



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.12.2023 Patentblatt 2023/51

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B28B 1/26 (2006.01) B29C 33/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23020293.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B28B 1/261; B28B 1/265; B29C 33/303

(22) Anmeldetag: **15.06.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **SAMA Maschinenbau GmbH**
95163 Weissenstadt (DE)

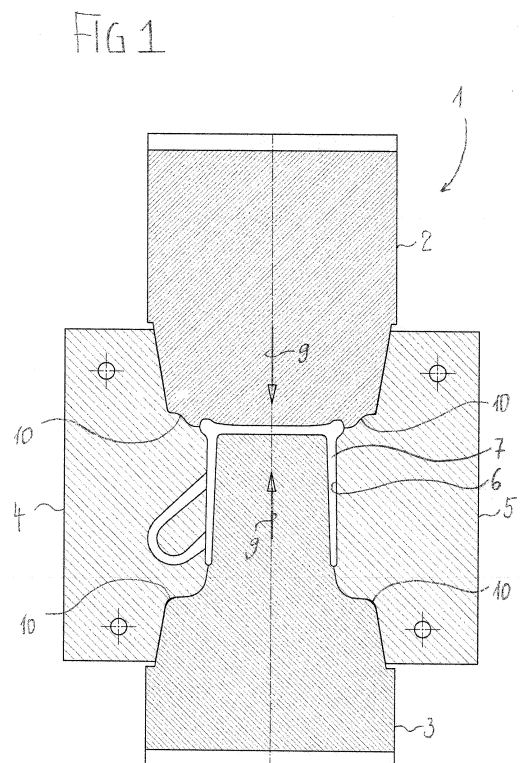
(72) Erfinder: **Eckert, Christian**
95199 Thierstein, Kaisernammer (DE)

(74) Vertreter: **Schneider, Andreas**
Oberer Markt 26
92318 Neumarkt i.d.OPf. (DE)

(30) Priorität: **15.06.2022 DE 102022115107**

(54) **DRUCKGIESSFORM**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckgießform (1) (Druckgießwerkzeug) für die Herstellung eines Formkörpers aus insbesondere keramischem Material. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Druckgießvorrichtung mit einer solchen Druckgießform. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers aus insbesondere keramischem Material mittels einer Druckgießform. Um die Herstellung von Formkörpern aus insbesondere keramischem Material mittels einer Druckgießform bei steigender Qualität des hergestellten Formkörpers zu vereinfachen, wird eine Druckgießform für die Herstellung eines Formkörpers aus insbesondere keramischem Material vorgeschlagen, mit einer Anzahl Formteile (2,3,4,5), wobei wenigstens eines der Formteile zum Schließen der Druckgießform bewegbar ist, wobei wenigstens zwei der Formteile derart komplementär zueinander ausgebildete Zentrierungselemente (10) aufweisen, daß bei einem Schließen der Druckgießform eine Selbstzentrierung der Formteile erfolgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckgießform (Druckgießwerkzeug) für die Herstellung eines Formkörpers aus insbesondere keramischem Material. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Druckgießvorrichtung mit einer solchen Druckgießform. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers aus insbesondere keramischem Material mittels einer Druckgießform.

[0002] Bei der Verwendung von Druckgießformen (Druckgießwerkzeugen) ist das korrekte Ausrichten und Zentrieren der Formteile von großer Wichtigkeit. Sind die Formteile nicht sauber zueinander zentriert, kommt es zu Ungenauigkeiten an dem herzustellenden Formkörper. Dieses muß, insbesondere im Bereich der Nähte, im Anschluß an die Herstellung in einem zusätzlichen Putzschrift aufwendig nachgearbeitet werden.

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Herstellung von Formkörpern aus insbesondere keramischem Material mittels einer Druckgießform bei steigender Qualität des hergestellten Formkörpers zu vereinfachen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Druckgießform nach Anspruch 1 bzw. durch ein Verfahren nach Anspruch 9 bzw. durch eine Druckgießvorrichtung nach Anspruch 14 gelöst.

[0005] Die erfindungsgemäße Druckgießform für die Herstellung eines Formkörpers aus insbesondere keramischem Material umfaßt eine Anzahl Formteile, wobei wenigstens eines der Formteile zum Schließen der Druckgießform bewegbar ist, wobei wenigstens zwei der Formteile, darunter das wenigstens eine bewegbare Formteil, derart komplementär zueinander ausgebildete Zentrierungselemente aufweisen, daß bei einem Schließen der Druckgießform durch ein Zusammenwirken dieser Zentrierungselemente eine Selbstzentrierung des wenigstens einen bewegbaren Formteils erfolgt. Dabei sind die komplementär zueinander ausgebildeten Zentrierungselemente vorzugsweise ausschließlich durch Oberflächengestaltungen der Formteile selbst gebildet, insbesondere derart, daß diese Oberflächengestaltungen in einem zu dem Formhohlraum benachbarten, der gegenseitigen Abdichtung der Formteile dienenden Abschnitt der Formteile vorgesehen sind. Zugleich sind wenigstens Teile der komplementär zueinander ausgebildeten Zentrierungselemente gleichverlaufende Oberflächenkonturen der Formteile, insbesondere derart, daß diese Oberflächenkonturen Kontaktflächen bilden, die sich bei geschlossener Druckgießform paßgenau kontaktieren.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers aus insbesondere keramischem Material mittels einer Druckgießform, welche Druckgießform eine Anzahl Formteile aufweist, wobei wenigstens eines der Formteile zum Schließen der Druckgießform bewegbar ist, umfaßt einen Verfahrensschritt des Schließens der Druckgießform, wobei sich

das wenigstens eine bewegbare Formteil bei dem Schließen der Druckgießform selbst zentriert, weil wenigstens zwei der Formteile, darunter das wenigstens eine bewegbare Formteil, komplementär zueinander ausgebildete, während des Schließens der Druckgießform miteinander zusammenwirkende Zentrierungselemente aufweisen.

