

(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
10. März 2011 (10.03.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/026162 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 33/02 (2006.01) *B29C 45/73* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2010/000308
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. August 2010 (27.08.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2009 005 219.2
1. September 2009 (01.09.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **WITTMANN KUNSTSTOFFGERÄTE GMBH** [AT/AT]; Lichtblastr. 10, A-1220 Wien (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HINZPETER, Udo** [DE/DE]; Bospender Weg 5, 58708 Menden (DE).
- (74) Anwalt: **KRAUSE, Peter**; Sagerbachgasse 7, A-2500 Baden (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: TEMPERATURE-CONTROLLABLE MOLD TOOL
- (54) Bezeichnung : TEMPERIERBARES FORMWERKZEUG

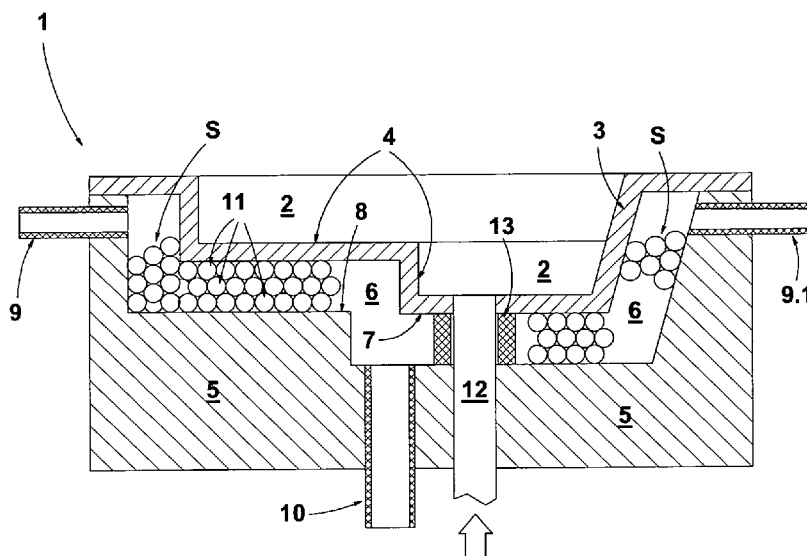


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a temperature-controllable mold tool, preferably made of metal, having a shaping contact surface (4). The mold tool has at least one temperature-control cavity integrated into the tool. Arranged inside the temperature-control cavity (6) is a support structure (S) for supporting the rear side (7) of a tool wall (3) that forms the shaping contact surface (4) against an abutment (8), the support structure having a hollow space and filling the temperature-control cavity (6). The hollow space formed by the support structure (S) is intended to accommodate a temperature-control medium.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/026162 A1



— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein temperierbares Formwerkzeug, vorzugsweise aus Metall mit einer formgebenden Kontaktfläche (4). Das Formwerkzeug weist zumindest eine in das Werkzeug integrierte Temperierkavität auf. Innerhalb der Temperierkavität (6) ist ein hohlraumaufweisendes und die Temperierkavität (6) füllendes Stützgerüst (S) zum Abstützen der Rückseite (7) einer die formgebende Kontaktfläche (4) bildenden Werkzeugwand (3) gegenüber einem Widerlager (8) angeordnet. Der durch das Stützgerüst (S) gebildete Hohlraum ist zur Aufnahme eines Temperiermittels vorgesehen.

Temperierbares Formwerkzeug

5 Die Erfindung betrifft ein temperierbares Formwerkzeug, vorzugsweise aus Metall mit einer formgebenden Kontaktfläche und mit zumindest einer in das Werkzeug integrierten Temperierkavität.

10 Beim Spritzgießen von Formteilen aus thermoplastischen, duroplastischen oder elastomeren Werkstoffen wird der zuvor plastifizierte Werkstoff in die Kavität einer Form eingebracht. Eine solche Form ist zum Ausbilden der Kavität aus mehreren Formwerkzeugen zusammengesetzt, die zum Entformen des in der Kavität abgekühlten Werkstückes voneinander getrennt werden. Die in Kontakt mit der plastischen Formmasse tretenden Oberflächen der Formwerkzeuge werden im
15 Rahmen dieser Ausführungen als Kontaktflächen angesprochen. Das Abbild der Kontaktflächen definiert die Oberfläche des Werkstückes. Die Abformgenauigkeit an der Oberfläche des Werkstückes kann durch Fehler beeinträchtigt werden, beispielsweise durch Bindenahtkerben, Glanzunterschiede oder Wolken- und Schlierenbildung. Derartige Oberflächenfehler können durch ungleichmäßige
20 Kontaktflächentemperaturen der Formwerkzeuge entstehen.

Um die Abformgenauigkeit für die in die Kavität einer Form eingebrachte plastifizierte Masse, beispielsweise einer Kunststoffschmelze, zu verbessern, ist bekannt, die Werkzeugwandtemperatur – also die Temperatur der Kontaktflächen
25 der Formwerkzeuge – zu erhöhen, wodurch die Fließfähigkeit der in die Kavität eingebrachten Kunststoffschmelze in ihrem äußeren Randbereich verbessert wird.

