



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 32 349 T2** 2008.12.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 337 367 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 32 349.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA01/01279**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 971 548.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/034433**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.09.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **02.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.08.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **09.01.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.12.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B22D 17/20** (2006.01)
B22D 17/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
697101 26.10.2000 US

(73) Patentinhaber:
**Husky Injection Molding Systems Ltd., Bolton,
Ontario, CA**

(74) Vertreter:
**Dr. Volker Vossius, Corinna Vossius, Tilman
Vossius, Dr. Georg Schnappauf, 81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:
**KESTLE, Martin R., Everett, Ontario L0J 1M0, CA;
MANDA, Jan Marius, Toronto, Ontario M2N 2X8,
CA**

(54) Bezeichnung: **VERBESSERTE EINSPRITZDÜSE FÜR METALLSPRITZGIESSMASCHINE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine verbesserte Einspritzdüse für eine Metallmaterial-Spritzgießmaschine, und insbesondere eine Metalllegierung-Spritzgießmaschine.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] In der Metallmaterial-Spritzgießtechnologie werden die einander zugekehrten Flächen zwischen der Düse und der Eingußbuchse an der Form so bearbeitet, daß sie miteinander verträglich sind und so entworfen, daß sie im wesentlichen Oberflächenkontakt haben. Bei diesem Design wurde angenommen, daß die Schlittenzylinder einen ausreichenden Druck auf die Düse ausüben können, um zu verhindern, daß sie außer Eingriff mit der Eingußbuchse kommt. Es wurde jedoch festgestellt, daß selbst bei der höchsten aufgebrachten Kraft, die auf die Grenzfläche zwischen der Düse und der Eingußbuchse ausgeübt wird, diese Kraft nicht ausreicht, um zu verhindern, daß eine Trennung an der Grenzfläche auftritt. Diese Trennung an der Grenzfläche erzeugt einen Aufbau von Einspritzmaterial an den Oberflächen der Grenzfläche mit dem Endresultat, daß die Grenzfläche ihre Dichteigenschaft verliert und ein Lecken des eingespritzten Materials mit manchmal katastrophalen Resultaten ermöglicht.

[0003] Bei den Designs nach dem Stand der Technik wurde die Eingriffsgeometrie zwischen den Flächen der Düse und der Eingußbuchse so gewählt, daß sie den positiven Kräften standhalten kann, die auf die Schlittenzylinder ausgeübt werden und während eines kompletten Maschinenzyklus in einem positiven Dichtkontakt bleibt. Die Eingriffsflächen der Düse und der Eingußbuchse können flach, kugelförmig, konisch sein oder eine andere geometrische Gestalt haben, die eine akzeptable Zone von einem positiven Kontakt bereitstellt. Die positive Kraft, die von den Schlittenzylindern auf die Grenzfläche zwischen der Eingußbuchse und der Düse ausgeübt wird, sollte die Reaktionskräfte überwinden, die infolge des Einspritzdruckes entwickelt werden, der während des Einspritzens erzeugt wird, und jeglicher dynamischer Kräfte, die infolge eines Energietransfers zwischen den Komponenten der Maschine erzeugt werden, die in den Spritzgießvorgang involviert sind.

[0004] Leider wurde festgestellt, daß es nahezu unmöglich ist, eine adäquate Schließkraft aufzubringen, um eine Trennung zwischen der Düse und der Eingußbuchse zu verhindern, wenn Metallmaterial spritzgegossen wird, insbesondere Material in einem thixotropen Zustand, weil derart große Kräfte involviert sind, und die Reaktionskräfte sowie dynamischen Kräfte eine solche Höhe und relativ unkontrol-

lierte Höhen erreichen, daß schließlich und endlich ein Trennen auftritt.

[0005] Die japanische veröffentlichte Patentanmeldung 62050062 an UEA TEC:KK offenbart eine Matrizengießmaschine, die eine Buchse aufweist, die mit einer Eingriffspassung in eine Eingußbuchse paßt. Die Hülse drückt gegen die Buchse, um einen positiven Kontakt zwischen der Hülse und der Buchse sicherzustellen.

