



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 048 252 B3** 2007.12.27

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 048 252.2**

(22) Anmeldetag: **12.10.2006**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **27.12.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B29C 45/14** (2006.01)  
**B29C 45/56** (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Krauss Maffei GmbH, 80997 München, DE**

(74) Vertreter:

**Zollner, R., Dipl.-Phys. Univ., Pat.-Anw., 80997 München**

(72) Erfinder:

**Gruber, Marco, 81247 München, DE**

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

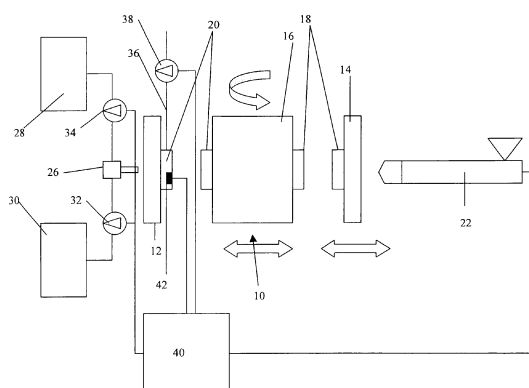
**DE10 2005 013974 A1**

**AT 0 05 360 U1**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Verbundbauteils, insbesondere umfassend ein Spritzgussteil mit einer Polyurethan-Beschichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundbauteils, insbesondere umfassend ein Spritzgussteil sowie ein Polyurethan-Element, mit den Schritten:

Herstellen eines Trägerbauteils, Umsetzen des Trägerbauteils in eine geöffnete Kavität eines Werkzeugs und Schließen des Werkzeugs bis auf eine vorbestimmte Position, wobei eine vergrößerte Kavität mit einer ersten Größe geschaffen ist. Zur besseren Entlüftung wird vorgeschlagen ein Vakuum in der vergrößerten Kavität erster Größe vor dem Einfüllen eines Flutungsmaterials in die vergrößerte Kavität und dem Durchführen eines Prägeschrittes gleichzeitig mit dem Einfüllen und/oder anschließend an das Einfüllen des Flutungsmaterials zu erzeugen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Verbundbauteils, insbesondere umfassend ein Spritzgussteil mit einer Polyurethan-Beschichtung.

**[0002]** Bei der Herstellung von Verbundbauteilen ist es bereits bekannt, ein zunächst hergestelltes Bauteil mit einer weiteren Schicht, insbesondere einer Kunststoffschicht zu versehen.

**[0003]** Bei dem sogenannten Skin-Form-Verfahren (SkinForm = eingetragene Marke der Anmelderin) wird dabei in einem ersten Schritt (Takt 1) ein Spritzgießteil in einem Spritzgieß- oder Spritzprägeverfahren hergestellt. Dieses Teil wird dann in einem weiteren Prozessschritt (Takt 2) mit einem Polyurethan-Material mit geringerer Viskosität im Vergleich zum Thermoplastmaterial überflutet. Dieser Überflutungsschritt findet in einer vergrößerten Kavität statt, in welche das im Takt 1 hergestellte Bauteil eingebracht ist, wobei das Überflutungsmaterial in dem Zwischenraum zwischen dem in die Kavität eingebrachten Bauteil und der Kavitätswand selbst eingespritzt wird. Ein Beispiel für ein solches Verfahren ist aus der DE 10 2005 013 974 A1 bekannt, in der die Herstellung mikro- bzw. nanostrukturierter Bauteile beschrieben ist.

**[0004]** Überdies sind auch Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren bekannt, bei denen in verschiedenen Schritten unterschiedliche Spritzgießmaterialien in jeweils andere Kavitäten eingespritzt werden. Je nach Ausbildung und Anordnung der Kavitäten können so ebenfalls Verbundteile hergestellt werden. Ein Beispiel eines solchen Verfahrens ist aus der AT 005 360 U1 bekannt, in der eine Spritzgießeinrichtung beschrieben ist, bei der in einer Schließeinheit mit einer drehbaren Mittelplatte in einem Werkzeug einer ersten Station ein Trägerbauteil hergestellt wird, welches nach dem Drehen der Mittelplatte in einer zweiten Station mit einem anderen Kunststoff überspritzt wird.

