



(10) **DE 10 2011 107 542 A1** 2013.01.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 107 542.2**

(22) Anmeldetag: **15.07.2011**

(43) Offenlegungstag: **17.01.2013**

(51) Int Cl.: **B29C 65/02 (2011.01)**
B29C 65/08 (2011.01)

(71) Anmelder:

**Faurecia Innenraum Systeme GmbH, 76767,
Hagenbach, DE**

(72) Erfinder:

**Meyer, Andreas, 76770, Hatzenbühl, DE; Musy,
Maxime, 76135, Karlsruhe, DE**

(74) Vertreter:

**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 10719,
Berlin, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	103 23 783	A1
EP	0 550 246	A1
JP	3 027 689	U

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

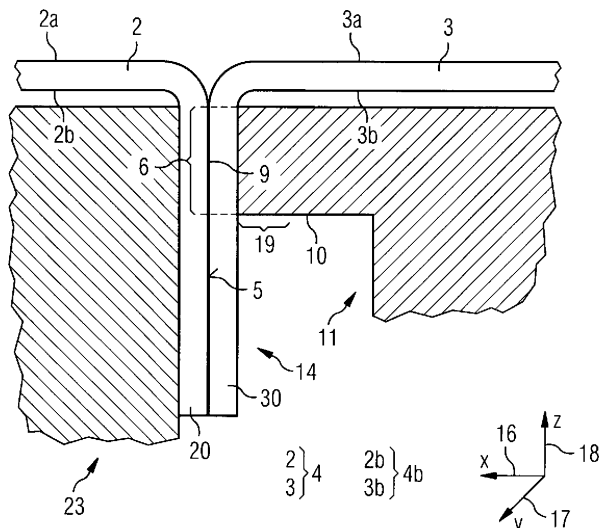
(54) Bezeichnung: **Verfahren und Werkzeug zum Einbringen einer Dekornaht**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen einer Dekornaht (1) zwischen zwei Abschnitten (2, 3) einer thermoplastischen Deckschicht (4) für ein Verbundteil, umfassend die Schritte:

– Bilden einer Kontaktfläche (5), entlang derer eine Sichtseite (2a) des ersten Abschnitts (2) der Deckschicht (4) und eine Sichtseite (3b) des zweiten Abschnitts (3) der Deckschicht (4) in Kontakt gebracht werden,

– Erhitzen der Kontaktfläche (5) wenigstens bereichsweise,
– wenigstens teilweise Verbinden der zwei Abschnitte (2, 3) der Deckschicht (4) durch wenigstens bereichsweises Zusammendrücken der zwei Abschnitte (2, 3) entlang der Kontaktfläche (5) mittels eines zahnartige Vorsprünge (7) aufweisenden Presswerkzeugs (10).

Die Erfindung betrifft ferner ein Werkzeug zum Durchführen des Verfahrens.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Werkzeug zum Einbringen einer Dekornaht zwischen zwei Abschnitten einer thermoplastischen Deckschicht.

[0002] Verfahren zum Einbringen von Ziernähten oder Dekornähten in Schichten aus thermoplastischem Material sind seit langem bekannt. Anwendungen finden derartige Verfahren z. B. bei der Herstellung von Innenverkleidungsteilen für Kraftfahrzeuge. Ziernähte oder Dekornähte dienen zur Imitation von Funktionsnähten, die zum Verbinden separater Schichten verwendet werden. Vorliegend sollen mit dem Begriff Dekornaht solche „Nähte“ bezeichnet sein, die aus dem Material der Schicht, in die sie eingebracht werden, gebildet werden. Durch das Einbringen derartiger Dekornähte soll der Eindruck hervorgerufen werden, dass es sich bei einem vorliegenden Artikel um hochwertige, in Handarbeit gefertigte Ware handelt.

[0003] Üblicherweise werden Ziernähte mittels Nähmaschinen in die entsprechenden Schichten eingebracht. Derartige Verfahren sind jedoch arbeits- und kostenintensiv.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Einbringen einer Dekornaht in eine thermoplastische Deckschicht zu entwickeln, welches sich in einfacher und kostengünstiger Weise durchführen lässt, wobei die mittels des Verfahrens hergestellte Dekornaht eine Funktionsnaht möglichst gut imitieren und damit den Eindruck eines qualitativ hochwertigen und aufwendig hergestellten Produkts erzeugen soll.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren und ein Werkzeug zum Einbringen einer Dekornaht gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0006] Vorgeschlagen wird also ein Verfahren zum Einbringen einer Dekornaht zwischen zwei Abschnitten einer thermoplastischen Deckschicht für ein Verbundteil, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Bilden einer Kontaktfläche, entlang derer eine Sichtseite des ersten Abschnitts der Deckschicht und eine Sichtseite des zweiten Abschnitts der Deckschicht in Kontakt gebracht werden,
- Erhitzen der Kontaktfläche wenigstens bereichsweise und
- wenigstens teilweise Verbinden der zwei Abschnitte der Deckschicht durch wenigstens be-

reichsweises Zusammendrücken der zwei Abschnitte entlang der Kontaktfläche mittels eines zahnartige Vorsprünge aufweisenden Presswerkzeugs.

[0007] Dadurch, dass die Sichtseiten der Abschnitte entlang der Kontaktfläche in Kontakt gebracht, die Kontaktfläche wenigstens bereichsweise erhitzt und die Abschnitte mittels des die zahnartigen Vorsprünge aufweisenden Presswerkzeugs entlang der Kontaktfläche wenigstens bereichsweise zusammengedrückt werden, entstehen zwischen den beiden Abschnitten aus einem thermoplastischen Material der Abschnitte gebildete Verbindungen, welche eine die beiden Abschnitte zusammenhaltende Funktionsnaht imitieren. Vorteilhafterweise werden die Abschnitte zum Ausbilden der Verbindungen entlang der Kontaktfläche dort zusammengedrückt, wo sie erhitzt bzw. wenigstens teilweise aufgeschmolzen sind. Da die Dekornaht aus dem thermoplastischen Material der Deckschicht selbst gebildet wird, wird zum Einbringen der Dekornaht kein zusätzliches Material benötigt. Die Dekornaht lässt sich dadurch besonders kostengünstig herstellen. Zusätzlich lässt sich das Herstellen der Verbindungen durch das wenigstens bereichsweise Erhitzen und Zusammendrücken der Abschnitte entlang der Kontaktfläche wesentlich einfacher, schneller und kostengünstiger durchführen, als dies beispielsweise bei aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren der Fall ist, bei denen die Dekornaht mittels einer Nähmaschine eingebracht wird.

[0008] Die Kontaktfläche kann als eine Falte in der Deckschicht ausgebildet sein, wobei die Falte dann an einer von der Sichtseite der Deckschicht abgewandten Rückseite der Deckschicht von der Deckschicht absteht. Die Kontaktfläche ist dann durch einen Innenbereich der Falte gegeben, in welchem die beiden die Falte bildenden und beiderseits der Falte angeordneten Abschnitte aneinander anliegen. Gewöhnlich steht die Falte in etwa in einem rechten Winkel um wenige Zentimeter, wenigstens jedoch um einige Millimeter an oder von der Rückseite der Deckschicht ab. Das Erhitzen wird vorzugsweise derart durchgeführt, dass die Abschnitte dort, wo sie erhitzt werden wenigstens teilweise geschmolzen werden, so dass sich die Verbindungen zwischen den Abschnitten ausbilden. Das Erhitzen kann z. B. mittels eines Schweißgeräts oder einer Ultraschallschweißpistole vorgenommen werden.

