



(10) **DE 10 2013 020 646 B4** 2016.03.03

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 020 646.4**
(22) Anmeldetag: **16.12.2013**
(43) Offenlegungstag: **18.06.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.03.2016**

(51) Int Cl.: **B30B 15/02 (2006.01)**
B30B 5/02 (2006.01)
B30B 15/34 (2006.01)
B60R 13/00 (2006.01)
B32B 37/10 (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).

(73) Patentinhaber:
Lisa Dräxlmaier GmbH, 84137 Vilsbiburg, DE

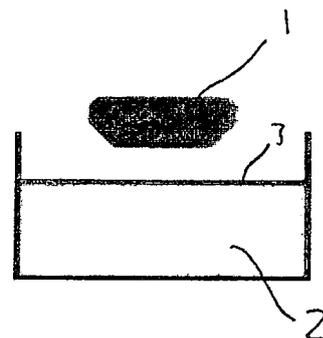
(72) Erfinder:
Fischer, Wolfgang, Dr., 84088 Neufahrn, DE;
Bröker, Torsten, 94405 Landau, DE; Zitzlsberger,
Sabine, 94522 Wallersdorf, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	102 48 329	A1
DE	10 2004 054 228	A1
DE	10 2011 005 350	A1
DE	10 2012 008 127	A1
DE	11 2005 003 231	T5
US	2012 / 0 153 531	A1

(54) Bezeichnung: **Variable Konturanpassung von Kaschier- und Presswerkzeugen**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung eines formstabilen Formteils oder Kaschierteils (4') durch Verpressen eines flexiblen Materials (4), wobei das Verfahren aufweist: Einlegen des flexiblen Materials (4) in ein Werkzeug, das eine erste Werkzeughälfte (1) und eine zweite Werkzeughälfte (2) aufweist, wobei wenigstens die zweite Werkzeughälfte (2) mit mehreren Fluidkammern mit je einem elektrorheologischen und/oder magnetorheologischen, zunächst unverfestigten Fluid vorgesehen ist; wobei sich die Verfestigungsgrade in den Fluidkammern getrennt steuern lassen, sodass entlang der Kontur des Materials (4) unterschiedliche Pressdrücke beim Verpressen realisiert werden; Schließen des Werkzeugs, sodass eine erste Seite des Materials (4) wenigstens teilweise mit der ersten Werkzeughälfte (1) in Kontakt gerät und eine zweite Seite des Materials (4) wenigstens teilweise mit einer oder mehreren der Fluidkammern der zweiten Werkzeughälfte (2) in Kontakt gerät; Anlegen wenigstens eines elektrischen und/oder magnetischen Felds, sodass sich die Viskosität des Fluids wenigstens einer Fluidkammer vergrößert; Verpressen und Verfestigen des Materials (4) mittels der beiden Werkzeughälften (1, 2), wodurch das formstabile Formteil oder Kaschierteil (4') erzeugt wird; Entnehmen des Formteils (4').



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines formstabilen Formteils oder Kaschier- teils, vorzugsweise zur Fertigung eines Interieurteils für Fahrzeuginnenräume, durch Verpressen eines flexiblen Materials und eine Vorrichtung zum Durch- führen eines solchen Verfahrens.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Herstellung von Trägerteilen für Fahr- zeug-Interieurteile, beispielsweise für die Türinnen- verkleidung, Instrumententafel, Mittelkonsole usw., erfolgt typischerweise im Spritzgussverfahren oder mittels Pressen von thermo-/duroplastischen Nat-urfasermattensystemen. Das Verpressen von Nat-urfasermatten, in Verbindung mit einem Anbin- den von Funktionselementen, wird beispielswei- se in der DE 10 2011 005 350 A1 und der DE 10 2004 054 228 A1 beschrieben. Im letzter- en Dokument ist ein Verfahren zur Herstellung ein- es Formteils beschrieben, bei dem in einem ersten Schritt ein Naturfaser aufweisender Rohling erwärmt wird und dann ein Formteil aus dem Rohling durch Zusammenpressen zweier Werkzeughälften herge- stellt wird.

