

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
14. Januar 2016 (14.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/005033 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 44/42 (2006.01) B29L 31/00 (2006.01)
B29C 45/00 (2006.01) B29K 105/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/001314

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juni 2015 (30.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 010 139.8 9. Juli 2014 (09.07.2014) DE

(71) Anmelder: **WEIDENHAMMER PACKAGING
GROUP GMBH** [DE/DE]; 1. Industriestraße 26, 68766
Hockenheim (DE).

(72) Erfinder: **CONTE, Maurizio**; Gimborner Straße 48A,
51709 Marienheide (DE).

(74) Anwälte: **LEMPERT, Jost** et al.; Lempert, Lasch & Lenz,
Postfach 410760, 76207 Karlsruhe (DE).

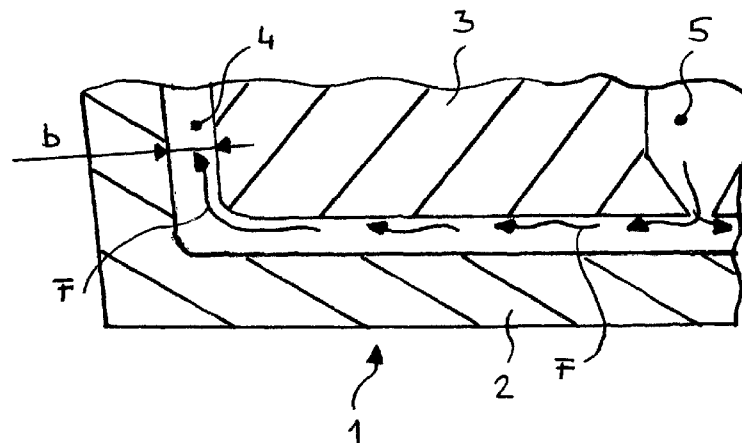
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING THIN-WALLED CONTAINERS BY MEANS OF INJECTION MOLDING, AND
THIN-WALLED CONTAINERS PRODUCED IN SUCH A MANNER

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DÜNNWANDIGER BEHÄLTER MITTELS SPRITZGIESSEN UND
SOLCHERMASSEN HERGESTELLTE DÜNNWANDIGE BEHÄLTER



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a thin-walled container, wherein a thermoplastic polymer is plasticized and the plasticized polymer is injected into the molding chamber (4) of a mold (1) with a wall/flow ratio of at least 250 via an injection channel (5). The polymer is then distributed along the base and wall of the molding chamber (4) in the molding chamber (4) so that the polymer completely fills the molding chamber. The polymer is then solidified, thereby forming the container, and removed from the mold (1). The aim of the invention is to allow the production of a thin-walled container which is mixed with solid filler or reinforcing materials by means of injection molding. This is achieved in that a powder or particulate filler is added to the polymer or a polymer which is mixed with such a filler is used, and a propellant is added to the polymer or a polymer which is mixed with a propellant is used, said propellant being expanded in the molding chamber (4) of the mold (1). The invention further relates to a thin-walled container which is produced in such a manner, in particular as a packing container.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/005033 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen Behälters vorgeschlagen, indem ein thermoplastisches Polymer plastifiziert und das plastifizierte Polymer über einen Einspritzkanal (5) in den Formraum (4) eines Formwerkzeugs (1) mit einem Wandungs-/Fließverhältnis von wenigstens 250 eingespritzt wird, wonach es entlang dem Boden und der Wandung des Formraumes (4) in dem Formraum (4) verteilt wird, so dass es diesen vollständig ausfüllt. Anschließend wird das Polymer unter Bildung des Behälters erstarrt und dem Formwerkzeug (1) entnommen. Um einen mit festen Füll- oder Verstärkungstoffen versetzten, dünnwandigen Behälter durch Spritzgießen herstellen zu können, sieht die Erfindung vor, dass dem Polymer einerseits ein pulver- oder partikelförmiger Füllstoff zugesetzt oder ein mit einem solchen Füllstoff versetztes Polymer eingesetzt wird, und dass dem Polymer andererseits ein Treibmittel zugesetzt oder ein mit einem Treibmittel versetztes Polymer eingesetzt wird, wobei das Treibmittel in dem Formraum (4) des Formwerkzeugs (1) expandiert wird. Die Erfindung betrifft ferner einen solchermaßen hergestellten dünnwandigen Behälter, insbesondere in Form eines Verpackungsbehälters.

**Verfahren zur Herstellung dünnwandiger Behälter
mittels Spritzgießen und solchermaßen hergestellte
dünnwandige Behälter**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen Behälters, indem wenigstens ein thermo-
plastisches oder thermoelastisches Polymer plastifiziert
5 und das plastifizierte Polymer über wenigstens einen Einspritzkanal in den Formraum eines Formwerkzeugs mit einem Wandungs-/ Fließverhältnis von wenigstens 250 eingespritzt wird, wonach es entlang dem Boden und der Wandung des Form-
raumes in dem Formraum verteilt wird, so dass es diesen im
10 Wesentlichen vollständig ausfüllt, wonach das Polymer unter Bildung des Behälters erstarrt und dem Formraum des Formwerkzeugs entnommen wird. Die Erfindung bezieht sich ferner auf einen durch Spritzgießen mittels eines Formwerkzeugs mit einem Wandungs-/Fließverhältnis von wenigstens 250,
15 insbesondere mittels eines Verfahrens der vorgenannten Art, hergestellten dünnwandigen Behälter aus wenigstens einem thermoplastischen oder thermoelastischen Polymer.