[0009] Die Deckschicht kann nach dem Einbringen der Dekornaht an der Rückseite mit einem schäumbaren Kunststoff hinterschäumt werden. An der Rückseite der Deckschicht kann also eine Schaumschicht eingebracht werden, die üblicherweise an einer von der Deckschicht abgewandten Seite der Schaumschicht zusätzlich durch einen Träger abgeschlossen wird. Die Kontaktfläche bzw. die Kontakt-

fläche bildende Bereiche der Abschnitte ragen dann zweckmäßigerweise in die Schaumschicht. Vorteilhafterweise sind die die Kontaktfläche bildenden Bereiche der Abschnitte dann allseitig von Schaum umgeben und in die Schaumschicht eingebettet und werden auf diese Weise zusätzlich stabilisiert. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, dass die Abschnitte der Deckschicht beim Einbringen der Dekornaht erfindungsgemäß nicht perforiert werden, so dass der Schaum beim Hinterschäumen nicht durch etwaige Perforationslöcher an die Sichtseite der Deckschicht gelangen kann.

[0010] Damit die eingebrachte Dekornaht für einen Betrachter der Sichtseite gut sichtbar ist, ist es vorteilhaft, wenn die Dekornaht in einem Bereich der Abschnitte eingebracht wird, der sich unmittelbar an die Rückseite der Deckschicht anschließt. Z. B. kann die Dekornaht höchstens 1 cm, vorzugsweise höchstens 5 mm unterhalb der Rückseite der Deckschicht zwischen den Abschnitten eingebracht werden. Gewöhnlich verläuft die Dekornaht also wenigstens teilweise, vorzugsweise vollständig unterhalb der Sichtseite der Deckschicht oder sogar unterhalb der Rückseite der Deckschicht.

[0011] An der Sichtseite wird durch das Zusammenfügen der beiden Abschnitte der Deckschicht typischerweise eine die beide Abschnitte trennende Trennlinie gebildet, innerhalb derer die die Dekornaht bildenden Verbindungen zwischen den beiden Abschnitten ausgebildet werden. Die die Dekornaht bildenden Verbindungen verlaufen dann jeweils senkrecht zur Trennlinie. In diesem Fall werden durch die Dekornaht also jeweils senkrecht zur Trennlinie verlaufende Nähfäden imitiert. Von der Sichtseite aus betrachtet sind die beiden Abschnitte nach dem Einbringen der Dekornaht typischerweise nebeneinander beiderseits der Trennlinie angeordnet. Vorzugsweise sind die Abschnitte von der Sichtseite aus betrachtet insbesondere nicht übereinander angeordnet. An der Sichtseite der Deckschicht können sich die Abschnitte also in einer Ebene aneinanderfügen. Die Trennlinie kann auch entlang einer Kante z. B. eines in einen Krafffahrzeuginnenraum hineinragenden Elements verlaufen.

[0012] Die thermoplastische Deckschicht kann beispielsweise in einem Rotationssinterverfahren hergestellt werden. Ebenso ist es denkbar, dass zur Herstellung der Deckschicht andere Formverfahren, wie beispielsweise Spritzgießverfahren, verwendet werden. Bei dem vorliegend beschriebenen Verfahren wird die Dekornaht typischerweise erst nach dem Formen der Deckschicht in die Deckschicht eingebracht. Dadurch ist der Herstellungsprozess besonders flexibel, da die Dekornaht z. B. an ganz unterschiedlichen Stellen und in ganz unterschiedlicher Orientierung und Länge in die Deckschicht eingebracht werden kann.

[0013] Bei der thermoplastischen Deckschicht kann es sich insbesondere um einen Teil eines Innenverkleidungsteils für einen Krafffahrzeuginnenraum handeln. Die Deckschicht bildet dann gewöhnlich denjenigen Teil des Innenverkleidungsteils, der das Innenverkleidungsteil zum Fahrzeuginnenraum hin abschließt. Z. B. kann es sich bei der Deckschicht um eine Verkleidung einer Airbagabdeckung oder um einen Überzug für ein Sitzpolster handeln.

[0014] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung können das Erhitzen und/oder das Zusammendrücken an der von der Sichtseite abgewandten Rückseite der Deckschicht vorgenommen werden. Dies ist insbesondere dann günstig, wenn die Kontaktfläche zur Rückseite hin umgebogen wird, wie beispielsweise in dem Fall, dass die Kontaktfläche aus einem Innenbereich einer Falte in der Deckschicht gebildet wird. Da die Abschnitte entlang der Kontaktfläche mit ihren Sichtseiten in Kontakt gebracht werden, ist die Kontaktfläche von der Rückseite der Deckschicht besonders gut zugänglich.

[0015] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden durch das Zusammendrücken in Verbindung mit dem Erhitzen der Kontaktfläche zwischen den beiden Abschnitten der Deckschicht eine Vielzahl von entlang einer Linie in regelmäßigen Abständen angeordnete Verbindungsstellen ausgebildet. Damit wird eine Funktionsnaht simuliert, wie sie beispielsweise mit Hilfe einer Nähmaschine hergestellt wird. Die auf diese Weise eingebrachte Dekornaht ist einer Funktionsnaht also in hohem Grade ähnlich. Die Abstände zwischen den einzelnen Verbindungsstellen betragen vorzugsweise weniger als 1 cm, besonders vorzugsweise weniger als 5 mm. Die Linie, entlang der die Verbindungsstellen angeordnet sind, verläuft vorzugsweise parallel zur Deckschicht oder zur Sichtseite der Deckschicht.

[0016] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Presswerkzeug eine Sonotrode einer Ultraschallschweißpistole. Dabei ist die Sonotrode dasjenige Element, mit Hilfe dessen der Ultraschall in die zu verbindenden Abschnitte eingebracht wird. Typischerweise ist die Sonotrode aus einem Metall, wie beispielsweise Stahl oder Titan gebildet. Vorteilhafterweise wird die Sonotrode dann ebenso zum Erhitzen und teilweise Schmelzen des ersten und des zweiten Abschnitts entlang der Kontaktfläche verwendet, wobei das Schmelzen entlang der Kontaktfläche bereichsweise vorgenommen wird. Insbesondere können mit Hilfe der Sonotrode das Erhitzen bzw. das mindestens teilweise Schmelzen und das Zusammendrücken in einem Arbeitsschritt vorgenommen werden. Damit kann das vorliegend beschriebene Verfahren besonders einfach, schnell und kostengünstig durchgeführt werden. Die zahnartig an einem vorderen Ende der Sonotrode angeordneten

Vorsprünge erzeugen dann die Verbindungen zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt, welche die Dekornaht bilden.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Abschnitte in einem weiteren Bereich der Kontaktfläche bzw. entlang des weiteren Bereichs der Kontaktfläche zusätzlich verklebt, vernäht, verschweißt oder zusammengeklemmt werden. Der weitere Bereich ist dabei vorzugsweise auf einer von der Sichtseite der Deckschicht abgewandten Seite eines Teilbereiches der Kontaktfläche angeordnet, in dem oder entlang dessen die Abschnitte zusammengedrückt werden. Auf diese Weise gewinnt die Verbindung der beiden Abschnitte zusätzlich an Stabilität. Insbesondere können die die Dekornaht bildenden Verbindungen zwischen den Abschnitten auf diese Weise entlastet werden, so dass die Dekornaht besonders langlebig ist. Dadurch, dass der weitere Bereich auf der von der Sichtseite abgewandten Seite des Teilbereiches angeordnet ist, ist das zusätzliche Verkleben, Vernähen, Verschweißen oder Zusammenklemmen der Abschnitte in dem weiteren Bereich für einen Betrachter nicht sichtbar. Die zusätzliche Verbindung der Abschnitte in dem weiteren Bereich wird in diesem Fall von der Dekornaht verdeckt.