[0006] Das japanische Patent 11048286 an Japan Steel Works Ltd. ist ein weiteres Beispiel einer Düse, die mit Leckproblemen behaftet ist, wenn sie Einspritzdrücken unterworfen wird, die normalerweise beim Metallmaterial-Spritzgießen auftreten. Bei dieser Ausbildung hat die Düse einen vorstehenden zylindrischen Teil, der in eine zylindrische Ausnehmung der Form eingesetzt wird. Die beiden Ringflächen, die an der Düse und an der Form geformt sind, werden in einem ringförmigen Kontakt gehalten, um die Düse mit der Formgrenzfläche abgedichtet zu halten. Es ist das Problem, eine derartige Dichtung aufrechtzuerhalten, welches durch die vorliegende Erfindung gelöst wurde, die nicht mehr erfordert, daß die Düse in Flächenkontakt mit der Form steht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die Hauptziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Düse für eine Eingußbuchsen-Grenzfläche in einer Metallmaterial-Spritzgießmaschine zu schaffen, die während des Spritzgießzyklus abgedichtet bleibt.

[0008] Ein anderes Ziel der Erfindung besteht darin, in einer Metallmaterial-Spritzgießmaschine eine Einspritzdüse zu schaffen, die relativ zur Eingußbuchse bewegbar ist, ohne die Dichtungen der Grenzfläche zwischen Düse und Buchse zu verlieren.

[0009] Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, in einer Metallmaterial-Spritzgießmaschine eine Dichtung zwischen der Maschinendüse und der Form zu schaffen, die eine minimale Kraft erfordert, welche zwischen der Form und der Düse aufzubringen ist, um eine Dichtung zwischen den beiden Teilen aufrechtzuerhalten.

[0010] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Maschinendüse und einer Eingußbuchsenausbildung für eine Metallmaterial-Spritzgießmaschine, die keinen Kontakt zwischen der Düse und der Buchse erfordert, um eine Dichtung zwischen diesen beiden Teilen aufrechtzuerhalten.

[0011] Diese Ziele werden dadurch erreicht, daß die Düse in die Innenfläche der Eingußbuchse erstreckt wird.

[0012] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Metallmaterial-Spritzgießmaschine zum Herstellen eines geformten Teiles geschaffen, wobei die Metallmaterial-Spritzgießmaschine umfaßt: eine Einspritzdüse am Ende einer Einspritztrommel der Spritzgießmaschine; eine stationäre Platte, welche einen Teil einer Form hält; eine Eingußbuchse, die auf der Form montiert ist, wobei die Düse in die Eingußbuchse eingreift, wenn im Betrieb Metallmaterial durch die Düse in die Eingußbuchse eingespritzt wird; einen Zapfenteil, der sich in einen komplementären Kanal erstreckt, wobei der Zapfenteil und der Kanal die Einspritzdüse und die Eingußbuchse miteinander kuppeln, um einen Strömungsweg für geschmolzenes Metallmaterial innerhalb der Einspritzdüse und der Eingußbuchse zu bilden; dadurch gekennzeichnet, daß der Außenumfang des Zapfenteiles in eine Oberfläche des Kanals paßt, um einen Spalt zwischen der Oberfläche und dem Außenumfang des Zapfenteiles zu bilden, der es im Betrieb gestattet, daß eine begrenzte Menge an Metallmaterial in den Spalt eintritt und sich in dem Spalt verfestigt, um eine Dichtung zu bilden, wobei das verfestigte Metallmaterial während des Einspritzzyklus einen weiteren Verlust von Metallmaterial durch die Grenzfläche zwischen der Düse und der Eingußbuchse verhindert.

[0013] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Düsen- und Eingußbuchsenverbindung für eine Metallspritzgießmaschine geschaffen, wobei die Verbindung gebildet ist durch: eine Düse mit einem ersten Oberflächenteil; und eine Eingußbuchse mit einem komplementären zweiten Oberflächenteil, wobei die Oberflächenteile so ausgebildet sind, daß sie eng ineinander passen; wobei die Verbindung dadurch gekennzeichnet ist, daß: ein Spalt zwischen den Oberflächenteilen existiert, wobei der Spalt so ausgebildet ist, daß er im Betrieb gestattet, daß eine begrenzte Menge an Metallmaterial in den Spalt strömt und sich in dem Spalt verfestigt, um eine Dichtung gegen Lecken von Metallformungsmaterial zu bilden.

