



(10) **AT 514082 A4 2014-10-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50366/2013
(22) Anmeldetag: 31.05.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2014

(51) Int. Cl.: **F24D 13/02** (2006.01)
H05B 3/28 (2006.01)
F24D 3/16 (2006.01)
F24C 7/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0049496 A1
DE 202006017390 U1
BE 901835 A2
DE 102005049428 A1

(71) Patentanmelder:
Fuchs Christian
8510 Stainz (AT)

(72) Erfinder:
Fuchs Christian
8510 Stainz (AT)

(74) Vertreter:
SONN & PARTNER PATENTANWÄLTE
WIEN

(54) **Strukturbauelement mit elektrischem Heizelement, Heizvorrichtung mit einem solchen Strukturbauelement und Verfahren zur Herstellung eines solchen Strukturbauelements**

(57) Die Erfindung betrifft ein Strukturbauelement (1) mit zumindest einem elektrischen Heizelement (2), eine Heizvorrichtung (7) mit einem solchen Strukturbauelement (1) sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Strukturbauelements (1). Zur Schaffung eines Strukturbauelements (1) mit einem elektrischen Heizelement (2), welches einfach herstellbar ist und eine optimale Wärmeabgabe zulässt, ist vorgesehen, dass das elektrische Heizelement (2) in zumindest eine Schicht (3) aus mineralisches Material enthaltenden Verbundwerkstoff eingebettet ist.

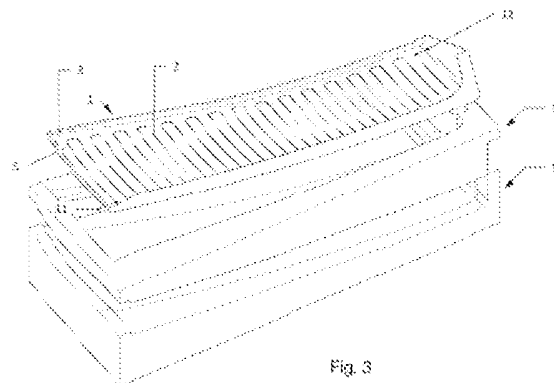


Fig. 3

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Strukturbauelement (1) mit zumindest einem elektrischen Heizelement (2), eine Heizvorrichtung (7) mit einem solchen Strukturbauelement (1) sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Strukturbauelements (1). Zur Schaffung eines Strukturbauelements (1) mit einem elektrischen Heizelement (2), welches einfach herstellbar ist und eine optimale Wärmeabgabe zulässt, ist vorgesehen, dass das elektrische Heizelement (2) in zumindest eine Schicht (3) aus mineralisches Material enthaltenden Verbundwerkstoff eingebettet ist.

(Fig. 3)

Die Erfindung betrifft ein Strukturbauelement mit zumindest einem elektrischen Heizelement, eine Heizvorrichtung, insbesondere einen Kamin oder Ofen, mit zumindest einem solchen Strukturbauelement sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Strukturbauelements.

Strukturbauelemente mit zumindest einem elektrischen Heizelement und Heizvorrichtungen mit derartigen Strukturbauelementen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die elektrischen Heizelemente können beispielsweise in Heizvorrichtungen vorgesehen sein, die auch für die Wärmeerzeugung mittels einer Verbrennung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe ausgebildet sind. Auf diese Weise ist eine alternative Wärmeerzeugung mit elektrischer Energie möglich, was besonders in der Übergangszeit, wenn eine Beheizung mit den genannten Brennstoffen ineffizient wäre, vorteilhaft ist.

Die DE 94 04 687 U1 offenbart einen aus Mineralguss bestehenden Formkörper mit Hohlräumen, in welche elektrische Heizelemente eingebracht werden. Der Formkörper kann verschiedene Formen aufweisen und insbesondere plattenartig oder als Wandsockel gestaltet sein.

Die DE 199 62 159 A1 betrifft eine keramische Ofenkachel, die an einer Seite Aussparungen zur Aufnahme eines Heizelements und seiner Anschlüsse aufweist. Die das Heizelement aufnehmenden Aussparungen werden mit einem hitzebeständigen, flexiblen Material verschlossen. Das Heizelement kann eine elektrische Heizspirale sein.

Aus der FI 882580 geht zudem ein Ofen mit einem Brennraum hervor, wobei elektrische Heizmittel in den Steinwänden des Ofens angeordnet sind.

Die bekannten Vorrichtungen dienen somit der Wärmeerzeugung mit elektrischer Energie, weisen jedoch den Nachteil auf, dass zunächst Hohlräume bzw. Aussparungen geschaffen werden müssen, in welche dann die Heizelemente eingelegt werden. Durch die verbleibenden Luftzwischenräume ist jedoch der Wärmeübergang zu dem umgebenden Formkörper beeinträchtigt und somit der Heizvorgang

ineffizient. Wenn, um dem entgegenzuwirken, die verbleibenden Luftzwischenräume mit geeignetem Material ausgegossen werden, besteht ein noch höherer Herstellungsaufwand der Heizvorrichtung.

