

(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
03. September 2020 (03.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/173870 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F24D 13/02 (2006.01) *H05B 3/28* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/054761

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Februar 2020 (24.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 72/2019 26. Februar 2019 (26.02.2019) AT

(71) Anmelder: HELIOLITH EU [AT/AT]; Kirchenfeld, 33B,
4722 Peuerbach (AT).

(72) Erfinder: FORST, Gerhard; Kirchenfeld, 33B, 4722 Peu-
erbach (AT).

(74) Anwalt: ELLMEYER, Wolfgang; Mariahilferstraße 50,
1070 Wien (AT).

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

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A HEATING ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HEIZELEMENTS

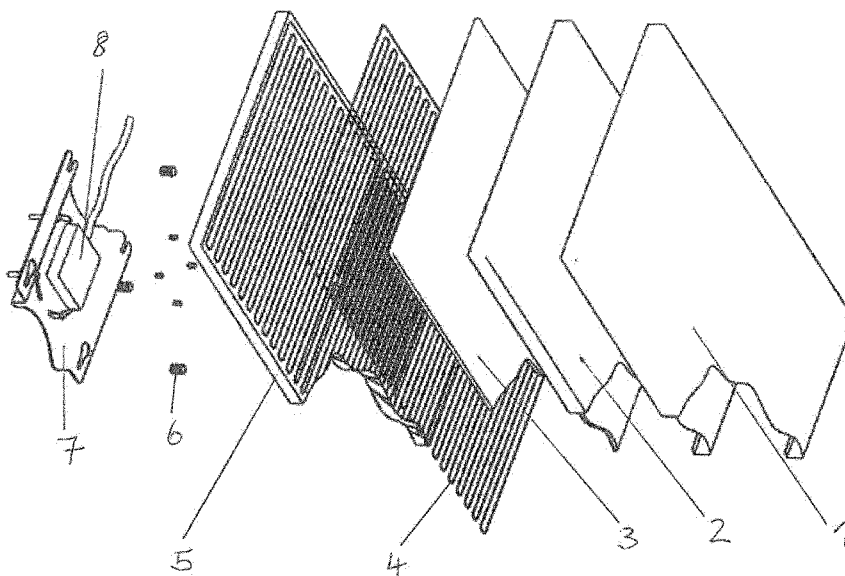


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a heating element comprising the following steps: a) providing an arbitrarily shaped mould (1), for example from metal, e.g. aluminium, steel or glass-fibre-reinforced plastic; b) adding a release agent (2) to the mould; c) leaving the release agent (2) to dwell in the mould (1) for 30 to 60 minutes, heating as appropriate; d) adding a coat of paint (3) to the release agent (2); e) adding a first quantity of polymer concrete (5) to a thickness corresponding to around half the thickness of the finished product, causing air to escape; f) adding the heating mat (4), which has electrical connections, when the polymer concrete (5) is viscous, the heating mat (4) then sinking into the polymer concrete (5) and being embedded in the polymer concrete (5), with the electrical connections for the heating mat (4) protruding from the polymer concrete (5); g) adding a second

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

quantity of polymer concrete (5) to the ultimate thickness of the heating element; h) adding a casting (7) with threaded sleeves (6) or bolts before the polymer concrete (5) has cured; i) removing the mould (1) provided in step a).

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung eines Heizelements, folgende Schritte umfassend: a) Bereitstellen einer beliebigen Form (1) aus beispielsweise Metall, z.B. Aluminium, Stahl oder glasfaserverstärktem Kunststoff; b) Hinzufügen eines Trennmittels (2) in die Form; c) 30- bis 60-minütiges Verweilenlassen des Trennmittels (2) in der Form (1), gegebenenfalls unter Erhitzen; d) Hinzufügen einer Farbschicht (3) zum Trennmittel (2); e) Hinzufügen einer ersten Menge an Polymerbeton (5) auf eine Dicke, die etwa der halben Dicke des Endprodukts entspricht, wobei Luft entweicht; f) Hinzufügen der Heizmatte (4), die elektrische Anschlüsse aufweist, wenn der Polymerbeton (5) zähflüssig ist, wobei die Heizmatte (4) in den Polymerbeton (5) einsinkt und in den Polymerbeton (5) eingebettet wird, wobei die elektrischen Anschlüsse für die Heizmatte (4) aus dem Polymerbeton (5) herausragen; g) Hinzufügen einer zweiten Menge an Polymerbeton (5) auf die endgültige Dicke des Heizelements; h) Hinzufügen eines Formgussteils (7) mit Gewindehülsen (6) bzw. Schrauben, bevor der Polymerbeton (5) ausgehärtet ist; i) Entfernen der in Schritt a) bereitgestellten Form (1).

Verfahren zur Herstellung eines Heizelements

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Heizelements sowie ein Heizelement.

5

Heizelemente sind nützlich für die Beheizung von z.B. Wohnräumen. Besonders bei Renovierungen ist es zweckdienlich, eine neue Heizung einzubauen. Herkömmliche Heizsysteme erfordern jedoch einen hohen Investitionsaufwand für den Heizkessel, die Lagerung des Brennstoffs und das Verlegen der Heizwasserleitungen. Als Alternative kann eine Elektroheizung verwendet werden, die nur Stromleitungen benötigt. Als Elektroheizungen können beispielsweise Nachtspeicheröfen, bewegliche Elektro-Radiatoren oder Niedertemperatur-Heizelemente verwendet werden. Niedertemperatur-Heizelemente lassen sich formschön in die Einrichtung integrieren.

In der Literatur wurden Heizelemente beschrieben.

AT 514082 A4 beschreibt ein Strukturbauelement mit zumindest einem elektrischen Heizelement, welches in zumindest eine Schicht aus mineralisches Material enthaltenden Verbundwerkstoff eingebettet ist, eine Heizvorrichtung, insbesondere einen Kamin oder Ofen, mit zumindest einem solchen Strukturbauelement sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Strukturbauelements. Der Verbundwerkstoff enthält Glasfasern und Beton.

DE 20 2013 002 591 U1 beschreibt eine elektrische Speicherheizung mit zumindest einem elektrischen Heizelement, mit einer Ummantelung für das Heizelement, mit einer Steuereinheit des Heizelementes und mit einem elektrischen

Anschluss zur Versorgung des Heizelementes mit elektrischem Strom, wobei die Ummantelung aus Polymerbeton gefertigt ist, die Ummantelung das Heizelement vollständig umschließt und ein elektrischer Anschluss von außerhalb der Ummantelung bis zu dem Heizelement geführt ist.

DE 94 04 687 U1 beschreibt einen aus Mineralguss bestehenden Formkörper. In diesem Formkörper sind in entsprechenden Hohlräumen Wärme abgebende bzw. übertragende Heizelemente vorgesehen.

DE 20 2013 002 915 U1 beschreibt einen Designheizkörper, bei dem Dekorationselemente über Klemmelemente mit einem Heizelement und einem Aufnahmerahmen kombiniert werden können.

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Heizelements mit dekorativen Elementen sowie ein Herstellungsverfahren dafür.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, indem ein Verfahren zur Herstellung eines Heizelements bereitgestellt wird, das folgende Schritte umfasst:

- a) Bereitstellen einer beliebigen Form (1) aus beispielsweise Metall, z.B. Aluminium, Stahl oder glasfaserverstärktem Kunststoff;
- b) Hinzufügen eines Trennmittels (2) in die Form;
- c) 30- bis 60-minütiges Verweilenlassen des Trennmittels (2) in der Form (1), gegebenenfalls unter Erhitzen;
- d) Hinzufügen einer Farbschicht (3) zum Trennmittel (2);
- e) Hinzufügen einer ersten Menge an Polymerbeton (5) auf eine Dicke, die etwa der halben Dicke des Endprodukts entspricht, wobei Luft entweicht;

f) Hinzufügen der Heizmatte (4), die elektrische Anschlüsse aufweist, wenn der Polymerbeton (5) zähflüssig ist, wobei die Heizmatte (4) in den Polymerbeton (5) einsinkt und in den Polymerbeton (5) eingebettet wird, wobei die elektrischen Anschlüsse für die Heizmatte (4) aus dem Polymerbeton (5) herausragen;

g) Hinzufügen einer zweiten Menge an Polymerbeton (5) auf die endgültige Dicke des Heizelements;

h) Hinzufügen eines Formgussteils (7) mit Gewindehülsen (6) bzw. Schrauben, bevor der Polymerbeton (5) ausgehärtet ist;

i) Entfernen der in Schritt a) bereitgestellten Form (1).