Derartige, mittels Spritzgießen hergestellte Kunststoff-Form-
20 teile in Form von dünnwandigen Behältern finden insbesondere als Verpackungsbehälter für Lebens- und Genussmitteln verbreiteten Einsatz. Ihre Herstellung geschieht in der Regel dadurch, dass ein thermoplastisches oder thermoelastisches Polymer mittels einer Spritzeinheit, wie z.B.
25 eines Extruders, unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur plastifiziert wird, wonach das plastifizierte Polymer über einen oder gegebenenfalls auch mehrere

Einspritzkanäle in den Formraum eines Formwerkzeugs eingespritzt wird. In dem Formraum, welcher eine zu dem zu erzeugenden Formteil in Form des dünnwandigen Behälters komplementäre Formgebung besitzt, muss das plastifizierte Polymer dann infolge eines entsprechenden Einspritzdruckes verteilt werden, so dass es im noch schmelzflüssigen Zustand entlang dessen Boden und dessen Wandungen fließt, bis es den Formraum gänzlich ausfüllt. Sodann kann das Polymer unter Bildung des dünnwandigen Behälters, insbesondere infolge Abkühlung, erstarrt werden, wonach das fertige Formteil dem Formwerkzeug entnommen wird. Als thermoplastische oder thermoplastische Polymermaterialien können dabei praktisch beliebige bekannte Vertreter solcher Materialien verwendet werden, wie beispielsweise Polyolefine, Polystyrol, Polyalkylenterephthalate und dergleichen. Sofern gewünscht, kann bzw. können in den Formraum des Formwerkzeugs eines oder mehrere Label, wie Boden- und/oder Banderolenlabel, eingebracht werden, welche mit dem plastifizierten Polymermaterial hinterspritzt werden, wobei das bzw. die Label als Barrierelage zur Erhöhung der Diffusionsdichtigkeit des Kunststoffbehälters oder auch lediglich als Träger für das Verpackungsgut identifizierende Aufdrucke dienen können. Letztere Vorgehensweise wird auch als "IML-Verfahren" (In-Mould-Labeling) bezeichnet.

In der Regel gehen die Bestrebungen insbesondere bei zur Aufnahme von Verpackungsgut dienenden Behältern dahin, den Behälter möglichst dünnwandig auszubilden, wobei gleichwohl eine gewisse (Form)stabilität gewahrt werden muss, um eine unzeitige Beschädigung zu verhindern und eine einwandfreie Handhabung des Behälters, sei es anlässlich des Transportes oder sei es anlässlich der Entnahme des Verpackungsgutes,

sicherzustellen. Dies einerseits aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, andererseits aus Umweltgründen im Hinblick auf die Schonung der natürlichen Ressourcen von fossilen Brennstoffen, aus denen die eingesetzten Polymere üblicherweise gewonnen werden, sowie im Hinblick auf einen möglichst geringen Kohlendioxidausstoß bei der thermischen Verwertung der üblicherweise von Einwegverpackungen gebildeten Behälter. Zwar lassen sich thermoplastische und thermoelastische Polymere im Vergleich mit duroplastischen Polymeren aufgrund ihrer Eigenschaft, mehrfach plastifiziert bzw. aufgeschmolzen werden zu können, relativ gut rezyklieren, doch stellt die große Menge an anfallendem Müll aus derartigen Verpackungsbehältern gleichwohl ein gewisses Umweltrisiko dar.

Darüber hinaus sind der Wandstärke von mittels Spritzgießen erzeugten Behältern nicht nur aufgrund ihrer notwendigen (Form)stabilität nach unten hin Grenzen gesetzt, sondern insbesondere auch im Hinblick auf den Spritzgießvorgang als solchem, bei welchem sichergestellt werden muss, dass das in den - seinerseits sehr "engen" - Formraum des Formwerkzeugs eingespritzte plastifizierte, schmelzflüssige Polymer im Wesentlichen gänzlich in dem Formraum verteilt wird, indem es infolge eines hohen Einspritzdruckes von dem Einspritzkanal entlang dem Boden und der Wandungen des Formraumes entlang fließt, bis es den Formraum praktisch vollständig ausfüllt. Dabei ist es bekannt, das Formwerkzeug zu diesem Zweck zu beheizen, um die Polymerschmelze möglichst flüssig und gering viskos zu halten, wonach das Formwerkzeug abgekühlt werden muss, um das fertige Formteil nach Erstarren des Polymers zu entnehmen. Je nach verwendetem Polymer führt dies ab einem Wandungs-/Fließverhältnis von etwa 250 und mehr zu Problemen einerseits

dahingehend, dass das schmelzflüssige Polymer nicht oder nur bei immens hohen Einspritzdrücken (und damit verbundenen, entsprechend hohen Schließkräften des Formwerkzeugs) gänzlich in dem Formraum verteilt werden kann,

5 andererseits dahingehend, dass die Wandstärke des erzeugten Behälters zu klein wird, um die gewünschten Anforderungen an seine Stabilität zu erfüllen. Letzteres gilt auch für eine (zu) geringe absolute Wandstärke von Kunststoffbehältern ab einer Dicke von etwa 1,5 mm oder kleiner,

10 wobei dieser Wert freilich wiederum von dem jeweils verwendeten Polymer sowie ferner von der Größe bzw. dem Aufnahmevermögen des Behälters abhängt. Als Wandungs-/Fließverhältnis (WFV) wird hierbei das Verhältnis zwischen dem längsten Fließweg (F) des plastifizierten Polymers in

15 dem Formraum des Formwerkzeugs, d.h. dem Abstand zwischen dem Einspritzkanal und dem am weitesten von diesem entfernt liegenden Punkt des Formraumes des Formwerkzeugs, und der durchschnittlichen Wandstärke (b) des fertigen Formteils in Form des dünnwandigen Behälters, welcher der durch-

20 schnittlichen Breite des Formraumes entspricht, bezeichnet:
$$\text{WFV} = F / b.$$

