



(10) **AT 520122 A1 2019-01-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50548/2017
(22) Anmeldetag: 04.07.2017
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2019

(51) Int. Cl.: **B28B 1/14** (2006.01)
B28B 1/00 (2006.01)

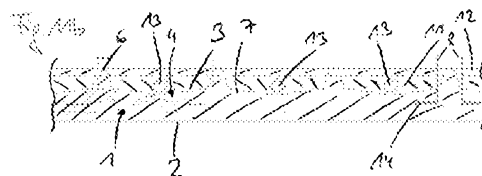
(56) Entgegenhaltungen:
US 5787654 A

(71) Patentanmelder:
Linser Peter Dipl.Ing.
6080 Igls (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag.Dr.
6020 Innsbruck (AT)

(54) **WABENNETZVERBUNDDAUBE**

(57) Bauelement, insbesondere keramisches Bauelement, mit einem Grundkörper (1), welcher eine Vorderseite (2) und eine Rückseite (3) aufweist, wobei auf der Rückseite (3) eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) angeordnet ist, wobei sich die Stege (4) an einer Vielzahl von gedachten Kreuzungspunkten (5) kreuzen, wobei an den Positionen der gedachten Kreuzungspunkte (5) Erhebungen (6) angeordnet sind, welche sich höher über die Rückseite (3) des Grundkörpers (1) erstrecken als die Stege (4).



Zusammenfassung:

Bauelement, insbesondere keramisches Bauelement, mit einem Grundkörper (1), welcher eine Vorderseite (2) und eine Rückseite (3) aufweist, wobei auf der Rückseite (3) eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) angeordnet ist, wobei sich die Stege (4) an einer Vielzahl von gedachten Kreuzungspunkten (5) kreuzen, wobei an den Positionen der gedachten Kreuzungspunkte (5) Erhebungen (6) angeordnet sind, welche sich höher über die Rückseite (3) des Grundkörpers (1) erstrecken als die Stege (4).

(Fig. 11b)

Die Erfindung betrifft ein Bauelement mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und/oder des Anspruchs 2, eine Anordnung aus einer Vielzahl solcher Bauelemente und ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelements mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 12 und/oder des Anspruchs 14.

Ein gattungsgemäßes Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauelements gehen aus der EP 437 809 B1 hervor. Bei dem dort gezeigten Bauelement lassen sich nur ebene Geometrien abbilden. Werden Leitungen an der Rückseite des Bauelements angeordnet, liegen diese auf den Stegen auf und vergrößern so die Dicke des Bauelements.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines gattungsgemäßen Bauelements, einer Anordnung aus einer Vielzahl solcher Bauelemente und eines gattungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Bauelements bei welchen die oben diskutierten Probleme vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch ein ein Bauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und/oder des Anspruchs 2, eine Anordnung aus einer Vielzahl solcher Bauelemente und ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelements mit den Merkmalen des Anspruchs 12 und/oder des Anspruchs 14 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Die erste Variante der Erfindung betrifft also ein Bauelement mit einem Grundkörper, welcher eine Vorderseite und eine Rückseite aufweist, wobei auf der Rückseite eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen angeordnet ist, wobei sich die Stege an einer Vielzahl von gedachten Kreuzungspunkten kreuzen, dadurch gekennzeichnet, dass an den Positionen der gedachten Kreuzungspunkte Erhebungen angeordnet sind, welche sich höher über die Rückseite des Grundkörpers erstrecken als die Stege. Dies weist mehrere Vorteile auf:

- es besteht die Möglichkeit, in dem sich zwischen Grundkörper und Erhebungen ergebenden Freiraum Leitungen (z. B. für ein Temperiermedium und/oder elektrische Versorgungs- oder Heizleitungen) mit quasi beliebigem, vorzugsweise mäandernden, Verlauf anzuordnen

- in dem sich zwischen Grundkörper und Erhebungen ergebenden Freiraum können zusätzliche Schichten, z. B. Schichten mit statischer Funktion, Schichten mit thermischer Isolierfunktion, und/oder Funktionselemente, z. B. Verbindungselemente zum Verbinden des Bauelements mit einem Untergrund oder Träger, angeordnet (vorzugsweise eingegossen) werden

Die zweite Variante der Erfindung betrifft ein Bauelement mit einem Grundkörper, welcher eine Vorderseite und eine Rückseite aufweist, wobei auf der Rückseite eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen angeordnet ist, wobei sich die Stege an einer Vielzahl von gedachten Kreuzungspunkten kreuzen, wobei jedem gedachten Kreuzungspunkt eine vorbestimmte Anzahl von Armen zugeordnet ist und sich gedachte Verlängerungen der Arme im gedachten Kreuzungspunkt kreuzen und die Stege aus Armen benachbarter gedachter Kreuzungspunkte zusammengesetzt sind, wobei zumindest die Rückseite des Grundkörpers wenigstens abschnittsweise als Freiform ausgebildet ist und in diesem Abschnitt eine Anpassung des Verlaufs der Stege an die Freiform dadurch gegeben ist, dass die gedachten Raumebenen, in welchen die Arme benachbarter Kreuzungspunkte angeordnet sind, so relativ zueinander verkippt und/oder verdreht und/oder in der Höhe zur Rückseite des Grundkörpers versetzt sind, dass sie den Verlauf der Freiform approximieren.

Der Vorteil dieser Ausbildung besteht darin, dass beliebige Freiformgeometrien des Bauelements realisiert werden können.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass in dem gemäß der Freiform ausgebildeten Abschnitt angeordnete Erhebungen zumindest im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind (genauer gesagt, verlaufen die Erstreckungsrichtungen oder die Mittelachsen der Erhebungen im Wesentlichen parallel zueinander). Dies gestattet das leichte Entformen von in einem Gussverfahren hergestellten Grundkörpern des erfindungsgemäßen Bauelements, wenn man die Form nicht zerstören will. Bevorzugt erfolgt die Ausrichtung der Erhebungen in eine Richtung, welche parallel zum mittleren Normalvektor auf die Vorderseite des Grundkörpers verläuft.

Das Bauelement kann beispielsweise aus Keramik, Beton, Kunststoff, etc. bestehen. Es kann in Form einer Kachel ausgebildet sein und zum Verkleiden eines Kachelofens dienen.

Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Bauelements in einem Gussverfahren, insbesondere eines Bauelements nach wenigstens einem der diskutierten Ausführungsbeispiele, ist vorgesehen, dass

- eine Schicht aus plastischem Material in der gewünschten Geometrie bereit gestellt wird
- auf diese Schicht eine Vielzahl von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern aufgesetzt, vorzugsweise eingedrückt, werden
- ein Abguss der Schicht samt aufgesetzter Körper erstellt wird
- der so gewonnene Abguss als Form für die Herstellung des keramischen Bauteils in der gewünschten Geometrie mittels eines Gussverfahrens verwendet wird

Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Gussform für ein Bauelement in einem spanabhebenden oder additiven (z. B. 3D-Druck) Verfahren, insbesondere eines Bauelements nach wenigstens einem der diskutierten Ausführungsbeispiele, ist vorgesehen, dass

- eine elektronisches Modell einer Schicht in der gewünschten Geometrie bereit gestellt wird
- auf diese Schicht eine Vielzahl von elektronischen Modellen von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern aufgesetzt wird, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die sternförmig ausgebildeten Körper in ihrem zentralen Bereich eine Erhebung aufweisen
- ein elektronisches Negativmodell der Schicht samt sternförmig ausgebildeter Körper erstellt wird
- dieses elektronische Negativmodell in einer computergesteuerten spanabhebenden oder additiven Bearbeitungsvorrichtung dazu verwendet wird, aus einem Rohling die Gussform für das keramische Bauelement in einem spanabhebenden Verfahren herzustellen

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Figuren 1 bis 11 diskutiert.

Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein elektronisches Modell einer hier in einer ebenen Geometrie realisierten Schicht 9. Die Schicht 9 ist die elektronische Modellierung der Vorderseite 2 des Grundkörpers 1 des erfindungsgemäßen Bauelements. Auf diese Schicht 9 ist eine Vielzahl von elektronischen Modellen von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern 10 aufgesetzt worden, wobei die sternförmig ausgebildeten Körper 10 in ihrem zentralen Bereich eine Erhebung 6 aufweisen, welche von der Schicht 9 weg weist. Aufgrund der ebenen Geometrie der Schicht 9 weisen alle Erhebungen 6 in dieselbe Richtung, ohne dass die Orientierung der Erhebungen 6 in Abhängigkeit der Positionen der sternförmig ausgebildeten Körper 10 relativ zur Schicht 9 zur Herstellung der Parallelität geändert werden müssten.

Die sternförmig ausgebildeten Körper 10 weisen in diesem Ausführungsbeispiel jeweils fünf Arme 7 auf. Durch die Gesamtheit der Arme 7 ergibt sich eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen 4 (beispielhaft sind zwei dieser Stege 4 heraus gegriffen und mit Bezugszeichen versehen), welche in Bezug auf das fertige Bauelement dazu dienen wird, die Rückseite 3 des Grundkörpers 1 des Bauelements mechanisch zu verstärken.

An den Positionen der gedachten Kreuzungspunkte 5 der Arme 7 sind Erhebungen 6 angeordnet, welche sich beim fertigen Bauelement höher über die Rückseite 3 des Grundkörpers 1 erstrecken als die Stege 4. In Fig. 1 erstrecken sich die Erhebungen 6 höher über die Schicht 9 als die Stege 4.

Der Raum zwischen den Erhebungen 6 kann zur Anordnung von Leitungen 13 (z. B. für ein Temperiermedium und/oder elektrische Versorgungs- oder Heizleitungen) mit quasi beliebigem, vorzugsweise mäandernden, Verlauf dienen. Solche Leitungen 13 sind in Bezug auf das fertige Bauelement in Fig. 11a und 11b dargestellt.

Die Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Fig. 1. Beispielhaft sind drei Stege 4 heraus gegriffen und mit Bezugszeichen versehen.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht eines elektronischen Modells eines sternförmig ausgebildeten Körpers 10 in Isolation von oben mit in diesem Ausführungsbeispiel fünf Armen 7, an deren gedachtem Kreuzungspunkt 5 die Erhebung 6 angeordnet ist.

Fig. 4 zeigt dieses Modell in einer Ansicht von unten.

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht zu den Fig. 3 und 4. Es ist erkennbar, dass an der Unterseite des sternförmigen Körpers 10 eine Spitze 15 angeformt ist, welche dazu dient, einen definierten Abstand zur Schicht 9 einzuhalten. Die Spitze 15 dient zusätzlich als Drehpunkt für die strichliert eingezeichnete Ausrichtung der Erhebung 6, falls diese aufgrund der Geometrie der Schicht 9 - wie später noch beschrieben - verdreht werden muss, um relativ zu den Erhebungen 6 der anderen sternförmigen Körper 10 parallel ausgerichtet zu sein. Die Erhebung 6 kann - wie eingezeichnet - mit einem Überstand ausgebildet sein, der dazu dient, bei stark gekrümmten Verlauf der Schicht 9 eine allzu große Differenz in der Höhe der sternförmigen Körper 10 auszugleichen. Bei einem ebenen Verlauf der Schicht 9 kann der Überstand auch weggelassen werden (vgl. Fig. 7).

Fig. 6 zeigt, dass bei der Phase der elektronischen Modellerstellung benachbarte sternförmige Körper 10 entlang ihrer Arme 7 miteinander verbunden werden. Anpassungen an die lokale Geometrie der an sich beliebig verlaufenden Schicht 9 können an den Verbindungsstellen der Arme 7 durch Rotation der sternförmigen Körper 10 zueinander erfolgen. Ist die Ausrichtung erfolgt, werden die Verbindungsstellen starr modelliert.

Fig. 8 und Fig. 9 zeigen eine Variante des sternförmigen Körpers 10 mit nur drei Armen 7. Grundsätzlich könnten auch nur zwei Arme 7 vorgesehen sein (nicht dargestellt).

Fig. 10 zeigt die Anordnung der sternförmigen Körper 10 für unterschiedliche Geometrien der Schicht 9.

Fig. 10a zeigt eine ebene Ausbildung der Schicht 9. Die einzelnen sternförmigen Körper 10 sitzen mit ihrer Spitze 15 an der Schicht 9 auf. Die Arme 7 benachbarter

sternförmiger Körper 10 sind in einer Ebene miteinander verbunden. Die Erhebungen 6 aller sternförmiger Körper 10 verlaufen rechtwinklig zur Schicht 9 und parallel zueinander (durch die Pfeile angedeutet).

In Fig. 10b wurde die Schicht 9 in Bezug auf ihre Oberseite konvex ausgebildet. Die einzelnen sternförmigen Körper 10 sitzen mit ihrer Spitze 15 auf der Schicht 9 auf. Die Erhebungen 6 wurden ausgehend von der jeweiligen Spitze 15 so gedreht, dass sie - in Abhängigkeit ihrer Position auf der Schicht 9 - parallel zu einem mittleren Normalenvektor auf die (flächig verlaufende) Schicht 9 (dieser wird später der Enformungsrichtung entsprechen) und parallel zueinander verlaufen. Die Arme 7 der sternförmigen Körper 10 verlaufen in der Schicht 9 und sind je nach Notwendigkeit mit einer solchen (von der Position des sternförmigen Körpers 10 auf der Schicht 9 abhängenden) Überlänge gewählt, dass sie den Kontakt mit den Armen 7 benachbarter sternförmiger Körper 10 beibehalten. Es ist erkennbar, dass die Überstände der Erhebungen 6 bei den randseitig angeordneten sternförmigen Körper 10 dazu dienen, einen gleichmäßigen Abschluss zu erzielen. Zu diesem Zweck werden die Überstände der zentraler angeordneten Erhebungen 6 so weit gekürzt, dass sich ein Verlauf einer Einhüllenden der oberen Spitzen der sternförmigen Körper 10 mit konstantem Abstand zur Schicht 9 ergibt.

Fig. 10c zeigt die Situation für eine Schicht 9, welche in Bezug auf ihre Oberseite konkav ausgebildet ist.