Durch dieses Verfahren können Heizelemente mit beliebiger Form hergestellt werden, indem eine gewünschte Form für die Form in Schritt a) bereitgestellt wird. Das Verfahren ist einfach und kostengünstig durchzuführen und benötigt geringen apparativen Aufwand. Die elektrischen Anschlüsse ermöglichen einen Anschluss über ein elektrisches Anschlusskabel und eine normale Steckdose oder einen direkten Anschluss an einen elektrischen Auslass in der Wand und/oder Decke. Das Heizelement kann sowohl an der Wand als auch auf der Decke verwendet werden. Das Erhitzen in Schritt c) kann bei 80 bis 100 °C erfolgen. Die Aushärtungszeit in Schritt h) beträgt ca. 60 bis 120 min. Danach kann Schritt i) durchgeführt werden. Unter „zähflüssig“ wird eine dynamische Viskosität von 6.000 bis 10.000 cP (6.000 bis 10.000 mPa.s) verstanden.

Die Vorteile aus der Konstruktionsweise und Fertigungstechnologie und den verwendeten Materialien sind wie folgt:

- + das Heizelement ist ein 100%iger Isolator
- + durch die kompakte und robuste Bauweise ist das Heizelement vandalensicher; Beschädigungen bei Fertigung, Transport und Montage sind so gut wie ausgeschlossen
- + ressourcenschonende Konstruktion und 100 % Recyclingfähigkeit
- + Formfreiheit in allen Dimensionen
- + Wassertransferdipping (WTD) ist möglich, was bei auf dem derzeit auf dem Markt erhältlichen Heizelementen nicht möglich ist
- + Ultraviolettdruck/Direktdruck (UVD) auf dem fertigen Heizelement ist möglich
- + die Verwendung von VESA-Halterungen und eine Montage vertikal/horizontal ohne neue Löcher bohren zu müssen ist möglich (weil die Anordnung der Bohrlöcher quadratisch ist)

In einer Ausführungsform kann das Verfahren folgende Schritte umfassen:

- a) Bereitstellen einer beliebigen Form (1) aus beispielsweise Metall, z.B. Aluminium, Stahl oder glasfaserverstärktem Kunststoff;
- b) Hinzufügen eines Trennmittels (2) in die Form;
- c) 30- bis 60-minütiges Verweilenlassen des Trennmittels (2) in der Form (1), gegebenenfalls unter Erhitzen;
- d) Hinzufügen einer Farbschicht (3) zum Trennmittel (2);
- e) Hinzufügen einer ersten Menge an Polymerbeton (5) auf eine Dicke, die etwa der halben Dicke des Endprodukts entspricht, unter Rütteln, wobei Luft entweicht;
- f) Hinzufügen der Heizmatte (4), die elektrische Anschlüsse aufweist, wenn der Polymerbeton (5) zähflüssig ist, und weiteres Rütteln, wobei die Heizmatte (4) in den

Polymerbeton (5) einsinkt und in den Polymerbeton (5) eingebettet wird, wobei die elektrischen Anschlüsse für die Heizmatte (4) aus dem Polymerbeton (5) herausragen;

5 g) Hinzufügen einer zweiten Menge an Polymerbeton (5) auf die endgültige Dicke des Heizelements unter Rütteln;

h) Hinzufügen eines Formgussteils (7) mit Gewindehülsen (6) bzw. Schrauben, bevor der Polymerbeton (5) ausgehärtet ist;

10 i) Entfernen der in Schritt a) bereitgestellten Form (1).

Das Rütteln führt zu einer besseren Mischung der einzelnen Komponenten.

15 In einer Ausführungsform kann das Trennmittel Bienenwachs und/oder Carnaubawachs umfassen. Beispielsweise kann „HONEY WAX mold release agent“ der Firma Stoner Molding Solutions (Katalognummer P52314) verwendet werden. Ein Trennmittel mit einer solchen Zusammensetzung lässt sich nach Durchführung der
20 Schritte a) bis h) einfach von der Form trennen und ergibt so ein formschönes und ästhetisch ansprechendes Heizelement.

In einer Ausführungsform der Erfindung kann die Farbschicht eine Gelcoat in einer beliebigen RAL-Farbe sein. Eine Gelcoat
25 umfasst ein Polyesterharz auf Isophthalsäure/Neopentylglykol-Basis, oftmals mit Kieselsäure eingedickt. Die Farbe kann jede beliebige RAL-Farbe sein. Die Gelcoat kann auch epoxy-frei, styrolarm bzw. styrolfrei sein. Eine solche Farbe dünstet bei Gebrauch bei höheren Temperaturen keine flüchtigen Stoffe aus
30 und ist daher geruchsneutral und umweltschonend.

In einer Ausführungsform kann der Polymerbeton (5) als Hauptbestandteil (>50 Gew.-%) Quarzsand oder Glasgranulat oder sonstiges Granulat, ca. 10-45 Gew.-% Harz und als Additive (<15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl umfassen. In einer anderen Ausführungsform kann der Polymerbeton als Hauptbestandteil (>75 Gew.-%) Quarzsand oder Glasgranulat oder sonstiges Granulat, ca. 10-20 Gew.-% Harz und als Additive (<15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl umfassen. Bei einem Harzgehalt zwischen 20-45 Gew.-% kann das Rütteln im Hertsellungsverfahren entfallen. Ein bevorzugter Bereich für Harz ist 13-17 Gew.-%. Ein Polymerbeton mit einer solchen Zusammensetzung eignet sich hervorragend zum Gießen der Polymerbeton-Schicht und zeigt eine ausgezeichnete Funktionalität als Heizkörper mit hybrider Wärme (ausgewogener Anteil an Wärmestrahlung von ~40 % und Konvektion von ~60 %). Als Harz kann beispielsweise ein ungesättigtes Polyesterharz (z.B. NORESTER 2912 BV der Firma Pultex), als Härter eine Lösung von Methylethylketonperoxid und Acetylacetonperoxid in TXIB (2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol-diisobutyrat) (z.B. PEROXAN M64 AlX der Firma Pergan) und als Beschleuniger ein Cobaltoctoat in TXIB (z.B. PERGAQUICK C12X der Firma Pergan) verwendet werden.

In einer Ausführungsform der Erfindung kann das Rütteln bei einer Rüttelfrequenz von 200 bis 245 s⁻¹ ausgeführt werden. Dies bewirkt ein Entweichen der Luft aus dem Polymerbeton und somit eine homogene Phase ohne Lufteinschlüsse, die die Wärmeleitung stören können.

In einer Ausbildung der Erfindung kann die Heizmatte aus einem Heizdraht bestehen, der auf einem Glasfasergitter aufgebracht ist, und einen Funktionsthermostaten aufweisen, der mittig auf

der Heizmatte angeordnet ist. Der Funktionsthermostat schaltet bei 95-105 °C aus und bei 60-70 °C wieder ein. Ein Beispiel für einen Funktionsthermostaten ist Schutz-Temperatur-Begrenzer S06 der Firma Thermik. Der Thermostat ist zentral positioniert und direkt an der Heizmatte angeordnet, um effizient steuern zu können, auch ohne kurzfristige äußere Einflüsse im Nahbereich von Türen und Fenstern, durch z.B. Zugluft. Durch das Aufbringen des Heizdrahts auf eine Glasfasermatte kann die Heizmatte vorproduziert werden. Die Anordnung des Heizdrahts ist in jedem produzierten Heizelement gleich. Das Aufbringen des Heizdrahts in den Polymerbeton ist erleichtert.