Bei der Herstellung herkömmlicher kompakter Formteile ist es im Falle des Einsatzes von thermoplastischen Kunststoffverarbeitungsverfahren bekannt, dem plastifizierten
25 Polymer Füllstoffe und/oder Fasern zuzusetzen oder bereits mit Füllstoffen und/oder Fasern vorgemischte Polymerrohstoffe einzusetzen, wobei die Füllstoffe/Fasern einerseits die Festigkeit und Steifigkeit des fertigen Polymer-
30 Formteils zu erhöhen vermögen und andererseits den Polymerverbrauch verringern, was aus den obigen Gründen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit erwünscht ist. Untersuchungen haben jedoch

gezeigt, dass eine solche Zugabe von festen, pulver- oder partikelförmigen Füll- bzw. Verstärkungsstoffen bei der Herstellung von dünnwandigen Behältern mittels Spritzgießen nicht oder nur in einer sehr geringen Menge von maximal
5 einigen wenigen Mass.-% bezogen auf die Polymermasse möglich ist. Der Grund hierfür besteht darin, dass bereits ohne den Zusatz derartiger Füll- oder Verstärkungsstoffe eine sehr hoher Einspritzdruck sowie eine sehr geringe Viskosität der plastifizierten Polymerschmelze erforderlich
10 sind, um sicherzustellen, dass sich letztere gänzlich in dem sehr engen, spaltförmigen Formraum verteilt. Enthält die Polymerschmelze pulver- oder partikelförmige Zusätze, so verhindern diese nicht nur das "Einfließen" der Polymerschmelze von dem Einspritzkanal in den Formraum, so dass
15 letzterer nur teilweise befüllt werden kann, sondern kommt es auch zu einer Entmischung und reichern sich die Füllstoffe in dem Formraum in Form von Aggregationen lokal an, so dass sie eine Barriere für die nachfließende Polymerschmelze bilden und weiter von dem Einspritzkanal entfernt
20 liegende Bereiche des Formraumes somit blockieren, so dass der Formraum des Formwerkzeugs auch im Falle sehr hoher Einspritzdrücke häufig teilweise "leer" bleibt, was in einem erheblichen Ausschuss resultiert. Selbst wenn es statistisch in einigen Fällen gelingt, die mit den pulver- oder partikelförmigen Füllstoffen versetzte Polymerschmelze
25 im Wesentlichen gänzlich in dem Formraum zu verteilen, so ist das erzeugte Formteil in Form des dünnwandigen Behälters unbrauchbar, da es dort, wo sich mehrere Partikel abgelagert haben, mangels eines hinreichenden Anteils an
30 Polymermatrix derart spröde ist, dass es bereits beim manuellen Ergreifen in viele Bruchstücke zerfällt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Spritzgießverfahren zur Herstellung eines dünnwandigen Behälters mit einem Wandungs-/Fließverhältnis von wenigstens 250 der eingangs genannten Art auf einfache und kostengünstige Weise dahingehend weiterzubilden, dass ein Zusatz auch von verhältnismäßig großen Mengen an Füllstoffen möglich wird, ohne die Werkstoffeigenschaften des erzeugten Polymer-Formteils in Form des dünnwandigen Behälters in nennenswerter Weise zu beeinträchtigen. Sie ist ferner auf einen insbesondere mittels eines solchen Verfahrens hergestellten, dünnwandigen Behälter der eingangs genannten Art gerichtet.

In verfahrenstechnischer Hinsicht wird diese Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass dem Polymer einerseits wenigstens ein pulver- oder partikelförmiger Füllstoff zugesetzt oder ein mit einem solchen Füllstoff versetztes Polymer eingesetzt wird, und dass dem Polymer andererseits wenigstens ein Treibmittel zugesetzt oder ein mit einem Treibmittel versetztes Polymer eingesetzt wird, wobei das Treibmittel in dem Formraum des Formwerkzeugs expandiert wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung ferner bei einem dünnwandigen Behälter aus thermoplastischen oder thermoelastischen Polymermaterialien der eingangs genannten Art vor, dass das Polymermaterial des Behälters einerseits wenigstens einen pulver- oder partikelförmigen Füllstoff enthält, und dass das Polymermaterial andererseits zumindest bereichsweise aufgeschäumt ist.

Überraschenderweise wurde gefunden, dass es infolge eines dem plastifizierten Polymer zugesetzten Treibmittels,

welches beim bzw. unmittelbar nach dem Einspritzen der Polymerschmelze in den engen Formraum des Formwerkzeugs expandiert wird, so dass das Polymer aufgeschäumt wird, möglich wird, dem Polymer erhebliche Mengen von weit mehr als 50 Mass.-% an pulver- oder partikelförmigen Füll- bzw. Verstärkungsstoffen zuzusetzen, wobei die Festigkeit, wie insbesondere die Zugfestigkeit, die Zähigkeit und auch die Formstabilität des erzeugten, dünnwandigen Polymer-Formteils infolge des Treibmittels nicht etwa verringert, sondern aufgrund des Füllstoffanteils sogar erhöht wird. Auf diese Weise lässt sich die zur Herstellung des Behälters benötigte Polymermenge erheblich reduzieren, wie es aus wirtschaftlichen Gründen sowie insbesondere auch im Hinblick auf eine erhöhte Umweltfreundlichkeit erwünscht ist. Ferner lässt sich die Wandstärke des spritzgegossenen Behälters weiter verringern, was gleichfalls mit einer entsprechenden Polymerersparnis einhergeht.

Das Treibmittel verbessert dabei offenbar signifikant das Fließvermögen des mit den Füllstoffen beladenen, schmelzflüssigen Polymers in dem engen Formraum, so dass es von dem Einspritzkanal fort entlang dem Boden und der Wandungen des Formraumes entlang fließen kann und letzteren gänzlich befüllt. Entmischungen der Füll- bzw. Verstärkungsstoffe aus der Polymerschmelze werden zuverlässig verhindert, so dass eine homogene Verteilung der Füllstoffe erreicht wird, welche der Verteilung der Füllstoffe in der Polymerschmelze entspricht, wie sie z.B. durch Homogenisieren der Füllstoff-/Polymermischung in einer Spritzeinheit, wie einem Extruder, erhalten worden ist. Hierbei können selbstverständlich bereits mit Füllstoffen vorversetzte Polymere verwendet werden, wie sie kommerziell erhältlich sind, oder die Füllstoffe werden der Spritzeinheit gemeinsam mit dem

Polymer oder an einer separaten Aufgabestelle aufgegeben und möglichst homogen in die plastifizierte Polymerschmelze eingemischt, wie es mittels handelsüblichen Ein- oder Mehrschneckenextrudern gemäß dem Stand der Technik in entsprechender Weise wie bei der Herstellung von kompakten, mit Füll- oder Verstärkungsstoffen versetzten Polymer-Formteilen möglich ist. Ferner erlaubt das erfindungsgemäße Verfahrens selbstverständlich auch das Hinterspritzen von in den Formraum des Formwerkzeugs eingelegten Labeln nach Art des sogenannten In-Mould-Labeling, wie es bei gattungsgemäßen Dünnwandbehältern in Form von Verpackungsbehältern häufig erwünscht ist. Ein erfindungsgemäßer dünnwandiger Behälter weist folglich eine thermoplastische oder thermoelastische Polymermatrix auf, welche sowohl pulver- oder partikelförmige Füllstoffe enthält als auch zumindest bereichsweise, insbesondere gänzlich, aufgeschäumt ist.

