

(19)



(11)

EP 3 003 601 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
27.09.2023 Patentblatt 2023/39

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

(21) Anmeldenummer: **14728498.8**

(22) Anmeldetag: **27.05.2014**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B22C 9/08 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B22C 9/088

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/060980

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/191423 (04.12.2014 Gazette 2014/49)

(54) **SPEISEREINSATZ, FORMELEMENT FÜR DEN SPEISEREINSATZ UND VERFAHREN ZUM
GIESSEN VON METALL UNTER VERWENDUNG DERSELBEN**

FEEDER SLEEVE, FORMING ELEMENT FOR THE FEEDER SLEEVE AND METHOD FOR CASTING
METAL USING THE SAME

MANCHON DE MASSELOTTE, ÉLÉMENT DE FORMAGE DU MANCHON DE MASSELOTTE ET
PROCÉDÉ DE COULÉE DE MÉTAL LES UTILISANT

(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**

(30) Priorität: **27.05.2013 DE 102013209775**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2016 Patentblatt 2016/15

(73) Patentinhaber: **Chemex Foundry Solutions GmbH
31073 Delligsen (DE)**

(72) Erfinder:
• **BECKMANN, Jürgen
34369 Hofgeismar (DE)**

• **BIEMEL, Michael
97084 Würzburg (DE)**

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Postfach 10 60 78
28060 Bremen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 184 104 EP-A1- 2 097 193
WO-A1-2005/051568 DE-A1-102006 055 988
DE-U1-202011 103 718 DE-U1-202011 103 718
DE-U1-202012 010 986**

EP 3 003 601 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Speisereinsatz zur Verwendung beim Gießen von Metallen in vertikal teilbaren Gießformen, mit einem ersten Formelement und einem zweiten Formelement, welche einen Speiser-Hohlraum zur Aufnahme flüssigen Metalls begrenzen, wobei das erste Formelement eine Durchtrittsöffnung für das flüssige Metall aufweist und zum Ansetzen an ein Formmodell oder eine schwenkbare Formplatte eingerichtet ist.

[0002] Speisereinsätze, auch als Speiser bezeichnet, werden vorrangig beim Herstellungsprozess des Gießens von Metallen in Gießformen eingesetzt. Die Speisereinsätze bilden üblicherweise einen Hohlraum aus, wobei der Speisereinsatz von einem zum Herstellen der Gießform verwendeten Formmaterial umgeben ist. Der zur Aufnahme des flüssigen Metalls vorgesehene Gussraum innerhalb der Gießform weist einen Durchlass zum Speiser-Hohlraum auf, in welchen dann während des Gießprozesses eine Teilmenge des in die Gießform eingefüllten flüssigen Metalls eintritt. Das so in den Speiser gelangte flüssige Metall soll beim Erstarrungsvorgang (der mit einer Kontraktion des Gussmetalls verbunden ist) in die Gießform zurückströmen können, um dort die Schrumpfung des Gussteiles bis zur Solidustemperatur auszugleichen bzw. zu kompensieren.

[0003] Um ein Zurückströmen des im Speiser befindlichen Metalls zu gewährleisten, ist sicherzustellen, dass das Metall im Speisereinsatz noch flüssig ist, während das Metall im Inneren der Gießform bereits erstarrt oder bereits teilweise zum Gussteil erstarrt ist. Zu diesem Zweck besteht wenigstens ein Teil des Speisereinsatzes üblicherweise aus einem isolierenden und/oder exothermen Material, wobei ein exothermes Material beim Eintritt von flüssigem Metall in den Speisereinsatz, aufgrund der herrschenden Temperaturen, gezündet wird. Ab diesem Moment läuft dann innerhalb des Materials des Speisereinsatzes selbsttätig eine exotherme Reaktion ab, durch die dem im Speiser befindlichen Metall über eine bestimmte Zeitdauer Wärmeenergie zugeführt und das Metall im Speiser-Hohlraum und im Übergangsbereich zum Gussraum der Gießform im flüssigen Zustand gehalten wird.

[0004] Aufgrund von auch im Bereich des Gießens deutlich gestiegenen Produktivitätsanforderungen wurde nach Möglichkeiten gesucht, um die Formherstellung zu automatisieren und damit das Herstellen von Gießformen für Gussteile in großer Stückzahl zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurden beispielsweise automatisierte, vertikale Grünsand-Formanlagen (beispielsweise Disamatic-Formmaschinen von der Firma DISA Industries A/S) entwickelt, bei denen zum Beispiel eine erste Modellhälfte auf einen ausschließlich linear verstellbaren Presskolben montiert ist. Eine zugeordnete zweite Modellhälfte ist üblicherweise auf einer schwenkbaren Formplatte montiert, die zwischen einer waagerechten Ausrichtung, in der diese beispielsweise mit ei-

nem Speiser bestückt wird, und einer vertikalen Ausrichtung hin und her bewegt wird. In ihrer vertikalen Arbeitsposition ist die schwenkbare Formplatte häufig zudem ebenfalls, vorzugsweise parallel zur ersten Modellhälfte, verschiebbar. Bei vertikal geteilten Gießformen, mit denen relativ dünnwandige Gussteile hergestellt werden, besteht beispielsweise das Problem, das Nachspeisen von beispielsweise isolierten, schweren Gussteilabschnitten zu gewährleisten. Um das Nachspeisen solcher isolierter Bereiche sicherzustellen, werden Speisereinsätze verwendet, deren Speiser-Längsachse etwa senkrecht zur schwenkbaren Formplatte ausgerichtet sind, so dass die Speiser-Längsachse eines derartig angeordneten Speisereinsatzes während des Gießvorgangs in etwa waagerecht verläuft. Ein solcher Speisereinsatz weist ein mit einem Formmodell oder einer schwenkbaren Formplatte in Kontakt zu bringendes Formelement auf, welches mit einer Durchtrittsöffnung für das flüssige Metall ausgerüstet ist.

[0005] Aus der Veröffentlichung DE 202011103718 U1 ist ein Speisereinsatz zur Verwendung beim Gießen von Metallen in vertikal teilbaren Gießformen bekannt, der ein erstes Formelement und ein zweites Formelement aufweist, welche den Speiser-Hohlraum zur Aufnahme des flüssigen Metalls begrenzen. Das erste Formelement weist einen Ansetzbereich zum Ansetzen an ein Formmodell oder eine schwenkbare Formplatte auf. Der Ansetzbereich ist mit einer Durchtrittsöffnung für das flüssige Metall versehen, wobei die Mittenachse der Durchtrittsöffnung versetzt zum Mittenbereich des ersten Formelementes angeordnet ist. Durch die außermittig angeordnete Durchtrittsöffnung tritt das flüssige Metall während des Gießvorgangs in einem unteren Bereich des Speisers ein und steigt im Gebrauch des Speisereinsatzes etwa vertikal zur Speiser-Längsachse innerhalb des Speisereinsatzes auf. Dadurch soll ein verbessertes Nachspeisen des Metalls beim Schrumpfungsvorgang erreicht werden. Um die auf den Speisereinsatz einwirkenden Kräfte beim Verdichten des die Gießform ausbildenden Formmaterials besser aufnehmen zu können, weist der aus der DE 202011103718 U1 bekannte Speisereinsatz an seinem ersten Formelement einen stauchbaren Ansetzbereich aus, der sich beim Verdichten des Formmaterials irreversibel verformt. In Abhängigkeit vom Verformungsgrad kann nach dem Verdichten des Formmaterials die den Ansetzbereich auf die Formplatte drückende Kraft relativ gering sein, so dass es unter Umständen zum Eindringen von Formmaterial in den Bereich zwischen Ansetzbereich und Formmodell kommen kann. Darüber hinaus besteht das Risiko, dass es beim Stauchen des Ansetzbereiches am ersten Formelement und der damit verbundenen Abstandverringerung zwischen dem ersten Formelement und dem Formmodell oder der schwenkbaren Formplatte zu einem übermäßig hohen auf den Speisereinsatz einwirkenden Verdichtungsdruck kommt, was zu einem Bruch des zweiten, häufig aus einem exothermen Material bestehenden zweiten Formelement führen kann.

[0006] Aus der DE 34 23 220 A1 und der auf denselben Anmelder zurückgehenden DE 84 18 911 U1 ist ein Speisereinsatz zur Verwendung beim Gießen von Metallen in horizontal teilbaren Gießformen bekannt, der ein erstes Formelement und ein zweites Formelement umfasst. Das erste Formelement bildet einen seitlich an ein Formmodell anzusetzenden Speiserfuß aus, wobei das erste Formelement unterhalb der Trennebene zwischen der oberen Formhälfte und der unteren Formhälfte im Formmaterial der unteren Formhälfte aufgenommen ist. Dabei besitzt das erste Formelement eine Umhüllung aus einem isolierenden und/oder exothermen Speisermaterial. Das zweite Formelement ist in der oberen Formhälfte der Gießform angeordnet und wird beim Zusammensetzen von oberer und unterer Formhälfte zu einer Gießform mit dem den Speiserfuß ausbildenden ersten Formelement in Kontakt gebracht. Mit dem oberhalb auf das erste Formelement aufgesetzten zweiten Formelement ist ein Speiser-Hohlraum ausgebildet, dessen überwiegender Volumenanteil oberhalb zu der waagrecht verlaufenden Durchtrittsöffnung des ersten Formelementes angeordnet ist. Das Verdichten des Formmaterials erfolgt grundsätzlich jeweils separat beim Herstellen der einzelnen Formhälften im Unter- und Oberkasten. sätzlich jeweils separat beim Herstellen der einzelnen Formhälften im Unter- und Oberkasten.

[0007] Aus der Veröffentlichung DE 87 02 296 U1 ist ebenfalls ein Speisereinsatz zur Verwendung beim Gießen von Metallen in horizontal teilbaren Gießformen bekannt. Der Speisereinsatz weist wiederum ein als Speiserunterteil ausgebildetes erstes Formelement und ein als Speiseroberteil ausgebildetes zweites Formelement auf. Die Trennung zwischen erstem und zweitem Formelement ist insbesondere im Bereich der Trennebene zwischen oberer und unterer Formhälfte vorgesehen. Die Durchtrittsöffnung zum Gussteil wird dabei zumindest durch einen Bereich des zweiten, oberen Formelementes ausgebildet. Im zweiten Formelement ist oberhalb der insbesondere im Gebrauch waagrecht verlaufenden Durchtrittsöffnung ein Schmelzereservoir zur Versorgung mit flüssigem Metall während des Erstarrungsvorganges des Gussteiles vorgesehen.

[0008] Ausgehend von der vorstehend angeführten Problematik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Speisereinsatz anzugeben, der beim Herstellen der Gießform in einer vertikal teilbaren Gießform hohen Verdichtungsdrücken standhält und bei dessen Verwendung das Risiko des Eindringens von Formmaterial zwischen Ansetzbereich und Formmodell verringert ist.

[0009] Zur Lösung der o.g. Aufgabe wird durch die Erfindung ein Speisereinsatz gemäß Anspruch 1 sowie außerdem eine Verwendung nach Anspruch 13 und ein Verfahren zum Gießen von Metall gemäß Anspruch 14 angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Die Erfindung löst die ihr zugrunde liegende Aufgabe bei einem Speisereinsatz der eingangs genannten Art dadurch, dass das erste Formelement und das

zweite Formelement teleskopartig zueinander verschiebbar sind und zur Positionierung mittels eines entlang einer Zentrierachse positionierbaren Zentrierdorns eingerichtet sind, wobei der vom ersten und zweiten Formelement begrenzte Speiser-Hohlraum so ausgestaltet ist, dass bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse ein überwiegender Volumenanteil des Speiser-Hohlraums oberhalb der Zentrierachse positionierbar ist.

[0011] Die Erfindung betrifft somit einen Speisereinsatz, der geeignet ist zur Verwendung beim Gießen von Metallen in vertikal teilbaren Gießformen, die mit vertikalen Formanlagen wie z.B. Disamatic-Formmaschinen der DISA Industries A/S, hergestellt werden. Der Speisereinsatz umfasst zumindest ein erstes Formelement und ein zweites Formelement, welche den Speiser-Hohlraum zur Aufnahme von flüssigem Metall begrenzen. Das erste Formelement weist eine Durchtrittsöffnung für das flüssige Metall auf, die üblicherweise zum Ansetzen an ein Formmodell oder eine schwenkbare Formplatte dient. Über die Durchtrittsöffnung tritt beim Einfüllen des Metalls in die Gießform das flüssige Metall in den Speisereinsatz ein; es fließt dann während des Schrumpfungsvorganges (bis zum vollständigen Erstarren des Gussteiles) durch die Durchtrittsöffnung hindurch wieder vom Speiser-Hohlraum in die Gussform zurück. Die Zentrierachse des Speisereinsatzes, welche typischerweise mit der Mittenachse der Durchtrittsöffnung zusammenfällt, ist insbesondere bei Gebrauch des Speisereinsatzes in einer vertikalen Formanlage (also dann, wenn die Zentrierachse eine horizontale Lage eingenommen hat) nach unten versetzt zum Mittenbereich des ersten Formelementes angeordnet. Damit ist dann die das Metall führende Verbindung zwischen der Gießform und dem Speiser-Hohlraum in einem unteren Bereich des Speisereinsatzes angeordnet, so dass der überwiegende Volumenanteil des Speiser-Hohlraums oberhalb der Zentrierachse (und somit typischerweise gleichzeitig oberhalb der Mittenachse der Durchtrittsöffnung) positioniert ist. Das erste Formelement und das zweite Formelement eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes sind abschnittsweise teleskopartig zueinander verschiebbar ausgebildet, sodass eines der Formelemente, bevorzugt das zweite Formelement, beim Verdichten des den Speisereinsatz schließlich nahezu vollständig umgebenden bzw. einschließenden Formmaterials, dem vornehmlich auf das zweite Formelement einwirkenden Druck ausweichen kann. Beim teleskopartigen zueinander Verschieben erfolgt eine Relativbewegung zwischen erstem Formelement und zweitem Formelement, wobei das zweite Formelement bevorzugt abschnittsweise über das regelmäßig nicht verformbare erste Formelement in Richtung der Zentrierachse geschoben wird, wobei das erste Formelement mit seinem Ansetzbereich und der darin ausgebildeten Durchtrittsöffnung am Formmodell oder der schwenkbaren Formplatte anliegt bzw. sich daran abstützt.

[0012] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit einem teleskopierbaren Speisereinsatz, dessen

erstes und zweites Formelement teleskopartig zumindest über einen Abschnitt relativ zueinander verschoben werden, durch die Reibkraft zwischen den Formelementen eine ausreichend große Anpresskraft zwischen dem Ansetzbereich des ersten Formelementes und (beispielsweise) dem Formmodell erzeugt werden kann, mit der eine sichere Anlage des ersten Formelementes am Formmodell beim Verdichten des Formmaterials gewährleistet ist. Durch die Verschiebbarkeit des zweiten Formelementes zum ersten Formelement ist darüber hinaus sichergestellt, dass im Unterschied zu einem Speisereinsatz mit stauchbarem Ansetzbereich am ersten Formelement, das zweite Formelement bei einem übermäßig auf den Speisereinsatz einwirkenden Verdichtungsdruck problemlos in Richtung des Formmodells ausweichen kann. Eine ebenso hohe Verdichtung des Formmaterials zwischen dem ersten Formelement und zum Beispiel dem Formmodell, wie es im Stand der Technik durch das sich auf das Formmodell zu bewegendes erste Formelement gegeben ist, so dass ein relativ hoher Druck von allen Seiten auf den Speisereinsatz einwirkt, ist damit auf vorteilhafte Weise vermieden. Durch das zum Formmodell feststehende erste Formelement ist gleichzeitig das Risiko des Zerbrechens des Speisereinsatzes während des Verdichtens deutlich verringert. Somit werden die Wandstärken des ersten und des zweiten Formelementes gewählt, dass sie die notwendige Isolierung bzw. Wärmeleistung für das Flüssighalten des Metalls im Speiser-Hohlraum gewährleisten können. Darüber hinaus ist durch die bevorzugte Ausgestaltung des Speiser-Hohlraumes mit seinem im Gebrauch des Speisereinsatzes oberhalb der Zentrierachse positionierten Volumenanteil zur Aufnahme des flüssigen Metalls sichergestellt, dass beim Erstarrungsvorgang und dem damit verbundenen Schrumpfungsprozess des herzustellenden Gussteiles eine ausreichende Menge an flüssigem Metall innerhalb des Speiser-Hohlraumes vorhanden ist, die in Richtung der Gießform strömen kann.

[0013] Beschrieben wird auch ein Formelement zur Verwendung als erstes oder zweites Formelement eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes (wie vorstehend oder nachfolgend definiert). Mit einem solchen Formelement, das als erstes oder zweites Formelement eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes eingesetzt wird, ist während der Formmaterial-Verdichtung eine sichere Abdichtung zwischen dem Ansetzbereich des ersten Formelementes und beispielsweise dem Formmodell oder auch der schwenkbaren Formplatte gewährleistet, wobei der Speisereinsatz problemlos hohen Verdichtungsdrücken standhält und somit ein hohes Maß an Qualität beim Gießen gesichert werden kann. Gleichzeitig ist mit dem oberhalb der Zentrierachse ausgebildeten Volumenanteil ein relativ großes Reservoir für das flüssig zu haltende Metall ausgebildet.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist alternativ oder zusätzlich zu der teleskopierbaren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Formelemente vorgesehen, am ersten Formelement (als Bauteil eines erfin-

dungsgemäßen Speisereinsatzes) wenigstens eine Entlüftungsöffnung zum Entlüften des von dem ersten und dem zweiten Formelement begrenzten Speiser-Hohlraumes anzuordnen. Die Entlüftungsöffnung soll bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse oberhalb der Zentrierachse im ersten Formelement angeordnet bzw. positioniert sein, wodurch der Gießprozess mit entsprechend hoher Geschwindigkeit durchgeführt werden kann, ohne das Risiko, dass der Speiser aufgrund sich in seinem Inneren aufstauender Luft, unzureichend mit flüssigem Metall gefüllt ist.

[0015] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Kit zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes (wie vorstehend oder nachfolgend definiert), umfassend ein erstes Formelement und ein zweites Formelement. Ein derartiges Kit umfasst somit ein erstes Formelement und ein zweites Formelement, die zu einem erfindungsgemäßen Speisereinsatz zusammengebaut werden können. Dabei ist ein gegebenes erstes Formelement mit unterschiedlich gestalteten zweiten Formelementen kombinierbar und ein gegebenes zweites Formelement ist mit unterschiedlich gestalteten ersten Formelementen kombinierbar.

[0016] Am erfindungsgemäßen Speisereinsatz sind am zweiten Formelement zum Positionieren des Zentrierdorns ein konisch verlaufender Wandungsabschnitt und/oder eine zylindrische oder nicht zylindrische Ausnehmung für die Dornspitze vorgesehen. Mithilfe der am zweiten Formelement ausgebildeten Wandungsabschnitte und der (vorzugsweise zylindrischen) Ausnehmung für die Dornspitze des Zentrierdorns wird ein vereinfachtes Aufsetzen auf den Zentrierdorn bzw. Ansetzen des Speisereinsatzes am Formmodell erreicht. Es ist bevorzugt vorgesehen, dass der zumindest eine konisch verlaufende Wandungsabschnitt und die Ausnehmung an der Innenkontur des zweiten Formelementes ausgebildet sind. Vorzugsweise ist eine zylindrische Ausnehmung konzentrisch zur Zentrierachse angeordnet, wodurch eine exakte Ausrichtung des auf den Zentrierdorn aufgesetzten Speisereinsatzes zum Formmodell oder der schwenkbaren Formplatte, welche bevorzugt in Verbindung mit vertikal teilbaren Gießformen eingesetzt werden, gewährleistet ist. Die Ausnehmung korrespondiert bevorzugt formschlüssig mit der Außenkontur einer in die Ausnehmung einsetzbaren Zentrierdornspitze; ein entsprechender Zentrierdorn ist vorzugsweise Bestandteil eines erfindungsgemäßen Kits.