[0018] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bilden der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt aneinander angrenzende Abschnitte eines zusammenhängenden Teils der Deckschicht. Ebenso kann die Deckschicht mehrteilig ausgebildet sein, wobei die Abschnitte unterschiedlichen Teilen der Deckschicht angehören. Auf diese Weise kann die Dekornaht also sowohl in einteilige als auch in mehrteilige Deckschichten eingebracht werden. Sofern die Deckschicht mehrteilig ausgebildet ist, können die unterschiedlichen Teile der Deckschicht insbesondere an der Sichtseite unterschiedliche Texturen aufweisen oder unterschiedlich gefärbt sein. Ein Anwendungsbereich des Verfahrens zum Einbringen der Dekornaht wird dadurch in vorteilhafter Weise erhöht.

[0019] Vorgeschlagen wird weiterhin ein Werkzeug, das eine Ultraschallschweißpistole mit einer Sonotrode umfasst, wobei die Sonotrode zahnartig in einer Reihe angeordnete Vorsprünge aufweist, die in regelmäßigen Abständen angeordnet sind. Das zuvor beschriebene Verfahren lässt sich mit einem derartigen Werkzeug besonders einfach, schnell und kostengünstig durchführen.

[0020] Das Werkzeug ist zur Herstellung der Dekornaht besonders gut geeignet, wenn die Abstände zwischen benachbarten Vorsprüngen zwischen 0,5 mm und 1 cm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 5 mm betragen. Mit einer derart ausgestalteten Sonotrode kann eine mittels einer Nähmaschine eingebrachte

Funktionsnaht besonders originalgetreu imitiert werden.

[0021] Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden anhand der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0022] Fig. 1a das Ausbilden einer Kontaktfläche zwischen zwei Abschnitten einer zweiteiligen Deckschicht,

[0023] Fig. 1b das Ausbilden der Kontaktfläche zwischen zwei Abschnitten einer einteiligen Deckschicht,

[0024] Fig. 2 eine Ultraschallschweißpistole,

[0025] Fig. 3a–d unterschiedliche Ausgestaltungen einer Sonotrode der Ultraschallschweißpistole aus Fig. 2

[0026] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Sonotrode aus Fig. 3a,

[0027] Fig. 5 das Einbringen einer Dekornaht in der Kontaktfläche aus Fig. 1a,

[0028] Fig. 6 das Einbringen einer zusätzlichen Verbindung in der Kontaktfläche aus Fig. 5,

[0029] Fig. 7 eine perspektivische Darstellung der Kontaktfläche aus Fig. 6 sowie

[0030] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer Dekornaht entlang der Kontaktfläche aus Fig. 1a.

[0031] Die Fig. 1a und Fig. 1b zeigen das Ausbilden einer Kontaktfläche 5 zwischen einem ersten Abschnitt 2 und einem zweiten Abschnitt 3 einer thermoplastischen Deckschicht 4. Die Deckschicht 4 bildet eine Abdeckung eines Verbundteils. Vorliegend handelt es sich bei dem Verbundteil um einen Teil einer Instrumententafel für einen Kraftfahrzeuginnenraum. Eine Sichtseite 4a der Deckschicht 4 schließt die Deckschicht zum Kraftfahrzeuginnenraum ab. Eine Rückseite 4b der Deckschicht 4 bildet eine von der Sichtseite 4a abgewandte Seite der Deckschicht 4.

[0032] In Fig. 1a ist die thermoplastische Deckschicht 4, die in einem Rotationssinterverfahren aus einem Polyurethanpulver hergestellt wurde und eine Dicke 13 von 2 mm aufweist, zweiteilig ausgebildet. Der erste Abschnitt 2 und der zweite Abschnitt 3 der Deckschicht 4 gehören also jeweils separaten Teilen der Deckschicht 4 an. Sichtseiten 2a und 3a der Abschnitte 2 und 3 bilden jeweils einen Teil der Sichtseite 4a der thermoplastischen Deckschicht 4. Entsprechend bilden Rückseiten 2b und 3b der Abschnitte 2 und 3 der Deckschicht 4 jeweils einen Teil der Rück-

seite **4b** der Deckschicht **4**. Ein Ende **20** des ersten Abschnitts **2** und ein Ende **30** des zweiten Abschnitts **3** werden jeweils in etwa in einem rechten Winkel umgebogen und mit ihren Sichtseiten **2a** und **3a** entlang einer Kontaktfläche **5** miteinander in Kontakt gebracht. Auf diese Weise bilden die aneinander anliegenden Enden **20** und **30** der Abschnitte **2** und **3** eine Falte **14** in der Deckschicht **4**, die über eine Höhe **15** von etwa 3 cm in einem rechten Winkel von der Rückseite **4b** der Deckschicht **4** absteht.

[0033] Fig. 1b zeigt eine alternative Ausführungsform der Kontaktfläche **5** zwischen den Abschnitten **2** und **3** der Deckschicht **4**. Hier und im Folgenden sind wiederkehrende Merkmale jeweils mit identischen Bezugszeichen versehen. Im Gegensatz zu der in Fig. 1a dargestellten ersten Ausführungsform der Deckschicht **4** ist die Deckschicht **4** in Fig. 1b einteilig ausgebildet. Der erste Abschnitt **2** und der zweite Abschnitt **3** der Deckschicht **4** bilden in Fig. 1b demnach aneinander angrenzende Abschnitte der einteiligen Deckschicht **4**. Auch in Fig. 1b werden der erste Abschnitt **2** und der zweite Abschnitt **3** der Deckschicht **4** mit ihren Sichtseiten **2a** und **3a** entlang der Kontaktfläche **5** aneinander gefügt. Dazu wird aus dem Ende **20** des ersten Abschnitts **2** und aus dem Ende **30** des zweiten Abschnitts **3** die Falte **14** gebildet, die, wie in Fig. 1a, über die Höhe **15** von ca. 3 cm in etwa in einem rechten Winkel von der Rückseite **4b** der Deckschicht **4** absteht. Anders als in Fig. 1a sind die Abschnitte **2** und **3** der Deckschicht **4** mit ihren jeweiligen Enden **20** und **30** in Fig. 1b aus einem einzigen Stück gefertigt. In den Fig. 1a und Fig. 1b erstreckt sich die Kontaktfläche **5** in einer vertikalen Richtung – definiert durch die Falte **14** – und in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene.

[0034] Im Folgenden wird das Einbringen einer Dekornaht **1** (siehe Fig. 8) in einem Teilbereich **6** der Falte **14**, also zwischen den Abschnitten **2** und **3** der Deckschicht **4**, beschrieben.

[0035] Fig. 2 zeigt ein Werkzeug, das zum Einbringen der Dekornaht **1** in die Falte **14** der Deckschicht **4** verwendet wird. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Werkzeug handelt es sich um eine Ultraschallschweißpistole **11**. Die Ultraschallschweißpistole **11** ist eingerichtet, mittels einer Sonotrode **10**, die im vorliegenden Beispiel aus Stahl gefertigt ist, Ultraschall in die thermoplastische Deckschicht **4** einzubringen.

[0036] In der Fig. 2 ist die Sonotrode **10** nur schematisch dargestellt. Verschiedene Ausgestaltungen der Sonotrode **10** der Ultraschallschweißpistole **11** zeigen die Fig. 3a bis Fig. 3d. Zur Veranschaulichung einer relativen Orientierung der Sonotrode **10** zur Ultraschallschweißpistole **11** sind in den Fig. 2 und Fig. 3 jeweils Koordinatensysteme mit einer X-Achse **16**, einer Y-Achse **17** und einer Z-Achse **18** abgebildet.