Es ist nun eine Aufgabe der Erfindung die vorstehend zitierten Nachteile zu vermeiden bzw. zu verringern und sowohl die Wärmeabgabe der elektrischen Heizmittel an die Umgebung zu verbessern als auch die Herstellung des Strukturbauelements zu vereinfachen. Insbesondere soll die Ausbildung von Hohlräumen oder Aussparungen im Strukturbauelement vermieden werden. Zudem soll das Strukturbauelement eine ansprechende und einfach herzustellende Oberflächenform aufweisen, um das Design der Heizvorrichtung den Wünschen eines Benutzers entsprechend gestalten zu können.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das elektrische Heizelement direkt in zumindest eine Schicht aus mineralisches Material enthaltenden Verbundwerkstoff eingebettet ist. Das in die Schicht aus Verbundwerkstoff eingebettete elektrische Heizelement, nachstehend auch nur als Heizelement bezeichnet, ist im Wesentlichen vollständig vom dem Verbundwerkstoff umgeben. Gegebenenfalls können jedoch die Enden des Heizelements für eine Verbindung mit einer Stromversorgungseinheit aus dem Verbundwerkstoff herausragen. Auf diese Weise ist es nicht nötig Hohlräume oder Aussparungen im Strukturbauelement bzw. im Verbundwerkstoff vorzusehen, in welche das Heizelement eingebracht wird. Zudem ist das eingebettete Heizelement im Wesentlichen entlang seiner gesamten Oberfläche direkt mit dem Verbundwerkstoff in Kontakt, sodass der Wärmeübergang auf den Verbundwerkstoff optimiert ist. Der Verbundwerkstoff befindet sich zunächst in einem ausreichend weichen Zustand, um dessen Oberfläche zu formen und das Heizelement einbetten zu können. Nach seiner Aushärtung kann er, vom jeweiligen Anwendungsfall abhängig, auch als ein zusätzliches Gewicht tragendes Strukturbauelement verwendet werden. Unter einem Strukturbauelement ist ein Bauelement zu verstehen, welches ähnlich einem Ziegel oder einem Verkleidungselement Teil einer aufgebauten Struktur, beispielsweise einem Kamin oder Ofen, ist. Es kann somit innerhalb oder an einer Oberfläche der Struktur angeordnet sein. Unter der Schicht von Verbundwerkstoff ist die gesamte, aus dem Verbund-

werkstoff gebildete Schicht zu verstehen, unabhängig von den Abmessungen des eingebetteten Heizelements oder einer allfälligen Aufbringung einer Teilschicht aus Verbundwerkstoff auf das Heizelement, um das Einbetten zu vereinfachen. Die Verwendung von mineralischem Material ermöglicht einen einfachen Herstellungsvorgang und reduziert gegenüber der Verwendung von Metallgüssen den Energieaufwand erheblich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält der Verbundwerkstoff Glasfasern und Beton. Da der Beton auch bei Umgebungstemperaturen aushärtet, ist der Energieaufwand bzw. der Herstellungsaufwand des Strukturbauelements besonders gering. Die im Beton eingebrachten Glasfasern bewirken zudem, wie allgemein von Armierungen bekannt ist, eine Verstärkung des Strukturbauelements. Dem Verbundwerkstoff können bedarfsweise Zusatzstoffe zur Veränderung von dessen Festigkeit, Oberflächenbeschaffenheit oder Farbe beigemischt werden.

Wenn in die Schicht aus Verbundwerkstoff zumindest eine Verstärkungsschicht, vorzugsweise eine Schicht aus Glasfasergewebe, eingebettet ist, kann das Strukturbauelement noch besser gegen Beschädigungen, insbesondere gegen Bruch, geschützt werden. Wird ein Gewebe, insbesondere ein Glasfasergewebe, verwendet, so weist dieses vorzugsweise eine Maschenweite auf, die ein Durchdringen des noch weichen Betons während der Herstellung des Strukturbauelements ermöglicht. Im Falle größerer Schichtdicken oder noch höherer geforderter Festigkeit können auch mehrere Verstärkungsschichten eingebettet werden. Eine hohe Festigkeit lässt sich besonders günstig erzielen, wenn allfällige mehrere Verstärkungsschichten im Abstand zueinander in den Verbundwerkstoff eingebettet sind.

Für eine effiziente Wärmeerzeugung ist es günstig, wenn das elektrische Heizelement ein Karbon enthaltender Widerstandsleiter ist. Der gegenüber einem guten elektrischen Leiter höhere elektrische Widerstand des stromdurchflossenen Widerstandsleiters führt zu einer stärkeren Erwärmung desselben, wodurch das Heizelement mit geringerer Längenabmessung gebildet werden kann. Besonders zweckmäßig ist es, wenn der spezifische Widerstand, die Längen- und die Querschnittsabmessungen des Heizelements der

zur Wärmeabgabe vorgesehenen Fläche des Verbundwerkstoffs und dessen Wärmeleitfähigkeit entsprechend festgelegt werden. Karbon ist für die kostengünstige Herstellung von Widerstandsleitern besonders geeignet.

Wenn das elektrische Heizelement sich zumindest zweidimensional erstreckend, insbesondere mäanderförmig, im Verbundwerkstoff eingebettet ist, kann das Heizelement in einem entsprechend kleinen Bereich des Verbundwerkstoffs vorgesehen sein. Auf diese Weise können die Abmessungen, insbesondere die Längenabmessungen, des Strukturbauelements und somit dessen Herstellungsaufwand gering gehalten werden. Für eine über die Oberfläche des Strukturbauelements verteilte Wärmeabgabe weist das Heizelement vorzugsweise eine im Wesentlichen gleichmäßige, mäanderförmige bzw. gewundene Form auf. Selbstverständlich ist es möglich, das Heizelement nicht nur in einer Ebene, sondern auch in allen drei Dimensionen des Verbundwerkstoffs einzubetten.