**[0005]** Neben den o.g. Verfahren zur Herstellung von Verbundbauteilen sind noch Prägetechniken bei der Thermoplastverarbeitung bekannt. Bei solchen Prägetechniken werden im Schmelzezustand befindliche Materialien in eine zunächst vergrößerte Kavität eingebracht, die dann in einem Prägeschritt auf die Endgröße zusammengedrückt wird. Durch das Zusammendrücken wird das zunächst in der vergrößerten Kavität eingebrachte Material auseinandergedrückt und so in der gesamten Kavität verteilt. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass geringere Spritz- und Schließdrücke aufgebracht werden müssen. Überdies können auf diese Art und Weise besonders spannungsfreie Bauteile erzeugt werden.

**[0006]** Die oben genannten Prägetechniken sind jedoch lediglich bei der Verarbeitung von Thermoplast-Materialien bekannt. Bei der Verarbeitung von Polyurethan-Materialien sind solche Prägetechniken nicht verwendet, da sie aufgrund der geringeren Viskosität bei der Verarbeitung in der Regel nicht notwendig sind.

**[0007]** Im Hinblick auf ein gratfreies Überfluten eines Thermoplast-Trägerbauteils mit einem Polyurethan-Material in einem vollautomatischen Zyklus wird die Einbringung des Polyurethan-Materials in einem geschlossenen Werkzeug bzw. in einer vollständig geschlossenen Kavität sogar vorausgesetzt, da jede Entlüftung oder Entlüftungskavität auch eine Nachbearbeitung des Bauteils erfordert. Insofern werden durch Entlüftungen Bauteil-Designmöglichkeiten eingeschränkt. Für eine einwandfreie Einbringung eines Polyurethan-Materials in eine vergrößerte Kavität bei einem Flutungsvorgang ist jedoch eine gezielte Entlüftung notwendig, insbesondere bei geschäumten Systemen.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, bei dem bzw. bei der bei der Herstellung eines Verbundbauteils einerseits die Problematik der Entlüftung in Griff gebracht werden kann, ohne dass es jedoch einer nachteiligen Nachbearbeitung des Bauteils bedarf.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1 bzw. 13 angegebenen Merkmale verfahrensmäßig bzw. vorrichtungsmäßig gelöst.

**[0010]** Demgemäß ist ein Gedanke der vorliegenden Erfindung darin zu sehen, dass vor der Durchführung eines Prägeschritts mittels einer Vakuumeinrichtung zumindest ein geringfügiger Unterdruck in der vergrößerten Kavität, in der ein Trägerbauteil eingebracht ist, um es zu umfluten, hergestellt wird. Dieses Vakuum stellt die gewünschte Entlüftung während der Einbringung des Flutungsmaterials sicher und beseitigt das Entlüftungsproblem beim Umgießprozess. Überdies ist es damit möglich, ein Niederdruckverfahren bei der Einbringung des Flutungsmaterials zu verwenden, was insgesamt zu einem geringeren Werkzeugverschleiß insbesondere im Bereich der Werkzeugtrennebene führt.

**[0011]** Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, dass das Trägerbauteil mit einer sehr dünnen Schicht beschichtet werden kann. Im Gegensatz zu bisherigen Verfahren sind dabei keine eigenen Entlüftungskavitäten notwendig, die in einem Nachbearbeitungsschritt wieder entfernt werden müssten. Dadurch ergeben sich auch größere Designfreiheiten, die ansonsten bei der Verwendung von Entlüftungskavitäten notwendig werden. Neben einer Vermeidung einer Nacharbeit führt dies auch zu

einem geringeren Materialverbrauch.

**[0012]** Überdies ist mit dem erfindungsgemäßen Vorgehen auch die Möglichkeit geschaffen, den PUR-Mischkopf in der Bauteilmitte anzusetzen, was man bisher aufgrund der Entlüftungsproblematik vermieden hat. So lassen sich auch Polyurethan-Schäume mit niedriger Dichte und dünnen Wandstärken herstellen. Der Grund hierfür liegt darin, dass das Flutungsmaterial die in der Kavität eingeschlossene Luft nicht erst verdrängen muss, so dass es besser und einfacher aufschäumen kann, da ein geringerer Werkzeuginnendruck vorliegt.

**[0013]** Die Ausgestaltungsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der für das erfindungsgemäße Verfahren verwendeten Vorrichtung sind vielfältig.

