

(19)



(11)

EP 2 392 425 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(51) Int Cl.:
B22C 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11004527.5**

(22) Anmeldetag: **03.06.2011**

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

(30) Priorität: **07.06.2010 DE 102010022834**

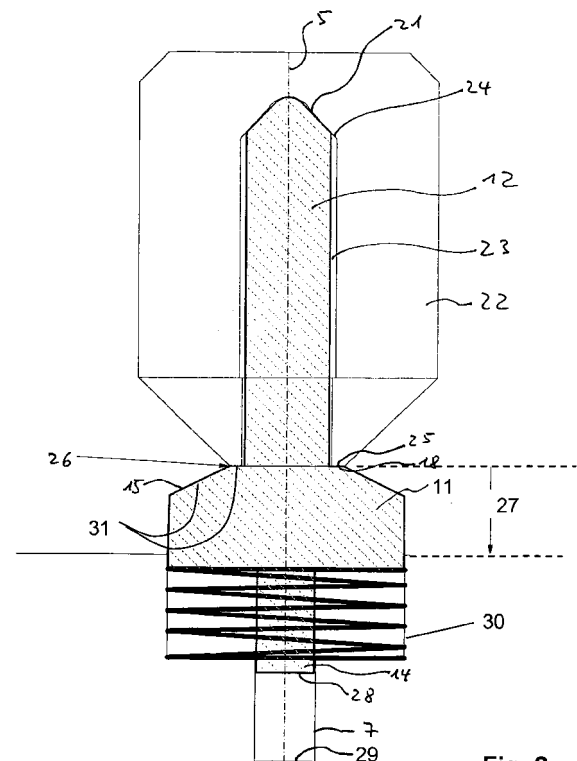
(71) Anmelder: **ASK Chemicals Feeding Systems GmbH**
56170 Bendorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Scheerer, Georg**
66914 Waldmohr (DE)
• **Skerdi, Udo**
56170 Bendorf (DE)

(74) Vertreter: **Schupfner, Georg et al**
Müller Schupfner & Partner
Patentanwälte
Schellerdamm 19
21079 Hamburg (DE)

(54) Federdorn und Giessmodell mit Federdorn

(57) Die Erfindung betrifft einen Federdorn zum Einsetzen in ein Gießmodell für die Herstellung von Gießformen, mit einer in das Gießmodell (1) einsetzbaren Federaufnahme (6), welche so ausgebildet ist, dass sie im Wesentlichen vollständig in das Gießmodell (1) integrierbar ist, einer in die Federaufnahme (6) eingesetzten Feder (8), welche sich mit ihrem festen Ende (9) an der Federaufnahme (6) abstützt, einem sich auf einem freien Ende (10) der Feder (8) abstützenden Fuß (11), welcher zumindest abschnittsweise in der Federaufnahme (6) aufgenommen und in dieser verschiebbar ist, sowie einem auf dem Fuß (11) angeordneten Aufnahmedorn (12) für die Aufnahme eines Speisers (22). Weiterhin betrifft die Erfindung ein Gießmodell für die Herstellung von Gießformen, mit einem senkrecht zur Oberfläche (2) des Gießmodells verschiebbaren Aufnahmedorn (12) für die Aufnahme eines Speisers, wobei ein Federelement vorgesehen ist, welches die Verschiebung des Aufnahmedorns dämpft, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (6, 8) in das Gießmodell (1) integriert ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Form für den Metallguss.

**Fig. 2****EP 2 392 425 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Federdorn zum Einsetzen in ein Gießmodell für die Herstellung von Gießformen sowie ein Gießmodell für die Herstellung von Gießformen, mit einem im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des Gießmodells verschiebbaren Aufnahme-

dorn für die Aufnahme eines Speisers.
[0002] Bei der Herstellung von Werkstücken in der Gießerei wird flüssiges Metall in eine Gießform eingefüllt, welche einen Gießhohlraum aufweist. Der Gießhohlraum entspricht im Wesentlichen der Negativform des herzustellenden Werkstücks. Ferner umfasst die Gießform Zuleitungen, durch welche das flüssige Metall in den Gießhohlraum eingeleitet werden kann, sowie Hohlräume, sogenannte Speiser, die als Ausgleichsbehälter dienen, um den Volumenverlust, der beim Erstarren des Metalls eintritt, auszugleichen und so einer Lunkerbildung im Gussstück bzw. mit dem gefährdeten Gussstückbereich verbunden und gewöhnlich oberhalb bzw. an der Seite des Gießhohlraums angeordnet. Nach dem Erstarren des Metalls verbleiben in den Speiserhöhlräumen sowie in den Zuleitungen noch Metallreste, die vom Werkstück entfernt werden müssen. Dabei ist man bemüht, die Größe dieser Metallreste möglichst gering zu halten und deren Form so auszugestalten, dass sich diese Reste beispielsweise durch Abschlagen möglichst leicht und vollständig entfernen lassen.

[0003] Zur Herstellung der Gießform wird zunächst ein Gießmodell bereitgestellt, dessen Kontur im Wesentlichen der Innenkontur des Gießhohlraumes entspricht. Dieses Gießmodell wird auch als Modellplatte bezeichnet. Die Gießform kann aus mehreren Stücken zusammengesetzt sein. Entsprechend ist es daher möglich, dass das Gießmodell nur einen Abschnitt des Gussstücks abbildet.

[0004] An Stellen, an welchen eine Zuleitung oder ein Speiser angebracht werden soll, ist am Gießmodell meist eine Halteinrichtung vorgesehen, z.B. ein Dorn zur Fixierung der Lage des Speisers oder der Zuleitung. Nachdem Speiser und Zuleitungen am Gießmodell angebracht wurden, wird ein Formstoff, in der Regel Formsand, so auf dem Gießmodell aufgebracht, dass der Speiser und die Zuleitung von dem Formstoff umhüllt werden. In einem weiteren Schritt wird der Formstoff dann verdichtet, so dass Speiser und Zuleitungen von verdichtetem Formstoff eingeschlossen sind.

[0005] Bei der Verdichtung des Formstoffs wird ein relativ hoher Verdichtungsdruck verwendet. Es besteht daher die Gefahr, dass Speiser sowie weitere am Gießmodell angebrachte Zuleitungen den beim Verdichten des Formstoffs auftretenden Stauchkräften nicht standhalten und zerbrechen. Dadurch können beim Gießvorgang Schwierigkeiten beim Einfüllen des Metalls auftreten. Beispielsweise können Bruchstücke des Speisers in den Hohlraum der Gießform fallen und dann im Gussstück eingeschlossen werden. Außerdem kann wegen der Zer-

störung der Geometrie des Speiserhohlraums keine kontrollierte Speisung des Gussstücks mehr erfolgen, so dass sich im Gussstück Lunker ausbilden.

[0006] Man hat versucht, diesem Problem dadurch zu begegnen, dass besonders stabile und dickwandige Speiser verwendet werden. Diese sind wegen des erhöhten Materialbedarfs allerdings recht teuer.

[0007] Ein anderer Ansatz besteht darin, die beim Verdichten des Formstoffs auftretenden Stauchkräfte mittels sogenannter Federdorne aufzunehmen. Federdorne umfassen in der Regel ein röhrenförmiges Element zur Befestigung auf dem Gießmodell, eine im röhrenförmigen Element angeordnete Feder und ein auf der Feder ruhendes, in axialer Richtung teleskopartig verschiebbares Dornspitzenelement. Nach der Befestigung des Federdorns auf dem Gießmodell wird ein Speiser auf den Federdorn aufgesteckt. Durch den Federdorn wird der untere Abschluss des Speisers von der Oberfläche des Gießmodells auf Abstand gehalten. Beim anschließenden Einfüllen und Verdichten des Formstoffs wird der Speiser gegen die vom Federdorn ausgeübte Federkraft in Richtung auf die Oberfläche des Gießmodells bewegt, ohne dass die Unterseite des Speisers direkt in Kontakt zur Modelloberfläche gerät. Eine Zerstörung des Speisereinsatzes wird daher auch bei Anwendung hoher Verdichtungskräfte verhindert.

[0008] So wird in der DE 4119112 A1 ein federnder Dorn zum Halten von Speisern beschrieben. Der Speiser besteht aus einem Halte- und Führungsteil, welches über einen Gewindezapfen am Modell befestigt werden kann. Am oberen Ende des Führungsteils ist eine Feder aufgesetzt, über welche ein topfförmiger Mantel gestülpt wird, so dass der Mantel die Feder sowie den oberen Teil des Halte- und Führungsteils umschließt, wobei die Topföffnung nach unten in Richtung des Modells gerichtet ist. Der Mantel kann in axialer Richtung verschoben werden, wobei die Verschiebung durch das Halte- und Führungsteil geführt wird.

