



(11) **EP 2 923 780 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

(51) Int Cl.:
B22D 17/22 (2006.01) B22D 25/02 (2006.01)
B29C 45/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15401027.6**

(22) Anmeldetag: **24.03.2015**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Groß, Sebastian**
37308 Sickerode (DE)

(72) Erfinder: **Groß, Sebastian**
37308 Sickerode (DE)

(74) Vertreter: **Sprenger, Gerrit Lars Eike**
Hanneke Bittner & Partner
Falderbaumstraße 16a
34123 Kassel (DE)

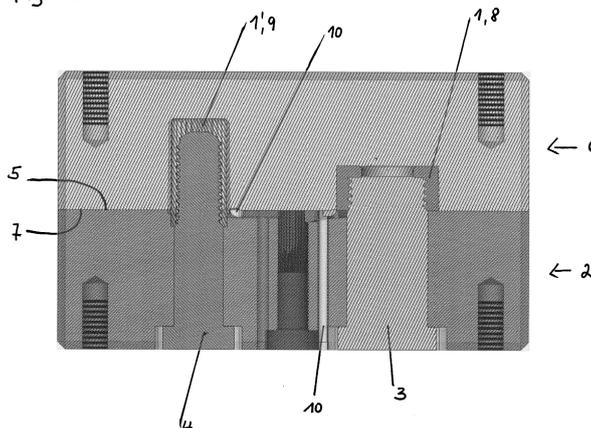
(30) Priorität: **24.03.2014 DE 102014104025**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON EIN INNENGEWINDE AUFWEISENDEN METALLISCHEN GUSSTEILEN SOWIE DERARTIGE GUSSTEILE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von ein Innengewinde aufweisenden metallischen Gussteilen (1, 1') mit folgenden Herstellungsschritten:
a) Bereitstellen einer ersten Werkzeughälfte (2), die wenigstens einen ortsfesten Gewindekern (3, 4) aufweist, der von einer ersten Anlagefläche (5) absteht,
b) Bereitstellen einer zweiten Werkzeughälfte (6), die eine zweite Anlagefläche (7) zur Anlage an die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) aufweist, wobei die in die zweite Werkzeughälfte (6) wenigstens eine Negativform (8, 9) für das metallische Gussteils (1, 1') eingearbeitet ist, welche zur Aufnahme eines Gewindekerns (3, 4) ausgebildet ist,
c) Verfahren der ersten und zweiten Werkzeughälfte (2, 6) gegeneinander bis die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) an der zweiten Anlagefläche (7)

der zweiten Werkzeughälfte (6) zum Liegen kommt, wobei in der in der wenigstens einen Negativform (8, 9) ein Gewindekern (3, 4) aufgenommen ist,
d) Befüllen der wenigstens einen Negativform (8, 9) mit fließfähigem, erhitzten Metall,
e) Erstarren des fließfähigen, erhitzten Metalls in der wenigstens einen Negativform (8, 9) zu dem fertigen Gussteil (1, 1'),
f) Verfahren der ersten und zweiten Werkzeughälfte (2, 6) gegeneinander, bis die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) von der zweiten Anlagefläche (7) der zweiten Werkzeughälfte (6) derart getrennt ist, dass die Gussteile (1, 1') freiliegen,
g) Entformen des wenigstens einen Gussteils (1, 1') von dem Gewindekern (3, 4), indem das Gussteil (1, 1') von dem ortsfesten Gewindekern (3, 4) abgedreht wird.

Figur 3



EP 2 923 780 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von ein Innengewinde aufweisenden metallischen Gussteilen sowie derartige Gussteile.

[0002] Grundsätzlich ist es bekannt, mit metallischen Teilen mit einem Innengewinde zu gießen. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Die dortige Vorrichtung besteht aus zwei Werkzeughälften 102, 1066, die mittels einer Gewindespindel 110 gegeneinander verfahrbar ausgebildet sind. In der einen Werkzeughälfte 102 ist dabei ein Gewindekern 103 angeordnet, der mittels Drehung aus einer Anlagefläche 105 der Werkzeughälfte 102 in normaler Richtung der Anlagefläche 105 hin und her verführbar ist. Die zweite Werkzeughälfte 106 weist dabei eine Negativform 108 auf, in die der Gewindekern 103 aufnehmbar ist, wenn diese Werkzeughälfte 106 mit ihrer Anlagefläche 107 an der Anlagefläche 105 der anderen Werkzeughälfte 102 zum Liegen kommt. In dieser Position, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, kann die Negativform 108 mit fließfähigem, erhitztem Zink gefüllt werden, sodass sich durch Erstarren des erhitzten Zinkes das gewünschte Gussteil 101 ausbildet. Um dieses Gussteil 101 von dem Gewindekern 103 zu lösen, wird nach dem Erstarren des Zinkes mittels der Gewindespindel 110 die zweite Werkzeughälfte 106 von der ersten Werkzeughälfte 102 weg bewegt, während gleichzeitig der Gewindekern 103 aus dem Innengewinde des Gussteils 101 herausgedreht wird. Nachdem der Gewindekern 103 vollständig aus dem Gussteil 101 herausgedreht wurde, fällt dieses Gussteil 101 aus dem Werkzeug heraus und kann nunmehr weiter verarbeitet werden.

[0003] Nachteilig bei dieser Vorrichtung und dem damit durchgeführten Verfahren ist allerdings, dass hier kein Druckguss angewandt werden kann. Der drehbare Gewindekern benötigt nämlich ein gewisses Spiel - Luftspalt zwischen Gewindekern und Werkzeughälfte - um sich bewegen zu können. Dieses Spiel reicht allerdings aus, dass das erhitzte Zink, sofern es unter Druck in die Negativform eingepresst wird in diese Spalten eindringt, auch wenn diese im Submillimeterbereich liegen. Dem fließfähigen Zink ist es nämlich möglich, auch in Spalten von kleiner 0,01 mm einzudringen. Der Gewindekern ist dabei als Drehkern ausgebildet, wobei der Spalt auch zur Führung des Gewindekerns dient, der. Der Gewindekern kann durch in diesen Spalt eindringendes und erstarrendes Zink überhaupt nicht mehr oder nicht mehr richtig bewegt werden. Diese Verunreinigungen des Spaltes beziehungsweise Spieles durch das erstarrte Zink führt nämlich dazu, dass sich das erstarrte Zink in den Gewindekern hereinfrisst, sodass sowohl der Gewindekern als auch das Werkzeug beschädigt werden und relative Bewegungen zueinander erschwert beziehungsweise unmöglich sind. Im Endeffekt führt dies dazu, dass die Standzeit eines Gewindekerns ungenügend ist und auch immer die Führung innerhalb der Werkzeug-

hälfte für den Gewindekern beim Austausch eines Gewindekerns entsprechend nachgearbeitet werden muss.

