



(10) DE 10 2012 202 620 B4 2015.02.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 202 620.7**
(22) Anmelddatum: **21.02.2012**
(43) Offenlegungstag: **23.05.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.02.2015**

(51) Int Cl.: **B29C 70/00 (2006.01)**
B29C 70/28 (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)
B29C 51/12 (2006.01)
B60N 2/68 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2011 086 601.9 17.11.2011

(72) Erfinder:
**Flock, Dustin, 51069 Köln, DE; Meier, Bernd,
57439 Attendorn, DE**

(73) Patentinhaber:
Johnson Controls GmbH, 51399 Burscheid, DE

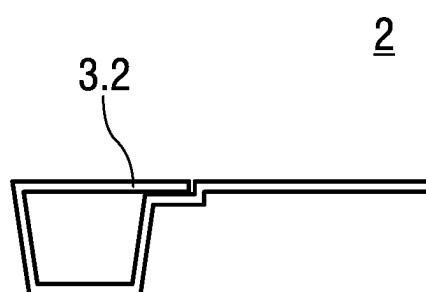
(56) Ermittelter Stand der Technik:

(74) Vertreter:
Patentanwälte Liedtke & Partner, 99096 Erfurt, DE

DE 37 42 852 A1
DE 10 2005 012 106 A1
DE 601 14 275 T2

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Strukturauteils, Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung eines Strukturauteils (2) aus einem Organoblech (3), dadurch gekennzeichnet, dass
– das Organoblech (3) in einem ersten Schritt vorerwärm in ein geöffnetes Werkzeug (1) zwischen einem ein Umformprofil aufweisenden ersten Formkörper (1.1) und einem eine in Richtung des ersten Formkörpers (1.1) geöffnete Aussparung aufweisenden zweiten Formkörper (1.2) eingebracht und anschließend das Werkzeug (1) durch Aufeinanderzubewegen der Formkörper (1.1, 1.2) geschlossen und das Organoblech (3) umgeformt wird,
– in einem zweiten Schritt ein außerhalb der Aussparung befindlicher Bereich (3.2) des umgeformten Organoblechs (3) mittels an dem ersten Formkörper (1.1) befindlichen beheizbaren Abschnitten (1.1.1, 1.1.2) erwärmt wird, und
– in einem dritten Schritt das Werkzeug (1) durch Voneinanderwegbewegen der Formkörper (1.1, 1.2) geöffnet wird und anschließend zumindest der erwärmte Bereich (3.2) des umgeformten Organoblechs (3) mittels eines entlang einer Kavitätsseitigen Oberfläche des zweiten Formkörpers (1.2) bewegbaren und an einer freiliegenden Oberfläche des Bereichs (3.2) anliegenden Schiebers (4) derart weiter umgeformt wird, dass dieser mit einem weiteren Bereich des Organoblechs (3) eine stoffschlüssige Verbindung unter Ausbildung eines zumindest abschnittsweise geschlossenen Hohlprofils eingeht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Strukturauteils gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

[0002] Strukturauteile aus Faserverbundstrukturen, auch Organobleche genannt, sind endlosfaserverstärkte Thermoplastplatten und im Stand der Technik beispielsweise zur Herstellung von Sitzlehnenrückwänden bekannt. Üblicherweise wird dazu ein Organoblech in einem entsprechenden Werkzeug umgeformt und anschließend mit Funktionselementen wie z. B. Kunststoffrippen versehen, welche vorzugsweise aufgespritzt werden.

[0003] Zur Herstellung von Strukturauteilen in Form von Hohlkörpern, d. h. mit einem geschlossenen Profil, sind aus dem Stand der Technik verschiedene Verfahren bekannt. Insbesondere werden dabei das sogenannte Fit-Hybrid-Verfahren und das Twin-Sheet Verfahren eingesetzt.