[0009] Nachteilig an diesen Federdornen ist deren rascher Verschleiß. In den Spalt zwischen festem und verschiebbarem Teil kann Sand eindringen und dazu führen, dass der verschiebbare Teil blockiert wird. Außerdem sind derartige Federdorne relativ teuer in der Herstellung.

[0010] Eine weitere Möglichkeit, die beim Verdichten des Formsandes auftretenden Stauchkräfte aufzufangen, besteht darin, im Speiser eine Bruchstelle vorzusehen, wobei der Speiser nach Bruch der Bruchstelle von einer ersten, weiter vom Modell beabstandeten Position in eine zweite, näher am Modell liegende Position überführt wird. So wird in der DE 19503456 C1 eine Anordnung aus einem topfförmigen Speiser und einem diesen mit Abstand auf einem Gießmodell lagernden Dorn beschrieben. Dazu sind am Dorn ein erster und ein zweiter starr vorgegebener Anschlag für eine erste und eine zweite Abstandsposition des Speisers vorgegeben. In die zweite, der Oberfläche des Gießmodells nahe Abstandsposition gelangt der Speiser beim Verdichten des Formsandes, indem sich im Boden des Speisers durch

den von dem Dorn ausgehenden Gegendruck eine Sollbruchstelle öffnet, wodurch der Speiser in die zweite Abstandsposition übergehen kann.

[0011] Um die Ausbildung einer kontrollierten Brechkante zu ermöglichen, ist bei dem in der DE 10142357 A1 beschriebenen Speiser ein rohrähnlicher Körper vorgesehen, welcher den Hohlraum des Speisers mit dem Modell bzw. bei der fertigen Gießform mit dem Hohlraum der Gießform verbindet. Der rohrähnliche Körper weist die Form eines Hohlzylinders auf, welcher sich am zum Gussstück zugewandten Ende verjüngt. Bei der Herstellung einer Gießform steht der rohrförmige Körper mit dem sich außen und innen verjüngenden Ende auf dem Fuß eines Federdorns oder auch direkt auf der Oberfläche des Modells auf. Der Speiser wird durch den Federdorn in seiner Ausgangsstellung gehalten. Beim Verdichten des Formsandes bewegt sich der Speiser auf die Oberfläche des Modells zu, wobei der Speiser entlang der Außenfläche des rohrförmigen Körpers verschoben wird, so dass der rohrförmige Körper in den Speiserhohlraum hinein verschoben wird. Da die Position des sich verjüngenden Endes des rohrförmigen Körpers jedoch unverändert bleibt, bildet sich die Brechkante kontrolliert in unmittelbarer Nachbarschaft zum Gießhohlraum aus, so dass nach dem Guss ein am Gussstück verbleibender Restspeiser kontrolliert abgeschlagen werden kann, ohne dass eine wesentliche Nachbearbeitung der Oberfläche des Gussstücks erforderlich ist.

[0012] Eine weitere Möglichkeit eines Speisers, mit welchem eine kontrollierte Ausbildung einer Brechkante möglich ist, wird in der WO 2005/095020 A2 beschrieben. Der Speiser weist dabei eine verformbare Tülle auf, die sich mit ihrem oberen Abschluss an der Unterseite des Speisers abstützt. Bei der Herstellung einer Gießform wird der Speiser mit der darin befestigten verformbaren Tülle über einen Federdorn gestülpt, der am Modell befestigt ist. Die verformbare Tülle steht dann direkt auf dem Modell bzw. auf dem Fuß des Federdorns auf. Die verformbare Tülle verjüngt sich in Richtung auf das Modell, so dass eine Brechkante ausgebildet wird. Beim Verdichten des Formsandes bewegt sich der Speiser wiederum in Richtung auf das Modell. Durch die axiale Bewegung des Speisers verformt sich die verformbare Tülle, die dazu beispielsweise ein ziehharmonikaförmiges Element umfassen kann. Durch die Relativbewegung des Speisers in Richtung auf die Oberfläche des Modells wird jedoch der untere Abschluss der Tülle nicht verschoben, so dass in unmittelbarer Nähe des Modells bzw. des Gussstücks eine Brechkante ausgebildet wird. Auch bei Verwendung dieses Speisertyps kann daher nach dem Abguss ein am Gussstück verbleibender Speiserrest sehr einfach abgeschlagen werden, wobei eine Bruchfläche entsteht, die keine wesentliche Nachbearbeitung erfordert.

[0013] Um bei einfachen Speisern, die im Wesentlichen eine topfförmige Gestalt aufweisen, die Ausbildung einer Brechkante zu erreichen, werden Brechkern eingesetzt. Dies sind scheibenförmige Körper, die eine

Durchgangsöffnung aufweisen, die enger ist als die Öffnung des Speisers. Die Brechkern werden direkt auf dem Modell aufgesetzt und die Speiser auf dem Brechkern angeordnet. Dadurch ist jedoch eine axiale Verschiebung des Speisers während des Verdichten des Formstoffs nicht möglich. Der Speiser muss also sehr stabil ausgebildet werden, was, wie oben erläutert, einen erhöhten Materialaufwand und damit erhöhte Kosten nach sich zieht. Der Brechkern kann auch am Speiser befestigt werden, beispielsweise mit einer Klebeverbindung. Der Speiser kann dann mittels eines Federdorns am Modell befestigt werden. Auf diese Weise können zwar Stauchkräfte, die beim Verdichten des Formstoffs auf den Speiser wirken, abgefangen werden. Die Position, die der Brechkern nach dem Verdichten des Formstoffs einnimmt, kann jedoch nicht kontrolliert festgelegt werden. Damit ist auch die Position der Brechkante am Restspeiser nicht eindeutig festgelegt, so dass nach Abschlagen des Restspeisers noch ein Rest am Gussstück verbleibt, der nachträglich abgetragen werden muss.

[0014] Bei den oben beschriebenen Speisern, welche eine präzise Positionierung der Brechkante bei gleichzeitiger axialer Verschiebung des Speisers ermöglichen, ist die Bereitstellung eines rohrförmigen Körpers bzw. einer deformierbaren Tülle erforderlich. Diese müssen jeweils separat hergestellt und am Speiser angebracht werden. Auch dies erfordert zusätzliche Arbeitsschritte und verursacht damit Kosten. Weiter besteht der Nachteil, dass der rohrförmige Körper bzw. die verformbare Tülle, sofern sie aus Stahlblech hergestellt sind, dem einströmenden Metall Wärme entziehen, was eine raschere Erstarrung des in den Speiserhohlraum einströmenden Metalls bewirken kann. Um diese vorzeitige Erstarrung zu vermeiden, muss daher beispielsweise die von einem exothermen Speiser entwickelte Wärmemenge vergrößert werden. Dies bedeutet jedoch wiederum einen erhöhten Materialaufwand und damit erhöhte Kosten.

[0015] Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, einen Federdorn zum Einsetzen in ein Gießmodell für die Herstellung von Gießformen bereitzustellen, welcher universell für alle Speisertypen verwendet werden kann, wobei bei allen Speisertypen eine Zerstörung während des Verdichtens des Formstoffs vermieden werden soll.

[0016] Diese Aufgabe wird mit einem Federdorn mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Federdorns sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche oder nachfolgend beschrieben.

[0017] Beim erfindungsgemäßen Federdorn ist ein Fuß vorgesehen, welcher mit einem Aufnahmedorn versehen ist, auf welchen ein Speiser aufgesetzt werden kann. Der Fuß ist auf einer Feder angeordnet. Der Speiser kann daher in axialer Richtung verschoben werden, so dass die beim Kompaktieren des Formstoffs auftretende Verringerung des Volumens des Formstoffs und die dadurch auf den Speiser einwirkende Kraft durch eine axiale Verschiebung des Speisers auf das Gießmodell zu aufgefangen werden kann. Die Feder ist in einer Fe-

deraufnahme aufgenommen, welche in das Gießmodell integriert werden kann. Beim Verdichten des Sandes bewegt sich der Fuß des Aufnahmedorns in die Federaufnahme hinein, wobei die Feder zusammengepresst wird. Nach dem Kompaktieren des Formstoffs ist daher die Oberseite des Fußes bzw. die Unterseite eines auf dem Aufnahmedorn aufgesteckten Speisers in der Nähe der Oberseite des Gießmodells positioniert, so dass eine präzise Positionierung des Speisers möglich ist. Auf den Federdorn können an sich alle Typen von Speisern aufgesteckt werden, also sowohl einfache topfförmige Speiser, gegebenenfalls in Kombination mit einem Brechkern, röhrenförmige Speiserhülsen sowie auch komplexer aufgebaute Speiser, wie beispielsweise die eingangs beschriebenen Speiser mit einem röhrförmigen Körper oder mit einer verformbaren Tülle.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist daher ein Federdorn zum Einsetzen in ein Gießmodell für die Herstellung von Gießformen, mit einer in das Formmodell einsetzbaren Federaufnahme, welche so ausgebildet ist, dass sie vollständig in das Gießmodell integrierbar ist, einer in die Federaufnahme eingesetzten Feder, welche sich mit ihrem festen Ende an der Federaufnahme abstützt, einem sich auf einem freien Ende der Feder abstützenden Fuß, welcher zumindest abschnittsweise in der Federaufnahme aufgenommen und in dieser verschiebbar ist, sowie einem auf dem Fuß angeordneten Aufnahmedorn für die Aufnahme eines Speisers.

