



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 09 343 B4** 2008.11.13

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 09 343.4**
(22) Anmeldetag: **22.02.2000**
(43) Offenlegungstag: **23.08.2001**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.11.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B29C 45/14** (2006.01)
B29C 39/10 (2006.01)
B60K 37/00 (2006.01)
B60R 13/02 (2006.01)
B62D 29/04 (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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

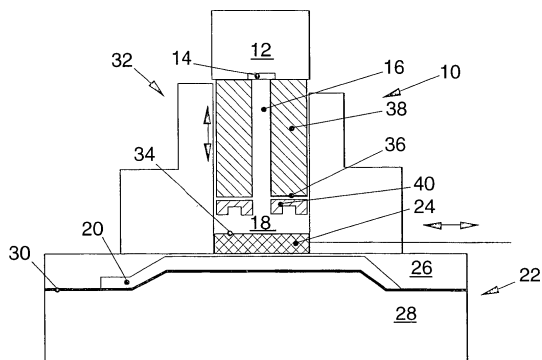
(74) Vertreter:
Anwaltskanzlei Gulde Hengelhaupt Ziebig & Schneider, 10179 Berlin

(72) Erfinder:
Westerbecke, Martin, 38102 Braunschweig, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 195 31 143 C2
DE 27 53 870 C2
DE 198 43 921 A1
DE 41 13 148 A1
EP 11 24 675 B1

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Kunststoff-Formteiles**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Herstellen eines Kunststoff-Formteiles, bei dem
(a) in eine Kavität (Formhohlraum) ein flächiges oder vorher tiefgezogenes Substrat eingebracht wird,
(b) in den Formhohlraum eine Schmelze eines Kunststoffes eingebracht wird, wobei
(c) die Schmelze zunächst in einen dem Volumen des Formhohlraumes entsprechenden Depotraum eingebracht wird, der über mindestens einen Übergang mit dem Formhohlraum verbunden ist, und
(d) die Schmelze aus dem Depotraum nahezu drucklos in den Formhohlraum überführt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Kunststoff-Formteiles die im Kraftfahrzeugbau mit verwendet werden.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche Formgebungsverfahren für thermoplastisch verarbeitbare Kunststoffe bekannt. Zunächst erfolgt im Allgemeinen eine Aufbereitung der Formmassen, beispielsweise mit Hilfe einer Granuliertvorrichtung. Das Granulat kann anschließend in einem Extruder aufgeschmolzen werden und in eine Kavität (Formhohlraum) eines Werkzeuges eingespritzt werden (Spritzgießverfahren). Der sich aufbauende Druck beträgt dabei bis zu mehreren hundert Bar und wird bis zur Erstarrung der Schmelze beziehungsweise bis zum Versiegeln eines Angusspunktes im Werkzeug aufrecht erhalten. Der so erzeugte Spritzling wird dem anschließend geöffneten Werkzeug entnommen beziehungsweise mit Auswerferstiften oder -platten ausgestoßen. Üblicherweise wird das Werkzeug in einer Schließeinheit aufgespannt und gegen die durch einen Werkzeuginnendruck erzeugte Kraft mechanisch oder hydraulisch zugehalten (Zuhaltekraft). Das Spritzgießverfahren bei sehr hohen Drücken erfordert jedoch erhebliche konstruktive Maßnahmen, insbesondere wenn qualitativ hochwertige oberflächenstrukturierte Kunststoff-Formteile gefertigt werden sollen.

[0003] Zur Reduzierung eines Prozessdruckes sind Lösungen bekannt, nach denen die Schmelze vor dem eigentlichen Spritzen in einen Depotraum eingebracht und von diesem Depotraum in den Formhohlraum überführt wird. Der Depotraum und der Formhohlraum sind dazu über mindestens einen Übergang miteinander verbunden. Die Schmelze wird anschließend aus dem Depotraum nahezu drucklos mit Hilfe einer geeigneten Mechanik überführt.