Darüber hinaus hat es sich überraschenderweise gezeigt, dass infolge des erfindungsgemäßen Zusatzes des Treibmittels auch im Falle hoher Anteile an pulver- oder partikelförmigen Füllstoffen von deutlich größer 50 Mass.-% sowohl die Einspritzzeit als auch der Einspritzdruck und dadurch auch die erforderliche Schließkraft des Formwerkzeugs gegenüber einem entsprechenden Spritzgießvorgang des reinen Polymers erheblich reduziert werden kann, so dass einerseits die Zykluszeiten, andererseits der Investitionsaufwand für eine entsprechende Spritzgießmaschine einschließlich ihrer Formwerkzeuge verringert werden können. Entsprechendes gilt für den Energieaufwand, weil das Treibmittel der mit den Füllstoffen versetzten Polymerschmelze eine so hohe Fließfähigkeit verleiht, dass es den sehr engen Formraum des Formwerkzeugs auch bei einem

Wandungs-/Fließverhältnis von deutlich größer als 250 gänzlich auszufüllen vermag, ohne dass das Formwerkzeug notwendigerweise zusätzlich beheizt werden muss, was darüber hinaus in einer weiteren Verkürzung der Zykluszeiten resultiert. In diesem Zusammenhang sei auch auf die weiter unten wiedergegebenen Ausführungsbeispiele verwiesen.

Während erfindungsgemäß grundsätzlich praktisch beliebige bekannte, pulver- oder partikelförmige Füll- bzw. Verstärkungsstoffe einschließlich Kurzfasern eingesetzt werden können, kann es insbesondere aus hygienischen Gründen, sofern der erzeugte dünnwandige Behälter z.B. als Verpackungsbehälter zur Aufnahme von empfindlichen Füllgut, wie insbesondere Lebensmittel, dienen soll, zweckmäßig sein, wenn wenigstens ein mineralischer Füllstoff, insbesondere aus der Gruppe der Schichtsilikate, wie beispielsweise Talk, zugesetzt oder ein mit einem solchen Füllstoff versetztes Polymer eingesetzt wird.

Der Füllstoff kann dabei beispielsweise mit einer Korngröße von etwa 0,1 µm bis etwa 100 µm, insbesondere von etwa 0,1 µm bis etwa 50 µm, beispielsweise von etwa 0,1 µm bis etwa 40 µm, eingesetzt werden, wie es sich zum Einen im Hinblick auf eine hohe Festigkeit des erzeugten Dünnwandbehälters, andererseits auf eine gute Fließfähigkeit der mit dem Treibmittel beladenen Polymerschmelze in dem engen Formraum des Formwerkzeugs als vorteilhaft erwiesen hat.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung kann der Füllstoff in Plättchenform eingesetzt werden, wodurch dem dünnwandigen Behälter erhöhte Barriereeigenschaften bzw. eine verbesserte Diffusionsdichte gegen Gase, wie Feuchtigkeit

oder Luft(sauerstoff) verliehen werden kann, um z.B. gegen oxidativen Angriff empfindliches Füllgut länger frisch zu halten. Zu diesem Zweck hat sich insbesondere plättchenförmiger Talk als günstig erwiesen, welcher auch in
5 hygienischer Hinsicht unbedenklich ist.

Wie bereits erwähnt, macht es das erfindungsgemäße Verfahren möglich, den Füll- bzw. Verstärkungsstoff dem Polymer in relativ hohen Anteilen zuzusetzen, wobei der
10 Füllstoff mit einem Anteil von wenigstens etwa 1 Mass.-%, insbesondere von wenigstens etwa 5 Mass.-%, vorzugsweise von wenigstens etwa 10 Mass.-%, bezogen auf die Masse des Polymers eingesetzt werden kann. Im Hinblick auf eine hohe Einsparung an Polymer unter gleichzeitiger Gewährleistung
15 einer einwandfreien Stabilität des erzeugten Dünnwandbehälters kann es dabei insbesondere vorteilhaft sein, wenn der Füllstoff mit einem Anteil von wenigstens etwa 20 Mass.-%, insbesondere von wenigstens etwa 30 Mass.-%, vorzugsweise von wenigstens etwa 40 Mass.-% oder höchst
20 vorzugsweise von wenigstens etwa 50 Mass.-%, bezogen auf die Masse des Polymers eingesetzt wird, wobei auch höhere Anteile an Füllstoff von wenigstens etwa 60 Mass.-% oder gar wenigstens etwa 70 Mass.-% denkbar sind.

25 Ein erfindungsgemäßer dünnwandiger Behälter enthält folglich vorzugsweise wenigstens einen pulver- oder partikelförmigen Füll- bzw. Verstärkungsstoff aus der Gruppe der Schichtsilikate, wie beispielsweise Talk, welcher zweckmäßigerweise eine Korngröße in den vorge-
30 nannten Bereichen aufweist und insbesondere eine plättchenförmige Konfiguration besitzen kann. In Bezug auf den Anteil an Füll- oder Verstärkungsstoff sei auf den vorstehenden Absatz verwiesen.

In vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass dem plastifizierten Polymer wenigstens ein physikalisches Treibmittel zugesetzt
5 wird, welches insbesondere zumindest teilweise in dem plastifizierten Polymer gelöst wird, wobei das Treibmittel in dem Formraum des Formwerkzeugs entgast wird. Die Beaufschlagung des schmelzflüssigen Polymers mit dem physikalischen Treibmittel kann dabei beispielsweise
10 dadurch geschehen, indem das Treibmittel einer Spritzeinheit, wie einem Extruder, unter Druck an einer Begasungsstelle stromab der Aufgabestelle für das Polymer zugesetzt wird, an welchem sich das Polymer bereits in einem plastifizierten, schmelzflüssigen Zustand befindet,
15 so dass das Treibmittel in die Polymerschmelze ein-dispergiert und insbesondere zumindest teilweise hierin gelöst werden kann. Beim Einspritzen in den Formraum des Formwerkzeugs wird das physikalische Treibmittel dann insbesondere aufgrund Druckentlastung expandiert, so dass
20 es Gasbläschen bildet, welche das (noch) plastifizierte, schmelzflüssige Polymer mit den hierin befindlichen Füll- bzw. Verstärkungsstoffen aufschäumen. Ein solches physikalisches Treibmittel kann beispielsweise aus der Gruppe der Inertgase, wie z.B. Stickstoff, Kohlendioxid,
25 Argon oder dergleichen, ausgewählt werden.

Indes ist es freilich auch denkbar, dass anstelle eines physikalischen Treibmittels ein chemisches Treibmittel zugesetzt wird, welches noch in der Spritzeinheit, ins-
30 besondere unmittelbar stromauf der Einspritzdüse(n), oder in dem Formwerkzeug, z.B. thermisch, aktiviert wird, so dass die hierbei gebildeten, gasförmigen Zerfallsprodukte das schmelzflüssige Polymer gleichfalls aufschäumen.

Um der erfindungsgemäßen Funktion des Treibmittels hinsichtlich der Sicherstellung einer einwandfreien Fließfähigkeit der mit den pulver- oder partikelförmigen Füllstoffen versetzten Polymerschmelze durch den engen Formraum des Formwerkzeugs Genüge zu tun, reichen relativ geringe Mengen an Treibmitteln aus, wobei sich insbesondere im Falle des Einsatzes physikalischer Treibmittel Anteile zwischen etwa 0,01 Mass.-% und etwa 5 Mass.-%, insbesondere zwischen etwa 0,05 Mass.-% und 3 Mass.-%, wie beispielsweise zwischen etwa 0,1 Mass.-% und etwa 2 Mass.-%, als wirksam erwiesen haben.

Ein erfindungsgemäßer dünnwandiger Behälter weist folglich vorzugsweise Einschlüsse wenigstens eines physikalischen Treibmittels der vorgenannten Art mit in dem vorangehenden Abschnitt genannten Anteilen auf.

Wie bereits erwähnt, macht es das erfindungsgemäße Verfahren aufgrund des Zusatzes sowohl des pulver- oder partikelförmigen Füll- bzw. Verstärkungsstoffes als auch des Anteils an Treibmittel möglich, die Wandstärke von dünnwandigen, spritzgegossenen Behältern gegenüber herkömmlichen dünnwandigen Behältern ohne Füllstoffe sowie ohne Treibmittel weiter zu verringern, so dass auch sehr hohe Wandungs-/ Fließverhältnisse eingestellt werden können, wie z.B. solche von wenigstens etwa 260, insbesondere von wenigstens 270, vorzugsweise von wenigstens 280 oder höchst vorzugsweise von wenigstens etwa 290. Darüber hinaus sind insbesondere noch höhere Wandungs-/Fließverhältnisse von wenigstens etwa 300 oder von wenigstens etwa 350 möglich.

Folglich kann auch die absolute Breite des Formraumes des Formwerkzeugs, in welchem das in diesen eingespritzte, plastifizierte Polymer verteilt wird, gegenüber dem Stand der Technik weiter reduziert werden, wie beispielsweise auf
5 höchstens etwa 1,5 mm, insbesondere auf höchstens etwa 1,4 mm, vorzugsweise auf höchstens 1,3 mm, höchst vorzugsweise auf höchstens etwa 1,2 mm. Darüber hinaus können insbesondere auch Formwerkzeuge eingesetzt werden, deren Breite des Formraumes höchstens etwa 1,1 mm oder insbe-
10 sondere höchstens etwa 1 mm oder geringer beträgt.

Ein erfindungsgemäßer dünnwandiger Behälter kann folglich durch Spritzgießen mittels eines Formwerkzeugs mit einem Wandungs-/Fließverhältnis des oben genannten Maßes erzeugt
15 werden, wobei seine Wandstärke vorzugsweise die im vorangehenden Absatz erwähnten Abmessungen besitzen kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von exemplarischen
20 Ausführungsbeispielen von Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Spritzgießverfahrens zur Herstellung dünnwandiger Behälter, wie z.B. in Form von Verpackungsbehältern, unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Dabei zeigt die einzige
Figur:

25 einen schematischen Teilquerschnitt eines Formwerkzeugs zur Herstellung eines dünnwandigen Behälters.

In der Zeichnung ist ein schematischer Teilquerschnitt
30 eines Formwerkzeugs 1 dargestellt, wie es bei den nachfolgenden Ausführungsbeispielen eingesetzt worden ist, wobei darauf hingewiesen sei, dass die Zeichnung aus Veranschaulichungsgründen nicht maßstabsgetreu ist. Das

Formwerkzeug 1 umfasst beispielsweise ein Unterwerkzeug 2 und ein Oberwerkzeug 3 nach Art eines Formkerns, welche im geschlossenen Zustand, wenn sich das Oberwerkzeug 3 in seiner in das Unterwerkzeug 2 eingeführten Position befindet, zwischen sich einen engen, spaltförmigen Formraum 4 begrenzen, dessen Breite b im vorliegenden Fall etwa 0,8 mm beträgt. Das Oberwerkzeug 3 weist einen Einspritzkanal 5 auf, welcher beispielsweise in den zentralen Bodenbereich des Formraums 4 einmündet und an die Spritzeinheit, wie einen Extruder, einer Spritzgießmaschine (nicht gezeigt) angeschlossen ist und über welchen das plastifizierte Kunststoffmaterial in den Formraum 4 injiziert werden kann. Die Fließwege der in den Formraum 4 eingespritzten Polymerschmelze sind mit den Pfeilen F angedeutet, wobei der Abstand zwischen der Einmündung des Einspritzkanals 5 in den Formraum 4 und der hiervon am weitesten entfernt liegenden Stelle des Formraumes (am in der Zeichnung abgeschnittenen, oberen Ende der seitlichen Wandungen) hier etwa 24 cm beträgt, so dass sich ein Wandungs-/Fließverhältnis von etwa 300 ergibt.