[0003] Die Trägerteile können mit Dekoren kaschiert werden. Beim Kaschieren von Dekormaterialien auf einen Träger wird im Stand der Technik primär zwi- schen dem Vakuumkaschieren (auch als Folienka- schieren bezeichnet) und dem Presskaschieren un- terschieden.

[0004] Beim Vakuumkaschieren werden in der Re- gel Kunststofffolien, wie TPO-, PVC- oder PU-Foli- en, als Dekormaterialien durch Applikation von Vaku- um auf einen Träger kaschiert. Zur Verbindung zwi- schen dem Träger und dem Dekormaterial dient ein auf den Träger und/oder das Dekormaterial aufgetra- gener Kleber.

[0005] Das Presskaschieren kommt in der Regel bei der Verarbeitung von Dekormaterialien, die entwe- der nicht vakuumfähig sind, wie beispielsweise Tex- tilien, oder die nicht oder nur bedingt dehnbar sind, wie beispielsweise Leder oder Kunstleder, zum Ein- satz. Hierbei werden der Träger und das Dekormate- rial in ein Presswerkzeug eingelegt und in einem vor- definierten Pressspalt verpresst. Auch hier wird die Verbindung der Elemente durch einen auf den Trä- ger oder das Dekormaterial aufgetragenen Kleber er- reicht.

[0006] Beim Verpressen einer Naturfasermatte zu einem formstabilen Trägerteil oder beim Presska- schierprozess waren bisher zwei Werkzeughälften

erforderlich, die beim Schließen des Werkzeugs ei- nen gleichbleibenden Pressspalt definieren, der nicht nur den Druck auf ein eingelegtes Material bestimmt, sondern dieser auch die auszuformende dreidimen- sionale Kontur vermittelt. Nach dem Fügevorgang und dem eigentlichen Verpressen wird das Formteil zur Vermeidung von Rückstellkräften im Verbund und nach abgeschlossener Kleberaktivierung durch Tem- peratur kalt entformt, d. h. nach einer Abkühlphase unter Druck dem Werkzeug entnommen.

[0007] Die verwendeten Press- und/oder Kaschier- werkzeuge sind spezifisch auf eine Kontur, d. h. ein auszubildendes Formteil ausgelegt und können nur für dieses verwendet werden. Sie weisen, mit ande- ren Worten, im geschlossenen Zustand einen gleich- bleibenden Spalt auf. Damit werden die Materialien mit einem gleichbleibenden und entlang der Erstre- ckung des Materials festgelegten Druck verpresst. Aufgrund der konturbedingten Verstreckungsgrade des Materials ergeben sich hierbei unterschiedli- che Dichten entlang der Kontur, aufgrund von Flä- chen, Radien und Hinterschnitten usw.. Dies hat Auswirkungen auf die Optik und Haptik des Form- teils, bewirkt etwa einen inhomogenen Glanzgrad, Änderungen der Haptik, Rauigkeit entlang der Kon- tur, Sichtbarkeit von Fasern, Änderungen des Farb- tons usw.. Um ein gleichmäßiges und homogenes Erscheinungsbild der Oberfläche zu gewährleisten, sind konstante Dichterverhältnisse über das gesam- te Formteil wünschenswert, was nur über eine parti- elle und recht aufwendige Spaltanpassung im Press- werkzeug erfolgen kann.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

[0008] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines formstabilen Formteils und/oder Kaschier- teils durch Verpressen eines flexiblen Materials bereitzustellen, mit denen zum einen sich die Materialbeschaffenheit entlang der Kontur steuern lässt, insbesondere die Homogenität der Dichte verbessern lässt, und zum anderen verschiedene Konturen auf einfache Art und Weise herstellbar sind.