[0017] Vorzugsweise ist am ersten Formelement zusätzlich eine Entlüftungsöffnung zum Entlüften des Speiser-Hohlraums angeordnet, die bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse oberhalb der Zentrierachse positionierbar ist. Über die Entlüftungsöffnung ist im Gebrauch des Speisereinsatzes auf vorteilhafte Weise sichergestellt, dass sich im Speiser-Hohlraum, insbesondere in dem sich oberhalb der Zentrierachse positionierbaren Volumenanteil beim Einfüllen des flüssigen Metalls in die Gießform und beim Ein- bzw. Übertritt in den Speisereinsatz nicht ein Luftpolster bildet, welches das

flüssige Metall am Aufsteigen innerhalb des Speiser-Hohlraumes hindern könnte. Damit ist im Speiser-Hohlraum eine ausreichende Menge an flüssigem Metall enthalten, die während des Schrumpfungsvorganges des erstarrenden Gussteiles in die Gießform zurücklaufen kann. Die Entlüftungsöffnung ist vorzugsweise am ersten Formelement des Speisereinsatzes angeordnet, welches seine Position zum Formmodell oder der schwenkbaren Formplatte während des Verdichtens des Formmaterials nicht ändert. Die Entlüftungsöffnung ist beispielsweise in einem den Speiser-Hohlraum im Gebrauch (d.h. während des Gießens) nach oben begrenzenden Wandungsabschnitt angeordnet bzw. ausgebildet, wobei die Entlüftungsöffnung eine Mittenachse aufweist, die dann bevorzugt in einem Winkel zwischen 0° und 90° zur Zentrierachse des Speisereinsatzes verläuft. Dabei ist die erläuterte Ausbildung einer Entlüftungsöffnung am ersten Formelement eines Speisereinsatzes ein eigenständiger erfinderischer Aspekt, der auch unabhängig von der teleskopartigen Verschiebbarkeit von erstem und zweitem Formelement zueinander zu betrachten ist. Ein weiterer unabhängiger Aspekt der Erfindung betrifft somit einen Speisereinsatz zur Verwendung beim Gießen von Metallen in vertikal teilbaren Gießformen, mit einem ersten Formelement und einem zweiten Formelement, welche einen Speiser-Hohlraum zur Aufnahme flüssigen Metalls begrenzen und zur Positionierung mittels eines entlang einer Zentrierachse positionierbaren Zentrierdorns eingerichtet sind, wobei das erste Formelement eine Durchtrittsöffnung für das flüssige Metall aufweist (deren Mittenachse bevorzugt mit der Zentrierachse zusammenfällt) und das erste Formelement zusätzlich eine Entlüftungsöffnung zum Entlüften des Speiser-Hohlraumes aufweist; bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse ist die Entlüftungsöffnung vorzugsweise oberhalb der Zentrierachse positionierbar, und der Speiser-Hohlraum ist bevorzugt so ausgestaltet, dass bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse ein überwiegender Volumenanteil des Speiser-Hohlraumes oberhalb der Zentrierachse positionierbar ist. Dieser unabhängige Aspekt der Erfindung ist mit den weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung kombinierbar; hinsichtlich bevorzugter Kombinationen gilt das an den entsprechenden Textstellen gesagte jeweils entsprechend. Alternativ oder zusätzlich ist eine Entlüftungsöffnung am zweiten Formelement des Speisereinsatzes angeordnet. **[0018]** Bevorzugt ist die Entlüftungsöffnung als Entlüftungskanal ausgebildet, wobei der Entlüftungskanal vorzugsweise abschnittsweise oder über seine gesamte Länge parallel zur Zentrierachse verläuft. Über einen im Gebrauch des Speisereinsatzes in einer vertikalen Formanlage zumindest abschnittsweise waagerecht verlaufenden Entlüftungskanal ist eine einfache zusätzliche Koppelung mit einem an der Formplatte angeordneten Struktur- oder Ansetzteil möglich. Vorzugsweise wird ein solches Struktur- oder Ansetzteil an der schwenkbaren Formplatte angeordnet und bildet ein sich entlang eines Abschnittes der Formplatte erstreckendes Formteil aus,

woraus im Gießbetrieb ein bevorzugt vertikal verlaufender Entlüftungskanal an der schwenkbaren Formplatte resultiert. Mittels des Ansetztes ist somit ein Formteil für den innerhalb der zu erzeugenden Gießform bevorzugt vertikal verlaufenden Entlüftungskanal ausgebildet und gleichzeitig eine mechanische Kopplung zur Formplatte geschaffen ist, mit der eine zusätzliche Lagesicherung des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes zum Formmodell und der Formplatte bewirkt ist. Zudem stellt die Ausgestaltung der Entlüftungsöffnung als Kanal ein schnelles Entweichen der im Speisereinsatz befindlichen Luft während des Gießprozesses sicher.

[0019] Ein erfindungsgemäßer Speisereinsatz ist bevorzugt, wobei das zweite Formelement aus einem exothermen Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial umfasst und/oder das erste Formelement aus exothermem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial umfasst. Mit dem Einsatz von exothermem Speisermaterial ist eine hohe Wirtschaftlichkeit und insbesondere eine gute Dichtspeisung während des Gießprozesses erreicht, da über das exotherme Speisermaterial das im Speisereinsatz befindliche Metall über einen vergleichsweise langen Zeitraum in flüssigem Zustand gehalten werden kann. Bereiche z. B. des zweiten Formelements, welche außen über das erste Formelement geschoben werden, können anstatt aus einem exothermen auch aus einem isolierenden Speisermaterial ausgebildet werden, das die Wärmeabgabe aus dem Speisereinsatz auf vorteilhafte Weise verringert. Als Speisermaterial kann aber auch einfach ein mit Bindemittel gebundener Formsand, insbesondere Quarzsand, verwendet werden. Häufig wird aber bevorzugt ein exothermes Material zur Ausbildung von zumindest Teilen der Formelemente verwendet. Bestimmte Bereiche des Speisereinsatzes können aus unterschiedlichen Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften (exotherm oder isolierend) gebildet sein. Alternativ können die Formelemente jeweils aus einem homogenen Materialgemisch mit exothermen bzw. isolierenden Bestandteilen gebildet sein.

[0020] Für bestimmte Zwecke ist ein erfindungsgemäßer Speisereinsatz vorteilhaft, bei dem das erste Formelement aus isolierendem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise isolierendes Speisermaterial umfasst und/oder das zweite Formelement aus einem isolierenden Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise isolierendes Speisermaterial umfasst. Bei einer alternativen Ausführungsform des Speisereinsatzes ist bevorzugt vorgesehen, dass das zweite Formelement aus einem exothermen Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial umfasst und/oder das erste Formelement kein exothermes Speisermaterial umfasst und vorzugsweise aus isolierendem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise isolierendes Speisermaterial umfasst oder aus einem Material gebildet ist oder ein Material enthält, das ausgewählt ist aus

der Gruppe bestehend aus Metalle, Kunststoffe, Pappen, deren Mischungen und deren Kompositmaterialien. Bei einer weiteren alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes ist das zweite Formelement aus isolierendem Speisermaterial gebildet oder umfasst zumindest abschnittsweise isolierendes Speisermaterial und/oder das erste Formelement ist aus exothermem Speisermaterial gebildet oder umfasst zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial oder ist aus einem Material gebildet oder enthält ein Material, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Metalle, Kunststoffe, Pappen, deren Mischungen und deren Kompositmaterialien.

[0021] Anstelle handelsüblicher Speisermaterialien kann das erste Formelement eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes auch aus anderen Materialien bestehen, die vorzugsweise ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Metalle, Kunststoffe, Pappen, deren Mischungen und deren Kompositmaterialien.

[0022] Bei einer weiteren alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes ist das zweite Formelement aus einem exothermen oder isolierendem Speisermaterial gebildet oder umfasst zumindest abschnittsweise exothermes oder isolierendes Speisermaterial und/oder das erste Formelement ist aus einem Material gebildet oder enthält ein Material, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Metalle, Kunststoffe, Pappen deren Mischungen und deren Kompositmaterialien. Als Material für das erste Formelement können somit wahlweise exotherme oder isolierende Materialien sowie Metalle, Kunststoffe oder Pappen oder Mischungen bzw. Kompositmaterialien aus Metallen, Kunststoffen und/oder Pappen eingesetzt werden.

[0023] Zur Ausbildung des zweiten Formelementes werden bevorzugt exotherme und isolierende Speisermaterialien verwendet. Die Materialauswahl für das erste und zweite Formelement wird in der Praxis individuell und unter Berücksichtigung der jeweils zu erfüllenden Aufgabenstellung vorgenommen. Die Auswahl des Materials für das erste Formelement kann unabhängig von der Wahl des Materials für das zweite Formelement erfolgen, soweit der spezifische Einsatzzweck des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes keine Abstimmung erforderlich macht.

[0024] Bei einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes bildet das erste Formteil bevorzugt einen Brechkern aus. Die Verwendung eines Brechkerns ist insbesondere vorteilhaft in Verbindung mit der Ausbildung des ersten Formteiles oder eines Teilelementes des ersten Formelementes aus einem Material, welches Metall ist oder ein Metall enthält.

[0025] Eine bevorzugte Ausgestaltung des Speisereinsatzes sieht vor, dass das erste Formelement einstückig ausgebildet ist oder aus zwei zusammengesetzten Teilelementen besteht, die relativ zueinander lagestabil oder teleskopierbar sind, wobei das erste Teilelement die Stellfläche des Speisereinsatzes umfasst und das zweite Teilelement zum Verbinden mit dem zweiten For-

melement eingerichtet ist. Bei einem einstückig ausgebildeten Formelement ist der Ansetzbereich zum Ansetzen an das Formmodell bzw. die Formplatte und das mit dem zweiten Formelement korrespondierende Verbindungsteil aus einem einzigen Strukturteil ausgebildet. Bei einer zweiteiligen Ausgestaltung des ersten Formelementes wird der Verbindungsbereich aus einem Teilelement ausgebildet und der Ansetzbereich des Speisereinsatzes aus vorzugsweise einer metallischen Hülse (als weiterem Teilelement) gebildet. Wie in der EP 2 097 193 A beschrieben, auf die hiermit Bezug genommen wird, ist in einer ersten Ausführungsform das erste Teilelement ein rohrartiges Element, das im Lieferzustand in das zweite Teilelement unterschiedlich weit eingeschoben ist. In manchen Fällen ist es von Vorteil, wenn das rohrartige erste Teilelement in das zweite Teilelement im Lieferzustand nicht maximal weit eingeschoben ist, sodass es zu einem späteren Zeitpunkt, beispielsweise nach Anordnung eines entsprechenden Speisereinsatzes an einem Formmodell oder einer schwenkbaren Formplatte und während des Verdichtens des den Speisereinsatz schließlich nahezu vollständig umschließenden Formmaterials, weiter in das zweite Teilelement eingeschoben wird. Eine alternative Ausführungsform sieht eine lagefeste Verbindung zwischen dem rohrartigen, ersten Teilelement und dem zweiten Teilelement des ersten Formelementes vor. Ein Verschieben der beiden Teilelemente ist dann nicht möglich bzw. nicht vorgesehen. Diese vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist jeweils mit den unabhängigen Aspekten der vorliegenden Erfindung kombinierbar. Hinsichtlich bevorzugter Kombinationen gilt das an den entsprechenden Textstellen gesagte jeweils entsprechend.

[0026] Das erste Formelement weist eine dem Formmodell oder der schwenkbaren Formplatte zugewandte Fläche auf, die vorzugsweise parallel oder geneigt zur schwenkbaren Formplatte verläuft. Der Abstand der vorzugsweise geneigt verlaufenden Fläche zum Formmodell oder zur Formplatte vergrößert sich vorzugsweise ausgehend vom Ansetzbereich bzw. der Zentrierachse des Speisereinsatzes zumindest abschnittsweise.

[0027] Vorzugsweise sind am ersten Formelement und/oder am zweiten Formelement Halteelemente angeordnet, mittels derer das erste Formelement und das zweite Formelement in einer Ausgangsposition gehalten werden, wobei die Halteelemente dazu eingerichtet sind, beim teleskopartigen Verschieben (während das erste und das zweiten Formelement teleskopartig zueinander verschoben werden) abgetrennt oder deformiert zu werden. Mittels Halteelementen werden das erste und das zweite Formelement während des Aufsetzens auf ein Formmodell bzw. eine Formplatte oder beim Aufschieben auf einen am Formmodell oder der Formplatte angeordneten Zentrierdorn, in einer vorgegebenen Anordnung zueinander gehalten. Wie in EP 1 184 104 A offenbart, sind die Halteelemente vorzugsweise integraler Bestandteil des jeweiligen Formelementes, wobei die Halteelemente bei der Herstellung des jeweiligen Formele-

menten ohne Zusatzschritte an dieses angeformt werden. Die Halteelemente, bei denen es sich z.B. um Vorsprünge, umlaufende Standringe oder senkrecht an der Innen- oder Außenkontur abstehende Stifte handelt, besitzen üblicherweise jeweils nur kleine Verbindungsflächen zum Rest des jeweils zugehörigen Formelements.

[0028] Vorzugsweise umfasst das erste Formelement Außenflächenabschnitte, die an Innenflächenabschnitten des zweiten Formelementes angrenzen oder anliegen und die beim teleskopartigen Verschieben der Formelemente ineinander bzw. zueinander ein seitliches Verkippen des ersten Formelementes relativ zum zweiten Formelement verhindern oder behindern. An den Außenflächen-Abschnitten bzw. der Außenkontur des ersten Formelementes und/oder den Innenflächen-Abschnitten bzw. der Innenkontur des zweiten Formelementes sind vorzugsweise Führungsflächen ausgebildet, mit denen die beiden Formelemente auf vorteilhafte Weise relativ zueinander geführt werden und unmittelbar aufeinander abgleiten. Die Führungsflächen sind vorzugsweise dazu eingerichtet, eine gleichmäßige Relativbewegung zwischen dem ersten und dem zweiten Formteil zu gewährleisten, so dass vorzugsweise während des Verdichtens des Formmaterials und beim dadurch bewirkten Verschieben des zweiten Formelementes über wenigstens einen Abschnitt des ersten Formelementes ein Verkanten des zweiten Formelementes vermieden ist. Zu diesem Zweck weisen das erste und das zweite Formelement vorzugsweise ausreichend hohe bzw. in ausreichendem Maße einander überdeckende Führungsflächen auf. Mit dem Ausbilden der Führungsflächen auf beispielsweise Flächenbereichen der Außen- und Innenkontur der zueinander beweglich gehaltenen Formelemente ist eine konstruktiv einfache Ausgestaltung der Führungsflächen an den jeweiligen Bauteilen erreicht. Bei Ausbildung der Führungsflächen an Flächenbereichen der Innenkontur des zweiten Formelementes wird das zweite Formelement über das erste Formelement des Speisereinsatzes geschoben, wodurch dann ein Abschnitt des ersten Formelementes im zweiten Formelement aufgenommen ist. Das Ausmaß der Verschiebung von beiden Formelementen zueinander ist dabei insbesondere abhängig von den während des Verdichtens mit den vertikalen Formanlagen auf das Formmaterial wirkenden Verdichtungsdrücken. Anstelle von direkt aufeinander abgleitenden Innen- und Außenkontur kann das erste Formelement und/oder das zweite Formelement mit an der Innenkontur nach außen vorstehenden bzw. an der Außenkontur nach innen vorstehenden Führungsstegen ausgestattet sein, so dass eine Gleitführung erreicht wird.

[0029] Ein erfindungsgemäßer Speisereinsatz ist bevorzugt, wobei das erste Formelement als Mittel zum Erreichen und/oder Bewahren einer vorbestimmten Ausrichtung des Speisereinsatzes relativ zu einer Formplatte eine Durchtrittsöffnung mit einem Querschnitt aufweist, der nicht kreisförmig ist und vorzugsweise ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus oval, unrund, abge-

flachter Kreis, abgeflachtes Oval, dreieckig, viereckig oder mehreckig und/oder eine oder mehrere zusätzliche Ausnehmungen oder Öffnungen besitzt zur Aufnahme eines zweiten Zentrierdorns, wobei die eine oder mehrere Ausnehmungen oder Öffnungen vorzugsweise parallel zur Zentrierachse verlaufen und/oder einen oder mehrere Abstandshalter auf der der Formplatte zugewandten Seite besitzt. Eine Durchtrittsöffnung, welche einen beispielsweise asymmetrisch oder unrund ausgebildeten Querschnitt hat, ermöglicht die Ausbildung einer vorteilhaft wirkenden Verdrehsicherung des Speisereinsatzes relativ zum Formmodell oder der schwenkbaren Formplatte. Die bevorzugt nicht zylindrisch ausgebildete Durchtrittsöffnung korrespondiert vorzugsweise vollumfänglich mit einer Außenfläche eines Zentrierdornes, der am Formmodell oder der Formplatte angeordnet ist und auf den der Speisereinsatz aufgesteckt oder aufgeschoben wird. Gleichzeitig besitzt das erste Formelement vorzugsweise eine einseitig abgeflachte Durchtrittsöffnung, so dass der Speisereinsatz bevorzugt nur eine einzige Aufsteckposition oder -ausrichtung beim Aufsetzen auf das Formmodell oder die Formplatte einnehmen kann (Schlüssel-Schloss-Prinzip). Dadurch ist vermieden, dass der Speisereinsatz eine unbeabsichtigt falsche Ausrichtung innerhalb einer zu erzeugenden vertikal teilbaren Gießform einnimmt, und es wird erreicht, dass tatsächlich der überwiegende Volumenanteil des Speiser-Hohlraumes im Gebrauch des Speisereinsatzes vorzugsweise oberhalb der (dann horizontal verlaufenden) Zentrierachse positioniert ist. Diese vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist jeweils mit den unabhängigen Aspekten der vorliegenden Erfindung kombinierbar; hinsichtlich bevorzugter Kombinationen gilt das an den entsprechenden Textstellen gesagte jeweils entsprechend.

[0030] Bevorzugt weist der erfindungsgemäße Speisereinsatz als Mittel zum Erreichen und/oder Bewahren einer vorbestimmten Ausrichtung des Speisereinsatzes relativ zu einer Formplatte eine oder mehrere zusätzliche Ausnehmungen oder Öffnungen zur Aufnahme eines zweiten Zentrierdorns auf, wobei die eine oder mehreren Ausnehmungen oder Öffnungen vorzugsweise parallel zur Zentrierachse verlaufen. Durch das Ausbilden von wenigstens einer oder mehreren zusätzlichen Ausnehmungen oder Öffnungen am ersten Formelement sind Aufnahmen für wenigstens einen zweiten Zentrierdorn geschaffen, wodurch die Lagestabilität bzw. Ausrichtung des Speisereinsatzes relativ zur Zentrierachse und dem Formmodell bzw. der schwenkbaren Formplatte auf vorteilhafte Weise verbessert ist. Die zusätzliche Ausnehmung oder Öffnung am ersten Formelement ist insbesondere dem Formmodell bzw. der schwenkbaren Formplatte zugewandt und weist beispielsweise eine konische Form auf. Sie verläuft vorzugsweise parallel zur Zentrierachse. Ausnehmungen bzw. Öffnungen, die sich von der Außenseite des ersten Formelementes bis in den Speiser-Hohlraum erstrecken, sind bevorzugt. Damit ist ein vorteilhaft einfaches Aufsetzen des Speisereinsatzes auf einen Zentrierdorn erreicht, welcher Teil eines ebenfalls

die Erfindung betreffenden Kits aus erfindungsgemäßem Speisereinsatz und einem Zentrierdorn zur formschlüssigen Aufnahme des Speisereinsatzes ist. Vorzugsweise übernimmt eine bevorzugt parallel zur Zentrierachse verlaufende zusätzliche Ausnehmung oder Öffnung, nach dem Verdichten des Formmaterials und dem anschließenden Entfernen des Zentrierdorns aus der Öffnung, gleichzeitig die Funktion der Entlüftung aus dem Speiser-Hohlraum. Zu diesem Zweck ist die zusätzliche Ausnehmung oder Öffnung zur Aufnahme des wenigstens einen weiteren Zentrierdorns im Gebrauch des Speisereinsatzes in einer vertikalen Formanlage bzw. bei horizontaler Ausrichtung der Zentrierachse des Speisereinsatzes oberhalb der Zentrierachse, bevorzugt an der höchstmöglichen Position am ersten Formelement auszubilden.

[0031] In bevorzugten Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes sind ein oder mehrere Abstandshalter auf der der Modellplatte zugewandten Seite des ersten Formelementes vorgesehen, welche z. B. als zylindrische Nocken oder Zapfen ausgestaltet sind. Die Abstandshalter haben die Aufgabe, eine Lagesicherung während des Verdichtens des Formmaterials zwischen Formplatte bzw. Formmodell und dem ersten am Formmodell bzw. der Modellplatte anzusetzenden Formelement sicherzustellen. Sobald das erste Formelement lagegesichert ist, ergibt sich für das zweite Formelement ebenfalls eine Lagesicherung, und zwar beispielsweise durch die vorzugsweise miteinander in Kontakt stehenden korrespondierenden Führungsflächen von erstem und zweitem Formelement. Alternativ oder zusätzlich zu einem oder mehreren Abstandshaltern auf der der Formplatte zugewandten Seite des ersten Formelementes kann das erste Formelement innenseitig eine Anlagefläche aufweisen, die sich über z. B. mindestens die halbe Höhe des ersten Formelementes vorzugsweise parallel zur Zentrierachse erstreckt und dazu eingerichtet und vorgesehen ist, mit einer Abstützfläche eines an der Modellplatte oder dem Formmodell anordbaren Zentrierdorns in Kontakt gebracht zu werden. Vorzugsweise ist die innenseitige Anlagefläche fluchtend bzw. in einer Ebene mit einem Flächenbereich einer die Durchtrittsöffnung begrenzenden Laibungsfläche ausgebildet. Damit stützt sich das erste Formelement alternativ oder zusätzlich mit seiner innenseitigen Anlagefläche an einem (üblicherweise senkrecht am Formmodell oder der Formplatte abstehenden) Zentrierdorn ab. Sämtliche der oben genannten Mittel zum Erreichen und/oder Bewahren einer vorgegebenen Ausrichtung des Speisereinsatzes relativ zur Formplatte können jeweils einzeln oder in Kombination miteinander an einem erfindungsgemäßen Speisereinsatz vorgesehen sein. Demzufolge kann der erfindungsgemäße Speisereinsatz eines, zwei oder auch alle der angegebenen Mittel aufweisen. Diese vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist jeweils mit den unabhängigen Aspekten der vorliegenden Erfindung kombinierbar; hinsichtlich bevorzugter Kombinationen gilt das an den entsprechenden Textstel-

len gesagte jeweils entsprechend.