[0004] Mittels des Fit-Hybrid-Verfahrens sind das Umformen eines Organoblechs und ein gleichzeitiges Spritzgießen in einem Verarbeitungsschritt möglich. Üblicherweise werden die herzustellenden geschlossenen Profile nach Umformen des Organoblechs mittels eines nachträglichen Klebeprozesses realisiert.

[0005] Beim Twin-Sheet-Verfahren, auch als Doppelstreckzieh-Verfahren oder Twinsheet Thermoformverfahren bekannt, werden zwei Halbzeuge (z. B. Organobleche) umgeformt und gleichzeitig zu einem einzigen Strukturauteil mit Hohlkörperprofil verschweißt. Beispielsweise werden die zwei Halbzeuge in einem Spannrahmen übereinander eingespannt und anschließend einseitig aufgeheizt, wobei diese mittels eines doppelseitigen Werkzeugs thermogeförmst und gleichzeitig am Umfang verschweißt werden. Alternativ werden die Halbzeuge in zwei getrennten Spannrahmen aufgeheizt und in zwei gegenüberliegenden Werkzeughälften thermogeförmst. Durch Zusammenfahren des Werkzeugs erfolgt anschließend ein Verschweißen der thermogeförmten Halbzeuge.

[0006] Aus der DE 37 42 852 A1 ist eine Verwendung flexibler Halbzeuge aus faserverstärkten Kunststoffen zur Herstellung von Hohlkörpern bekannt, wobei die aus wenigstens einem mit einem thermoplastischen Kunststoff getränkten oder laminierten textilen Flächengebilde bestehenden Halbzeuge rohrartig verwölbt und Ränder der Halbzeuge überlappend oder nach ihrer Abkantung miteinander verschweißt werden.

[0007] Weiterhin ist aus der DE 10 2005 012 106 A1 ein Verfahren zum Herstellen eines Bauteils bekannt, bei dem ein Kunststoffmaterial in eine Kavität eingebracht wird, durch eine erste Krafteinleitung über eine Werkzeugvorrichtung in einer Schließbewegung der Werkzeugvorrichtung auf das Kunststoffmaterial eine erste Kraft ausgeübt und dieses somit geprägt wird, und zusätzlich mindestens eine zweite Krafteinleitung, die eine zweite Kraft auf das Kunststoffmaterial ausübt, erfolgt. Weiterhin wird eine Werkzeugvorrichtung zum Herstellen eines Bauteils beschrieben. Die Werkzeugvorrichtung umfasst eine Abgabeeinrichtung zum Einbringen eines Kunststoffmaterials in eine Kavität, eine erste Bewegungseinrichtung zum Durchführen einer Schließbewegung der Werkzeugvorrichtung, durch die eine erste Kraft auszuüben ist und somit ein Prägen des in der Kavität enthaltenen Kunststoffmaterials zu bewirken ist. Dabei ist die Werkzeugvorrichtung derart ausgebildet, dass zusätzlich eine Ausübung einer zweiten Kraft auf das Kunststoffmaterial zu bewirken ist.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes und insbesondere kostengünstigeres Verfahren zur Herstellung eines Strukturauteils anzugeben. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich des Verfahrens durch die in Anspruch 1 und hinsichtlich der Vorrichtung durch die in Anspruch 4 angegebenen Merkmale gelöst.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Strukturauteils aus einem Organoblech ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Organoblech in einem ersten Schritt vorerwärmst in ein geöffnetes Werkzeug zwischen einem ein Umformprofil aufweisenden ersten Formkörper und einem eine in Richtung des ersten Formkörpers geöffnete Aussparung aufweisenden zweiten Formkörper eingebracht und anschließend das Werkzeug durch Aufeinanderzubewegen der Formkörper geschlossen und das Organoblech umgeformt wird. In einem zweiten Schritt wird ein außerhalb der Aussparung befindlicher Bereich des umgeformten Organoblechs mittels an dem ersten Formkörper befindlichen beheizbaren Abschnitten erwärmt. In einem dritten Schritt wird das Werkzeug durch Voneinanderwegbewegen der Formkörper geöffnet und anschließend wird zumindest der erwärmte Bereich des umgeformten Organoblechs mittels eines entlang einer kavitätsseitigen Oberfläche des zweiten Formkörpers bewegbaren und an einer freiliegenden Oberfläche des Bereichs anliegenden

Schiebers derart weiter umgeformt wird, dass dieser mit einem weiteren Bereich des Organoblechs eine stoffschlüssige Verbindung unter Ausbildung eines zumindest abschnittsweise geschlossenen Hohlprofils eingeht.