**[0014]** So ist es möglich, zunächst das Trägerbauteil mittels eines Spritzgieß- oder Spritzprägeprozesses mit Thermoplastmaterial herzustellen. Dies kann in einem sogenannten Takt 1 – also in einem ersten Zyklusschritt – passieren. Dieses Trägerbauteil kann dann in eine vergrößerte Kavität eines weiteren Werkzeugs eingebracht werden. Für diesen Umsetzschritt können Wendepplatten-, Drehtisch- oder Schiebetischvorrichtungen verwendet werden. Diese Vorrichtungen sind aus dem Stand der Technik an sich bekannt. Nach dem Einbringen des Trägerbauteils in das vergrößerte Werkzeug kann dieses bis auf eine vorgegebene Position geschlossen werden, so dass zwar eine gewisse Dichtheit des Raumes zwischen dem eingebrachten Trägerbauteil und der Kavitätswand gegenüber der Außenumgebung entsteht, dieser Raum gegenüber der Kavitätsgröße des fertigen Bauteils aber noch vergrößert ist. Vor einem Einbringen eines Flutungsmaterials, beispielsweise eines Polyurethan-Materials, wird nun über einen Vakuumkanal und eine Vakuumpumpe ein Unterdruck in der Kavität hergestellt. Dieser Unterdruck kann beispielsweise über eine vorbestimmte Zeit erzeugt werden. Alternativ oder auch ergänzend kann der Unterdruck bis zu einem bestimmten Wert erzeugt werden. Nach der oben genannten Zeit bzw. dem oben genannten Unterdruckwert beginnt das Fluten des freien Raums in der Kavität durch Einspritzen des Flutungsmaterials, beispielsweise des Polyurethans. Gleichzeitig oder etwas verzögert mit dem Beginn des Einspritzens kann das Werkzeug durch entsprechende Beaufschlagung der Schließereinheit auf seine endgültige Größe verkleinert werden. Insofern wird während des Prägeschritts eine Schließkraft aufgebaut, die auch während einer eventuellen Nachdruckphase noch gehalten wird. Durch die „Entlüftung“ der Kavität mittels des Vakuums können die oben genannten Vorteile erreicht werden.

**[0015]** Allgemein sind verschiedene Ausgestaltungen des Einspritzens bzw. des Prägens möglich. So

ist es möglich, den Injektionszeitpunkt für das Flutungsmaterial in Abhängigkeit vom Unterdruck in der Kavität zu starten. Natürlich muss dann der entsprechende Unterdruck gemessen und einer Steuerungsvorrichtung mitgeteilt werden. Der Prägevorgang selbst kann abhängig von der Injektionszeit gesteuert bzw. geregelt werden. Überdies ist es auch möglich, nach dem ersten Schließen des Werkzeugs und vor dem Anlegen des Vakuums ein Gasgemisch zur Erzielung einer Oberflächenaktivierung des Trägerbauteils in die Kavität über eine separate Düse einzuspritzen. Eine solche Aktivierung ist bei der Kombination mancher Thermoplast- und Polyurethan-Materialien notwendig, da ansonsten eine Haftung nicht sichergestellt ist. Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt darin, dass mit dem Erzeugen des Vakuums dieses Gas oder Gasgemisch auch gleich wieder abgesaugt werden kann. Evtl. kann das verwendete Gas auch wieder für eine erneute Nutzung zurückgewonnen werden.

**[0016]** Auch ist es möglich, während des Prägeprozesses das Werkzeug erst nochmals geringfügig zu öffnen, bevor es auf die endgültige Größe zusammengedrückt wird. Dieser Schritt ist an sich bekannt und insbesondere dann wünschenswert, wenn eine bestimmte Positionierung des „Formkuchens“ des Flutungsmaterials notwendig erscheint und dieses Material nicht abgleiten soll.

**[0017]** Weiter ist es alternativ möglich, die Schließereinheit in Abhängigkeit vom Injektionsdruck beim Flutungsvorgang zu schließen und/oder die Schließkraft entsprechend einem vorgegebenen Druckverlauf aufzubauen. Zu diesem Zweck kann der Druck in der Versorgungsleitung für das Flutungsmaterial erfasst und an eine Steuereinrichtung ausgegeben werden. Bei der Verwendung eines Polyurethan-Materials als Flutungsmaterial kann der Druck beispielsweise in einer Polyolleitung und/oder einer Isocyanatleitung und/oder einer Farb- oder Materialzugabeleitung erfasst werden.

**[0018]** Eine weitere Möglichkeit zur Durchführung des Verfahrens besteht darin, das Werkzeug während des Injektionsvorganges weg- bzw. kraftabhängig zu schließen oder die Schließkraft entsprechend aufzubauen. Damit können separate Sensoren vermieden werden.

