



(10) **AT 14423 U1 2015-11-15**

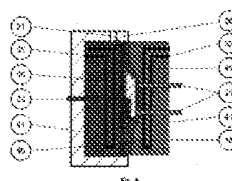
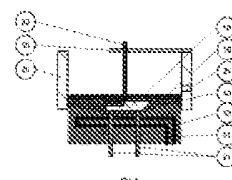
(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer:	GM 299/2014	(51) Int. Cl.:	B29C 33/38	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	20.08.2014		B29C 45/26	(2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer:	15.09.2015		B29C 39/02	(2006.01)
(45) Veröffentlicht am:	15.11.2015			

(56) Entgegenhaltungen: DE 1910175 A1 DE 102011119613 A1 JP 2012000842 A DE 69027819 T2	(73) Gebrauchsmusterinhaber: Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH 4600 Wels (AT) (72) Erfinder: Burgstaller Christoph Dipl.Ing. Dr. 4600 Wels (AT) Moser Karl M. Ing. BSc 4611 Buchkirchen (AT) Ladner Harald Ing. 4600 Wels (AT)
---	--

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Spritzgießwerkzeugs und damit hergestelltes Spritzgießwerkzeug**

(57) Das erfindungsgemäße Verfahren beschreibt das zweistufige Gießen eines Formeinsatzes für ein Spritzgießwerkzeug. Es werden verschiedene Funktionalitäten wie Auswerfer (31) oder Temperierungen (32) direkt während des Gießprozesses integriert und eine Nacharbeit nach dem Gießprozess weitestgehend vermieden. Weiters wird ein damit hergestelltes Werkzeug beschrieben. Mit dem Spritzgießwerkzeug ist es möglich, Kunststoffteile seriennah zu produzieren, da dieses neben einem Anguss (33) auch mit Auswerfern (31) und Kühlleitungen (32) versehen ist.



Beschreibung

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SPRITZGIESSWERKZEUGS UND DAMIT HERGESTELLTES SPRITZGIESSWERKZEUG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Spritzgießwerkzeuges über einen mehrstufigen Gießprozess und ein damit hergestelltes Spritzgießwerkzeug zur vollautomatischen Fertigung von Formteilen, insbesondere aus Kunststoff auf Spritzgießmaschinen.

[0002] Dabei soll ein voll funktionsfähiges Spritzgießwerkzeug, also mit Kavität, Anguss, Temperierung, sowie Auswerfern gefertigt werden und gegenüber bekannten Metallwerkzeugen einerseits schneller und kostengünstiger herstellbar sein, wenn auch für geringere Stückzahlen. Andererseits soll dieses gegenüber bekannten Gießharzwerkzeugen eine bessere Funktionalität und Automatisierbarkeit aufweisen. Das derartige Verfahren ist im Anspruch 1 und den abhängigen Ansprüchen 2 - 10, das damit hergestellte Spritzgießwerkzeug im Anspruch 11 und den weiteren abhängigen Ansprüchen 12 bis 15 beschrieben.

[0003] Zur Fertigung von Formteilen aus verschiedenen Werkstoffen, aber insbesondere aus Kunststoffen und hier wiederum bevorzugt aus Thermoplasten hat sich in den letzten 50 Jahren das Fertigungsverfahren Spritzgießen als Technologie etabliert.

[0004] Die Erfindung bezieht sich generell auf Spritzgießwerkzeuge und soll nicht auf Thermoplaste eingeschränkt sein, sie soll selbstverständlich auch Elastomere, Duromere, aber auch andere Materialien, wie gewisse Pulvermassen mit Metall, Keramiken, aber auch andere Massen, wie Lebensmittel oder Pharmazeutika umfassen. Der einfacheren Lesbarkeit und besseren Verständlichkeit wegen wird künftig der zu verarbeitende Werkstoff nur als Kunststoff bezeichnet.

[0005] Spritzgießen ist die vollautomatische Fertigung von Bauteilen, die bevorzugt ohne oder nur mit geringer Nacharbeit gefertigt werden, und bei hohen Stückzahlen kostengünstig möglich. Zum Spritzgießen braucht es als Kernkomponenten eine Spritzgießmaschine und ein darin aufgebautes Werkzeug. Eine Spritzgießmaschine ist für verschiedene Werkzeuge geeignet und damit für verschiedene Materialien und Bauteile einsetzbar. Das Werkzeug, in welches der Kunststoff mit hohem Druck eingespritzt wird, ist typischerweise aus Stahl gefertigt und muss für jedes Bauteil zumindest teilweise unterschiedlich sein, da die negative Geometrie des Formteils in das Werkzeug als Formhöhlung eingebracht ist. Durch die Fertigung aus Stahl ist mit erheblichem Kosten- und Zeitaufwand zu rechnen, was den Einsatz auf hohe Stückzahlen, meist über 10 000 Stück beschränkt.