[0014] Bei einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Metallmaterial-Spritzgießmaschinen-Düsen- und Eingußbuchsenverbindung mit einer Düsen- und Eingußbuchsenverbindung geschaffen, wobei die Düsen- und Eingußbuchsenverbindung eine erste Grenzfläche hat, die im Betrieb mit einer zweiten Grenzfläche der Eingußbuchse zusammenwirkt, wobei die Düsen- und Eingußbuchsenverbindung dadurch gekennzeichnet ist, daß: die erste Grenzfläche so dimensioniert ist, daß sie die Bildung eines Spaltes zwischen ihr und der zweiten Grenzfläche gestattet, wenn während eines Spritzgießzyklus die Düsen- und Eingußbuchsenverbindung im Betrieb ineinandergreifen, um einen geformten Teil zu bilden, wobei die erste Grenzfläche dabei im Betrieb gestattet, daß eine begrenzte Menge an Metallmaterial in den Spalt eindringt und sich in dem Spalt verfestigt, um eine Dichtung zu bil-

den, welche einen weiteren Verlust von Metallmaterial während des Spritzgießzyklus durch die Grenzfläche zwischen der Düse und der Eingußbuchse verhindert.

[0015] Nach einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Metallmaterial-Spritzgießmaschinen-Eingußbuchse einer mehrteiligen Verbindung mit einer Maschinendüse geschaffen, wobei die Eingußbuchse eine Grenzfläche hat, die im Betrieb so angeordnet ist, daß sie mit einer Düsenkörper-Grenzfläche der Maschinendüse zusammenwirkt, wobei die Eingußbuchse dadurch gekennzeichnet ist, daß: die Grenzfläche so dimensioniert ist, daß sie die Bildung eines Spaltes zwischen ihr und der Düsenkörper-Grenzfläche gestattet, wenn während eines Spritzgießzyklus die Eingußbuchse und der Düsenkörper im Betrieb in Eingriff stehen, um einen geformten Teil zu bilden, wobei die Grenzfläche dadurch im Betrieb gestattet, daß eine begrenzte Menge an Metallmaterial in den Spalt eintritt und sich in dem Spalt verfestigt, um eine Dichtung zu bilden, welche den weiteren Verlust von Metallmaterial während des Spritzgießzyklus durch die Grenzfläche zwischen der Eingußbuchse und der Düse verhindert.

[0016] Die Erfindung schafft eine verbesserte Düse und Eingußbuchse für eine Metallmaterial-Spritzgießmaschine. Die Eingußbuchse hat eine zylindrische Oberfläche und die Düse einen ringförmigen Teil. Der ringförmige Teil paßt eng in die zylindrische Oberfläche, um einen Dichtungseingriff zwischen der Oberfläche und dem Teil herzustellen, wenn die Düse in die Buchse eingreift. Die Oberfläche und der Teil sind ausreichend lang, um eine begrenzte Axialbewegung dazwischen zu gestatten, ohne die Dichtung zwischen den beiden Teilen zu verlieren. Die tatsächliche Dichtung kann durch die enge Passung zwischen der Buchse und der Düse oder durch ein geringfügiges Eindringen von Metallmaterial zwischen die Oberflächen erfolgen, wo dieses aushärtet und die notwendige Dichtung schafft.

[0017] Die Erfindung schafft eine Metallmaterial-Spritzgießmaschine, eine Einspritzdüse, die mit einer Einspritztrommel der Spritzgießmaschine verbunden ist, eine stationäre Platte, welche einen Teil einer Form hält, und eine Eingußbuchse, die in der Form montiert ist. Die Düse greift in die Eingußbuchse ein, wenn Metallmaterial durch die Eingußbuchse in die Form eingespritzt wird. Die Düse hat einen Zapfenteil, der sich in einen Kanal in der Eingußbuchse erstreckt. Ein Außenumfang des Zapfenteiles paßt in die Innenfläche des Kanals, um eine Dichtung zwischen der Oberfläche und dem Umfang des Zapfens zu erzeugen, oder um zu ermöglichen, daß Metallmaterial eine Dichtung erzeugt und dadurch einen Verlust von Metallmaterial durch die Grenzfläche zwischen der Düse und der Eingußbuchse während ei-

nes Spritzgießzyklus verhindert.