Fig. 10d zeigt die Situation für eine in Form einer Seillinie ausgebildeten Schicht 9 als Beispiel für eine beliebige Freiformfläche.

Die in den obigen Figuren für ein elektronisches Modell gezeigten Details können natürlich auch als räumlich-körperliche Bauelemente realisiert werden, insbesondere in Bezug auf ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelements in einem Gussverfahren, bei welchem

- eine gemäß der gewünschten Geometrie der Vorderseite 2 des Grundkörpers 1 des Bauelements verlaufende Schicht 9 aus plastischem Material in der gewünschten Geometrie bereit gestellt wird

- auf diese Schicht 9 eine Vielzahl von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern 10 aufgesetzt, vorzugsweise eingedrückt, werden, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die sternförmig ausgebildeten Körper 10 in ihrem zentralen Bereich eine Erhebung 6 aufweisen
- ein Abguss der Schicht 9 samt aufgesetzter sternförmig ausgebildeter Körper 10 erstellt wird
- der so gewonnene Abguss als Form für die Herstellung des Bauteils in der gewünschten Geometrie mittels eines Gussverfahrens verwendet wird

In Bezug auf räumlich-körperlich vorliegende sternförmig ausgebildete Körper ist bevorzugt vorgesehen, dass die einem gedachten Kreuzungspunkt 5 zugeordneten Arme 7 an ihrer der Grundplatte 1 zugewandten bzw. zuzuwendenden Seite jeweils eine Ausnehmung aufweisen, sodass benachbarte Arme 7 im Bereich der Ausnehmung überlappend anordenbar sind.

Die oben beschriebenen Schritte können zur Herstellung einer Gussform für ein Bauelement in einem spanabhebenden Verfahren verwendet werden. Nach dem Bereitstellen des elektronischen Modells der gemäß der gewünschten Geometrie der Vorderseite 2 des Grundkörpers 1 des Bauelements verlaufenden Schicht 9 und der Anordnung einer Vielzahl von elektronischen Modellen von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern 10 auf diese Schicht 9, wird ein elektronisches Negativmodell der Schicht 9 samt sternförmig ausgebildeter Körper 10 erstellt und dieses elektronische Negativmodell wird dazu verwendet in einer computergesteuerten spanabhebenden Bearbeitungsvorrichtung aus einem Rohling die Gussform für das keramische Bauelement in einem spanabhebenden Verfahren herzustellen.

Fig. 11a zeigt ein elektronisches Modell eines erfindungsgemäßen Bauelements und Fig. 11b zeigt das erfindungsgemäße Bauelement selbst.

Der Einfachheit halber ist ein Bauelement mit ebener Geometrie (wie in Fig. 10a) gezeigt. Natürlich könnten auch Bauelemente mit gemäß den Fig. 10b bis 10d ausgebildeten Geometrien einen Aufbau wie in Fig. 11b gezeigt aufweisen.

Anhand der Fig. 11a wird die Funktionalität eines erfindungsgemäßen Bauelements beschrieben. In Bezug auf die Funktionalität eines erfindungsgemäßen Bauelements können drei verschiedene Volumina voneinander unterschieden werden:

- Primärvolumen: Das Primärvolumen wird durch den sich an die Vorderseite 2 anschließenden Teil des Grundkörpers 1 des Bauelements gebildet. Die Vorderseite des Primärvolumens ist die Vorderseite 2 des Grundkörpers 1 und bildet eine Sichtseite aus. In Bezug auf Wärmetransport kann sie Wärme von der Vorderseite 2 in Richtung der Rückseite 3 transportieren oder umgekehrt.
- Sekundärvolumen: Dieses bildet im fertigen Bauelement eine mittlere Schicht oder Kernschicht aus. und wird durch den sich an die Rückseite 3 anschließenden Teil des Grundkörpers 1 (in Richtung der Vorderseite 2 betrachtet) sowie ggf. eine Füllmasse 11 gebildet. Sie bietet eine zusätzliche mechanische Stabilisierung des fertigen Bauelements durch die Stege 4. Bei der Fertigung führt sie zu einer Homogenisierung der Spannungen. In Bezug auf den Wärmetransport stellt sie den Wärmefluss zwischen Primärvolumen und Leitungen 13 her, gestattet allgemein Einfügen von Funktionselementen (z. B. auch Montageteile).
- Tertiärvolumen (optional): Dieses bildet die Rückseite des fertigen Bauelements und kann beispielsweise als Wärmesperre 12 ausgebildet sein.

Fig. 11b zeigt einen Grundkörper 1 des Bauelements mit einer Vorderseite 2 und einer Rückseite 3. Auf der Rückseite 3 ist eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen 4 angeordnet. An den Positionen der gedachten Kreuzungspunkte 5 sind Erhebungen 6 angeordnet, welche sich höher über die Rückseite 3 des Grundkörpers 1 erstrecken als die Stege 4. Zwischen den Erhebungen 6 sind Leitungen 13 angeordnet. Der Raum zwischen den Stegen 4 und den Erhebungen 6 ist mit einer Füllmasse 11 so weit ausgegossen, dass die Spitzen der Erhebungen 6 über die Füllmasse 11 hinaus ragen. Der verbleibende Raum zwischen den Spitzen der Erhebungen 6 ist mit einer Wärmesperre 12 versehen, weil in diesem Ausführungsbeispiel die Leitungen 13 dazu verwendet werden, Wärme über die Füllmasse 11 auf den Grundkörper 1 zu übertragen und diese hauptsächlich (idealerweise ausschließlich) über die Vorderseite 2 des Grundkörpers 1 abgegeben werden soll.

Exemplarisch ist gezeigt, dass Montageelemente 14 teilweise in den Grundkörper 1 eingegossen sein können, wobei Montagearme 8 über die Schicht 12 überstehen. Die Darstellung der Montageelemente 14 in Fig. 11b ist insofern nicht ganz korrekt (aber aus Gründen der Anschaulichkeit so gewählt), als man diese in den Freiraum zwischen den Armen 7 anordnen wird und sich daher nicht in der gewählten Schnittebene befinden.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | Grundkörper |
| 2 | Vorderseite des Grundkörpers |
| 3 | Rückseite des Grundkörpers |
| 4 | Steg |
| 5 | gedachter Kreuzungspunkt |
| 6 | Erhebung |
| 7 | Arm |
| 8 | Montagearme |
| 9 | Schicht |
| 10 | sternförmig ausgebildeter Körper |
| 11 | Füllmasse |
| 12 | Wärmesperre |
| 13 | Leitung |
| 14 | Montageelement |
| 15 | Spitze |

Innsbruck, am 4. Juli 2017

Patentansprüche:

1. Bauelement, insbesondere keramisches Bauelement, mit einem Grundkörper (1), welcher eine Vorderseite (2) und eine Rückseite (3) aufweist, wobei auf der Rückseite (3) eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) angeordnet ist, wobei sich die Stege (4) an einer Vielzahl von gedachten Kreuzungspunkten (5) kreuzen, dadurch gekennzeichnet, dass an den Positionen der gedachten Kreuzungspunkte (5) Erhebungen (6) angeordnet sind, welche sich höher über die Rückseite (3) des Grundkörpers (1) erstrecken als die Stege (4).
2. Bauelement mit einem Grundkörper (1), insbesondere nach Anspruch 1, welcher eine Vorderseite (2) und eine Rückseite (3) aufweist, wobei auf der Rückseite (3) eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) angeordnet ist, wobei sich die Stege (4) an einer Vielzahl von gedachten Kreuzungspunkten (5) kreuzen und jedem gedachten Kreuzungspunkt (5) eine vorbestimmte Anzahl von Armen (7) zugeordnet ist und wobei sich gedachte Verlängerungen der Arme (7) im gedachten Kreuzungspunkt (5) kreuzen und die Stege (4) aus Armen (7) benachbarter gedachter Kreuzungspunkte (5) zusammengesetzt sind, wobei die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) in einer gemeinsamen gedachten Raumebene angeordnet sind, sodass sich eine sternförmige Anordnung der einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) ergibt, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Rückseite (3) des Grundkörpers (1) wenigstens abschnittsweise als Freiform ausgebildet ist und in diesem Abschnitt eine Anpassung des Verlaufs der Stege (4) an die Freiform dadurch gegeben ist, dass die gedachten Raumebenen, in welchen die Arme (7) benachbarter Kreuzungspunkte (5) angeordnet sind, so relativ zueinander verkippt und/oder verdreht und/oder in der Höhe zur Rückseite (3) des Grundkörpers (1) versetzt sind, dass sie den Verlauf der Freiform approximieren.

3. Bauelement nach Anspruch 1 und 2, wobei sich die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) ausgehend von der am Position des gedachten Kreuzungspunktes (5) angeordneten Erhebung (6) von dieser weg erstrecken.
4. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) einstückig miteinander ausgebildet sind und - für den Fall, dass eine Erhebung (6) vorgesehen ist - vorzugsweise auch einstückig mit der Erhebung (6) ausgebildet sind.
5. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) an ihrer der Grundplatte (1) zugewandten Seite ausgehend vom gedachten Kreuzungspunkt (5) konkav verlaufend ausgebildet sind.
6. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) an ihrer der Grundplatte (1) zugewandten Seite jeweils eine Ausnehmung aufweisen, sodass benachbarte Arme (7) im Bereich der Ausnehmung überlappend anordenbar sind.
7. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im gemäß der Freiform ausgebildeten Abschnitt angeordnete Erhebungen (6) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.
8. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest die Vorderseite (2) des Grundkörpers (1) wenigstens abschnittsweise plan ausgebildet ist und die Stege (4) jenes Teils der Vielzahl von Stegen (4), welcher sich im plan ausgebildeten Abschnitt befindet, in derselben gedachten Raumebene verlaufen.

9. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die auf der Rückseite (3) angeordnete Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) einstückig mit dem Grundkörper (1) ausgebildet ist.
10. Bauelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die auf der Rückseite (3) angeordnete Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) als vom Grundkörper (1) gesonderte Netzstruktur ausgebildet ist, welche mit Grundkörper (1) verbindbar oder an diesen anlegbar ist.
11. Anordnung einer Vielzahl von Bauelementen, welche nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche ausgebildet sind.
12. Verfahren zur Herstellung eines Bauelements in einem Gussverfahren, insbesondere eines Bauelements nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine gemäß der gewünschten Geometrie der Vorderseite (2) des Grundkörpers (1) des Bauelements verlaufende Schicht (9) aus plastischem Material in der gewünschten Geometrie bereit gestellt wird
 - auf diese Schicht (9) eine Vielzahl von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern (10) aufgesetzt, vorzugsweise eingedrückt, werden, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die sternförmig ausgebildeten Körper (10) in ihrem zentralen Bereich eine Erhebung (6) aufweisen
 - ein Abguss der Schicht (9) samt aufgesetzter sternförmig ausgebildeter Körper (10) erstellt wird
 - der so gewonnene Abguss als Form für die Herstellung des Bauteils in der gewünschten Geometrie mittels eines Gussverfahrens verwendet wird
13. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, wobei die sternförmig ausgebildeten Körper (10) so auf die Schicht (9) aufgesetzt werden, dass die Erhebungen (6) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.
14. Verfahren zur Herstellung einer Gussform für ein Bauelement in einem spanabhebenden oder additiven Verfahren, insbesondere eines Bauelements

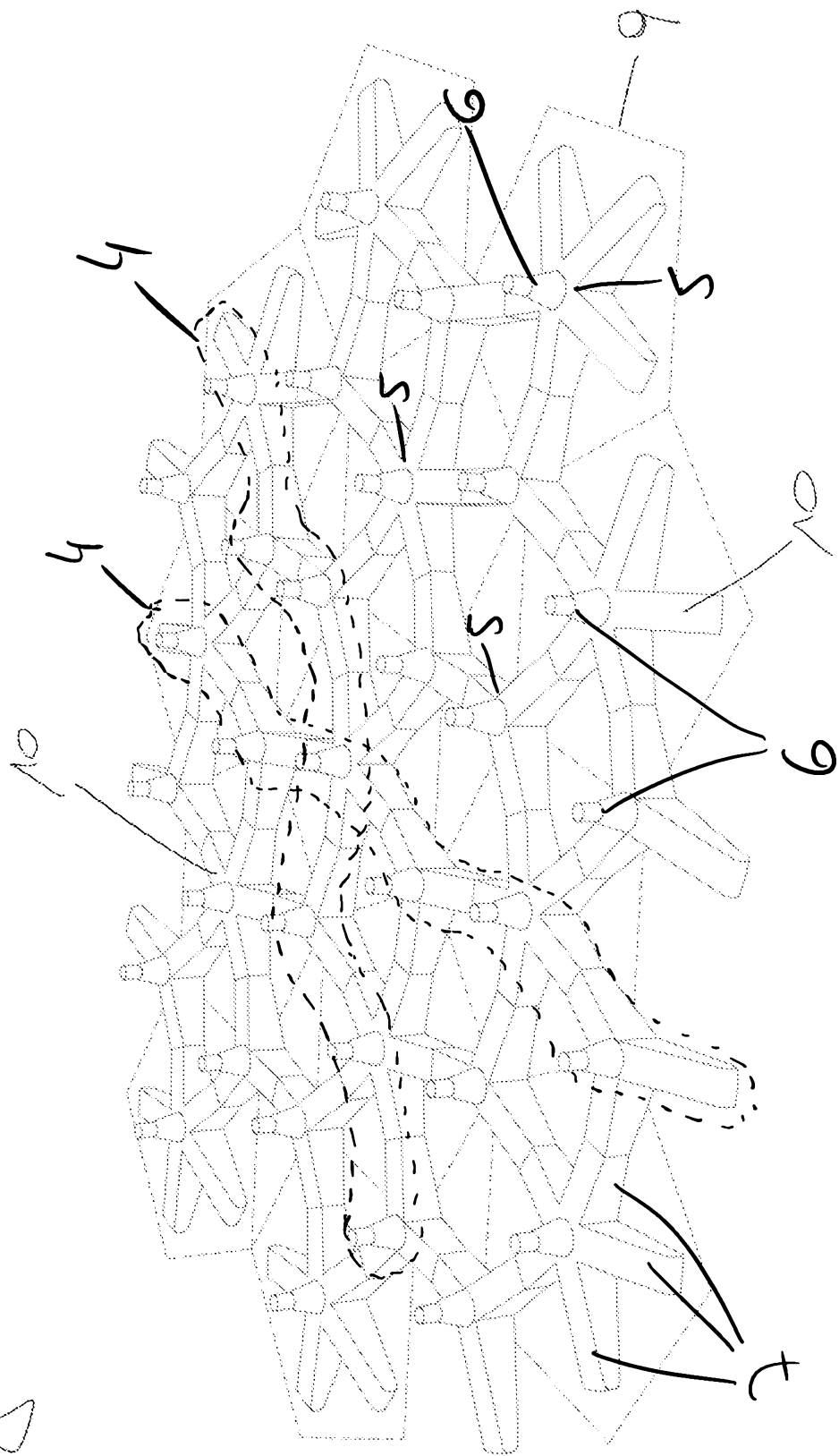
nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein elektronisches Modell einer gemäß der gewünschten Geometrie der Vorderseite (2) des Grundkörpers (1) des Bauelements verlaufende Schicht (9) bereitgestellt wird
- auf diese Schicht (9) eine Vielzahl von elektronischen Modellen von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern (10) aufgesetzt wird, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die sternförmig ausgebildeten Körper (10) in ihrem zentralen Bereich eine Erhebung (6) aufweisen
- ein elektronisches Negativmodell der Schicht (9) samt sternförmig ausgebildeter Körper (10) erstellt wird
- dieses elektronische Negativmodell in einer computergesteuerten spanabhebenden oder additiven Bearbeitungsvorrichtung dazu verwendet wird, aus einem Rohling die Gussform für das keramische Bauelement in einem spanabhebenden Verfahren herzustellen

15. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, wobei die sternförmig ausgebildeten Körper (10) so auf die Schicht (9) aufgesetzt werden, dass die Erhebungen (6) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

Innsbruck, 4. Juli 2017

Fig. 1



Peter Linser
81617

Fig. 2

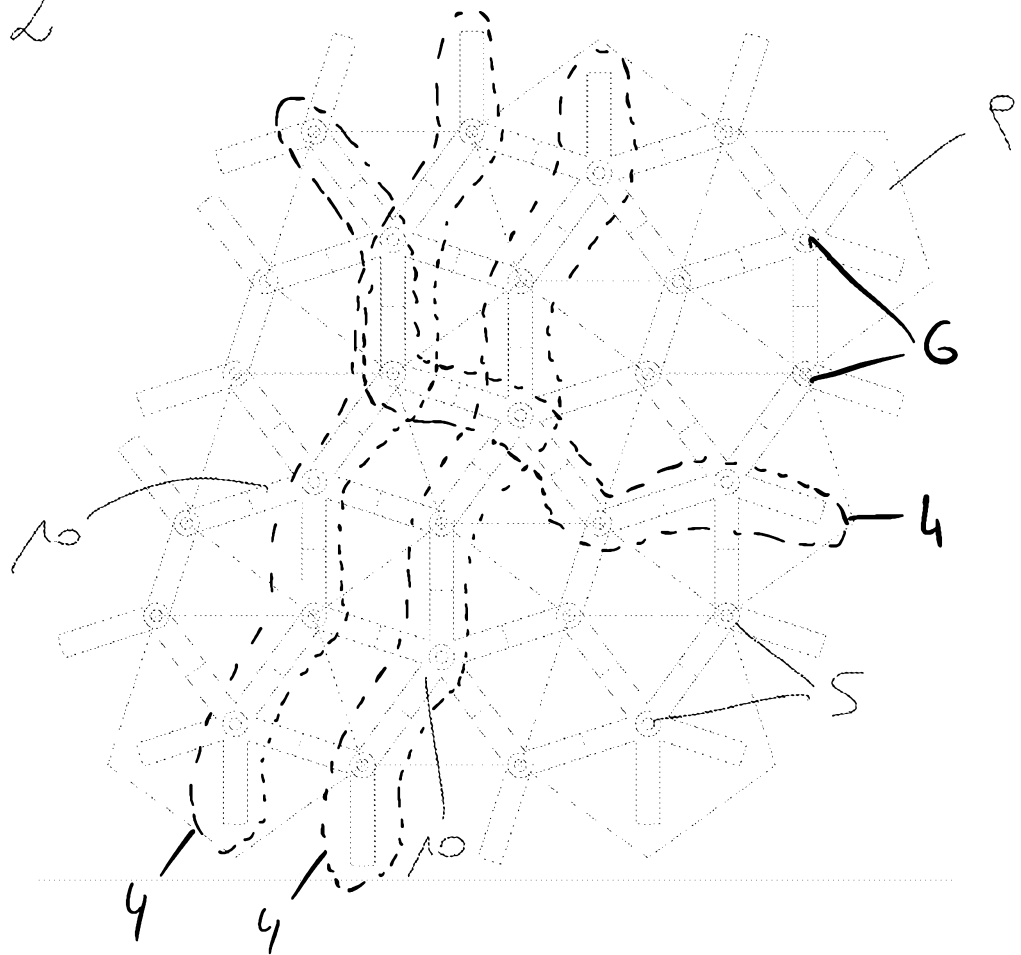


Fig. 3

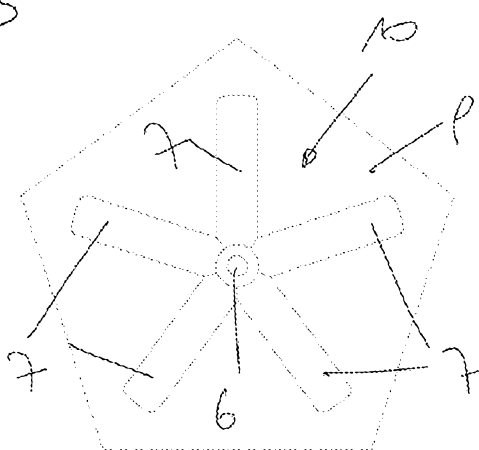
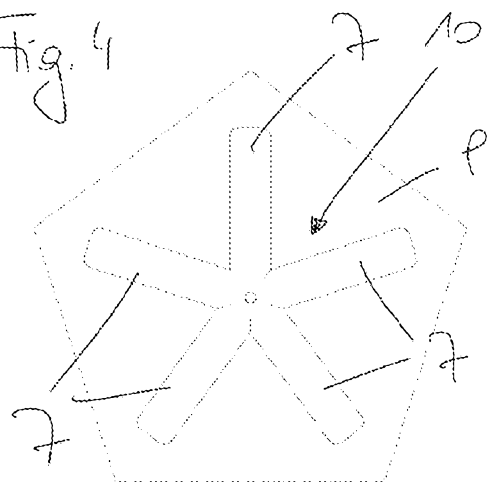