[0004] Nach einem anderen Verfahren, mittels dem metallische Bauteile mit einem Innengewinde gegossen werden können, ist ein längsgeteilter Gewindekern vorgesehen. Dieser besteht aus mehreren äußeren Segmenten und einem inneren Segment. Wird nach dem Gießen des metallischen Bauteils das innere Segment aus den äußeren Segmenten gezogen, fallen diese nach innen, wodurch die an die Segmente angebrachte Kontur in Form des Innengewindes entformt wird. Allerdings ist auch bei diesem Verfahren beziehungsweise bei einer solchen Vorrichtung eine erhebliche Beeinträchtigung durch Verunreinigungen durch fließfähiges Metall, beispielsweise zwischen den Anlageflächen der einzelnen Segmente, vorhanden. Dadurch ist es nur schwer möglich größere Stückzahlen der herzustellenden Gussteile mit akzeptablen Toleranzen herzustellen, da durch erstarrte Zink zwischen den Anlageflächen der einzelnen Segmente sich die Dimensionen ändern. Zusätzlich entstehen je nach Kontur Messerkanten an den Segmenten. Diese unterliegen einem hohen Verschleiß. Die Trennräume in der Kontur können die Funktion ebenfalls negativ beeinflussen. Die Faltkerne, wie die einzelnen Segmente auch genannt werden, sind zudem mechanisch sehr aufwendig und aus diesem Grund auch sehr preisintensiv.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von ein Innengewinde aufweisenden metallischen Gussteilen bereitzustellen, bei denen die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme überwunden werden können. Insbesondere soll eine technisch beziehungsweise konstruktiv einfach aufgebaute Vorrichtung zur Verfügung gestellt werden, die sich durch geringen Verschleiß und hohe Standzeit auszeichnet. Zudem soll das erfindungsgemäße Verfahren in einfacher Weise durchgeführt werden können, wobei möglichst wenig bewegliche Teile - insbesondere in den beiden Werkzeughälften während der Herstellung der Gussteile - für die Vorrichtung vorgesehen sein sollen.

[0006] Verfahrensmäßig wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorrichtungsmäßig wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 6. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen von ein Innengewinde aufweisenden metallischen Gussteilen zeichnet sich durch folgende Herstellungsschritte aus:

a) Bereitstellen einer ersten Werkzeughälfte, die wenigstens einen ortsfesten Gewindekern aufweist, der von einer ersten Anlagefläche absteht,

b) Bereitstellen einer zweiten Werkzeughälfte, die eine zweite Anlagefläche zur Anlage an die erste

Anlagefläche der ersten Werkzeughälfte aufweist, wobei in die zweite Werkzeughälfte wenigstens eine Negativform für das metallische Gussteil eingearbeitet ist, welche zur Aufnahme eines Gewindegewindes ausgebildet ist,

c) Verfahren der ersten und zweiten Werkzeughälfte gegeneinander bis die erste Anlagefläche der ersten Werkzeughälfte an der zweiten Anlagefläche der zweiten Werkzeughälfte zum Liegen kommt, wobei in der wenigstens einen Negativform ein Gewindegewind aufgenommen ist,

d) Befüllen der wenigstens einen Negativform mit fließfähigem erhitztem Metall,

e) Erstarren des fließfähigen, erhitzten Metalls in der wenigstens einen Negativform zu dem fertigen Gussteil,

f) Verfahren der ersten und zweiten Werkzeughälfte gegeneinander, bis die erste Anlagefläche der ersten Werkzeughälfte von der zweiten Anlagefläche der zweiten Werkzeughälfte derart getrennt ist, dass das wenigstens eine Gussteil freiliegt,

g) Entformen des wenigstens einem Gussteils von dem Gewindegewind, in dem das Gussteil von dem ortsfesten Gewindegewind abgedreht wird.

[0008] Besonders vorteilhaft bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, dass die Anzahl der beweglichen Teile minimiert ist. Insbesondere wird erfindungsgemäß das Gussteil von dem Gewindegewind abgedreht und nicht der Gewindegewind aus dem Innengewinde des Gussteils herausgedreht. Durch diese Maßnahme ist es ermöglicht, auf einen aufwendigen Drehmechanismus für den Gewindegewind zu verzichten, der in die eine Werkzeughälfte integriert werden müsste. Das hergestellte Gussteil wird in einfacher Weise von dem an der einen Werkzeughälfte angeordneten Gewindegewind abgedreht. Der Gewindegewind ist dabei ortsfest an der einen Werkzeughälfte angeordnet, ohne dass dabei ein Spiel zwischen Gewindegewind und Werkzeughälfte berücksichtigt werden muss, da der Gewindegewind nicht aus der Werkzeughälfte herausgedreht werden muss. Insofern weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung keine Standzeitbeeinträchtigungen auf, die durch in ein solches Spiel eindringendes flüssiges Metall auftreten kann.

[0009] Ferner sind aufwendige Verfahrensschritte, die im Stand der Technik durch ein Herausdrehen des Gewindegewindes aus der Werkzeughälfte mit einem darin integrierten Antriebsmechanismus auftreten, vorliegend nicht relevant.

[0010] Als Metall im Sinne des Erfindungsgedankens sollen hierbei alle metallischen Werkstoffe zählen, die sich gießen lassen, insbesondere alle Metalle, insbesondere Zink oder dergleichen, alle Legierungen, die als me-

tallische Werkstoffe, der aus mindestens zwei Elementen verstanden werden sollen, die gemeinsam das metalltypische Merkmal des kristallinen Aufbaus mit Metallbindung aufweisen.