**[0019]** Wie weiter oben bereits angegeben, können verschiedene Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens verwendet werden. Zum einen ist es natürlich möglich, ein Trägerbauteil in einem eigenen Verfahren vorher herzustellen und zwischen zu lagern. Nach der Zwischenlagerung kann dieses Trägerbauteil einer Schließereinheit für den Flutungsschritt zugeführt werden. Dies würde jedoch bedeuten, dass man zwei Vorrichtungen benötigt, nämlich eine Vorrichtung für die Herstellung des Trägerbau-

teils und eine Vorrichtung für den Flutungsschritt. Überdies würde man eine Zwischenlagerungsmöglichkeit benötigen.

**[0020]** Günstig scheint sich die Verwendung von Wendepplatten-, Drehtisch- oder Schiebetischvorrichtungen anzubieten. So könnte zyklusgleich jeweils ein Trägerbauteil spritzgegossen und ein weiteres bereits spritzgegossenes Trägerbauteil überflutet werden. Bei einem solchen Vorgehen kann jedoch der Spritzprozess oder der Spritzprägeprozess für den Thermoplastträger in der Regel erst dann geschehen, wenn die Schließkraft vollständig aufgebaut ist, also nach dem eigentlichen Prägevorgang. Dies bedeutet, dass man bei der zyklusgleichen Herstellung zunächst das Trägerbauteil in die vergrößerte Kavität einbringt, diese bis zur Prägeposition zuführt und nach der Evakuierung der vergrößerten Kavität den Prägeschritt durchführt. Nach der Durchführung des Prägeschritts ist die Schließkraft vollständig aufgebaut. Dann kann gleichzeitig in einer weiteren Kavität bei einer Wendepplatten-, Drehtisch- oder Schiebetischvorrichtung der Spritzgießprozess für die Thermoplastträger erfolgen. Auf diese Art und Weise ist es möglich, bei jedem Zyklus ein Trägerbauteil sowie auch ein fertiges Verbundteil herzustellen.

**[0021]** So ist es möglich, dieses Verfahren mit einer Wendepplattenmaschine oder mit einer Drehtisch- oder Schiebetischanwendung durchzuführen. Auch können, wie einleitend bereits erwähnt, andere Präge- oder Einspritzschritte durchgeführt werden. Ferner kann die Steuerung auf verschiedene Druck- oder Zeitsteuerung abgestellt sein. Bei einer Drucksteuerung muss natürlich ein entsprechender Sensor vorgesehen werden, mit dem ein solcher Druck auch ermittelt werden kann. Überdies ist es auch möglich, mittels verschiedener Vorrichtungen die Oberfläche des Thermoplastbauteils zu aktivieren. Dies kann durch Abflammen, Plasmabeaufschlagen oder Beaufschlagen mittels eines Gases erfolgen.

**[0022]** Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Die [Fig. 1](#) zeigt in sehr schematischer Darstellung eine Drehtischanordnung, Vorrichtungsteile einer Schließeinheit, Vorrichtungsteile einer Plastifizier- und Einspritzvorrichtung und eine Polyurethanvorrichtung.

**[0023]** Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfasst eine Schließeinheit **10** mit einer festen Aufspannplatte **12** und einer beweglichen Aufspannplatte **14**, zwischen der eine ebenfalls axial bewegliche sowie um eine vertikale Achse drehbare Zwischenplatte **16** angeordnet ist. Sowohl an den Aufspanflächen der festen Aufspannplatte **12** wie der Zwischenplatte **16** wie auch zwischen der beweglichen Aufspannplatte **14** sowie der Zwischenplatte

**16** sind Werkzeuge **20** und **18** bzw. deren Werkzeughälften angeordnet.

**[0024]** Dabei sind die an der Zwischenplatte **16** angeordneten Werkzeughälften jeweils identisch ausgebildet.

**[0025]** In [Fig. 1](#) rechts von der Schließeinheit **10** ist eine Plastifizier- und Einspritzvorrichtung **22** angedeutet, mit der ein Kunststoffgranulat aufgeschmolzen und die so hergestellte Schmelze in die Kavität des geschlossenen Werkzeugs **18** eingedrückt werden kann. Die Plastifizier- und Einspritzvorrichtung **22** ist mit einer Steuer- und Regeleinrichtung **40** verbunden, wobei die Verbindung nur die Ansteuerungsmöglichkeit der Plastifizier- und Einspritzvorrichtung **22** darstellt.