[0009] Die Aufgabe wird mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 und einer Vorrichtung gemäß Anspruch 6 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen folgen aus den Unteransprüchen, sowie der folgenden allgemei- nen Beschreibung, als auch der Beschreibung bevor- zugter Ausführungsformen.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Her- stellung des formstabilen Formteils oder Kaschier- teils wird mittels eines Werkzeugs durchgeführt, das eine erste Werkzeughälfte und eine zweite Werk- zeughälfte aufweist. Wie im herkömmlichen Fall wird das zu konturierende und zu verpressende Mater- ial, die vorzugsweise eine Naturfasermatte aber auch

ein Dekormaterial und/oder Haptikmaterial ist, in das Werkzeug eingelegt, und die beiden Werkzeughälften werden aufeinander gepresst, wodurch eine Verdichtung und Verfestigung des Materials erfolgt. Unter der Bezeichnung „Kaschierteil“ kann hier ein zu kaschierendes formstabiles Trägerteil verstanden werden. Unter der Bezeichnung „Kontur“ wird hier die dreidimensionale Form des ursprünglich meist ebenen Materials verstanden, in die das Material verpresst wird und die das Formteil nach Entnahme aus dem Werkzeug erhalten hat.

[0011] Gemäß der Erfindung weist wenigstens die zweite Werkzeughälfte eine oder mehrere Fluidkammern auf, die jeweils mit einem elektrorheologischen und/oder magnetorheologischen Fluid gefüllt ist bzw. sind. Die erste Werkzeughälfte kann hierbei etwa als eine Art Stempel ausgebildet sein, der beim Schließen des Werkzeugs auf das eingelegte Material drückt, wodurch dieses in Zusammenarbeit mit der zweiten Werkzeughälfte die Kontur des Stempels annimmt. Wenn zum Zwecke der Beschreibung der Einfachheit halber zunächst einmal angenommen wird, dass nur eine Fluidkammer vorgesehen ist, die als offener Behälter ausgebildet ist, in dem ein elektrorheologisches und/oder magnetorheologisches Fluid eingebracht ist, wird das Material durch den Stempel in den Behälter abgesenkt. Hierbei ist wichtig, dass sich das Material in einem Zustand befindet, in dem dieses noch verformbar ist, d. h. es ist vorzugsweise heiß. Die Kontur des Materials wird durch den Stempel bzw. die erste Werkzeughälfte festgelegt und durch Eintauchen in das Fluid darin abgebildet.

[0012] Im Fall des Kaschierens kann die erste Werkzeughälfte als formstabiles Trägerteil gebildet sein, auf das das Material, insbesondere das Dekormaterial und/oder Haptikmaterial, aufkaschiert wird. Im Folgenden ist jedoch zur sprachlichen Vereinfachung nur die Rede von der ersten Werkzeughälfte, welche dann auch die Ausbildung als Trägerteil umfasst.

[0013] Nach dem Schließen des Werkzeugs steht somit die erste Werkzeughälfte zumindest teilweise mit einer ersten Seite des Materials in Kontakt, und eine zweite Seite des Materials steht wenigstens teilweise mit einer oder mehreren der Fluidkammern der zweiten Werkzeughälfte in Kontakt. Anschließend wird ein elektrisches und/oder magnetisches Feld derart angelegt, dass sich die Viskosität des Fluids wenigstens einer Fluidkammer vergrößert. Mit anderen Worten wird das Fluid bzw. werden Fluide der zweiten Werkzeughälfte durch Anlegen des elektrischen und/oder magnetischen Felds verfestigt oder teilverfestigt.

[0014] Wenn im Folgenden nur von „einer“ Fluidkammer und „einem“ Fluid die Rede ist, dann geschieht dies nur zur sprachlichen Vereinfachung; die zweite Werkzeughälfte kann sehr wohl und durchaus

bevorzugt mehrere Fluidkammern mit Fluiden gleicher oder unterschiedlicher Beschaffenheit aufweisen.