Fig. 4



Peter Linser
81617

Fig. 5

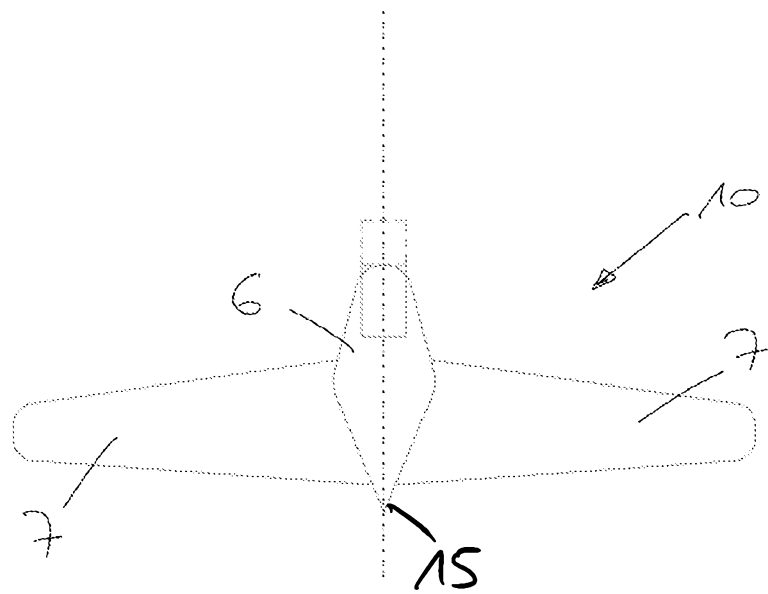
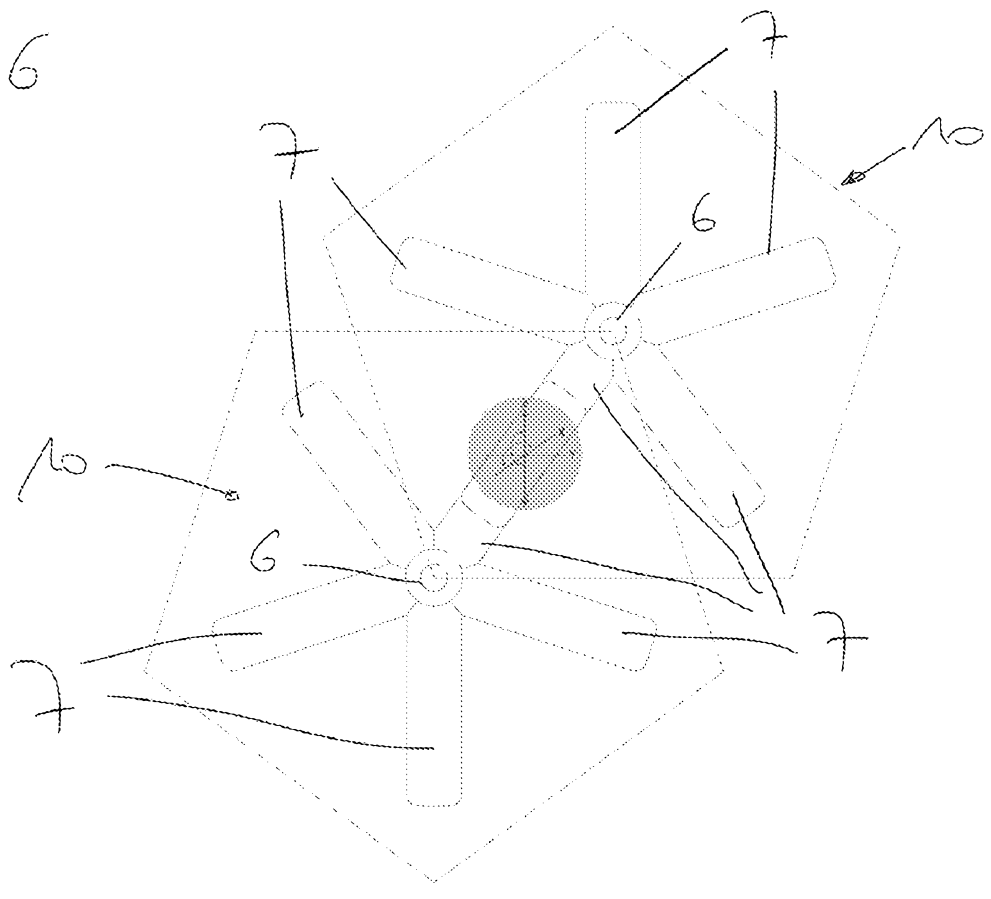


Fig. 6



Peter Linser
81617

Fig. 7

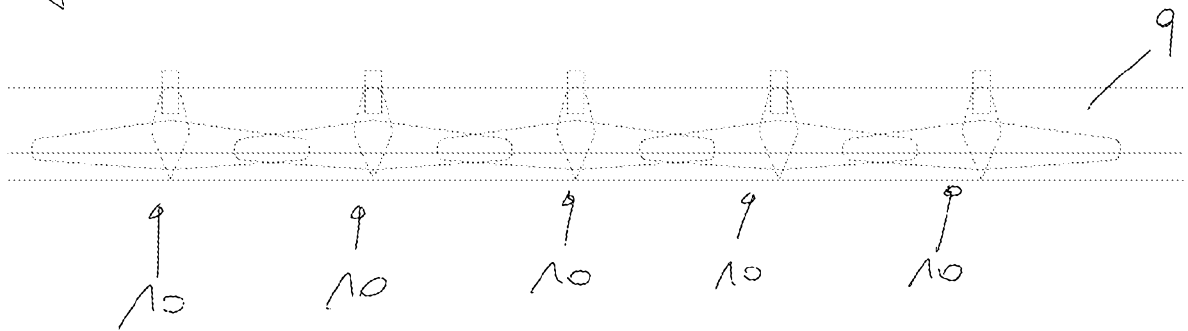


Fig. 8

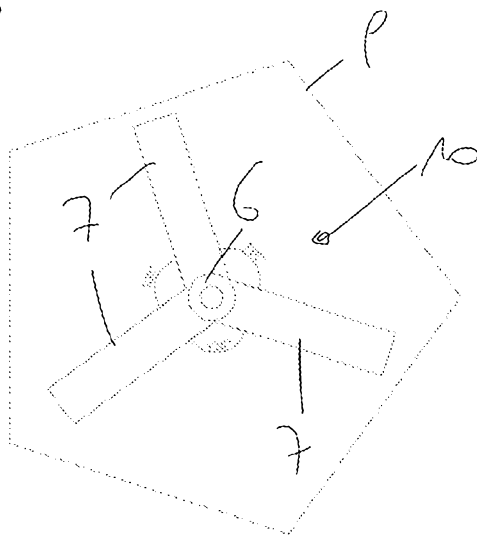
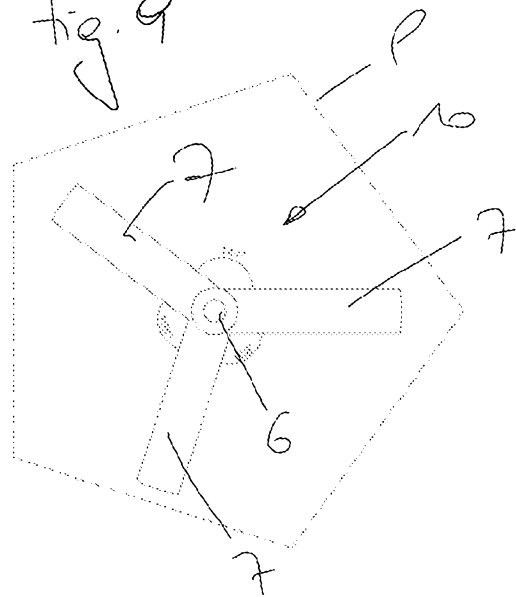