[0012] Mittels des zumindest abschnittsweise geschlossenen Hohlprofils weist das Strukturauteil in vorteilhafter Art und Weise eine erhöhte Torsionssteifigkeit auf. Damit ist das mittels des Verfahrens hergestellte Strukturauteil gewichtsreduziert und besonders biegesteif. Beispielsweise ist das Strukturauteil zur Herstellung einer Sitzlehnenrückwand für einen Fahrzeugsitz geeignet um diese vorteilhaft zu verstetigen.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird das Organoblech während der Erwärmung des Bereichs mit einem thermoplastischen Werkstoff verstärkt. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Rippenstruktur auf das Organoblech aufgebracht werden, welche vorzugsweise aus dem gleichen thermoplastischen Kunststoff wie das Organoblech gebildet ist.

[0014] Besonders bevorzugt wird dabei der thermoplastische Werkstoff stoffschlüssig auf eine Oberfläche des Organoblechs aufgebracht. Damit ist aus dem Organoblech und der thermoplastischen Verstärkungsstruktur ein integriertes, somit einstückiges Strukturauteil gebildet.

[0015] Erfindungsgemäß wird das Organoblech mittels des Umformens gemäß dem ersten Schritt in eine Teilform des Strukturauteils und mittels des weiteren Umformens gemäß dem dritten Schritt in eine Endform des Strukturauteils umgeformt.

[0016] Bei einer Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung eines Strukturauteils aus einem Organoblech mittels eines Werkzeugs ist dieses erfindungsgemäß als ein mindestens zweiteiliger, eine Kavität bildender Verbundkörper mit einem ersten Formkörper und einem zweiten Formkörper ausgebildet, wobei der erste Formkörper kavitätsseitig ein Umformprofil als Positivkontur und der zweite Formkörper eine in Richtung des ersten Formkörpers geöffnete Aussparung aufweist. Dabei sind die Formkörper zum Schließen des Werkzeugs und zur Umformung des Organoblechs aufeinander zu bewegbar und zum Öffnen des Werkzeugs von einander beabstandbar, wobei zumindest einer der Formkörper wenigstens einen beheizbaren Abschnitt aufweist, und wobei das Werkzeug mit einem Schieber gekoppelt ist, welcher bei geöffnetem Werkzeug entlang einer kavitätsseitigen Oberfläche des zweiten Formkörpers bewegbar ist.

[0017] Mittels der Vorrichtung ist ein Strukturauteil aus einem Organoblech mit einem geschlossenen

Hohlprofil in wenigen Schritten mit nur einem Werkzeug herstellbar. Dazu sind in besonders vorteilhafter Weise keine weiteren Füge- und/oder Klebeprozesse notwendig.

[0018] Das Werkzeug ist in gewinnbringender Weise als ein Kombinationswerkzeug aus einem Umformwerkzeug und einem Spritzgusswerkzeug ausgebildet. Damit sind zwei verschiedene Prozesse in einem Werkzeug möglich, wodurch kurze Herstellungszeiten und Materialeinsparungen aufgrund einer geringen Anzahl von Werkzeugkomponenten möglich sind.