Zum Temperieren derartiger Formwerkzeuge verfügen diese über Temperierkanäle, durch die zum Halten des Formwerkzeuges auf einer
30 bestimmten Temperatur, zum Erwärmen oder zum Kühlen desselben auf eine bestimmte Temperatur entsprechend temperierte Fluide, beispielsweise Wasser oder Öl hindurchgeleitet wird. Wenn derartige Formwerkzeuge in bestimmten Bereichen eine von der Grundtemperatur abweichende, höhere Temperatur

aufweisen sollen, werden zusätzlich elektrische Heizpatronen oder im Falle einer lokalen Temperaturerniedrigung elektrische Kühlelemente in Ausnehmungen des Formwerkzeuges angeordnet. Ebenfalls sind Formwerkzeuge bekannt, bei denen die Kühlelemente für ein definiertes Abkühlen der Kunststoffschmelze sorgen und damit den Abkühlprozess, mithin die Zykluszeit verkürzen.

Bei den vorbeschriebenen temperierbaren Formwerkzeugen bilden die Temperierkanäle Temperierkavitäten, durch die als Temperierfluid typischerweise Wasser oder Öl hindurchgeleitet wird. In die Formkavität des aus mehreren derartigen Formwerkzeugen typischerweise ausgebildeten Werkzeuges wird die plastifizierte Masse mit einem zum Teil nicht unbeträchtlichen Druck eingebracht. Im Zusammenhang mit einem Spritzgießverfahren stellt dieses den Schritt des "Spritzens" dar. Vor diesem Hintergrund ist bei der Konzeption eines solchen Formwerkzeuges darauf zu achten, dass die formgebende Kontaktfläche auch unter den beim Einbringen der plastifizierten Masse in die Formkavität herrschenden Drücken formstabil bleibt. Um dieses zu gewährleisten, befinden sich die als Bohrungen ausgebildeten Temperierkavitäten in einem Abstand von der formgebenden Kontaktfläche des Werkzeuges in der Regel zwischen 10 und 20 mm. Zudem ist aus demselben Grunde zwischen den Temperierkavitäten ein Mindestabstand einzuhalten. Die Ausbildung der fluiddurchströmten Temperierkavitäten im Wege von in Fluidverbindung miteinander gebrachten Bohrungen beschränkt die Möglichkeit des Vorsehens derartiger Temperierkavitäten auf relativ einfache Kontaktflächengeometrien. Zudem bedarf es für die Herstellung derartiger Temperierkavitäten eines mitunter nicht unbeträchtlichen Aufwandes.

Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein temperierbares Formwerkzeug dergestalt weiterzubilden, dass bei diesem die zumindest eine Temperierkavität nicht nur in einem geringeren Abstand zur formgebenden Kontaktfläche des Formwerkzeuges angeordnet werden, sondern bei dem zudem die Temperierkavität auch komplizierteren Formflächengeometrien folgen kann.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein eingangs genanntes, gattungsgemäßes Formwerkzeug, bei dem innerhalb der Temperierkavität ein hohlraumaufweisendes und die Temperierkavität füllendes Stützgerüst zum Abstützen der Rückseite einer die formgebende Kontaktfläche bildenden Werkzeugwand gegenüber einem Widerlager angeordnet und bei dem der durch das Stützgerüst gebildete Hohlraum zur Aufnahme eines Temperiermittels vorgesehen ist.

Bei diesem Formwerkzeug ist innerhalb der zumindest einen Temperierkavität ein hohlraumaufweisendes Stützgerüst angeordnet. Das Stützgerüst ist in die Kavität nach Ausbilden derselben eingebracht bzw. eingesetzt worden. Das Stützgerüst dient zur Abstützung einer die Temperierkavität von einer die formgebende Kontaktfläche bildenden Wand gegenüber einem Widerlager, welches wiederum Teil des Formwerkzeuges ist. Druckbelastungen, die auf die Kontaktfläche einwirken, werden über das Stützgerüst in das Widerlager eingeleitet, ohne dass sich die Kontaktfläche verformt. Entsprechend formstabil ist in Bezug auf die zu erwartenden Drücke das Stützgerüst. Die Temperierkavität wird somit einerseits durch die Rückwand der die formgebenden Kontaktfläche bildenden Wand des Formwerkzeuges und andererseits durch ein davon beabstandetes Widerlager begrenzt. Das Stützgerüst selbst füllt die Temperierkavität zumindest so weit aus, dass dem vorgenannten Abstützzweck Genüge getan ist. Daher ist unter dem im Rahmen dieser Ausführungen benutzten Term, dass das Stützgerüst die Temperierkavität füllt, eine solche Verfüllung zu verstehen, die diesem Zweck genügt. Dies schließt auch eine teilweise Füllung der Temperierkavität ein.