In einer Ausführungsform der Erfindung kann bei einer Heizleistung bis 400 W der Heizdraht ein Cr/Mn/Ni-Draht sein, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist, oder bei einer Heizleistung über 400 W kann der Heizdraht ein Cu/Ni-Draht sein, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist. Diese Drähte eignen sich für die angegebenen Leistungsbereich hervorragend zur Erzielung von Heizleistung.

In einer Ausführungsform der Erfindung kann der Heizdraht pro W Leistung eine Länge von etwa 3,5 bis etwa 5,5 cm aufweisen. Somit ist eine Über- oder Unterdimensionierung nicht möglich.

In einer Ausführungsform kann der Heizdraht regelmäßig auf der Glasfasermatte in Bahnen angeordnet sein, wobei der Abstand zwischen den Drahtbahnen am Rand der Glasfasermatte enger ist als in der Mitte. Die engere Anordnung am Rand bewirkt eine gleichmäßigere Wärmeabstrahlung über die gesamte Fläche, da am Rand mehr Wärme an die Seite abgegeben wird und somit mehr

Heizleistung in Form von dichter Anordnung von Heizdrähten erforderlich ist.

5 In einer Ausbildung der Erfindung können Schritt g) und h) in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden. Dies ermöglicht eine Anpassung des Verfahrens wenn gewünscht.

Ein anderer Aspekt der Erfindung betrifft ein Heizelement, das Folgendes umfasst

- 10 i) Trennmittel
- ii) eine Farbschicht
- iii) eine Schicht aus Polymerbeton
- iv) eine Heizmatte
- v) Befestigungsmittel für das Heizelement
- 15 vi) elektrische Anschlüsse für die Heizmatte

wobei die Abfolge der Schichten Trennmittel - Farbschicht - Schicht aus Polymerbeton ist; die Heizmatte in den Polymerbeton eingebettet ist und vollständig vom Polymerbeton umschlossen ist und sich etwa in der Mitte der Dicke der Schicht aus Polymerbeton befindet; die elektrischen Anschlüsse aus dem Polymerbeton auf der Seite herausragen, die dem Trennmittel gegenüber liegt; die Befestigungsmittel an der Seite des Polymerbetons angeordnet sind, die dem Trennmittel gegenüber liegt; und die Heizmatte einen Funktionsthermostaten aufweist, der mittig auf der Heizmatte angeordnet ist.

20

25

Diese Anordnung ergibt ein Heizelement, das gleichmäßig Wärme abgeben kann. Der Funktionsthermostat schaltet bei 95-105 °C aus und bei 60-70 °C wieder ein. Ein Beispiel für einen Funktionsthermostaten ist Schutz-Temperatur-Begrenzer S06 der Firma Thermik. Der Thermostat ist zentral positioniert und direkt an der Heizmatte angeordnet, um effizient steuern zu

30

können, auch ohne kurzfristige äußere Einflüsse im Nahbereich von Türen und Fenstern, durch z.B. Zugluft.

Die elektrischen Anschlüsse ermöglichen einen Anschluss über
5 ein elektrisches Anschlusskabel und eine normale Steckdose oder einen direkten Anschluss an einen elektrischen Auslass in der Wand und/oder Decke. Das Heizelement kann sowohl an der Wand als auch auf der Decke verwendet werden.

10 In einer Ausführungsform kann das Trennmittel Bienenwachs und/oder Carnaubawachs umfassen. Beispielsweise kann „HONEY WAX mold release agent“ der Firma Stoner Molding Solutions (Katalognummer P52314) verwendet werden. Ein Trennmittel mit
15 einer solchen Zusammensetzung lässt sich nach Durchführung der Schritte a) bis h) einfach von der Form trennen und ergibt so ein formschönes und ästhetisch ansprechendes Heizelement.

In einer Ausführungsform der Erfindung kann die Farbschicht eine Gelcoat in einer beliebigen RAL-Farbe sein. Eine Gelcoat
20 umfasst ein Polyesterharz auf Isophthalsäure/Neopentylglykol-Basis, oftmals mit Kieselsäure eingedickt. Die Farbe kann jede beliebige RAL-Farbe sein. Die Gelcoat kann auch epoxy-frei, styrolarm bzw. styrolfrei sein. Eine solche Farbe dünstet bei Gebrauch bei höheren Temperaturen keine flüchtigen Stoffe aus
25 und ist daher geruchsneutral und umweltschonend.

In einer Ausführungsform kann der Polymerbeton (5) als Hauptbestandteil (>50 Gew.-%) Quarzsand oder Glasgranulat oder sonstiges Granulat, ca. 10-45 Gew.-% Harz und als Additive
30 (<15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl umfassen. In einer anderen Ausführungsform kann der Polymerbeton als Hauptbestandteil (>75 Gew.-%) Quarzsand oder Glasgranulat oder

sonstiges Granulat, ca. 10-20 Gew.-% Harz und als Additive (<15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl umfassen. Bei einem Harzgehalt zwischen 20-45 Gew.-% kann das Rütteln im Hertsellungsverfahren entfallen. Ein bevorzugter Bereich für
5 Harz ist 13-17 Gew.-%. Ein Polymerbeton mit einer solchen Zusammensetzung eignet sich hervorragend zum Gießen der Polymerbeton-Schicht und zeigt eine ausgezeichnete Funktionalität als Heizkörper mit hybrider Wärme (ausgewogener Anteil an Wärmestrahlung von ~40 % und Konvektion von ~60 %).
10 Als Harz kann beispielsweise ein ungesättigtes Polyesterharz (z.B. NORESTER 2912 BV der Firma Pultex), als Härter eine Lösung von Methylethylketonperoxid und Acetylacetonperoxid in TXIB (2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol-diisobutyrat) (z.B. PEROXAN M64 A1X der Firma Pergan) und als Beschleuniger ein
15 Cobaltoctoat in TXIB (z.B. PERGAQUICK C12X der Firma Pergan) verwendet werden.

In einer Ausbildung der Erfindung kann die Heizmatte aus einem Heizdraht bestehen, der auf einem Glasfasergitter aufgebracht
20 ist. Durch das Aufbringen des Heizdrahts auf eine Glasfasermatte kann die Heizmatte vorproduziert werden. Die Anordnung des Heizdrahts ist in jedem produzierten Heizelement gleich. Das Aufbringen des Heizdrahts in den Polymerbeton ist erleichtert.

25 In einer Ausführungsform der Erfindung kann bei einer Heizleistung bis 400 W der Heizdraht ein Cr/Mn/Ni-Draht sein, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist, oder bei einer Heizleistung über 400 W kann der Heizdraht ein
30 Cu/Ni-Draht sein, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist. Diese Drähte eignen sich für die angegebenen Leistungsbereich hervorragend zur Erzielung von Heizleistung.

In einer Ausführungsform der Erfindung kann der Heizdraht pro W Leistung eine Länge von etwa 3,5 bis etwa 5,5 cm aufweisen. Somit ist eine Über- oder Unterdimensionierung nicht möglich.

5

In einer Ausführungsform kann der Heizdraht regelmäßig auf der Glasfasermatte in Bahnen angeordnet sein, wobei der Abstand zwischen den Drahtbahnen am Rand der Glasfasermatte enger ist als in der Mitte. Die engere Anordnung am Rand bewirkt eine gleichmäßigere Wärmeabstrahlung über die gesamte Fläche, da am Rand mehr Wärme an die Seite abgegeben wird und somit mehr Heizleistung in Form von dichterem Anordnung von Heizdrähten erforderlich ist.