[0032] Es ist bevorzugt, dass das zweite Formelement innenseitig an seinem der Durchtrittsöffnung gegenüberliegenden (die Dornspitze aufnehmenden) Ende einen oder mehrere angeformte Stege oder Wandungsabschnitte besitzt, welche den Speiser-Hohlraum kammerartig unterteilen. Mit Hilfe eines innenseitig vorstehenden Steges oder Wandungsabschnittes, z. B. ausgestaltet als sogenannte Williamsleiste oder Williamskeil, wird einer vorzeitigen Bildung einer Gushaut an der Oberfläche des flüssigen Metalls im Bereich oberhalb der Zentrierachse des Speisereinsatzes entgegengewirkt, wodurch dessen Wirkung, nämlich das Flüssighalten des darin befindlichen flüssigen Metalls, verbessert ist. Bevorzugt ist am ersten und zweiten Formelement jeweils wenigstens ein in den Speiser-Hohlraum vorstehender Steg vorgesehen. Die Stege sind bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse an einem oberhalb der Zentrierachse angeordneten inneren Wandabschnitt von erstem und zweitem Formelement angeordnet und erstrecken sich vorzugsweise in einer Ebene, welche parallel zur, bevorzugt durch die Zentrierachse verläuft. Die auch unter dem Begriff als Williamsleiste oder Williamskeil bekannten Stege kommen bei entsprechender Kompression des Formmaterials und dem damit verbundenen Zusammenschieben der beiden Formelemente des Speisereinsatzes vorzugsweise deckungsgleich auf- bzw. übereinander zum Liegen. Der oder die Stege können entweder ein separat ausgebildetes Einfügeteil sein, das in den Speiser-Hohlraum des Speiser-Einsatzes einzusetzen ist, oder als ein an die Innenkontur von erstem und zweitem Formelement angeformtes Teil ausgebildet sein. Ein angeformter Steg wird während des Formens der erfindungsgemäßen Formelemente hergestellt, und umfasst beispielsweise eine Prismenform, wobei der Steg an der inneren Oberfläche des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes angeordnet ist, derart, dass dieser beim Gebrauch (also im Gießbetrieb) am oberen Ende des Speiser-Hohlraums angeordnet ist.

[0033] Vorzugsweise umfasst ein erfindungsgemäßes Kit neben einem ersten Formelement und einem zweiten Formelement einen Zentrierdorn zur formschlüssigen Aufnahme durch den Speisereinsatz. Vorzugsweise ist der Speisereinsatz (der wiederum aus erstem und zweitem Formelement gebildet wird) über den Zentrierdorn schiebbar bzw. auf den Zentrierdorn aufsteckbar. Der Zentrierdorn zur Aufnahme bzw. zum Halten des Speisereinsatzes weist einen Zentrierdornfuß mit einer insbesondere an die Laibungsfläche der Durchtrittsöffnung im ersten Formelement angepassten Formgebung auf. Der Querschnitt des Zentrierdornfußes ist entsprechend der Durchtrittsöffnung vorzugsweise nicht zylindrisch ausgebildet, sondern vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus oval, unrund, abgeflachter Kreis, abgeflachtes Oval, dreieckig, viereckig oder mehreckig. Hierdurch wird eine Verdrehsicherung zwischen Zentrierdorn und Speisereinsatz erzeugt, darüber hinaus sind der Zentrierdorn und die Formelemente vorzugswei-

se so gestaltet, dass der Speisereinsatz und der Zentrierdorn nur eine einzige Position zueinander einnehmen können, in der das erste und das mit dem ersten korrespondierende zweite Formelement auf den Zentrierdorn geschoben werden können (Schlüssel-Schloss-Prinzip). So wird eine bevorzugte Ausrichtung des Speisereinsatzes auf der Modellplatte sichergestellt und eine fehlerhafte Handhabung auf vorteilhafte Weise vermieden. Zusätzlich zu dem in der Formgebung an die Durchtrittsöffnung angepassten Zentrierfuß weist der Zentrierdorn eine Zentrierspitze auf, deren Form mit der Innenkontur einer Ausnehmung am zweiten Formelement korrespondiert, welche zum Aufnehmen der Dornspitze vorgesehen ist.

[0034] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gießen von Metall in einer Anlage mit schwenkbarer Formplatte, mit folgenden Schritten: Aufsetzen eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes (wie vorstehend oder nachfolgend definiert) auf einem Formmodell mit Zentrierdorn, welches auf einer schwenkbaren Formplatte angeordnet ist, oder unmittelbar auf einer schwenkbaren Formplatte mit Zentrierdorn; Verschwenken der Formplatte mit dem darauf aufgesetzten Speisereinsatz so dass die Zentrierachse des Speisereinsatzes in die Horizontale gelangt und dann ein überwiegender Volumenanteil des Speiser-Hohlraums oberhalb der Zentrierachse positioniert ist. Vorzugsweise werden solche schwenkbaren Formplatten bei der Herstellung von Gussteilen in vertikal teilbaren Gießformen verwendet. Der Erfindung liegt unter anderem die Erkenntnis zugrunde, dass bei einem solchen Verfahren die Zentrierachse horizontal ausgerichtet wird und das flüssige Metall dann in den überwiegend oberhalb der Zentrierachse liegenden Volumenanteil des Speiser-Hohlraums aufsteigen kann. Dieser im Gießbetrieb höher als die Durchtrittsöffnung gelegene Volumenteil des Speisereinsatzes bildet somit während des Erstarrungsvorganges des herzustellenden Gussteiles ein Versorgungsreservoir, aus dem flüssig gehaltenes Metall in die Gussform nachlaufen kann. Mit der bevorzugt im ersten Formelement vorgesehenen Entlüftungsöffnung ist während des Gießvorganges eine optimale Entlüftung der Gießform sowie des Speisereinsatzes gewährleistet, so dass das Einfüllen des flüssigen Metalls in die Gießform in relativ kurzer Zeit erfolgen kann. Nachteilig auf das Speisungsvolumen innerhalb des Speisereinsatzes einwirkende Lufteinschlüsse lassen sich über die Entlüftungsöffnung auf vorteilhafte Weise vermeiden. Um eine Entlüftung im Gießbetrieb sicherzustellen, ist an den schwenkbaren Formplatten beispielsweise ein Abstandshalter mit einem senkrecht durch die wenigstens eine Entlüftungsöffnung am ersten Formelement hineintragenden Zentrierdorn und mit Struktur- oder Ansetzteilen vorgesehen, die mit dem Abstandshalter gekoppelt sind. Die Struktur- oder Ansetzteile verlaufen bevorzugt in ebenfalls vertikaler Ausrichtung (bei horizontaler Ausrichtung der Zentrierachse) und sind dort an der Formplatte angeordnet, wo im Gießbetrieb später ein Entlüf-

tungskanal zum Abführen der Luft aus dem Speisereinsatz positioniert ist.

[0035] Das vorstehend beschriebene Verfahren kennzeichnet einen Teil eines Gießverfahrens, das bevorzugt als weitere Schritte umfasst: Bereitstellen eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes, Einfüllen von Formmaterial in die Formmaschine, so dass die Außenwandung des Speisereinsatzes mit dem Formmaterial in Kontakt gebracht ist, Verdichten des Formmaterials, wobei der zweite Formelement relativ zum ersten Formelement verschoben wird, wobei während der Bewegung des zweiten Formelements relativ zu wenigstens einem Teilstück des ersten Formelements die Lage des ersten Formelementes zur Formplatte oder zum Formmodell gesichert wird. Bevorzugt wird der erfindungsgemäße Speisereinsatz von Hand oder maschinell auf dem Formmodell und/oder der Formplatte aufgesetzt.

[0036] Im Folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele, aus denen sich weitere erfinderische Merkmale ergeben, unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher beschrieben. Hierbei zeigen:

Figuren 1a und 1b: Ansichten eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes im Schnitt;

Figuren 2a und 2b: Ansichten eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes, angeordnet an einem Formmodell;

Figuren 3a bis 3c: Ansichten eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes im Längsschnitt;

Figur 4: Eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes mit verkleinertem Ansetzbereich am ersten Formelement;

Figur 5: Eine Ansicht mehrerer Speisereinsätze nach Figur 2 im Längsschnitt angeordnet an voneinander beabstandeten Bereichen eines Formmodells;

Figuren 6a und 6b: Eine Vorderansicht im Schnitt und eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines ersten Formelementes;

Figuren 7a und 7b: Eine Vorderansicht im Schnitt und eine Seitenansicht des ersten Formelementes gemäß den Figuren 1a und 1b;

Figuren 8a und 8b: Eine Vorderansicht im Schnitt und eine Seitenansicht eines ersten Formelementes gemäß den Figuren 3a und 3b;

Figuren 9a und 9b: Eine Vorderansicht im Schnitt und eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungs-

beispiels eines ersten Formelementes;

Figuren 10a und 10b: Ansichten eines erfindungsgemäßen zweiten Formelementes im Schnitt und von der Seite;

Figuren 11a und 11b: Ansichten eines mit dem erfindungsgemäßen Speisereinsatz korrespondierenden Zentrierdorns in einer Vorder- und einer Draufsicht;

Figuren 12a, 12b und 12c: Ansichten eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Zentrierdorns in einer Vorder- und Seitenansicht und einer Draufsicht, und

Figuren 13a bis 15, welche als Schnittdarstellungen schematisch die Herstellung einer Gussform vom Aufsetzen eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes auf eine schwenkbare Formplatte bis zum Zusammensetzen der erzeugten Formhälften zu einer Gießform zeigen.

[0037] In Figur 1a ist ein erfindungsgemäßer Speisereinsatz 2 in seiner Ausgangsanordnung an einem Abschnitt eines Formmodells 4 dargestellt, wobei der Abschnitt des Formmodells 4 für das herzustellende Gussteil auf einer in horizontaler Ausrichtung angeordneten Formplatte 6 aufgesetzt bzw. daran angeordnet ist. Der Speisereinsatz 2 umfasst ein erstes Formelement 8 und ein zweites Formelement 10, die teleskopartig zueinander verschiebbar ausgebildet sind. Um ein sicheres Verschieben von erstem Formelement 10 und zweitem Formelement zueinander zu gewährleisten, weisen die Formelemente 8, 10 unmittelbar miteinander in Anlage bringbare Führungsflächen 12, 14 auf. Die Führungsflächen 12 des ersten Formelementes 8 sind durch dessen Außenkontur und die Führungsflächen 14 des zweiten Formelementes 10 sind durch dessen Innenkontur ausgebildet. Damit das erste und zweite Formelement 8, 10 zunächst in ihrer Ausgangsanordnung verbleiben, sind am ersten Formelement Halteelemente 16, 16' angeordnet, die ein vorzeitiges Ineinander- bzw. Übereinanderverschieben der Formelemente behindern. Der Speisereinsatz 2 ist mithilfe eines Zentrierdorns 20 auf dem Abschnitt des Formmodells 4 positioniert. Der Zentrierdorn 20 ist fest am Formmodell 4 angeordnet. Das erste Formelement 8 weist des Weiteren einen Ansetzbereich 17 zum Ansetzen an das Formmodell 4 mit einer Durchtrittsöffnung 18 auf, welche mit einem Zentrierdornfuß 22 des Zentrierdorns 20 formschlüssig korrespondiert. Der Zentrierdorn 20 weist zudem eine Zentrierdornspitze 24 auf, über die eine Ausnehmung 26 des zweiten Formelementes 10 aufschiebbar ist, so dass das zweite Formelement nach dem Aufschieben in Position gehalten wird. Die Durchtrittsöffnung 18 sowie die Ausnehmung 26 weisen koaxial zueinander verlaufende Mittenachsen auf, wobei der Speisereinsatz 2 zur Positionierung ent-

lang einer durch den Zentrierdorn 20 ausgebildeten Zentrierachse 28 eingerichtet ist.

[0038] Gemäß Figur 1b ist die schwenkbar ausgebildete Formplatte 6 in eine vertikale Anordnung überführt, so dass die Zentrierachse 28 eine horizontale Ausrichtung aufweist. Mittels erstem und zweitem Formelement 8, 10 des Speisereinsatzes ist ein Speiser-Hohlraum 30 ausgebildet, wobei bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse (wie in Fig. 1b gezeigt) ein überwiegender Volumenanteil des Speiser-Hohlraumes 30 oberhalb der Zentrierachse 28 angeordnet ist. Damit ist der überwiegende Anteil des Speiser-Hohlraumes 30 gleichzeitig oberhalb der Durchtrittsöffnung 18 angeordnet, so dass während des Gießprozesses, insbesondere während des Erstarrungsvorganges, eine sichere Versorgung der Gießform mit noch flüssigem Metall aus dem Speisereinsatz gewährleistet ist. Um beim Verdichten des Formmaterials um den Speisereinsatzes herum eine lagesichere Ausrichtung des Speisereinsatzes 2 zum Formmodell 4 bzw. der Formplatte 6 zu bewahren, weist das erste Formelement 8 zusätzlich eine Anlagefläche 60 (Fig. 6) auf, die sich an einer Abstützfläche 62 des Mitteleils 74 des Zentrierdorns 20 (Fig. 10) abstützt.

[0039] Die Figuren 2a und 2b zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel eines Speisereinsatzes 2' mit einem ersten Formelement 8' und dem zweiten Formelement 10, die in gleicher Weise mit Hilfe des Zentrierdorns 20 an einem Abschnitt des Formmodells 4 angeordnet sind. Um die Positionierung des Speisereinsatzes 2' relativ zum Formmodell 4 bzw. zur Formplatte 6 zu verbessern, weist das erste Formelement 8' beabstandet zu seiner Durchtrittsöffnung 18 auf seiner der Formplatte 6 zugewandten Seite eine zusätzliche Zentrierausnehmung 32 auf, die mit einer Spitze eines zweiten Zentrierdorns 34 in Anlage bringbar ist. Damit ist eine Verdrehsicherung am Speisereinsatz um die Zentrierachse 28 ausgebildet. Die Zentrierausnehmung 32 ist an einem in Richtung der Formplatte vorstehenden Nocken bzw. Zapfen 36 ausgebildet bzw. angeordnet. Figur 2b zeigt den Speisereinsatz 2' mit horizontal verlaufender Zentrierachse in seiner Anordnung an der vertikal verlaufenden Formplatte 6. Der Einsatz von wenigstens einem zweiten Zentrierdorn 34, welcher auch die Funktion eines Abstandshalters erfüllt, hat zudem den Vorteil, dass während des hier nicht näher dargestellten Verdichtens das erste Formelement 8' nunmehr über wenigstens zwei Auflagerpunkte in Richtung der Formplatte 6 abgestützt ist. Damit ist auf vorteilhafte Weise eine lagestabile Ausrichtung des Speisereinsatzes auch während des Verdichtungsvorganges sichergestellt.

[0040] Figur 3a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Speisereinsatzes. Der Speisereinsatz 2'' umfasst ein erstes Formelement 8'' und ein zweites Formelement 10, welche teleskopartig zueinander verschiebbar sind. Beide Formelemente 8'', 10 bilden oder begrenzen den Speiser-Hohlraum 30 zur Aufnahme flüssigen Metalls und sind zur Positionierung an einem eine Zentrierachse 28 definierenden Zentrierdorn 20 ein-

gerichtet. Das erste Formelement 8" und das zweite Formelement 10 werden in der in Fig. 3a gezeigten Ausgangsanordnung ebenso wie die beiden zuvor diskutierten Ausführungsbeispiele über die Halteelemente 16, 16' fixiert. Das erste Formelement 8", das mit seinem Ansetzbereich 17 am Formmodell 4 angesetzt ist, weist beabstandet zur Durchtrittsöffnung 18 eine zweite Öffnung, eine Entlüftungsöffnung 38 für eine Entlüftung aus dem Speiser-Hohlraum 30 auf, die von der Außenseite bis auf die Innenseite des ersten Formelementes 8" reicht, so dass ein Kanal 40 ausgebildet ist. Der Kanal 40 dient, wie aus Fig. 3a ersichtlich, als Zentrieraufnahme für einen Zentrierdorn 42, der gleichzeitig Teil eines das erste Formelement 8" zur Formplatte in Position haltenden Abstandshalters 44 ist. Am Abstandshalter 44, der mit einem Ende unmittelbar an der Formplatte 6 angeordnet ist und mit seinem anderen Ende mit einem Nocken oder Zapfen 36' des ersten Formelementes 8" in Anlage steht, ist eine Verdreh- und Lagesicherung für den Speisereinsatz 2" ausgebildet. Dementsprechend ist der Speisereinsatz 2" während des Verschwenkens der Formplatte 6 in die Vertikale, was Fig. 3b verdeutlicht, relativ zum Abschnitt des Formmodells 4 bzw. zur Formplatte 6 fixiert. Der Speisereinsatz 2" befindet sich gemäß Fig. 3b immer noch in seiner Ausgangsanordnung relativ zur Formplatte 6, wobei der Speiser-Hohlraum 30 bereits so ausgerichtet ist, dass bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse ein überwiegender Volumenanteil des Speiser-Hohlraumes oberhalb der Zentrierachse angeordnet ist. Der Bereich oberhalb der Zentrierachse 28 bildet somit ein ausreichend großes Reservoir an flüssigem Metall, das beim Erstarren des Gussteils in Richtung der Durchtrittsöffnung nachlaufen kann. Am Abstandshalter 44 ist parallel zur Formplatte verlaufend und sich in vertikaler Richtung erstreckend ein Ansetzteil 46 vorgesehen. Gemeinsam mit dem Abstandshalter 44 definiert das Ansetzteil 46 innerhalb des den Speisereinsatz 2" umgebenden Formmaterials einen Raum, über den nach dem Entfernen der Formplatte und des Abstandshalters und nach dem Zusammensetzen der vertikal geteilten Gießform ein Hohlraum für eine Entlüftungsfunktion ausgebildet ist. Der sich parallel zur Zentrierachse 28 erstreckende Kanal 40 am ersten Formelement 8", bildet nach dem Entfernen des in den Kanal 40 vorstehenden Zentrierdornes 42 einen zugehörigen weiteren Abschnitt des zu erzeugenden Entlüftungskanals aus.

[0041] Fig. 3c zeigt den erfindungsgemäßen Speisereinsatz 8" nach dem Verdichten des Formmaterials, wobei das zweite Formelement 10 mit seiner Führungsfläche 14 teleskopartig entlang einem Abschnitt der Führungsfläche 12 des ersten Formelementes 8" geschoben ist. Die in Fig. 3b noch gezeigten Halteelemente 16, 16' sind gemäß Fig. 3c nicht mehr am ersten Formelement angeordnet. Die in Fig. 3b noch gezeigten Halteelemente 16, 16' sind vielmehr dazu eingerichtet, oberhalb einer vorbestimmten, auf diese einwirkenden Druckkraft abgetrennt oder derart deformiert zu werden, dass eine Relativbewegung zwischen erstem und zweitem Formele-

ment 8", 10 möglich ist. Durch die parallel zur Zentrierachse 28 und in Richtung der Formplatte wirkenden Verdichtungskraft (Pfeil 45) erfolgt das teleskopartige Verschieben des zweiten Formelementes 10 über das erste Formelement 8", wobei sich gleichzeitig das Volumens des Speiser-Hohlraumes 30 verringert. Weil das erste Formelement 8" über den Abstandshalter 44 lagestabil zum Abschnitt des Formmodells 4 oder der Formplatte 6 fixiert ist, kann das zweite Formelement 10 stets problemlos dem einwirkenden Verdichtungsdruck in Richtung der Formplatte 6 ausweichen, wobei die Halteelemente abgetrennt oder deformiert werden. Das Risiko des Zerbrechens des Speisereinsatzes 2" sowie der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele, dessen erstes und zweites Formelement bevorzugt aus exothermem Speisermaterial gebildet sind oder zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial umfassen, ist damit auf vorteilhafte Weise vermindert.

[0042] In Fig. 4 ist ein Speisereinsatz 2''' dargestellt, dessen erstes Formelement 8''' in erfindungsgemäßer Art eine außermittig angeordnete Durchtrittsöffnung 18 aufweist, so dass bei horizontaler Ausrichtung der Zentrierachse 28 der überwiegende Volumenanteil des Speiser-Hohlraumes 30 oberhalb der Zentrierachse und damit über der Durchtrittsöffnung 18 angeordnet ist. Gleichzeitig ist das erste Formelement zweiteilig ausgebildet; das erste Formelement 8''' ist nämlich mit einem Rohrstück als erstes Teilelement 48 zur Ausbildung eines Ansetzbereiches 50 an das Formmodell 4 mit verkleinerter Kontaktfläche zum Formmodell ausgerüstet. Das Rohrstück 48 ist, wie in Fig. 4 dargestellt fest oder in einer nicht gezeigten, alternativen Ausgestaltung des ersten Formelementes 8''' in Richtung der Zentrierachse 28 verschieblich zu einem zweiten Teilelement 49 des ersten Formelementes 8''' ausgebildet. Dabei bildet das Rohrstück als erstes Teilelement 48 des ersten Formelementes 8''' die Stellfläche des Speisereinsatzes (2, 2', 2'', 2''') aus, welche die Grenzfläche zum Formmodell darstellt, und das zweite Teilelement 49 ist zum Verbinden des Rohrstückes mit dem zweiten Formelement (10) eingerichtet.