Fig. 9



Peter Linser
81617

Fig. 10a

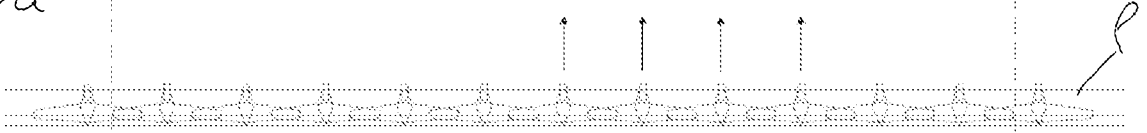


Fig. 10b

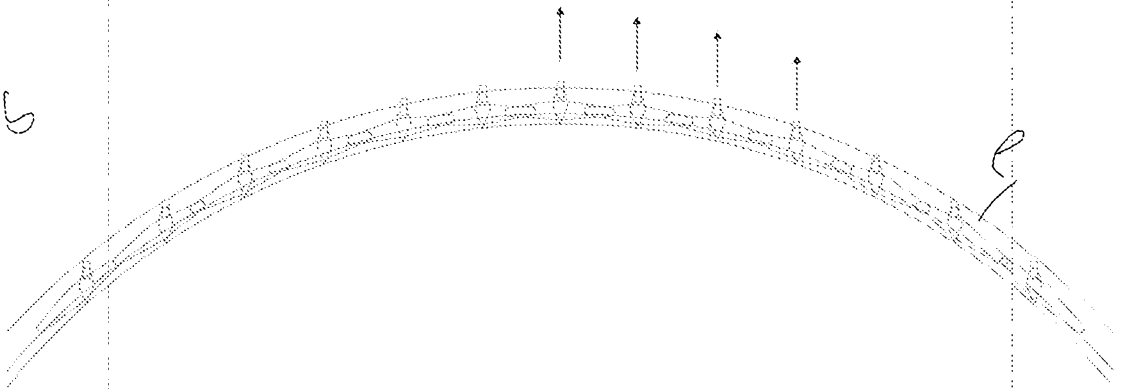


Fig. 10c

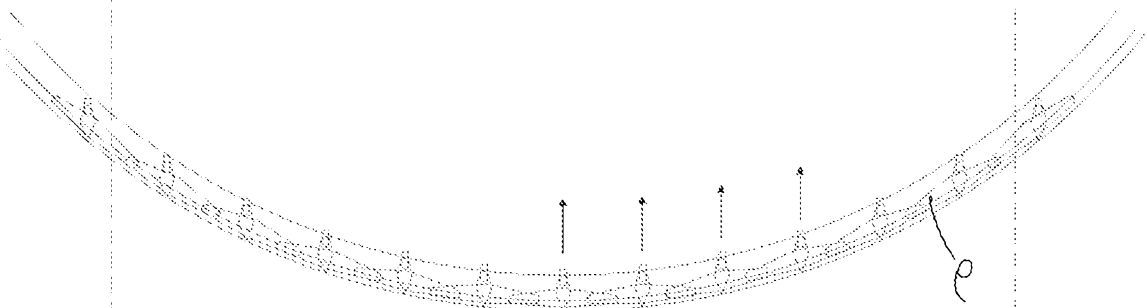
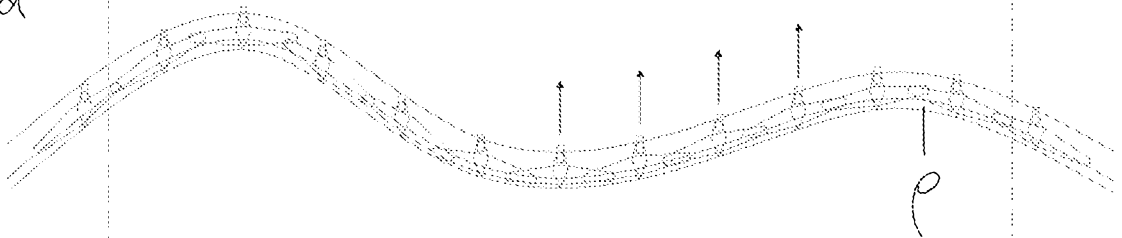


Fig. 10d



Peter Linser
81617

Fig. 11a

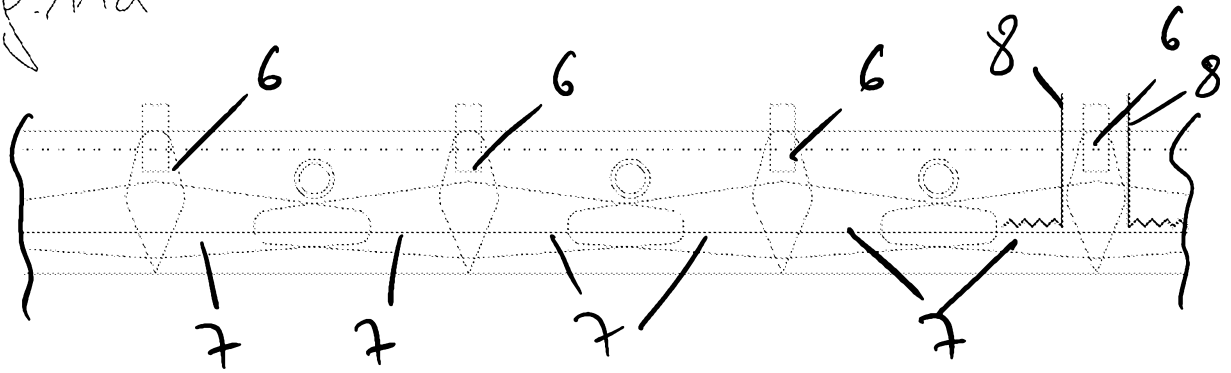
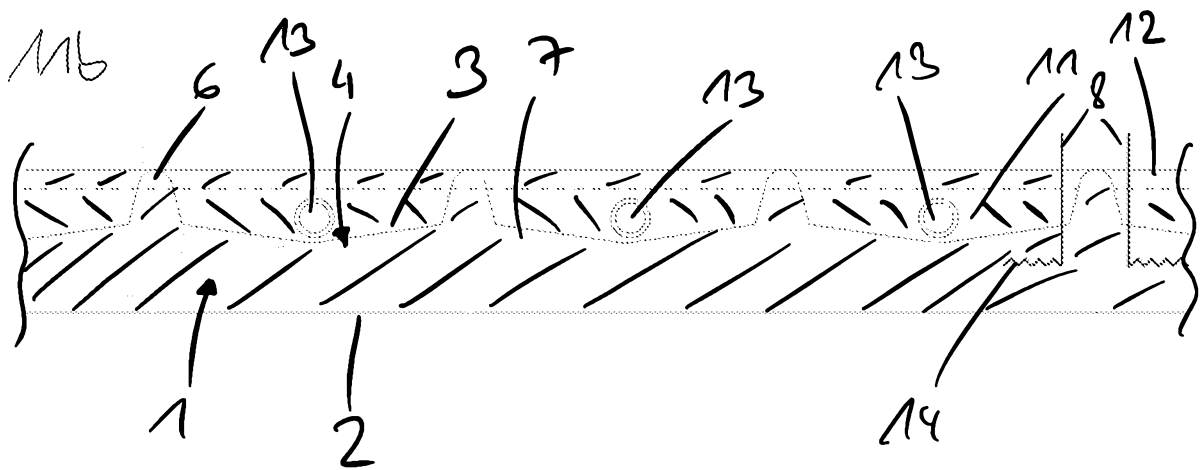