[0004] Im Kraftfahrzeugbau bestehen besondere Anforderungen an die verwendeten Kunststoff-Formteile. So sind insbesondere die Ausstattungsbauteile für einen Innenraum und eine Karosserie des Kraftfahrzeuges häufig mit einem flächigen Substrat verkleidet. Das flächige Substrat besteht dabei aus Textilien, Leder, Lacken oder Folien. Die beiden Komponenten, nämlich Substrat und Kunststoff, müssen dauerhaft miteinander verbunden werden. Dazu sind Fügeverfahren bekannt, wie beispielsweise eine Hinter-Spritz-Technik (HST) oder eine Zwischenschicht-Spritz-Technik (ZST). Das flächige Substrat wird in den Formhohlraum des Werkzeuges eingelegt und im Falle der Hinter-Spritz-Technik einseitig mit der Schmelze beschichtet oder bei der Zwischenschicht-Spritz-Technik zwischen zwei Substratschichten gepresst. Aufgrund der hohen Drücke während des Spritzvorganges kann es jedoch zu einer Beschädigung des flächigen Substrates kommen. So

werden aufgrund der steigenden Designanforderungen an Material und Formkomplexität Folien mit Dicken von unter 2 mm mit dem bekannten Verfahren beschädigt und Textilien werden für den plastifizierten Kunststoff durchlässig.

[0005] DE 41 13 148 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von laminierten Kunststoffformteilen, die aus einer Grundschicht aus thermoplastischen Kunststoffmaterial und mindestens einer Deckschicht bestehen. Die nachveröffentlichte EP 1 124 675 B1 betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kunststoffteilen nach Art des Spritzprägens unter Verwendung eines mit der Form kommunizierenden Depotraums zur Zwischenspeicherung der Formmassenschmelze.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit denen die Herstellung von Kunststoff-Formteilen, die von einem flächigen Substrat bedeckt sind, verbessert werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren und die Vorrichtung zum Herstellen eines Kunststoff-Formteiles mit den in den Ansprüchen genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass gemäß dem Verfahren

- (a) in eine Kavität (Formhohlraum) ein flächiges oder durch Tiefziehen vorgeformtes Substrat eingebracht wird,
- (b) in den Formhohlraum eine Schmelze eines Kunststoffes eingebracht wird, wobei
- (c) die Schmelze zunächst in einen dem Volumen des Formhohlraumes entsprechenden Depotraum eingebracht wird, der über mindestens einen Übergang mit dem Formhohlraum verbunden ist, und
- (d) die Schmelze aus dem Depotraum nahezu drucklos in den Formhohlraum überführt wird,

ist es möglich, die Hinter-Spritz-Technologie beziehungsweise Zwischenschicht-Spritz-Technologie auch mit wesentlich geringeren Drücken zu realisieren. Damit einhergehend sinken die zu beherrschenden Zuhaltekraft, so dass ein konstruktiver Aufwand im Bereich des Werkzeuges und der Schließeinheit reduziert werden kann. Ein geringerer Werkzeuginnendruck gewährt eine höhere Formstabilität der Kunststoff-Formteile, da Spannungsspitzen im Werkzeug vermieden werden. Es können mit kleineren Anlagen größere Bauteile realisiert werden. Die Herstellung von Türverkleidungen für Kraftfahrzeuge ist beispielsweise bereits auf Spritzgießanlagen von $4,5 \times 10^6$ N statt auf herkömmlichen 15×10^6 N Anlagen, möglich.

[0008] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Überführung der Schmelze vom Depotraum in den Formhohlraum dadurch, dass

der Depotraum gleichzeitig als ein Innenraum eines Zylinders ausgebildet ist. Durch eine translatorische Bewegung eines Zylinderkolbens wird während der Überführung der Depotraum kontinuierlich verkleinert.