Ausführungsbeispiele:

Mit dem in der Zeichnung schematisch wiedergegebenen Formwerkzeug wurden verschiedene Ausführungsbeispiele des Spritzgießverfahrens sowie Vergleichsbeispiele durchgeführt, wobei aus Vergleichsgründen stets dasselbe thermoplastische Polymer (Polypropylen (PP) des Typs "Metocene HMM 648T" der Firma *Basell Orlen Polyolefins Sp. z o.o.*, Polen) eingesetzt wurde, welches in einem handelsüblichen Zweisechneckenextruder plastifiziert und einerseits mit jeweils 0,8 Mass.-% (bezogen auf die Polymermasse) eines physikalischen Treibmittels in Form von

technischem Stickstoff (N₂) (Ausführungsbeispiele 4, 6 und 8 und Vergleichsbeispiel 2), andererseits zum Vergleich demgegenüber nicht mit einem Treibmittel versetzt wurde (Vergleichsbeispiele 1, 3, 5 und 7). Als Füllstoff wurde
 5 jeweils feinputikulärer Talk mit einer mittleren Partikelgröße von etwa 30 µm in verschiedenen Anteilen zwischen 0 (Vergleichsbeispiele 1, 3, 5 und 7) und 50 Mass.-% (Ausführungsbeispiele 4 und 8 sowie Vergleichsbeispiele 3 und 7) sowie 60 Mass.-% (Ausführungsbeispiel 6 und
 10 Vergleichsbeispiel 5), jeweils wiederum bezogen auf die Polymermasse, eingesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Verfahrensparameter und Ergebnisse zusammengefasst:

15

Spritzgießen von Polypropylen (PP) zu dünnwandigen Verpackungsbehältern					
Experiment	N ₂ [%]	Talk [%]	Einspritzzeit	Einspritztemp.	Schließkraft
Vergl.bspl. 1	0	0	0,19 s	230°C	3815 kN
Vergl.bspl. 2	0,8	0	0,10 s	230°C	1671 kN
Vergl.bspl. 3	0	50	0,32 s	230°C	2517 kN
Ausfg.bspl. 4	0,8	50	0,12 s	230°C	2187 kN
Vergl.bspl. 5	0	60	0,16 s	230°C	4081 kN
Ausfg.bspl. 6	0,8	60	0,12 s	230°C	2505 kN
Vergl.bspl. 7	0	50	0,29 s	180°C	3955 kN
Ausfg.bspl. 8	0,8	50	0,19 s	180°C	3644 kN

Anmerkung: Mittels der Vergleichsbeispiele 1, 2 und der Ausführungsbeispiele 4, 6 und 8 konnten formhaltige Behälter erzeugt werden. Die Vergleichsbeispiele 3, 5 und 7 führten zu nicht entformbaren Formteilen, die noch in dem Formwerkzeug zu Bruch gingen, wobei sie praktisch zu Staub

20

zerfielen. Beim Vergleichsbeispiel 7 konnte der Formraum des Formwerkzeugs überdies nur bis etwas weniger als die Hälfte mit dem plastifizierten Polymer befüllt werden.

5

Aus den Beispielen wird zunächst deutlich, dass mittels des eingesetzten Formwerkzeugs mit einem Wandungs-/Fließverhältnis von etwa 300 keine mit Talk versetzten, dünnwandigen Behälter gespritzt werden können, weil das
10 Formteil entweder zerfällt (Vergleichsbeispiele 3, 5 und 7) bzw. die Polymerschmelze gar nicht vollständig in den Formraum des Formwerkzeugs einzufließen vermag (Vergleichsbeispiel 7), wohingegen mit ansonsten entsprechenden Rezepturen stabile Dünnwandbehälter mit Füllgraden von
15 50 Mass.-% (Ausführungsbeispiel 4) bzw. 60 Mass.-% (Ausführungsbeispiel 6) an Talk problemlos erhalten werden können, wenn der Polymerschmelze 0,8 Mass.-% Stickstoff als Treibmittel zugesetzt werden.

20 Ferner ist erkennbar, dass die Einspritzzeit auch bei einem Füllgrad von 60 Mass.-% (Ausführungsbeispiel 6) um etwa die Hälfte reduziert werden kann gegenüber dem herkömmlichen Spritzen eines Dünnwandbehälters aus reinem Polypropylen (Vergleichsbeispiel 1), wobei sich auch ein 60 Mass.-%iger
25 Anteil an Talk nicht negativ auswirkt. Die Einspritzzeit entspricht insoweit etwa einem mit einem entsprechenden Anteil an Treibmittel versetztem Polypropylen ohne Talk (Vergleichsbeispiel 2).

30 Darüber hinaus lässt sich die Schließkraft des Formwerkzeugs um etwa 40% (bei einem 50 Mass.-%igen Anteil an Talk gemäß dem Ausführungsbeispiel 4) bzw. um etwa 35% (bei einem 60 Mass.-%igen Anteil an Talk gemäß dem Ausführungs-

beispiel 6) reduzieren gegenüber dem herkömmlichen Spritzen eines Dünnwandbehälters aus reinem Polypropylen (Vergleichsbeispiel 1), wobei selbst im Vergleich mit dem lediglich mit dem Treibmittel, aber nicht mit Talk

5 versetzten Polypropylen gemäß dem Vergleichsbeispiel 2 nur moderat höhere Schließdrücke erforderlich sind.