Eine besonders hohe Wärmeabgabe bei gleichzeitig hoher Festigkeit des Strukturbauelements lässt sich erzielen, wenn schichtweise mehrere elektrische Heizelemente mit jeweils einer dazwischenliegenden Verstärkungsschicht in die Schicht aus Verbundwerkstoff eingebettet sind. Die Anzahl der Heizelemente und der Verstärkungsschichten richtet sich zweckmäßiger Weise auch nach der Dicke des Strukturbauelements. Die Heizelemente können im einfachsten Fall immer gemeinsam mit Strom versorgt werden und hierfür beispielsweise gemeinsame Stromanschlüsse aufweisen. Alternativ können, um das Strukturbauelement für eine steuerbare Wärmeabgabe auszubilden, die einzelnen Heizelemente über jeweils eigene Stromanschlüsse bedarfsweise mit Energie versorgt bzw. zugeschaltet werden.

Für eine Formgebung des Strukturbauelements ist zumindest eine Oberfläche der Schicht aus Verbundwerkstoff mit einem Relief oder einer Freiformfläche ausgebildet. Die Formgebung erfolgt vorteilhafter Weise gleichzeitig mit dem genannten Einbettungsvorgang, indem der noch weiche Verbundwerkstoff auf entsprechend gestaltete Formteile aufgebracht wird. Während ein Relief hauptsächlich der Verzierung der Oberfläche dient, kann mittels geeignet geformter Formteile der Verlauf einzelner

Oberflächenbereiche oder auch die Form des gesamten Strukturbauelements festgelegt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Schicht aus Verbundwerkstoff eine Schichtdicke zwischen 3 mm und 20 mm auf. Auf diese Weise kann das elektrische Heizelement aufweisende Strukturbauelement je nach Schichtdicke als Platte, beispielsweise zur Befestigung an bestehenden Oberflächen, oder als Last tragendes Bauelement ausgebildet sein. Je nach Anwendungsfall kann das Strukturbauelement auch eine noch höhere Schichtdicke, beispielsweise bis 50 mm, aufweisen. Das Strukturbauelement kann für sich allein als elektrische Heizung verwendet werden.

Die Erfindung betrifft zudem eine Heizvorrichtung, insbesondere einen Kamin oder Ofen, mit zumindest einem Strukturbauelement gemäß der vorstehenden Beschreibung. Die Heizvorrichtung ist somit bedarfsweise auch elektrisch beheizbar und weist die aus dem erfindungsgemäßen Strukturbauelement hervorgehenden Vorteile auf.

Wenn das Strukturbauelement zumindest einen Teil einer Außenwand bildet, lässt sich die Heizvorrichtung besonders vorteilhaft mit dem zumindest einen elektrischen Heizelement kombinieren. Als Teil einer Außenwand der Heizvorrichtung kann das Strukturbauelement in die Außenwand integriert sein und zudem Last tragende Eigenschaften aufweisen. Wird das Strukturbauelement hingegen als Teil einer Außenwand der Heizvorrichtung an dieser Außenwand angeordnet, kann dieses entsprechend dünn und somit gewichtssparend ausgebildet sein. Das Strukturbauelement kann ein Relief oder eine Freiformfläche aufweisen, das/die an die optische Gestaltung bzw. die Formgebung der Heizvorrichtung angepasst werden kann.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines Strukturbauelements gemäß der vorstehenden Beschreibung, in welchem Verfahren:

a) eine Schicht mineralisches Material enthaltender Verbundwerkstoff in flüssigem oder pastösem Zustand auf einen als Negativform ausgebildeten Formteil aufgebracht wird,

- b) ein elektrisches Heizelement in die Schicht aus Verbundwerkstoff eingebettet wird, und
- c) die ausgehärtete Schicht aus Verbundwerkstoff aus dem Formteil entnommen wird.

Der Verbundwerkstoff ist in seinem flüssigen oder pastösen Zustand ausreichend weich, um auf einen als Negativform ausgebildeten Formteil derart aufgebracht zu werden, dass er die durch den Formteil vorgegebene Form annimmt und diese Form beibehaltend aushärtet. Der Formteil kann somit die Negativform eines auf dem Strukturbauelement auszubildenden Reliefs oder einer Freiformfläche aufweisen. In diese Schicht aus Verbundwerkstoff wird ein elektrisches Heizelement direkt eingebettet, wobei dieses in die Schicht hinein gedrückt werden kann oder auf diese aufgelegt und mit weiterem Verbundwerkstoff bedeckt wird. Um auch eine zweite Oberfläche des Strukturbauelements zu formen, kann ein zusätzlicher Formteil vorgesehen sein, der auf den Verbundwerkstoff aufgelegt und gegebenenfalls leicht eingedrückt wird. Das Vorsehen eines zusätzlichen Formteils ist jedoch nicht als Notwendigkeit zu betrachten. Nachdem der Verbundwerkstoff gegebenenfalls auch unter erhöhten Temperaturen ausgehärtet wurde, wird das Strukturbauelement aus dem Formteil entnommen.