[0006] In der Entwicklungsphase ist es meistens wünschenswert, bereits funktionsfähige Teile möglichst frühzeitig und schnell zu bekommen.

[0007] Dazu haben sich verschiedenste Rapid Prototyping Verfahren entwickelt, wie Stereolithographie, Selektives Lasersintern, Fused Deposition Moulding, Laminated Object Manufacturing und 3D-Druckverfahren. Oftmals werden alle Verfahren auch als 3D Drucken bezeichnet. Mit diesen Verfahren kann schnell ein Bauteil aus Konstruktionsdaten hergestellt werden. Nachteilig dabei ist, dass die Werkstoffeigenschaften, damit auch die Bauteileigenschaften nicht den späteren Eigenschaften eines Serienprozesses entsprechen und daher nur bedingt geeignet sind. Ebenso sind diese Verfahren zwar in kurzer Zeit durchführbar, aber trotzdem mit pro Teil langen Fertigungszeiten und hohen Kosten verbunden, wodurch nur ein bis wenige Teile herstellbar sind.

[0008] Daher haben sich in der Vergangenheit bereits einige Firmen damit beschäftigt, Möglichkeiten zur Herstellung von kostengünstigen Werkzeugen zu schaffen, mit denen Kunststoffteile hergestellt werden können.

[0009] Das wohl bekannteste Verfahren ist das Abgießen eines Teils mit einem Silikonharz, welches anschließend das Werkzeug ergibt. Daraus abgewandelt wurden auch andere Gießharze zum Abgießen verwendet.

[0010] Derartige bekannte Werkzeuge weisen jedoch den Nachteil auf, dass sie keine serien-nahe Produktion ermöglichen, da sie entweder nicht in ein Spritzgießwerkzeug eingebaut werden können, oder aber mangels Temperierung und Auswerfern eine wesentlich längere Zykluszeit aufweisen. Die Teile kühlen wesentlich länger ab und eine manuelle Entnahme unterbricht ebenso den Produktionsprozess des Spritzgießens. Diese längere Zykluszeit ist von wirtschaftlichem Nachteil, aber auch von technischem Nachteil, da die Bauteileigenschaften, wie etwa die Maßhaltigkeit bei Kunststoffteilen stark von den Abkühlbedingungen im Spritzgießwerkzeug abhängen.

[0011] Ziel der Erfindung ist es somit, ein Werkzeug herzustellen, welches kostengünstig ist, somit keine oder nur sehr geringe mechanische Fertigung benötigt, rasch herstellbar ist, und auf handelsüblichen Spritzgießmaschinen verwendet werden kann.

[0012] Es soll bei der Werkzeugherstellung möglichst auf mechanische Bearbeitung verzichtet werden und die produzierten Kunststoffteile sollen den Eigenschaften von in Stahlwerkzeugen hergestellten Teilen im Wesentlichen entsprechen. Insbesondere zeitaufwändige Nachbearbeitungsschritte wie das Polieren sollen entfallen, um so einen Zeit- und Kostenvorteil zu generieren.

[0013] Dazu braucht das Werkzeug alle bekannten Funktionalitäten eines Stahlwerkzeugs, wie Auswerfer, Temperierung und einen Anguss, sowie eine Zentrierung der beiden Formhälften.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Werkzeugherstellung, sowie das erfindungsgemäße Spritzgießwerkzeug wird nachfolgend beispielhaft beschrieben und ist durch Anspruch 1 und die folgenden Ansprüchen 2 bis 10, sowie durch Anspruch 11 und die folgenden Ansprüche 12 bis 15 charakterisiert.

[0015] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Verfahren zur Herstellung eines Spritzgießwerkzeuges, insbesondere eines Einsatzes, welcher in eine Stammform eingebaut wird, beschrieben.

[0016] Es ist Stand der Technik, bestimmte Standardaufbauten eines Spritzgießwerkzeugs über Standardteile herzustellen. Mit derartigen Normalien kann ein Formkasten, oder eine Stammform aufgebaut werden, die bereits die Aufspannplatten, die Auswerferplatte zur Befestigung der Auswerferstifte, die Auswerferstifte, die Platte mit Anschlüssen zur Temperierung etc. aufweist. Diese Normalien sind typischerweise aus Stahl und es wird auch hier auf allgemein verfügbare Normalien zurückgegriffen. Der Werkzeugaufbau könnte aber auch aus individuell gefertigten Platten aus Stahl oder Aluminium, oder einem anderen Metall gefertigt sein.