[0019] Die Federaufnahme des erfindungsgemäßen Federdorns kann an sich aus beliebigem Material hergestellt sein, beispielsweise aus Kunststoff oder auch Stahlblech. Sie kann mit einem geeigneten Befestigungsmittel, beispielsweise Schrauben, wie Madenschrauben, in einer entsprechenden Ausnehmung des Gießmodells befestigt werden. Die Federaufnahme kann aber auch direkt durch eine Ausnehmung im Gießmodell gebildet werden. In die Federaufnahme ist eine Feder aufgenommen. Vorzugsweise wird eine Spiralfeder verwendet, die aus einem geeigneten Federstahl hergestellt ist. Der Durchmesser der Feder wird vorzugsweise so gewählt, dass sie den Querschnitt der Federaufnahme ausfüllt. Es ist aber auch möglich, Federn mit einem geringeren Querschnitt zu verwenden. Die Feder stützt sich mit einem Ende an der Federaufnahme ab. Gegebenenfalls kann die Feder auch an der Federaufnahme befestigt werden. Es ist aber auch möglich, die Feder einfach in die Federaufnahme einzusetzen. Das Ende, mit welchem sich die Feder an der Federaufnahme abstützt, wird als festes Ende bezeichnet, da es während der Verdichtung des Formstoffs keine Relativbewegung zum Gießmodell ausführt. Auf dem freien, beweglichen Ende der Feder ist der Fuß des Aufnahmedorns aufgesetzt, welcher sich am freien Ende der Feder abstützt. Der Fuß ist in der Federaufnahme verschiebbar gelagert, so dass der Fuß gegen die Kraft der Feder eine Axialbewegung in Richtung in das Gießmodell vollziehen kann.

[0020] Auf der Seite des Fußes, welche der Seite gegenüber liegt, mit welcher sich der Fuß an der Feder

abstützt, ist ein Aufnahmedorn vorgesehen, mit welchem ein Speiser auf dem Fuß zentriert werden kann. Geeignete Materialien für Fuß und Aufnahmedorn sind beispielsweise Metall, Kunststoff, oder auch Holz. Aufnahmedorn und Fuß können einstückig hergestellt sein. Es ist aber auch möglich, Fuß und Aufnahmedorn getrennt herzustellen und diese erst anschließend miteinander zu verbinden. Der Aufnahmedorn ist bevorzugt mittig auf dem Fuß angeordnet, so dass ein Speiser, welcher über den Aufnahmedorn gestülpt wird, zentral auf dem Fuß angeordnet ist. Der Aufnahmedorn kann mit einer Zentriervorrichtung versehen sein, durch welche ein über den Aufnahmedorn gestülpter Speiser zentriert wird. Dazu kann der Aufnahmedorn an seinem oberen Ende in eine Spitze auslaufen, welche auf einer entsprechend ausgeformten Gegenfläche des Speisers zur Anlage gelangen kann, so dass der Speiser zentriert wird. Der Fuß des Speisers, ebenso wie die Federaufnahme und auch der Aufnahmedorn, weisen vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt auf. Dadurch wird die Positionierung des Speisers erleichtert, da Speiser im Allgemeinen ebenfalls einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

[0021] Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Federdorns liegt darin, dass die Feder nicht im Korpus des Aufnahmedorns angeordnet ist, sondern unterhalb des Aufnahmedorns in einer Federaufnahme aufgenommen ist. Die Federaufnahme ist so ausgestaltet, dass sie vollständig in das Gießmodell integriert werden kann. Im eingebauten Zustand ist die Federaufnahme beim erfindungsgemäßen Federdorn also unterhalb der Oberfläche des Gießmodells angeordnet. Es steht daher wesentlich mehr Raum für die Feder und die Federaufnahme zur Verfügung, weshalb die Feder und die Federaufnahme wesentlich robuster ausgeführt werden kann. Es können größere und stabilere Federn verwendet werden und die Federaufnahme ist wegen der im Vergleich zu den bisher verwendeten Federdornen deutlich größeren zur Verfügung stehenden Toleranzen wesentlich unempfindlicher gegen eindringenden Sand.

[0022] Bei den bisher verwendeten Federdornen, bei welchen die Federaufnahme in den Aufnahmedorn integriert ist, war es wegen des geringen zur Verfügung stehenden Raums erforderlich, dass die Federdorne bzw. die Federaufnahme sehr präzise gefertigt wird.

[0023] Dennoch sind derartige Federdorne sehr empfindlich gegen eindringenden Sand, sodass derartige Federdorne relativ rasch verschleifen und beispielsweise blockieren, wenn Sand in den Spalt zwischen stationärem und beweglichem Abschnitt des Federdorns eindringt. Dies ist insbesondere bei einer automatisierten Produktion hinderlich. Der erfindungsgemäße Federdorn ist wesentlich robuster und toleriert ein Eindringen von Formsand in die Federaufnahme in wesentlich größerem Umfang, ohne dass ein Blockieren der axialen Bewegung des Federdorns eintritt.

[0024] Beim erfindungsgemäßen Federdorn ist vorgesehen, dass die Federaufnahme vollständig in ein Gießmodell integrierbar ist. Unter "vollständig integriert"

wird verstanden, dass alle wesentlichen Teile der Federaufnahme unterhalb der Oberfläche des Gießmodells angeordnet sind. Oberhalb der Oberfläche des Gießmodells sind also allenfalls Befestigungselemente für die Federaufnahme angeordnet, beispielsweise Laschen oder ein umlaufender Ring, die vorspringend vom Korpus der Federaufnahme am oberen, offenen Ende der Federaufnahme entlang ihres Umfangs angeordnet sind. Vorzugsweise ist die Federaufnahme so ausgestaltet, dass keine Teile oberhalb der Oberfläche des Gießmodells angeordnet sind. Die Federaufnahme weist vorzugsweise eine topfförmige Gestalt auf. Die in der Federaufnahme eingesetzte Feder stützt sich dann am Boden des Topfes ab. Anders ausgedrückt erstreckt sich der freie Federweg nicht über die Oberfläche des Gießmodells hinaus.

[0025] Bei der Herstellung einer Gießform wird zunächst die Federaufnahme am Gießmodell befestigt. Dazu sind am Gießmodell entsprechende, vorzugsweise kreisförmige, Ausnehmungen oder Öffnungen vorgesehen, in welche die Federaufnahme eingesetzt wird. Diese wird dann, wie bereits oben beschrieben, mittels beispielsweise Schrauben am Gießmodell befestigt. Nachdem die Feder in die Federaufnahme eingesetzt ist, kann der Fuß mit dem daran befestigten Aufnahmedorn in die Federaufnahme eingesetzt werden. Es ist aber auch möglich, dass Federaufnahme, Feder und der Fuß mit daran vorgesehenem Aufnahmedorn vormontiert werden und der vormontierte Federdorn in die im Gießmodell vorgesehene Ausnehmung bzw. Öffnung eingesetzt und dort befestigt wird. Diese Befestigung kann beispielsweise mittels Federn, Krallen, Klammern, oder, wie oben beschrieben, auch durch eine Schraubverbindung erfolgen. Andere Befestigungsmittel, beispielsweise eine Klebeverbindung, sind ebenfalls möglich.