[0007] Die erfindungsgemäße Druckgießvorrichtung zur Herstellung eines Formkörpers aus insbesondere keramischem Material umfaßt eine Druckgießform, die eine Anzahl Formteile aufweist, wobei wenigstens eines der Formteile zum Schließen der Druckgießform bewegbar ist, wobei sich das bewegliche Formteil bei dem Schließen der Druckgießform selbst zentriert, weil wenigstens zwei der Formteile, darunter das wenigstens eine bewegliche Formteil, komplementär zueinander ausgebildete, während des Schließens der Druckgießform miteinander zusammenwirkende Zentrierungselemente aufweisen, und wenigstens einen Schließantrieb zum Bewegen des wenigstens einen Formteils der Druckgießform zum Schließen der Druckgießform.

[0008] Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die im Folgenden im Zusammenhang mit der Druckgießform erläuterten Vorteile und Ausgestaltungen gelten sinngemäß auch für das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Druckgießvorrichtung und umgekehrt.

[0009] Eine Kernidee der Erfindung ist es, die Formteile der Druckgießform, insbesondere die zur Bildung des Formhohlraums beitragenden bzw. die den Formhohlraum bildenden Formteile, mit komplementär zueinander ausgebildeten Zentrierungselementen zu versehen derart, daß bei einem Schließen der Druckgießform eine Selbstzentrierung derjenigen Formteile erfolgt, die zum Schließen der Druckgießform bewegt werden. Das Zentrieren der Formteile in der Form erfolgt mit anderen Worten allein durch die Bewegung der Formteile selbst.

[0010] Da auf diese Weise keine zusätzlichen, mit den Formteilen zusammenwirkenden Zentrierungsmittel, wie beispielsweise Zentrierstifte oder dergleichen, benötigt werden, wird die Herstellung der Formkörper gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen vereinfacht. Zugleich erhöht sich wegen der exakteren Zentrierung der Formteile die Qualität der hergestellten Formkörper. Insbesondere wird die Paßgenauigkeit der Formkörper erhöht. Es können sehr geringe Nähte am Formkörper erreicht werden. Das Nacharbeiten (Putzen) des Formkörpers wird deutlich verringert.

[0011] Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Führungskonturen kann die geschlossene Druckgießform besonders zuverlässig als eine formschlüssige Einheit bereitgestellt werden, welche die Schließkräfte der Vertikal- und Horizontalzylinder des Schließantriebs besser aufnehmen kann. Alle beteiligten Formteile sind bei geschlossener Druckgießform gegeneinander lagegesichert und sehr präzise zueinander ausgerichtet.

[0012] Erfindungsgemäß sind die Zentrierungsele-

mente ausschließlich durch Oberflächengestaltungen der Formteile selbst gebildet, nämlich durch gleichverlaufende Oberflächenkonturen der Formteile, welche Oberflächenkonturen vorzugsweise an einem zu dem Formhohlraum unmittelbar benachbarten, der gegenseitigen Abdichtung der Formteile dienenden Abschnitt der Formteile vorgesehen sind, so daß sich - bei einem Schließen der Druckgießform durch ein Zusammenfahren der Formteile - die Formteile aufgrund ihrer durch diese Oberflächenkonturen definierten Form nicht nur in der Druckgießform selbst zentrieren, sondern aufgrund dieser Form auch gegeneinander abdichten. Mit anderen Worten wird mit Hilfe selbstzentrierender Formteile eine konturführte Selbstzentrierung der Druckgießform geschaffen, mit integrierter Abdichtung der Formteile der als eine formschlüssige Einheit vorliegenden geschlossenen Druckgießform, wobei für diese Abdichtung keine zusätzlichen Abdichtelemente benötigt werden. Durch eine solche konturführte Selbstzentrierung können alle beteiligten Formteile einfacher, schneller und besser zentriert werden. Die an den Formteilen vorgesehene Führungskontur ist vorzugsweise im Querschnitt S-förmig ausgeführt und zwar insbesondere derart, daß sich die Formteile in Richtung Formhohlraum verjüngen. Insbesondere dann, wenn eine S-Kurven-förmige Führungskontur verwendet wird, sind auch bei Dauerbelastung ein besonders sauberes Ineinandergleiten sowie eine sichere Zentrierung der Formteile zueinander erreichbar, da eine Abnutzung der Formteile minimiert wird. Dadurch, daß die Übergänge aus Radien bestehen (S-Kurven), werden beim Schließen der Formteile unerwünschte Deformationen vermieden, wie sie beim Vorhandensein scharfer Kanten auftreten könnten.

[0013] Die Erfindung ist für jede Art von Druckgießformen verwendbar und auf alle Formteile einer Druckgießform anwendbar. Besonders vorteilhaft anwendbar ist die Erfindung auf tiefe Druckgießformen, z.B. auf Druckgießformen für Tassen, Flaschen oder Vasen.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Anwendung der erfindungsgemäßen konturführten Selbstzentrierung der Formteile bei einer Druckgießform mit einem Formenoberteil, einem Formenunterteil und Formenseitenteilen, wobei die Formteile im zusammengefahrenen Zustand den Formhohlraum bilden.

[0015] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die S-Kurven-förmige Führungskontur schräg zu der Schließrichtung des Formenoberteils und/oder des Formenunterteils verläuft.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen alle an der Definition des Formhohlraums unmittelbar beteiligten Formteile komplementär zueinander ausgebildete Zentrierungselemente auf.

[0017] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Zentrierungselemente derart ausgebildet, daß die bewegbaren Formteile

zum Schließen der Druckgießform in einer beliebigen Reihenfolge, auch gleichzeitig, bewegt werden können, so daß keine bestimmte Abfolge bei dem Zusammenfahren der Formteile eingehalten werden muß.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind alle beteiligten Formteile bei geschlossener Druckgießform gegeneinander aufgrund ihrer jeweils gegenseitigen formschlüssigen Kontaktierung lagegesichert.

