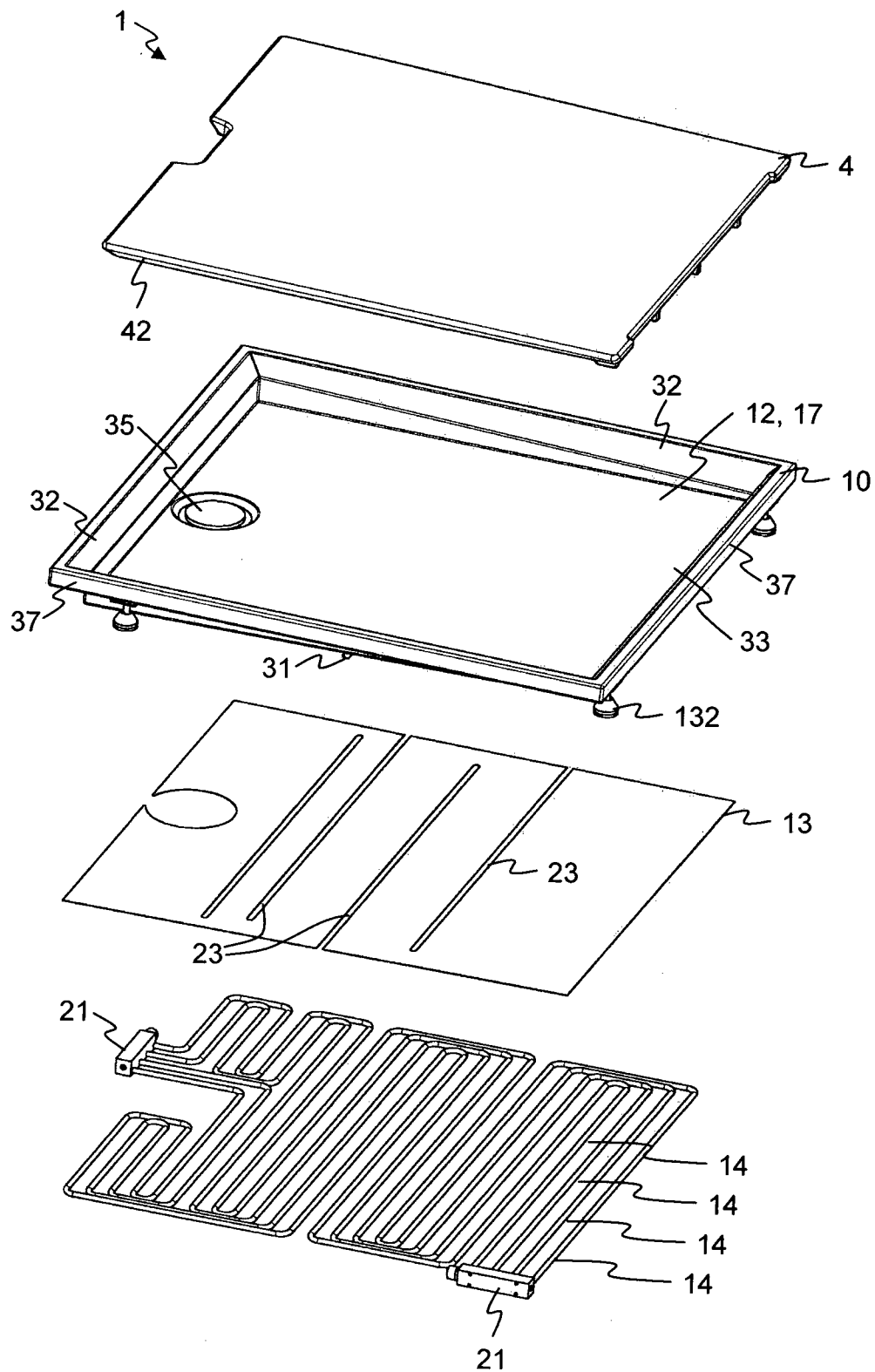


**Fig. 1**



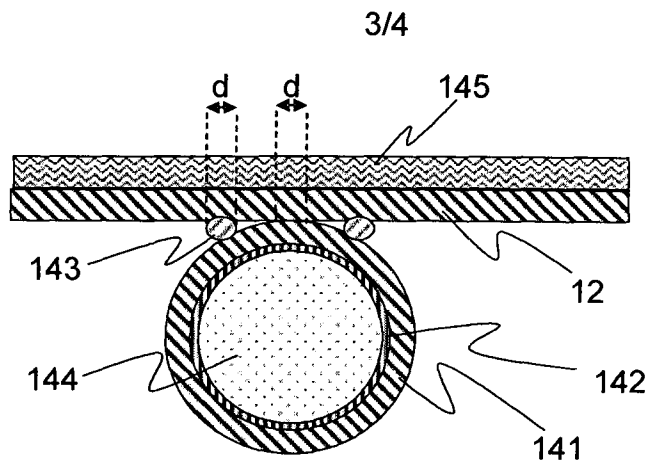
**Fig. 11**

2/4

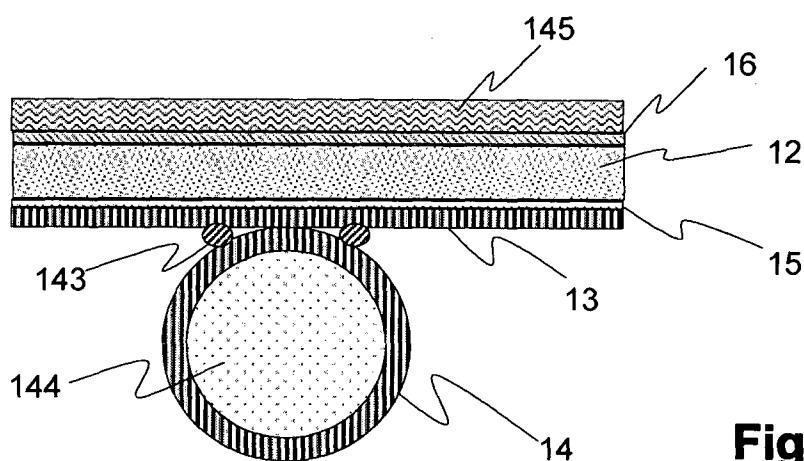