[0026] Die Feder ist vorzugsweise so dimensioniert, dass sie eine Federkonstante aufweist, dass ein auf dem Fuß mit dem Aufnahmedorn aufgesetzter Speiser in einer von der Oberfläche des Gießmodells beabstandeten Position gehalten wird. Der Fuß ist dabei teilweise in die Federaufnahme eingeführt, so dass eine Führung erreicht wird, wenn der Fuß mit seiner äußeren Umfangsfläche bei einer axialen Verschiebung entlang der Wand der Federaufnahme gleitet. Auf das Gießmodell, das ggf. noch in einen Formkasten eingesetzt werden kann, wird anschließend Formsand oder ein anderer geeigneter Formstoff aufgegeben und dieser dann in üblicher Weise verdichtet. Dabei bewegt sich durch den beim Verdichten wirkenden Druck der Fuß und damit auch der Speiser in Richtung auf das Gießmodell zu, wobei der Fuß weiter in die Federaufnahme hinein verschoben wird.

[0027] Der Fuß kann bereits durch die Federaufnahme in der axialen Verschiebung geführt werden. Um ein Verkippen des Fußes in der Federaufnahme zuverlässig zu verhindern und die axiale Verschiebung des Speisers genau zu führen, kann jedoch gemäß einer Ausführungsform zumindest eine Führung vorgesehen sein, durch welche die Verschiebung des Fußes in der Federaufnah-

me geführt wird.

[0028] Die Führung kann an sich durch verschiedene Vorrichtungen erfolgen. So kann beispielsweise in der Federaufnahme in axialer Richtung ein Führungsstab vorgesehen sein, welcher in einer entsprechenden Bohrung des Fußes bzw. des Aufnahmedorns aufgenommen wird, so dass der Fuß bzw. der Aufnahmedorn bei einer axialen Verschiebung entlang dem Führungsstift geführt wird. Es kann dabei ein zentraler Führungsstift vorgesehen sein. Es ist aber auch möglich, mehrere Stifte vorzusehen, die auch außerhalb der Längsachse des Aufnahmedorns in der Federaufnahme angeordnet sein können. Ebenso ist es möglich, am Umfang des Fußes eine oder mehrere parallel zur Längsachse verlaufende Nuten vorzusehen, in welche entsprechende, vorzugsweise leistenförmige Vorsprünge auf den seitlichen Flächen der Federaufnahme eingreifen. Die Nuten gleiten bei der axialen Verschiebung des Speisers dann entlang der in der Federaufnahme vorgesehenen Vorsprünge, wodurch eine Stabilisierung der axialen Verschiebung erreicht wird. Es ist auch möglich, die Nuten in der Seitenwand der Federaufnahme und die leistenförmigen Vorsprünge an der Umfangsfläche des Fußes vorzusehen.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Führung als Führungsfortsatz ausgebildet ist, welcher auf der Seite des Fußes angeordnet ist, auf welcher sich der Fuß auf der Feder abstützt, wobei der Führungsfortsatz in einer Aufnahme aufgenommen ist, in welcher der Führungsfortsatz geführt wird.

[0030] Der Führungsfortsatz wird bevorzugt als zylinderförmiger Körper ausgeführt, der mittig zentral auf der Unterseite des Fußes angeordnet ist. Dieser Führungsfortsatz wird in einer entsprechend geformten Federwegsbuchse aufgenommen, in welche der Führungsfortsatz während der Kompaktierung des Formstoffes hineingeschoben wird. Es können auf der Unterseite des Fußes mehrere dieser Führungsfortsätze vorgesehen werden, die jeweils in eine dem Führungsfortsatz zugeordnete Aufnahme eingreifen. Bevorzugt ist jedoch vorgesehen, lediglich einen Führungsfortsatz vorzusehen, welcher zentral auf der Unterseite des Fußes angeordnet ist und in eine sich an die Federaufnahme anschließende zentral angeordnete Federwegsbuchse eingreift.

[0031] Fuß und Aufnahmedorn können an sich den gleichen Durchmesser aufweisen. Bei dieser Ausführungsform würde der Speiser durch die Stirnfläche des Aufnahmedorns in einer Position gehalten werden. Bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass der Aufnahmedorn einen geringeren Durchmesser aufweist als der Fuß. Dies ermöglicht es, dass der Speiser mit seiner unteren Stirnfläche auf einer Fläche des Fußes aufsteht und daher eine präzise Positionierung des Speisers relativ zur Oberfläche des Gießmodells möglich ist. Dadurch, dass der Speiser auf dem Fuss des Aufnahmedorns aufstehen kann, werden die beim Verdichten des Formstoffs in axialer Richtung auf den Speiser wirkenden Kräfte über die Aufstandsfläche des Speisers in den Fuß des Aufnah-

medorns und von dort weiter in die Feder übertragen. Dadurch wird die Gefahr, dass der Speiser beim Verdichten des Formstoffs zerbricht, gegenüber den bekannten Federdornen deutlich verringert.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Weg der axialen Verschiebung des Aufnahmedorns beschränkt ist. Dazu kann vorgesehen sein, dass der Federweg durch die Führung bei axialer Verschiebung des Fußes und des Federdorns, also in Richtung der Längsachse, beschränkt wird, so dass der Fuß in einer eingeschobenen Stellung vorzugsweise mit einer um seinen oberen Umfang laufenden Oberkante annähernd mit dem oberen Abschluss der Federaufnahme abschließt.

[0033] Dazu kann beispielsweise der Führungsfortsatz und die den Führungsfortsatz führende Aufnahme so dimensioniert sein, dass der Führungsfortsatz an einer Begrenzungsfläche der Aufnahme zur Anlage gelangt, wenn der Fuß bis zur gewünschten Endposition in die Federaufnahme eingeschoben ist. Dazu kann beispielsweise ein an der Unterseite des Fußes angeordneter, als zylinderförmiger Bolzen ausgebildeter Führungsfortsatz mit seiner unteren Stirnfläche an einer Stirnfläche der Federwegsbuchse zur Anlage gelangen, so dass keine weitere Verschiebung des Fußes in axialer Richtung mehr möglich ist. Der Speiser weist dann nach der Kompaktierung des Formstoffes eine definierte Position relativ zur Oberfläche des Gießmodells auf.

[0034] Als um den oberen Umfang des Fußes umlaufende Oberkante wird eine Kante bezeichnet, welche um den äußeren Umfang des Fußes, beispielsweise in Form eines Kreises umläuft, wobei der Umfang dem Umfang der Fläche entspricht, mit welcher der Fuß bei einer axialen Verschiebung entlang der Seitenfläche der Federaufnahme gleitet. Der Umfang weist beispielsweise bei kreisförmigem Querschnitt des Fußes den gleichen Radius auf, wie der Fuß an seiner breitesten Stelle. Diese Kante verläuft in axialer Richtung beabstandet zur Kante der Fläche, an welcher die Feder am Fuß anliegt. Weist der Fuß beispielsweise die Gestalt einer zylinderförmigen Scheibe auf, besitzt also der Fuß in axialer Richtung einen konstanten Durchmesser, entspricht die um den oberen Umfang umlaufende Oberkante der oberen Kante des Fußes.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform weist der Fuß an der der Feder gegenüber liegenden Seite eine abgechrägte umlaufende Fläche zur Ausbildung einer Brechkante auf. Die Neigung der Schrägfläche kann an sich beliebig gewählt werden. Bevorzugt weist die Schrägfläche eine Neigung im Bereich von 30 bis 60° zur Längsachse des Fußes bzw. des Aufnahmedorns auf. Bei dieser Ausführungsform kann die um den oberen Umfang umlaufende Oberkante des Fußes der um den äußeren Umfang umlaufenden Kante entsprechen. Durch die abgechrägte Fläche kann ggf. in Zusammenarbeit mit einer entsprechenden Fläche des Speisers eine keilförmige Verengung um den Speiserfuß herum hergestellt werden. Durch die Kompaktierung des Sandes bildet sich

eine Brechkante aus, welche ein kontrolliertes Abschlagen des Restspeisers ermöglicht.

[0036] Wie bereits oben erläutert, ist der erfindungsgemäße Federdorn relativ unempfindlich gegenüber eindringendem Sand. Um ein Eindringen von Formsand in die Federaufnahme zu vermeiden, wird der Durchmesser des Fußes bevorzugt so gewählt, dass dieser annähernd dem Durchmesser der Federaufnahme entspricht, sodass nur ein schmaler Spalt zwischen Fuß und Federaufnahme entsteht. Die Breite des Spalts wird vorzugsweise geringer als 1 mm, bevorzugt geringer als 0,5 mm gewählt. Gemäß einer Ausführungsform wird der Fuß zumindest abschnittsweise spielfrei in der Federaufnahme geführt.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass zwischen Fuß und Federaufnahme eine Dichtung vorgesehen ist, durch welche ein Eindringen von Formsand in die Federaufnahme durch einen Spalt, der sich zwischen Fuß und Federaufnahme ausbildet, verhindert wird. Diese Dichtung ist vorzugsweise als Gleitdichtung ausgeführt. Die Dichtung kann sowohl an der Federaufnahme befestigt werden, sodass der Fuß bei seiner axialen Verschiebung mit seinem äußeren Umfangsfläche über die Dichtung hinweg gleitet. Es ist aber auch möglich, die Dichtung am Fuß des Aufnahmedorns vorzusehen. Die Dichtung gleitet dann bei der axialen Verschiebung des Fußes entlang der Seitenflächen der Federaufnahme.