[0009] Die Vorrichtung umfasst Mittel, mit denen die vorgenannten Verfahrensschritte durchführbar sind. So wird beispielsweise durch die konstruktive Ausgestaltung des Depotraumes als Innenraum eines Zylinders eine besonders vorteilhafte, drucklose Prozessführung ermöglicht. Die Geometrie eines Zylinderkolbenkopfes kann so genutzt werden, dass Verrippungen, Clipse, Stege und so weiter über den Kolben in das Bauteil eingebracht werden können. So können komplexe Werkzeuggeometrien vermieden werden. Der Zylinderkolbenkopf ist je nach Anforderung austauschbar.

[0010] Das Verfahren findet bevorzugterweise Verwendung zum Hinterspritzen von flächigen Substraten aus Textilien, Leder und/oder Folien, insbesondere coextrudierten lackähnlichen Folien. Die Erfindung beinhaltet die Nutzung des Niederdruck-Spritzgießens auf Hinter-Spritz-Techniken, wie Stoffe, Leder und andere Textilien, bei Innenverkleidungsbauteilen im Transportsektor, wie Auto, Bahn, Flugzeug, und für Außenhautanwendungen, wie Bodypanels und/oder Anbauteile, Stoßfänger, Zierleisten und so weiter für Motorrad, Automobil, LKW und andere.

[0011] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnung, die in einer Prinzipdarstellung eine Vorrichtung **10** zum Herstellen eines Kunststoff-Formteiles nach einem Spritzgießverfahren zeigt, näher erläutert.

[0013] Zunächst wird ein Extruder **12** mit einem granulierten Kunststoff beschickt. Der Kunststoff wird im Extruder **12** aufgeschmolzen durch eine Extruderdüse **14** durch das Zurückziehen eines Zylinderkolbens **38** in einen hier nicht dargestellten Schneckenraum des Extruders **12** und über einen Heißkanal **16** in einen Depotraum **18** eingebracht. Der Depotraum **18** mündet in einer Kavität (Formhohlraum **20**) eines Werkzeuges **22**. Der Übergang zwischen Depotraum **18** und dem Formhohlraum **20** kann wahlweise durch ein reversierbar gelagertes Sperrelement **24** geöffnet oder geschlossen werden.

[0014] Das Werkzeug **22** besteht zumindest aus einer ersten Formplatte **26** und einer zweiten Formplatte **28**. Zwischen die beiden Formplatten **26**, **28** wird ein von der Schmelze zu hinterfüttendes, flächiges Substrat **30** gespannt. Das Substrat **30** besteht beispielsweise aus Textilien, Leder oder coextrudierten

lackähnlichen Folien beziehungsweise Lackfolien. Selbstverständlich sind die Geometrien des Formhohlraumes **20** und die Bereiche, in denen das flächige Substrat **30** das herzustellende Kunststoff-Formteil bedeckt, variabel den jeweiligen Erfordernissen anpassbar. Auf eine Darstellung der Mittel, die die notwendigen Zuhaltkräfte im Bereich des Werkzeuges **22** aufbringen, ist aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet worden. Aus eben gleichem Grunde wurde auf die Darstellung zusätzlicher Heiz- und Kühlsysteme, mit denen der Verfahrensablauf in bekannter Weise beeinflusst werden kann, verzichtet.

[0015] Der Depotraum **18** ist gleichzeitig als Innenraum eines Zylinders **32** ausgebildet. Eine kavitätseitige erste Stirnfläche **34** des Zylinders **32** bildet im geschlossenen Zustand das Sperrelement **24**. Eine zweite Stirnfläche **36** wird durch eine Oberfläche eines axial verlagerbaren Kolbens **38** des Zylinders **32** geformt. Eine Zylinderkolbenkopfseite **40** bildet in ihrem Querschnitt die Formteilgebung in der Kavität ab. Zur Herstellung eines Kunststoff-Formteiles kann wie folgt vorgegangen werden:

Zunächst wird eine den Kunststoffteil bildende Formmasse im Extruder **12** aufgeschmolzen und das flächige Substrat **30** in dem Formhohlraum **20** in der gewünschten Position platziert. Durch die Extruderdüse **14** und den Heißkanal **16** gelangt die Schmelze während einer Dosierphase in den Depotraum **18**, dessen untere Stirnfläche **34** durch das Sperrelement **24** verschlossen sein kann. Infolge des steigenden Innendruckes im Depotraum **18** fährt der Kolben **38** aus und vergrößert den Depotraum **18** kontinuierlich und fördert die Schmelze in den Depotraum **18**. Ein maximaler Hub kann durch einen hier nicht dargestellten Anschlag für eine äußere Totpunktstellung des Kolbens **38** vorgegeben werden. Ein Volumen des Depotraumes **18** erreicht zu diesem Zeitpunkt einen maximalen Wert und ist derart ausgelegt, dass es mit dem Volumen des Formhohlraumes **20** unter Berücksichtigung der Materialparameter (zum Beispiel Schwindungsaufmaß) übereinstimmt.

[0016] Nach dem Erreichen der äußeren Totpunktstellung des Kolbens **38** ist die Dosierphase beendet. Die Einbringung der Schmelze in den Depotraum **18** wird nun unterbrochen, beispielsweise indem ein Ventil – in der Kunststoffverarbeitung oft auch als Rückstromsperre bezeichnet – im Bereich der Extruderdüse **14** geschlossen wird. Das Sperrelement **24** wird entfernt und dadurch der Übergang geöffnet. Der Kolben **38** gleitet in den Zylinder **32**, bis er eine innere Totpunktstellung durch einen hier nicht dargestellten zweiten Anschlag erreicht. Damit einhergehend wird die Schmelze in den Formhohlraum **20** überführt (Spritzphase). Da der Druck während der Überführung der Schmelze mit Hilfe des Kolbens **38** wesentlich geringer ist als der Druck der Schmelze während der Einbringung durch die Extruderdüse **14** in den Depotraum **18**, kann eine druckbedingte Be-

schädigung des Substrates **30** vermieden werden.

[0017] Nach dem Erreichen der inneren Totpunktstellung des Kolbens **38** wird der Übergang zwischen dem Depotraum **18** und dem Formhohlraum **20** durch das Sperrelement **24** wieder verschlossen und der Depotraum **18** wird durch das Zurückfahren des Zylinderkolbens **38** erneut mit der Schmelze für den nächsten Zyklus gefüllt. Nach dem Auskühlen des Kunststoff-Formteiles kann dieses in bekannter Weise ausgestoßen und eventuell nachbearbeitet werden, so dass der Formhohlraum **20** für eine Wiederholung vorgenannter Verfahrensschritte zur Verfügung steht.

[0018] Selbstverständlich können bei komplexen Formhöhlräumen auch mehrere Depoträume vorhanden sein – das heißt, die Schmelze kann an mehreren Stellen gleichzeitig in die Kavität überführt werden. Ein Gesamtvolumen der Depoträume stimmt dann jeweils mit dem Volumen des betreffenden Formhohlraumes überein.

Bezugszeichenliste

10	Vorrichtung
12	Extruder
14	Extruderdüse
16	Heißkanal
18	Depotraum
20	Formhohlraum
22	Werkzeug
24	Sperrelement
26	Formplatte
28	Formplatte
30	Substrat
32	Zylinder
34	Stirnfläche (erste)
36	Stirnfläche (zweite)
38	Zylinderkolben
40	Zylinderkolbenkopfseite