15 Kurzbeschreibung der Zeichnungen:

In den Figuren werden folgende Bezugszeichen verwendet:

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Form |
| 20 | 2 Trennmittel |
| | 3 Farbschicht |
| | 4 Heizmatte |
| | 5 Polymerbeton |
| | 6 Hülse |
| 25 | 7 Formgussteil |
| | 8 Funktionsthermostat |

Figurenbeschreibung:

30 Fig. 1 zeigt einen schichtweisen Aufbau eines Heizelements gemäß der Erfindung von vorne.

Fig. 2 zeigt einen schichtweisen Aufbau eines Heizelements gemäß der Erfindung von hinten.

Fig. 3 zeigt eine Anordnung des Heizdrahts gemäß der
5 Erfindung.

BEISPIELE

Beispiel 1

10 Herstellung eines Heizelements

Das Verfahren umfasst folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer beliebigen Form (1) aus beispielsweise Metall, z.B. Aluminium, Stahl oder
15 glasfaserverstärktem Kunststoff;
- b) Hinzufügen eines Trennmittels (2) in die Form;
- c) 30- bis 60-minütiges Verweilenlassen des Trennmittels (2) in der Form (1), gegebenenfalls unter Erhitzen;
- d) Hinzufügen einer Farbschicht (3) zum Trennmittel (2);
- 20 e) Hinzufügen einer ersten Menge an Polymerbeton (5) auf eine Dicke, die etwa der halben Dicke des Endprodukts entspricht, wobei Luft entweicht;
- f) Hinzufügen der Heizmatte (4), die elektrische Anschlüsse aufweist, wenn der Polymerbeton (5) zähflüssig ist,
25 wobei die Heizmatte (4) in den Polymerbeton (5) einsinkt und in den Polymerbeton (5) eingebettet wird, wobei die elektrischen Anschlüsse für die Heizmatte (4) aus dem Polymerbeton (5) herausragen;
- g) Hinzufügen einer zweiten Menge an Polymerbeton (5)
30 auf die endgültige Dicke des Heizelements;

h) Hinzufügen eines Formgussteils (7) mit Gewindehülsen (6) bzw. Schrauben, bevor der Polymerbeton (5) ausgehärtet ist;

5 i) Entfernen der in Schritt a) bereitgestellten Form (1).

Die Gestalt der Form 1 kann beliebig sein. Jede gewünschte Gestalt kann verwendet werden, z.B. rechteckig, quadratisch, rund, aber auch Fantasieformen wie eine Wolke, eine
10 Zeichentrückfigur, ein Markenlogo usw. Über elektrischen Anschlüsse wird das Heizelement über ein elektrisches Anschlusskabel an den Strom angeschlossen. Das Heizelement kann an der Wand oder der Decke montiert werden. Unter „zähflüssig“ wird eine dynamische Viskosität von 6.000 bis
15 10.000 cP (6.000 bis 10.000 mPa.s) verstanden.

Als Trennmittel 2 wird „HONEY WAX mold release agent“ der Firma Stoner Molding Solutions (Katalognummer P52314) verwendet.

20

Die Farbschicht 3 ist eine Gelcoat in einer beliebigen RAL-Farbe. Eine Gelcoat umfasst ein Polyesterharz auf Isophthalsäure/Neopentylglykol-Basis, oftmals mit Kieselsäure eingedickt. Die Farbe kann jede beliebige RAL-Farbe sein. Die
25 Gelcoat kann auch epoxy-frei, styrolarm bzw. styrolfrei sein.

Der Polymerbeton 5 weist ca. 50 Gew.-% Quarzsand, ca. 45 Gew.-% Harz und als Additive (ca. 5 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl auf. Als Harz wird NORESTER 2912 BV der Firma
30 Pultex (ein ungesättigtes Polyesterharz), als Härter PEROXAN M64 AlX der Firma Pergan (eine Lösung von Methylethylketonperoxid und Acetylacetonperoxid in TXIB

(2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol-diisobutyrat)) und als Beschleuniger PERGAQUICK C12X der Firma Pergan (Beschleuniger ein Cobaltoctoat in TXIB) verwendet.

5 Die Heizmatte 4 besteht aus einem Heizdraht, der auf einem Glasfasergitter aufgebracht ist, und weist einen Funktionsthermostaten 8 auf, der mittig auf der Heizmatte 4 angeordnet ist. Der Funktionsthermostat 8 schaltet bei 95-105 °C aus und bei 60-70 °C wieder ein. Der verwendete
10 Funktionsthermostat 8 ist der Schutz-Temperatur-Begrenzer S06 der Firma Thermik. Der Thermostat ist zentral positioniert und direkt an der Heizmatte 4 angeordnet, um effizient steuern zu können, auch ohne kurzfristige äußere Einflüsse im Nahbereich von Türen und Fenstern, durch z.B. Zugluft. Durch das
15 Aufbringen des Heizdrahts auf eine Glasfasermatte kann die Heizmatte 4 vorproduziert werden. Die Anordnung des Heizdrahts ist in jedem produzierten Heizelement gleich. Das Aufbringen des Heizdrahts in den Polymerbeton 5 ist erleichtert.

20 Der verwendete Heizdraht ist bei einer Heizleistung bis 400 W ein Cr/Mn/Ni-Draht, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist; bei einer Heizleistung über 400 W ist der Heizdraht ein Cu/Ni-Draht, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist. Bei einer Heizleistung von 265
25 W beträgt die Heizdrahtlänge 13,8 m; bei einer Heizleistung von 620 W beträgt die Heizdrahtlänge 24,25 m; bei einer Heizleistung von 970 W beträgt die Heizdrahtlänge 41,6 m.

Der Heizdraht ist regelmäßig auf der Glasfasermatte in Bahnen
30 angeordnet, wobei der Abstand zwischen den Drahtbahnen am Rand der Glasfasermatte enger ist als in der Mitte. Die engere Anordnung am Rand bewirkt eine gleichmäßigere Wärmeabstrahlung

über die gesamte Fläche, da am Rand mehr Wärme an die Seite abgegeben wird und somit mehr Heizleistung in Form von dichterem Anordnung von Heizdrähten erforderlich ist.

5 Die Vorteile aus der Konstruktionsweise und Fertigungstechnologie und den verwendeten Materialien sind wie folgt:

+ das Heizelement ist ein 100%iger Isolator

10 + durch die kompakte und robuste Bauweise ist das Heizelement vandalensicher; Beschädigungen bei Fertigung, Transport und Montage sind so gut wie ausgeschlossen

+ ressourcenschonende Konstruktion und 100 % Recyclingfähigkeit

15 + Formfreiheit in allen Dimensionen

+ Wassertransferdipping (WTD) ist möglich, was bei auf dem derzeit auf dem Markt erhältlichen Heizelementen nicht möglich ist

20 + Ultraviolettdruck/Direktdruck (UVD) auf dem fertigen Heizelement ist möglich

+ die Verwendung von VESA-Halterungen und eine Montage vertikal/horizontal ohne neue Löcher bohren zu müssen ist möglich (weil die Anordnung der Bohrlöcher quadratisch ist)

25 Eine Leistung für das Heizelement beträgt typischerweise 2,2 kW/m². Ein Heizelement mit 265 W wiegt ca. 8 kg; ein Heizelement mit 620 W wiegt ca. 15 kg; ein Heizelement mit 970 W wiegt ca. 23 kg. Die Dicke eines Heizelements beträgt ca. 28 mm, wobei in der Mitte des Heizelements auf der Rückseite eine
30 Überhöhung vorhanden sein kann.