Das Stützgerüst selbst verfügt über einen Hohlraum zur Aufnahme eines Temperiermittels. Den Hohlraum des Stützgerüsts füllend kann ein Temperiermittel vorgesehen sei, welches zum Kühlen der formgebenden Kontaktfläche des Werkzeuges bei einer bestimmten Temperatur endogen (wärmeverbrauchend) reagiert. Der durch das Stützgerüst gebildete Hohlraum ist gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel fluiddurchströmbar, wobei die hydraulische Querschnittsfläche der mit dem Stützgerüst gefüllten Temperierkavität dergestalt vorgesehen ist, um eine Temperierung der

formgebenden Kontaktfläche des Werkzeuges in der vorgesehenen Zeit zu ermöglichen. Bei einem solchen Temperieren kann es sich grundsätzlich um eine Erwärmung oder eine Abkühlung handeln. Als Temperierfluid kann, wie bei herkömmlichen Temperierformwerkzeugen auch, beispielsweise Wasser oder Öl eingesetzt werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das die Temperierkavität füllende Stützgerüst aus einem schüttfähigen Material gebildet ist. Die einzelnen Körper – Körner/Partikel – weisen eine hinreichend druckfeste Form auf. Vorteilhaft ist die Verwendung von Stützgerüstkörpern, die einen kugeligen Habitus aufweisen. Die Verwendung derartiger Körper zum Aufbau des Stützgerüstes hat zur Folge, dass der verbleibende Porenraum – der Hohlraum zur Aufnahme eines Temperiermittels – relativ groß ist, verglichen mit Stützgerüsten, bei denen die Stützgerüstkörper einen von der kugeligen Form deutlich abweisenden Habitus aufweisen. Gleichwohl kann eine Verwendung von Stützgerüstkörpern, die von dem kugeligen Habitus abweichen, für bestimmte Anwendungsfälle geeignet sein.

Entsprechend einem alternativen Ausführungsbeispiel besteht das Stützgerüst aus einer Pyramidenstruktur aus einzelnen Pyramiden. Die Pyramiden sind insbesondere aneinander gereiht oder zueinander versetzt und weisen gegebenenfalls abgeflachte Pyramidenspitzen auf. Bevorzugt sind die Pyramiden fest auf einer Platte oder am zweiten Formwerkzeugteil angeordnet. Die Pyramidenstruktur wird als Stützgerüst eingesetzt um den Spritzdruck unterhalb der Kavität abzufangen und an die Werkzeugplatten weiter zu geben. Die Pyramiden ermöglichen eine einfache Fertigung und Montage, da die Zwischenräume aus einer Platte oder der Werkzeugplatte heraus gefräst werden und somit mit der Werkzeugplatte fest verbunden sind.

Ein Formwerkzeug, welches zu seiner Temperierung über eine oder mehrere Temperierkavitäten verfügt, die zur Abstützung der formgebenden Kontaktfläche an einem Widerlager über ein darin integriertes Stützgerüst verfügen, ist nicht nur kostengünstig herstellbar, sondern der Abstand der Temperierkavität von der

formgebenden Kontaktfläche des Formwerkzeuges kann zudem nicht unerheblich reduziert werden. Im Bezug auf die zu erwartenden, auf die Kontaktfläche wirkenden Drücke lässt das Stützgerüst eine Verformung derselben nicht zu. Bei einem aus einem schüttfähigen Material aufgebauten Stützgerüst wird der Druck über die Kontaktstellen der einzelnen Stützgerüstkörper untereinander an das Widerlager übertragen.

Die Möglichkeit, dass der Abstand der formgebenden Kontaktfläche von der zumindest einen Temperierkavität gering gewählt werden kann, wobei eine gewisse Stärke der die Kontaktfläche von der Temperierkavität verbleibenden Werkzeugwand von 3 bis 5 mm als zweckmäßig für eine Wärmeverteilung angesehen wird, dient nicht nur zu einer gleichmäßigeren sondern auch einem rascheren Abkühlen und damit einer rascheren Temperierbarkeit, wenn gewünscht.

Das Vorsehen eines Stützgerüstes zum Abstützen der die formgebende Kontaktfläche bildenden Werkzeugwand erlaubt die Ausgestaltung einer Temperierkavität, die hinsichtlich ihrer Erstreckung parallel zur Erstreckung der Kontaktfläche verläuft, auch wenn letztere eine komplizierte Geometrie aufweist. Gebildet wird die Temperierkavität gemäß einer Ausgestaltung durch Vorsehen eines ersten Werkzeugteils, in der eine der Geometrie der Temperierkavität entsprechende Ausnehmung eingebracht ist. Verschlossen wird diese Ausnehmung durch eine anschließend auf diesem Werkzeugteil aufgebrachte Wand, deren von der Temperierkavität wegweisende Oberfläche die formgebende Kontaktfläche bildet.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, eine solche Temperierkavität mit Stützgerüstkörpern aus einem Wärme gut leitenden Material, insbesondere aus einer Aluminiumlegierung herzustellen, vorzugsweise mit einem kugeligen Habitus. Der Einsatz von Stützgerüstkörpern mit derartigen Eigenschaften unterstützt den Temperiervorgang der Kontaktfläche und damit des daran zu formenden bzw. geformten Formkörpers.

Ist vorgesehen, dass die Temperierkavität bzw. der durch das Stützgerüst gebildete Hohlraum von einem Temperierfluid, welches grundsätzlich auch gasförmig sein kann, in aller Regel jedoch Wasser oder Öl sein dürfte, für den Vorgang der Temperierung durchströmt werden soll, verfügt das Formwerkzeug

5 zweckmäßigerweise über einen Zulaufanschluss sowie über einen Ablaufanschluss, die die Temperierkavität mit einem Temperierkreislauf, etwa ein Kühlkreislauf, verbinden. Bei einer solchen Ausgestaltung bietet es sich an, dass der oder die Zulaufanschlüsse und der oder die Ablaufanschlüsse dergestalt

10 zueinander in Bezug auf die Erstreckung der Temperierkavität angeordnet sind, damit diese von dem eingesetzten Temperierfluid möglichst gleichmäßig durchströmt werden kann.