[0019] Das Organoblech des Strukturauteils, welches nach dem bereits beschriebenen Verfahren hergestellt wird, weist ein geschlossenes Hohlprofil auf. Durch das geschlossene Profil weist das Strukturauteil ein höheres biaxiales Flächenträgheitsmoment im Vergleich zu einem Strukturauteil mit einem offenen Profil auf. Dadurch ist ein Träger schmäler gestaltbar, wodurch Material- und Gewichtseinsparungen erzielt werden. Mittels eines solchen Strukturauteils kann eine Sitzrückenlehnenwand mit einer sehr guten Steifigkeit preisgünstig hergestellt werden. Weiterhin sind mittels des geschlossenen Profils aufgespritzte Rippenstrukturen geschützt, so dass diese schmäler gestaltbar sind.

[0020] Anhand der beigefügten schematischen Figuren wird die Erfindung näher erläutert.

[0021] Dabei zeigen:

[0022] Fig. 1 schematisch eine Schnittdarstellung eines Werkzeugs während eines ersten Verfahrensschritts eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Strukturauteils,

[0023] Fig. 2 schematisch eine Schnittdarstellung des Werkzeugs gemäß Fig. 1 in einem zweiten Verfahrensschritt,

[0024] Fig. 3 schematisch eine Schnittdarstellung des Werkzeugs gemäß Fig. 1 in einem dritten Verfahrensschritt,

[0025] Fig. 4 schematisch eine Schnittdarstellung des Werkzeugs gemäß Fig. 1 in einem vierten Verfahrensschritt,

[0026] Fig. 5 schematisch eine Schnittdarstellung des Werkzeugs gemäß Fig. 1 in einem fünften Verfahrensschritt und

[0027] Fig. 6 schematisch eine Schnittdarstellung eines mittels der Verfahrensschritte gemäß den Fig. 1 bis Fig. 5 hergestellten Strukturauteils.

[0028] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0029] In **Fig. 1** ist schematisch eine Schnittdarstellung eines Werkzeugs **1** in einem ersten Verfahrensschritt eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines in **Fig. 6** gezeigten Strukturbauenteils **2** dargestellt.

[0030] Das Strukturbauteil **2** ist aus einem sogenannten Organoblech **3** gebildet, welches im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein herkömmliches Organoblech ist. Ein Organoblech **3** ist ein flächiges Halbzeug aus einem thermoplastischen Kunststoff, in welchem ein Gewebe aus Glas-, Carbon- und/oder Aramidfasern oder einer Mischform aus diesen derart eingebettet ist, dass die Fasern vollständig mit thermoplastischem Kunststoff benetzt sind. Organoblaue **3** sind somit endlosfaserverstärkte Thermoplastplatten.

[0031] Zur entsprechenden Bearbeitung des Organoblaue **3** ist dieses zumindest partiell innerhalb des Werkzeugs **1** angeordnet.

[0032] Das Werkzeug **1** ist vorzugsweise ein Kombinationswerkzeug aus einem Umformwerkzeug und einem Spritzgusswerkzeug und als ein zweiteiliger, eine Kavität bildender Verbundkörper mit einem ersten Formkörper **1.1** und einem zweiten Formkörper **1.2** gebildet. Der erste Formkörper **1.1** ist dabei dem zweiten Formkörper **1.2** gegenüberliegend angeordnet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** ist das Werkzeug **1** geöffnet.

[0033] Der erste Formkörper **1.1** weist an seiner dem zweiten Formkörper **1.2** zugewandten Seite ein Umformprofil als Positivkontur des herzustellenden Profils des Organoblaue **3** auf.

[0034] Der zweite Formkörper **1.2** weist an seiner dem ersten Formkörper **1.1** zugewandten Seite eine Aussparung auf. Das Umformprofil des ersten Formkörpers **1.1** und die Aussparung des zweiten Formkörpers **1.2** bilden dabei die Kavität des Werkzeugs **1**.

[0035] Sowohl der erste als auch der zweite Formkörper **1.1**, **1.2** bestehen jeweils vorzugsweise aus einem Metall oder einer Metalllegierung oder einer Keramik oder einem Kunststoff. Auch ist es möglich, dass die Formkörper **1.1**, **1.2** im Material unterschiedlich ausgebildet sind.