[0037] Den in den Fig. 3a bis Fig. 3d dargestellten Ausführungsformen der Sonotrode **10** ist zu entnehmen, dass die Sonotrode **10** an einem vorderen Ende **19** jeweils zahnartige Vorsprünge **7** aufweist. Die zahnartigen Vorsprünge **7** sind dabei jeweils in regelmäßigen Abständen **12** in einer Reihe angeordnet. Die Sonotrode **10** weist an ihrem vorderen Ende **19** also ein periodisches Profil auf. Dabei können die Vorsprünge **7** beispielsweise rechteckig (Fig. 3a), gezackt (Fig. 3b und Fig. 3c) oder auch abgerundet (Fig. 3d) sein. Im vorliegenden Beispiel erstreckt sich die Sonotrode **10** in der Y-Richtung über eine Länge **20** von etwas weniger als 3 cm. Die Abstände **12** zwischen jeweils benachbarten Vorsprüngen **7** betragen dabei ca. 5 mm. Die hier genannten Werte für die Länge **20** der Sonotrode **10** und für die Abstände **12** zwischen benachbarten Vorsprüngen **7** der Sonotrode **10** sollen dabei lediglich beispielhaften Charakter haben. So ist es denkbar, dass die Länge **20** der Sonotrode **10** in der Y-Richtung bis zu 10 cm oder bis zu 20 cm beträgt. In den in den Fig. 3a bis Fig. 3d beschriebenen Ausführungsbeispielen der Sonotrode **10** beträgt ein Überstand **21** der Vorsprünge **7** an dem vorderen Ende **19** der Sonotrode **10** jeweils in etwa 5 mm. Dabei soll der Überstand **21** eine in der X-Richtung **16** gemessene Länge der Vorsprünge **7** bezeichnen.

[0038] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des vorderen Endes **19** der Sonotrode **10** aus Fig. 3a. Fig. 4 ist zu entnehmen, dass die Sonotrode **10** flach ausgebildet ist und sich in der Z-Richtung **18** über eine Höhe **22** von ca. 3 mm erstreckt. Auch dieser Wert soll jedoch nur beispielhaft verstanden werden. So ist es ebenso denkbar, dass die Höhe **22** der Sonotrode **10** bis zu einigen Zentimetern beträgt.

[0039] In Fig. 5 ist dargestellt, wie mittels der Ultraschallschweißpistole **11** an der Rückseite **4b** der Deckschicht **4**, die sich aus den Rückseiten **2b** und **3b** der Abschnitte **2** und **3** zusammensetzt, die Dekornaht **1** (siehe Fig. 8) in die Falte **14** eingebracht wird. Das Einbringen der Dekornaht **1** wird dabei lediglich anhand der in Fig. 1a zweiteiligen Deckschicht **4** gezeigt. Selbstverständlich lassen sich die hier gezeigten Verfahrensschritte ganz analog auf Einbringen einer Dekornaht in die gemäß Fig. 1a ausgestaltete einteilige Deckschicht **4** übertragen.

[0040] Zum Einbringen der Dekornaht **1** wird das vordere Ende **19** der Sonotrode **10** gegen die an der Rückseite **4b** der Deckschicht angeordnete Falte **14** gedrückt. Zur teilweisen Aufnahme des von der Sonotrode **10** auf die Falte **14** ausgeübten Drucks wird die Falte **14** rückwärtig, d. h. auf einer von der Sonotrode **10** abgewandten Seite der Falte **14**, von einem metallenen Block **23** unterstützt. Entlang des Teilbereichs **6** der Kontaktfläche **5** werden der erste Abschnitt **2** und der zweite Abschnitt **3** durch Einbringen von Ultraschall mittels der Sonotrode **10** teilweise

erhitzt und aufgeschmolzen und gleichzeitig mittels der Sonotrode **10** gegeneinandergedrückt. Auf diese Weise werden die Abschnitte **2** und **3** in dem Teilbereich **6** miteinander verschmolzen. Entlang der Kontaktfläche **5** werden also innerhalb des Teilbereichs **6** Verbindungen zwischen den Abschnitten **2** und **3** der Deckschicht **4** ausgebildet. Der Teilbereich **6** ist unmittelbar unterhalb der Deckschicht **4** an der Rückseite **4b** angeordnet.

[0041] Aufgrund der zuvor beschriebenen speziellen Ausgestaltung der Sonotrode **10** werden zwischen den Abschnitten **2** und **3**, insbesondere zwischen den die Falte **14** bildenden Enden **20** und **30** der Abschnitte **2** und **3**, eine Vielzahl von entlang einer Linie in regelmäßigen Abständen angeordnete Verbindungsstellen **9** ausgebildet (siehe **Fig. 8**). Die Verbindungsstellen fallen mit dem Teilbereich **6** zusammen (siehe **Fig. 6**) und sind damit unmittelbar unterhalb der Deckschicht **4** angeordnet. Beispielsweise beträgt ein Abstand zwischen den Verbindungsstellen **9** und der Sichtseite **4a** der Deckschicht jeweils weniger als 5 mm. In **Fig. 5** verläuft die Linie senkrecht zur Zeichenebene, also entlang der y-Achse **17**, so dass nur eine der Verbindungsstellen **9** angedeutet ist. Zum Ausbilden der Verbindungsstellen **9** wird dabei die Sonotrode **10** aus **Fig. 3a** verwendet. Eine Anordnung der x-Achse **16**, der y-Achse **17** und der z-Achse **18** ist wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gewählt. Das zahnartige Profil an der vorderen Seite **19** der Sonotrode **10** erstreckt sich in **Fig. 5** also entlang der y-Achse **17**, die senkrecht auf der Zeichenebene steht, so dass die einzelnen Vorsprünge **7** hier nicht sichtbar sind.

[0042] In **Fig. 6** ist dargestellt, wie die Abschnitte **2** und **3**, insbesondere deren Enden **20** und **30** entlang eines weiteren Bereichs **25** der Kontaktfläche **5** zusätzlich miteinander verbunden werden. Der weitere Bereich **25** ist in einem unteren Teil der Falte **14** angeordnet und befindet sich damit an einer von der Deckschicht **4** abgewandten Seite des Teilbereichs **6**, innerhalb dessen die Abschnitte **2** und **3** zuvor unter Bildung der Verbindungsstellen **9** bereichsweise miteinander verschmolzen worden sind. In **Fig. 6** werden die Abschnitte **2** und **3** der Deckschicht **4** innerhalb entlang des weiteren Bereichs **25** ebenfalls durch Ultraschallschweißen miteinander verbunden. In diesem Fall wird jedoch eine zweite Sonotrode **26** verwendet, die an einem Endstück **27** eben ausgebildet ist und keine zahnartigen Vorsprünge aufweist wie die zuvor verwendete Sonotrode **10**. Anstatt die Abschnitte **2** und **3** im weiteren Bereich **25** miteinander zu verschweißen, ist es ebenso gut denkbar, die Abschnitte **2** und **3** im weiteren Bereich **25** miteinander zu verkleben, zu vernähen oder z. B. mittels einer Klammer zusammenzuklemmen.