Bei der Konzeption eines aus einem schüttfähigen Material gebildeten Stützgerüsts kann durch Auswahl der Größe der das Stützgerüst bildenden

15 Körper und/oder deren Korngrößenverteilung und/oder deren Habitus die hydraulische Querschnittsfläche den gewünschten Anforderungen entsprechend eingestellt werden. Da typischerweise eine solche Temperierkavität eine gewisse Längs- und Quererstreckung aufweist, ist gemäß einem Ausführungsbeispiel

20 vorgesehen, das Temperierfluid über eine möglichst weite Erstreckung entlang einer Seite der Temperierkavität in diese einzubringen. Dieses kann durch Vorsehen eines an den Zulaufanschluss angeschlossenen Zulaufsammlers erreicht werden, der seinerseits über eine entsprechende Breite in Fluidverbindung mit der Temperierkavität steht. Gleiches gilt für den Fall, dass

25 zum Abziehen des Temperierfluids ein Ablaufsammler eingesetzt wird.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Abbildungen.

30 Es zeigen:

Fig. 1: ein schematisierter Querschnitt durch ein temperierbares Formwerkzeug,

Fig. 2: eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung aus dem Formwerkzeug der Fig. 1,

Fig. 3 und Fig. 4 eine Pyramidenstruktur als Stützgerüst in Auf- und Grundriss.

5

Eine im Übrigen nicht näher dargestellte Spritzgussform verfügt über ein mehrteiliges Spritzgusswerkzeug, von dem in Fig. 1 ein Formwerkzeug 1 schematisiert wiedergegeben ist. Das Formwerkzeug 1 verfügt über eine Formkavität 2, die zusammen mit der Formkavität des bzw. der weiteren Formwerkzeuge, die Kavität bildet, in die die plastifizierte Masse zum Durchführen des formgebenden Prozesses eingebracht wird. Somit bildet die Formkavität 2 nur einen Teil der eigentlichen Formkavität des Spritzgusswerkzeuges. Die Formkavität 2 ist gebildet durch ein erstes Formwerkzeugteil 3, das bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Stärke von etwa 5 mm aufweist. Die zu der Formkavität 2 weisende Oberseite des Formwerkzeugteils 3 bildet die formgebende Kontaktfläche 4, an der die in die Formkavität 2 eingebrachte Kunststoffmasse geformt wird. Das Formwerkzeugteil 3 ist mittels nicht dargestellter Schrauben an einem zweiten Formwerkzeugteil 5 befestigt, und zwar unter Belassung einer Temperierkavität 6. Die Temperierkavität 6 ist begrenzt durch die der formgebenden Kontaktfläche 4 gegenüberliegende Rückseite 7 des ersten Formwerkzeugteils 3 und der zu dem ersten Formwerkzeugteil 3 weisenden Seite 8 des zweiten Formwerkzeugteils 5. Der Abstand der Rückseite 7 des ersten Formwerkzeugteils 3 von der Vorderseite 8 des zweiten Formwerkzeugteils 5 beträgt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 20 mm. Die Temperierkavität 6 ist angeschlossen an zwei Zulaufanschlüsse 9, 9.1 sowie an einen Ablaufanschluss 10. Die Zulaufanschlüsse 9, 9.1 sowie der Ablaufanschluss 10 sind wiederum an einen nicht näher dargestellten Kühlkreislauf anschließbar und bei einer Benutzung des Formwerkzeuges 1 an diesen angeschlossen, so dass die Temperierkavität 6 über die Zuläufe 9, 9.1 mit einer Kühlflüssigkeit beaufschlagbar ist, die durch den Ablaufanschluss 10 aus der Temperierkavität 6 wieder abgezogen wird.