[0038] Die Länge des Aufnahmedorns, also seine Ausdehnung in axialer Richtung, wird in Abhängigkeit vom verwendeten Speiser gewählt. Der Aufnahmedorn muss sich dabei nicht notwendigerweise über die gesamte Länge des Innenraums eines Speisers erstrecken, der auf dem Aufnahmedorn aufgesetzt wird. Es kann vielmehr ausreichend sein, dass der Aufnahmedorn in Form eines Stummels ausgebildet ist und den Speiser nur durch einen Kontakt an der Öffnung des Speisers zentriert und damit in Position hält.

[0039] Gemäß einer Ausführungsform ist es möglich, den Aufnahmedorn in seiner Länge in Richtung der Längsachse zu justieren. Dadurch kann die Länge des Aufnahmedorns an die Länge des Hohlraums des verwendeten Speisers angepasst werden.

[0040] Der erfindungsgemäße Federdorn wird mit seiner Federaufnahme direkt in das Gießmodell eingebaut bzw. integriert. Dadurch kann der Federdorn im Vergleich zu bekannten Federdornen robuster und damit unempfindlicher gegen eindringenden Sand ausgeführt werden.

[0041] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft daher ein Gießmodell für die Herstellung von Gießformen mit einem senkrecht zur Oberfläche des Gießmodells verschiebbaren Aufnahmedorn für die Aufnahme eines Speisers, wobei ein komprimierbares Element, insbesondere ein Federelement, vorgesehen ist, welches die Verschiebung des Aufnahmedorns dämpft. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das komprimierbare Element bzw. das Federelement in das Gießmodell zumindest teilweise integriert ist.

[0042] Wie bereits oben beschrieben, ist im Gießmodell an der Stelle, an welcher der Aufnahmedorn bzw. der Speiser positioniert werden soll, eine Ausnehmung vorgesehen, welche direkt als Federaufnahme dienen kann oder in welcher eine beispielsweise aus Blech, Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material geformte Federaufnahme aufgenommen werden kann. Eine solche Federaufnahme kann beispielsweise mittels einer Schraube oder einem anderen geeigneten Befestigungsmittel am Gießmodell befestigt werden. In die Aufnahme ist komprimierbares, vorzugsweise elastisch komprimierbares Element und in die Federaufnahme eine Feder (= komprimierbares Element) eingesetzt, vorzugsweise eine Spiralfeder. Auf die Feder ist dann ein Fuß mit einem darauf angeordneten Aufnahmedorn aufgesetzt. Die Federkonstante und die Ausdehnung der Feder wird so gewählt, dass ein auf dem Aufnahmedorn aufgesetzter Speiser in einer Ruhestellung, also einer Stellung vor der Aufgabe und Kompaktierung des Formstoffs, beabstandet zur Oberfläche des Gießmodells gehalten wird. In der Ruhestellung ist der Fuß des Aufnahmedorns teilweise in der Federaufnahme aufgenommen, so dass der Fuß ggf. mit dem äußeren Umfang beim Einschieben des Aufnahmedorns entlang der Wand der Federaufnahme gleiten kann.

[0043] Erfindungsgemäß ist das Federelement in das Gießmodell integriert. Dies bedeutet, dass das Federelement im Wesentlichen unterhalb der Oberfläche des Gießmodells angeordnet ist und unabhängig hiervon vorzugsweise mit der Oberfläche des Gießmodells abschließt. Vorzugsweise ist das Federelement so gestaltet, dass es eine in das Gießmodell integrierte Federaufnahme und eine in der Federaufnahme aufgenommene Feder umfasst. Die Federaufnahme stellt dabei vorzugsweise ein topfförmiges Gefäß dar, welches beispielsweise aus Blech, Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material hergestellt ist. An der Federaufnahme können Befestigungsmittel vorgesehen sein, mit welchen die Federaufnahme in einer entsprechenden Aufnahme aufgenommen wird, welche am Gießmodell vorgesehen ist.

[0044] Eine solche Aufnahme kann beispielsweise eine Ausnehmung sein, die beispielsweise eine topfförmige Gestalt hat und in ihren Abmessungen auf die Federaufnahme abgestimmt ist. Es ist beispielsweise auch möglich, dass am Modell eine entsprechende Öffnung vorgesehen ist, in welche die Federaufnahme eingesetzt wird.

[0045] Als Befestigungsmittel für die Befestigung des Federdorns am Gießmodell kann beispielsweise eine Öffnung in der Federaufnahme vorgesehen sein, durch welche eine Schraube gesteckt wird, um die Federaufnahme in der im Gießmodell vorgesehenen Ausnehmung oder Öffnung zu befestigen. Andere geeignete Befestigungsmittel, wie Federn, Klammern, Krallen oder auch eine Klebeverbindung, sind ebenfalls möglich.

[0046] In die Federaufnahme ist eine Feder aufgenommen. Diese ist vorzugsweise als Spiralfeder ausgebildet. Die Dimensionierung sowie die Federkonstante der Fe-

der ist abhängig von der Größe bzw. dem Gewicht des Speisers, welcher in die Gießform eingebaut werden soll. Die Feder soll so gestaltet sein, dass in einem Zustand vor der Kompaktierung des Formstoffs der Speiser dicht beabstandet zur Oberfläche des Gießmodells angeordnet ist.

[0047] Die Federaufnahme kann beispielsweise als Platte ausgebildet sein, welche am Boden einer Ausnehmung angeordnet ist, die in dem Gießmodell angebracht ist. Die Seitenwände der Ausnehmung können dann als Führung für die Feder wirken. Bevorzugt weist die Federaufnahme jedoch eine topfförmige Gestalt auf, wobei vorgesehen ist, dass die Federaufnahme in einem eingesetzten Zustand mit der Oberfläche des Gießmodells abschließt. Die Federaufnahme lässt sich dann sehr einfach in eine entsprechende Aufnahme des Gießmodells einsetzen und in dieser justieren.

[0048] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Aufnahmedorn einen Fuß auf, wobei der Fuß in der Federaufnahme verschiebbar gelagert ist und sich auf der in der Federaufnahme aufgenommenen Feder abstützt. Der Fuß weist vorzugsweise den annähernd gleichen Durchmesser bzw. Umfang auf, wie die Federaufnahme, so dass der Fuß entlang der Wand der Federaufnahme verschoben werden kann und dadurch eine Führung erfährt. Um den Speiser am Gießmodell anzubringen, wird der Speiser über den Aufnahmedorn gestülpt und steht dann vorzugsweise auf einer Fläche des Fußes auf.

[0049] Dadurch kann eine Kraft, die beim Kompaktieren des Formstoffes auf den Speiser wirkt, auf den Fuß übertragen werden, und dadurch eine Kompression der in der Federaufnahme vorgesehenen Feder bewirkt werden.

[0050] Der Aufnahmedorn ist vorzugsweise in einer zentralen Position auf der oberen Seite des Fußes angeordnet, so dass der Speiser automatisch zentriert wird. Die Ausdehnung des Fußes in axialer Richtung wird vorzugsweise so gewählt, dass der Fuß in der Ruhestellung, d.h. mit aufgesetztem Speiser, jedoch vor Aufgabe und Kompaktierung des Formstoffs, teilweise in der Federaufnahme aufgenommen ist. Der Fuß steht also teilweise aus der Federaufnahme hervor. Der Abstand zwischen der Oberseite des Fußes und der Oberfläche des Gießmodells entspricht dabei vorzugsweise zumindest dem Federweg, welchen der Fuß während der Kompaktierung des Formstoffes vollzieht.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Fuß an seiner oberen, dem Aufnahmedorn zugewandten Seite eine umlaufende nach aussen abfallende Schrägfläche zur Ausbildung einer Brechkante auf. Die Brechkante wird vorzugsweise so angeordnet, dass der Speiser nur eine geringe Aufstandsfläche auf den Fuß des Federdorns aufweist. Vorzugsweise wird die Aufstandsfläche des Speisers in einem Bereich gewählt, dass diese weniger als 50%, bevorzugt weniger als 40%, insbesondere bevorzugt weniger als 30%, und weiter bevorzugt weniger als 20% der Querschnittsfläche des Fuß-

ßes des Aufnahmedorns entspricht. Unter der Querschnittsfläche wird dabei die Fläche verstanden, die durch den maximalen Umfang des Speiserfußes definiert wird. Um einen sicheren Stand des Speisers auf dem Fuß zu erreichen und um eine Zerstörung des Speisers während des Aufformschrittes zu vermeiden, entspricht die Aufstandsfläche des Speisers auf den Fuß vorzugsweise zumindest 5%, weiter bevorzugt zumindest 10% der Querschnittsfläche des Fußes des Aufnahmedorns. Als Aufstandsfläche des Speisers wird dabei die vorzugsweise ringförmige Fläche auf der Oberfläche des Fußes verstanden, welche zwischen der oberen Kante der Schrägfläche - soweit vorhanden - und dem unteren Abschluss des Aufnahmedorns gebildet ist.