[0015] Nachdem sich das zunächst unverfestigte Fluid weich an die Kontur des Materials, die von der ersten Werkzeughälfte vorgegeben wird, angelegt hat und anschließend verfestigt wurde, erfolgt das Verpressen und Verfestigen des Materials mittels der beiden Werkzeughälften. Hierzu wird zumindest der Druck, bevorzugt auch die Temperatur, auf das Material erhöht und für ein bestimmtes Zeitfenster aufrechterhalten. Nach Abkühlung des Materials weist dieses nun eine dauerhafte dreidimensionale Kontur auf und kann als formstabiles Formteil dem Werkzeug entnommen werden.

[0016] Das oben beschriebene Verfahren und das damit verbundene variable Werkzeug erlauben das Beaufschlagen unterschiedlicher Drücke entlang verschiedener Bereiche der Kontur des dreidimensional umgeformten Materials. Somit kann eine homogene und gleichförmige Oberfläche über das gesamte Formteil erzielt werden. Alternativ kann die Beschaffenheit des verpressten Fasermaterials, die Optik, Rauigkeit usw., gezielt punktuell eingestellt werden. All dies erfordert keine aufwendige Bearbeitung des Presswerkzeugs. Vielmehr erfolgt die Anpassung flexibel mittels der oben dargestellten Fluidkammern. Somit kann das hier dargestellte Werkzeug im Gegensatz zu herkömmlichen Stahlwerkzeugen für unterschiedliche Formteile mit unterschiedlichen Konturen eingesetzt werden. Zusätzlich können die Fluide problemlos beheizt werden, wodurch eine Verpressung und/oder Kaschierung auch unter höheren Temperaturen durchführbar ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine Aktivierung des Klebers direkt im Werkzeug erfolgen soll.

[0017] Das Material ist vorzugsweise eine Fasermatte zur Herstellung eines faserverstärkten Formteils, da sich auf diese Weise ein besonders haltbares und formstabiles Formteil herstellen lässt. Es kommen hierbei etwa thermo- oder duroplastische Naturfasermatten zum Einsatz. Zur Formgebung wird das Material vorzugsweise auf eine Temperatur zwischen 100°C und 300°C, insbesondere zwischen 180°C und 220°C, entweder außerhalb des Werkzeugs oder mittels einer integrierten Heizvorrichtung im Werkzeug vorgeheizt. Das aufgeheizte Material wird zwischen den beiden Werkzeughälften positioniert und gegebenenfalls fixiert. Die Fixierung kann mittels eines Spannrahmens, Klemmen oder Stiften usw. erfolgen. Vorzugsweise ist eine Werkzeughälfte stationär vorgesehen, während die andere Werkzeughälfte verfahrbar ist. Auch kann die Vorrichtung eine Schneidkante aufweisen, an der ein Konturbeschnitt oder Beschnitt eines Durchbruchs durchgeführt werden kann.

[0018] Wie bereits angedeutet, sind das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht nur zum Verpressen von flexiblen Materialien bzw. Matten geeignet, sondern auch für Kaschierprozesse und/oder kombinierte Presskaschierprozesse. Im Falle der Verwendung eines Klebers, etwa zwischen einer Dekorschicht und einer Fasermatte, die als Trägerteil fungiert, kann die Kleberaktivierung mittels Temperatur, durch elektromagnetische Strahlung, besonders bevorzugt Mikrowellen, und/oder induktive Felder erfolgen. Die Temperaturbeaufschlagung erfolgt dann beispielsweise ausschließlich oder zusätzlich über eine Aufheizung des elektrorheologischen und/oder magnetorheologischen Fluids.

[0019] Eine Stärke des hier dargestellten Verfahrens und der hier dargestellten Vorrichtung zeigt sich insbesondere auch daran, dass mehrere Fluidkammern vorgesehen sein können, deren Verfestigungsgrade sich getrennt steuern lassen. Dazu weist die Vorrichtung vorzugsweise ein Steuerungsmittel auf, das eine getrennte Steuerung der Fluidkammern ermöglicht. Damit lassen sich entlang der Kontur des Materials besonders einfach unterschiedliche Pressdrücke beim Verpressen realisieren. Dies wiederum trägt zur punktuellen Einstellung der Materialbeschaffenheit des herzustellenden Formteils bei. Wichtig ist, dass die Einstellung der Pressdrücke ganz unproblematisch durch Anpassung der elektrischen und/oder magnetischen Felder erfolgen kann und nicht durch aufwendiges Bearbeiten starrer Werkzeugformen erfolgen muss.