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Kunststoff-Formteiles, bei dem
 (a) in eine Kavität (Formhohlraum) ein flächiges oder vorher tiefgezogenes Substrat eingebracht wird,
 (b) in den Formhohlraum eine Schmelze eines Kunststoffes eingebracht wird, wobei
 (c) die Schmelze zunächst in einen dem Volumen des Formhohlraumes entsprechenden Depotraum eingebracht wird, der über mindestens einen Übergang mit dem Formhohlraum verbunden ist, und
 (d) die Schmelze aus dem Depotraum nahezu drucklos in den Formhohlraum überführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Entfernen eines Sperrelementes (**24**) die Schmelze aus dem Depotraum (**18**)

in den Formhohlraum (**20**) überführt wird, der Depotraum (**18**) als ein Innenraum eines Zylinders (**32**) ausgebildet ist und durch eine translatorische Bewegung eines Zylinderkolbens (**38**) der Depotraum (**18**) kontinuierlich verkleinert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat aus Textilien, Leder oder einer Folie besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat eine coextrudierte lackähnliche Folie oder eine Lackfolie ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Kunststoff-Formteile Ausstattungsbauteile für einen Innenraum und/oder eine Karosserieaußenhaut eines Kraftfahrzeuges gefertigt werden.

6. Vorrichtung (**10**) zum Herstellen eines Kunststoff-Formteiles, umfassend
 (a) ein Werkzeug (**22**) mit einem Formhohlraum (**20**), der ausgebildet ist ein flächiges oder vorher tiefgezogenes Substrat aufzunehmen,
 (b) einem Depotraum (**18**) zur Aufnahme einer Schmelze eines Kunststoffes, der in den Formhohlraum (**20**) mündet, und
 (c) ein im Übergang zwischen Depotraum (**18**) und Formhohlraum (**20**) angeordnetes und beweglich gelagertes Sperrelement (**24**), mit dem der Übergang zwischen Depotraum (**18**) und Formhohlraum (**20**) wahlweise geöffnet oder geschlossen werden kann.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

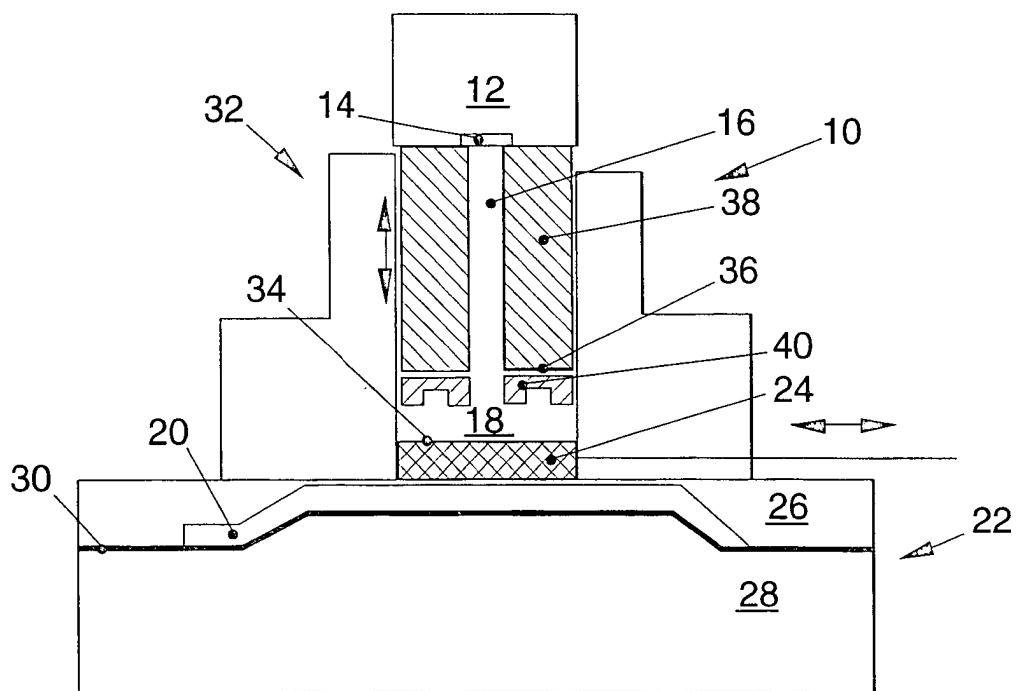


FIG.