[0011] Als metallische Gussteile im Sinne des Erfindungsgedankens sollen hierbei alle Bauteile verstanden werden, die mit einem Innengewinde versehen werden können, insbesondere Muttern, Einlegeeile oder dergleichen.

[0012] Nach einem ersten vorteilhaften Gedanken der Erfindung erfolgt das Befüllen der wenigstens einen Negativform mit fließfähigem, erhitztem Metall über ein Leitungssystem. Durch ein solches Leitungssystem ist es in einfacher Weise ermöglicht, das Befüllen der Negativform automatisiert durchzuführen. Dabei ist vorteilhafterweise ein Hauptkanal vorgesehen, der mit Füllkanälen für einzelne Negativformen in Wirkverbindung steht, so dass über den Hauptkanal die Füllkanäle und somit die Negativformen mit fließfähigem erhitztem Metall befüllt werden können. Innerhalb des Leitungssystem ist dabei, beispielsweise durch eine entsprechende Temperierung, dafür Sorge getragen, dass das fließfähige Metall nicht erstarrt.

[0013] Vorteilhafterweise wird das Befüllen mittels eines Druckgussverfahrens durchgeführt. Durch ein solches Druckgussverfahren ist es ermöglicht, die Gussteile mit der größtmöglichen Maßgenauigkeit und der besten Oberflächenbeschaffenheit herzustellen, da sich solche Druckgießverfahren dazu in besonderem Maße bewährt haben, diesen qualitativen Anforderungen an Maßgenauigkeit und Oberflächenbeschaffenheit gerecht zu werden.

[0014] Nach einem weiteren vorteilhaften Gedanken der Erfindung wird zum Entformen des wenigstens einem Gussteil von dem Gewindegewind ein separates Werkzeug verwendet. Dieses wird nach beziehungsweise während dem Verfahren der ersten und zweiten Werkzeughälfte gegeneinander, bis die erste Anlagefläche der ersten Werkzeughälfte von der zweiten Anlagefläche der zweiten Werkzeughälfte getrennt ist, vorzugsweise automatisiert in einer Eingriffsposition überführt. In dieser Eingriffsposition kann das Werkzeug das wenigstens eine Gussteil von dem Gewindegewind abdrehen. Hierdurch ist es in einfacher Weise ermöglicht, das Gussteil von dem Gewindegewind zu entformen, ohne bewegliche Teile innerhalb einer Werkzeughälfte anordnen zu müssen. Idealerweise kann dabei auf bereits existierende Schraubwerkzeuge, wie beispielsweise Druckluftschrauber oder dergleichen, zurückgegriffen werden, die nur in die Vorrichtung integriert werden müssen. Dabei ist es aber nicht notwendig, dieses Werkzeug in eine Werkzeughälfte zu integrieren. Vielmehr kann es in einfacher Art und Weise separat an seinen Einsatzort zum Abdrehen der Gussteile verfahren werden.

[0015] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zum Entformen des wenigstens einen Gussteils von dem Gewindegewind dieser mittels eines Auswurfmechanismus in Nor-

malenrichtung der ersten Anlagenfläche der ersten Werkzeughälfte verfahren, bis das wenigstens eine Gussteil von von der ersten Anlagenfläche beabstandet ist. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Gussteile vor dem endgültigen Entformen beziehungsweise Abdrehen vom Gewendekern keinen Kontakt mehr mit der Anlagefläche der ersten Werkzeughälfte aufweisen und somit problemlos entformt werden können.

[0016] Damit sich die beiden Werkzeughälften nach dem Gießen der Gussteile in einfacher Art und Weise wider voneinander trennen lassen, kann vorgesehen sein, vor dem Schließen der beiden Werkzeughälften gegeneinander, wobei deren Anlageflächen aneinander zum Liegen kommen, auf wenigstens eine der Anlageflächen ein Trennmittel aufzubringen. Hierdurch ist ein einfaches Lösen der beiden Werkzeughälften beziehungsweise ein Öffnen der Vorrichtung nach dem Gießvorgang gewährleistet.

[0017] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft bewährt, wenn nach dem Entformen des wenigstens einem Gussteil von dem Gewindekern die fertigen Gussteile in einem Sammelbehälter gesammelt werden.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen von ein Innengewinde aufweisenden, metallischen Gussteilen weist dabei Folgendes auf:

- eine erste Werkzeughälfte, die wenigstens einen Gewindekern aufweist, der von einer ersten Anlagefläche absteht,
- eine zweite Werkzeughälfte, die eine zweite Anlagefläche zur Anlage an die erste Anlagefläche der ersten Werkzeughälfte aufweist,
- wobei in die zweite Werkzeughälfte wenigstens eine Negativform für das metallische Gussteil eingearbeitet ist, welches zur Aufnahme eines Gewindekerns ausgebildet ist.

[0019] Die erste und zweite Werkzeughälfte sind dabei gegeneinander verführbar ausgebildet, sodass die erste Anlagefläche der ersten Werkzeughälfte an der zweiten Anlagefläche der zweiten Werkzeughälfte zum Liegen kommen kann, wobei dann in der wenigstens einen Negativform ein Gewindekern aufgenommen ist.

[0020] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass zum Entformen des wenigstens einem Gussteil von dem Gewindekern ein separates Werkzeug vorgesehen ist, welches zum Verfahren in eine Eingriffsposition ausgebildet ist, in welcher das wenigstens eine Gussteil mittels des Werkzeuges von dem Gewindekern abdrehbar ist.

[0021] Wie bereits bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erwähnt, ist es hierdurch in einfacher Weise ermöglicht, das Gussteil von dem Gewindekern zu entformen, ohne bewegliche Teile innerhalb einer Werkzeughälfte anordnen zu müssen. Idealerweise kann dabei auf bereits existierende automatisierte, motorisch antreibbare Schraubwerkzeuge, wie beispielsweise Druckluftschrauber, elektromotorisch angetriebene Schrauber

oder dergleichen, zurückgegriffen werden, die nur in die Vorrichtung integriert werden müssen. Dabei ist es aber nicht notwendig, dieses Werkzeug in eine Werkzeughälfte zu integrieren. Vielmehr kann es in einfacher Art und Weise separat an seinen Einsatzort zum Abdrehen der Gussteile verfahren werden.