[0019] Nachfolgend werden weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines Druckgießwerkzeugs im geschlossenen Zustand,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung eines Druckgießwerkzeugs im geöffneten Zustand,

Fig. 3 eine Detailansicht der Konturführung aus Fig. 1.

[0020] Sämtliche Figuren zeigen die Erfindung nicht maßstabsgerecht, dabei lediglich schematisch und nur mit ihren wesentlichen Bestandteilen. Gleiche Bezugszeichen entsprechen dabei Elementen gleicher oder vergleichbarer Funktion.

[0021] Für die Herstellung eines Formkörpers (Artikels) 12, hier einer Tasse mit Henkel, aus einem keramischen Material kommt eine Druckgießvorrichtung (nicht dargestellt) zur Anwendung, die wenigstens eine tiefe Druckgießform 1 umfaßt. Die Druckgießform 1 weist vier Formteile 2, 3, 4, 5 auf, wobei drei dieser Formteile zum Schließen der Druckgießform 1 bewegbar sind.

[0022] Im einzelnen umfaßt die Druckgießform 1 ein Formenoberteil 2, ein Formenunterteil 3 und zwei Formenseitenteile 4, 5. Dabei ist das erste Formenseitenteil 4 ortsfest angebracht, während die anderen drei Formenteile 2, 3, 5 bewegbar ausgeführt sind. Die Druckgießvorrichtung umfaßt darüber hinaus wenigstens einen Schließantrieb (nicht dargestellt) zum Bewegen dieser drei Formenteile 2, 3, 5. Mit Hilfe des Schließantriebs können diese Formenteile bedarfsweise horizontal sowie vertikal zusammengeführt werden, um zusammen mit dem stationären Formenteil 4 den Formhohlraum 7 zu bilden.

[0023] Alle vier Formenteile 2, 3, 4, 5 weisen Zentrierungselemente 10 auf. Diese Zentrierungselemente 10 sind derart komplementär zueinander ausgebildet, daß bei dem Schließen der Druckgießform 1 eine Selbstzentrierung der beweglichen Formenteile in der Form erfolgt. Dabei sind die komplementär zueinander ausgebildeten Zentrierungselemente 10 jeweils paarweise an miteinander zusammenwirkenden Formteilen vorgesehen. Ein erstes Paar Zentrierungselemente 10 wird zwischen dem Formenoberteil 2 und den beiden sich in ihren Betriebspositionen befindenden Formenseitenteilen 4, 5

ausgebildet, während ein zweites Paar Zentrierungselemente 10 zwischen dem Formenunterteil 3 und den beiden Formenseitenteilen 4, 5 ausgebildet wird. Die Zentrierungselemente 10 befinden sich dabei außerhalb der formgebenden Konturen 6 der Formteile 2, 3, 4, 5.

[0024] In dem illustrierten Beispiel sind die Zentrierungselemente 10 ausschließlich durch Oberflächengestaltungen der Formteile 2, 3, 4, 5 selbst gebildet. Dabei sind diese Oberflächengestaltungen in einem zu dem Formhohlraum 7 unmittelbar benachbarten, der gegenseitigen Abdichtung der Formteile 2, 3, 4, 5 dienenden Abschnitt 8 der Formteile 2, 3, 4, 5 vorgesehen, der sich an die formgebenden Konturen 6 anschließt. Die Zentrierungselemente 10, oder in anderen Ausführungsformen wenigstens Teile davon, bewirken beim Schließen der Druckgießform 1 ein paßgenaues Ineinandergreifen der Formteile 2, 3, 4, 5. Dabei greifen die Formteile 2, 3, 4, 5 derart ineinander ein, sich die Formteile gegenseitig abdichten.

[0025] Die Zentrierungselemente 10, oder in anderen Ausführungsformen wenigstens Teile davon, sind in dem illustrierten Beispiel gleichverlaufende Oberflächenkonturen der Formteile 2, 3, 4, 5, d.h. Oberflächenkonturen, die an den beteiligten Formenteil-Paaren gleich verlaufen, so daß sich komplementäre Konturenpaare ergeben. Dabei bilden diese Oberflächenkonturen 10 Kontaktflächen 11 aus, die sich bei geschlossener Druckgießform paßgenau kontaktieren. Die Kontaktflächen 11 werden dabei von Teilen der Oberflächenkonturen 10 gebildet; alternativ bilden die vollständigen Oberflächenkonturen 10 die Kontaktflächen 11 (nicht dargestellt). Die Oberflächenkonturen 10 sind derart ausgeführt, daß sich die Formteile 2, 3, 4, 5 in Richtung Formhohlraum 7 stetig verjüngen. Dabei liegt diese Verjüngung zumindest in einem wesentlichen Teil eines der Oberflächenkonturen 10 aufweisenden Formenteilabschnitts vor. Anders ausgedrückt laufen die Formteile 2, 3, 4, 5 in Richtung Formhohlraum 7 konisch zu.

[0026] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn wenigstens Teile der Oberflächenkonturen 10, mindestens aber diejenigen Teile der Oberflächenkonturen, welche die Kontaktflächen 11 bilden, im Querschnitt S-förmig ausgebildet sind. Mit anderen Worten weisen die Kontaktflächen 11 einen S-Kurven-förmigen Querschnitt auf, d.h. einen kurvenförmigen Querschnitt, bei dem die Kurve mindestens einen Wendepunkt, vorzugsweise genau einen Wendepunkt aufweist. Um bei Dauerbelastung einer schnellen Abnutzung vorzubeugen, weist die S-Kurve zwei gegenläufige Radien mit einem Mindestradius von vorzugsweise 5 mm auf (siehe Fig. 3). Die S-Kurven-Kontaktflächen 11 sind dabei derart ausgeführt, daß sich die stetige Verjüngung der Formteile 2, 3, 4, 5 in Richtung Formhohlraum 7 ergibt.