10

15

20

25

30

In der Temperierkavität 6 ist ein Stützgerüst S angeordnet, durch das das erste Formwerkzeugteil 3 gegenüber einem Widerlager – dem Formwerkzeugteil 5 – unter Belassung eines durch das Stützgerüst S freigehaltenen fluiddurchströmbaren Hohlraumes abgestützt ist. Als Stützgerüst S dient bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Schüttung aus Aluminiumschaumkugeln, hergestellt aus einer geeigneten Aluminiumlegierung, welche Aluminiumschaumkugeln eine geschlossene Oberfläche aufweisen. Die Aluminiumschaumkugeln weisen einen angenähert kugeligen Habitus auf. Der Durchmesser derselben beträgt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 7 bis 8 mm. Das Korngrößenverteilungsspektrum der das Stützgerüst S ausbildenden Stützkörper 11 – der Aluminiumschaumkugeln – ist sehr eng; mithin weisen die zum Aufbau des Stützgerüsts S verwendeten Stützkörper 11 bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel sämtlich in engen Toleranzgrenzen einen gleichen Durchmesser auf. Die Stützkörper 11 sind in der Temperierkavität 6 mit einer gewissen Vorspannung zwischen der Rückseite 7 des ersten Formwerkzeugteils 3 und der Vorderseite 8 des Formwerkzeugteils 5 angeordnet. Durch eine solche Vorspannung sind die Stützkörper 11 in der Temperierkavität verklemmt und daher unbeweglich gehalten. Die Größe der Stützkörper 11 und die in Fig. 1 erkennbare lichte Weite der Temperierkavität 6 sind dergestalt aufeinander abgestimmt, dass die lichte Weite etwas weniger als dem dreifachen Durchmesser der Stützkörper 11 entspricht. Dieses erlaubt eine relativ regelmäßige Anordnung der Stützkörper 11 in der Temperierkavität 6 in einer Anordnung, bei der ein Stützkörper 11 einer Lage geringfügig zwischen drei Stützkörper 11 der angrenzenden Lage eingreift, wobei dennoch ein ausreichender Strömungshohlraum zwischen den Stützkörpern 11 innerhalb der Temperierkavität verbleibt. In Fig. 1 ist aus Gründen der Vereinfachung das Stützgerüst S mit seinen Stützkörpern 11 nur in einem Teil der Temperierkavität dargestellt. Tatsächlich erstreckt sich das Stützgerüst S über die gesamte Erstreckung der Temperierkavität 6.

Durch die Stützkörper 11 ist eine wirksame Abstützung des ersten Formteilwerkzeuges 3 beim auf die Kontaktfläche 4 auftretenden Drücken an der Vorderseite 8 des zweiten Formwerkzeugteils 5 gewährleistet.

Die Temperierkavität 6 erstreckt sich über die gesamte, in Fig. 1 nicht erkennbare Breite der Formkavität 2. Mithin befindet sich quasi die gesamte Kontaktfläche 4 des Formwerkzeugteils 3 in nur geringem und durch die einheitliche Stärke des Formwerkzeugteils 3 in einem gleichmäßigen Abstand zu der Temperierkavität 6.

5 Bei einer Benutzung des Formwerkzeuges 1 ist eine sehr gleichmäßige und rasche Kühlung der Kontaktfläche 4 möglich.

Integriert in das Formwerkzeug 1 ist ein Auswerfer 12. Der Auswerfer 12 ist in nicht näher dargestellter Art und Weise in der durch den Blockpfeil angedeuteten
10 Richtung zum Auswerfen eines in der Formkavität 2 geformten Körpers betätigbar. In Fig. 1 ist der Auswerfer in seiner Rückzugsstellung, in der in der Formkavität 2 ein Körper geformt werden kann, gezeigt. Der Auswerfer 12 durchgreift die Temperierkavität 6. Da diese bei einer Benutzung des Formwerkzeuges 1 insgesamt fluiddurchströmt ist, befindet sich in der Temperierkavität 6 eine
15 Auswerferhülse, die der Auswerfer 12 durchgreift. Die Auswerferhülse 13 ist gegenüber dem durch die Temperierkavität 6 geleiteten Fluid an der Rückseite 7 des ersten Formwerkzeugteils 3 und an der Vorderseite 8 des zweiten Formwerkzeugteils 5 abgedichtet.

20 Der vergrößerte Ausschnitt des Formwerkzeuges 1 in der Fig. 2 verdeutlicht die Ausbildung des aus den Stützkörpern 11 aufgebauten Stützgerüsts S innerhalb des Temperierkanals 6. Die Stützkörper 11 sind in dem Temperierkanal 6 in drei Lagen in der vorbeschriebenen Anordnung mehr oder weniger eingeregelt. Der verbleibende Porenraum ist hinsichtlich seiner hydraulischen Querschnittsfläche
25 für die gewünschten Kühlzwecke hinreichend. Ein auf die Kontaktfläche 4 bei einer Benutzung des Formwerkzeuges wirkender Druck wird durch die Abstützung der Stützkörper 11 untereinander von der Rückseite 7 des ersten Formwerkzeugteils 3 auf das zweite Formwerkzeugteil 5 übertragen, wobei die Vorderseite 8 des zweiten Formwerkzeugteils 5 das Widerlager für das Stützgerüst S bildet.

30 Ausgehend von einem an der Rückseite 7 des ersten Formwerkzeugteils 3 anliegenden Stützkörper 11 wird deutlich, dass durch die gezeigte Anordnung der Stützkörper 11 eine Verteilung auf mehrere, auf der Vorderseite 8 des zweiten Formwerkzeugteils 5 anliegenden Stützkörpern 11 erfolgt. Die Vorspannung, mit

der die Stützkörper 11 sowohl an der Rückseite 7 des ersten Formwerkzeugteils als auch an der Vorderseite 8 des zweiten Formwerkzeugteils 5 und somit auch untereinander anliegen, ist verantwortlich für die Formstabilität des Stützgerüsts S und begünstigt zudem einen Wärmeübergang von dem ersten Formwerkzeugteil 3 auf die Stützkörper 11. Mithin erfolgt durch die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Wärme gut leitenden Material hergestellten Stützkörper 11 zugleich eine Vergrößerung der wärmeabgebenden Oberfläche des ersten Formwerkzeugteils 3. Hierdurch wird eine Temperierung der Kontaktfläche 4 begünstigt, mithin die Temperiergeschwindigkeit herabgesetzt. Die in Fig. 2 eingezeichneten Blockpfeile geben die Strömungsrichtung des über den Zulaufanschluss 9 eingebrachten Temperierfluids an. Infolge des kugeligen Habitus der Stützkörper 11 liegen diese mit einer nur kleinen Kontaktfläche an der Rückseite 7 des ersten Formwerkzeugteils 3 an. Damit steht ein relativ großer Oberflächenanteil der Rückseite 7 in unmittelbarem Kontakt mit einem die Temperierkavität 6 bzw. den Porenhohlraum des Stützgerüsts S durchströmenden Temperierfluid.