[0022] Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es nunmehr ermöglicht, dass die Anzahl der beweglichen Teile innerhalb des Werkzeuges, insbesondere innerhalb der einzelnen Werkzeughälften, minimiert ist. Hierdurch ist die Standzeit deutlich erhöht, da keine Verunreinigungen durch erstarrtes Metall in Spalte zwischen beweglich zueinander angeordneten Teilen eindringen kann. Durch diese Maßnahme kann die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren wirtschaftlich sehr effizient betrieben werden.

[0023] Vorteilhafterweise ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung das Werkzeug zum automatisierten Verfahren ausgebildet. Durch diese Ausgestaltung ist es in einfacher Weise ermöglicht, eine sehr effiziente Serienfertigung von Gussteilen mit Innengewinden bereitzustellen, da nicht nur das Gießen der Gussteile automatisiert erfolgen kann, sondern auch das Entformen der Gussteile von den Gewindekernen.

[0024] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung weist die erste und /oder die zweite Werkzeughälfte der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Leitungssystem auf, das zum Befüllen der wenigstens einen Negativform mit fließfähigem, erhitztem Metall ausgebildet ist. Auch hierdurch ist die Effizienz der erfindungsgemäßen Vorrichtung und auch des erfindungsgemäßen Verfahrens nochmals erhöht, da das Befüllen der Negativform ebenfalls automatisiert erfolgen kann. Das Leitungssystem besteht dabei im Wesentlichen aus einem Hauptkanal, der mit Füllkanälen für einzelne Negativformen in Wirkverbindung steht, sodass über den Hauptkanal die Füllkanäle und somit die Negativformen mit fließfähigem, erhitztem Metall befüllt werden können. Innerhalb des Leitungssystems ist dabei, beispielsweise durch eine entsprechende Temperierung, dafür Sorge getragen, dass das fließfähige Metall nicht erstarrt.

[0025] Vorteilhafterweise ist der wenigstens eine Gewindekern dabei ortsfest, insbesondere dreh- und verschiebefest, an der ersten Werkzeughälfte angeordnet. Dies hat den besonderen Vorteil, dass dieser Gewindekern während des Entformens des fertigen Gussteils unverdreh- und unverschiebbar an der ersten Werkzeughälfte gehalten ist, sodass das Gussteil in einfacher Weise durch das entsprechende Werkzeug von dem Gewindekern durch Abdrehen entformt werden kann.

[0026] Ferner ist es in einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass der wenigstens eine Gewindekern austauschbar an der ersten Werkzeughälfte angeordnet ist. Hierdurch ist es ermöglicht, mit ein und derselben Vorrichtung Gussteile, gegebenenfalls in der gleichen Negativform, mit unterschiedlichen Innengewinden herzustellen.

[0027] In die gleiche Richtung zielt die Ausgestaltung

der Erfindung, dass die an der zweiten Werkzeughälfte angeordnete Negativform ebenfalls austauschbar ist. Insofern können auch unterschiedliche Negativformen zur Herstellung unterschiedlicher Bauteile mit derselben Vorrichtung bereitgestellt werden. Hierdurch ist es möglich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch Austausch der Negativform unterschiedliche Gussteile herzustellen.

[0028] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung ist ein Auswurfmechanismus vorgesehen, mittels dem der wenigstens eine Gewindekern in Normalenrichtung der ersten Anlagenfläche der ersten Werkzeughälfte derart verfahrbar ist, bis das wenigstens eine Gussteil von von der ersten Anlagenfläche beabstandet ist. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Gussteile vor dem endgültigen Entformen beziehungsweise Abdrehen vom Gewindekern keinen Kontakt mehr mit der Anlagefläche der ersten Werkzeughälfte aufweisen und somit problemlos entformt werden können.

[0029] Abschließend sollen auch die durch das zuvor beschriebenen Verfahren beziehungsweise mittels der zuvor beschrieben Vorrichtung hergestellten Gussteile mit Innengewinden selbstständig geschützt sein. Derartige Gussteile können beispielsweise Muttern, Einlege-teile, beispielsweise zum Umspritzen mit Kunststoff, oder dergleichen Bauteile sein.

[0030] Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0031] Es zeigen:

Figur 1: eine Vorrichtung aus dem Stand der Technik mit aneinander anliegenden Werkzeughälften,

Figur 2: die Vorrichtung gemäß Figur 1 mit voneinander getrennten Werkzeughälften,

Figur 3: ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Querschnittsdarstellung und

Figur 4: die Vorrichtung gemäß Figur 3 in einer perspektivischen Ansicht.

[0032] In den Figuren 3 und 4 ist eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zumindest ausschnittsweise dargestellt.

[0033] Die Vorrichtung besteht dabei im Wesentlichen aus einer ersten Werkzeughälfte 2 und einer zweiten Werkzeughälfte 6. In der ersten Werkzeughälfte 2 ist da-

bei in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein erster Gewindekern 3 und ein zweiter Gewindekern 4 ortsfest, das heißt dreh- und verschiebefest, angeordnet, wobei der jeweilige Gewindekern 3, 4 aus einer ersten Anlagefläche 5 der ersten Werkzeughälfte 2 in Normalenrichtung herausragt. In der zweiten Werkzeughälfte 6 sind im Gegensatz dazu Negativformen 8, 9 zur Herstellung verschiedener Gussteile 1, 1' angeordnet.

[0034] Sowohl die Gewindekerne 3, 4 als auch die Negativformen 8, 9 in den einzelnen Werkzeughälften 2, 3 sind dabei austauschbar, sodass durch unterschiedliche Negativformen unterschiedliche Bauteile und durch unterschiedliche Gewindekerne unterschiedliche Innengewinde für die herzustellenden Bauteile realisiert werden können.

[0035] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Figuren 3 und 4 werden als Bauteil 1 eine sechseckige Schraubenmutter und als Bauteil 1' ein Einlegebauteil zum Umspritzen mit Kunststoff gefertigt.