[0052] Um die Führung des Aufnahmedorns zu verbessern, ist gemäß einer Ausführungsform vorgesehen, dass der Fuß auf seiner dem Aufnahmedorn entgegengesetzten Seite einen Führungsfortsatz aufweist, durch welchen die Verschiebung des Aufnahmedorns geführt wird.

[0053] Der Führungsfortsatz weist vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt auf. Es ist möglich, mehrere Führungsfortsätze vorzusehen. Aus fertigungstechnischen Gründen ist es jedoch bevorzugt, lediglich einen Führungsfortsatz vorzusehen. Dieser Führungsfortsatz ist dann vorzugsweise axial auf der Unterseite des Fußes des Aufnahmedorns angeordnet. Der Führungsfortsatz ist in einer im Gießmodell eingebrachten oder an der Federaufnahme vorgesehenen Führung aufgenommen, durch welche die axiale Bewegung des Aufnahmedorns geführt wird.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Führungsfortsatz die Verschiebung des Federdorns begrenzt, so dass der Fuß in seiner eingeschobenen Stellung mit seiner oberen Umfangskante mit der Oberfläche des Gießmodells abschließt. Auf diese Weise wird die Brechkante nahe der Oberfläche des Gussstücks positioniert, so dass ein Restspeiser nach dem Guss durch Abschlagen entfernt werden kann und nur noch wenig oder überhaupt kein Putzaufwand erforderlich ist, um die Oberfläche des Gussstücks in die gewünschte Form zu bringen.

[0055] Unter einer oberen Umfangskante wird die Kante am äußeren Umfang des Fußes verstanden, welche in einer entfernten Position zur Anlagefläche der Feder angeordnet ist. Sofern eine Schrägfläche zur Ausbildung einer Brechkante vorgesehen ist, so entspricht die obere Umfangskante des Fußes der von der Schrägfläche am äußeren Umfang des Fußes ausgebildeten Kante, also der unteren Kante der Schrägfläche.

[0056] Die Schrägfläche weist relativ zur Oberseite des Speiserfußes (bzw. relativ zur Modelloberfläche eine Neigung von zumindest 10°, vorzugsweise zumindest 20°, weiter bevorzugt zumindest 30° auf. Um die Ausprägung einer Brechkante zu erreichen, ist vorgesehen, dass die Neigung der Schrägfläche weniger als 60°, bevorzugt weniger als 50°, insbesondere weniger als 40° beträgt.

[0057] Der Federweg des Aufnahmedorns wird vorzugsweise so gewählt, dass in einem eingeschobenen Zustand des Federdorns, also nach Kompaktierung des Formstoffs, die obere Umfangskante des Fußes mit der Oberfläche des Gießmodells abschließt oder in einem geringen Abstand zu dieser angeordnet ist, vorzugsweise in einem Abstand von weniger als 5 mm, weiter bevorzugt weniger als 4 mm, weiter bevorzugt weniger als 3 mm.

[0058] Vorzugsweise wird vermieden, dass die obere Umfangskante des Fußes in der eingeschobenen Stellung unterhalb der Oberfläche des Gießmodells angeordnet ist, da in diesem Fall am Gussstück eine entsprechende Ausnehmung eingeformt wird.

[0059] Besonders bevorzugt ist am Gießmodell ein Aufnahmedorn vorgesehen, der durch einen Federdorn gebildet wird, wie er oben beschrieben worden ist.

[0060] Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Gießform für den Metallguss. Dabei wird zunächst ein Gießmodell bereitgestellt, welches zumindest eine Ausnehmung für die Aufnahme eines Federdorns aufweist, wie oben beschrieben. Das Gießmodell entspricht näherungsweise der Form des Gussstücks, welches mit der Gießform hergestellt werden soll, wobei beispielsweise ein Schrumpfen des Gussstücks beim Abkühlen des Metalls nach dem Guss berücksichtigt ist. Die Gießform kann ein Teilstück einer Gießform sein. Ebenso kann die Gießform einer Form entsprechen oder auch einem Kern.

[0061] In die im Gießmodell vorgesehene Ausnehmung wird ein Federdorn eingesetzt, wie er oben beschrieben worden ist. Auf dem am Federdorn vorgesehenen Aufnahmedorn wird ein Speiser aufgesetzt. Dabei können übliche Speiser verwendet werden. Besondere Beschränkungen bestehen hierbei nicht.

[0062] Auf das Gießmodell, das ggf. in einem Formkasten angeordnet ist, wird dann in üblicher Weise ein Formstoff aufgegeben. Es können dabei übliche Formstoffe verwendet werden. Ein geeigneter Formstoff ist beispielsweise Quarzsand, welcher mit einem geeigneten Bindemittel versetzt ist.

[0063] Der Formstoff wird dann in üblicher Weise kompaktiert, wobei eine Gießform erhalten wird. Abschließend wird die Gießform von dem Gießmodell abgenommen. Je nach verwendetem Formstoff kann die Gießform noch ausgehärtet werden. Dies kann erfolgen, bevor die Gießform von dem Gießmodell abgenommen wird. Bei Verwendung eines entsprechenden Formstoffes ist es aber auch möglich, dass die Gießform nach der Abnahme von dem Gießmodell ausgehärtet wird.

[0064] Die Erfindung wird im Weiteren unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Gießmodell, in welches ein erfindungsgemäßer Federdorn eingesetzt ist; und

Fig. 2 die gleiche Anordnung wie in Fig. 1, wobei

jedoch auf den Aufnahmedorn ein Speiser aufgesetzt ist.

[0065] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines Schnitts durch ein Gießmodell 1 mit einer Modelloberfläche 2. In die Modelloberfläche 2 ist eine Ausnehmung 3 eingelassen, welche ebenfalls eine topfförmige Gestalt aufweist. An ihrem unteren Abschluss setzt sich die Ausnehmung 3 in eine Führung 4 fort. Die Führung 4 ist auf der Längsachse 5 zentriert. In die Ausnehmung 3 ist eine Federaufnahme 6 eingesetzt, welche eine topfförmige Gestalt aufweist und an der Wand der Ausnehmung 3 anliegt. An der von der Modelloberfläche abgewandten Seite setzt sich die Federaufnahme 6 in eine Federwegsbuchse 7 fort. Federaufnahme 6 sowie Federwegsbuchse 7 können aus einem geeigneten Material hergestellt sein, beispielsweise Stahlblech oder Kunststoff. In die Federaufnahme 6 ist eine Spiralfeder 8 eingesetzt, die sich mit ihrem festen Ende 9 am Boden der Federaufnahme 6 abstützt.

[0066] Am freien Ende 10 der Spiralfeder 8 stützt sich ein Fuß 11 ab, auf welchem zentral entlang der Längsachse 5 ein Aufnahmedorn 12 angeordnet ist. Der Fuß 11 weist einen Querschnitt auf, der näherungsweise dem Querschnitt der Federaufnahme 6 entspricht. Am oberen Abschluss der Federaufnahme 6 ist eine Gleitdichtung 13 vorgesehen, welche ein Eindringen von Sand in den Spalt zwischen Fuß 11 und Federaufnahme 6 verhindert. Die Dichtung gleitet bei der axialen Verschiebung des Fußes entlang der Seitenflächen 30 der Federaufnahme. An der unteren Seite des Fußes 11 ist ein Führungsbolzen 14 vorgesehen, der zentral entlang der Längsachse 5 angeordnet ist. Der Führungsbolzen 14 weist einen kreisförmigen Querschnitt auf und ist verschiebbar in der Federwegsbuchse 7 aufgenommen. Führungsbolzen 14 und Federwegsbuchse 7 weisen annähernd den gleichen Querschnitt auf, so dass bei einer axialen Verschiebung die Wand des Führungsbolzens 14 entlang der Wand der Federwegsbuchse 7 geführt wird.