Wenn nach Verfahrensschritt a) oder b) in die Schicht aus Verbundwerkstoff zusätzlich zumindest eine Verstärkungsschicht, vorzugsweise eine Schicht aus Glasfasergewebe, eingebettet wird, wird diese vorteilhafter Weise auf eine Teilschicht aus Verbundwerkstoff aufgelegt und mit einer weiteren Teilschicht Verbundwerkstoff bedeckt. Die Verstärkungsschicht kann zwischen dem als Negativform ausgebildeten Formteil und dem Heizelement oder zwischen dem Heizelement und einer dem Formteil gegenüberliegenden Oberfläche des Strukturbauelements liegen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn nach Verfahrensschritt a) schichtweise mehrere elektrische Heizelemente mit jeweils einer dazwischenliegenden Verstärkungsschicht in die Schicht aus Verbundwerkstoff eingebettet werden. Auf diese Weise lassen sich, abhängig von der Anzahl und den elektrischen Eigenschaften der Heizelemente, mit einem einzigen Verfahren Strukturbauelemente mit unterschiedlichen Heizleistungen herstellen. Falls die Anforderungen an die Festigkeit es erlauben, können eine oder meh-

rere der Verstärkungsschichten zwischen den Heizelementen weglassen werden. Alternativ oder ergänzend zu Verstärkungsschichten zwischen den Heizelementen können Verstärkungsschichten zwischen dem als Negativform ausgebildeten Formteil und dem nächstgelegenen Heizelement und/oder zwischen einer dem Formteil gegenüberliegenden Oberfläche des Strukturbauelements und dem hierzu nächstgelegenen Heizelement eingebettet werden.

Das Strukturbauelement lässt sich besonders einfach, rasch und kostengünstig herstellen, wenn die Schicht aus Verbundwerkstoff durch Streich-, Roll- oder Spritzverfahren auf den Formteil aufgebracht wird. Welches dieser Verfahren am geeignetsten ist, kann von der Konsistenz bzw. Zähflüssigkeit des Verbundwerkstoffs abhängen. Rollverfahren sind insbesondere vorteilhaft, wenn pastöse Verbundwerkstoffe auf einen Formteil derart aufgebracht werden sollen, dass durch den während des Rollverfahrens aufbrachten Druck ein Oberflächenrelief oder eine besonders glatte Freiformfläche des Strukturbauelements geschaffen wird.

Besonders günstig ist es, wenn das elektrische Heizelement in die noch nasse Schicht aus Verbundwerkstoff eingebettet wird, da hierdurch das Eindringen des Heizelements in den Verbundwerkstoff einfacher durchzuführen ist. Sollte hingegen das Heizelement auf einer Teilschicht aus Verbundwerkstoff aufgelegt werden, wird die Verbindung mit einer darüber aufbrachten Teilschicht aus Verbundwerkstoff besser sein, wenn beide Teilschichten noch nass sind. Das Heizelement muss jedoch keinesfalls sofort nach Aufbringen des Verbundwerkstoffs auf den Formteil eingebettet werden. Sollte es für das Aufbringen des Verbundwerkstoffs vorteilhaft sein wenn dieser weitgehend flüssig ist, kann das Heizelement auch erst dann eingebettet werden, wenn der Verbundwerkstoff durch die beginnende Aushärtung etwas zäher geworden ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Enden des elektrischen Heizelements für eine Verbindung mit einer elektrischen Energiequelle aus der Schicht aus Verbundwerkstoff herausragend angeordnet. Auf diese Weise kann ein nachträgliches teilweises Entfernen des Verbundwerkstoffs, um Zugang zu den eingebetteten elektrischen Anschlüssen

bzw. den Enden des Heizelements zu erhalten, vermieden werden. Zudem können die herausragenden Enden des Heizelements für dessen stabile Positionierung im gegebenenfalls noch weitgehend flüssigen Verbundwerkstoff genutzt werden.

Für eine einfache und kostengünstige Herstellung ist es vorteilhaft, wenn der als Negativform ausgebildete Formteil aus Silikonkautschuk oder Polyurethan hergestellt ist. Diese Materialien sind auf einfache Weise mit bekannten Verfahren formbar und für die Formgebung und Aushärtung des Verbundwerkstoffs gut geeignet.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten, nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen noch weiter erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Strukturbauelement mit einer ein Relief aufweisenden Oberfläche;

Fig. 2 eine Heizvorrichtung mit einem Strukturbauelement mit einer Freiformfläche aufweisenden Oberfläche;

Fig. 3 ein Strukturbauelement mit für dessen Herstellung geeigneten Formteilen; und

Fig. 4 eine detailliertere Darstellung eines Schichtaufbaus des in Fig. 3 gezeigten Strukturbauelements in geschnittener Darstellung.

Fig. 1 zeigt ein Strukturbauelement 1, welches eine Oberfläche 5 mit einem Relief 6 aufweist. Das Strukturbauelement 1 kann zumindest ein Teil einer Außenwand 8 einer in Fig. 2 dargestellten Heizvorrichtung 7 sein oder an dieser angeordnet sein und weist in seinem Inneren zumindest ein elektrisches Heizelement 2 auf (siehe Fig. 3). Die Form des Strukturbauelements 1 ist im Wesentlichen durch die Ausbildung entsprechender Formteile 9, 9' (siehe Fig. 3) bestimmt.