Aus dem Ausführungsbeispiel 8 wird ferner deutlich, dass sich auch die Einspritz- und somit die Schmelztemperatur
10 des Polypropylens um 50°C von 230°C auf 180°C verringern lässt, wobei sich aufgrund des 0,8 Mass.-%igen Anteils an Stickstoff auch bei einem Anteil von 50 Mass.-% Talk etwa dieselben Spritzzeiten und Schließkräfte des Formwerkzeugs ergeben, wie es beim herkömmlichen Spritzgießen von reinem
15 Polypropylen (Vergleichsbeispiel 1) der Fall ist. Auf diese Weise lassen sich insbesondere empfindliche Polymere vor einer thermischen Schädigung bewahren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen Behälters,
indem wenigstens ein thermoplastisches oder thermoelas-
tisches Polymer plastifiziert und das plastifizierte
5 Polymer über wenigstens einen Einspritzkanal (5) in den
Formraum (4) eines Formwerkzeugs (1) mit einem
Wandungs-/Fließverhältnis von wenigstens 250 einge-
spritzt wird, wonach es entlang dem Boden und der
Wandung des Formraumes (4) in dem Formraum (4) verteilt
10 wird, so dass es diesen im Wesentlichen vollständig
ausfüllt, wonach das Polymer unter Bildung des Be-
hälters erstarrt und dem Formraum (4) des Formwerkzeugs
(1) entnommen wird, dadurch gekennzeichnet, dass dem
Polymer einerseits wenigstens ein pulver- oder
15 partikelförmiger Füllstoff zugesetzt oder ein mit einem
solchen Füllstoff versetztes Polymer eingesetzt wird,
und dass dem Polymer andererseits wenigstens ein Treib-
mittel zugesetzt oder ein mit einem Treibmittel ver-
setztes Polymer eingesetzt wird, wobei das Treibmittel
20 in dem Formraum (4) des Formwerkzeugs (1) expandiert
wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
dem Polymer wenigstens ein mineralischer Füllstoff,
25 insbesondere aus der Gruppe der Schichtsilikate, zuge-
setzt oder ein mit einem solchen Füllstoff versetztes
Polymer eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff mit einer Korngröße von 0,1 µm bis 100 µm, insbesondere von 0,1 µm bis 50 µm, eingesetzt wird.
- 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff in Plättchenform eingesetzt wird.
- 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff mit einem Anteil von wenigstens 1 Mass.-%., insbesondere von wenigstens 5 Mass.-%, vorzugsweise von wenigstens 10 Mass.-%, bezogen auf die Masse des Polymers eingesetzt wird.
- 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem plastifizierten Polymer wenigstens ein physikalisches Treibmittel zugesetzt wird, welches insbesondere zumindest teilweise in dem plastifizierten Polymer gelöst wird, wobei das Treibmittel in dem Formraum (4) des Formwerkzeugs (1) entgast wird.
- 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel aus der Gruppe der Inertgase, wie Stickstoff, Kohlendioxid, Argon oder dergleichen, ausgewählt wird.
- 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel mit einem Anteil zwischen 0,01 Mass.-% und 5 Mass.-%, insbesondere mit einem Anteil zwischen 0,05 Mass.-% und 3 Mass.-%,
- 30

bezogen auf die Masse des Polymers eingesetzt wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Wandungs-/Fließverhältnis wenigstens 260, insbesondere wenigstens 270, vorzugsweise wenigstens 280, beträgt.
- 10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (b) des Formraumes (4) des Formwerkzeugs (1), in welchem das in diesen eingespritzte, plastifizierte Polymer verteilt wird, höchstens 1,5 mm, insbesondere höchstens 1,4 mm, vorzugsweise höchstens 1,3 mm, beträgt.
- 15 11. Dünnwandiger Behälter aus wenigstens einem thermoplastischen oder thermoelastischen Polymer, welcher durch Spritzgießen mittels eines Formwerkzeugs (1) mit einem Wandungs-/Fließverhältnis von wenigstens 250, insbesondere gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, dass 20 das Polymermaterial des Behälters einerseits wenigstens einen pulver- oder partikelförmigen Füllstoff enthält, und dass das Polymermaterial andererseits zumindest bereichsweise aufgeschäumt ist.
- 25 12. Dünnwandiger Behälter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterial des Behälters wenigstens einen Füllstoff nach einem der Ansprüche 2 bis 4 und/oder mit einem Anteil nach Anspruch 5 enthält.
- 30 13. Dünnwandiger Behälter nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das aufgeschäumte Polymermaterial

Einschlüsse wenigstens eines Treibmittels nach Anspruch 7 und/oder mit einem Anteil nach Anspruch 8 aufweist.

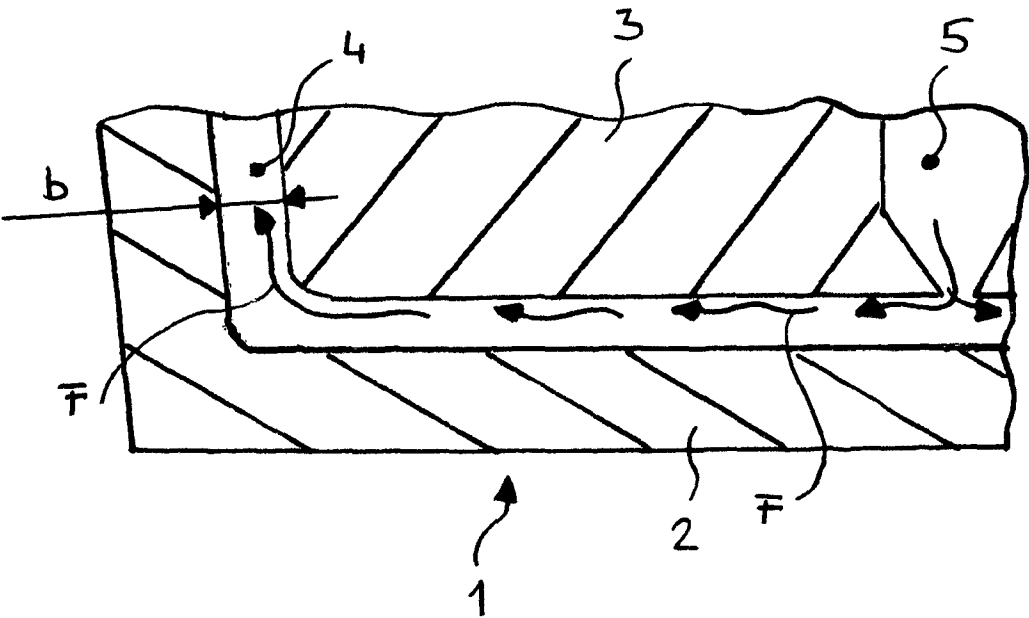
5 14. Dünnwandiger Behälter nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass er durch Spritzgießen mittels eines Formwerkzeugs (1) mit einem Wandungs-/Fließverhältnis von wenigstens 260, insbesondere von wenigstens 270, vorzugsweise von wenigstens 280, hergestellt ist.