[0067] Der Fuß 11 weist an seiner der Spiralfeder 8 abgewandten Seite 31 eine umlaufende Schrägfläche 15 auf, die an ihrem unteren Abschluss eine untere umlaufende Kante 16 ausbildet.

[0068] An ihrem entgegen gesetzten Ende wird die umlaufende Schrägfläche 15 von einer umlaufenden Kante 17 begrenzt. Die umlaufende Kante 17 weist einen geringeren Radius auf als die umlaufende Kante 16. Von der umlaufenden Kante 17 wird eine ringförmige Aufstandsfläche 18 begrenzt, welche senkrecht zur Längsachse 5 positioniert ist. Die innere Seite der Aufstandsfläche wird durch den Aufnahmedorn 12 begrenzt.

[0069] Der Fuß 11 weist eine Ausdehnung in Richtung der Längsachse 5 auf, so dass er in der in Fig. 1 dargestellten Position mit einem Abschnitt 19 in der Federaufnahme 6 aufgenommen ist. Dadurch, dass sich der Fuß 11 mit dem Abschnitt 19 in der Federaufnahme 6 abstützt, wird eine Führung des Fußes 11 sowie des Aufnahmedorns 12 erreicht. Diese Führung wird verstärkt,

indem der Führungsbolzen 14 in der in Fig. 1 dargestellten Stellung in die Federwegsbuchse 7 eingreift. Der Fuß 11 ragt mit einem Abschnitt 20 über die Modelloberfläche 2 hervor. Die in Fig. 1 dargestellte Stellung entspricht dabei einer ersten Ruheposition des Federdorns. Der Aufnahmedorn 12 läuft in einer Spitze 21 aus, welche zur Zentrierung eines Speisers dient, der auf den Aufnahmedorn aufgesetzt werden kann. Fig. 2 entspricht im Wesentlichen der Darstellung aus Fig. 1, wobei jedoch ein Speiser 22 auf den Aufnahmedorn 12 aufgesetzt ist. Der Speiser 22 weist einen Speiserhohlraum 23 auf. Die Spitze 21 des Federdorns 12 liegt an einer entsprechenden Schrägfläche 24 am oberen Abschluss des Speiserhohlraums 23 an, wodurch Speiser 22 entlang der Längsachse 5 zentriert wird. Der Speiser 22 steht mit seiner unteren Aufstandsfläche 25 auf der Aufstandsfläche 18 des Fußes 11 auf. Der Speiser 22 bildet zusammen mit der umlaufenden Schrägfläche 15 eine Brechkante 26 aus.

[0070] In Fig. 2 ist die Position des Aufnahmedorns mit dem aufgesetzten Speiser in einem Zustand vor der Kompaktierung des Formstoffs dargestellt, welcher auf die Modelloberfläche 2 aufgegeben wird und den Speiser 22 umgibt. Beim Kompaktieren des Formstoffs wird der Speiser in Richtung der Längsachse 5 auf die Modelloberfläche 2 hin bewegt. Er legt dabei einen Federweg 27 zurück. Der Federweg wird dadurch begrenzt, dass der Führungsbolzen 14 mit seiner Anschlagfläche 28 an der Anschlagfläche 29 der Federwegsbuchse 7 zur Anlage gelangt. Abschließend wird die Gießform vom Gießmodell abgenommen, wobei der Aufnahmedorn 12 aus dem Speiserhohlraum 23 herausgezogen wird.

Patentansprüche

1. Federdorn zum Einsetzen in ein Gießmodell aufweisend eine Modelloberfläche (2) für die Herstellung von Gießformen, mit einer in das Gießmodell (1) einsetzbaren Federaufnahme (6) und einer in die Federaufnahme (6) eingesetzten Feder (8), welche sich mit ihrem festen Ende (9) an der Federaufnahme (6) abstützt, einem sich auf einem freien Ende (10) der Feder (8) abstützenden Fuß (11), welcher zumindest abschnittsweise in der Federaufnahme (6) aufgenommen und in dieser verschiebbar ist, sowie einem auf dem Fuß (11) angeordneten Aufnahmedorn (12) für die Aufnahme eines Speisers (22).
2. Federdorn nach Anspruch 1, wobei an dem Fuß (11) zumindest eine Führung (14) vorgesehen ist, durch welche die Verschiebung des Fußes (11) in der Federaufnahme (6) geführt wird.
3. Federdorn nach Anspruch 2, wobei die Führung (14) als Fortsatz ausgebildet ist, welcher auf der Seite des Fußes (11) vorgesehen ist, auf welcher sich der Fuß (11) auf der Feder (8) abstützt, wobei der Fort-

satz (14) in einer Aufnahme (7) aufgenommen ist, in welcher der Fortsatz (14) geführt wird.

4. Federdorn nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Führung (14) den Federweg (27) in Richtung der Längsachse (5) beschränkt, so dass der Fuß (11) in einer eingeschobenen Stellung mit seiner um seinen oberen Umfang umlaufenden Oberkante (16) annähernd mit der Modelloberfläche (2) abschließt. 5
5. Federdorn nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Fuß (11) an der der Feder (8) gegenüber liegenden Seite zumindest eine Schrägfläche (15) zur Ausbildung einer Brechkante aufweist. 10
6. Federdorn nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Fuß (11) zumindest abschnittsweise spielfrei in der Federaufnahme (6) geführt wird und/oder zwischen Fuß (11) und Federaufnahme (6) eine Dichtung (13) vorgesehen ist. 20
7. Federdorn nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Aufnahmedorn (12) einen geringeren Durchmesser aufweist als der Fuß (11) und/oder der Aufnahmedorn (12) in seiner Länge in Richtung der Längsachse (5) justierbar ist. 25
8. Gießmodell für die Herstellung von Gießformen, mit einem im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche (2) des Gießmodells verschiebbaren Aufnahmedorn (12) für die Aufnahme eines Speisers, wobei ein komprimierbares Element vorgesehen ist, welches die Verschiebung des Aufnahmedorns (12) dämpft, **dadurch gekennzeichnet, dass** das komprimierbare Element in das Gießmodell (1) teilweise oder vollständig integriert ist. 30
9. Gießmodell nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das komprimierbare Element als Federelement ausgebildet ist und eine im Wesentlichen in das Gießmodell (1) integrierte Federaufnahme (6) und eine in der Federaufnahme (6) aufgenommene Feder (8) umfasst, wobei die Federaufnahme (6) vorzugsweise so ausgebildet ist, dass sie im Wesentlichen vollständig in das Gießmodell (1) integrierbar ist. 35
10. Gießmodell nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** a) die Federaufnahme (6) mit der Oberfläche (2) des Gießmodells (1) abschließt und/oder b) die Feder (8) vollständig in dem Gießmodell (1) aufgenommen ist und das freie Ende (10) der Feder (8) die Oberfläche (2) des Gießmodells (1) nicht übersteigt. 40
11. Gießmodell nach zumindest einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auf- 45

nahmedorn (12) einen Fuß (11) aufweist, wobei der Fuß (11) in einer Aufnahme bzw. der Federaufnahme (6) verschiebbar gelagert ist und sich der Fuß (11) auf der von der Federaufnahme (6) aufgenommenen Feder (8) bzw. einem elastischen und/oder komprimierbaren Mittel in der Aufnahme abstützt.

12. Gießmodell nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fuß (11) an seiner oberen, dem Aufnahmedorn (12) zugewandten Seite (31) eine umlaufende Schrägfläche (15) zur Ausbildung einer Brechkante aufweist. 50
13. Gießmodell nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fuß (11) auf seiner dem Aufnahmedorn (12) entgegengesetzten Seite einen Führungsfortsatz (14) aufweist, durch welchen die Verschiebung des Aufnahmedorns (12) geführt wird, und insbesondere der Führungsfortsatz (14) die Verschiebung des Aufnahmedorns (12) begrenzt, so dass der Fuß (11) in seiner eingeschobenen Stellung mit seiner oberen Umfangskante (16) mit der Oberfläche (2) des Gießmodells (1) abschließt. 55
14. Gießmodell nach zumindest einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gießmodell einen Federdorn nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst.
15. Gießmodell nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (8) als Teil des Federelements einen freien Federweg in der Federaufnahme (5) aufweist, der die Modelloberfläche nicht überschreitet.
16. Verfahren zur Herstellung einer Gießform für den Metallguss, wobei ein Gießmodell (1) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 15 bereitgestellt wird, welches zumindest eine Ausnehmung (3) für die Aufnahme des elastischen Elements bzw. des Federelements (6, 8) aufweist und in die Ausnehmung (3) der Federdorn mit dem Aufnahmedorn (12) eingesetzt wird; auf den Aufnahmedorn (12) ein Speiser (22) aufgesetzt wird; auf das Gießmodell (1) zumindest ein Formstoff aufgegeben wird; der Formstoff kompaktiert und verfestigt wird, wobei eine Gießform erhalten wird; und die Gießform von dem Gießmodell (1) abgenommen wird.