[0036] In der Figur 3 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Position dargestellt, in welcher die erste Anlagefläche 5 der ersten Werkzeughälfte 2 an einer zweiten Anlagefläche 7 der zweiten Werkzeughälfte 6 anliegt. Das heißt, die beiden Werkzeughälften 2, 6 sind bereits derart gegeneinander verfahren, dass die beiden Anlagenflächen 5, 7 aneinander liegen, wobei die Gewindekerne 3, 4 in den Negativformen 8, 9 aufgenommen sind. Die Negativformen 8 und 9 bilden dabei zusammen mit dem darin aufgenommenen Gewindekernen die Negativformen für die herzustellenden Bauteile 1, 1'.

[0037] Damit sich die beiden Werkzeughälften (2, 6) nach dem Gießen der Gussteile (1, 1') in einfacher Art und Weise wider voneinander trennen lassen, kann vorgesehen sein, vor dem Schließen der beiden Werkzeughälften (2, 6) gegeneinander, wobei deren Anlagenflächen (5, 7) aneinander zum Liegen kommen, auf wenigstens eine der Anlagenflächen (5, 7) ein Trennmittel aufzubringen. Hierdurch ist ein einfaches Lösen der beiden Werkzeughälften (2, 6) beziehungsweise ein Öffnen der Vorrichtung nach dem Gießvorgang gewährleistet.

[0038] In der in Figur 3 dargestellten Position wird über ein Leitungssystem, welches aus einem hier nicht dargestellten Hauptkanal besteht, der in Wirkverbindung mit Füllkanälen 10 für die einzelnen Negativformen 8, 9 steht, mit fließfähigem, erhitztem Metall, im vorliegenden Ausführungsbeispiel Zink, befüllt.

[0039] Nach dem Befüllen der Negativformen 8, 9 mit fließfähigem, erhitztem Zink, erstarrt das Zink zu dem fertigen Bauteil 1, 1'. Nachdem das Zink soweit erstarrt ist, dass es sich nicht mehr verformt, wird die zweite Werkzeughälfte 6 von der ersten Werkzeughälfte 2 weg verfahren. In den Darstellungen dieser Figuren 3 und 4 ist dieser Verfahrenmechanismus nicht dargestellt, wobei dieser aber in vielfältiger, dem Fachmann bekannter Form ausgeführt sein kann.

[0040] Nachdem die zweite Werkzeughälfte 6 von der ersten Werkzeughälfte 2 weg verfahren wurde, ergibt sich für die erste Werkzeughälfte 2 die Anordnung, wie

sie in Figur 4 dargestellt ist. Die erste Anlagefläche 5 der ersten Werkzeughälfte 2 liegt dabei im Wesentlichen frei, wobei auf den Gewindekernen 3, 4 die fertigen Bauteile 1, 1' angeordnet sind.

[0041] Zum Entformen der Bauteile 1, 1' von den Gewindekernen 3, 4 wird nun ein hier nicht dargestelltes Schraubwerkzeug in Eingriff mit den Bauteilen 1, 1' gebracht. Nachdem der Eingriff des Schraubwerkzeuges mit den Bauteilen 1, 1' erfolgt ist, können die Bauteile 1, 1' nun in einfacher Weise von den Gewindekernen 3, 4 mittels des Schraubwerkzeuges abgedreht werden. Die so abgedrehten Bauteile 1, 1' können nachfolgend in einem hier nicht dargestellten Sammelbehälter zur weiteren Verarbeitung gesammelt werden.

Bezugszeichenliste

[0042]

1	Gussteil
1'	Gussteil
2	erste Werkzeughälfte
3	Gewindekern
4	Gewindekern
5	erste Anlagefläche
6	zweite Werkzeughälfte
7	zweite Anlagefläche
8	Negativform
9	Negativform
10	Füllkanal
101	Gussteil
102	erste Werkzeughälfte
103	Gewindekern
105	erste Anlagefläche
106	zweite Werkzeughälfte
107	zweite Anlagefläche
108	Negativform
110	Gewindespindel

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von ein Innengewinde aufweisenden metallischen Gussteilen (1, 1') mit folgenden Herstellungsschritten:

a) Bereitstellen einer ersten Werkzeughälfte (2), die wenigstens einen ortsfesten Gewindekern (3, 4) aufweist, der von einer ersten Anlagefläche (5) absteht,

b) Bereitstellen einer zweiten Werkzeughälfte (6), die eine zweite Anlagefläche (7) zur Anlage an die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) aufweist, wobei in die zweite Werkzeughälfte (6) wenigstens eine Negativform (8, 9) für das metallische Gussteils (1, 1') eingearbeitet ist, welche zur Aufnahme eines

Gewindekerns (3, 4) ausgebildet ist,

c) Verfahren der ersten und zweiten Werkzeughälfte (2, 6) gegeneinander bis die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) an der zweiten Anlagefläche (7) der zweiten Werkzeughälfte (6) zum Liegen kommt, wobei in der wenigstens einen Negativform (8, 9) ein Gewindekern (3, 4) aufgenommen ist,

d) Befüllen der wenigstens einen Negativform (8, 9) mit fließfähigem, erhitztem Metall,

e) Erstarren des fließfähigen, erhitzten Metalls in der wenigstens einen Negativform (8, 9) zu dem fertigen Gussteil (1, 1'),

f) Verfahren der ersten und zweiten Werkzeughälfte (2, 6) gegeneinander, bis die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) von der zweiten Anlagefläche (7) der zweiten Werkzeughälfte (6) derart getrennt ist, dass das wenigstens eine Gussteil (1, 1') freiliegt,

g) Entformen des wenigstens einen Gussteils (1, 1') von dem Gewindekern (3, 4), indem das Gussteil (1, 1') von dem ortsfesten Gewindekern (3, 4) abgedreht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befüllen der wenigstens einen Negativform (8, 9) mit fließfähigem, erhitzten Metall über ein Leitungssystem erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befüllen mittels eines Druckgussverfahrens erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Entformen des wenigstens einen Gussteils (1, 1') von dem Gewindekern (3, 4), ein separates Werkzeug, welches nach beziehungsweise während dem Verfahren der ersten und zweiten Werkzeughälfte (2, 6) gegeneinander, bis die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) von der zweiten Anlagefläche (7) der zweiten Werkzeughälfte (6) getrennt ist, vorzugsweise automatisiert in eine Eingriffsposition überführbar ist, in welcher es das wenigstens eine Gussteil (1, 1') von dem Gewindekern (3, 4) abdreht.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Entformen des wenigstens einen Gussteils (1, 1') von dem Gewindekern (3, 4) dieser mittels eines Auswurfmechanismus in Normalenrichtung der ersten Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) verfahren wird, bis das wenigstens eine Gussteil (1, 1') von von der ersten Anlagefläche (5) beabstandet ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Entfor-