[0043] **Fig. 7** zeigt eine perspektivische Ansicht der aus den Abschnitten **2** und **3** der Deckschicht **4** ge-

bildeten Falte **14**. Dabei sind die Verbindungsstellen **9**, die mit dem Teilbereich **6** hier nicht bezeichnet) der Kontaktfläche **5** zusammenfallen, sowie der weitere Bereich **25** der Kontaktfläche **5** im Inneren der Falte **14** jeweils gestrichelt gezeichnet. Abstände **8** zwischen den Verbindungsstellen **9** entsprechen den Abständen **12** zwischen den Vorsprüngen **7** der Sonotrode **10** aus **Fig. 3a**, die zum Herstellen der Verbindungsstellen **9** verwendet wurde. Die Abstände **8** betragen also in etwa jeweils 5 mm. Auch hier ist deutlich zu erkennen, dass der weitere Bereich **25**, welcher der Verbindung zwischen den Enden **20** und **30** entlang der Kontaktfläche **5** zusätzliche Stabilität verleiht, auf einer von der Deckschicht **4** abgewandten Seite des Teilbereichs **5** angeordnet ist, der hier mit den Verbindungsstellen **9** zusammenfällt.

[0044] **Fig. 8** schließlich zeigt die Dekornaht **1**, wie sie einem Betrachter der Sichtseite **4a** der Deckschicht **4** darstellt. Die Dekornaht **1** wird aus den Verbindungsstellen **9** gebildet, die in den regelmäßigen Abständen **8** entlang einer Trennlinie zwischen den beiden Abschnitten **2** und **3** der zweiteiligen Deckschicht **4** angeordnet sind. Dabei sind die Verbindungsstellen **9** jeweils aus Materialbrücken gebildet, die bei dem zuvor beschriebenen Schweißprozess entlang der Kontaktfläche **5** gebildet worden sind. Die Dekornaht **1** simuliert also eine Nähverbindung zwischen den Abschnitten **2** und **3** der Deckschicht **4**, wobei die Sichtseiten **2a** und **3a** der Abschnitte **2** und **3** beiderseits der Dekornaht **1** stufenlos ineinander übergehen und die ebene Sichtseite **4a** der Deckschicht **4** bilden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen einer Dekornaht (**1**) zwischen zwei Abschnitten (**2**, **3**) einer thermoplastischen Deckschicht (**4**) für ein Verbundteil, umfassend die Schritte:
 - Bilden einer Kontaktfläche (**5**), entlang derer eine Sichtseite (**2a**) des ersten Abschnitts (**2**) der Deckschicht (**4**) und eine Sichtseite (**3a**) des zweiten Abschnitts (**3**) der Deckschicht (**4**) in Kontakt gebracht werden,
 - Erhitzen der Kontaktfläche (**5**) wenigstens bereichsweise,
 - wenigstens teilweise Verbinden der zwei Abschnitte (**2**, **3**) der Deckschicht (**4**) durch wenigstens bereichsweises Zusammendrücken der zwei Abschnitte (**2**, **3**) entlang der Kontaktfläche (**5**) mittels eines zahnartige Vorsprünge (**7**) aufweisenden Presswerkzeugs.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Deckschicht (**4**) Teil eines Innenverkleidungsteils für einen Kraftfahrzeuginnenraum ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Erhit-

zen und/oder das Zusammendrücken an einer von der Sichtseite (**4a**) der Deckschicht (**4**) abgewandten Rückseite (**4b**) der Deckschicht (**4**) vorgenommen wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Zusammendrücken zwischen den Abschnitten (**2**, **3**) eine Vielzahl von entlang einer Linie in regelmäßigen Abständen angeordnete Verbindungsstellen (**9**) ausgebildet werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Presswerkzeug eine Sonotrode (**10**) einer Ultraschallschweißpistole (**11**) umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Erhitzen und das Zusammendrücken mittels der Sonotrode (**10**) in einem Arbeitsschritt vorgenommen werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (**2**, **3**) in einem Bereich (**25**) der Kontaktfläche (**5**), der auf einer von der Deckschicht (**4**) abgewandten Seite von mit dem Presswerkzeug eingebrachten Verbindungen (**9**) angeordnet ist, zusätzlich verklebt, vernäht, verschweißt oder zusammengeklemt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (**2**) und der zweite Abschnitt (**3**) aneinander angrenzende Abschnitte (**2**, **3**) eines zusammenhängenden Teils der Deckschicht (**4**) bilden oder dass die Deckschicht (**4**) mehrteilig ausgebildet ist und die Abschnitte (**2**, **3**) unterschiedlichen Teilen der Deckschicht (**4**) angehören.

9. Werkzeug, umfassend eine Ultraschallschweißpistole (**11**) mit einer Sonotrode (**10**), wobei die Sonotrode (**10**) zahnartig in einer Reihe angeordnete Vorsprünge (**7**) aufweist, die in regelmäßigen Abständen angeordnet sind.

10. Werkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände zwischen benachbarten Vorsprüngen (**7**) der Sonotrode (**10**) zwischen 0, 5 mm und 1 cm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 5 mm betragen.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