Fig. 2 zeigt eine Heizvorrichtung 7 mit einem Strukturbauelement 1, welches eine Oberfläche 5 mit einer Freiformfläche 6' auf-

weist. Die Heizvorrichtung 7 kann für eine Verbrennung fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe ausgebildet sein, beispielsweise ein Kachelofen. Das Strukturbauelement 1 weist zumindest ein elektrisches Heizelement 2 auf (siehe Fig. 3). Selbstverständlich kann die Heizvorrichtung 7 aus mehreren Strukturbauelementen 1 aufgebaut sein.

In Fig. 3 ist ein Strukturbauelement 1 mit für dessen Herstellung verwendeten Formteilen 9, 9' dargestellt. Das Strukturbauelement 1 weist eine Schicht 3 aus mineralisches Material enthaltenden Verbundwerkstoff auf, in welche ein elektrisches Heizelement 2 eingebettet ist. Das Heizelement 2 verläuft im Wesentlichen mäanderförmig entlang einer Oberfläche 5 der Schicht 3 aus Verbundwerkstoff und erstreckt sich zudem, aufgrund der nach unten gerichteten Wölbung der Oberfläche 5, dreidimensional. Um das elektrische Heizelement 2, welches bevorzugt als Widerstandsleiter ausgebildet ist, mit Strom versorgen zu können, sind die Enden 11, 12 des Heizelements 2 aus der Schicht 3 aus Verbundwerkstoff herausgeführt.

Für die Herstellung des Strukturbauelements 1 wird, wie in Fig. 4 dargestellt ist, eine erste Teilschicht der Schicht 3 aus mineralisches Material enthaltenden Verbundwerkstoffs in flüssigem oder pastösem Zustand auf einen als Negativform ausgebildeten Formteil 9 aufgebracht. Der Formteil 9 kann Vertiefungen 6a aufweisen, die mit entsprechenden Erhöhungen 6 auf der Oberfläche 5 der auszuhärtenden Schicht 3 aus Verbundwerkstoff korrespondieren. Eine Verstärkungsschicht 4 wird auf die erste Teilschicht aufgebracht bzw. in diese eingedrückt und mit einer zweiten Teilschicht aus Verbundwerkstoff überdeckt. Hierauf wird nun das elektrische Heizelement 2 aufgebracht bzw. in die Teilschicht eingedrückt. Auch wenn dies nicht dargestellt ist, können darüber zusätzliche Verstärkungsschichten 4 jeweils mit zusätzlichen Heizelementen 2 abwechselnd aufgebracht werden. Zudem kann die Reihenfolge von Verstärkungsschicht 4 und Heizelement 2 umgekehrt werden. Die oberste Schicht wird wieder durch eine Schicht 3 aus Verbundwerkstoff gebildet. Wie zudem aus Fig. 4 hervorgeht, kann der Formteil 9 mehrteilig ausgebildet sein und beispielsweise Seitenteile 9a, 9b für die Formgebung von Randbereichen 10a, 10b des Strukturbauelements 1 aufweisen.

Die derart auf den Formteil 9 aufgetragenen Teilschichten aus Verbundwerkstoff, Heizelementen 2 und Verstärkungsschichten 4 härten beispielsweise bei Umgebungsbedingungen aus, insbesondere wenn der Verbundwerkstoff Glasfasern und Beton enthält. Das ausgehärtete Strukturbauelement 1 kann als Relief 6 oder Freiformfläche 6' zumindest ein Teil einer Außenwand 8 einer Heizvorrichtung 7 sein oder an dieser angeordnet sein.

Der Form des Strukturbauelements 1 und einer damit aufgebauten Heizvorrichtung 7 sind je nach verwendetem Material für den Verbundwerkstoff und den Möglichkeiten der Gestaltung der Formteile 9, 9' zu dessen Herstellung nahezu keine Grenzen gesetzt.

Patentansprüche:

1. Strukturbauelement (1) mit zumindest einem elektrischen Heizelement (2), dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Heizelement (2) in zumindest eine Schicht (3) aus mineralisches Material enthaltenden Verbundwerkstoff eingebettet ist.
2. Strukturbauelement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbundwerkstoff Glasfasern und Beton enthält.
3. Strukturbauelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff zumindest eine Verstärkungsschicht (4), vorzugsweise eine Schicht aus Glasfasergewebe eingebettet ist.
4. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Heizelement (2) ein Karbon enthaltender Widerstandsleiter ist.
5. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Heizelement (2) sich zumindest zweidimensional erstreckend, insbesondere mäanderförmig im Verbundwerkstoff eingebettet ist.
6. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass schichtweise mehrere elektrische Heizelemente (2) mit jeweils einer dazwischenliegenden Verstärkungsschicht (4) in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eingebettet sind.
7. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Oberfläche (5) der Schicht (3) aus Verbundwerkstoff mit einem Relief (6) oder einer Freiformfläche (6') ausgebildet ist.
8. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eine Schichtdicke zwischen 3 mm und 20 mm aufweist.
9. Heizvorrichtung (7), insbesondere Kamin oder Ofen, mit zumin-

dest einem Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Heizvorrichtung (7) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturbauelement (1) zumindest einen Teil einer Außenwand (8) bildet.