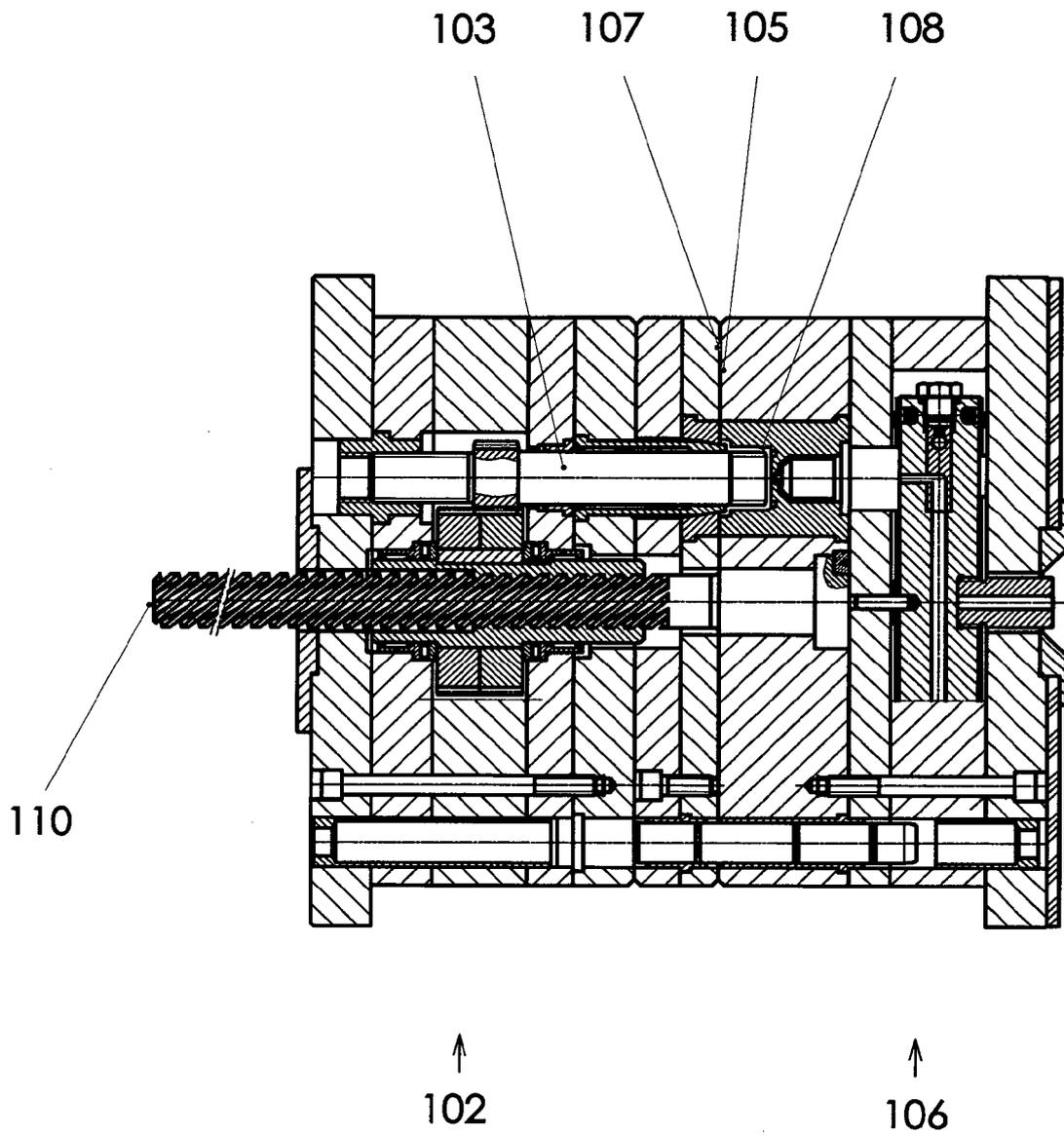
men des wenigstens einen Gussteils (1, 1') von dem Gewindekern (3, 4) die fertigen Gussteile (1, 1') in einem Sammelbehältnis gesammelt werden.

7. Vorrichtung zum Herstellen von ein Innengewinde aufweisenden metallischen Gussteilen (1, 1') mit einer ersten Werkzeughälfte (2), die wenigstens einen Gewindekern (3, 4) aufweist, der von einer ersten Anlagefläche (5) absteht, einer zweiten Werkzeughälfte (6), die eine zweite Anlagefläche (7) zur Anlage an die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) aufweist, wobei in die zweite Werkzeughälfte (6) wenigstens eine Negativform (8, 9) für das metallische Gussteils (1, 1') eingearbeitet ist, welche zur Aufnahme eines Gewindekerns (3, 4) ausgebildet ist, wobei die erste und zweite Werkzeughälfte (2, 6) gegeneinander verfahrbar ausgebildet sind, sodass die erste Anlagefläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) an der zweiten Anlagefläche (7) der zweiten Werkzeughälfte (6) zum Liegen kommen kann, sodass in der wenigstens einen Negativform (8, 9) ein Gewindekern (3, 4) aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Entformen des wenigstens einen Gussteils (1, 1') von dem Gewindekern (3, 4), ein separates Werkzeug vorgesehen ist, welches zum Verfahren in eine Eingriffsposition ausgebildet ist, in welcher das wenigstens eine Gussteil (1, 1') mittels des Werkzeuges von dem Gewindekern (3, 4) abdrehbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug zum automatisierten Verfahren ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder die zweite Werkzeughälfte ein Leitungssystem aufweist, dass zum Befüllen der wenigstens einen Negativform (8, 9) ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Gewindekern (3, 4) ortsfest an der ersten Werkzeughälfte (2) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Gewindekern (3, 4) austauschbar an der ersten Werkzeughälfte (2) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Auswurfmechanismus vorgesehen ist, mittels dem der wenigstens eine Gewindekern (3, 4) in Normalenrichtung der ersten Anlagenfläche (5) der ersten Werkzeughälfte (2) derart verfahrbar ist, bis das wenigstens eine Gussteil (1, 1') von von der ersten Anlagenfläche (5)