Beispiel 2

Herstellung eines Heizelements

Das Verfahren umfasst folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer beliebigen Form 1 aus
5 beispielsweise Metall, z.B. Aluminium, Stahl oder
glasfaserverstärktem Kunststoff;
- b) Hinzufügen eines Trennmittels 2 in die Form;
- c) 30- bis 60-minütiges Verweilenlassen des Trennmittels
2 in der Form 1, wobei auf 80 bis 100 °C erhitzt wird;
- 10 d) Hinzufügen einer Farbschicht 3 zum Trennmittel 2;
- e) Hinzufügen einer ersten Menge an Polymerbeton 5 auf
eine Dicke, die etwa der halben Dicke des Endprodukts
entspricht, unter Rütteln, wobei Luft entweicht;
- f) Hinzufügen der Heizmatte 4, die elektrische
15 Anschlüsse aufweist, wenn der Polymerbeton 5 zähflüssig ist,
und weiteres Rütteln, wobei die Heizmatte 4 in den
Polymerbeton 5 einsinkt und in den Polymerbeton 5 eingebettet
wird, wobei die elektrischen Anschlüsse für die Heizmatte 4
aus dem Polymerbeton 5 herausragen;
- 20 g) Hinzufügen einer zweiten Menge an Polymerbeton 5 auf
die endgültige Dicke des Heizelements unter Rütteln;
- h) Hinzufügen eines Formgussteils 7 mit Gewindehülsen 6
bzw. Schrauben, bevor der Polymerbeton 5 ausgehärtet ist;
anschließend Aushärten ca. 60 bis 120 min lang;
- 25 i) Entfernen der in Schritt a) bereitgestellten Form 1.

Die Gestalt der Form 1 kann beliebig sein. Jede gewünschte
Gestalt kann verwendet werden, z.B. rechteckig, quadratisch,
rund, aber auch Fantasieformen wie eine Wolke, eine
30 Zeichentrickfigur, ein Markenlogo usw. Über elektrischen
Anschlüsse wird das Heizelement über ein elektrisches
Anschlusskabel an den Strom angeschlossen. Das Heizelement

kann an der Wand oder der Decke montiert werden. Unter „zähflüssig“ wird eine dynamische Viskosität von 6.000 bis 10.000 cP (6.000 bis 10.000 mPa.s) verstanden.

- 5 Als Trennmittel 2 wird „HONEY WAX mold release agent“ der Firma Stoner Molding Solutions (Katalognummer P52314) verwendet.

10 Die Farbschicht 3 ist eine Gelcoat in einer beliebigen RAL-Farbe. Eine Gelcoat umfasst ein Polyesterharz auf Isophthalsäure/Neopentylglykol-Basis, oftmals mit Kieselsäure eingedickt. Die Farbe kann jede beliebige RAL-Farbe sein. Die Gelcoat kann auch epoxy-frei, styrolarm bzw. styrolfrei sein.

15 Der Polymerbeton 5 weist ca. 75 Gew.-% Quarzsand, ca. 10 Gew.-% Harz und als Additive (ca. 15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl auf. Als Harz wird NORESTER 2912 BV der Firma Pultex (ein ungesättigtes Polyesterharz), als Härter PEROXAN M64 A1X der Firma Pergan (eine Lösung von
20 Methylethylketonperoxid und Acetylacetonperoxid in TXIB (2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol-diisobutyrat)) und als Beschleuniger PERGAQUICK C12X der Firma Pergan (Beschleuniger ein Cobaltoctoat in TXIB) verwendet.

25 Das Rütteln erfolgt bei einer Rüttelfrequenz von 200 bis 245 s⁻¹. Dies bewirkt ein Entweichen der Luft aus dem Polymerbeton 5 und somit eine homogene Phase ohne Lufteinschlüsse, die die Wärmeleitung stören können.

30 Die Heizmatte 4 besteht aus einem Heizdraht, der auf einem Glasfasergitter aufgebracht ist, und weist einen Funktionsthermostaten 8 auf, der mittig auf der Heizmatte 4

angeordnet ist. Der Funktionsthermostat 8 schaltet bei 95-105 °C aus und bei 60-70 °C wieder ein. Der verwendete Funktionsthermostat 8 ist der Schutz-Temperatur-Begrenzer S06 der Firma Thermik. Der Thermostat ist zentral positioniert und
5 direkt an der Heizmatte 4 angeordnet, um effizient steuern zu können, auch ohne kurzfristige äußere Einflüsse im Nahbereich von Türen und Fenstern, durch z.B. Zugluft. Durch das Aufbringen des Heizdrahts auf eine Glasfasermatte kann die Heizmatte 4 vorproduziert werden. Die Anordnung des Heizdrahts
10 ist in jedem produzierten Heizelement gleich. Das Aufbringen des Heizdrahts in den Polymerbeton 5 ist erleichtert.

Der verwendete Heizdraht ist bei einer Heizleistung bis 400 W ein Cr/Mn/Ni-Draht, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis
15 etwa 0,2 mm aufweist; bei einer Heizleistung über 400 W ist der Heizdraht ein Cu/Ni-Draht, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist. Bei einer Heizleistung von 265 W beträgt die Heizdrahtlänge 13,8 m; bei einer Heizleistung von 620 W beträgt die Heizdrahtlänge 24,25 m; bei einer
20 Heizleistung von 970 W beträgt die Heizdrahtlänge 41,6 m.

Der Heizdraht ist regelmäßig auf der Glasfasermatte in Bahnen angeordnet, wobei der Abstand zwischen den Drahtbahnen am Rand der Glasfasermatte enger ist als in der Mitte. Die engere
25 Anordnung am Rand bewirkt eine gleichmäßigere Wärmeabstrahlung über die gesamte Fläche, da am Rand mehr Wärme an die Seite abgegeben wird und somit mehr Heizleistung in Form von dichterem Anordnung von Heizdrähten erforderlich ist.

30 Die Vorteile aus der Konstruktionsweise und Fertigungstechnologie und den verwendeten Materialien sind wie folgt:

- + das Heizelement ist ein 100%iger Isolator
- + durch die kompakte und robuste Bauweise ist das Heizelement vandalensicher; Beschädigungen bei Fertigung, Transport und Montage sind so gut wie ausgeschlossen
- + ressourcenschonende Konstruktion und 100 % Recyclingfähigkeit
- + Formfreiheit in allen Dimensionen
- + Wassertransferdipping (WTD) ist möglich, was bei auf dem derzeit auf dem Markt erhältlichen Heizelementen nicht möglich ist
- + Ultraviolettdruck/Direktdruck (UVD) auf dem fertigen Heizelement ist möglich
- + die Verwendung von VESA-Halterungen und eine Montage vertikal/horizontal ohne neue Löcher bohren zu müssen ist möglich (weil die Anordnung der Bohrlöcher quadratisch ist)

Eine Leistung für das Heizelement beträgt typischerweise 2,2 kW/m². Ein Heizelement mit 265 W wiegt ca. 8 kg; ein Heizelement mit 620 W wiegt ca. 15 kg; ein Heizelement mit 970 W wiegt ca. 23 kg. Die Dicke eines Heizelements beträgt ca. 28 mm, wobei in der Mitte des Heizelements auf der Rückseite eine Überhöhung vorhanden sein kann.

25 Beispiele 3-34

Herstellung eines Heizelements

Die Beispiele 3-34 wurden wie in Beispiel 1 bzw. Beispiel 2 beschrieben durchgeführt, mit der Ausnahme, dass unterschiedliche Zusammensetzungen für den Polymerbeton verwendet wurden. In der Tabelle bedeutet „wie in Beispiel 1“ und „wie in Beispiel 2“, dass dasselbe Harz bzw. dasselbe

Additiv und dasselbe Verfahren wie in Beispiel 1 bzw. Beispiel 2 verwendet wurde.