11. Verfahren zur Herstellung eines Strukturbauelements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) eine Schicht (3) mineralisches Material enthaltender Verbundwerkstoff in flüssigem oder pastösem Zustand auf einen als Negativform ausgebildeten Formteil (9) aufgebracht wird,
- b) ein elektrisches Heizelement (2) in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eingebettet wird, und
- c) die ausgehärtete Schicht (3) aus Verbundwerkstoff aus dem Formteil (9) entnommen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass nach Verfahrensschritt a) oder b) in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff zusätzlich zumindest eine Verstärkungsschicht (4), vorzugsweise eine Schicht aus Glasfasergewebe, eingebettet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass nach Verfahrensschritt a) schichtweise mehrere elektrische Heizelemente (2) mit jeweils einer dazwischenliegenden Verstärkungsschicht (4) in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eingebettet werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff durch Streich-, Roll- oder Spritzverfahren auf den Formteil (9) aufgebracht wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Heizelement (2) in die noch nasse Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eingebettet wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (11, 12) des elektrischen Heizelements (2) für eine Verbindung mit einer elektrischen

Energiequelle aus der Schicht (3) aus Verbundwerkstoff herausragend angeordnet werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der als Negativform ausgebildete Formteil (9) aus Silikonkautschuk oder Polyurethan hergestellt ist.