[0017] Neben dem Aufbau ist die Kraftaufnahme und ein gewisser Teil der Führung und Zentrierung auch über die Stammform gewährleistet.

[0018] In diese Stammform werden je nach gewünschter Geometrie des zu produzierenden Kunststoffteils verschiedene formgebende Einsätze eingesetzt. Das mehrstufige Abgießen dieser Einsätze, das die Integration verschiedener Funktionen ermöglicht, ist Kernpunkt der Erfindung.

[0019] Da der Formhohlraum oder die Kavität dem Negativ des gewünschten Teils entspricht, wird dafür ein Urmodell verwendet.

[0020] Dieses Urmodell kann aus den vorher beschriebenen Rapid Prototyping-Verfahren generativ hergestellt werden, aber auch mechanisch gefertigt werden oder in beliebigen Kombinationen aus den genannten Verfahren.

[0021] Meist wird das Urmodell aus Kunststoff gefertigt, aber auch hier sind wiederum andere Werkstoffe, wie Metalle, Holz, Keramiken, Gips oder Papier möglich.

[0022] Da Kunststoffe bei der Verarbeitung einer gewissen Schwindung unterliegen, ist es möglich, dieses Urmodell etwas größer zu fertigen, damit die Endabmessungen des Teils den gewünschten Abmessungen entsprechen. Eine derartige Skalierung kann direkt in den Konstruktionsdaten erfolgen, sodass das Modell etwas größer gefertigt wird. Es ist aber auch mög-

lich, eine dünne Beschichtung am Urmodell aufzubringen, die dem notwendigen Übermaß entspricht. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn ein Originalteil als Ausgangsmodell für das Spritzgießwerkzeug verwendet wird.

[0023] Die Abformung des Urmodells aus beliebigem Werkstoff erfolgt erfindungsgemäß über einen mehrstufigen Gießprozess.

[0024] Dieser Gießprozess ist auch in den Figuren 1 bis 7 schematisch dargestellt.

[0025] Figur 1 zeigt das in die Gießform eingebrachte Urmodell

[0026] Figur 2 zeigt die Gießform nach dem Gießen der ersten Schicht

[0027] Figur 3 zeigt die Gießform nach dem Drehen und dem Einbringen der 2. Gießschicht

[0028] Figur 4 zeigt den fertigen Gießteil der ersten Formhälfte nach dem Entfernen der Gießform und der Modelliermasse

[0029] Figur 5 zeigt die Gießform für die zweite Formhälfte nach Aufbringen der ersten Gießschicht

[0030] Figur 6 zeigt die zweite Gießform nach dem Drehen und Ausgießen mit der 2. Gießschicht

[0031] Figur 7 zeigt die beiden Formeinsätze für das Spritzgießwerkzeug

[0032] Dabei sind folgende Bauteile jeweils mit folgenden Bezugszeichen versehen:

10 ... Urmodell

11 ... Kavität

15 ... Platzhalter zur Verlagerung der Trennebene

16 ... Trennebene

20 ... Gießform

21 ... Einfüllöffnung

22 ... Verschlussdeckel

30 ... Halteplatte

31 ... Platzhalter Auswerfer

32 ... Kühlleitungen

33 ... Platzhalter Anguss

40 ... 1. Abgussmasse

41 ... 2. Abgussmasse

[0033] In einem ersten Schritt wird das Urmodell (10) entsprechend mit Trennmittel versehen, damit dieses auch wieder entformt werden kann. Bei nicht ebenen, bzw. nicht am umlaufenden Rand des Urmodells (10) liegender Trennebene (16) ist dieses in einen Platzhalter (15), etwa Modelliermasse oder Wachs einzubetten, damit die spätere Trennebene (16) erreicht werden kann. Das Urmodell (10) befindet sich in einem Gießkasten (20), der die Seitenflächen begrenzt und der auf der der Trennebene (16) gegenüberliegenden Seite eine Platte aufweist, die als Halteplatte dient. An dieser Halteplatte (30) sind die Auswerferstifte (31) und die Kühlung und gegebenenfalls weitere Funktionselemente befestigt. Der Zeitpunkt der Kühlungseinbringung (32) kann gleichzeitig mit dem Einbringen der Auswerfer (31) stattfinden, also vor dem ersten Gießprozess erfolgen. Ebenso ist es möglich, wie auch in den Figuren dargestellt die Temperierbohrungen (32) erst nach dem ersten Gießprozess einzubringen.