	Hauptbestandteil	Harz	Additive
Beispiel 3	ca. 65 Gew.-% Quarzsand	ca. 30 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 4	ca. 52 Gew.-% Quarzsand	ca. 40 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 8 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 5	ca. 50 Gew.-% Quarzsand	ca. 40 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 6	ca. 50 Gew.-% Quarzsand	ca. 45 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 7	ca. 75 Gew.-% Quarzsand	ca. 20 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 8	ca. 75 Gew.-% Quarzsand	ca. 17 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 8 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 9	ca. 80 Gew.-% Quarzsand	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 10	ca. 80 Gew.-% Quarzsand	ca. 15 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 11	ca. 85 Gew.-% Quarzsand	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 2

Beispiel 12	ca. 85 Gew.-% Quarzsand	ca. 13 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 2 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 13	ca. 65 Gew.-% Kies	ca. 30 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 14	ca. 52 Gew.-% Kies	ca. 40 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 8 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 15	ca. 50 Gew.-% Kies	ca. 40 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 16	ca. 50 Gew.-% Kies	ca. 45 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 17	ca. 75 Gew.-% Kies	ca. 20 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 18	ca. 75 Gew.-% Kies	ca. 17 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 8 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 19	ca. 75 Gew.-% Kies	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 15 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 20	ca. 80 Gew.-% Kies	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 21	ca. 80 Gew.-% Kies	ca. 15 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 22	ca. 85 Gew.-%	ca. 10 Gew.-%	ca. 5 Gew.-%

	Kies	wie in Beispiel 2	wie in Beispiel 2
Beispiel 23	ca. 85 Gew.-% Kies	ca. 13 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 2 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 24	ca. 75 Gew.-% Glasgranulat	ca. 20 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 25	ca. 65 Gew.-% Glasgranulat	ca. 30 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 26	ca. 52 Gew.-% Glasgranulat	ca. 40 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 8 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 27	ca. 50 Gew.-% Glasgranulat	ca. 40 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 28	ca. 50 Gew.-% Glasgranulat	ca. 45 Gew.-% wie in Beispiel 1	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 1
Beispiel 29	ca. 75 Gew.-% Glasgranulat	ca. 17 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 8 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 30	ca. 75 Gew.-% Glasgranulat	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 15 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 31	ca. 80 Gew.-% Glasgranulat	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 32	ca. 80 Gew.-% Glasgranulat	ca. 15 Gew.-% wie in	ca. 5 Gew.-% wie in

		Beispiel 2	Beispiel 2
Beispiel 33	ca. 85 Gew.-% Glasgranulat	ca. 10 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 5 Gew.-% wie in Beispiel 2
Beispiel 34	ca. 85 Gew.-% Glasgranulat	ca. 13 Gew.-% wie in Beispiel 2	ca. 2 Gew.-% wie in Beispiel 2

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements, folgende Schritte umfassend:

- 5 a) Bereitstellen einer beliebigen Form (1) aus beispielsweise Metall, z.B. Aluminium, Stahl oder glasfaserverstärktem Kunststoff;
- b) Hinzufügen eines Trennmittels (2) in die Form;
- c) 30- bis 60-minütiges Verweilenlassen des Trennmittels
10 (2) in der Form (1), gegebenenfalls unter Erhitzen;
- d) Hinzufügen einer Farbschicht (3) zum Trennmittel (2);
- e) Hinzufügen einer ersten Menge an Polymerbeton (5) auf eine Dicke, die etwa der halben Dicke des Endprodukts entspricht, wobei Luft entweicht;
- 15 f) Hinzufügen der Heizmatte (4), die elektrische Anschlüsse aufweist, wenn der Polymerbeton (5) zähflüssig ist, wobei die Heizmatte (4) in den Polymerbeton (5) einsinkt und in den Polymerbeton (5) eingebettet wird, wobei die elektrischen Anschlüsse für die Heizmatte (4) aus dem
20 Polymerbeton (5) herausragen;
- g) Hinzufügen einer zweiten Menge an Polymerbeton (5) auf die endgültige Dicke des Heizelements;
- h) Hinzufügen eines Formgussteils (7) mit Gewindehülsen (6) bzw. Schrauben, bevor der Polymerbeton (5) ausgehärtet
25 ist;
- i) Entfernen der in Schritt a) bereitgestellten Form (1).

2. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements, folgende
30 Schritte umfassend:

a) Bereitstellen einer beliebigen Form (1) aus beispielsweise Metall, z.B. Aluminium, Stahl oder glasfaserverstärktem Kunststoff;

b) Hinzufügen eines Trennmittels (2) in die Form;

5 c) 30- bis 60-minütiges Verweilenlassen des Trennmittels (2) in der Form (1), gegebenenfalls unter Erhitzen;

d) Hinzufügen einer Farbschicht (3) zum Trennmittel (2);

e) Hinzufügen einer ersten Menge an Polymerbeton (5) auf eine Dicke, die etwa der halben Dicke des Endprodukts
10 entspricht, unter Rütteln, wobei Luft entweicht;

f) Hinzufügen der Heizmatte (4), die elektrische Anschlüsse aufweist, wenn der Polymerbeton (5) zähflüssig ist, und weiteres Rütteln, wobei die Heizmatte (4) in den Polymerbeton (5) einsinkt und in den Polymerbeton (5)
15 eingebettet wird, wobei die elektrischen Anschlüsse für die Heizmatte (4) aus dem Polymerbeton (5) herausragen;

g) Hinzufügen einer zweiten Menge an Polymerbeton (5) auf die endgültige Dicke des Heizelements unter Rütteln;

h) Hinzufügen eines Formgussteils (7) mit Gewindehülsen
20 (6) bzw. Schrauben, bevor der Polymerbeton (5) ausgehärtet ist;

i) Entfernen der in Schritt a) bereitgestellten Form (1).

25 3. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

das Trennmittel (2) Bienenwachs und/oder Carnaubawachs umfasst.

30 4. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die Farbschicht (3) eine Gelcoat in einer beliebigen RAL-Farbe ist.

5. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
5 der Polymerbeton (5) als Hauptbestandteil (>50 Gew.-%) Quarzsand oder Glasgranulat oder sonstiges Granulat, ca. 10-45 Gew.-% Harz und als Additive (<15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl umfasst.

10

6. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
der Polymerbeton (5) als Hauptbestandteil (>75 Gew.-%) Quarzsand oder Glasgranulat oder sonstiges Granulat, ca. 10-20
15 Gew.-% Harz und als Additive (<15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl umfasst.

7. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass

20

das Rütteln bei einer Rüttelfrequenz von 200 bis 245 s⁻¹ ausgeführt wird.

8. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

25

die Heizmatte (4) aus einem Heizdraht besteht, der auf einem Glasfasergitter aufgebracht ist, und

die Heizmatte (4) einen Funktionsthermostaten (8) aufweist, der mittig auf der Heizmatte (4) angeordnet ist.

30

9. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass

bei einer Heizleistung bis 400 W der Heizdraht ein Cr/Mn/Ni-Draht ist, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist, oder

5 bei einer Heizleistung über 400 W der Heizdraht ein Cu/Ni-Draht ist, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass

10 der Heizdraht pro W Leistung eine Länge von etwa 3,5 bis etwa 5,5 cm aufweist.

11. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass

15 der Heizdraht regelmäßig auf der Glasfasermatte in Bahnen angeordnet ist, wobei der Abstand zwischen den Drahtbahnen am Rand der Glasfasermatte enger ist als in der Mitte.

12. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

20 Schritt g) und h) in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden.

13. Heizelement, Folgendes umfassend:

- 25 i) Trennmittel (2)
ii) eine Farbschicht (3)
iii) eine Schicht aus Polymerbeton (5)
iv) eine Heizmatte (4)
v) Befestigungsmittel (6) für das Heizelement
30 vi) elektrische Anschlüsse für die Heizmatte (4)
dadurch gekennzeichnet, dass

die Abfolge der Schichten Trennmittel (2) - Farbschicht (3) - Schicht aus Polymerbeton (5) ist;

die Heizmatte (4) in den Polymerbeton (5) eingebettet ist und vollständig vom Polymerbeton (5) umschlossen ist und sich etwa in der Mitte der Dicke der Schicht aus Polymerbeton (5) befindet;

die elektrischen Anschlüsse aus dem Polymerbeton (5) auf der Seite herausragen, die dem Trennmittel (2) gegenüber liegt;

die Befestigungsmittel (6) an der Seite des Polymerbetons (5) angeordnet sind, die dem Trennmittel (2) gegenüber liegt; und

die Heizmatte (4) einen Funktionsthermostaten (8) aufweist, der mittig auf der Heizmatte (4) angeordnet ist.

14. Heizelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennmittel (2) Bienenwachs und/oder Carnaubawachs umfasst.

15. Heizelement nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass

die Farbschicht (3) eine Gelcoat in einer beliebigen RAL-Farbe ist.

16. Heizelement nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass

der Polymerbeton (5) als Hauptbestandteil (>50 Gew.-%) Quarzsand oder Glasgranulat oder sonstiges Granulat, ca. 10-45 Gew.-% Harz und als Additive (<15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl umfasst.

17. Heizelement nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass

der Polymerbeton (5) als Hauptbestandteil (>75 Gew.-%) Quarzsand oder Glasgranulat oder sonstiges Granulat, ca. 10-20 Gew.-% Harz und als Additive (<15 Gew.-%) Härter, Beschleuniger, Kreidemehl umfasst.

18. Heizelement nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass

die Heizmatte (4) aus einem Heizdraht besteht, der auf einem Glasfasergitter aufgebracht ist.

19. Heizelement nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Heizleistung bis 400 W der Heizdraht ein Cr/Mn/Ni-Draht ist, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist, oder

bei einer Heizleistung über 400 W der Heizdraht ein Cu/Ni-Draht ist, der einen Durchmesser von etwa 0,05 bis etwa 0,2 mm aufweist.

20. Heizelement nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass

der Heizdraht pro W Leistung eine Länge von etwa 3,5 bis etwa 5,5 cm aufweist.

21. Heizelement nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass

der Heizdraht regelmäßig auf der Glasfasermatte in Bahnen angeordnet ist, wobei der Abstand zwischen den Drahtbahnen am Rand der Glasfasermatte enger ist als in der Mitte.