[0027] Um die Kräfte der horizontalen und vertikalen Schließzylinder aufnehmen zu können, weisen die S-Kurven-Kontaktflächen 11 im Querschnitt eine Mindestbreite 18 und eine Mindesthöhe 19 auf, siehe Fig. 3. Breite und Höhe der S-Kurve sind vorteilhaft in Abhängigkeit

von der Größe und der Scherbendicke des Artikels gewählt. In dem illustrierten Beispiel beträgt die Mindestbreite 18 vorzugsweise 10 mm und die Mindesthöhe 19 vorzugsweise 5 mm. Vorzugsweise übersteigen Breite und Höhe der S-Kurve einen Wert von 20 mm nicht.

[0028] Die Oberflächenkonturen 10 enden in Richtung Formhohlraum 7 mit einem sich an die S-Kurven-Kontaktfläche 11 anschließenden, im Querschnitt geradlinigen Konturabschnitt 15, der sich bis zu dem Formhohlraum 7 erstreckt, wobei dieser Konturabschnitt 15 einen Teil der Kontaktflächen 11 bildet, die sich bei geschlossener Druckgießform 1 paßgenau kontaktieren. Die durch diese Konturabschnitte 15 gebildeten Planflächen dienen zur gegenseitigen Abdichtung der Formteile 2, 3, 4, 5 und zur Definition besonders geringer Nähte. In dem illustrierten Beispiel weist der Konturabschnitt 15 im Querschnitt eine Mindestbreite von 2 mm und eine Höchstbreite von 4 mm auf.

[0029] In der dem Formhohlraum 7 entgegengesetzten Richtung enden die Oberflächenkonturen 10 mit einem sich an die S-Kurven-Kontaktfläche 11 anschließenden, schräg zur Schließrichtung 9 verlaufenden, im Querschnitt geradlinigen Konturabschnitt 16. Die durch diese Konturabschnitte 16 gebildeten Planflächen an den zusammenwirkenden Formteilen 2, 3, 4, 5 bewirken eine Vorzentrierung der Formteile 2, 3, 4, 5 bei dem Schließen der Druckgießform 1. Zugleich dienen diese Planflächen als Entformschrägen. Die Planflächen liegen bei geschlossener Druckgießform 1 nicht aneinander an (Spielpassung), siehe Fig. 3

[0030] Vorzugsweise weisen die Planflächen eine Neigung von mindestens 3° und höchstens 5° zur Schließrichtung 9 auf. Vorzugsweise beträgt die Neigung 3°.

[0031] Eine Ablaufschräge an dem Ende 14 der S-Kurven-Kontaktfläche 11, das in die dem Formhohlraum 7 entgegengesetzte Richtung weist, dient dazu, stehendes Wasser beim Öffnen der Druckgießform 1 zu vermeiden, indem eine Ablauffläche für Wasser bereitgestellt wird, damit dieses in die Wanne der Maschine ablaufen kann. Zugleich dient die Ablaufschräge dazu, ein sicheres Abdichten der Form zu gewährleisten, d.h. sicherzustellen, daß die eingebrachte Formmasse nicht nach außen austritt. Der Winkel 17 der Ablaufschräge beträgt im illustrierten Beispiel 3°. Ein kleiner Winkel gewährleistet dabei auch einen besonders sauberen Übergang von der S-Kurve in den Außenbereich.

[0032] Das entsprechende Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers 12 zeichnet sich dadurch aus, daß sich während des Schließens der Druckgießform 1 die Formteile 2, 3, 5 selbst zentrieren, weil alle an der Definition des Formhohlraums 7 unmittelbar beteiligten Formteile 2, 3, 4, 5 komplementär zueinander ausgebildete Zentrierungselemente 10 aufweisen. Dabei sind drei der Formteile 2, 3, 5 der Druckgießform 1 zum Schließen der Druckgießform 1 bewegbar. Formenoberteil 2 und Formenunterteil 3 sind gegen die Formenseitenteile 4, 5 bewegbar. Das bewegbare Formenseitenteil

5 ist gegen das stationäre Formenseitenteil 4 bewegbar. Besonders vorteilhaft ist es, daß aufgrund der verwendeten Zentrierungselemente 10 die bewegbaren Formenteile 2, 3, 5 zum Schließen der Druckgießform 1 in einer beliebigen Reihenfolge bewegbar sind und die bewegbaren Formenteile 2, 3, 5 zum Schließen der Druckgießform 1 auch gleichzeitig bewegbar sind. Es muß also keine bestimmte Abfolge bei dem Zusammenfahren der Formenteile 2, 3, 4, 5 eingehalten werden.

[0033] Im dem illustrierten Beispiel wird zunächst das bewegliche Formenseitenteil 5 in seine Position an dem stationären Formenseitenteil 4 gefahren. Anschließend wird das Formenunterteil 3 in seine Betriebsposition bewegt. Abschließend fährt das Formenoberteil 2 auf die beiden Formenseitenteile 4, 5 und wird durch die erfindungsgemäße S-förmige Konturführung genau in seine gewünschte Betriebsposition gedrückt. In Fig. 1 sind die Schließrichtungen 9 von Formenoberteil 2 und Formenunterteil 3 eingezeichnet, in Fig. 2 die entgegengesetzt gerichteten Öffnungsrichtungen 13.

[0034] Die an dem Formenoberteil 2 vorgesehene Führungskontur 10 ist in dem illustrierten Beispiel von der an dem Formenunterteil 3 vorgesehenen Führungskontur 10 verschieden, da der Henkel der Tasse höher ist als der Tassenkörper. In anderen Anwendungen kann die Führungskontur 10 an dem Formenunterteil 3 identisch mit der Führungskontur 10 an dem Formenoberteil 2 sein.