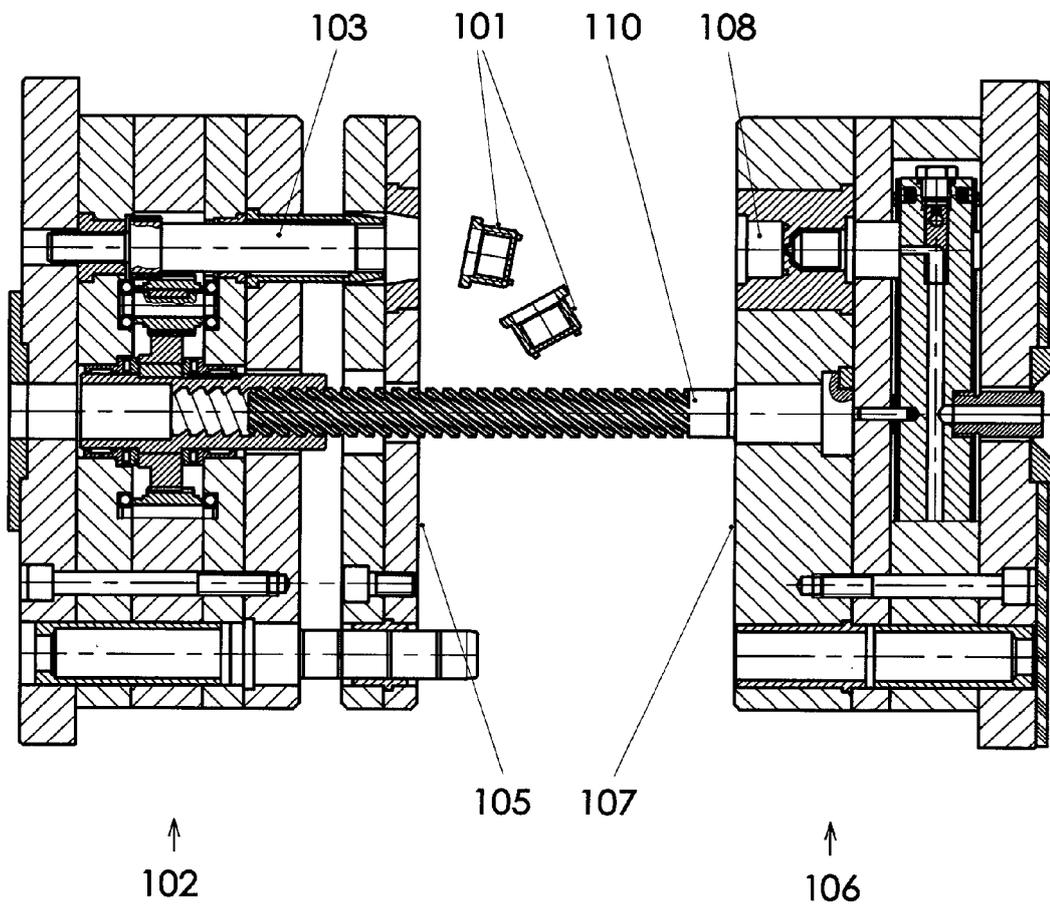
beabstandet ist.

13. Gussteil, insbesondere Druckgussteil, hergestellt nach einem der Verfahren der Ansprüche 1 bis 6 und/oder mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12.