Fig. 1

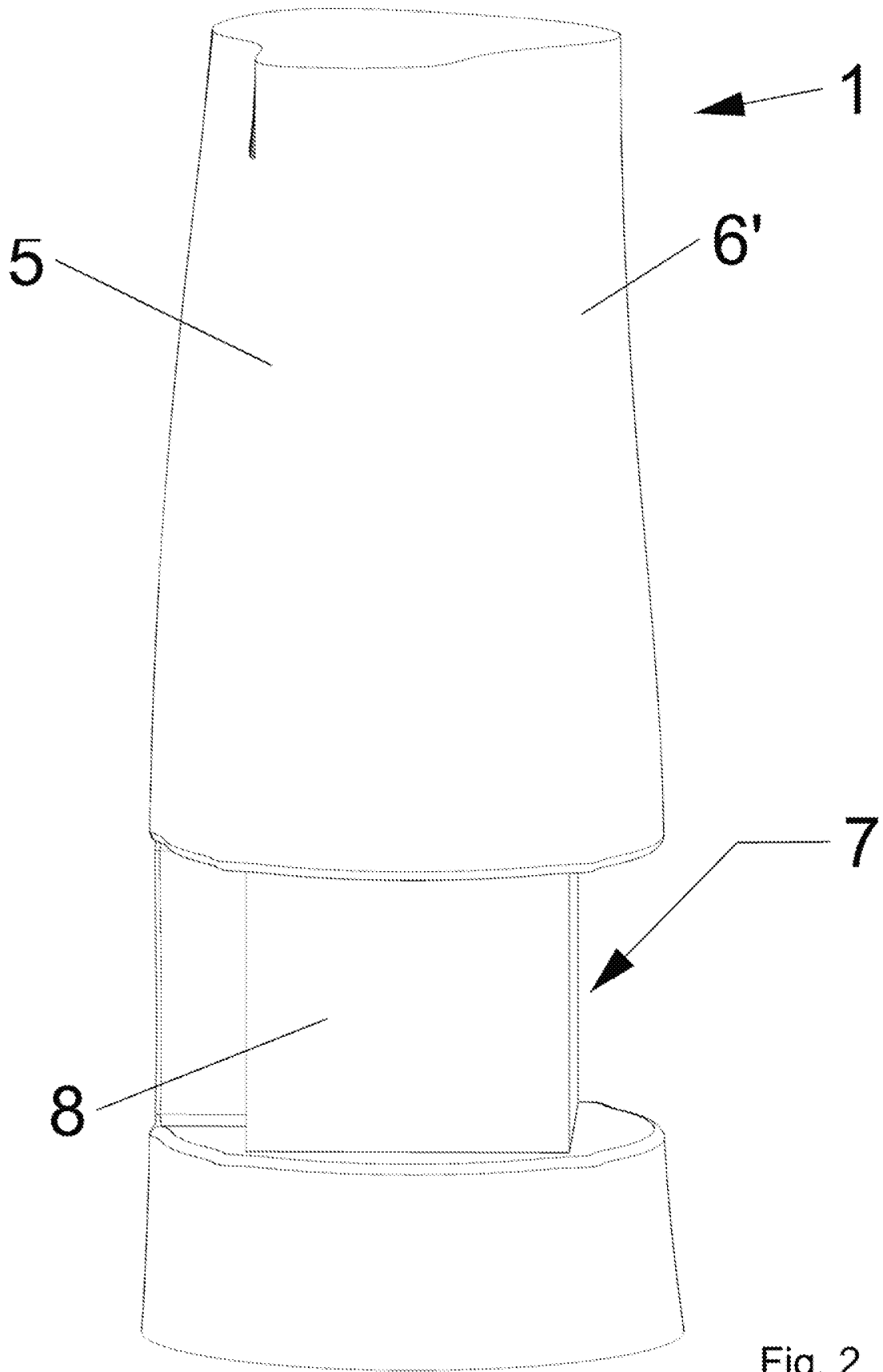


Fig. 2

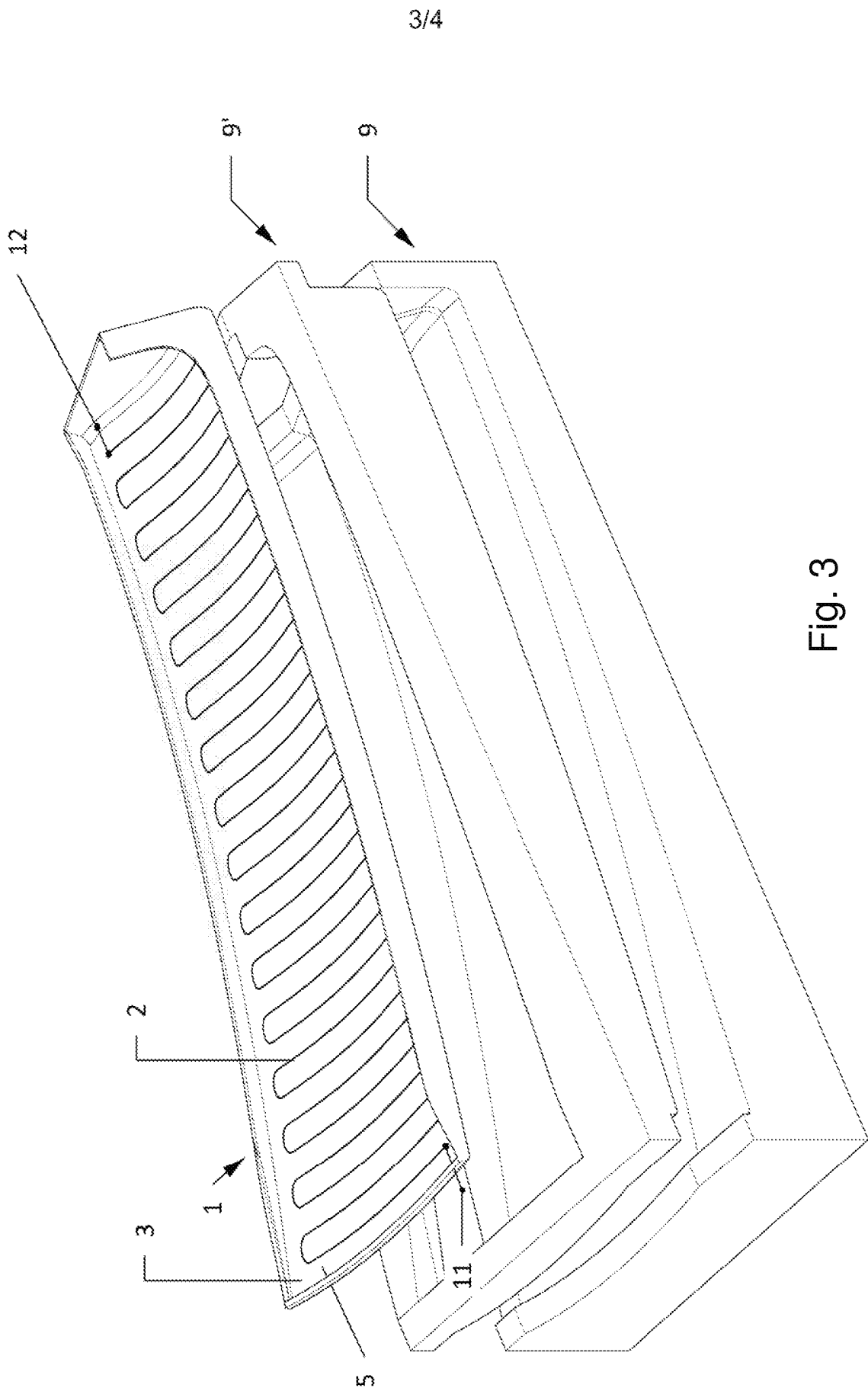


Fig. 3

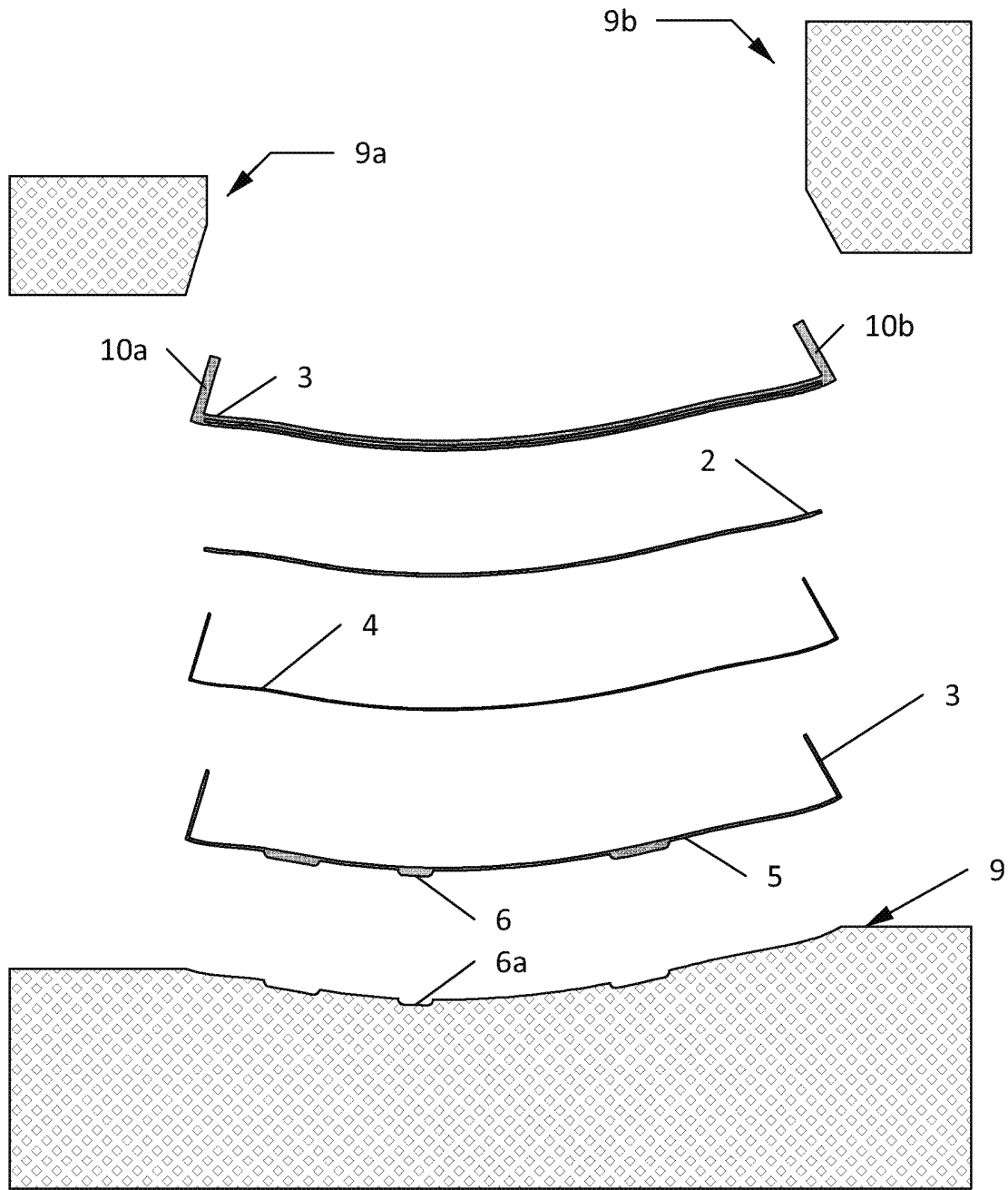


Fig. 4

Patentansprüche:

1. Strukturbauelement (1) mit zumindest einem elektrischen Heizelement (2), welches in zumindest eine Schicht (3) aus mineralisches Material enthaltenden Verbundwerkstoff eingebettet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbundwerkstoff Glasfasern und Beton enthält.
2. Strukturbauelement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff zumindest eine Verstärkungsschicht (4), vorzugsweise eine Schicht aus Glasfasergewebe eingebettet ist.
3. Strukturbauelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Heizelement (2) ein Karbon enthaltender Widerstandsleiter ist.
4. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Heizelement (2) sich zumindest zweidimensional erstreckend, insbesondere mäanderförmig im Verbundwerkstoff eingebettet ist.
5. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass schichtweise mehrere elektrische Heizelemente (2) mit jeweils einer dazwischenliegenden Verstärkungsschicht (4) in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eingebettet sind.
6. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Oberfläche (5) der Schicht (3) aus Verbundwerkstoff mit einem Relief (6) oder einer Freiformfläche (6') ausgebildet ist.
7. Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eine Schichtdicke zwischen 3 mm und 20 mm aufweist.