[0020] Eine baulich sehr einfache Realisierung der zweiten Werkzeughälfte sieht so aus, dass diese als einseitig offener Behälter ausgebildet ist, in den das elektrorheologische und/oder magnetorheologische Fluid eingebracht ist und zur offenen Seite des Behälters mit einer flexiblen Abdeckung abgedichtet ist. Auch in diesem Fall können entlang der Kontur des Materials unterschiedliche Pressdrücke beim Verpressen realisiert werden, wenn die Ausrichtung, Geometrie und Stärke des elektrischen bzw. magnetischen Felds auch eine räumlich variable Verfestigung des Fluids ermöglicht.

[0021] Die Fluidkammern sind vorzugsweise jeweils aus einer flexiblen Hülle, die mit dem elektrorheologischen und/oder magnetorheologischen Fluid gefüllt ist, aufgebaut. Als Material für die flexible Hülle kommen hier PVC- oder PE-Folien in Betracht, die mit einer temperaturbeständigen Beschichtung, zum Beispiel PTFE, versehen sein können. Wichtig ist, dass die Hülle oder wenigstens Bereiche der Hülle flexibel sind, damit sie das zu kaschierende bzw. zu verpressende Formteil vollständig oder partiell umschließt.

[0022] Wenngleich die Erfindung zur Herstellung von Formteilen im Bereich der Innenausstattung von

Automobilen besonders geeignet ist, versteht es sich, dass die Erfindung auch in anderen Bereichen umgesetzt werden kann, beispielsweise im Transportbereich allgemein, insbesondere der Luftfahrt und Schifffahrt, im Möbelbau usw.. Allerdings ist die vorliegende Erfindung für eine Herstellung von Formteilen für Fahrzeuginnenräume ganz besonders geeignet, da es hierbei in ausgesprochen hohem Maße auf eine ansprechende Erscheinung über eine lange Lebensdauer bei hoher Herstellungsproduktivität ankommt. Darüber hinaus sind weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen ersichtlich. Die dort und oben beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen erfolgt dabei unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Die **Fig. 1a** bis **Fig. 1f** zeigen schematisch die Anordnung aus einer oberen Werkzeughälfte, einer unteren Werkzeughälfte und eines zu verpressenden Material, hier beispielhaft eine Matte, in mehreren Verfahrensstadien.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0024] **Fig. 1a** zeigt eine erste (obere) Werkzeughälfte **1** und eine zweite (untere) Werkzeughälfte **2**. Die erste Werkzeughälfte **1** weist auf der Unterseite eine spezielle Kontur auf, welche als Schablone für das herzustellende Formteil dient. Ferner kann die erste Werkzeughälfte **1** stempelförmig nach unten bewegt werden, wie es mit dem Pfeil **A** in **Fig. 1b** dargestellt ist.

[0025] Der konturierten Unterseite der ersten Werkzeughälfte **1** liegt die zweite Werkzeughälfte **2** gegenüber, die im vorliegenden Beispiel der Einfachheit halber als Ein-Kammer-Fluidsystem ausgebildet ist. D. h., die zweite Werkzeughälfte **2** ist als Behälter ausgebildet, in den ein elektrorheologisches und/oder magnetorheologisches Fluid eingebracht ist, das nach oben hin mit einer flexiblen Abdeckung bzw. Hülle **3** abgedichtet ist. Es ist leicht vorstellbar, wie sich die zweite Werkzeughälfte **2** auf Mehr-Kammer-Fluidsysteme erweitern lässt.