[0043] Bei einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes bildet insbesondere das erste Teilelement des ersten Formelementes bevorzugt einen Brechkern aus. Diese Ausgestaltung ist vorteilhaft, wenn das Material für das erste Teilelement aus einem Metall besteht oder ein metallisches Bauteil enthält.

[0044] Fig. 5 zeigt den Einsatz von mehreren Speisereinsätzen an einem Formmodell 4, wobei die schwenkbare Formplatte 6 bereits in ihrer vertikalen Ausrichtung dargestellt ist. Jedoch stehen die Speisereinsätze 2', 2'' noch in ihrer jeweiligen Ausgangsposition vor dem Verdichten des Formmaterials. Mit Hilfe des zweiten Speisereinsatzes kann eine optimale Versorgung von zumindest zwei Bereichen der Gussform gewährleistet werden, um das Schrumpfen des Gussmaterials beim Erstarren in diesen Bereichen auszugleichen. Jeder der

Speisereinsätze 2', 2" ist über seine Durchtrittsöffnung 18 auf einen Zentrierdorn 20 aufgeschoben und gleichzeitig erfolgt eine Aufnahme eines Abschnittes des ersten Formelementes 8' über den zweiten Zentrierdorn 34, 42'. Der den am Mittenbereich 52 des Formmodells 4 angeordneten Speisereinsatz 2' abstützende Zentrierdorn 34' stützt sich mit einem Ende am Formmodell ab und steht mit seinem anderen Ende mit der Zentrieraufnahme 32 an einem in Richtung der Formplatte vorstehenden Nocken bzw. Zapfen 36 in Kontakt. Der Zentrierdorn 42' ist Teil eines das erste Formelement 8" zur Formplatte in Position haltenden Abstandshalters 44', der in die als Kanal 40 ausgebildete Entlüftungsöffnung 38 hineinragt. Am Abstandshalter 44' ist parallel zur Formplatte verlaufend und sich in vertikaler Richtung erstreckend ein Ansetzteil 46 vorgesehen. Gemeinsam mit dem Abstandshalter 44' definiert das Ansetzteil 46 innerhalb des den Speisereinsatz 2" umgebenden Formmaterials einen Raum, über den nach dem Entfernen der Formplatte und des Abstandshalters und nach dem Zusammensetzen der Formhälften der vertikal geteilten Gießform ein Hohlraum für eine Entlüftungsfunktion ausgebildet ist. Während des Gießvorganges werden beide Speisereinsätze gefüllt und versorgen dadurch unabhängig voneinander die im Abstand zueinander angeordneten Bereiche des Gussteiles während des Erstarrungsvorgangs mit flüssigem Metall. Dadurch ist eine individuelle Formgebung der herzustellenden Gussteile möglich.

[0045] Als Material für die in den Figuren 1a bis 5 abgebildeten ersten Formelemente 8, 8', 8", 8''' kann bevorzugt ein exothermes Speisermaterial verwendet werden. Alternativ kann zur Ausbildung des ersten Formelementes 8, 8', 8", 8''' ein isolierendes Speisermaterial oder ein anderes Material eingesetzt werden, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Metalle, Kunststoffe, Pappen, deren Mischungen und deren Kompositmaterialien. Zur Ausbildung des zweiten Formelementes 10 werden exotherme oder isolierende Speisermaterialien verwendet oder das zweite Formelement 10 umfasst zumindest abschnittsweise ein exothermes oder isolierendes Speisermaterial.

[0046] Die Fig. 6a und 6b zeigen ein erstes Formelement 8''', das ebenso wie die zuvor beschriebenen ersten Formelemente einen Ansetzbereich 17 mit einer Durchtrittsöffnung 18 für das flüssige Metall aufweist, die als Aufnahme für einen Zentrierdorn dient, auf den das erste Formelement 8''' zusammen mit einem zugeordneten hier nicht dargestellten zweiten Formelement aufgeschoben wird. Die Durchtrittsöffnung 18, wie Fig. 6b verdeutlicht, weist einen Querschnitt auf, der einem einseitig abgeflachten Oval entspricht. Alternative Ausführungsbeispiele der Durchtrittsöffnungen sind oval oder unrund oder weisen die Form eines abgeflachten Kreises bzw. eines abgeflachten Ovals auf oder sind dreieckig, viereckig oder mehreckig. Der mit der Durchtrittsöffnung 18 korrespondierende Zentrierdorn, insbesondere dessen Zentrierdornfuß weist eine vorzugsweise mit dem Querschnitt der Durchtrittsöffnung 18 vollumfänglich korres-

pondierende Formgebung auf, so dass bereits mittels des Zentrierdorns eine Verdrehssicherung des ersten Formelementes um die Zentrierachse 28 gegeben ist, welche der Mittelachse der Durchtrittsöffnung entspricht. Die Durchtrittsöffnung weist zudem einen bevorzugt eben verlaufenden Flächenabschnitt 54 auf. An die Durchtrittsöffnung 18 schließt sich ein sich bereichsweise trichterförmig erweiternder Eintrittsbereich 56 für das flüssige Metall an. Das erste Formelement 8''' weist im Gebrauch einen sich vertikal von der oberen Wandung 57 in Richtung der Zentrierachse 28 erstreckenden Steg 58 auf, auch als "Williamsleiste" bezeichnet, mit dessen Hilfe das Bilden einer Haut auf der Oberfläche des flüssigen Metalls im Speiser-Hohlraum behindert wird. An der Außenkontur des ersten Formelementes 8''' sind die Halteelemente 16, 16' angeordnet, über die das erste und das zweite Formelement zunächst in ihrer Ausgangsposition zueinander gehalten werden. Das erste Formelement 8''' ist zudem in einem Bereich, der in der Darstellung gemäß Fig. 6a oberhalb der Zentrierachse angeordnet ist, mit zwei in vertikaler Richtung vorstehenden, zylindrisch ausgebildeten Nocken bzw. Zapfen 36" ausgerüstet, worüber das erste Formelement 8''' in Bezug auf das nicht dargestellte Formmodell oder die Formplatte in seiner Lage gesichert werden kann. Dazu wird ein nicht dargestellter Abstandshalter eingesetzt, der eine Verbindung zwischen einem Abschnitt des Formmodells oder der Formplatte und dem Zapfen bzw. Nocken 36" herstellt. Der ebene Flächenabschnitt 54 der Durchtrittsöffnung 18 ist dabei fluchtend zur Anlagefläche 60 des ersten Formelementes 8''' angeordnet, die zur Anlage an einer damit korrespondierenden Abstützfläche 62 des Mittelteils 74 (Fig. 10) des Zentrierdornes 20 bestimmt ist. Die Anlagefläche 60 des bildet dabei im Gebrauch des ersten Formelementes, also bei horizontaler Ausrichtung der Zentrierachse 28, die untere Wandung 64''' des Formelementes aus.

[0047] Fig. 7a und 7b zeigen das in den Fig. 1a und 1b gezeigte, erste Formelement 8 in einer Detailansicht, um dessen Ausgestaltung zu verdeutlichen. Das erste Formelement 8 ist ähnlich dem in Fig. 6 gezeigten Formelement 8''' ausgebildet, unterscheidet sich jedoch dahingehend, dass die im Gebrauch des ersten Formelementes 8 untere Wandung 64 nicht fluchtend mit der Anlagefläche 60 der Formelementes 8 ausgebildet ist. Von der Wandung 64 aus erstreckt sich ein etwa halbkreisförmiger Steg 66, der sich in Richtung der Zentrierachse 28 nahezu über die gesamte Höhe des ersten Formelementes 8 erstreckt. Ein Abschnitt des halbkreisförmigen Steges 66 bildet dabei eine fluchtend mit dem ebenen Flächenabschnitt 54 der Durchtrittsöffnung 18 verlaufende Anlagefläche 60 zum Abstützen am Zentrierdorn 20. Das in den Fig. 7a und 7b gezeigte Ausführungsbeispiel des ersten Formelementes 8 weist einen sich trichterförmig erweiternden Eintrittsbereich 56, einen den Speiser-Hohlraum kammerartig unterteilenden Steg 58, der von der oberen Wandung 57 in Richtung der Zentrierachse 28 verläuft, sowie einen an der Außenseite in Richtung

der Formplatte abstehenden Zapfen bzw. Nocken 36" zur Lagesicherung in Kooperation mit einem korrespondierenden Abstandshalter an der Formplatte oder dem Formmodell auf.

[0048] Die Fig. 8a und 8b zeigen in einer Detailansicht das in den Fig. 3a bis 3c gezeigte Ausführungsbeispiel des ersten Formelementes 8", das anstelle der mit der Abstützfläche 62 des Zentrierdorns korrespondierenden Anlagefläche zwei etwa zylindrisch ausgebildete Zapfen oder Nocken 36' an seiner Außenseite aufweist, die in Richtung Formmodell 4 oder Formplatte 6 (Fig. 3b) weisen. Zudem ist das erste Formelement 8" mit zwei Entlüftungsöffnungen 38 ausgerüstet, die als waagrecht zur Zentrierachse 28 verlaufende Kanäle 40 ausgebildet sind, welche zur Aufnahme der in Fig. 3 gezeigten Zentrierdorne 34' vorgesehen sind. Die Kanäle 40 weisen einen sich von der Innenseite des Formelementes in Richtung zur Außenseite des Formelementes vorzugsweise konisch verjüngenden Querschnitt auf. Die Kanäle 40, welche die Funktion von Entlüftungskanälen haben, sind im Gießbetrieb bei horizontaler Ausrichtung der Zentrierachse 28 im Nahbereich der oberen Wandung am ersten Formelement 8" ausgebildet. Die im Gebrauch des ersten Formelementes untere Wandung 64" ist vollständig eben ausgebildet und verläuft parallel zu dem ebenen Flächenabschnitt 54 der im Ansetzbereich 17 ausgebildeten Durchtrittsöffnung 18.

[0049] Ein weiteres alternatives Ausführungsbeispiel eines ersten erfindungsgemäßen Formelementes 8^{IV} ist in den Figuren 9a und 9b gezeigt. Das Formelement 8^{IV} weist anstelle von zwei Zapfen oder Nocken der zuvor gezeigten Ausführungsbeispiele nur einen einzigen Nocken oder Zapfen 36''' auf. Der Nocken oder Zapfen 36''' ist an der Seite des ersten Formelementes 8^{IV} angeordnet, die in Richtung des Formmodells 4 oder der schwenkbaren Formplatte 6 (Figur 13a) weist. Der Nocken 36''' weist einen ovalen Querschnitt auf und ist wie Figur 9b verdeutlicht etwa im gleichen Abstand zu den beiden seitlichen Führungsflächen 12, 12' des ersten Formelementes 8^{IV} angeordnet. Zudem ist am Nocken oder Zapfen 36''' eine Entlüftungsöffnung 38' vorgesehen, die als parallel zur Zentrierachse 28 verlaufender Kanal 40' ausgebildet ist. Der Kanal 40 zur Entlüftung aus dem Speiser-Hohlraum weist zudem einen sich von der Innenseite des Formelementes 8^{IV} in Richtung zur Außenseite des Formelementes konisch verjüngenden Querschnitt auf. Im Gegensatz zu den zuvor gezeigten Ausführungsbeispielen weist das erste Formelement 8^{IV} keinen den Speiser-Hohlraum kammerartig unterteilenden Steg auf. Auf der dem Formmodell 4 oder der schwenkbaren Formplatte zugewandten Seite ist zwischen dem Ansetzbereich 17 und dem Nocken bzw. Zapfen 36''' eine Fläche 55 ausgebildet, die eine Neigung aufweist bzw. geneigt ausgebildet ist. Dabei wird der Abstand zwischen Formmodell oder Formplatte und der geneigten Fläche 55 des ersten Formelementes 8^{IV} von der Zentrierachse 28 aus in Richtung der Entlüftungsöffnung 38' gleichmäßig größer. Das erste Formelement 8^{IV} weist

wie die zuvor gezeigten Ausführungsbeispiele des ersten Formelementes ebenfalls einen sich nach der Durchtrittsöffnung 18 trichterförmig erweiternden Eintrittsbereich 56 auf.

[0050] Zur Ausbildung der in den Figuren 6a bis 9b abgebildeten ersten Formelemente 8", 8''', 8^{IV} wird als Material vorzugsweise ein exothermes Speisermaterial verwendet. Bei einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes wird zur Ausbildung des ersten Formelementes 8", 8''', 8^{IV} ein isolierendes Speisermaterial oder ein anderes Material eingesetzt, das vorzugsweise ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Metalle, Kunststoffe, Pappen, deren Mischungen und deren Kompositmaterialien.

[0051] In den Fig. 10a und 10b ist ein zweites Formelement 10 zur Ausbildung des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes dargestellt, wobei die Innenkontur des zweiten Formelementes ausbildenden inneren Wandflächen 68, 68' abschnittsweise parallel zueinander und parallel zur Zentrierachse 28 verlaufen. Das zweite Formelement 10 weist zudem an einem Innenwandbereich einen konisch verlaufenden Wandungsabschnitt 70 und eine sich insbesondere an den konisch verlaufenden Wandungsabschnitt 70 anschließende zylindrische (alternativ: nicht-zylindrische) Ausnehmung 26 auf. Die Ausnehmung 26 ist in ihren Abmessungen insbesondere auf die Außenabmaße einer mit der Ausnehmung korrespondierenden Zentrierdornspitze 24 (Fig. 10) abgestimmt. Das zweite Formelement 10 weist ebenfalls einen im Gebrauch des Formelementes sich vertikal von der oberen Wandung 71 des Formelementes in Richtung der Zentrierachse 28 erstreckenden Steg 58' auf, der den Innenraum des zweiten Formelementes ebenfalls kammerartig unterteilt. Der Steg 58' hat ebenfalls die Funktion einer Williamsleiste. Zur Ausbildung des in den Figuren 10a und 10b gezeigten zweiten Formelementes werden exotherme oder isolierende Speisermaterialien verwendet oder das zweite Formelement 10 umfasst zumindest abschnittsweise ein exothermes oder isolierendes Speisermaterial.

[0052] Die Fig. 11a und 11b zeigen Ansichten eines Zentrierdornes 20, welcher Teil eines erfindungsgemäßen Kits aus erfindungsgemäß ausgebildetem Speisereinsatz und dem mit dem Speisereinsatz korrespondierenden Zentrierdorn ist. Der Zentrierdorn 20 weist einen Zentrierdornfuß 22 und eine Zentrierdornspitze 24 auf, wobei die Zentrierdornspitze zylindrisch ausgebildet ist und am Ende halbkugelförmig ausläuft. Der Zentrierdornfuß 22 weist eine ovale Grundform auf, wobei der Zentrierdornfuß bezogen auf seine quer zur Mittenachse verlaufenden Hauptachsen einen Durchmesser hat, der zum Durchmesser der Zentrierdornspitze ein Verhältnis im Bereich zwischen 1,5 und 2,5 aufweist. Der Zentrierdornfuß 22 ist zudem auf einer Seite abgeflacht und weist eine ebene Fläche 72 auf, die mit dem ebenen Flächenabschnitt 54 der ersten Formelemente 8 bis 8''' korrespondiert (Fig. 1 bis 8). Durch die ebene Fläche 72 ist eine bevorzugte Aufsteckrichtung des jeweils verwendeten

Speisereinsatzes auf den Zentrierdorn 20 vorgegeben, wodurch ein fehlerhaftes Aufsetzen des Speisereinsatzes auf den Zentrierdorn vermieden ist. Zentrierdornspitze 24 und Zentrierdornfuß 22 sind über ein etwa konisch verlaufenden Mittelteil 74 gekoppelt, das einen allmählichen Übergang vom Zentrierdornfuß 22 zur Zentrierdornspitze 24 vorsieht. Die einseitig ausgebildete, ebene Fläche 72 im Bereich des Zentrierdornfußes 22 bildet zusammen mit einer ebenen Fläche entlang des Mittelteiles 74 des Zentrierdorns 20 die Abstützfläche 62 aus. Die Abstützfläche 62 gelangt zumindest abschnittsweise mit der Anlagefläche 60 der ersten Formelementes 8, 8', 8'' in unmittelbaren Kontakt, womit eine optimale Lage-sicherung der auf den Zentrierdorn 20 aufgeschobenen Speisereinsätze 2, 2', 2'' während des Verdichtens des Formmaterials gewährleistet ist. Das erste Formelement und/oder das zweite Formelement weisen jeweils eine Breite auf, die sich parallel zu einer im Gebrauch des Speisereinsatzes senkrecht verlaufenden Mittenachse erstreckt, und jeweils eine sich quer dazu erstreckende Tiefe auf, wobei die Breite der beiden Formelemente zur Tiefe der beiden Formelemente jeweils ein Verhältnis im Bereich von 1,7 bis 2,3 hat.

[0053] In den Figuren 12a bis 12c ist eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zentrierdorns 20' dargestellt, der alternativ Teil eines erfindungsgemäßen Kits aus einem erfindungsgemäßen ausgebildeten Speisereinsatz und dem mit dem Speisereinsatz korrespondierenden Zentrierdorn ist. Der Zentrierdorn 20' weist einen Zentrierdornfuß 22', eine Zentrierdornspitze 24' und ein im Wesentlichen konisch verlaufendes Mittelteil 74' auf. Der Zentrierdorn 20' weist an einer Seite im Bereich des Zentrierdornfußes 22' eine ebene Fläche 72' auf, die sich in diesem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel vom Zentrierdornfuß 22' bis über die Hälfte des Mittelteiles 74' erstreckt. Diese insbesondere im rechten Winkel zur Aufstandsfläche des Zentrierdorns am Formmodell oder der schwenkbaren Formplatte verlaufende ebene Fläche 72' ist eine Abstützfläche 62', mit der die Anlagefläche 60 des ersten Formelementes 8, 8', 8'' in unmittelbare Anlage bringbar ist.

[0054] Beim Aufsetzen des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes 2, 2', 2'', 2''' auf das Formmodell 4 oder die sich in horizontaler Ausrichtung befindende Modellplatte 6 (Figuren 1a, 2a, 3a, 4), wobei der Speisereinsatz 2, 2', 2'', 2''' mit seinem ersten Formelement 8, 8', 8'', 8''' und dem zweiten Formelement 10 auf den Zentrierdorn 20 aufgeschoben wird, wird das erste Formelement 8, 8', 8'', 8''' derart in Anlage mit dem Formmodell 4 gebracht, dass die Durchtrittsöffnung 18 im ersten Formelement 8, 8', 8'', 8''' vollständig durch Bereiche des Formmodells 4 abgedeckt ist. Nicht dargestellt ist die alternative Ausführung, dass die Durchtrittsöffnung 18 durch Flächenbereiche der schwenkbaren Formplatte 6 verdeckt wird. Anschließend erfolgt das Verschwenken der Formplatte 6 mit dem Formmodell 4 und dem daran angeordneten Speisereinsatz 2, 2', 2'', 2''' um einen Winkel von etwa 90°, so dass die Formplatte 6 eine vertikale Ausrichtung

aufweist (Figuren 1b, 2b, 3b, 5). Durch das erfindungsgemäß ausgebildete Formelemente 8, 8', 8'', 8''' und den damit korrespondierenden Zentrierdorn 20 ist eine verdreh-sichere Ausrichtung zum Formmodell gewährleistet.

In der vertikalen Ausrichtung erfolgt dann das nicht näher gezeigte Einfüllen von Formmaterial auf zumindest der Seite der Formplatte, auf welcher der Speisereinsatz 2, 2', 2'', 2''' angeordnet ist, so dass das erste Formelement 8, 8', 8'', 8''' und das zweite Formelement 10 des Speisereinsatzes 2, 2', 2'', 2''' nahezu vollständig vom Formmaterial umhüllt ist. Das den Speisereinsatz 2, 2', 2'', 2''' umgebende Formmaterial wird verdichtet, und beim Verdichten wirkt vornehmlich eine Druckkraft (Pfeil 45, Fig. 3c) auf den Speisereinsatz 2, 2', 2'', 2''' in Richtung der Zentrierachse 28. Erreicht die Druckkraft einen ausreichenden Wert, so werden die Halteelemente 16, 16' am ersten Formelement 8, 8', 8'', 8''' abgetrennt oder derart verformt, dass die Formelemente teleskopartig zueinander verschoben werden, wobei das zweite Formelement 10 abschnittsweise über das erste Formelement 8, 8', 8'', 8''' geschoben wird und sich gleichzeitig das Volumen des Speiser-Hohlraums 30 verringert. Während des Verschiebevorgangs verändert das erste Formelement 8, 8', 8'', 8''' seine Lage zum Formmodell 4 oder der Formplatte 6 nicht. Nach dem Verdichten wird die erzeugte Formhälfte von der Formplatte 6, dem Formmodell 4 und dem Zentrierdorn 20 getrennt, so dass ein oder mehrere Speisereinsätze 2, 2', 2'', 2''' in der erzeugten Formhälfte verbleiben. Weist der Speisereinsatz 2'' eine Entlüftungsöffnung 38 zum Entlüften des Speisereinsatzes 2'' auf und sind an der Formplatte mit dem Abstandshalter 44 verbundene Ansetzteile 46 vorgesehen, so ist nach dem Entfernen der schwenkbaren Formplatte 6 ein Entlüftungskanal innerhalb der Formhälfte erzeugt, über den beim Gießvorgang Luft aus dem Speiser-Hohlraum entweichen kann.