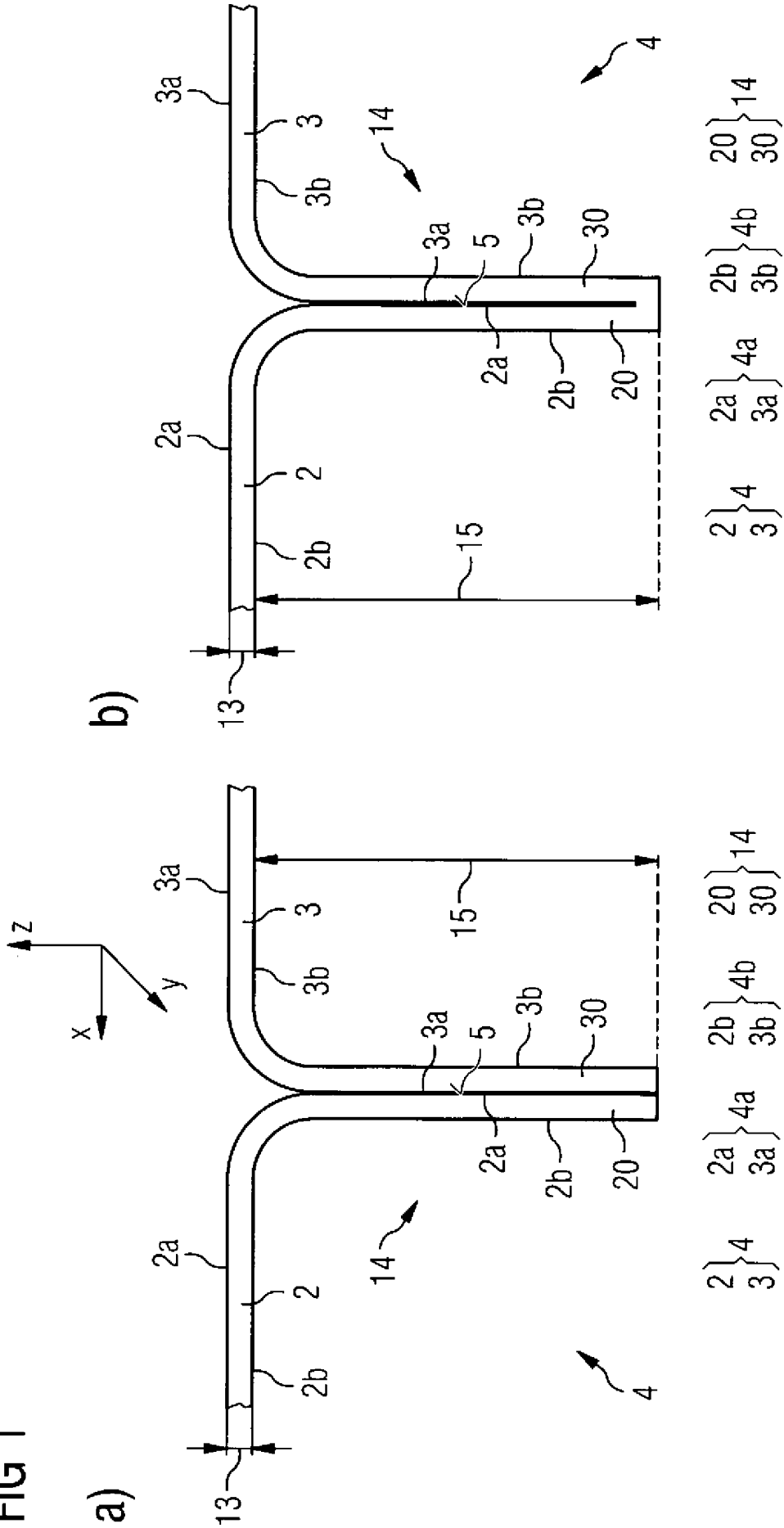


FIG 2

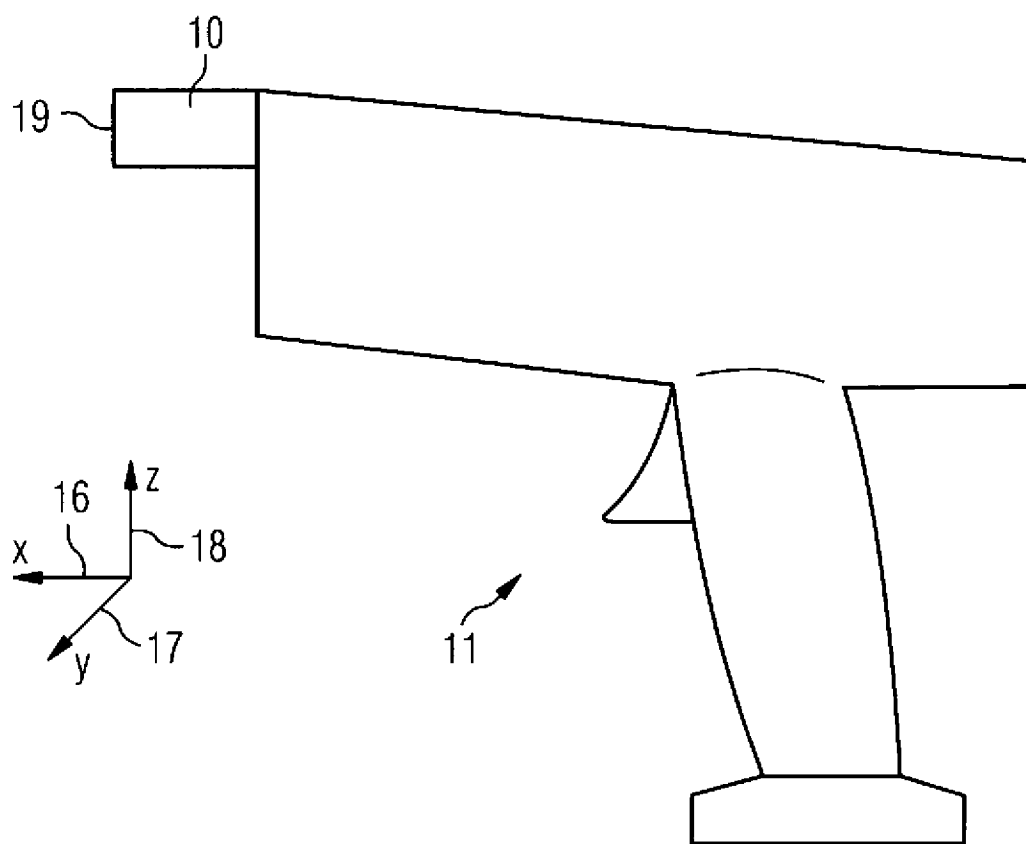


FIG 3