[0036] Wird als Material Keramik oder Kunststoff verwendet, so werden die Oberflächen des ersten und/oder zweiten Formkörpers **1.1**, **1.2** zweckmäßigerverweise mit einer Metallschicht versehen.

[0037] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der erste Formkörper **1.1** randseitig zwei beheizba-

re Abschnitte **1.1.1**, **1.1.2** auf, welche einer partiellen Erwärmung des Organoblaue **3** dienen. Alternativ kann der erste Formkörper **1.1** auch einen oder mehr als zwei beheizbare Abschnitte **1.1.1**, **1.1.2** aufweisen. Die beheizbaren Abschnitte **1.1.1**, **1.1.2** können alternativ auch in anderen geeigneten Bereichen des ersten Formkörpers **1.1** angeordnet sein. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass der zweite Formkörper **1.2** alternativ oder zusätzlich beheizbare Abschnitte **1.1.1**, **1.1.2** aufweist.

[0038] Zum Umformen des Organoblaue **3** wird dieses zumindest bereichsweise vorerwärm und zwischen beiden Formkörpern **1.1**, **1.2** angeordnet. Das Organoblech **3** weist dabei Abmessungen auf, die im Vergleich zu den Abmessungen der Kavität des Werkzeugs **1** größer sind, so dass dieses bereichsweise außerhalb der Kavität des Werkzeugs **1** angeordnet ist.

[0039] Im Anschluss daran werden die Formkörper **1.1**, **1.2** aufeinander zu bewegt, d. h. das Werkzeug **1** schließt sich und das Organoblech **3** wird entsprechend umgeformt, wie es in **Fig. 2** dargestellt ist. Dabei ist im Organoblech **3** eine Vertiefung **3.1** ausgeformt, deren Querschnitt ein annährend trapezförmiges Profil aufweist.

[0040] Ein Bereich **3.2** des Organoblaue **3** liegt dabei den beheizbaren Abschnitten **1.1.1**, **1.1.2** des ersten Formkörpers **1.1** an, wobei eine Oberfläche des Bereichs **3.2** den beheizbaren Abschnitten **1.1.1**, **1.1.2** zugewandt ist und eine andere Oberfläche des Bereichs **3.2** freiliegt.

[0041] In einem in **Fig. 3** gezeigten, zum vorangegangenen Umformen alternativen oder zusätzlichen Verfahrensschritt wird in einem ersten Teilschritt ein Schieber **4** innerhalb des Werkzeugs **1** positioniert, wobei eine Oberfläche einer Seite des Schiebers **4** der freiliegenden Oberfläche des Bereichs **3.2** anliegt.

[0042] In einem zweiten Teilschritt wird das Organoblech **3** vorzugsweise mit einem Thermoplast umspritzt. Auf diese Weise wird eine Rippenstruktur (nicht dargestellt), welche besonders bevorzugt aus dem gleichen thermoplastischen Kunststoff wie das Organoblech **3** gebildet ist, auf eine Oberfläche des Organoblaue **3** aufgebracht, so dass aus Organoblaue **3** und Rippenstruktur ein integriertes und somit einstückiges Bauteil gebildet ist.

[0043] Für ein weiteres Umformen des Organoblaue **3** wird während des Umspritzens des Organoblaue **3** mit der Rippenstruktur der Bereich **3.2** mittels der beheizbaren Abschnitte **1.1.1**, **1.1.2** des ersten Körpers **1.1** erwärmt. Damit sind besonders kurze Zykluszeiten zur Herstellung des Strukturbauenteils **2** möglich.

[0044] In einem in **Fig. 4** dargestellten, an die vorangegangene Umformung und/oder Hinterspritzung anschließenden Verfahrensschritt ist das Werkzeug **1** geöffnet, d. h. der erste Formkörper **1.1** ist von dem zweiten Formkörper **1.2** beabstandet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der erste Formkörper **1.1** in Betrachtungsrichtung vertikal nach oben bewegt (mittels eines Pfeils dargestellt).