[0035] Aufgrund der zum Einsatz kommenden Führungskonturen 10 ist die geschlossene Druckgießform 1, unabhängig von der Reihenfolge des Zusammenfahrens der Formenteile 2, 3, 4, 5, eine formschlüssige Einheit, welche die Schließkräfte der Vertikal- und Horizontalzylinder des Schließantriebs besser aufnehmen kann. Durch die konturgeführte Selbstzentrierung können Formenoberteil 2 und Formenunterteil 3 zu den beiden Formenseitenteilen 4, 5 einfacher, schneller und besser zentriert werden. Alle vier Formenteile 2, 3, 4, 5 sind bei geschlossener Druckgießform 1 gegeneinander lagegesichert und sehr präzise zueinander ausgerichtet.

[0036] In den so durch die Druckgießform 1 bereitgestellten Formhohlraum 7 kann dann die keramische Formmasse eingebracht werden. Die hierfür erforderlichen Komponenten der Druckgießvorrichtung sind dem Fachmann ebenso bekannt, wie die für das Schließen und Öffnen der Druckgießform 1 benötigten Komponenten der Druckgießvorrichtung sowie die gesamte Steuerung der Druckgießvorrichtung und werden daher an dieser Stelle nicht weiter erläutert.

[0037] Die Konturführung ermöglicht nach dem Abschluß des Druckgießvorgangs ein definiertes Öffnen der Druckgießform 1 mit einem Auseinanderfahren der Formenteile 2, 3, 5 in beliebiger Reihenfolge.

[0038] Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein. Diese Merkmale bzw. Merkmalskombinationen können jeweils eine

selbständige Erfindung begründen, deren Inanspruchnahme ausdrücklich vorbehalten ist.

[0039] Bei der Angabe einer Erfindung definierenden Merkmalskombination müssen einzelne Merkmale aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels nicht zwingend mit einem oder mehreren oder allen anderen in der Beschreibung dieses Ausführungsbeispiels angegebenen Merkmalen kombiniert werden; diesbezüglich ist jede Unterkombination von Merkmalen eines oder mehrerer Ausführungsbeispiele ausdrücklich mitoffenbart. Außerdem können gegenständliche Merkmale der Vorrichtung umformuliert als Verfahrensmerkmale Verwendung finden und Verfahrensmerkmale können umformuliert als gegenständliche Merkmale der Vorrichtung Verwendung finden. Auf diese Weise umformulierte Merkmale sind implizit mitoffenbart.

Bezugszeichenliste

[0040]

- | | |
|----|---|
| 1 | Druckgießform |
| 2 | Formenoberteil |
| 3 | Formenunterteil |
| 4 | stationäres Formenseitenteil |
| 5 | bewegliches Formenseitenteil |
| 6 | formgebende Kontur |
| 7 | Formhohlraum |
| 8 | Abdichtungsabschnitt |
| 9 | Schließrichtung |
| 10 | Zentrierungselement, Kontur |
| 11 | Kontaktfläche |
| 12 | Formkörper |
| 13 | Öffnungsrichtung |
| 14 | formhohlraumfernes Ende der Kontaktfläche |
| 15 | formhohlraumnaher Konturabschnitt |
| 16 | formhohlraumferner Konturabschnitt |
| 17 | Winkel |
| 18 | Mindestbreite |
| 19 | Mindesthöhe |
| 20 | Mindestbreite |

Patentansprüche

1. Druckgießform (1) für die Herstellung eines Formkörpers (12) aus insbesondere keramischem Material,

mit einer Anzahl Formenteile (2, 3, 4, 5), wobei wenigstens eines der Formenteile (2, 3, 5) zum Schließen der Druckgießform (1) bewegbar ist, wobei wenigstens zwei der Formenteile (2, 3, 4, 5), darunter das wenigstens eine bewegbare Formenteil (2, 3, 5), derart komplementär zueinander ausgebildete Zentrierungselemente (10) aufweisen, daß bei einem Schließen der Druckgießform (1) durch ein Zusammenwirken dieser