[0034] Auf der Seite der Trennebene (16) werden gegebenenfalls auch Führungs- und Zentrierelemente angebracht.

[0035] Es wird von einem Urmodell (10) gesprochen, wobei selbstverständlich auch mehrere Urmodelle (10) nebeneinander eingegossen werden können und damit Mehrfachwerkzeuge entstehen.

[0036] In einem ersten Gießschritt wird das Urmodell (10) mit einer ersten Gießmasse (40) umgossen. Das Ergebnis ist in Figur 2 dargestellt.

[0037] Diese erste Gießmasse (40) weist neben dem entsprechenden Harz auch eine Füllung mit feinteiligem Metallpulver auf. Die feinteilige Füllung ist notwendig, damit ein genaues Abformen erfolgt und Metallpulver ist deswegen vorteilhaft, da die Wärmeleitfähigkeit der Gießmasse verbessert wird.

[0038] Als Metallpulver können Eisen-, Aluminium- oder Kupferpartikel verwendet werden. Natürlich ist auch eine Mischung aus zwei oder allen drei genannten Komponenten möglich. Die Korngröße dieses ersten Füllstoffes wird zwischen 1 und 50µm, bevorzugt zwischen 5 und 20 µm gewählt und der Anteil des Füllstoffes liegt bei 30 bis 80 Gewichtsprozent, bevorzugt bei 55 bis 70 Gewichtsprozent.

[0039] Die Schichtdicke dieses ersten Gießharzes (40) beträgt zumindest 1mm und kann bis zu 20mm betragen. Gegebenenfalls ist dieser Vorgang auch mehrfach mit später für die zumindest zweite Schicht (41) gedachten Materialien wiederholbar.

[0040] Nach dem Aushärten der ersten Gießharzschicht (40), gegebenenfalls auch weiterer Schichten, wird der Formkasten (20) mit dem Urmodell (10) und den Funktionselementen (31, 32) um 90° gedreht und der zumindest zweite Gießvorgang findet nun im Wesentlichen parallel zur Trennebene (16) durch eine in der Gießform (20) vorgesehene Einfüllöffnung (21) statt. Durch die Einbringung des Harzes parallel zur Trennebene (16) entsteht zwischen Trennebene (16) und rückseitiger Platte (22) eine planparallele Fläche, die nicht nachgearbeitet werden muss und somit auch im späteren Spritzgießwerkzeug eine planparallele Führung und somit gratfreie Teile ergibt. Das Ergebnis ist in Figur 3 dargestellt.

[0041] Hier ist neben der Einbringung von Gießharz (41) auch möglich ganze Metall- Holz- oder Wabenkernteile als Isolierung und/oder Verstärkung ins Gießmaterial (41) einzubauen.

[0042] Damit kann einerseits eine thermische Trennung zum Stammwerkzeug realisiert werden, andererseits auch Kosten und Reaktionszeit bei der Aushärtung gespart werden.

[0043] Weiters kann die Temperierung (32) auch bereits zur Reaktionskontrolle während des Gießprozesses verwendet werden, um eine Überhitzung des Systems bei der Härtereaktion zu vermeiden.

[0044] Das Gießharz wird in diesem zumindest zweiten Gießprozess (41) auch wiederum mit Metallpulver und gegebenenfalls auch Füll- und Verstärkungsstoffen versehen. Typischerweise werden die Metallpulver etwas grobkörniger mit einer Korngröße von 50 bis 800 µm, bevorzugt mit 100 bis 300µm Durchmesser verwendet.

[0045] Als Füll- und Verstärkungsstoffe eignen sich Kreide, Talkum, Quarzsand, Gips / Wollastonit, Glimmer und Glasfasern, wie auch Aramid- und Kohlefasern, Basaltfasern, sowie Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen wie Holz, Flachs oder Bambus.

[0046] Hier ist jede Kombination der Stoffe untereinander möglich und denkbar. Insgesamt liegt der Anteil an Metallpulver und weiteren Füll- und Verstärkungsstoffen bei 50 bis 90 Gewichtsprozent.

[0047] Über diese Zuschlagmaterialien werden einerseits die Steifigkeit des Systems, andererseits die Kosten des Gießharzes beeinflusst und gesteuert. Ebenso kann durch die Art, Anzahl, und Geometrie der Zuschlagstoffe die Schwindung und damit die Endgeometrie der erhaltenen Kavität (11) beeinflusst werden.