**Fig. 2**

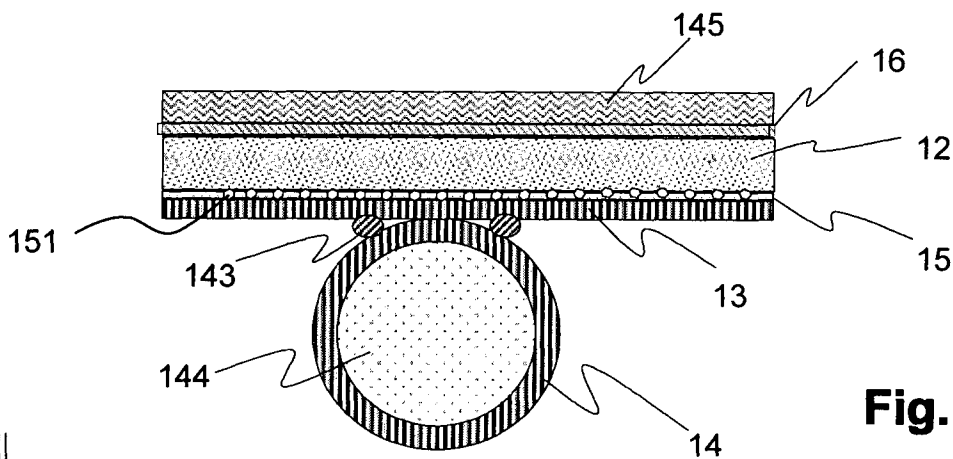




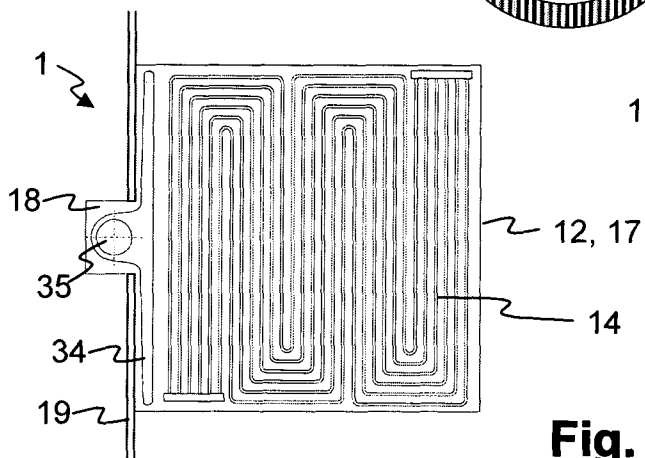
**Fig. 3**



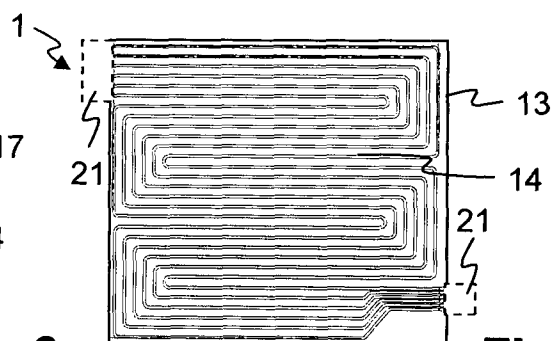
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