[0055] Die Figuren 13a bis 15 zeigen eine alternative Ausführungsform eines Verfahrens zur Herstellung eines Gussteiles, wobei ein erfindungsgemäß ausgebildeter Speisereinsatz 2^{IV} mit seiner Durchtrittsöffnung 18 und der Entlüftungsöffnung 38' im ersten Formelement 8^{IV} auf zwei Zentrierdorne 20, 42' aufgeschoben bzw. aufgesetzt wird, die an einer ersten Formplatte 6' angeordnet sind. Dabei gelangt der Speisereinsatz 2^{IV} mit seinem Ansetzbereich 17 und dem Nocken oder Zapfen 36''' unmittelbar in Anlage mit der ersten Formplatte 6', die zu diesem Zeitpunkt eine waagerechte Ausrichtung aufweist. Das erste Formelement 8^{IV} und das zweite Formelement 10 werden mittels der Halteelemente 16, 16' in ihrer Ausgangsposition zueinander fixiert. Anschließend erfolgt das Verschwenken der ersten Formplatte 6' in die Vertikale (Figur 13b), sodass die Zentrierachse 28 des Speisereinsatzes 2^{IV} in die Horizontale gelangt und die erste Formplatte 6' parallel zu einer zweiten Formplatte 6'' ausgerichtet ist. An der ersten Formplatte 6' ist in diesem Ausführungsbeispiel nur der Speisereinsatz 2^{IV} angesetzt. Das Formmodell 4' sowie ein zur Ausbildung eines Entlüftungskanales vorgesehenes Ansetzteile

46' sind an der zweiten Formplatte 6" angeordnet. Wie aus der Figur 14 ersichtlich, werden, nachdem die beiden Formplatten 6' und 6" parallel zueinander ausgerichtet sind, Kammern 76, 76' um die Formplatten herum erzeugt, in die dann ein Formmaterial 78 eingefüllt wird. Nach dem Befüllen der Kammern 76, 76' erfolgt dann ein Verpressen und damit eine Verdichtung des Formmaterials 78 in den Kammern. Beim Verdichten des Formmaterials wird das zweite Formelement 10 teleskopartig über das erste Formelement 8^{IV} geschoben, sodass sich die Gesamthöhe des Speisereinsatzes 2^{IV} im Vergleich zur Gesamthöhe in der Ausgangsposition (Figur 13a) deutlich reduziert. Durch eine zur ersten Formplatte 6' geneigt ausgebildete Fläche 55 des ersten Formelementes 8^{IV} (Fig. 13b) ist sichergestellt, dass der Bereich zwischen der Oberfläche der ersten Formplatte 6' und dem ersten Formelement 8^{IV} während der Formmaterialbefüllung der Kammern 76, 76' ausreichend mit Formmaterial gefüllt und beim Verdichten die gewünschte Formmaterialverdichtung um den Ansetzbereich 17 herum erzielt wird. Mit dem Verdichten des Formmaterials 78 werden in den Kammern jeweils feste Formhälften 80, 80' für die Gussform erzeugt, die nach dem Entfernen der ersten und zweiten Formplatte 6', 6" und damit gleichzeitig des Formmodells 4' und des Ansetzteils 46' zu einer Gussform 82 zusammengesetzt werden, vgl. Figur 15. Die erzeugte Gussform 82 weist einen Hohlraum 84 für das in die Gussform einzufüllende flüssige Metall auf, der im Wesentlichen der Form des herzustellenden Gussteils entspricht. Der Hohlraum 84 weist einen Übergang 86 zum Speisereinsatz 2^{IV} in der ersten Formhälfte 80 auf. Ein mit der Entlüftungsöffnung 38' im ersten Formelement 8^{IV} des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes korrespondierender Entlüftungskanal 88 ist in der Gussform 82 ausgebildet, mittels dem auf vorteilhaft einfache Weise sichergestellt werden kann, dass der Speisereinsatz 2^{IV} im Gießbetrieb nahezu vollständig mit flüssigem Metall gefüllt ist, sodass während des Schrumpfvorganges des Metalls im Hohlraum der Gussform 82 die Versorgung mit flüssigem Metall sichergestellt werden kann. Der Entlüftungskanal 88 (Fig. 15) ist dort angeordnet, wo zuvor das Ansetzteil 46' angeordnet war (vgl. Fig. 13b, 14).

[0056] In den beigefügten Figuren sind identische Bauteile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Patentansprüche

1. Speisereinsatz (2, 2', 2", 2''', 2^{IV}) zur Verwendung beim Gießen von Metallen in Gießformen, mit einem ersten Formelement (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) und einem zweiten Formelement (10), welche

- (i) teleskopartig zueinander verschiebbar sind,
- (ii) einen Speiser-Hohlraum (30) zur Aufnahme flüssigen Metalls begrenzen und
- (iii) zur Positionierung mittels eines entlang ei-

ner Zentrierachse (28) positionierbaren Zentrierdorns (20, 22') eingerichtet sind, wobei das erste Formelement (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) eine Durchtrittsöffnung (18) für das flüssige Metall aufweist, und

dadurch gekennzeichnet, dass die Gießform vertikal teilbar ist, und

wobei der Speiser-Hohlraum (30) so ausgestaltet ist, dass bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse (28) ein überwiegender Volumenanteil des Speiser-Hohlraums (30) oberhalb der Zentrierachse positionierbar ist.

2. Speisereinsatz nach Anspruch 1,

wobei am zweiten Formelement (10) zum Positionieren des Zentrierdorns (20, 20') ein konisch verlaufender Wandungsabschnitt (70) und/oder

eine zylindrische oder nicht-zylindrische Ausnehmung (26) für die Dornspitze (24) vorgesehen sind.

3. Speisereinsatz nach einem der vorangehenden Ansprüche,

wobei am ersten Formelement (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) zusätzlich eine Entlüftungsöffnung (38) zum Entlüften des Speiser-Hohlraums (30) angeordnet ist, die bei horizontaler Anordnung der Zentrierachse (28) oberhalb der Zentrierachse positionierbar ist.

4. Speisereinsatz nach Anspruch 3,

wobei die Entlüftungsöffnung (38) als Entlüftungskanal (40) ausgebildet ist, wobei der Entlüftungskanal (40) vorzugsweise abschnittsweise oder über seine gesamte Länge parallel zur Zentrierachse (28) verläuft.

5. Speisereinsatz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei

(i) das zweite Formelement (10) aus exothermem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial umfasst

und/oder

das erste Formelement (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) aus exothermem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial umfasst,

oder

(ii) das zweite Formelement (10) aus isolierendem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise isolierendes Speisermaterial umfasst

und/oder

das erste Formelement (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) aus isolierendem Speisermaterial gebildet ist oder

- zumindest abschnittsweise isolierendes Speisermaterial umfasst
oder
(iii) das zweite Formelement (10) aus exothermem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial umfasst
und/oder
das erste Formelement (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) kein exothermes Speisermaterial umfasst und aus isolierendem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise isolierendes Speisermaterial umfasst oder aus einem Material gebildet ist oder ein Material enthält, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Metalle, Kunststoffe, Pappen, deren Mischungen und deren Kompositmaterialien,
oder
(iv) das zweite Formelement (10) aus isolierendem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise isolierendes Speisermaterial umfasst
und/oder
das erste Formelement (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) aus exothermem Speisermaterial gebildet ist oder zumindest abschnittsweise exothermes Speisermaterial umfasst oder aus einem Material gebildet ist oder ein Material enthält, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Metalle, Kunststoffe, Pappen, deren Mischungen und deren Kompositmaterialien.
6. Speisereinsatz nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei das erste Formelement (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) einstückig ausgebildet ist
oder
aus zwei zusammengesetzten Teilelementen (48, 49) besteht, die relativ zueinander lagestabil oder teleskopierbar sind, wobei das erste Teilelement (48) die Stellfläche des Speisereinsatzes (2, 2', 2'', 2''') umfasst und das zweite Teilelement (49) zum Verbinden mit dem zweiten Formelement (10) eingerichtet ist.
7. Speisereinsatz nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei am ersten Formelement (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) und/oder am zweiten Formelement (10) Haltelemente (16, 16') angeordnet sind, mittels derer das erste Formelement (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) und das zweite Formelement (10) in einer Ausgangsposition gehalten werden, wobei die Haltelemente (16, 16') dazu eingerichtet sind, beim teleskopartigen ineinander Verschieben abgetrennt oder deformiert zu werden.
8. Speisereinsatz nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei das erste Formelement (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) Außenflächenabschnitte umfasst, die an Innenflächenabschnitten des zweiten Formelements (10) angrenzen oder anliegen und die beim teleskopartigen Verschieben der Formelemente (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}, 10) ineinander ein seitliches Verkippen des ersten Formelements relativ zum zweiten Formelement verhindern oder behindern.
9. Speisereinsatz nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei das erste Formelement (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) als Mittel zum Erreichen und/oder Bewahren einer vorbestimmten Ausrichtung des Speisereinsatzes (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) relativ zu einer Formplatte (6)
- eine Durchtrittsöffnung (18) mit einem Querschnitt aufweist, der nicht kreisförmig ist und vorzugsweise ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus oval, unrund, abgeflachter Kreis, abgeflachtes Oval, dreieckig, viereckig oder mehreckig
und/oder
- eine oder mehrere zusätzliche Ausnehmungen (26) oder Öffnungen (38) besitzt zur Aufnahme eines zweiten Zentrierdorns (34, 42, 42'), wobei die eine oder mehreren Ausnehmungen oder Öffnungen vorzugsweise parallel zur Zentrierachse (28) verlaufen
und/oder
- einen oder mehrere Abstandshalter (44, 44') auf der der Formplatte (6) zugewandten Seite besitzt.
10. Speisereinsatz nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei das zweite Formelement (10) innenseitig an seinem der Durchtrittsöffnung (18) gegenüberliegenden Ende einen oder mehrere angeformte Stege (58') oder Wandungsabschnitte besitzt, welche den Speiserhohlraum (30) kammerartig unterteilen.
11. Kit zur Herstellung eines Speisereinsatzes (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend ein erstes Formelement (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) und ein zweites Formelement (10) wie in einem der Ansprüche 1 bis 10 definiert.
12. Kit umfassend
- ein Kit nach Anspruch 11
sowie
- einen Zentrierdorn (20, 20') zur formschlüssigen Aufnahme durch den Speisereinsatz (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}).
13. Verwendung eines Formelements als erstes Formelement

lement (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) oder zweites Formelement (10) eines Speisereinsatzes (2, 2', 2", 2''', 2^{IV}) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

14. Verfahren zum Gießen von Metall in einer Anlage mit schwenkbarer Formplatte, mit folgenden Schritten:

Aufsetzen eines Speisereinsatzes (2, 2', 2", 2''', 2^{IV}) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auf einem Formmodell (4) mit Zentrierdorn (20, 20'), welches auf einer schwenkbaren Formplatte (6) angeordnet ist, oder unmittelbar auf einer schwenkbaren Formplatte (6, 6') mit Zentrierdorn (20, 20');

Verschwenken der Formplatte (6, 6') mit dem darauf aufgesetzten Speisereinsatz (2, 2', 2", 2''', 2^{IV}), so dass die Zentrierachse (28) des Speisereinsatzes (2, 2', 2", 2''', 2^{IV}) in die Horizontale gelangt und dann ein überwiegender Volumenanteil des Speiser-Hohlraums (30) oberhalb der Zentrierachse (28) positioniert ist.

Claims

1. Feeder insert (2, 2', 2", 2''', 2^{IV}) for use for the casting of metals in casting moulds, having a first shaped element (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) and a second shaped element (10) which

(i) are displaceable telescopically relative to one another,

(ii) delimit a feeder cavity (30) for receiving liquid metal, and

(iii) are designed for being positioned by means of a centring pin (20, 22') that can be positioned along a centring axis (28),

wherein the first shaped element (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) has a passage opening (18) for the liquid metal, and

characterized in that the casting mould is vertically separable, and

wherein the feeder cavity (30) is designed such that, in the case of horizontal arrangement of the centring axis (28), a predominant volume fraction of the feeder cavity (30) can be positioned above the centring axis.

2. Feeder insert according to Claim 1,

wherein, for the positioning of the centring pin (20, 20'), there is provided on the second shaped element (10)

a conically running wall section (70)

and/or

a cylindrical or non-cylindrical recess (26) for the pin tip (24).

3. Feeder insert according to one of the preceding claims,

wherein a ventilation opening (38) for ventilating the feeder cavity (30) is additionally provided on the first shaped element (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}), which ventilation opening, in the case of a horizontal arrangement of the centring axis (28), can be positioned above the centring axis.

4. Feeder insert according to Claim 3, wherein the ventilation opening (38) is in the form of a ventilation duct (40), wherein the ventilation duct (40) preferably, in sections or over its entire length, runs parallel to the centring axis (28).

5. Feeder insert according to one of the preceding claims, wherein

(i) the second shaped element (10) is formed from exothermic feeder material or comprises exothermic feeder material at least in sections, and/or

the first shaped element (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) is formed from exothermic feeder material or comprises exothermic feeder material at least in sections,

or

(ii) the second shaped element (10) is formed from insulating feeder material or comprises insulating feeder material at least in sections, and/or

the first shaped element (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) is formed from insulating feeder material or comprises insulating feeder material at least in sections,

or

(iii) the second shaped element (10) is formed from exothermic feeder material or comprises exothermic feeder material at least in sections, and/or

the first shaped element (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) does not comprise an exothermic feeder material and is formed from insulating feeder material or comprises insulating feeder material at least in sections or is formed from or comprises a material selected from the group comprising metals, plastics, cardboards, the mixtures thereof and the composite materials thereof,

or

(iv) the second shaped element (10) is formed from insulating feeder material or comprises insulating feeder material at least in sections, and/or

the first shaped element (8, 8', 8", 8''', 8^{IV}) is formed from exothermic feeder material or comprises exothermic feeder material at least in sections or is formed from or comprises a material selected from the group comprising metals,

plastics, cardboards, the mixtures thereof and the composite materials thereof.

6. Feeder insert according to one of the preceding claims,

wherein the first shaped element (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) is of unipartite form
or
is composed of two assembled sub-elements (48, 49) which are positionally stable relative to one another or movable telescopically relative to one another, wherein the first sub-element (48) comprises the footprint surface of the feeder insert (2, 2', 2'', 2''') and the second sub-element (49) is designed for connecting to the second shaped element (10).

7. Feeder insert according to one of the preceding claims,

wherein, on the first shaped element (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) and/or on the second shaped element (10), there are arranged holding elements (16, 16') by means of which the first shaped element (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) and the second shaped element (10) are held in an initial position, wherein the holding elements (16, 16') are designed so as to be severed or deformed during the telescopic displacement one inside the other.

8. Feeder insert according to one of the preceding claims,

wherein the first shaped element (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) comprises external surface sections which adjoin or bear against internal surface sections of the second shaped element (10) and which, during the telescopic displacement of the shaped elements (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}, 10) one inside the other, prevent or impede lateral tilting of the first shaped element relative to the second shaped element.

9. Feeder insert according to one of the preceding claims,

wherein the first shaped element (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) has, as means for achieving and/or maintaining a predetermined orientation of the feeder insert (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) relative to a mould plate (6),

- a passage opening (18) with a non-circular cross section preferably selected from the group composed of oval, unround, flattened circle, flattened oval, triangular, tetragonal or polygonal, and/or
- one or more additional recesses (26) or openings (38) for receiving a second centring pin (34, 42, 42'), wherein the one or more recesses or openings preferably run parallel to the centring axis (28), and/or

- one or more spacers (44, 44') on the side facing toward the mould plate (6).

10. Feeder insert according to one of the preceding claims,

wherein the second shaped element (10) has, on the inside at its end situated opposite the passage opening (18), one or more integrally formed webs (58') or wall sections which divide up the feeder cavity (30) into chambers.

11. Kit for producing a feeder insert (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) according to one of Claims 1 to 10, comprising a first shaped element (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) and a second shaped element (10) as defined in one of Claims 1 to 10.

12. Kit comprising

- a kit according to Claim 11 and
- a centring pin (20, 20') for being received in positively locking fashion by the feeder insert (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}).

13. Use of a shaped element as a first shaped element (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) or second shaped element (10) of a feeder insert (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) according to one of Claims 1 to 10.

14. Method for casting metal in an installation with pivotable mould plate, having the following steps:

placing a feeder insert (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) according to one of Claims 1 to 10 on a mould pattern (4) with centring pin (20, 20'), which mould pattern is arranged on a pivotable mould plate (6), or directly on a pivotable mould plate (6, 6') with centring pin (20, 20');
pivoting the mould plate (6, 6') with the feeder insert (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) placed thereon such that the centring axis (28) of the feeder insert (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) passes into a horizontal orientation and then a predominant volume fraction of the feeder cavity (30) is positioned above the centring axis (28).

Revendications

1. Insert de masselotte (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}) destiné à être utilisé pour couler des métaux dans des moules, avec un premier élément de formage (8, 8', 8'', 8''', 8^{IV}) et un second élément de formage (10), lesquels

- (i) peuvent se déplacer l'un en direction de l'autre de manière télescopique,
- (ii) délimitent une cavité de masselotte (30) des-

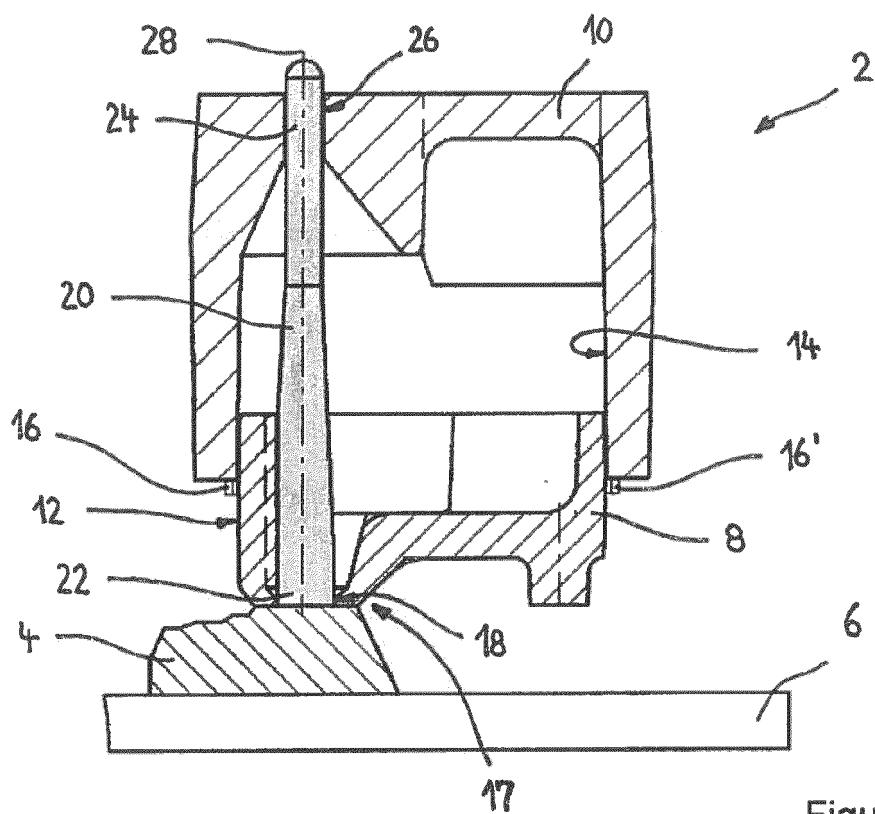
- tinée à recevoir le métal liquide et
 (iii) sont aptes à être positionnés au moyen d'une broche de centrage (20, 22I) positionnable le long d'un axe de centrage (28),
 le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) 5
 comportant un orifice (18) de passage pour le métal liquide et
caractérisé en ce que le moule est séparable verticalement, et la cavité de masselotte (30) est conformée de telle sorte que lorsque l'axe de centrage (28) est disposé à l'horizontale, la majeure partie du volume de la cavité de masselotte (30) peut être positionnée au-dessus de l'axe de centrage. 10
2. Insert de masselotte suivant la revendication 1, en ce que sur le second élément de formage (10) étant prévue une section de paroi (70) qui s'étend de manière conique et/ou un évidement cylindrique ou non cylindrique (26) pour la pointe de la broche (24). 20
3. Insert de masselotte suivant une des revendications précédentes, en ce que sur le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) étant disposée en plus une ouverture (38) de purge d'air qui est destinée à purger l'air de la cavité de masselotte (30) et peut être positionnée au-dessus de l'axe de centrage (28) lorsque celui-ci est disposé à l'horizontale. 25 30
4. Insert de masselotte suivant la revendication 3, en ce que l'ouverture (38) de purge d'air étant conformée comme un canal de purge d'air (40), le canal de purge d'air (40) s'étendant de préférence par sections ou sur toute sa longueur, parallèlement à l'axe de centrage (28). 35
5. Insert de masselotte suivant une des revendications précédentes en ce que 40
- (i) le second élément de formage (10) étant réalisé en un matériau de masselotte isotherme ou comprenant au moins par sections un matériau de masselotte isotherme, et/ou le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) étant réalisé en un matériau de masselotte isotherme ou comprenant au moins par sections un matériau de masselotte isotherme, ou 45
- (ii) le second élément de formage (10) étant réalisé en un matériau de masselotte isolant ou comprenant au moins par sections un matériau de masselotte isotherme et/ou le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) étant réalisé en un matériau de masselotte isolant ou comprenant au moins par sections un matériau de masselotte isolant, ou 50
- (iii) le second élément de formage (10) étant réalisé en un matériau de masselotte isotherme ou comprenant au moins par sections un matériau de masselotte isotherme et/ou le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) ne comprenant pas de matériau de masselotte isotherme, et étant réalisé en un matériau de masselotte isolant ou comprenant au moins par sections un matériau de masselotte isolant ou étant réalisé en un matériau ou comprenant un matériau qui est sélectionné parmi le groupe composé de métaux, matières artificielles, cartons, les mélanges de ceux-ci et les matériaux composites de ceux-ci, ou 55
- (iv) le second élément de formage (10) est réalisé en un matériau de masselotte isolant ou comprend au moins par sections un matériau de masselotte isolant et/ou
- le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) est réalisé en un matériau de masselotte isotherme ou comprend au moins un matériau de masselotte isotherme ou est réalisé en un matériau ou comprend un matériau sélectionné parmi le groupe composé de métaux, matières artificielles, cartons, les mélanges de ceux-ci et les matériaux composites de ceux-ci.
6. Insert de masselotte suivant une des revendications précédentes, en ce que le premier élément de formage étant réalisé en une seule pièce ou constitué de deux éléments partiels assemblés (48, 49), qui sont stables ou télescopiques l'un par rapport à l'autre, le premier élément partiel (48) comprenant l'espace au sol de l'insert de masselotte (2, 2^I, 2^{II}, 2^{III}) et le second élément partiel (49) étant agencé pour être relié au second élément de formage (10).
7. Insert de masselotte suivant une des revendications précédentes, en ce que des éléments de maintien (16, 16') étant disposés sur le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) et/ou sur le second élément de formage (10), au moyen desquels le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) et le second élément de formage (10) sont maintenus dans une position de départ, les éléments de maintien (16, 16') étant agencés de manière à être détachés ou déformés lorsque le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) et le second élément de formage se déplacent l'un en direction de l'autre de manière télescopique.
8. Insert de masselotte suivant une des revendications précédentes, en ce que le premier élément de formage

(8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) comportant des parties de surface externe qui sont adjacentes ou contiguës à des parties de surface interne et empêchent ou gênent un basculement latéral du premier élément de formage par rapport au second élément de formage lorsque ceux-ci se déplacent l'un en direction de l'autre de manière télescopique.