[0048] Als Gießharz (40, 41) wird sowohl für den 1., eventuell nicht beschriebenen weiteren und dem 2. Gießprozess Harz aus der Familie der Epoxidharze, der Polyurethanharze oder auch der Vinylesterharze verwendet. Das Harz kann mit allen bekannten Verarbeitungs- und Funkti-

onsadditiven ausgestattet sein. Hier sind besonders Entgasungshilfsmittel, Antischäummittel und Farben erwähnt.

[0049] In einem nächsten Schritt wird wie in Figur 5 ersichtlich der gleiche oder ein weiterer Formkasten (20) auf der gegenüberliegenden Seite aufgebaut und die Gießvorgänge 1 und 2 wiederholt.

[0050] Bevor es zum ersten Gießvorgang kommt, muss der gegebenenfalls vorhandene Platzhalter (15), zum Beispiel die Modelliermasse entfernt werden und die spätere Trennebene (16) mit einem geeigneten Trennmittel versehen werden. Diese Trennmittel, sind wie die Trennmittel für die Urform handelsübliche Produkte, wie beispielsweise: Wachse, Öle, Fette, silikonbasierte oder silikonfreie Trennmittel, Teflonbeschichtungen, aber auch (selbstklebende) Trennfolien wie Teflon, Silikonpapier oder Wachspapier.

[0051] Weiters muss bevor der erste Gießvorhang (40) auf der zweiten Seite startet ein geeigneter Anguss (33) angebracht werden.

[0052] Auch hier wird nach zumindest einer ersten Gießharzschicht (40) mit feinteiligem Metallpulver der Formkasten (20) gedreht und wiederum parallel zur Trennebene (16) die zweite Werkzeughälfte fertig gegossen.

[0053] Die Figur 7 zeigt die fertigen Werkzeugeinsätze nach dem Entfernen der Gießform (20), wie sie in ein Spritzgießwerkzeug eingebaut werden können.

[0054] Im beschriebenen Ablauf wurde zuerst die Auswerferseite, im zweiten Schritt die Düsen- seite der Einsätze gefertigt. Dies ist selbstverständlich auch genau umgekehrt möglich, dass zuerst das Urmodell (10) und der Anguss (33) eingegossen werden, im vierten und fünften Schritt die Auswerfer (31) und die Kühlung (32).

[0055] Die Gießvorgänge können jeweils bei Umgebungsdruck stattfinden, es ist aber auch möglich mit Unterdruck, also vakuumunterstützt oder auch mit Überdruck zu arbeiten. Dies kann auch nur einzelne Gießschritte umfassen und auch jeweils unterschiedlich sein.

[0056] Die Auswerfer (31) können als reine Auswerferstifte umgossen werden, oder aber auch zwecks einer längeren Haltbarkeit können zusätzlich Metallbuchsen umgossen werden, die im Formeinsatz verbleiben als Führung für die Auswerfer (31) dienen.

[0057] Die Kühlung (32) erfolgt durch Kupferrohre, welche gebogen oder über Formstücke realisiert werden. Neben Kupfer können auch andere Metalle verwendet werden.

[0058] Es ist auch möglich Schläuche (32) aus schlechter wärmeleitfähigem Material einzubringen und diese nachträglich zu entfernen. Dies kann mittels chemischem Auflösen erfolgen, oder indem der Schlauch (32) sich nicht mit dem Gießharz (40, 41) verbindet und nachher herausgezogen werden kann. Hierzu eignen sich beispielsweise Schläuche aus Silikon.

[0059] Die spätere Verbindung des Temperierkanals (32) zur Stammform wird typischerweise über eine entsprechende Dichtung realisiert.

[0060] Die Geometrie der Temperierung (32) ist auch an die Kavität (11) angepasst möglich, sodass eine in der Technik als konturnahe Kühlung bezeichnete Ausführung ebenso einfach realisierbar ist.

[0061] Als Anguss (33), der als Platzhalter mitgegossen wird, können alle in der Technik bekannten Angussarten eingesetzt werden. Es kann eine Angussart gewählt werden, die nachträglich vom Teil entfernt werden muss. Dazu zählen ein Stangen- ein Film-, ein Ring- oder ein Schirmanguss.

[0062] Es kann aber auch ein Tunnelanguss eingebracht werden. Dies hat den Vorteil, dass der Anguss beim Entformen vom Teil getrennt wird und daher eine Nacharbeit am Teil entfällt.