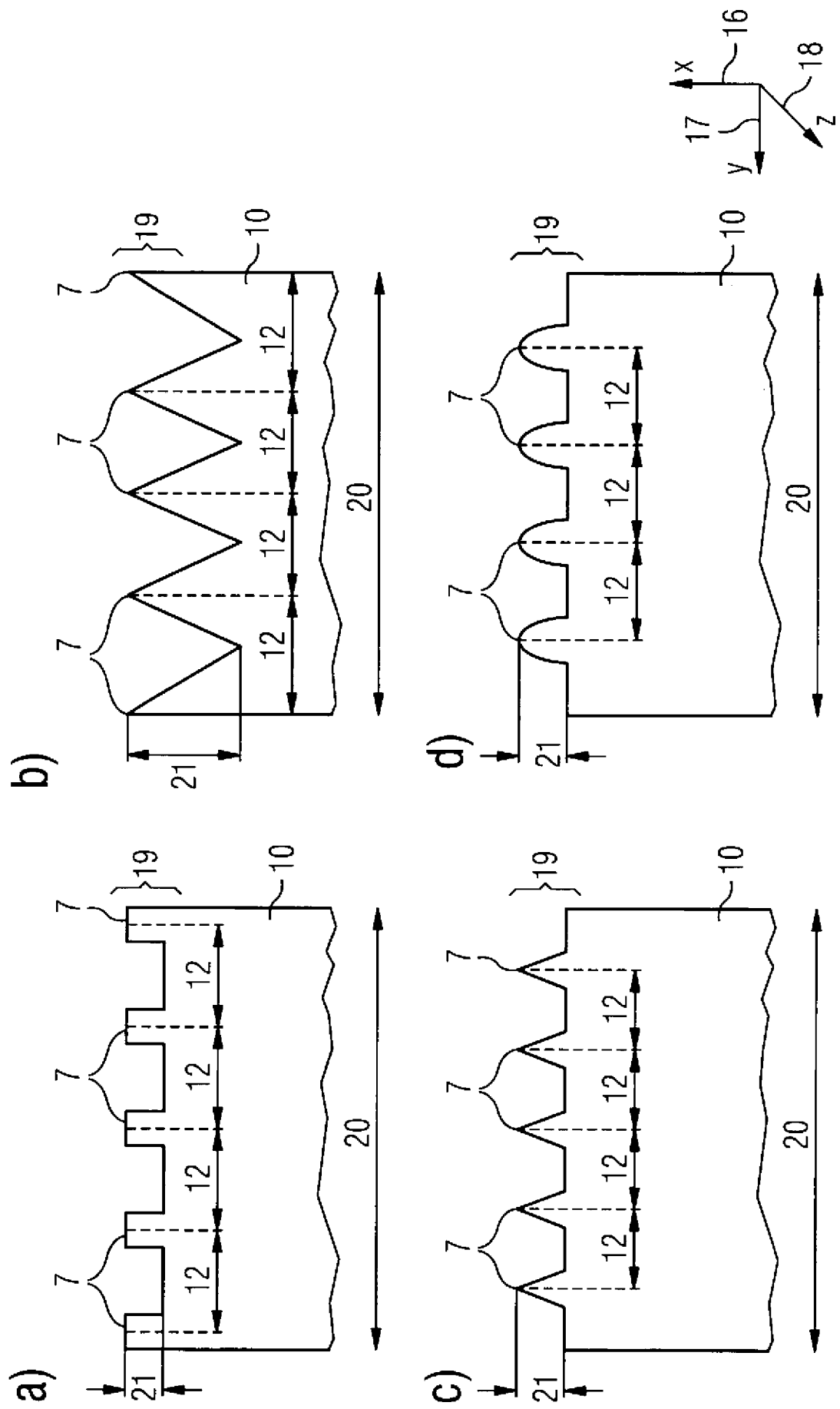


FIG 4

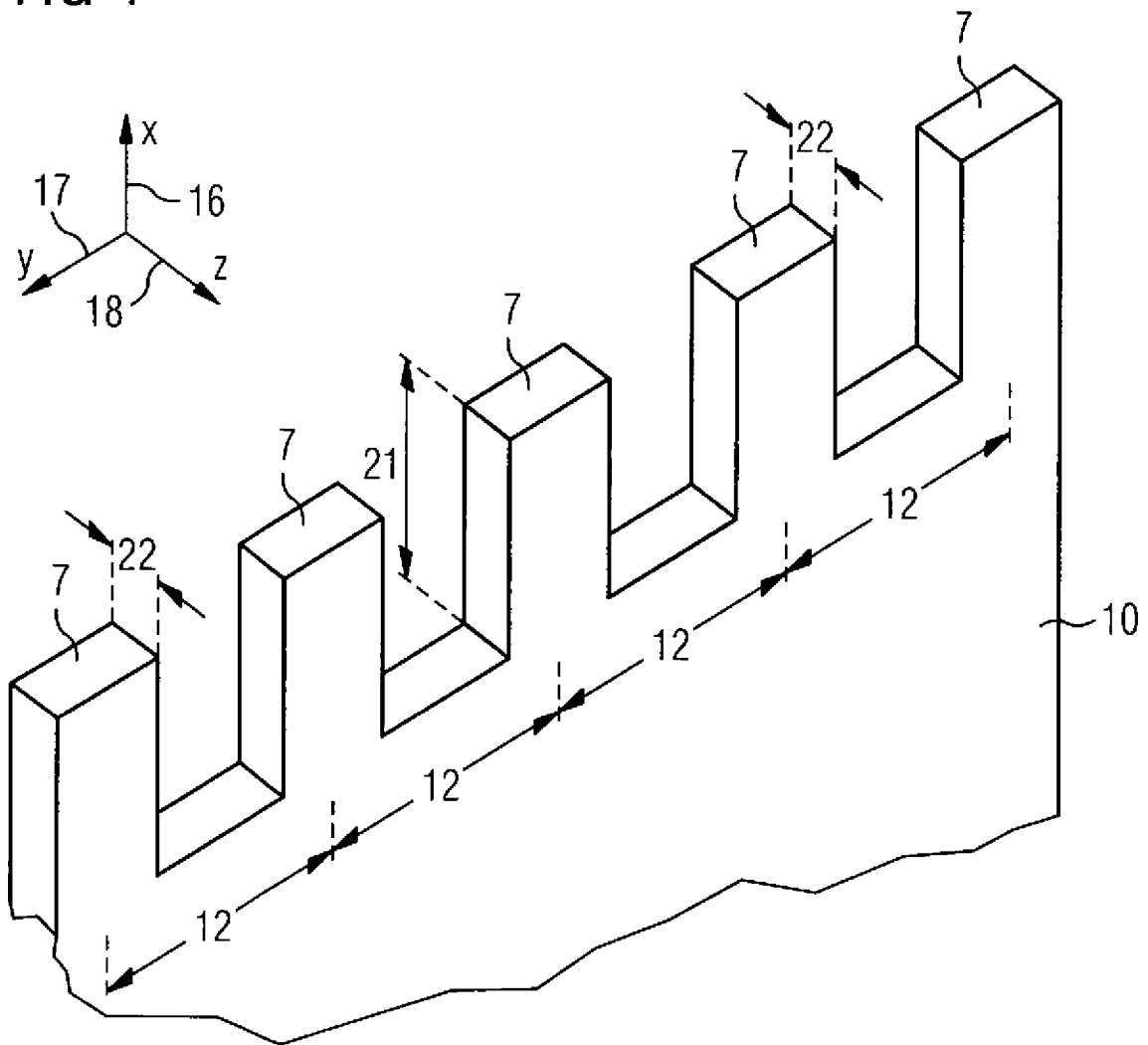


FIG 5

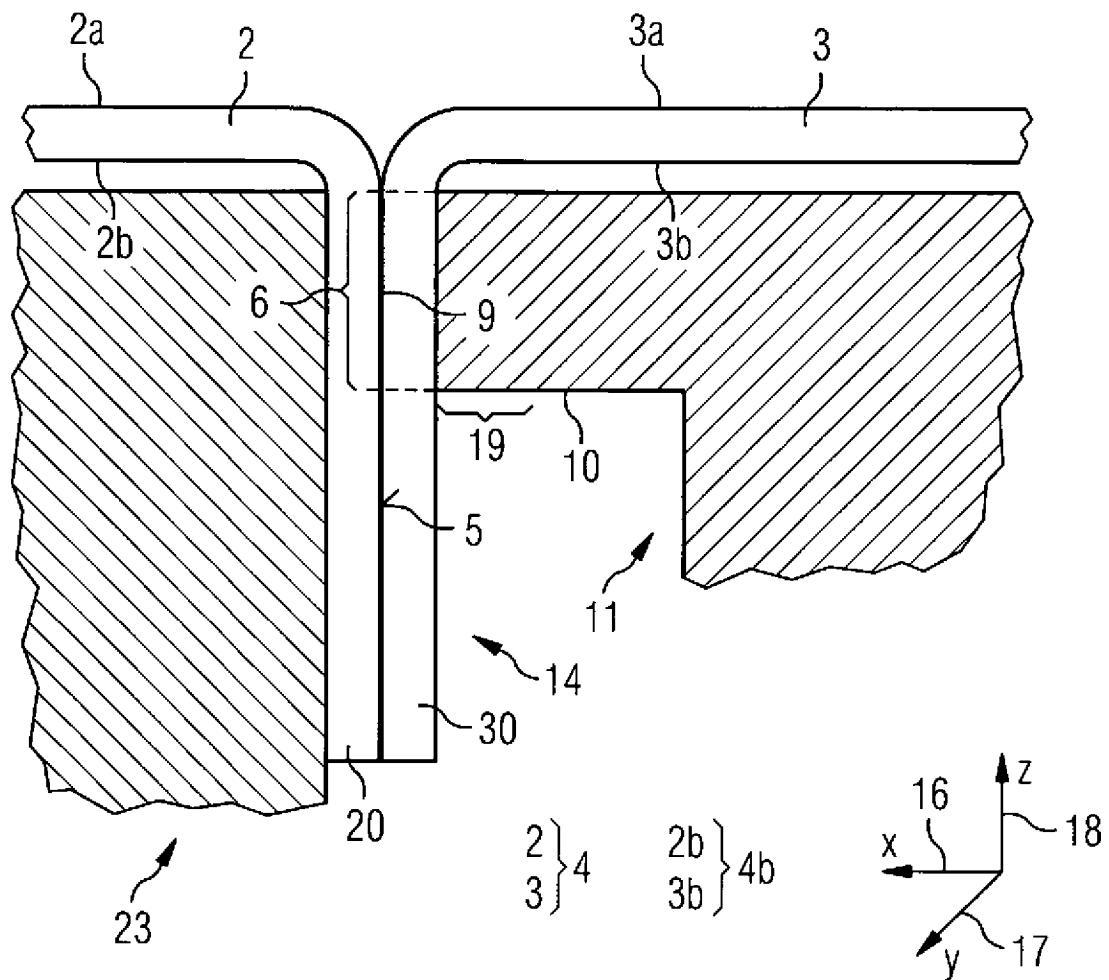