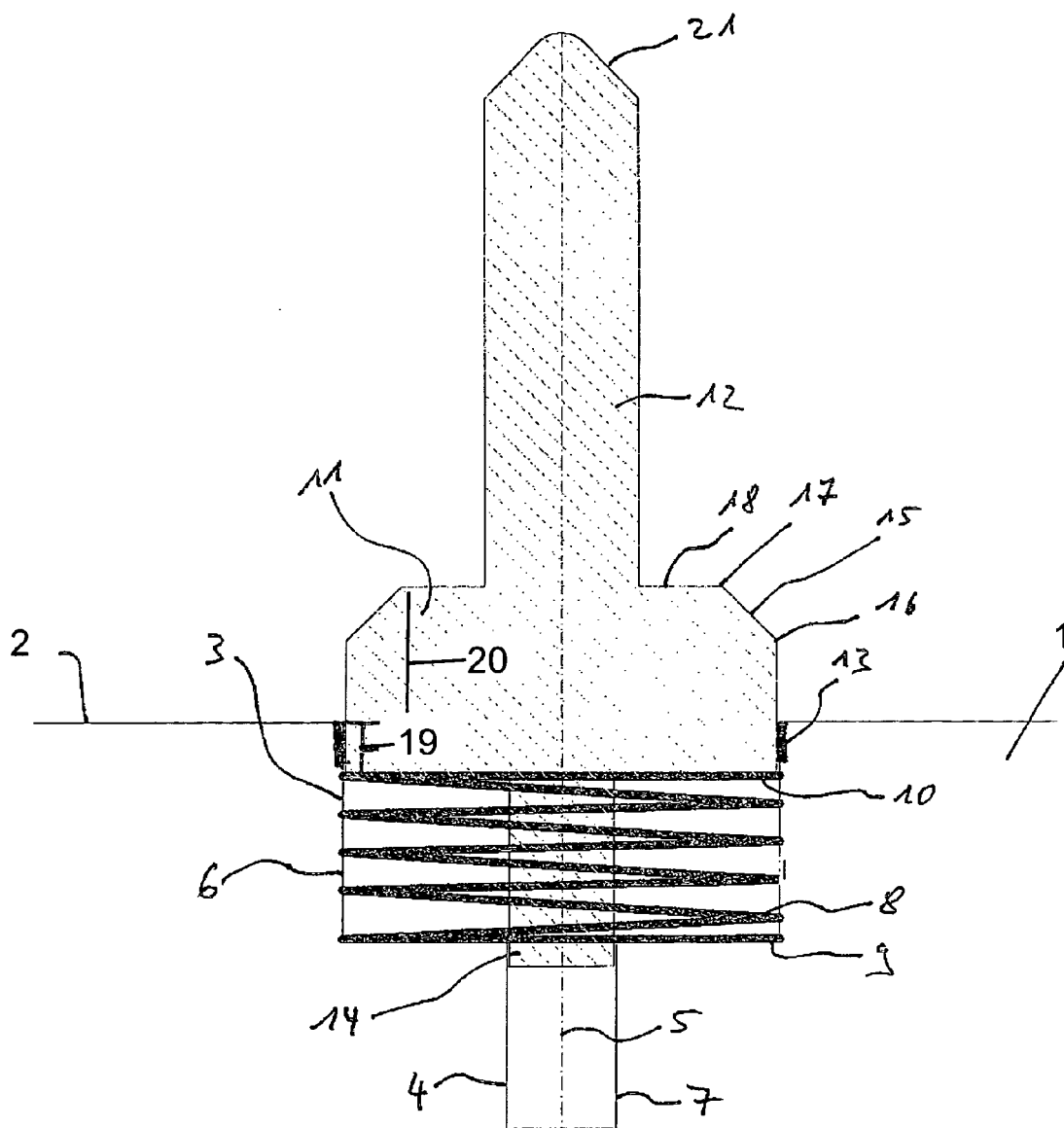
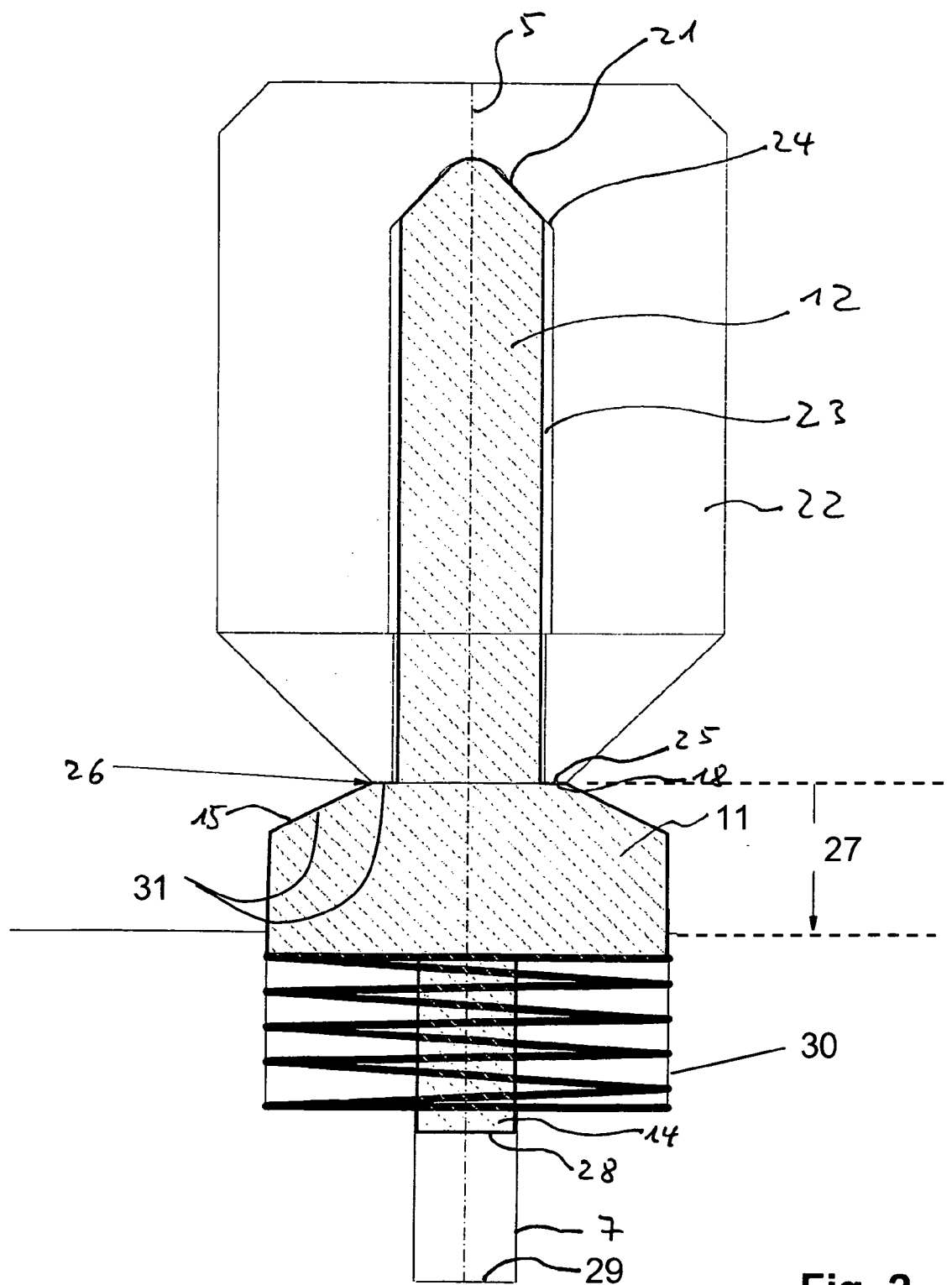


Fig. 1



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 4119112 A1 [0008]
- DE 19503456 C1 [0010]
- DE 10142357 A1 [0011]
- WO 2005095020 A2 [0012]