10

15 15. Dünnwandiger Behälter nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass seine Wandstärke höchstens 1,5 mm, insbesondere höchstens 1,4 mm, vorzugsweise höchstens 1,3 mm, beträgt.

15

1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/001314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C44/42 B29C45/00
ADD. B29L31/00 B29K105/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C C08J B29K B29L B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 418 064 A1 (KOMATSU MICHIO [JP]) 15 February 2012 (2012-02-15) paragraphs [0001] - [0004], [0006] - [0014], [0023] - [0056]; figures 1,2 -----	1-15
X	US 5 738 921 A (ANDERSEN PER JUST [US] ET AL) 14 April 1998 (1998-04-14) column 1, lines 45-54 column 4, line 65 - column 8, line 23 column 15, line 62 - column 20, line 4; figures 1-10 column 20, line 47 - column 27, line 53 column 30, lines 5-59 column 38, line 61 - column 40, line 20 ----- -/--	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 October 2015

Date of mailing of the international search report

23/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Molenaar, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/001314

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/190924 A1 (BOBROV SERGEY [US] ET AL) 14 August 2008 (2008-08-14) paragraphs [0001], [0017] - [0036], [0040] - [0043], [0064] - [0066]; figures 1,2,6 -----	1-15
A	EP 2 332 711 A1 (KOMATSU MICHIO [JP]) 15 June 2011 (2011-06-15) paragraphs [0001], [0011] - [0021], [0025] - [0033], [0035] - [0051], [0058] - [0061]; figures 1-3 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/001314

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2418064	A1	15-02-2012	EP 2418064 A1 15-02-2012
		JP 4699568 B2	15-06-2011
		US 2012061876 A1	15-03-2012
		WO 2010147084 A1	23-12-2010

US 5738921	A	14-04-1998	AU 709034 B2 19-08-1999
			AU 2435597 A 29-10-1997
			BR 9710427 A 17-08-1999
			CA 2248906 A1 16-10-1997
			EP 0892717 A1 27-01-1999
			JP 2001523196 A 20-11-2001
			KR 200000004908 A 25-01-2000
			NZ 332040 A 27-03-2000
			US 5738921 A 14-04-1998
			WO 9737841 A1 16-10-1997

US 2008190924	A1	14-08-2008	CA 2675803 A1 21-08-2008
			EP 2111176 A2 28-10-2009
			JP 2010517897 A 27-05-2010
			US 2008190924 A1 14-08-2008
			WO 2008100469 A2 21-08-2008

EP 2332711	A1	15-06-2011	EP 2332711 A1 15-06-2011
			JP 4923281 B2 25-04-2012
			US 2011171406 A1 14-07-2011
			WO 2010029754 A1 18-03-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B29C44/42 B29C45/00
ADD. B29L31/00 B29K105/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B29C C08J B29K B29L B65D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 418 064 A1 (KOMATSU MICHIO [JP]) 15. Februar 2012 (2012-02-15) Absätze [0001] - [0004], [0006] - [0014], [0023] - [0056]; Abbildungen 1,2 -----	1-15
X	US 5 738 921 A (ANDERSEN PER JUST [US] ET AL) 14. April 1998 (1998-04-14) Spalte 1, Zeilen 45-54 Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 8, Zeile 23 Spalte 15, Zeile 62 - Spalte 20, Zeile 4; Abbildungen 1-10 Spalte 20, Zeile 47 - Spalte 27, Zeile 53 Spalte 30, Zeilen 5-59 Spalte 38, Zeile 61 - Spalte 40, Zeile 20 ----- -/-	1-15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Oktober 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Molenaar, David

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2008/190924 A1 (BOBROV SERGEY [US] ET AL) 14. August 2008 (2008-08-14) Absätze [0001], [0017] - [0036], [0040] - [0043], [0064] - [0066]; Abbildungen 1,2,6	1-15
A	----- EP 2 332 711 A1 (KOMATSU MICHIO [JP]) 15. Juni 2011 (2011-06-15) Absätze [0001], [0011] - [0021], [0025] - [0033], [0035] - [0051], [0058] - [0061]; Abbildungen 1-3 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001314

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2418064	A1	15-02-2012	EP 2418064 A1 15-02-2012
			JP 4699568 B2 15-06-2011
			US 2012061876 A1 15-03-2012
			WO 2010147084 A1 23-12-2010

US 5738921	A	14-04-1998	AU 709034 B2 19-08-1999
			AU 2435597 A 29-10-1997
			BR 9710427 A 17-08-1999
			CA 2248906 A1 16-10-1997
			EP 0892717 A1 27-01-1999
			JP 2001523196 A 20-11-2001
			KR 200000004908 A 25-01-2000
			NZ 332040 A 27-03-2000
			US 5738921 A 14-04-1998
			WO 9737841 A1 16-10-1997

US 2008190924	A1	14-08-2008	CA 2675803 A1 21-08-2008
			EP 2111176 A2 28-10-2009
			JP 2010517897 A 27-05-2010
			US 2008190924 A1 14-08-2008
			WO 2008100469 A2 21-08-2008

EP 2332711	A1	15-06-2011	EP 2332711 A1 15-06-2011
			JP 4923281 B2 25-04-2012
			US 2011171406 A1 14-07-2011
			WO 2010029754 A1 18-03-2010