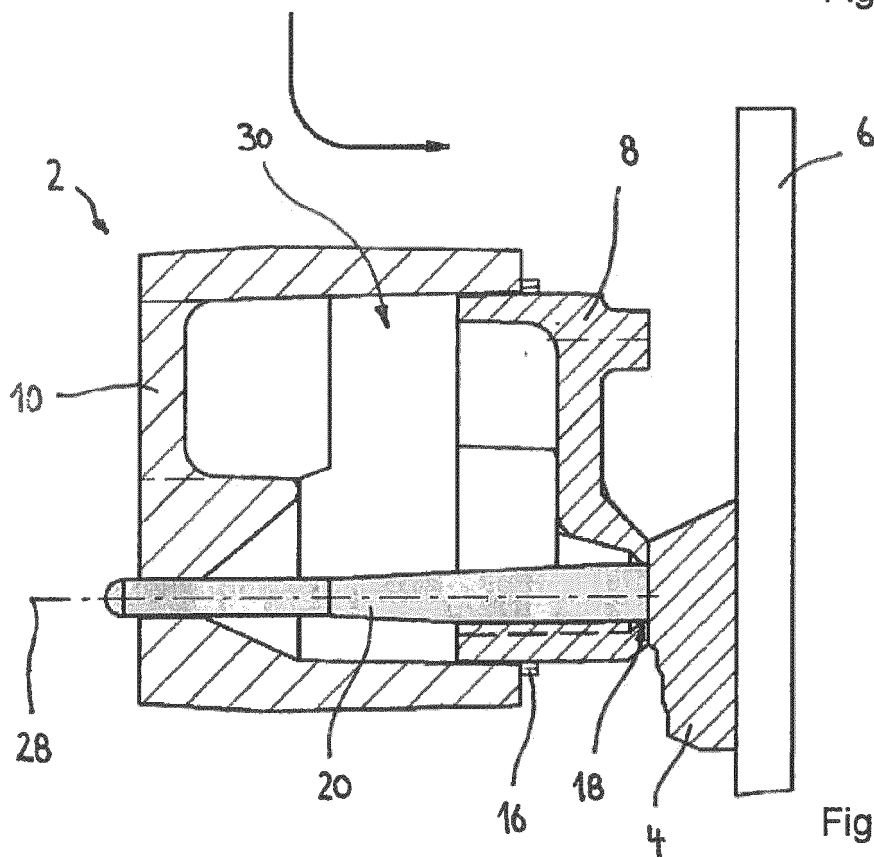
9. Insert de masselotte suivant une des revendications précédentes, en ce que le premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) présentant comme moyen pour obtenir et/ou conserver une orientation prédéterminée de l'insert de masselotte (2, 2^I, 2^{II}, 2^{III}, 2^{IV}) par rapport à une plaque de moulage (6)
 - un orifice de passage (18) avec une section transversale qui n'est pas circulaire et qui est de préférence sélectionnée parmi le groupe composé de formes ovale, non circulaire, de cercle aplati, d'ovale aplati, triangulaire, rectangulaire ou polygonale et/ou
 - présentant un ou plusieurs évidements supplémentaires (26) ou ouvertures (38) destinés à recevoir une seconde broche de centrage (34, 42, 42'), l'évidement ou l'ouverture ou la pluralité d'évidements ou d'ouvertures s'étendant de préférence parallèlement à l'axe de centrage (28) et/ou
 - possédant un ou plusieurs espaceurs (44, 44") sur le côté tourné vers la plaque de moulage (6).
10. Insert de masselotte suivant une des revendications précédentes, en ce que le second élément de formage (10) possédant, côté interne, à son extrémité opposée à l'orifice de passage (18), une ou plusieurs passerelles formées qui divisent la cavité de masselotte (30) en chambres.
11. Kit de fabrication d'un insert de masselotte (2, 2^I, 2^{II}, 2^{III}, 2^{IV}) suivant une des revendications 1 à 10, comprenant un premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) et un second élément de formage (10) comme défini par une des revendications 1 à 10.
12. Kit comprenant
 - un kit suivant la revendication 11 ainsi qu'
 - une broche de centrage (20, 20') destinée à être reçue par correspondance des formes dans l'insert de masselotte (2, 2^I, 2^{II}, 2^{III}, 2^{IV}).
13. Utilisation d'un élément de formage comme premier élément de formage (8, 8^I, 8^{II}, 8^{III}, 8^{IV}) ou second élément de formage (10) d'un insert de masselotte (2, 2^I, 2^{II}, 2^{III}, 2^{IV}) suivant une des revendications 1 à 10.

14. Procédé de coulée de métal dans une installation avec une plaque de moulage pivotable avec les étapes suivantes:

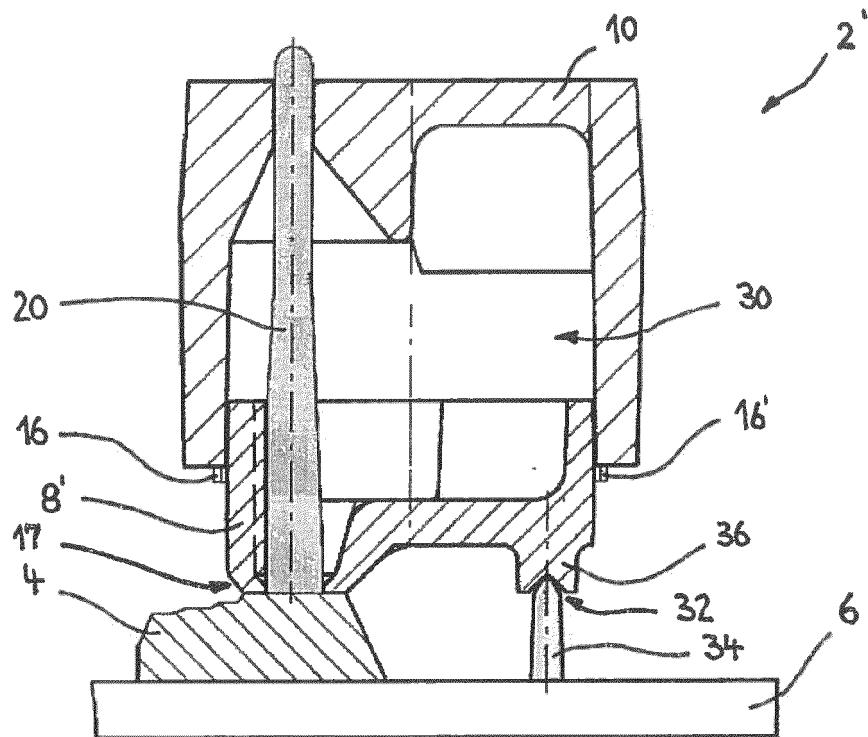
placement d'un insert de masselotte (2, 2^I, 2^{II}, 2^{III}, 2^{IV}) suivant une des revendications 1 à 10 sur un modèle (4) avec broche de centrage (20, 20') qui est disposé sur une plaque de moulage pivotable (6) ou directement sur une plaque de moulage pivotable (6, 6') avec broche de centrage (20, 20'), pivotement de la plaque de moulage (6, 6') avec l'insert de masselotte (2, 2^I, 2^{II}, 2^{III}, 2^{IV}) placé sur celle-ci, de telle sorte que l'axe de centrage (28) de l'insert de masselotte (2, 2^I, 2^{II}, 2^{III}, 2^{IV}) se met à l'horizontale, après quoi la majeure partie du volume de la cavité de masselotte (30) est positionnée au-dessus de l'axe de centrage (28).



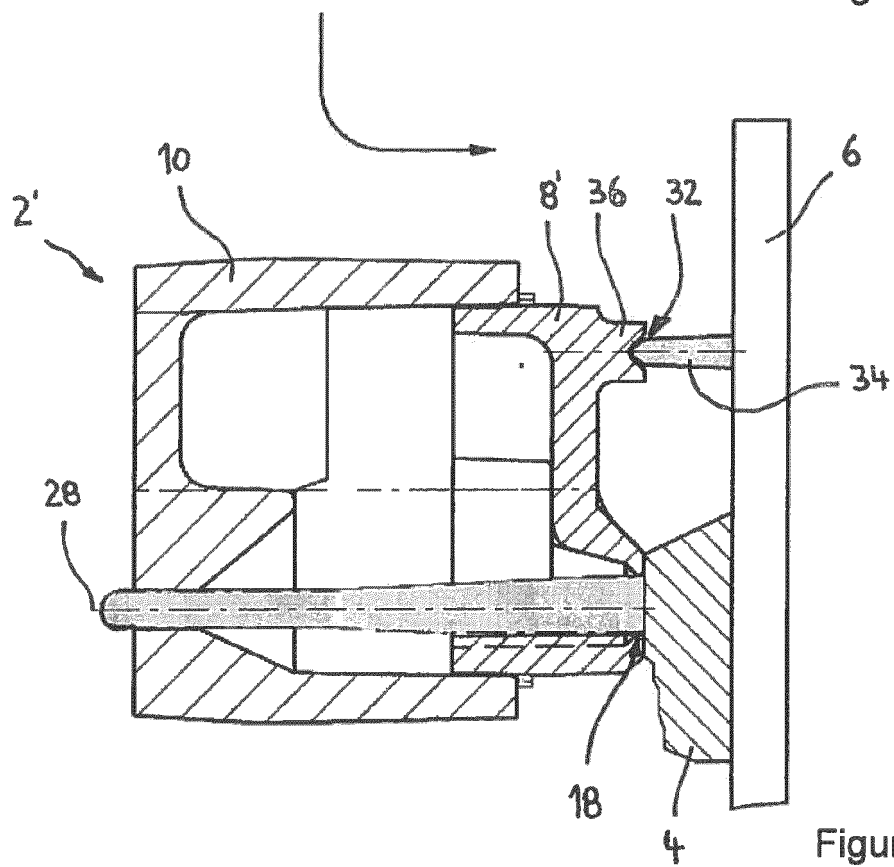
Figur 1a



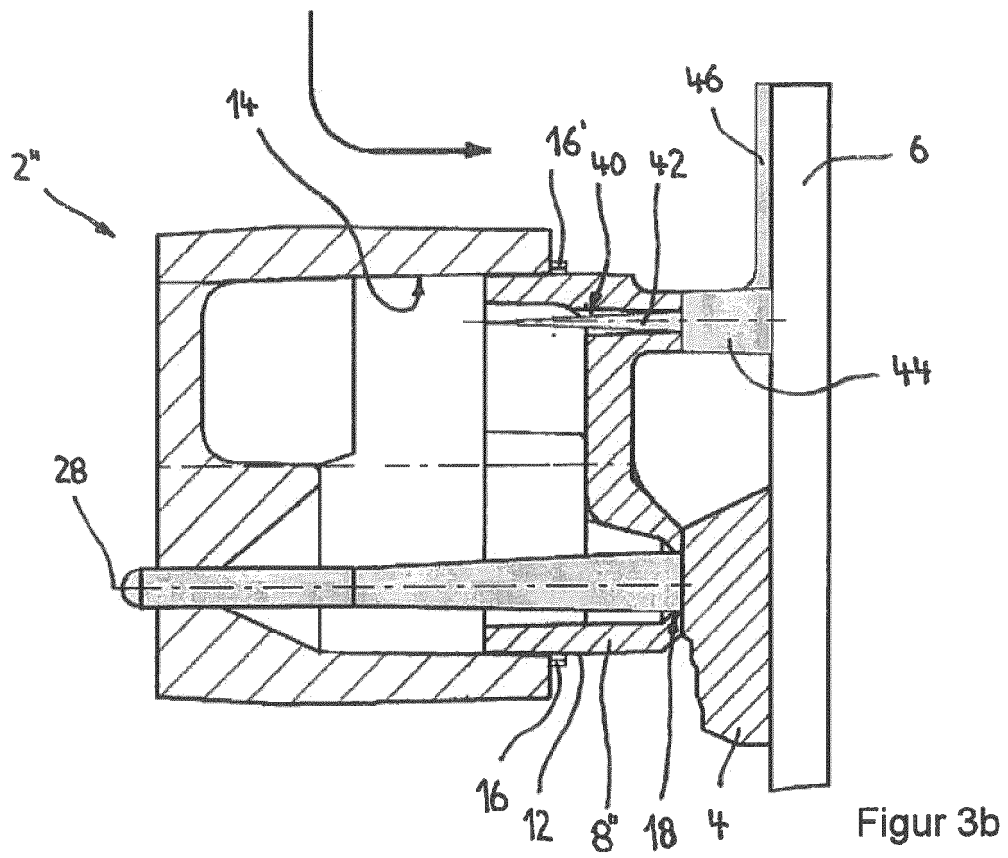
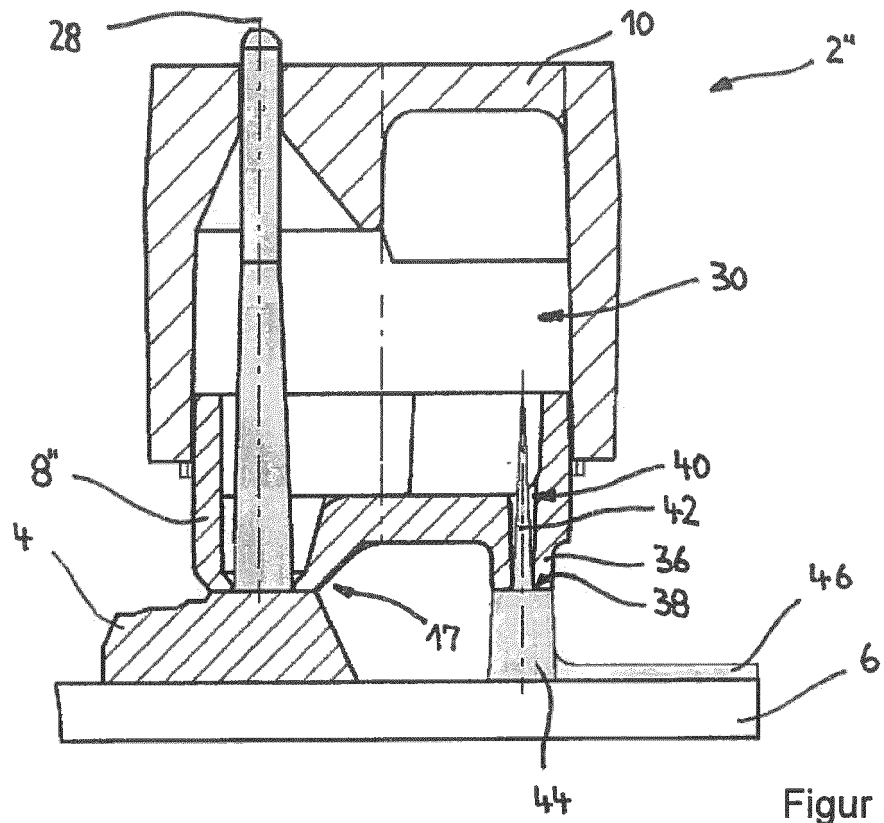
Figur 1b