- Zentrierungselemente (10) eine Selbstzentrierung des wenigstens einen bewegbaren Formenteils (2, 3, 5) erfolgt, wobei die komplementär zueinander ausgebildeten Zentrierungselemente (10) vorzugsweise ausschließlich durch Oberflächengestaltungen der Formenteile (2, 3, 4, 5) selbst gebildet sind, insbesondere derart, daß diese Oberflächengestaltungen in einem zu dem Formhohlraum (7) benachbarten, der gegenseitigen Abdichtung der Formenteile (2, 3, 4, 5) dienenden Abschnitt (8) der Formenteile (2, 3, 4, 5) vorgesehen sind, und wobei wenigstens Teile der komplementär zueinander ausgebildeten Zentrierungselemente (10) gleichverlaufende Oberflächenkonturen der Formenteile (2, 3, 4, 5) sind, insbesondere derart, daß diese Oberflächenkonturen (10) Kontaktflächen (11) bilden, die sich bei geschlossener Druckgießform (1) paßgenau kontaktieren.
2. Druckgießform (1) nach Anspruch 1, wobei die komplementär zueinander ausgebildeten Zentrierungselemente (10) jeweils paarweise an miteinander zusammenwirkenden Formenteilen (2, 3, 4, 5) vorgesehen sind, insbesondere an zur Bildung des Formhohlraums (7) beitragenden bzw. an den Formhohlraum (7) bildenden Formenteilen (2, 3, 4, 5), dies insbesondere derart, daß sich die Zentrierungselemente (10) außerhalb der formgebenden Konturen (6) der Formenteile (2, 3, 4, 5) befinden.
 3. Druckgießform (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei wenigstens Teile der komplementär zueinander ausgebildeten Zentrierungselemente (10) bei dem Schließen der Druckgießform (1) ein paßgenaues Ineinandergreifen der Formenteile (2, 3, 4, 5) bewirken, insbesondere derart, daß sich die Formenteile (2, 3, 4, 5) gegenseitig abdichten.
 4. Druckgießform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Oberflächenkonturen (10) derart ausgeführt sind, daß sich die Formenteile (2, 3, 4, 5) in Richtung Formhohlraum (7) vorzugsweise stetig verjüngen, insbesondere derart, daß diese Verjüngung zumindest in einem Teil eines die Oberflächenkonturen (2, 3, 4, 5) aufweisenden Formenteilabschnitts vorliegt.
 5. Druckgießform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei wenigstens Teile der Oberflächenkonturen (10) im Querschnitt S-förmig ausgebildet sind, vorzugsweise aber mindestens diejenigen Teile der Oberflächenkonturen (10), welche die Kontaktflächen (11) bilden.
 6. Druckgießform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Oberflächenkonturen (10) in Richtung Formhohlraum (7) mit einem im Querschnitt geradlinigen Konturabschnitt (15) enden, der sich bis zu dem Formhohlraum (7) erstreckt, wobei dieser Konturabschnitt (15) vorzugsweise einen Teil der Kontaktflächen (11) bildet.
 7. Druckgießform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Oberflächenkonturen (10) in der dem Formhohlraum (7) entgegengesetzten Richtung mit einem schräg zur Schließrichtung (9) verlaufenden, vorzugsweise im Querschnitt geradlinigen Konturabschnitt (16) enden, der eine Vorzentrierung der Formenteile (2, 3, 5) bei dem Schließen der Druckgießform (1) bewirkt.
 8. Druckgießform (1) nach Anspruch 7, wobei dasjenige Ende (14) des im Querschnitt S-förmig ausgebildeten Konturabschnitts (11) der Oberflächenkonturen (10), das in die dem Formhohlraum (7) entgegengesetzte Richtung weist, mit der Schließrichtung (9) einen Winkel (17) kleiner als 90° einschließt.
 9. Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers (12) aus insbesondere keramischem Material mittels einer Druckgießform (1), vorzugsweise einer Druckgießform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welche Druckgießform (1) eine Anzahl Formenteile (2, 3, 4, 5) aufweist, wobei wenigstens eines der Formenteile (2, 3, 5) zum Schließen der Druckgießform (1) bewegbar ist, umfassend einen Verfahrensschritt des Schließens der Druckgießform (1), wobei sich das wenigstens eine bewegbare Formenteil (2, 3, 5) bei dem Schließen der Druckgießform (1) selbst zentriert, weil wenigstens zwei der Formenteile (2, 3, 4, 5), darunter das wenigstens eine bewegbare Formenteil (2, 3, 5), komplementär zueinander ausgebildete, während des Schließens der Druckgießform (1) miteinander zusammenwirkende Zentrierungselemente (10) aufweisen.
 10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei zwei oder mehr der Formenteile (2, 3, 5) der Druckgießform (1) zum Schließen der Druckgießform bewegbar sind.
 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei mindestens zwei der Formenteile (2, 3, 4, 5) der Druckgießform (1) zum Schließen der Druckgießform (1) gegeneinander bewegbar sind.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die bewegbaren Formenteile (2, 3, 5) zum Schließen der Druckgießform (1) in einer beliebigen Reihenfolge bewegbar sind.
 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die bewegbaren Formenteile (2, 3, 5) zum Schließen

der Druckgießform (1) gleichzeitig bewegbar sind.

14. Druckgießvorrichtung zur Herstellung eines Formkörpers (12) aus insbesondere keramischem Material, insbesondere nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, 5

mit einer Druckgießform (1), insbesondere mit einer Druckgießform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welche Druckgießform (1) eine Anzahl Formenteile (2, 3, 4, 5) aufweist, wobei wenigstens eines der Formenteile (2, 3, 5) zum Schließen der Druckgießform (1) bewegbar ist, wobei sich das wenigstens eine bewegliche Formenteil (2, 3, 5) bei dem Schließen der Druckgießform (1) selbst zentriert, weil wenigstens zwei der Formenteile (2, 3, 4, 5), darunter das wenigstens eine bewegliche Formenteil (2, 3, 5), komplementär zueinander ausgebildete, während des Schließens der Druckgießform (1) miteinander zusammenwirkende Zentrierungselemente (10) aufweisen, und mit wenigstens einem Schließantrieb zum Bewegen des wenigstens einen Formenteils (2, 3, 5) der Druckgießform (1) zum Schließen der Druckgießform (1). 10 15 20 25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