Wenn gewünscht, kann eine Temperierkavität durch fest installierte Hülsen, Stege oder dergleichen zusätzlich abgestützt sein. Diese zusätzlichen Abstützmittel können zur Strömunglenkung verwendet werden. In einem solchen Fall sind diese nicht durchströmbar. In anderen Fällen können diese ebenfalls von dem Temperierfluid durchströmbar ausgestaltet sein.

Gemäß der Fig. 3 und 4 ist eine alternative Möglichkeit des Stützgerüsts S gezeigt. Zwischen den beiden Formwerkzeugteilen 3, 5 wird eine Pyramidenstruktur 14 angeordnet. Die Pyramidenstruktur 14 besteht aus einzelnen Pyramiden 15. Die Pyramiden 15 können aneinander gereiht oder zueinander versetzt angeordnet sein. Um den Druck des Formwerkzeugteiles 3 besser aufnehmen zu können, sind gegebenenfalls die Pyramidenspitzen 16 abgeflacht. Bevorzugt sind die Pyramiden 15 fest auf einer Platte 17 oder am zweiten Formwerkzeugteil 5 angeordnet. Die Pyramidenstruktur 14 wird somit als Stützgerüst S eingesetzt um den Spritzdruck unterhalb der Kavität abzufangen und an die Werkzeugplatten weiter zu geben. Die Pyramiden 15 ermöglichen eine

einfache Fertigung und Montage, da die Zwischenräume aus der Platte 17 oder einer Werkzeugplatte bzw. dem Formwerkzeugteil 3, 5 heraus gefräst werden.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben worden. Ohne
5 den Umfang der Ansprüche zu verlassen, ergeben sich für einen Fachmann
zahlreiche weitere Möglichkeiten, die Erfindung zu verwirklichen, ohne dass
dieses im einzelnen dargelegt werden müsste. Die anhand der
Ausführungsbeispiele in Kombination miteinander zur Erläuterung der Erfindung
beschriebenen Merkmale können auch unabhängig voneinander eingesetzt
10 werden.

Patentansprüche:

1. Temperierbares Formwerkzeug, vorzugsweise aus Metall mit einer
5 formgebenden Kontaktfläche (4) und mit zumindest einer in das Werkzeug
integrierten Temperierkavität, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der
Temperierkavität (6) ein hohlraumaufweisendes und die Temperierkavität
(6) füllendes Stützgerüst (S) zum Abstützen der Rückseite (7) einer die
formgebende Kontaktfläche (4) bildenden Werkzeugwand (3) gegenüber
10 einem Widerlager (8) angeordnet und bei dem der durch das Stützgerüst
(S) gebildete Hohlraum zur Aufnahme eines Temperiermittels vorgesehen
ist.
2. Formwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
15 Stützgerüst (S) durch ein schüttfähiges Material aus druckfesten Körpern
(11) gebildet ist.
3. Formwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die
20 Stützgerüstkörper (11) einen kugeligen Habitus aufweisen.
4. Formwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
Stützgerüst (S) eine Pyramidenstruktur (14) aus einzelnen Pyramiden (15)
aufweist, wobei die Pyramiden (15) insbesondere aneinander gereiht oder
zueinander versetzt sind und gegebenenfalls abgeflachte Pyramidenspitzen
25 (16) aufweisen und die Pyramiden (15) vorzugsweise fest auf einer Platte
(17) oder am Formwerkzeugteil (3, 5) angeordnet sind.
5. Formwerkzeug nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das
30 Stützgerüst (S), insbesondere die Stützgerüstkörper (11), aus einem
Wärme gut leitenden Material, etwa aus einer Aluminiumlegierung
hergestellt sind.

- 5 6. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperierkavität (6) ein sich vorzugsweise parallel zur Kontaktfläche (4) des Werkzeuges (1) und zumindest weitestgehend über die Ausdehnung der Kontaktfläche erstreckender Hohlraum ist.
- 10 7. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Formwerkzeug (1) über Anschlüsse (9, 9.1; 10) zum Beaufschlagen des durch das Stützgerüst (S) gebildeten Hohlraums innerhalb der Temperierkavität (6) mit einem Temperierfluid ausgestattet ist.
- 15 8. Formwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Zulaufanschluss und der Temperierkavität ein Zulaufsammler angeordnet ist, der mit der Temperierkavität in einer sich über zumindest einen Großteil einer Seite der Temperierkavität erstreckenden Fluidverbindung steht.
- 20 9. Formwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Ablaufanschluss und der Temperierkavität ein Ablaufsammler angeordnet ist, der mit der Temperierkavität in einer sich über zumindest einen Großteil einer Seite der Temperierkavität erstreckenden Fluidverbindung steht.
- 25