FIG 6

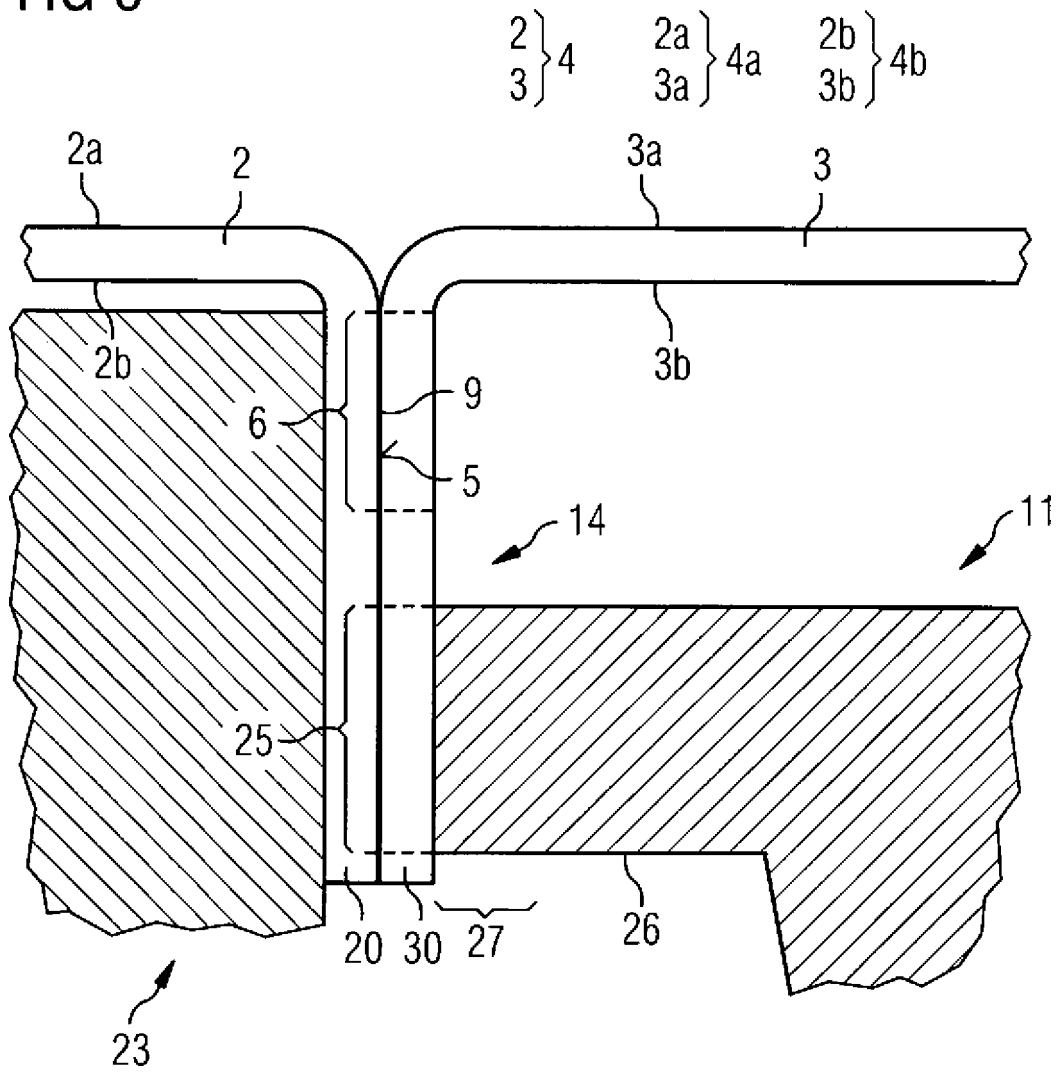


FIG 7

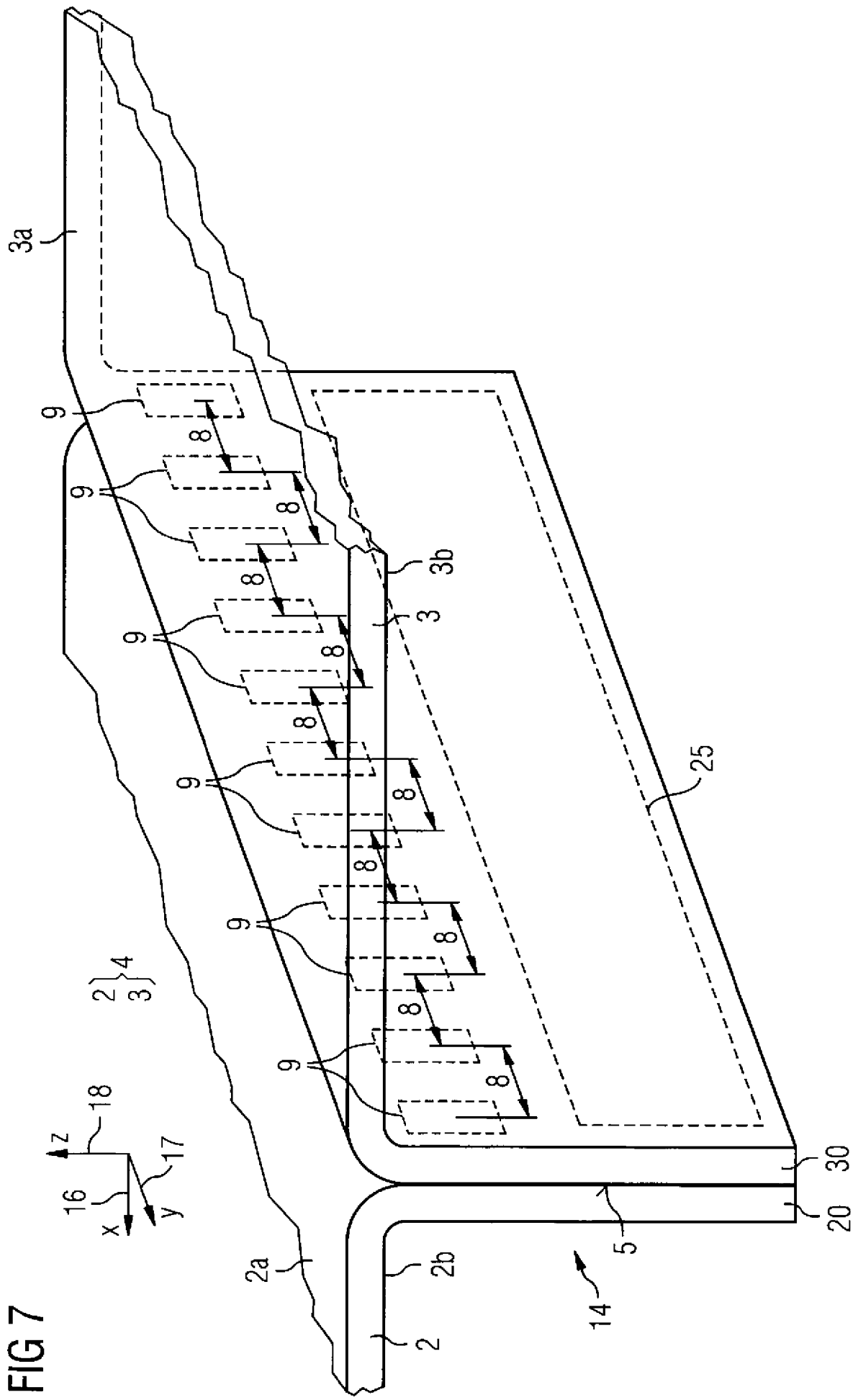


FIG 8