[0026] In der **Fig. 1b** ist zwischen der Hülle **3** und dem oberen Werkzeug **1** eine Naturfasermatte **4** eingelegt, welche die Kontur der Unterseite der ersten Werkzeughälfte **1** annimmt, nachdem diese in die zweite Werkzeughälfte **2**, d. h. den Behälter mit dem Fluid abgesenkt wurde.

[0027] Durch Anlegen eines steuerbaren, gegebenenfalls variablen elektrischen Felds bzw. Magnet-

felds nach dem Eintauchen kann das Fluid der zweiten Werkzeughälfte **2** vollständig oder teilweise verfestigt werden. Es sei bemerkt, dass die Ausrichtung, Geometrie und Stärke des elektrischen bzw. magnetischen Felds gegebenenfalls auch eine räumlich variable Verfestigung des Fluids ermöglicht. In diesem Fall können auch im hier vorliegenden Einkammer-Fluidsystem unterschiedliche Drücke entlang der Kontur der Matte **4** realisiert werden. Die vormals flexible Hülle **3** und nach Anlegen des Felds zumindest teilweise verfestigte Hülle **3** weist nun die perfekte Kontur auf und dient als Gegenstück zur formgebenden Kontur der ersten Werkzeughälfte **1**.

[0028] Durch Erhöhung des Drucks der ersten Werkzeughälfte **1**, wie es mit dem Pfeil P in **Fig. 1d** gezeigt ist, erfolgt anschließend die Verpressung der Matte **4**. Der Druck und die Temperatur werden für eine gewisse Zeit aufrechterhalten; selbstverständlich können die Parameter auch geeignet geändert werden, um den Verdichtungs- und Aushärtungsprozess zu verfeinern. Nach Beendigung des Pressvorgangs wird der Druck auf die Matte **4** aufgehoben.

[0029] Eine Feineinstellung der Materialbeschaffenheit des auszubildenden Formteils **4'** (vgl. **Fig. 1e** und **Fig. 1f**) kann durch unterschiedliche Druckkräfte auf verschiedene Teilbereiche der Matte **4** erfolgen, wodurch die Oberflächenbeschaffenheit des Formteils **4'**, etwa Haptik, Glanzgrad, Rauigkeit usw., gezielt eingestellt werden können.

[0030] Nach Aushärtung des Formteils wird, wie es in **Fig. 1e** gezeigt ist, das Werkzeug geöffnet, im vorliegenden Fall die erste Werkzeughälfte **1** nach oben verfahren, wie es mit einem Pfeil B in **Fig. 1e** gezeigt ist. Anschließend wird das Formteil **4'** entnommen, vgl. **Fig. 1f**.

[0031] Vorstellbar ist, dass die gesamte Vorrichtung um 180° gedreht wird, im Vergleich zur Darstellung der **Fig. 1a** bis **Fig. 1f**, und die zu verpressende Matte **4** in eine stationäre Werkzeughälfte gelegt wird und der oben beschriebene Vorgang umgekehrt abläuft, d. h. die flexible Hülle **3** der das Fluid aufweisenden Werkzeughälfte abgesenkt wird und sich der Formteilkontur, etwa durch ihr Eigengewicht, anpasst. Die zusätzliche Druckbeaufschlagung erfolgt dann gegebenenfalls von unten, relativ zur Ausrichtung der **Fig. 1a** bis **Fig. 1f**.

[0032] Weiterhin ist vorstellbar, dass mittels der dargestellten Vorrichtung ein Presskaschierprozess ausgeführt wird, wobei die Temperaturbeaufschlagung über ein Aufheizen des elektrorheologischen und/oder magnetorheologischen Fluids, vorzugsweise im hochviskosen Zustand, erfolgt. Eine Kleberaktivierung beim Presskaschieren kann entweder durch Temperatur und/oder durch elektromagneti-

sche Strahlung, wie beispielsweise Mikrowellen oder induktive Felder, erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines formstabilen Formteils oder Kaschierteils (**4'**) durch Verpressen eines flexiblen Materials (**4**), wobei das Verfahren aufweist:

Einlegen des flexiblen Materials (**4**) in ein Werkzeug, das eine erste Werkzeughälfte (**1**) und eine zweite Werkzeughälfte (**2**) aufweist, wobei wenigstens die zweite Werkzeughälfte (**2**) mit mehreren Fluidkammern mit je einem elektrorheologischen und/oder magnetorheologischen, zunächst unverfestigten Fluid vorgesehen ist; wobei sich die Verfestigungsgrade in den Fluidkammern getrennt steuern lassen, sodass entlang der Kontur des Materials (**4**) unterschiedliche Pressdrücke beim Verpressen realisiert werden;

Schließen des Werkzeugs, sodass eine erste Seite des Materials (**4**) wenigstens teilweise mit der ersten Werkzeughälfte (**1**) in Kontakt gerät und eine zweite Seite des Materials (**4**) wenigstens teilweise mit einer oder mehreren der Fluidkammern der zweiten Werkzeughälfte (**2**) in Kontakt gerät;

Anlegen wenigstens eines elektrischen und/oder magnetischen Felds, sodass sich die Viskosität des Fluids wenigstens einer Fluidkammer vergrößert; Verpressen und Verfestigen des Materials (**4**) mittels der beiden Werkzeughälften (**1**, **2**), wodurch das formstabile Formteil oder Kaschierteil (**4'**) erzeugt wird;

Entnehmen des Formteils (**4'**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material (**4**) eine Fasermatte zur Herstellung eines faserverstärkten Formteils (**4'**) ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material (**4**) beim Verpressen gleichzeitig mit einer oder mehreren Lagen kaschiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material (**4**) mit einer Dekorschicht kaschiert wird, wobei zwischen Material (**4**) und Dekorschicht ein Kleber vorgesehen ist, der in dem Werkzeug mittels Temperatur und/oder elektromagnetischer Strahlung und/oder durch induktive Felder aktiviert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere der Fluidkammern eine flexible Hülle (**3**) aufweisen, in die das elektrorheologische und/oder magnetorheologische Fluid eingebracht ist.

6. Vorrichtung zur Herstellung eines formstabilen Formteils oder Kaschierteils (4') durch Verpressen eines flexiblen Materials (4), wobei die Vorrichtung eine erste Werkzeughälfte (1) und eine zweite Werkzeughälfte (2) aufweist, wobei wenigstens die zweite Werkzeughälfte (2) mit mehreren Fluidkammern mit je einem elektrorheologischen und/oder magnetorheologischen Fluid vorgesehen ist, wobei sich die Verfestigungsgrade in den Fluidkammern getrennt steuern lassen, sodass entlang der Kontur des Materials (4) unterschiedliche Pressdrücke beim Verpressen realisierbar sind; die Werkzeughälften (1, 2) so vorgesehen sind, dass beim Schließen des Werkzeugs bei eingelegtem Material (4) eine erste Seite des Materials (4) wenigstens teilweise mit der ersten Werkzeughälfte (1) in Kontakt gerät und eine zweite Seite des Materials (4) wenigstens teilweise mit einer oder mehreren der Fluidkammern der zweiten Werkzeughälfte (2) in Kontakt gerät, und die Vorrichtung ferner eine Steuerung aufweist, mit der sich ein elektrisches und/oder magnetisches Feld an das Fluid wenigstens einer Fluidkammer anlegen lässt, sodass sich die Viskosität desselben vergrößert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere der Fluidkammern eine flexible Hülle (3) aufweisen, in die das elektrorheologische und/oder magnetorheologische Fluid eingebracht ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Werkzeughälfte (2) ein einseitig offener Behälter ist, in den das elektrorheologische und/oder magnetorheologische Fluid eingebracht ist und zur offenen Seite des Behälters mit einer flexiblen Abdeckung abgedichtet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine der beiden Werkzeughälften (1, 2) beheizbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere der Fluidkammern der zweiten Werkzeughälfte (2) beheizbar sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