[0063] Es ist auch möglich eine Heißkanaldüse bleibend oder wieder entfernbar als Anguss mitzugießen. Dies kann während des Gießprozesses auch ein Platzhalter für eine Heißkanaldüse sein. Mit einem Heißkanal kann der Anguss im Werkzeug verbleiben, muss nicht entformt

und auch nicht vom Teil getrennt werden.

[0064] Neben den bereits beschriebenen Funktionen, die mitgegossen werden können, ist es bei gewissen Bauteilen sinnvoll, auch Sensoren mit einzubetten. Diese Sensoren können formbündig sein, wie beispielsweise zur Messung des Forminnendrucks, aber auch im Inneren zumindest einer Werkzeughälfte, um beispielsweise die Kraftverhältnisse, eine eventuell auftretende Vorformung und/oder die Temperatur zu bestimmen. Durch den zumindest zweistufigen Gießprozess jeder Formhälfte ist dies relativ einfach möglich.

[0065] Ein aus Normalien und den beschriebenen gegossenen Formeinsätzen mit Auswerfern (31) und Temperierung (32) bestehendes Spritzgießwerkzeug kann auf jeder handelsüblichen Spritzgießmaschine betrieben werden und Kunststoffbauteile in seriennaher Qualität erzeugen.

[0066] Nachteile zu Werkzeugen aus Stahl ergeben sich durch die schlechtere Wärmeleitfähigkeit und dem höheren Verschleiß. Die höhere Verschleißneigung ist aber durch die meist mittlere Stückzahl von einigen 100 bis zu 100 000 Stück kein Problem und die tendenziell schlechtere Wärmeleitfähigkeit kann durch eine konturnahe Temperierung (32) kompensiert werden.

[0067] Somit ergibt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Möglichkeit, ein Werkzeug herzustellen, welches schnell und kostengünstig gefertigt werden kann und qualitativ hochwertige Teile durch eine exakte Trennebene (16) und einer Planparallelität der Einsätze nacharbeitsfrei herstellt.

[0068] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung wird in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 11, sowie den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10 und 12 bis 15 beschrieben.

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Spritzgießwerkzeuges aus Düsenseite und Auswerferseite, welches über eine Stammform aufgebaut ist und die beiden Formeinsätze über einen Gießprozess hergestellt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gießprozess je Formeinsatz zumindest zweistufig durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den beiden Gießprozessen der Formkasten (20) um 90° gedreht wird.
3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim ersten Gießprozess ein metallpulververstärktes Gießharz (40) mit einer Korngröße des Metallpulvers von 5 bis 20µm verwendet wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Metallanteil aus Aluminium, Kupfer und/oder Eisen besteht und einen Gewichtsanteil von 55 bis 70% hat.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gießharz (40, 41) zur chemischen Familie der Epoxid-, Polyuretan- oder Vinylesterharze gehört.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Auswerferseite als Platzhalter Auswerferstifte (30) mitgegossen werden.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Auswerferseite eine Temperierung (32) mitgegossen wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Düsenseite ein Platzhalter für einen Anguss (33) mitgegossen wird.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf zumindest einem Einsatz zumindest ein Sensor zur Messung des Drucks, der Kraft, der Vorformung oder der Temperatur mitgegossen wird.
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Gießvorgang im Wesentlichen parallel zur Trennebene (16) durch eine Öffnung (21) in der Gießform (20) erfolgt.
11. Spritzgießwerkzeug bestehend aus Düsenseite und Auswerferseite, welches über eine Stammform aufgebaut ist und die beiden Formeinsätze über einen Gießprozess hergestellt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gießprozess je Formeinsatz zumindest zweistufig durchgeführt wird.
12. Spritzgießwerkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gegossenen Formeinsätze ohne Nacharbeit planparallel sind.
13. Spritzgießwerkzeug nach mindestens einem der Ansprüche 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses als Mehrfachwerkzeug ausgeführt ist.
14. Spritzgießwerkzeug nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses einen Tunnelanguss aufweist.
15. Spritzgießwerkzeug nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses einen Heißkanalanguss aufweist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