[0045] In **Fig. 5** wird der Schieber **4** anschließend in Betrachtungsrichtung horizontal nach rechts (mittels eines weiteren Pfeils gezeigt) bewegt. Dabei wird der erwärmte Bereich **3.2** umgeformt und geht mit einem weiteren Abschnitt des Organoblechs **3** eine stoffschlüssige Verbindung unter Ausbildung eines geschlossenen Hohlprofils ein. Die Vertiefung **3.1** wird damit mittels des umgeformten Abschnitts **3.2** geschlossen. Mittels einer stoffschlüssigen Verbindung werden aufwändige und kostenintensive Klebeprozesse vermieden, so dass das erfindungsgemäße Verfahren damit besonders kosteneffizient ist.

[0046] In **Fig. 6** ist ein Querschnitt einer Seitenansicht des aus dem Organoblech **3** hergestellten Strukturauteils **2** dargestellt.

[0047] Beispielsweise ist mittels des Strukturauteils **2** eine Sitzlehnenrückwand eines Fahrzeugsitzes herstellbar, wobei in der eingespritzten Rippenstruktur Kopfstützenhülsen, Gurtumlenkung und/oder eine Aufnahme für eine Gurtaufrollvorrichtung ausgeformt sein können.

[0048] Das geschlossene Profil des Strukturauteils **2** ermöglicht in besonders vorteilhafter Art und Weise eine erhöhte Torsionssteifigkeit, so dass beispielsweise die gesamte Sitzlehnenrückwand verstieft werden kann.

Bezugszeichenliste

1	Werkzeug
1.1	erster Formkörper
1.1.1, 1.1.2	beheizbare Abschnitte
1.2	zweiter Formkörper
2	Strukturauteil
3	Organblech
3.1	Vertiefung
3.2	Bereich
4	Schieber

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Strukturauteils **(2)** aus einem Organoblech **(3)**, **dadurch gekennzeichnet**, dass

– das Organblech **(3)** in einem ersten Schritt vorwärmst in ein geöffnetes Werkzeug **(1)** zwischen einem ein Umformprofil aufweisenden ersten Formkörper **(1.1)** und einem eine in Richtung des ersten

Formkörpers **(1.1)** geöffnete Aussparung aufweisenden zweiten Formkörper **(1.2)** eingebracht und anschließend das Werkzeug **(1)** durch Aufeinanderzubewegen der Formkörper **(1.1, 1.2)** geschlossen und das Organblech **(3)** umgeformt wird,

– in einem zweiten Schritt ein außerhalb der Aussparung befindlicher Bereich **(3.2)** des umgeformten Organblechs **(3)** mittels an dem ersten Formkörper **(1.1)** befindlichen beheizbaren Abschnitten **(1.1.1, 1.1.2)** erwärmt wird, und