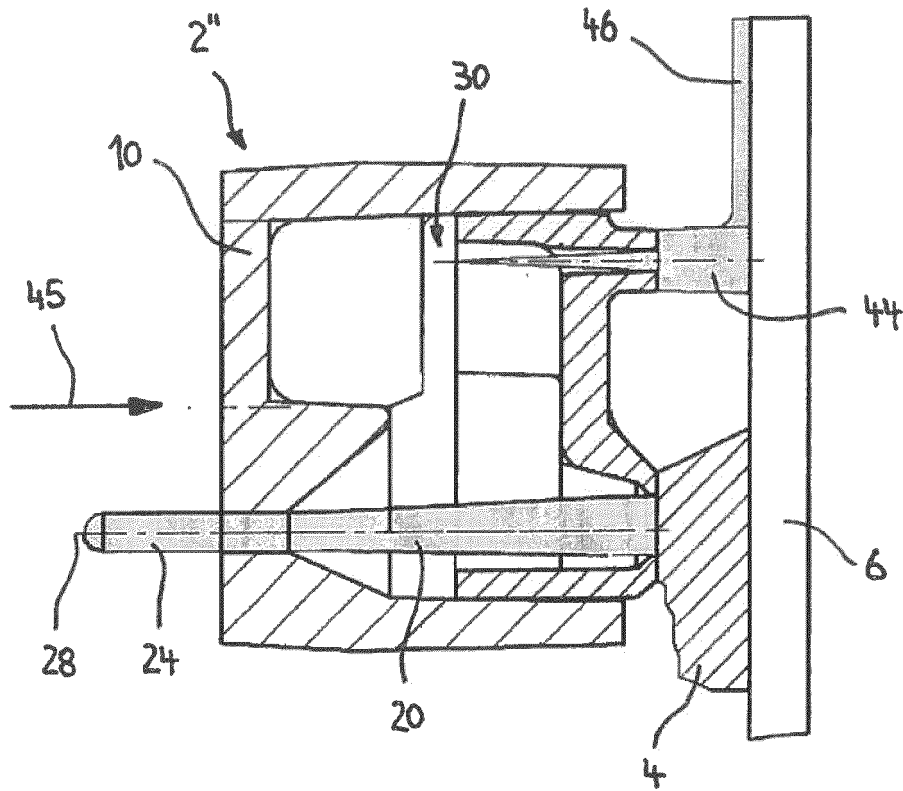


Figur 2a

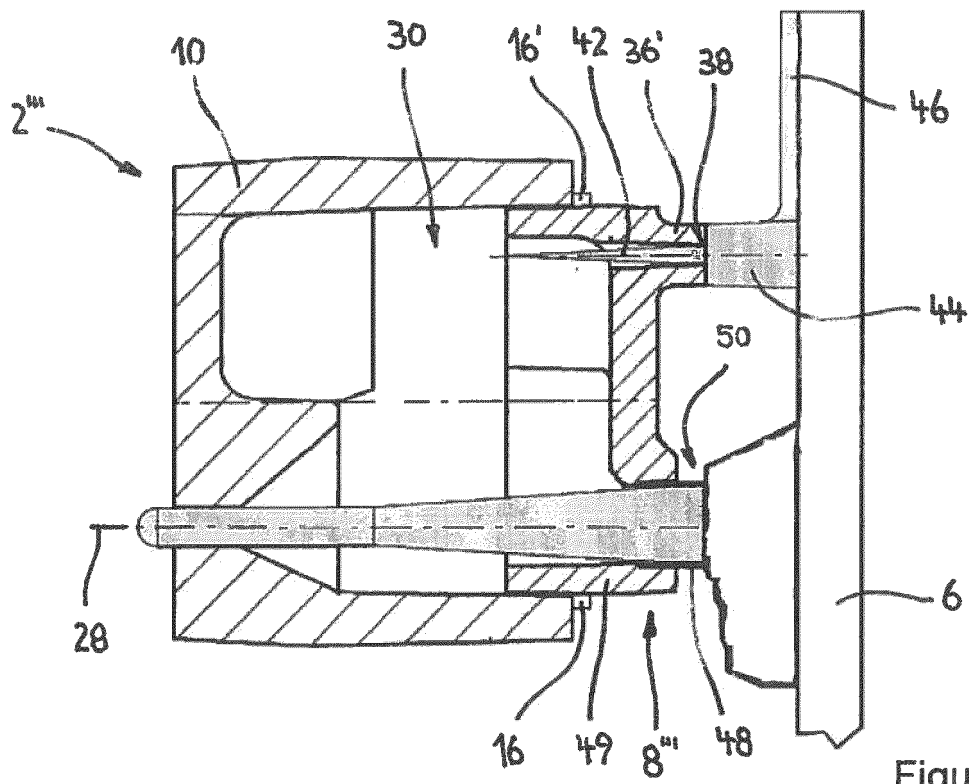


Figur 2b

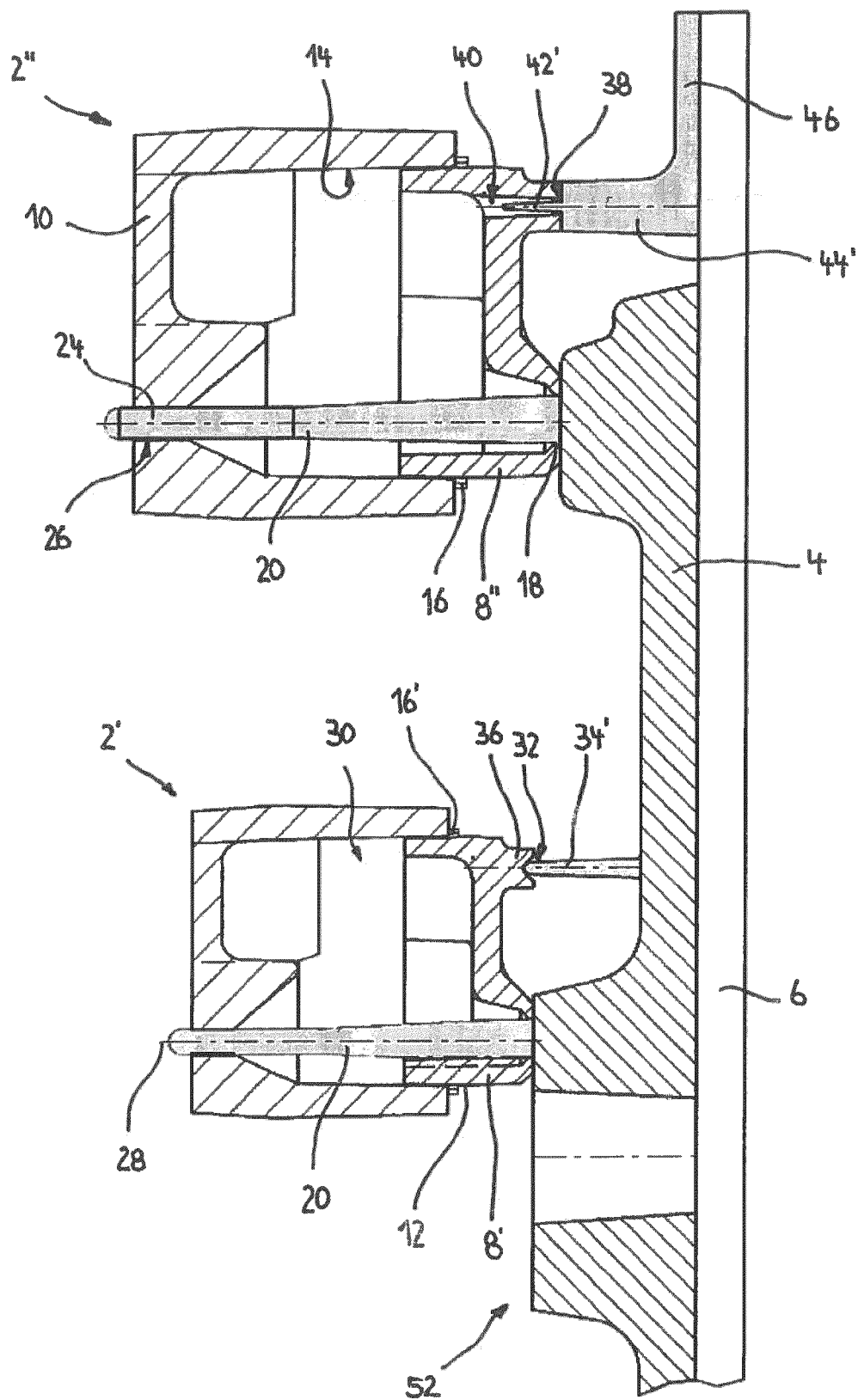




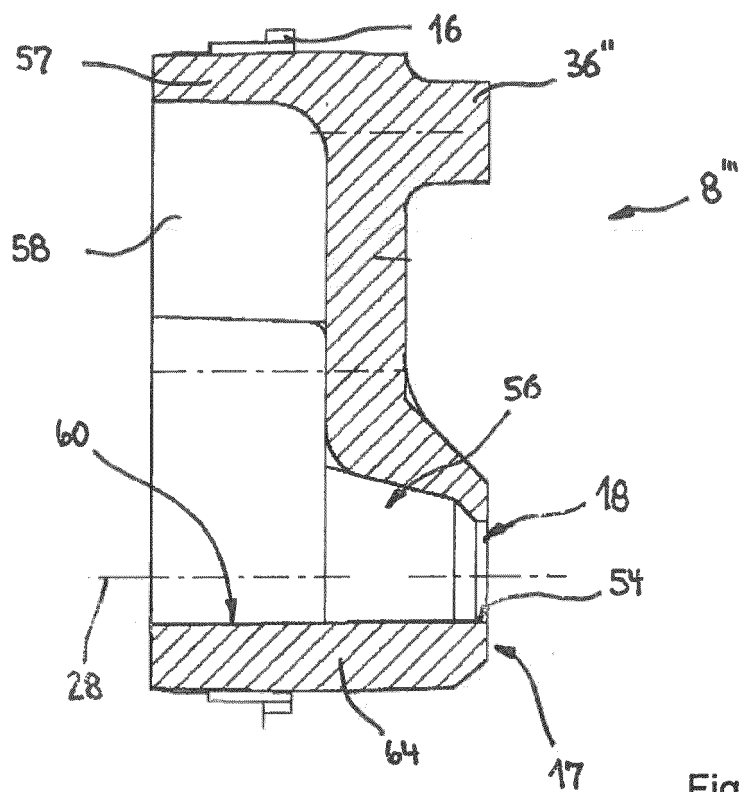
Figur 3c



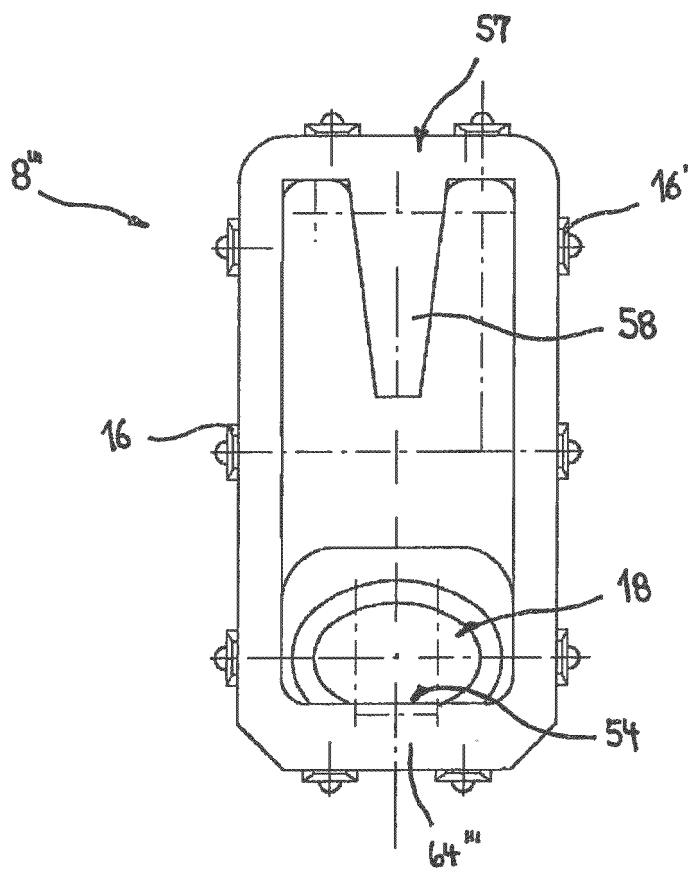
Figur 4



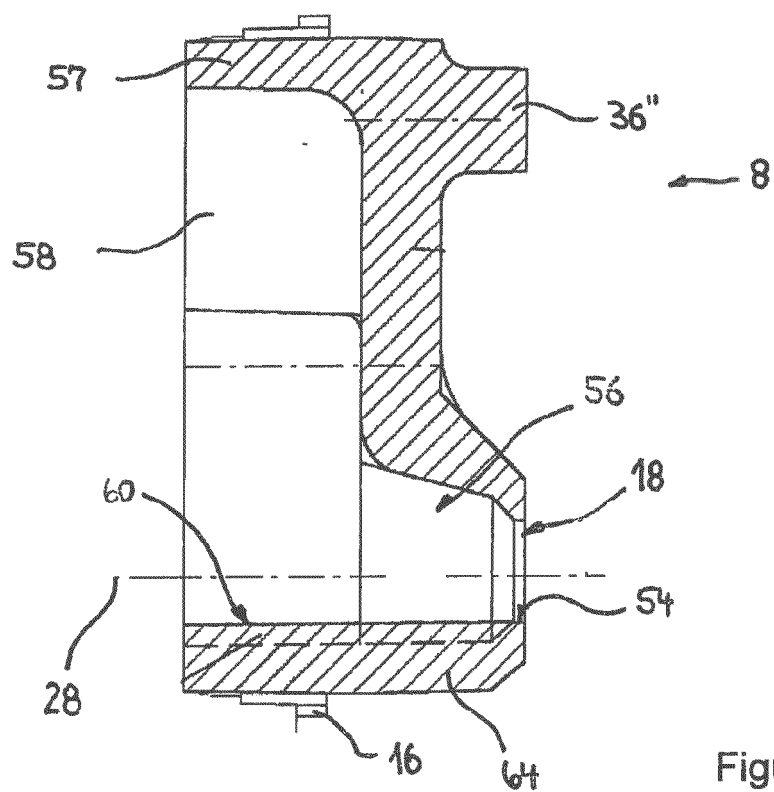
Figur 5



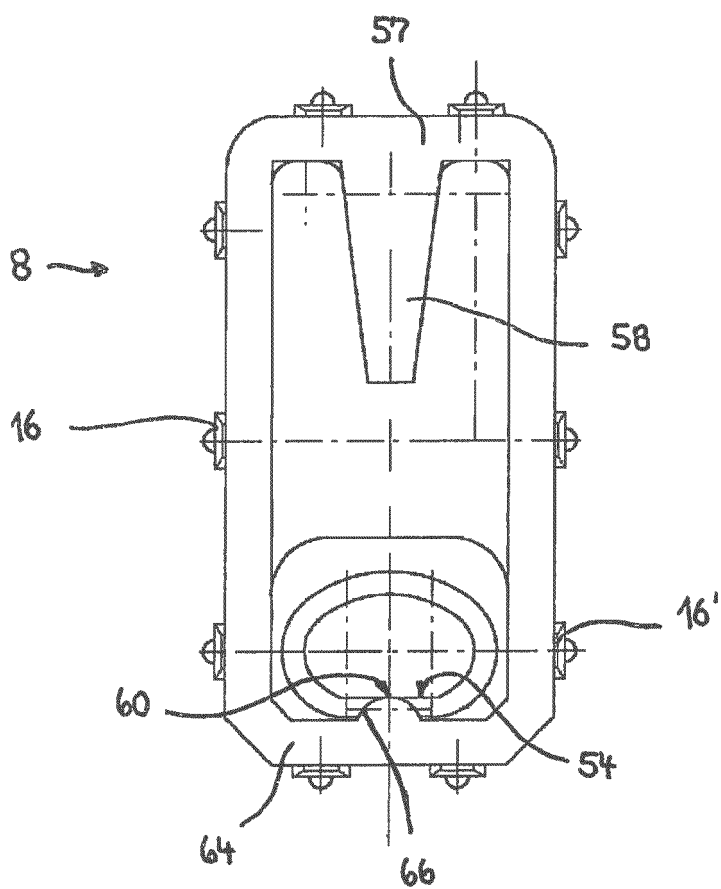
Figur 6a



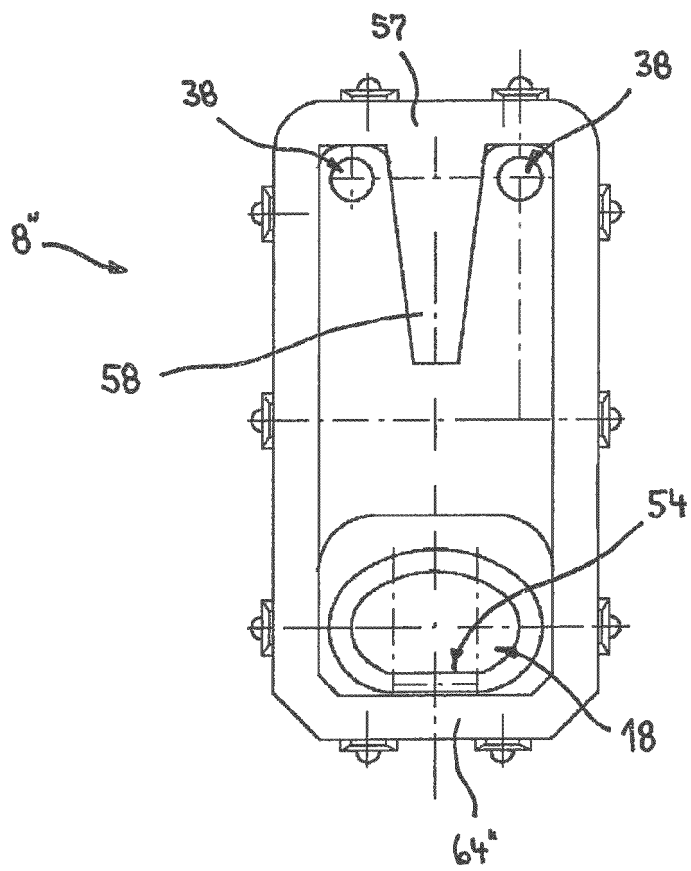
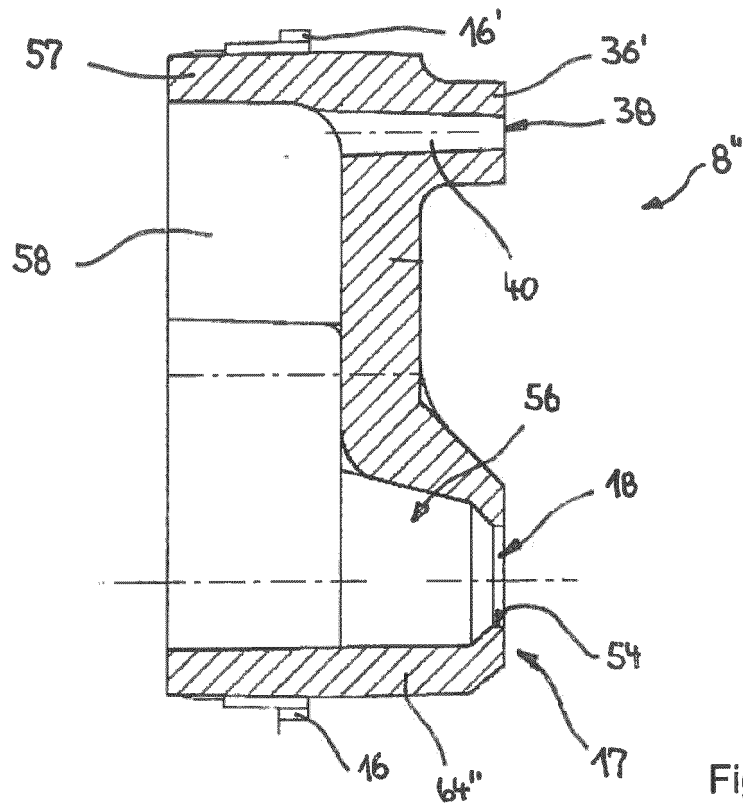
Figur 6b

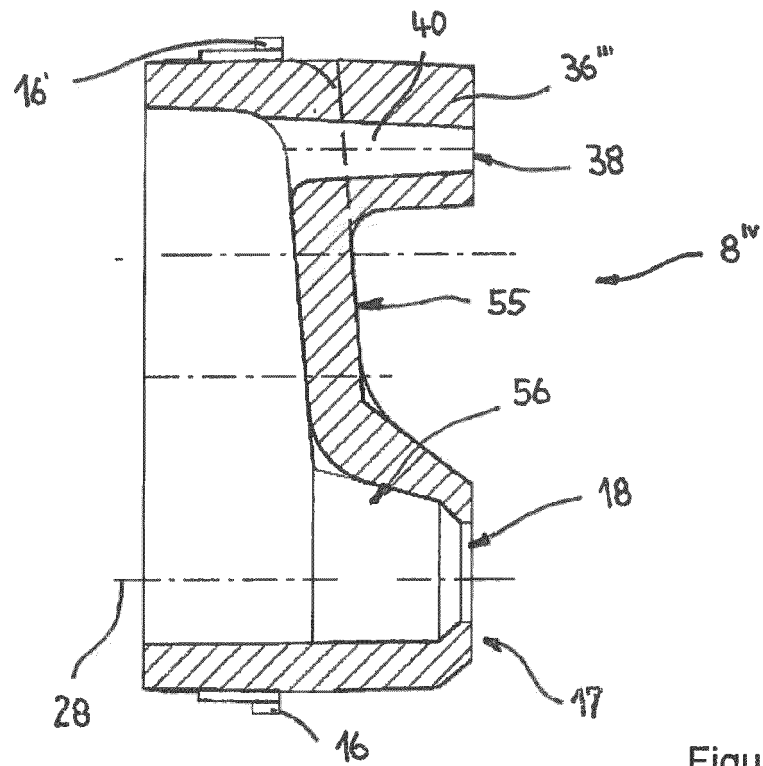


Figur 7a

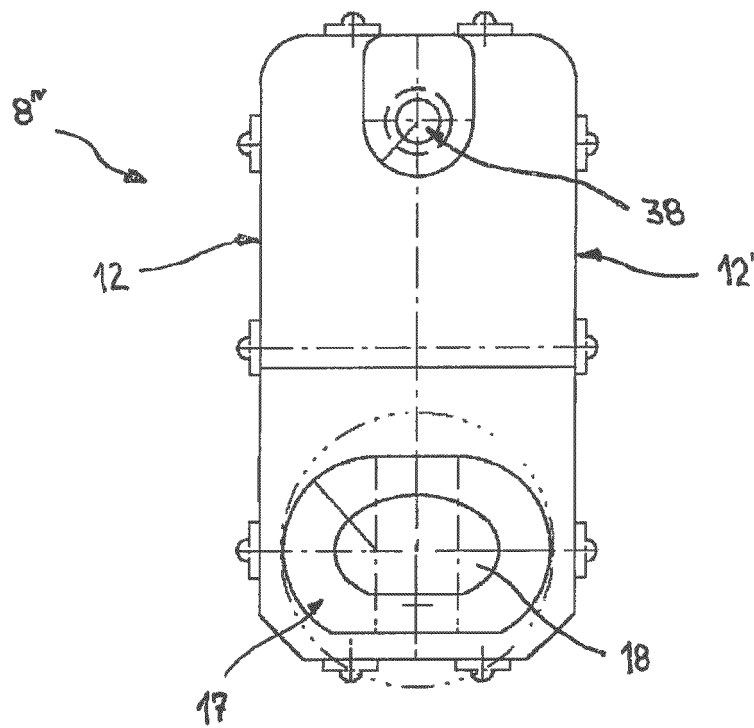


Figur 7b

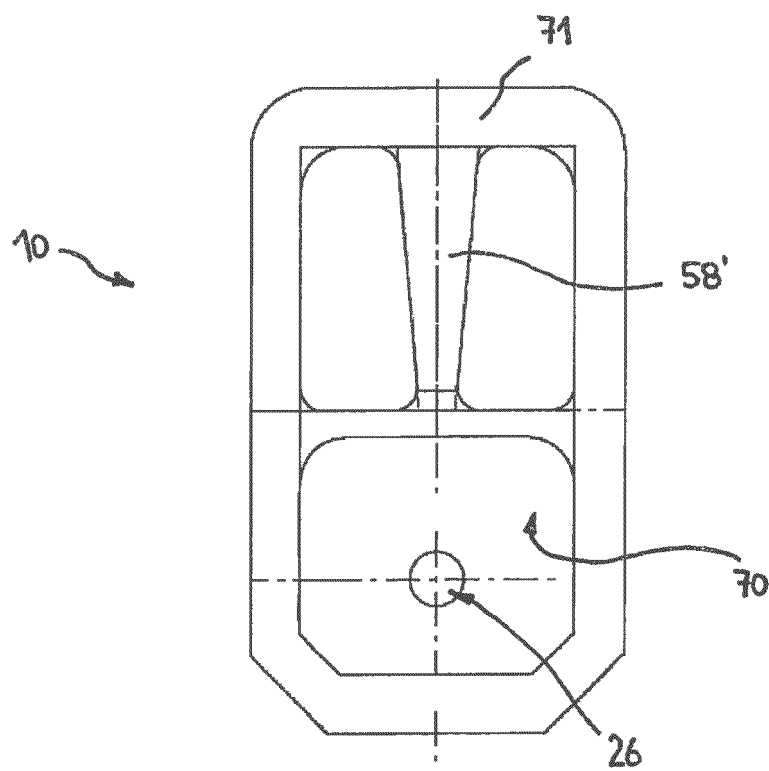
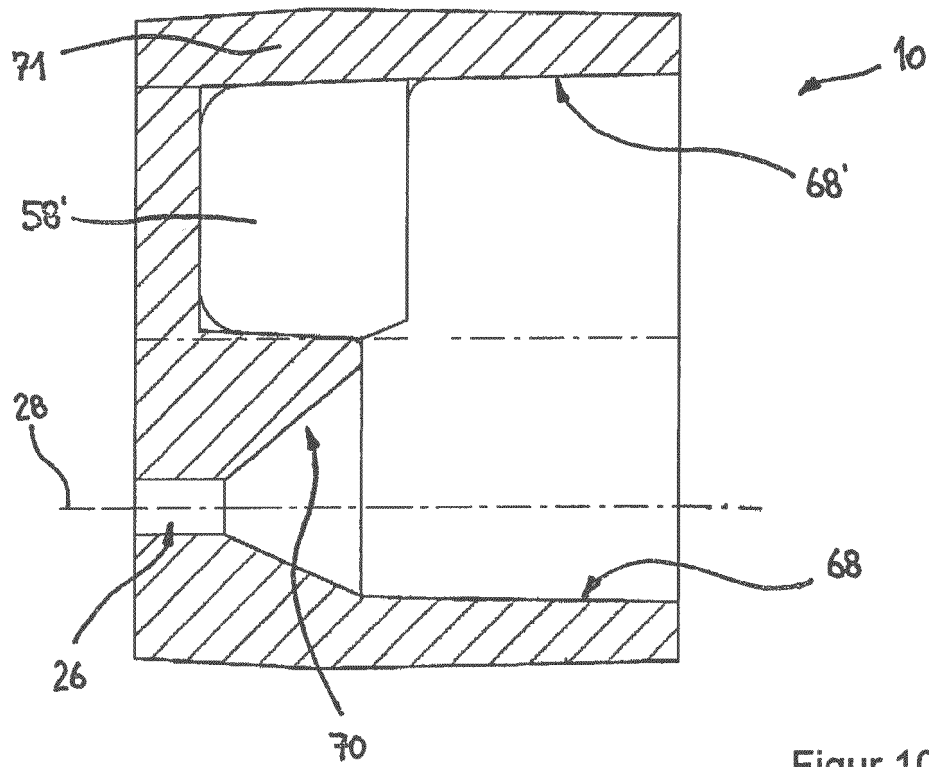