**[0026]** In [Fig. 1](#) links der Schließeinheit **10** ist eine Polyurethan-Anlage mit einem Mischkopf **26** und zwei Behältern **28** und **30** für eine Polyol- und Isocyanatkomponente dargestellt, wobei die Behälter unter Zwischenschaltung von Pumpen **32**, **34** mittels Leitungen mit dem Mischkopf **26** verbunden sind. Die Pumpen **32** und **34** sind über Steuerleitungen mit der Steuer- und Regelvorrichtung **40** verbunden.

**[0027]** Zudem ist mit dem linken Teil des Werkzeugs **20** eine Vakuumleitung **36** verbunden, die sich bis in den Bereich der Kavität erstreckt und mit einer Vakuumpumpe **38** die Luft aus dem später geschlossenen Werkzeug saugt. Die Vakuumpumpe **38** wiederum ist ebenfalls mit der Steuer- und Regeleinrichtung **40** gekoppelt.

**[0028]** Im Werkzeug ist noch ein Drucksensor **42** zur Ermittlung eines Unterdrucks vorgesehen, der so angeordnet ist, dass bei einem geschlossenen Werkzeug der Druck bzw. der Unterdruck in der Kavität ermittelt wird. Auch dieser Sensor **42** ist mit der Steuer- und Regeleinrichtung **40** verbunden.

**[0029]** Mit dieser Vorrichtung wird das Verfahren wie folgt durchgeführt.

**[0030]** Ausgegangen wird zunächst von einer vollständig geleerten Schließeinheit, d.h. einer Schließeinheit **10**, deren beiden Werkzeuge **18** und **20** leer und gesäubert sind. Dies ist der in [Fig. 1](#) dargestellte Zustand. Nach dem Anfahren der Maschine wird die Schließeinheit geschlossen, wobei sich auch die beiden Werkzeuge **18** und **20** zunächst schließen. Im vollständig geschlossenen Zustand und nach dem vollständigen Aufbringen des Schließdrucks wird dann in das Werkzeug **18** durch die herangefahrene Plastifizier- und Einspritzeinrichtung **22** eine Kunststoffschmelze in einem normalen Spritzgießvorgang eingebracht. Nach dem Aushärten des Materials ist das Trägerbauteil geformt und die Schließeinheit **10** kann wieder geöffnet werden. Nach dem Öffnen der

Schließereinheit wird die Zwischenplatte **16** in Richtung des angegebenen Drehpfeils um 180° gedreht, so dass die Hälften der beiden Werkzeuge **18** und **20** nunmehr gegeneinander vertauscht sind. Dabei bleibt in der an der Zwischenplatte befestigten Werkzeughälfte des Werkzeugs **18** das Thermoplastteil enthalten und schwenkt um 180° mit. Nach dieser Rotationsbewegung ist das Werkzeug **18** wiederum leer, da sich zwei leere Werkzeughälften gegenüber stehen.

**[0031]** Im Werkzeug **20** ist nun bei geöffnetem Werkzeug in der Werkzeughälfte an der Zwischenplatte das vorher hergestellte Spritzgussteil enthalten. Nunmehr wird die Schließereinheit wieder geschlossen. Dabei wird beim Werkzeug **20** eine Position angefahren, die gegenüber der endgültigen Kavitätsgröße vergrößert ist. In dieser Position ist die Kavität gegenüber der Außenumgebung im Wesentlichen abgeschlossen, so dass in der Regel nur wenig Umgebungsluft in das Werkzeug eintreten kann. Durch den Betrieb der Vakuumpumpe **38** wird die Luft aus dem Raum zwischen dem in der vergrößerten Kavität eingebrachten Thermoplastbauteil und der Kavitätswand entfernt, und bei Erreichen eines bestimmten Unterdruckniveaus, der über den oben genannten Sensor **42** ermittelt wird, wird über den an das Werkzeug **20** herangefahrenen Mischkopf **26** ein Polyurethan-Material in die Kavität eingespritzt. Gleichzeitig wird die Vakuumpumpe abgestellt. Mit dem Beginn des Einspritzens wird das Werkzeug **20** durch Aufbringen der Schließkraft in einem Prägeschritt vollständig geschlossen, so dass sich das eingebrachte Material verprägt. Alternativ kann mit dem Prägeschritt gewartet werden, bis ein Großteil des Polyurethan-Materials oder das Gesamte Polyurethan-Material in die Kavität eingebracht ist.

**[0032]** Nach dem vollständigen Füllen und Verprägen des Polyurethan-Materials sowie dem Erreichen der endgültigen Schließposition wird der Prägevorgang beendet. Nunmehr ist die Schließkraft vollständig aufgebaut und auch das Werkzeug **18** wird mit der vollständigen Schließkraft zusammengehalten.