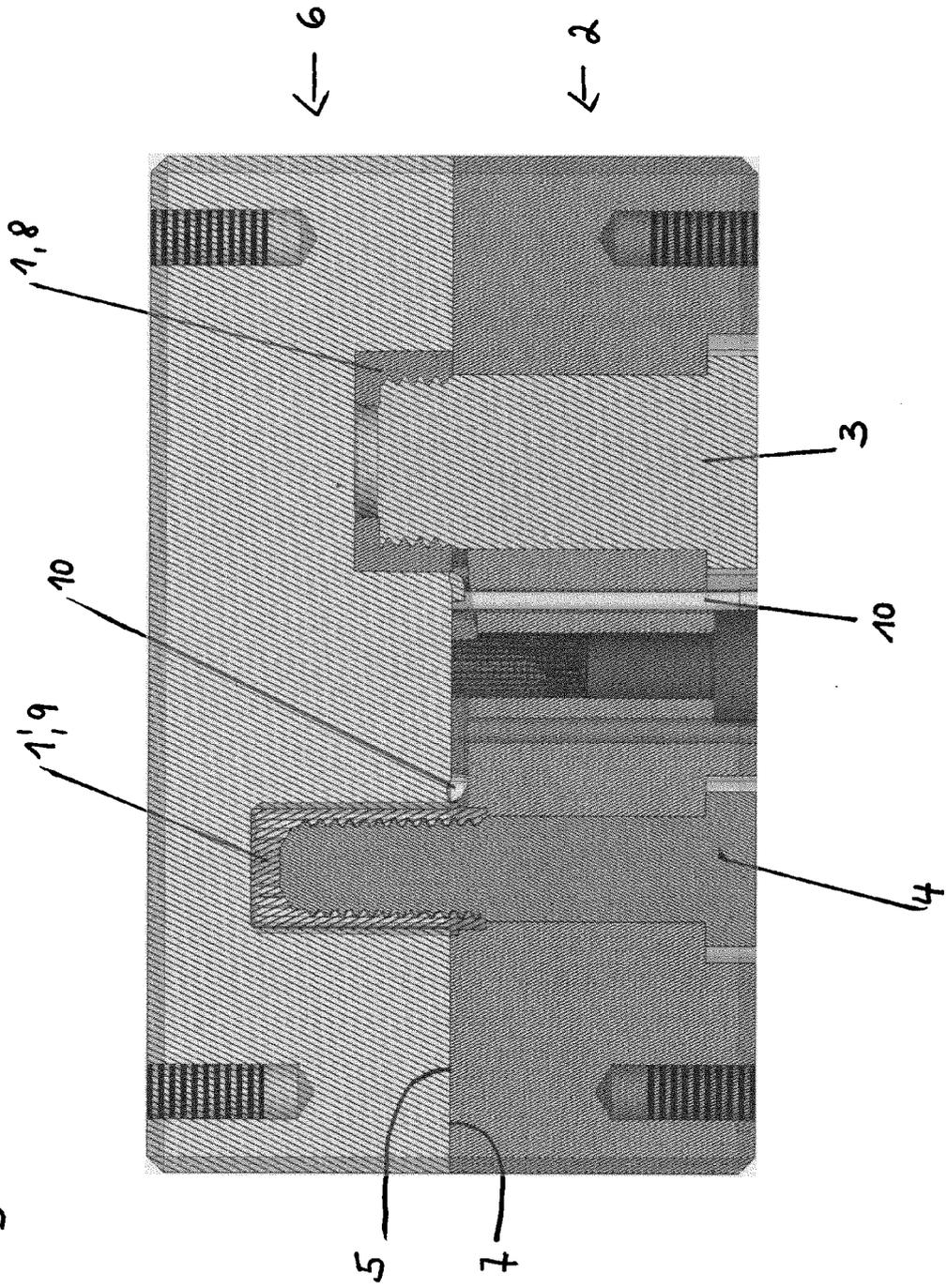
Figur 1



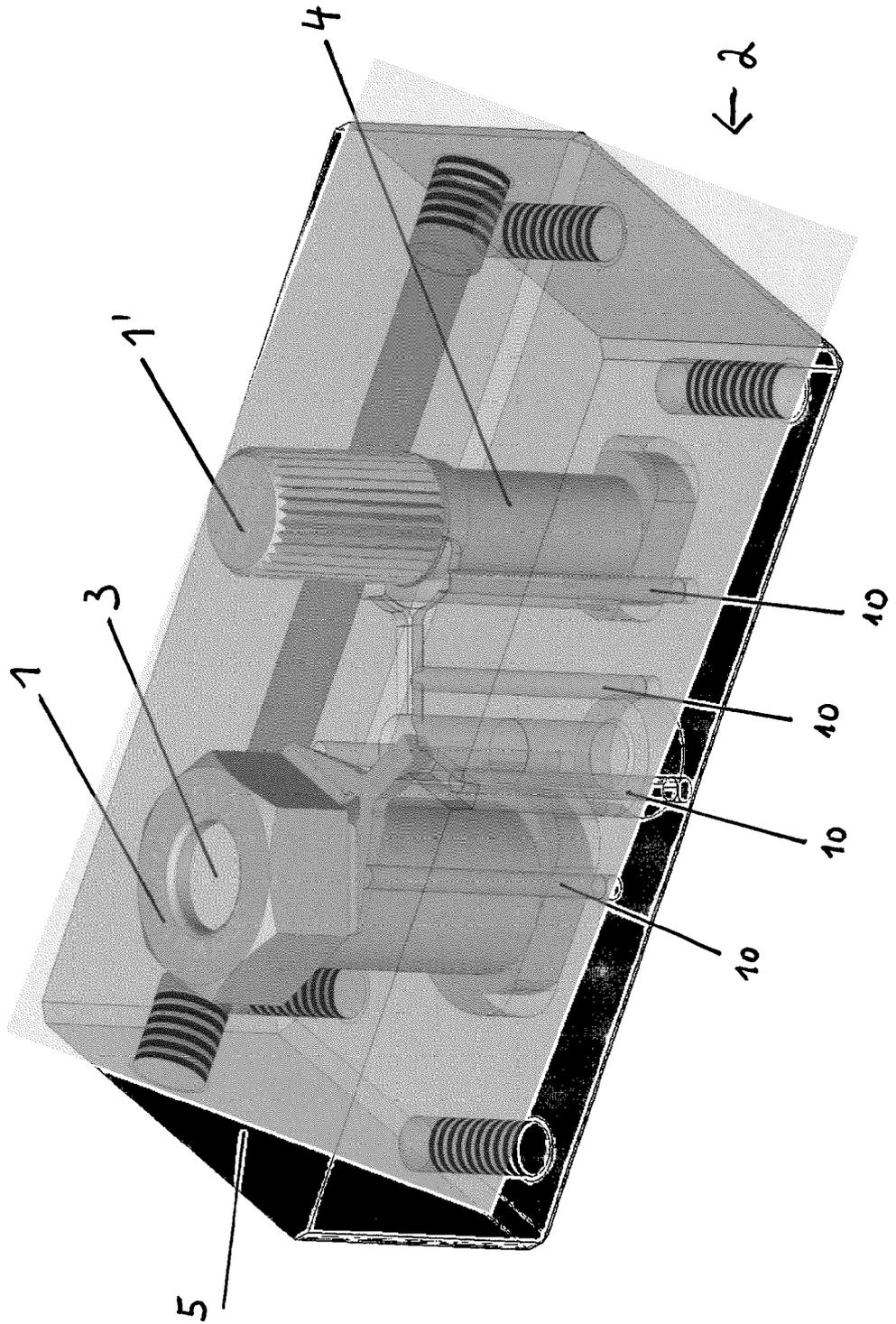
Figur 2



Figur 3



Figur 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 40 1027

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2004 016970 U1 (KONSTRUKTIONSBUERO HEIN GMBH [DE]) 9. März 2006 (2006-03-09) * das ganze Dokument *	1-13	INV. B22D17/22 B22D25/02 B29C45/44
X	DE 10 2011 010442 A1 (MEISTER THOMAS [DE]) 9. August 2012 (2012-08-09) * das ganze Dokument *	1-13	
X	US 2002/164393 A1 (CHALCRAFT ALBERT [US] ET AL) 7. November 2002 (2002-11-07) * das ganze Dokument *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D B29C
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. August 2015	Prüfer Scheid, Michael
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 15 40 1027

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

17-08-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202004016970 U1	09-03-2006	KEINE	
DE 102011010442 A1	09-08-2012	DE 102011010442 A1	09-08-2012
		WO 2012104094 A1	09-08-2012
US 2002164393 A1	07-11-2002	KEINE	

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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