8. Heizvorrichtung (7), insbesondere Kamin oder Ofen, mit zumindest einem Strukturbauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Heizvorrichtung (7) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturbauelement (1) zumindest einen Teil einer Außenwand (8) bildet.

10. Verfahren zur Herstellung eines Strukturbauelements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) eine Schicht (3) Glasfasern und Beton enthaltender Verbundwerkstoff in flüssigem oder pastösem Zustand auf einen als Negativform ausgebildeten Formteil (9) aufgestrichen, aufgerollt oder aufgespritzt wird,
- b) ein elektrisches Heizelement (2) in die noch nasse Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eingebettet wird, und
- c) die ausgehärtete Schicht (3) aus Verbundwerkstoff aus dem Formteil (9) entnommen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass nach Verfahrensschritt a) oder b) in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff zusätzlich zumindest eine Verstärkungsschicht (4), vorzugsweise eine Schicht aus Glasfasergewebe, eingebettet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass nach Verfahrensschritt a) schichtweise mehrere elektrische Heizelemente (2) mit jeweils einer dazwischenliegenden Verstärkungsschicht (4) in die Schicht (3) aus Verbundwerkstoff eingebettet werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (11, 12) des elektrischen Heizelements (2) für eine Verbindung mit einer elektrischen Energiequelle aus der Schicht (3) aus Verbundwerkstoff herausragend angeordnet werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der als Negativform ausgebildete Formteil (9) aus Silikonkautschuk oder Polyurethan hergestellt wird.