**[0033]** In diesem Zustand kann nunmehr auch das Thermoplast-Material in die Kavität des Werkzeugs **18** eingespritzt werden. Nach dem Aushärten sowohl des Thermoplast-Materials wie auch des Polyurethan-Materials in den Kavitäten der Werkzeuge **18** und **20** wird die Schließereinheit wieder geöffnet. In einem nächsten Schritt wird dann das fertig gestellte Bauteil aus dem Werkzeug **20** entnommen. Sodann kann die Zwischenplatte **16** wieder um 180° gedreht werden und weiterer Zyklusschritt, wie oben beschrieben, durchgeführt werden.

**[0034]** Überdies ist es möglich, die Oberfläche des Thermoplastbauteils durch Abflammen, Plasmabeaufschlagung oder Beaufschlagung mittels eines Gases

zu aktivieren.

**[0035]** So kann Gas mittels einer nicht dargestellten Düse in das geschlossene Werkzeug **20** der vergrößerten Kavität eingeleitet werden, wobei dieses Gas vor dem Füllschritt mittels der Vakuumpumpe wieder abgesaugt werden kann.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Schließereinheit
<b>12</b>	Feste Formaufspannplatte
<b>14</b>	Bewegliche Formaufspannplatte
<b>16</b>	Zwischenplatte
<b>18</b>	Erstes Formwerkzeug
<b>20</b>	Zweites Formwerkzeug
<b>22</b>	Plastifizier- und Einspritzeinheit
<b>26</b>	PUR-Mischkopf
<b>28</b>	Polyolbehälter
<b>30</b>	Isocyanatbehälter
<b>32</b>	Pumpe
<b>34</b>	Pumpe
<b>36</b>	Vakuumleitung
<b>38</b>	Vakuumpumpe
<b>40</b>	Steuerung
<b>42</b>	Drucksensor

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verbundbauteils, insbesondere umfassend ein Spritzgussteil sowie ein Polyurethan-Element, mit den Schritten:  
Herstellen eines Trägerbauteils,  
Verbringen oder Umsetzen des Trägerbauteils in eine geöffnete Kavität eines Werkzeugs,  
Schließen des Werkzeugs bis auf eine vorbestimmte Position, wobei eine vergrößerte Kavität mit einer ersten Größe geschaffen ist,  
Erzeugen eines Vakuums in der vergrößerten Kavität erster Größe,  
Einfüllen eines Flutungsmaterials in die vergrößerte Kavität und  
Durchführen eines Prägeschrittes gleichzeitig mit dem Einfüllen und/oder anschließend an das Einfüllen des Flutungsmaterials, wobei die Kavität zumindest geringfügig verkleinert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Herstellen des Trägerbauteils in einem Spritzgieß- oder Spritzprägeverfahren durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Flutungsmaterial ein Polyurethan-Material verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuum für eine bestimmte Zeit erzeugt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vakuum bis zu einem bestimmten Unterdruck erzeugt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prägeschritt gleichzeitig oder verzögert zum Einbringen des Flutungsmaterials durchgeführt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuum erfasst wird und der Injektionszeitpunkt für das Flutungsmaterial im Abhängigkeit vom Unterdruckwert gestartet wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prägevorgang in Abhängigkeit vom Injektionszeit geregelt oder gesteuert wird.

9. Verfahren nach einem vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Erzeugung des Vakuums ein Medium zur Aktivierung der Oberfläche des Trägerbauteils in die Kavität eingeleitet wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug vor dem eigentlichen Prägeschritt in einer vorbestimmten Weise geöffnet wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prägeschritt in Abhängigkeit des Injektionsdruckes durchgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prägeschritt weg- und kraftabhängig durchgeführt wird.

13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Ansprüchen 1 bis 12, umfassend eine Schließeinheit mit zumindest einer Kavität, in die ein Trägerbauteil einbringbar ist, sowie einer Vorrichtung zur Einspritzung eines Flutungsmaterial in die Kavität des zumindest teilweise geschlossenen Werkzeugs, wobei die Schließeinheit zur Durchführung eines Prägeschrittes während und/oder nach dem Prägeschritt ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vakuumeinrichtung vorgesehen ist, um die Kavität des zumindest teilweise geschlossenen Werkzeugs vor der Durchführung des Prägeschrittes mit einem Unterdruck zu beaufschlagen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