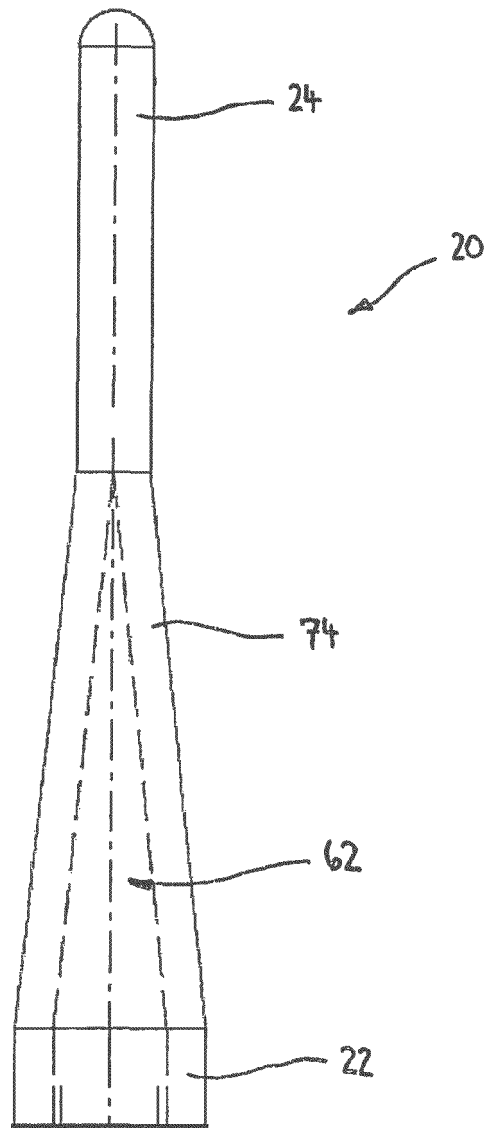


Figur 9a

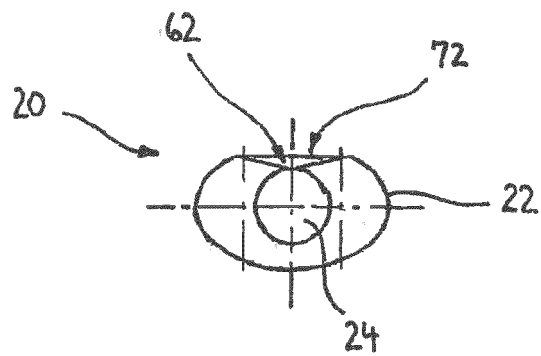


Figur 9b

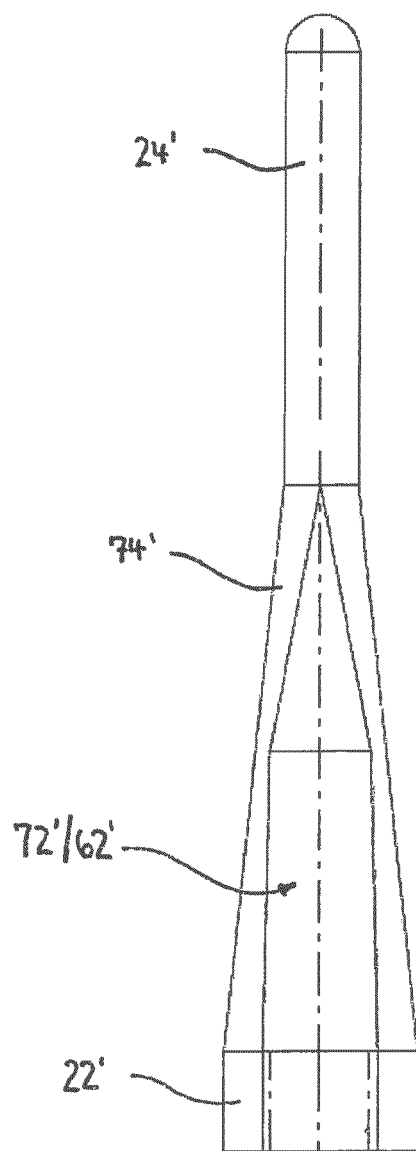




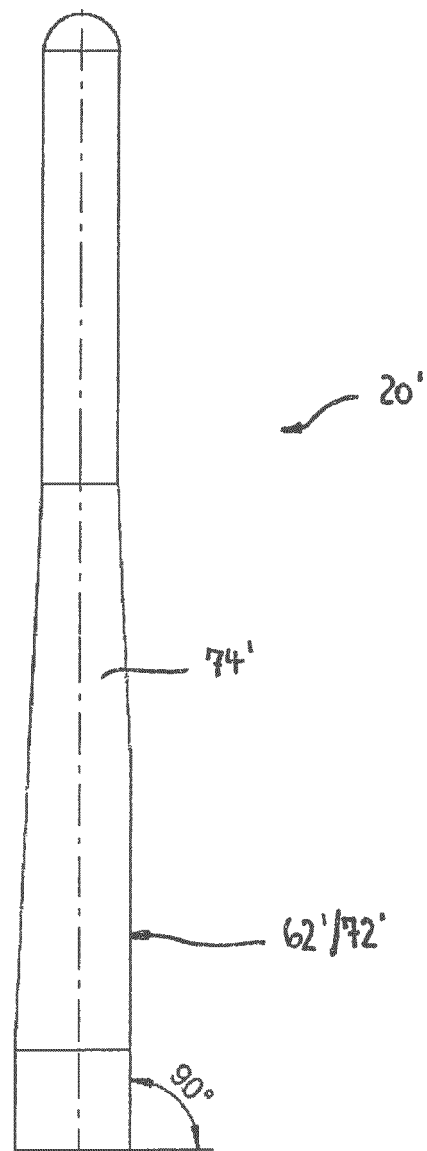
Figur 11a



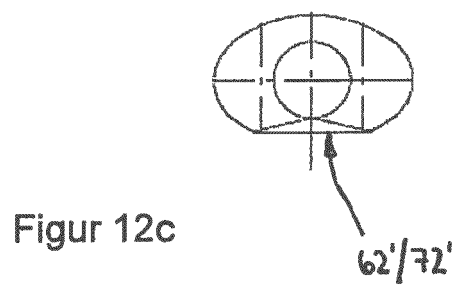
Figur 11b



Figur 12a



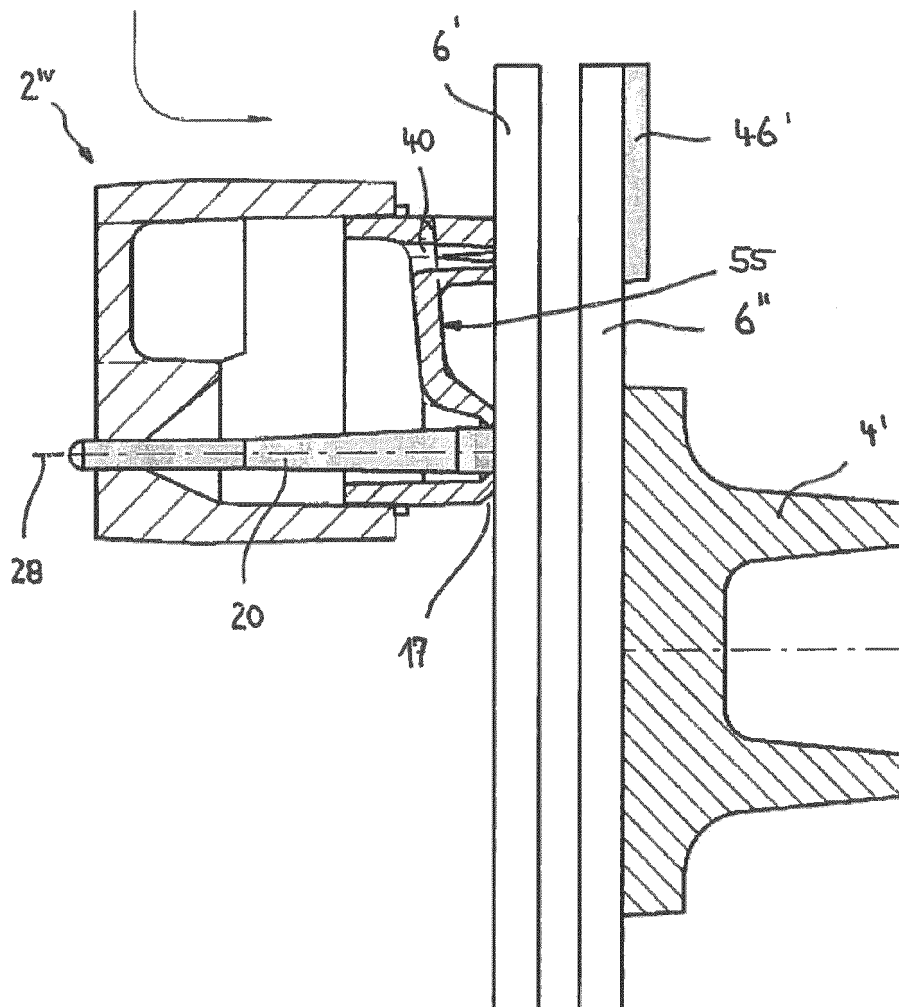
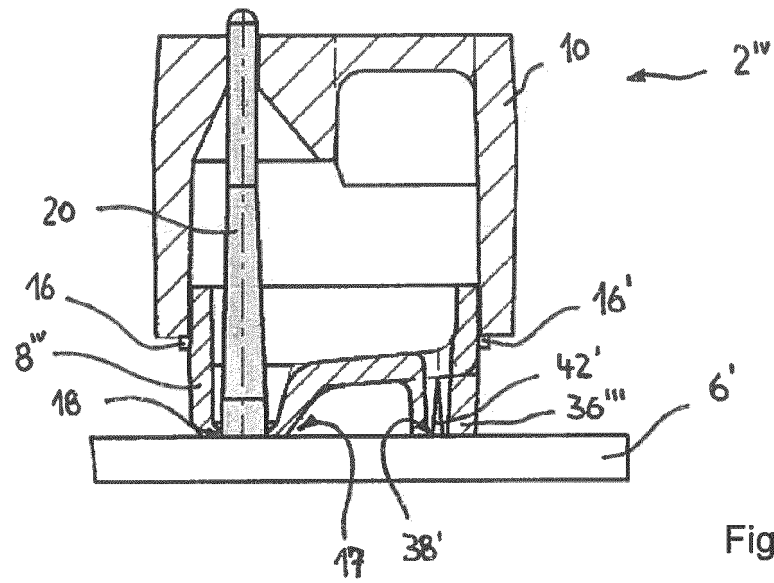
Figur 12b

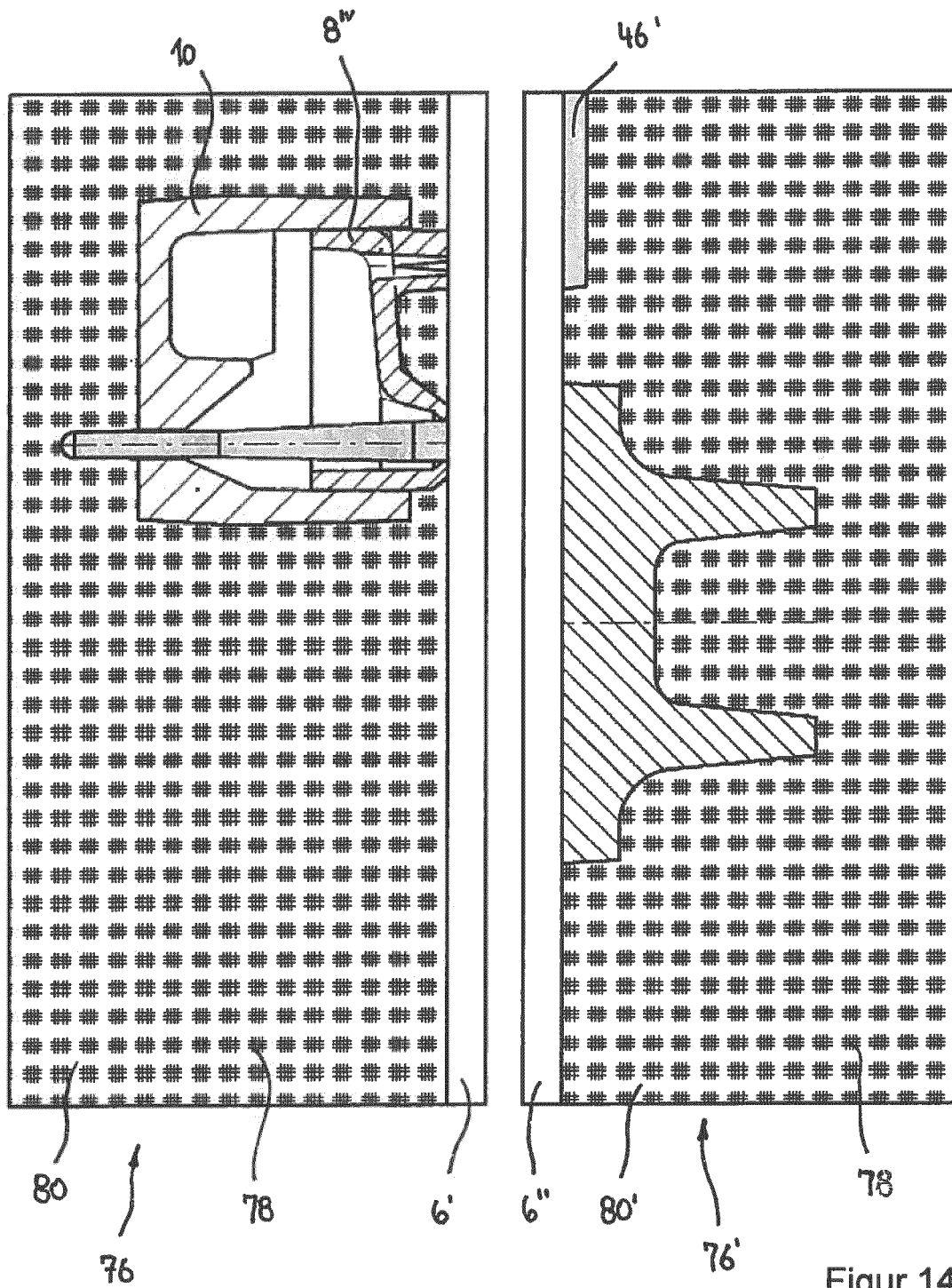


Figur 12c

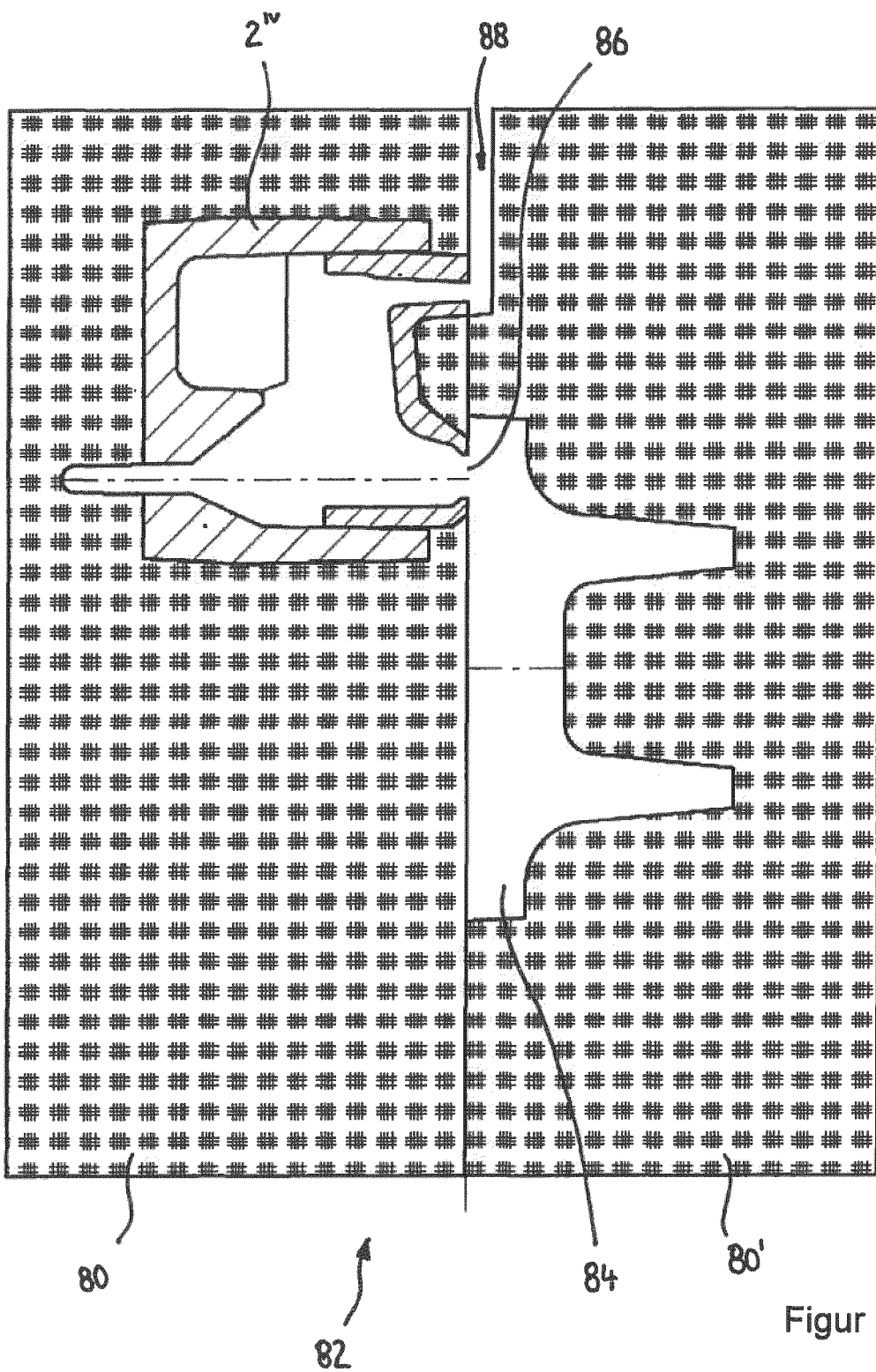
20'

62'/72'





Figur 14



Figur 15

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202011103718 U1 **[0005]**
- DE 3423220 A1 **[0006]**
- DE 8418911 U1 **[0006]**
- DE 8702296 U1 **[0007]**
- EP 2097193 A **[0025]**
- EP 1184104 A **[0027]**