– in einem dritten Schritt das Werkzeug **(1)** durch Voneinanderwegbewegen der Formkörper **(1.1, 1.2)** geöffnet wird und anschließend zumindest der erwärmte Bereich **(3.2)** des umgeformten Organblechs **(3)** mittels eines entlang einer kavitätsseitigen Oberfläche des zweiten Formkörpers **(1.2)** bewegbaren und an einer freiliegenden Oberfläche des Bereichs **(3.2)** anliegenden Schiebers **(4)** derart weiter umgeformt wird, dass dieser mit einem weiteren Bereich des Organblechs **(3)** eine stoffschlüssige Verbindung unter Ausbildung eines zumindest abschnittsweise geschlossenen Hohlprofils eingeht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Organblech **(3)** während der Erwärmung des Bereichs **(3.2)** mit einem thermoplastischen Werkstoff verstärkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der thermoplastische Werkstoff stoffschlüssig auf eine Oberfläche des Organblechs **(3)** aufgebracht wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3 mit einem Werkzeug **(1)**, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkzeug **(1)** als ein mindestens zweiteiliger, eine Kavität bildender Verbundkörper mit einem ersten Formkörper **(1.1)** und einem zweiten Formkörper **(1.2)** ausgebildet ist, wobei der erste Formkörper **(1.1)** kavitätsseitig ein Umformprofil als Positivkontur und der zweite Formkörper **(1.2)** eine in Richtung des ersten Formkörpers **(1.1)** geöffnete Aussparung aufweist, wobei die Formkörper **(1.1, 1.2)** zum Schließen des Werkzeugs **(1)** und zur Umformung des Organblechs **(3)** aufeinander zu bewegbar sind und zum Öffnen des Werkzeugs **(1)** voneinander beabstandbar sind, wobei zumindest einer der Formkörper **(1.1, 1.2)** wenigstens einen beheizbaren Abschnitt **(1.1.1, 1.1.2)** aufweist, und wobei das Werkzeug **(1)** mit einem Schieber **(4)** gekoppelt ist, welcher bei geöffnetem Werkzeug **(1)** entlang einer kavitätsseitigen Oberfläche des zweiten Formkörpers **(1.2)** bewegbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkzeug **(1)** als ein Kombinationswerkzeug aus einem Umformwerkzeug und einem Spritzgusswerkzeug ausgebildet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