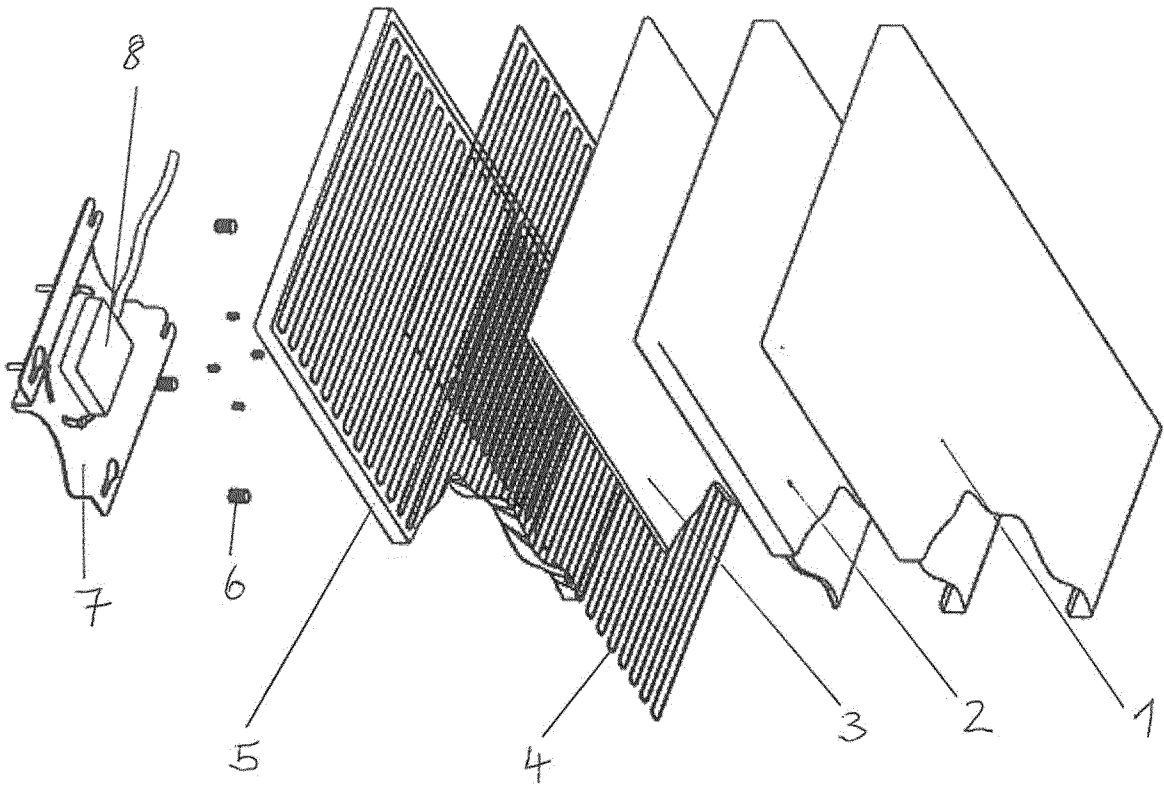


Fig. 1

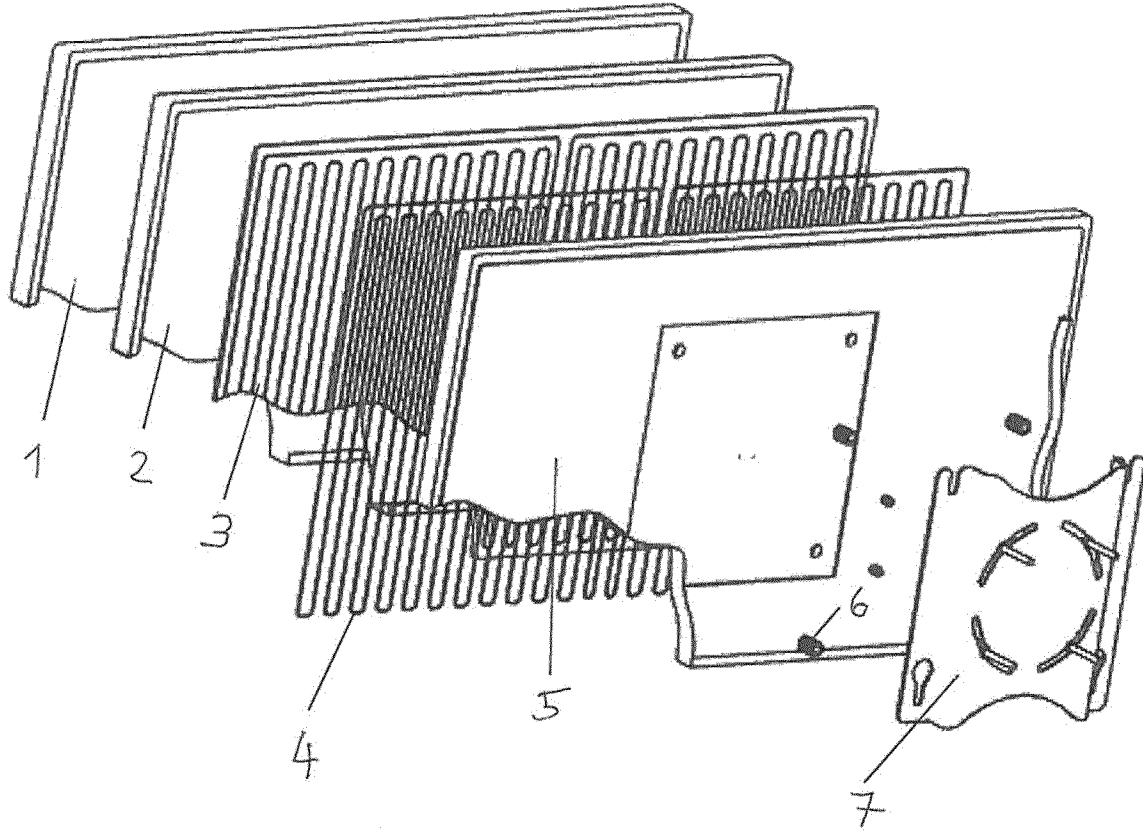


Fig. 2

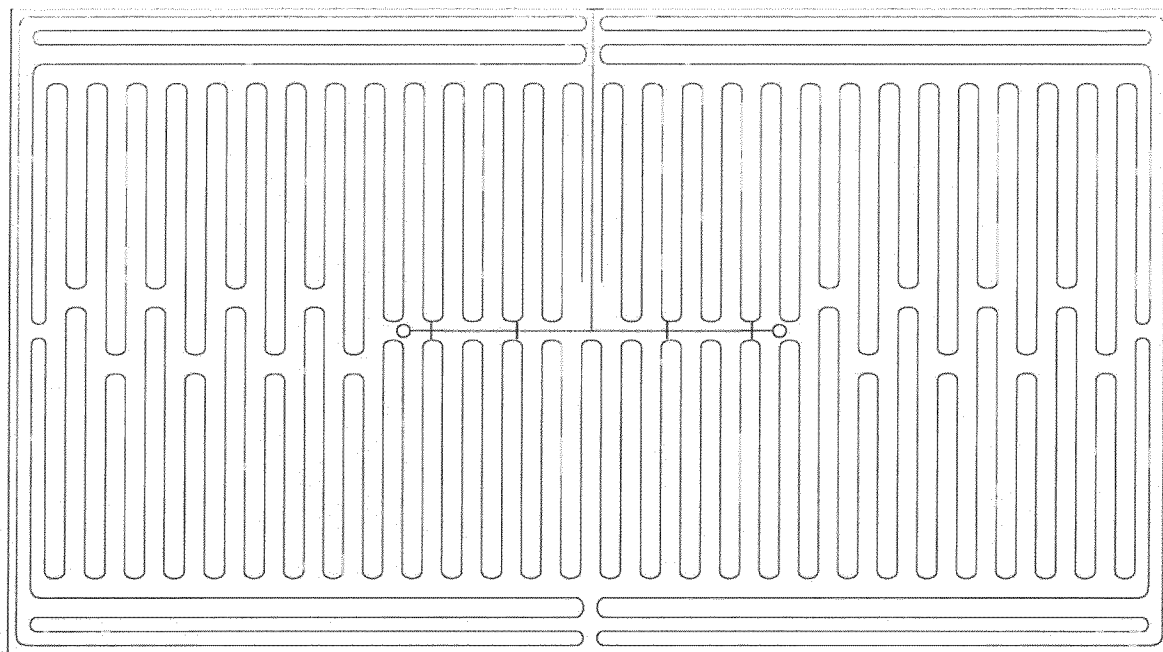


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054761

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F24D 13/02**(2006.01)i; **H05B 3/28**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24D; H05B; F24H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 9314932 U1 (KNAPPE BERNHARD [DE]) 02 December 1993 (1993-12-02) page 10, line 1 - page 15, line 3; figures 1-4	1-21
A	DE 202013002591 U1 (MAILLITH GMBH [DE]) 29 April 2013 (2013-04-29) page 3, paragraph 16-21; figures 1-3	1,13
A	EP 0994308 A1 (G C TECHNOLOGY [FR]) 19 April 2000 (2000-04-19) the whole document	1,3
A	DE 69607357 T2 (OLIGER FRANCE LUTZELBOURG [FR]) 07 December 2000 (2000-12-07) the whole document	1,13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 May 2020

Date of mailing of the international search report

09 June 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Hoffmann, Stéphanie

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/054761

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)				Patent family member(s)				Publication date (day/month/year)			
DE	9314932	U1	02 December 1993	DE	9314932	U1	02 December 1993	DE	9314932	U1	02 December 1993	DE	9314932	U1	02 December 1993
				EP	0598401	A1	25 May 1994	EP	0598401	A1	25 May 1994				
DE	202013002591	U1	29 April 2013	NONE				NONE							
EP	0994308	A1	19 April 2000	AT	266840	T	15 May 2004	AT	266840	T	15 May 2004	AT	266840	T	15 May 2004
				DE	69917174	T2	04 May 2005	DE	69917174	T2	04 May 2005	DE	69917174	T2	04 May 2005
				EP	0994308	A1	19 April 2000	EP	0994308	A1	19 April 2000	EP	0994308	A1	19 April 2000
				ES	2221336	T3	16 December 2004	ES	2221336	T3	16 December 2004	ES	2221336	T3	16 December 2004
				FR	2785369	A1	05 May 2000	FR	2785369	A1	05 May 2000	FR	2785369	A1	05 May 2000
DE	69607357	T2	07 December 2000	AT	191081	T	15 April 2000	AT	191081	T	15 April 2000	AT	191081	T	15 April 2000
				AU	6823496	A	12 March 1997	AU	6823496	A	12 March 1997	AU	6823496	A	12 March 1997
				CA	2228709	A1	27 February 1997	CA	2228709	A1	27 February 1997	CA	2228709	A1	27 February 1997
				DE	69607357	D1	27 April 2000	DE	69607357	D1	27 April 2000	DE	69607357	D1	27 April 2000
				DE	69607357	T2	07 December 2000	DE	69607357	T2	07 December 2000	DE	69607357	T2	07 December 2000
				EP	0843798	A1	27 May 1998	EP	0843798	A1	27 May 1998	EP	0843798	A1	27 May 1998
				FR	2737833	A1	14 February 1997	FR	2737833	A1	14 February 1997	FR	2737833	A1	14 February 1997
				WO	9707366	A1	27 February 1997	WO	9707366	A1	27 February 1997	WO	9707366	A1	27 February 1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F24D13/02 H05B3/28
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F24D H05B F24H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 93 14 932 U1 (KNAPPE BERNHARD [DE]) 2. Dezember 1993 (1993-12-02) Seite 10, Zeile 1 - Seite 15, Zeile 3; Abbildungen 1-4	1-21
A	DE 20 2013 002591 U1 (MAILLITH GMBH [DE]) 29. April 2013 (2013-04-29) Seite 3, Absatz 16-21; Abbildungen 1-3	1,13
A	EP 0 994 308 A1 (G C TECHNOLOGY [FR]) 19. April 2000 (2000-04-19) das ganze Dokument	1,3
A	DE 696 07 357 T2 (OLIGER FRANCE LUTZELBOURG [FR]) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) das ganze Dokument	1,13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Mai 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/06/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hoffmann, Stéphanie

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/054761

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9314932 U1	02-12-1993	DE 9314932 U1	02-12-1993
		EP 0598401 A1	25-05-1994

DE 202013002591 U1	29-04-2013	KEINE	

EP 0994308 A1	19-04-2000	AT 266840 T	15-05-2004
		DE 69917174 T2	04-05-2005
		EP 0994308 A1	19-04-2000
		ES 2221336 T3	16-12-2004
		FR 2785369 A1	05-05-2000

DE 69607357 T2	07-12-2000	AT 191081 T	15-04-2000
		AU 6823496 A	12-03-1997
		CA 2228709 A1	27-02-1997
		DE 69607357 D1	27-04-2000
		DE 69607357 T2	07-12-2000
		EP 0843798 A1	27-05-1998
		FR 2737833 A1	14-02-1997
		WO 9707366 A1	27-02-1997