Fig. 11b



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B28B 1/14 (2006.01); **B28B 1/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B28B 1/14 (2013.01); **B28B 1/00** (2017.08)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B28B

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC; WPIAP; TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **04.07.2017** eingereichten Ansprüchen **1 - 15** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 5787654 A (DROST) 04. August 1998 (04.08.1998) Figur 4	1

Datum der Beendigung der Recherche:
01.02.2018

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

STAWA Richard

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Geänderte Patentansprüche:

1. Bauelement, insbesondere keramisches Bauelement, mit einem Grundkörper (1), welcher eine Vorderseite (2) und eine Rückseite (3) aufweist, wobei auf der Rückseite (3) eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) angeordnet ist, wobei sich die Stege (4) an einer Vielzahl von gedachten Kreuzungspunkten (5) kreuzen und jedem gedachten Kreuzungspunkt (5) eine vorbestimmte Anzahl von Armen (7) zugeordnet ist und wobei sich gedachte Verlängerungen der Arme (7) im gedachten Kreuzungspunkt (5) kreuzen und die Stege (4) aus Armen (7) benachbarter gedachter Kreuzungspunkte (5) zusammengesetzt sind, wobei die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) in einer gemeinsamen gedachten Raumebene angeordnet sind, sodass sich eine sternförmige Anordnung der einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) ergibt, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Rückseite (3) des Grundkörpers (1) wenigstens abschnittsweise als Freiform ausgebildet ist und in diesem Abschnitt eine Anpassung des Verlaufs der Stege (4) an die Freiform dadurch gegeben ist, dass die gedachten Raumebenen, in welchen die Arme (7) benachbarter Kreuzungspunkte (5) angeordnet sind, so relativ zueinander verkippt und/oder verdreht und/oder in der Höhe zur Rückseite (3) des Grundkörpers (1) versetzt sind, dass sie den Verlauf der Freiform approximieren.
2. Bauelement nach Anspruch 1, mit einem Grundkörper (1), welcher eine Vorderseite (2) und eine Rückseite (3) aufweist, wobei auf der Rückseite (3) eine Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) angeordnet ist, wobei sich die Stege (4) an einer Vielzahl von gedachten Kreuzungspunkten (5) kreuzen, dadurch gekennzeichnet, dass an den Positionen der gedachten Kreuzungspunkte (5) Erhebungen (6) angeordnet sind, welche sich höher über die Rückseite (3) des Grundkörpers (1) erstrecken als die Stege (4).
3. Bauelement nach Anspruch 2, wobei sich die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) ausgehend von der am Position des gedachten Kreuzungspunktes (5) angeordneten Erhebung (6) von dieser weg erstrecken.

4. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) einstückig miteinander ausgebildet sind und - für den Fall, dass eine Erhebung (6) vorgesehen ist - vorzugsweise auch einstückig mit der Erhebung (6) ausgebildet sind.
5. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) an ihrer der Grundplatte (1) zugewandten Seite ausgehend vom gedachten Kreuzungspunkt (5) konkav verlaufend ausgebildet sind.
6. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die einem gedachten Kreuzungspunkt (5) zugeordneten Arme (7) an ihrer der Grundplatte (1) zugewandten Seite jeweils eine Ausnehmung aufweisen, sodass benachbarte Arme (7) im Bereich der Ausnehmung überlappend anordenbar sind.
7. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im gemäß der Freiform ausgebildeten Abschnitt angeordnete Erhebungen (6) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.
8. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest die Vorderseite (2) des Grundkörpers (1) wenigstens abschnittsweise plan ausgebildet ist und die Stege (4) jenes Teils der Vielzahl von Stegen (4), welcher sich im plan ausgebildeten Abschnitt befindet, in derselben gedachten Raumebene verlaufen.
9. Bauelement nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die auf der Rückseite (3) angeordnete Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4) einstückig mit dem Grundkörper (1) ausgebildet ist.
10. Bauelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die auf der Rückseite (3) angeordnete Netzstruktur in Form einer Vielzahl von Stegen (4)

als vom Grundkörper (1) gesonderte Netzstruktur ausgebildet ist, welche mit Grundkörper (1) verbindbar oder an diesen anlegbar ist.

11. Anordnung einer Vielzahl von Bauelementen, welche nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche ausgebildet sind.
12. Verfahren zur Herstellung eines Bauelements in einem Gussverfahren, insbesondere eines Bauelements nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine gemäß der gewünschten Geometrie der Vorderseite (2) des Grundkörpers (1) des Bauelements verlaufende Schicht (9) aus plastischem Material in der gewünschten Geometrie bereit gestellt wird
 - auf diese Schicht (9) eine Vielzahl von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern (10) aufgesetzt, vorzugsweise eingedrückt, werden, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die sternförmig ausgebildeten Körper (10) in ihrem zentralen Bereich eine Erhebung (6) aufweisen
 - ein Abguss der Schicht (9) samt aufgesetzter sternförmig ausgebildeter Körper (10) erstellt wird
 - der so gewonnene Abguss als Form für die Herstellung des Bauteils in der gewünschten Geometrie mittels eines Gussverfahrens verwendet wird
13. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, wobei die sternförmig ausgebildeten Körper (10) so auf die Schicht (9) aufgesetzt werden, dass die Erhebungen (6) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.
14. Verfahren zur Herstellung einer Gussform für ein Bauelement in einem spanabhebenden oder additiven Verfahren, insbesondere eines Bauelements nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass
 - ein elektronisches Modell einer gemäß der gewünschten Geometrie der Vorderseite (2) des Grundkörpers (1) des Bauelements verlaufende Schicht (9) bereitgestellt wird
 - auf diese Schicht (9) eine Vielzahl von elektronischen Modellen von im Wesentlichen sternförmig ausgebildeten Körpern (10) aufgesetzt wird, wobei

vorzugsweise vorgesehen ist, dass die sternförmig ausgebildeten Körper (10) in ihrem zentralen Bereich eine Erhebung (6) aufweisen

- ein elektronisches Negativmodell der Schicht (9) samt sternförmig ausgebildeter Körper (10) erstellt wird
 - dieses elektronische Negativmodell in einer computergesteuerten spanabhebenden oder additiven Bearbeitungsvorrichtung dazu verwendet wird, aus einem Rohling die Gussform für das keramische Bauelement in einem spanabhebenden Verfahren herzustellen
15. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, wobei die sternförmig ausgebildeten Körper (10) so auf die Schicht (9) aufgesetzt werden, dass die Erhebungen (6) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

Innsbruck, 18. Oktober 2018