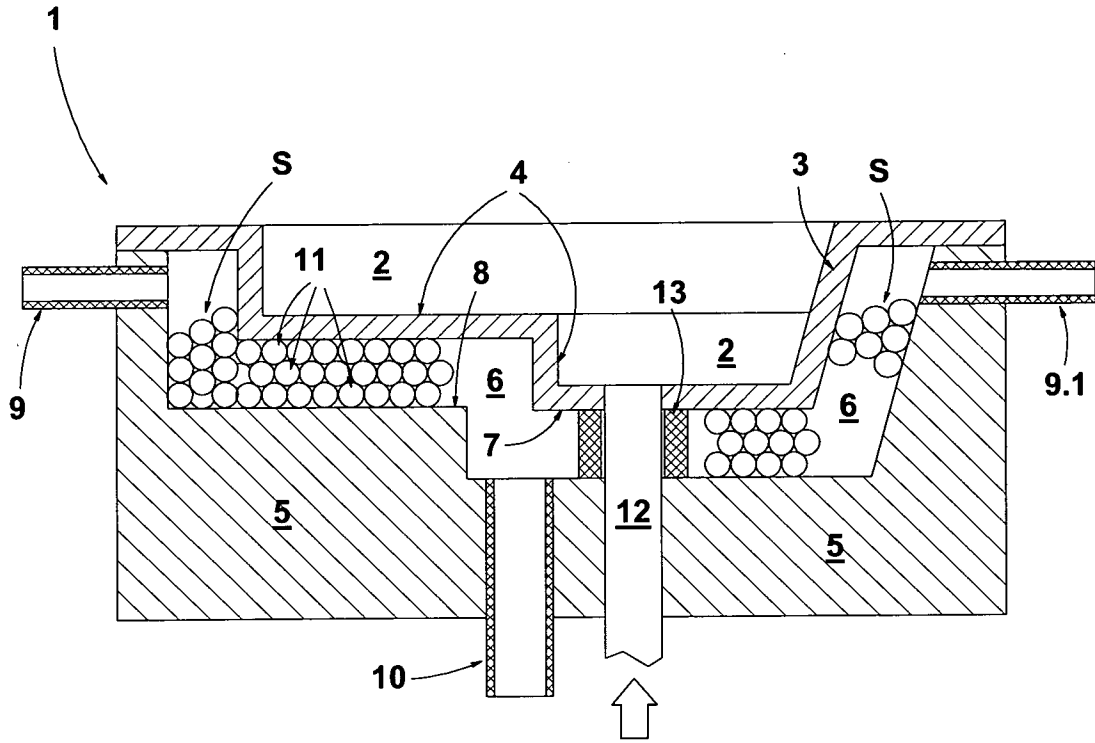


Fig. 1

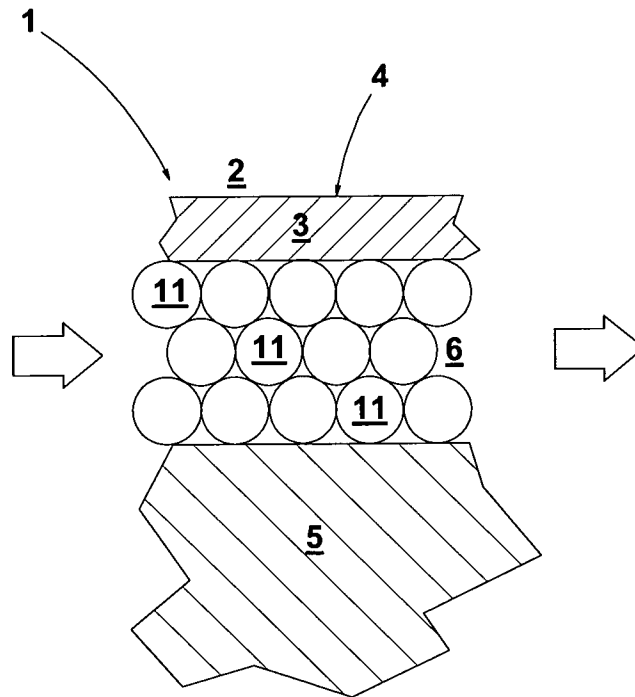


Fig. 2

Fig.3

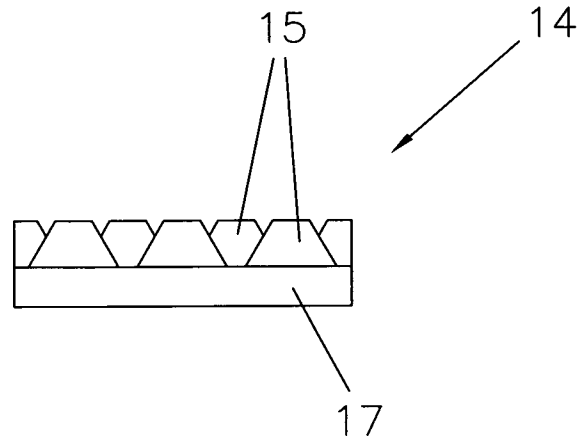
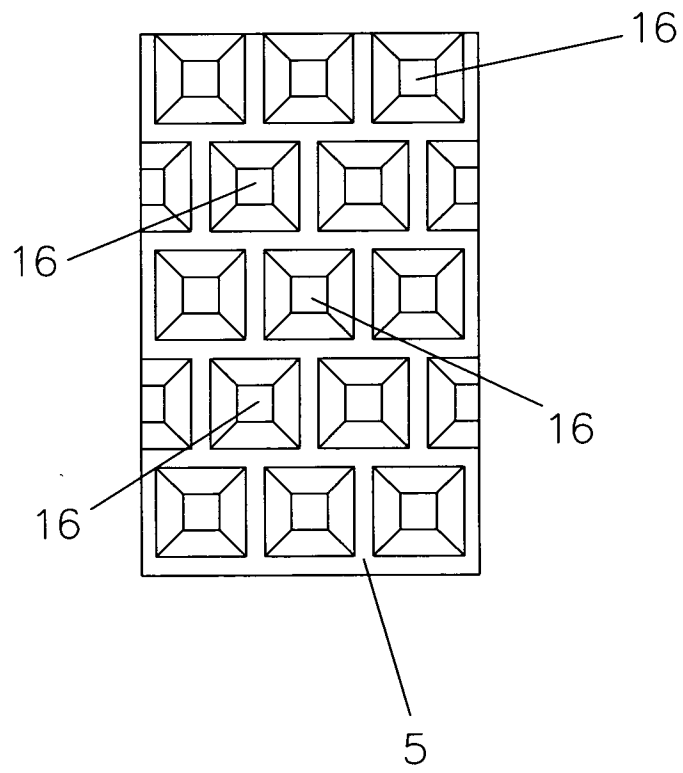


Fig.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2010/000308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B29C33/02 B29C45/73
 ADD.
 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

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 practical, search terms used)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 03 699 A1 (REINHARDT KURT [DE]) 3 August 2000 (2000-08-03) column 2, line 16 - line 40; figures 1-6	1,6-9
X	DE 10 2004 028462 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 29 December 2005 (2005-12-29) paragraphs [0026], [0027]; figure 1	1,6-9
X	GB 1 201 170 A (OLIN CORP [US]) 5 August 1970 (1970-08-05) page 2, line 33 - line 110; figures 1-5	1,4-9
X	US 2006/145397 A1 (STEIL FREDERICK G [US] ET AL) 6 July 2006 (2006-07-06) paragraph [0018] - paragraph [0021]; figures 1-4	1,6-9
	----- -/--	

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	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 6 December 2010	Date of mailing of the international search report 17/12/2010
---	---

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 Horubala, Tomasz
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2010/000308

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 028174 A1 (MHT MOLD & HOTRUNNER TECH AG [DE]) 20 December 2007 (2007-12-20) paragraph [0069] - paragraph [0071]; figures 1-22 -----	1,6-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/AT2010/000308

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19903699	A1	03-08-2000	NONE	
DE 102004028462	A1	29-12-2005	NONE	
GB 1201170	A	05-08-1970	CH 484739 A	31-01-1970
			DE 1583681 A1	27-08-1970
			FR 1548990 A	06-12-1968
			SE 319288 B	12-01-1970