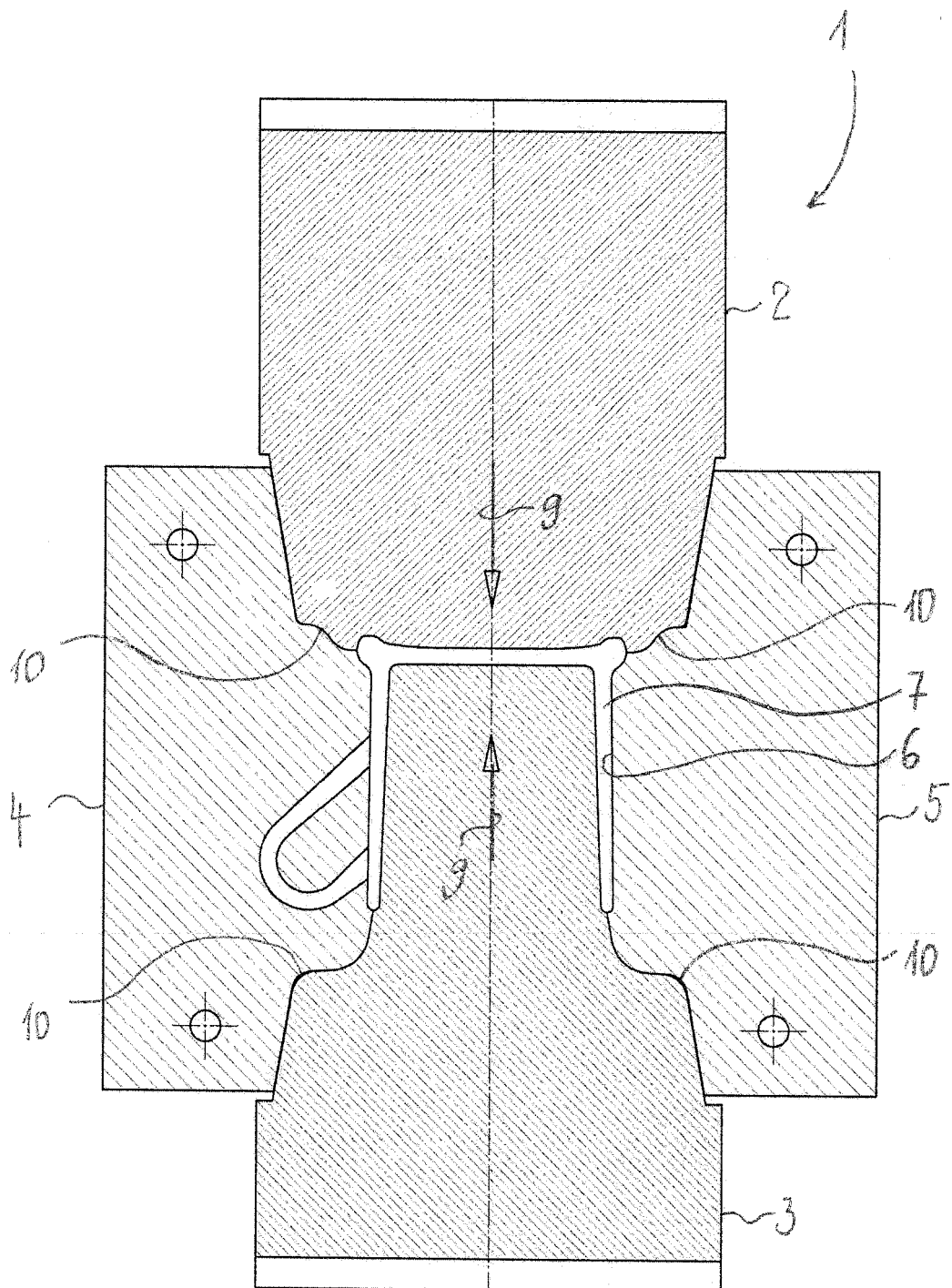


FIG 2

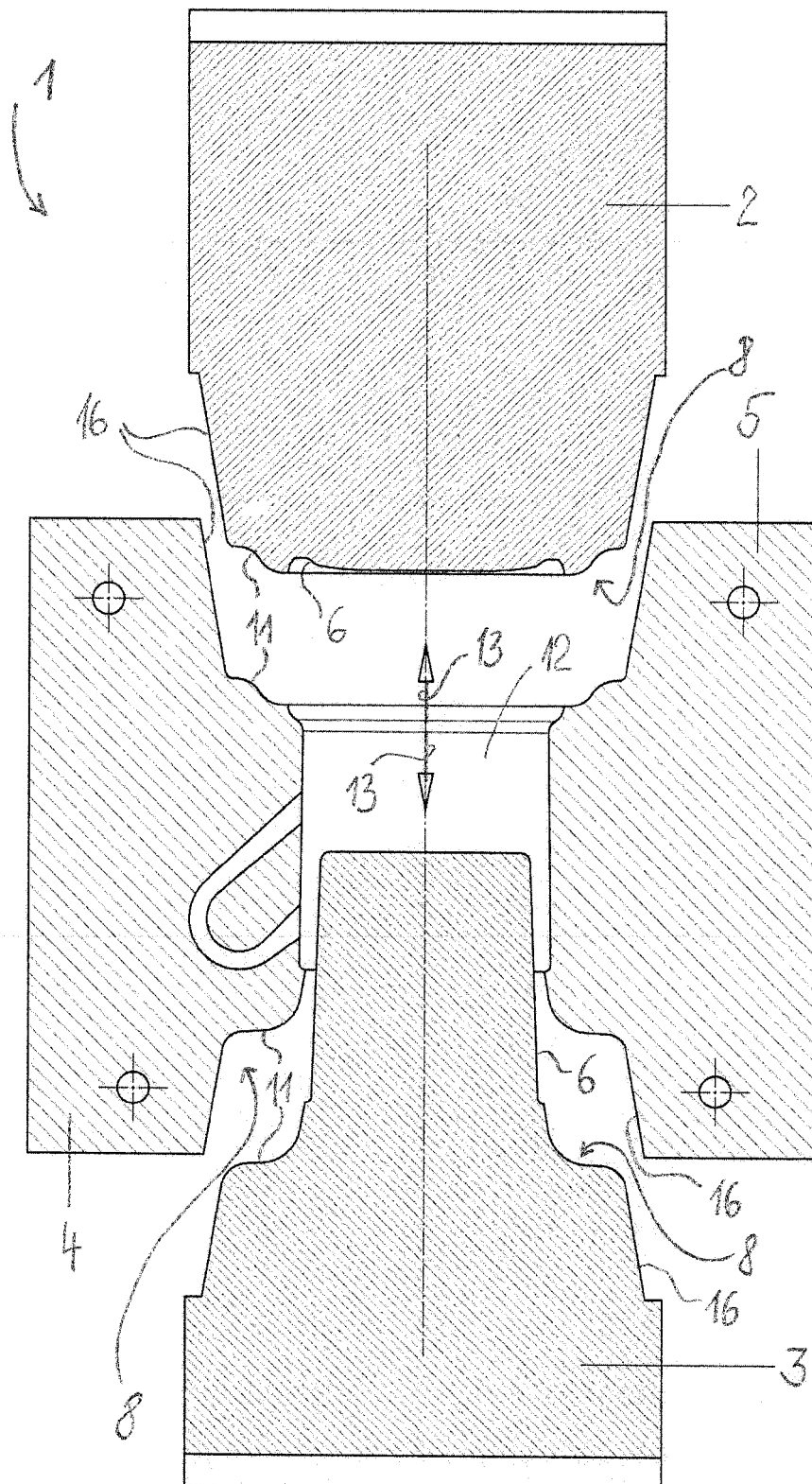
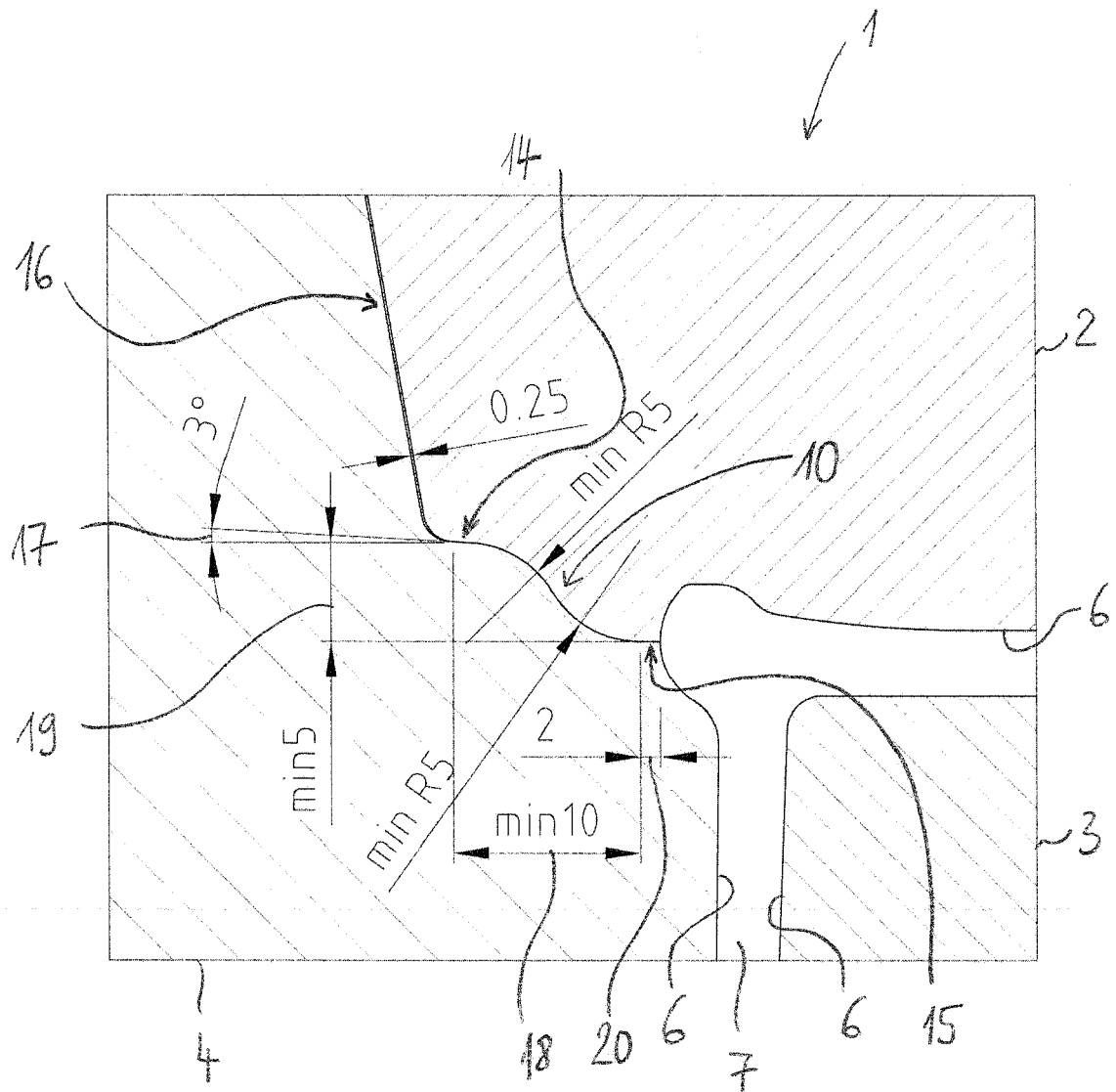


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 02 0293

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 30 186 A1 (WAGNER JOSEF [DE]) 2. Januar 2003 (2003-01-02) * Abbildung 1 *	1-6, 9-14	INV. B28B1/26 B29C33/30
X	DE 10 2004 015462 A1 (LIPPERT MASCH STAHLBAU J [DE]) 5. Januar 2006 (2006-01-05) * Abbildungen 1-2 *	1-6, 9-14	
X	US 2 277 543 A (THOMAS DOWNS) 24. März 1942 (1942-03-24) * Abbildung 7 *	1-5, 9-14	
X	GB 14794 A A.D. 1911 (T G GREEN & CO LTD; JOSIAH BOON) 11. April 1912 (1912-04-11) * Abbildung 1 *	1-5, 7-14	
X	GB 468 641 A (JOHN JAMES) 9. Juli 1937 (1937-07-09) * Abbildungen 1, 2 *	1-11, 13, 14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Oktober 2023	Prüfer Voltz, Eric
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 02 0293

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-10-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 10130186	A1	02-01-2003	DE 10130186 A1		02-01-2003
				EP 1399304 A1		24-03-2004
15				WO 03000476 A1		03-01-2003

	DE 102004015462 A1		05-01-2006	KEINE		

	US 2277543	A	24-03-1942	KEINE		

20	GB 191114794	A	11-04-1912	KEINE		

	GB 468641	A	09-07-1937	KEINE		

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82