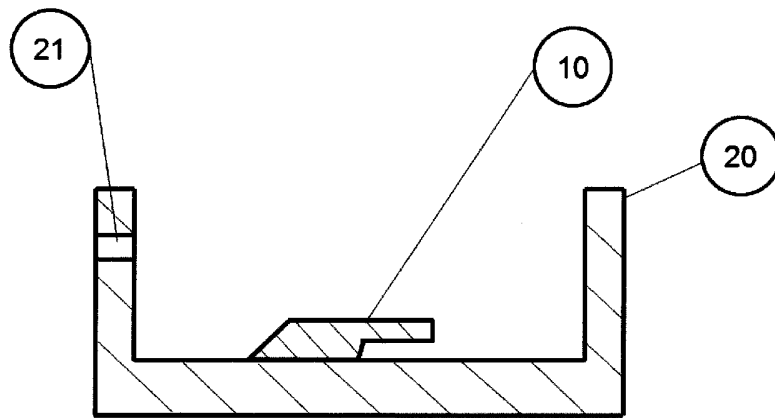


Fig. 1

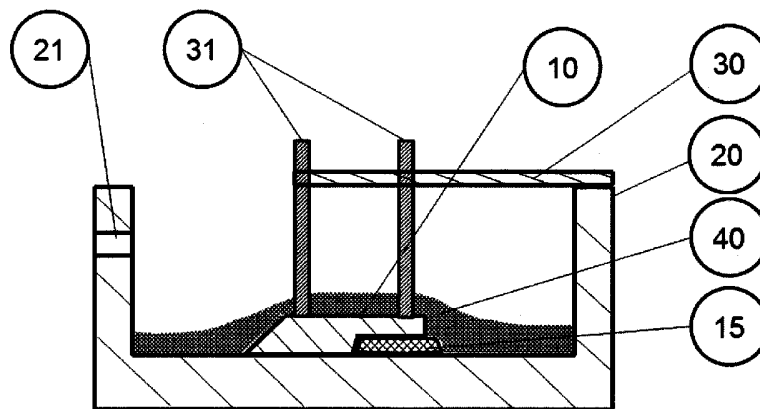


Fig. 2

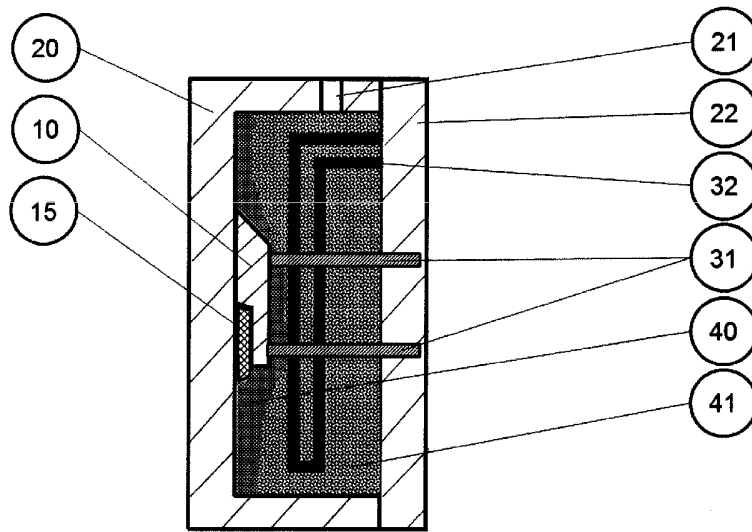


Fig. 3

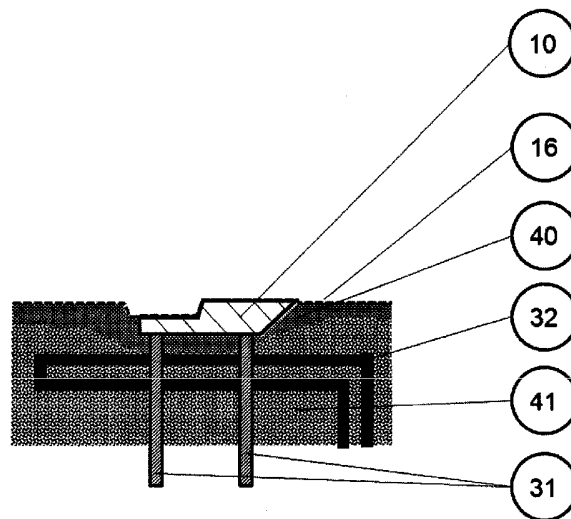


Fig. 4

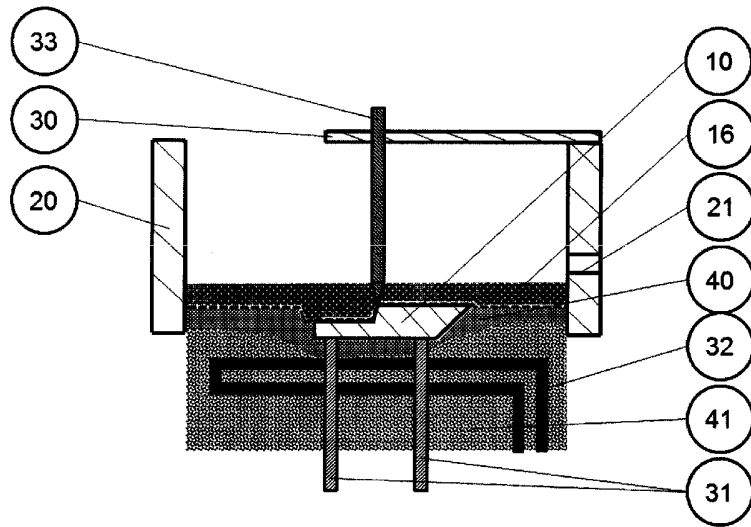
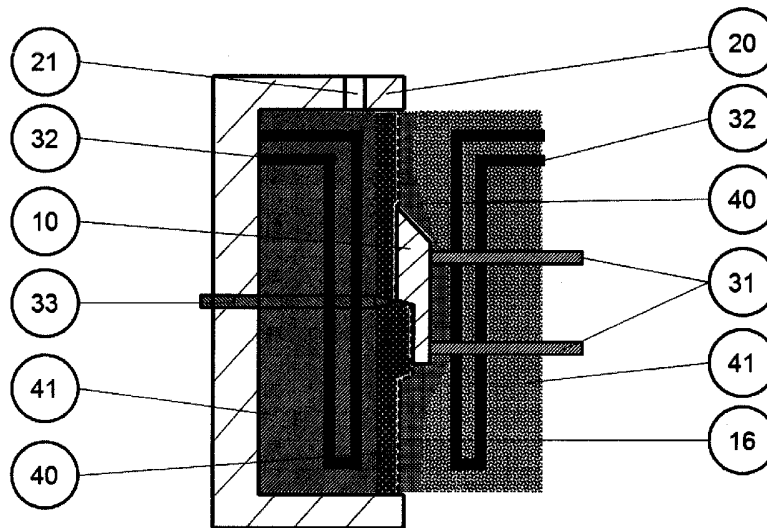


Fig. 5



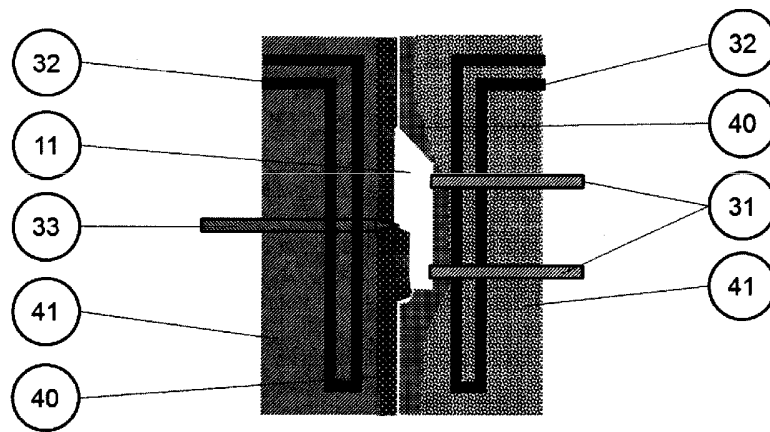


Fig. 7

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B29C 33/38 (2006.01); **B29C 45/26** (2006.01); **B29C 39/02** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B29C 33/38 (2013.01); **B29C 33/3842** (2013.01); **B29C 45/26** (2013.01); **B29C 39/021** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 B29C

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC, WPI, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **20.08.2014** eingereichten Ansprüchen **1–15** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 1910175 A1 (BASF AG) 10. September 1970 (10.09.1970) Ansprüche 1, 2; Seite 5, letzter Absatz bis Seite 7, dritter Absatz; Seite 8, letzter Absatz bis Seite 9, erster Absatz; Seite 9, letzter Absatz bis Seite 11. erster Absatz;	1, 3–6, 8, 11–15
X	DE 102011119613 A1 (EADS DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 29. Mai 2013 (29.05.2013) Ansprüche 9–13, Absatz [0019]	1, 7–9, 11–15
X	JP 2012000842 A (ASAHI GLASS CO LTD) 05. Jänner 2012 (05.01.2012) Fig. 5–7	1, 11
A	DE 69027819 T2 (NISSAN MOTOR [JP], ASAHI CHEMICAL IND [JP]) 27. Februar 1997 (27.02.1997) Fig. 10, 11	1–15

Datum der Beendigung der Recherche:
 18.03.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SCHMELZER Peter

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.