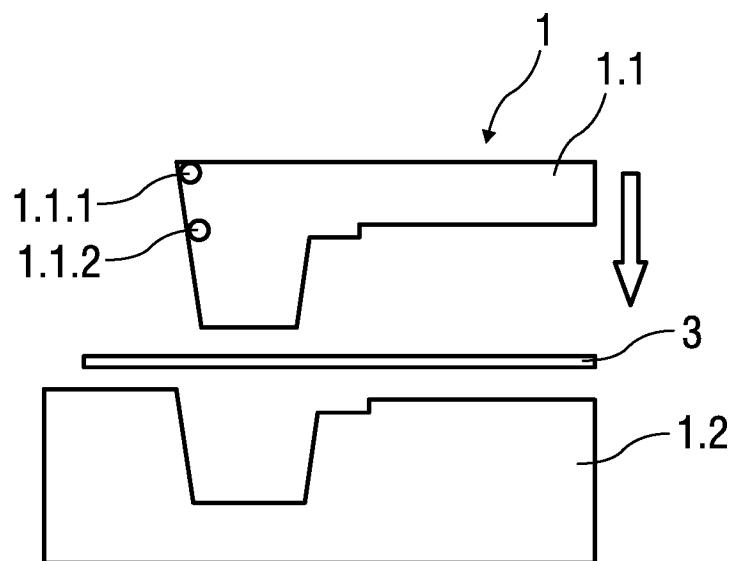


FIG 1

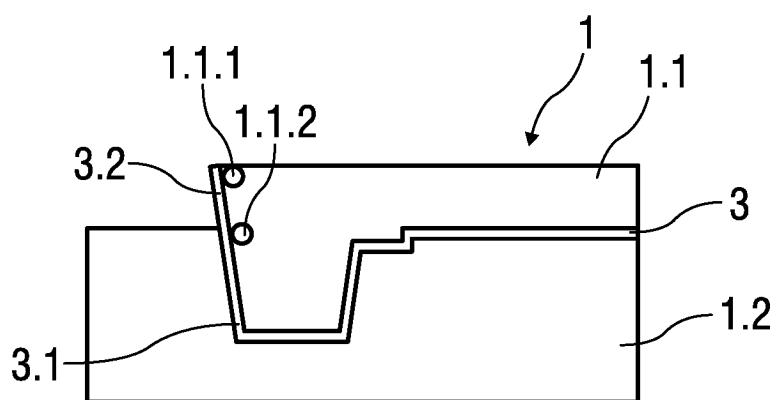


FIG 2

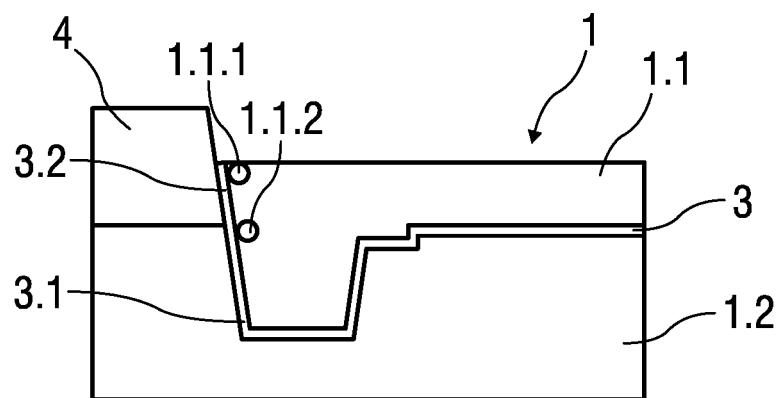


FIG 3

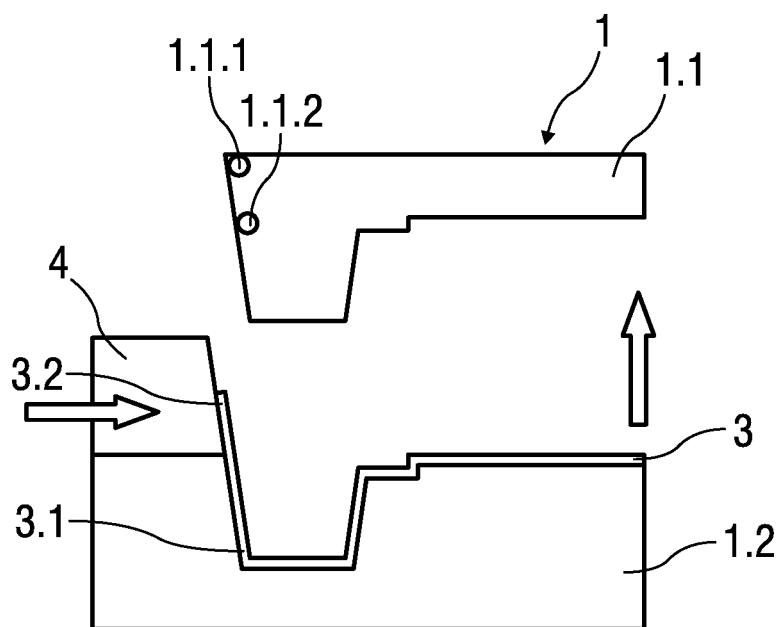


FIG 4

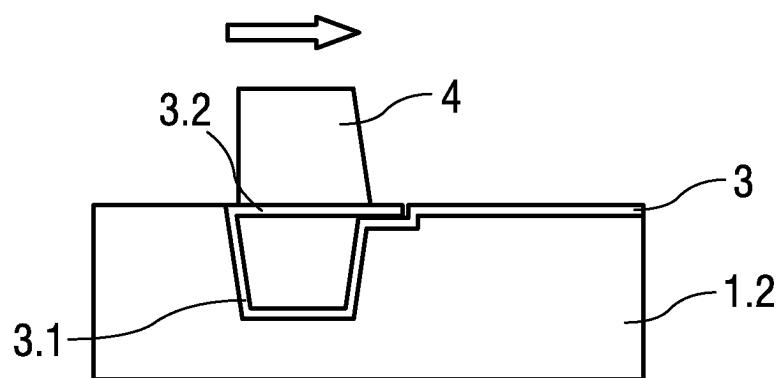


FIG 5

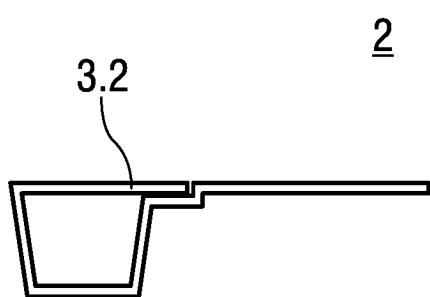


FIG 6