US 2006145397	A1	06-07-2006	WO 2006073486 A1	13-07-2006
DE 102006028174	A1	20-12-2007	EP 2032329 A1	11-03-2009
			WO 2007144415 A1	21-12-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2010/000308

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B29C33/02 B29C45/73

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B29C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 03 699 A1 (REINHARDT KURT [DE]) 3. August 2000 (2000-08-03) Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 40; Abbildungen 1-6	1,6-9
X	DE 10 2004 028462 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) Absätze [0026], [0027]; Abbildung 1	1,6-9
X	GB 1 201 170 A (OLIN CORP [US]) 5. August 1970 (1970-08-05) Seite 2, Zeile 33 - Zeile 110; Abbildungen 1-5	1,4-9
X	US 2006/145397 A1 (STEIL FREDERICK G [US] ET AL) 6. Juli 2006 (2006-07-06) Absatz [0018] - Absatz [0021]; Abbildungen 1-4	1,6-9
	-/--	

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" älteres Dokument, 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 anderen 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

6. Dezember 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/12/2010

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

Horubala, Tomasz

C. (Fortsetzung) ALS.WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2006 028174 A1 (MHT MOLD & HOTRUNNER TECH AG [DE]) 20. Dezember 2007 (2007-12-20) Absatz [0069] - Absatz [0071]; Abbildungen 1-22 -----	1,6-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2010/000308

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19903699 A1	03-08-2000	KEINE	
DE 102004028462 A1	29-12-2005	KEINE	
GB 1201170 A	05-08-1970	CH 484739 A DE 1583681 A1 FR 1548990 A SE 319288 B	31-01-1970 27-08-1970 06-12-1968 12-01-1970
US 2006145397 A1	06-07-2006	WO 2006073486 A1	13-07-2006
DE 102006028174 A1	20-12-2007	EP 2032329 A1 WO 2007144415 A1	11-03-2009 21-12-2007