[0018] Die Erfindung ist für das Spritzgießen jeglichen Metallmaterials oder für Gießvorgänge geeignet, welche eine abgedichtete Grenzfläche zwischen einer Düse und einer Eingußbuchse erfordern. Die Erfindung ist beim Spritzgießen von Metallegierungen, wie auf Magnesium basierenden Legierungen in einem thixotropen Zustand, besonders nützlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht einer Einspritzanordnung für eine Metall-Spritzgießmaschine, für die sich die vorliegende Erfindung eignet.

[0020] [Fig. 2](#) ist ein Querschnitt des Trommelabschnittes der Einspritzanordnung nach [Fig. 1](#).

[0021] [Fig. 3](#) ist eine schematische Darstellung einer Düse nach dem Stand der Technik und einer Eingußbuchsen-Grenzfläche, wie sie bei der Metall-Spritzgießmaschine angewendet wird.

[0022] [Fig. 4A](#) ist eine Draufsicht der Grenzfläche von Düse und Eingußbuchse gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0023] [Fig. 4B](#) ist ein Schnitt der Grenzfläche zwischen Düse und Eingußbuchse nach der Linie 4B-4B in [Fig. 4A](#).

[0024] [Fig. 5](#) ist ein Querschnitt der Grenzfläche von Eingußbuchse und Düse, wenn die Düse in Eingriff mit der Eingußbuchse in einer Form auf einer stationären Platte ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0025] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) umfaßt eine Spritzgießanordnung **10** eine Einspritztrommel **11** mit einer Extruderschnecke **12** zum Zuführen von thixotropem Metallmaterial zu einer Düse **13**. Schlittenzylinder **14** bewegen die Anordnung **10** gegen die stationäre Platte **15** und von dieser weg und klemmen die Anordnung **10** mit der Düse **13** an der vorbestimmten Stelle in Wirkverbindung mit der Eingußbuchse, die mit einer Form verbunden ist, welche zwischen der stationären Platte **15** und einer bewegbaren Platte (nicht gezeigt) in an sich im Stand der Technik bekannter Weise montiert ist. Spannstrangen sind mit der stationären Platte **15** an vier Ecken der Platte **15**, wie bei **17** angedeutet, und mit dem Rahmen der Spritzgießmaschine verbunden, wenn sich die Düse in der Einspritzstellung befindet, auf eine Weise, die im Stand der Technik gut bekannt ist. Die Spannstrangen sichern, daß der Druck gleichmäßig auf die Platte **15** und die an dieser montierte Form in einer Weise aufgebracht wird, die im Stand der

Technik gut bekannt ist.

[0026] Um das Spritzgießen von Metallmaterial in eine Form zu ermöglichen, bewegen die Schlittenzylinder **14** die Trommel **11** gegen die stationäre Platte **15**, bis die Düse **13** im Betriebseingriff mit einer Eingußbuchse in der Form ist. Wenn die Düse **13** in die Buchse eingreift, klemmen die Schlittenzylinder **14** die Anordnung **10** in ihrer Position für das Einspritzen von Metallmaterial in die Form fest.

[0027] Eine Drehantriebsquelle **18** dreht die Schnecke **12**, um das Metallmaterial von einem Zuführhals **19** zu der Düse **13** zu führen. Heizbänder **20** erhitzen das Metallmaterial über die Länge der Trommel **11** auf die gewünschte Einspritztemperatur. Wenn das Metallmaterial den Kopfteil der Schnecke **12** durchsetzt, ermöglicht ein Rückschlagventil **21**, daß das Metallmaterial die Schnecke **12** gegen das Einspritzgehäuse **22** zurücktreibt. Dies erzeugt eine Einspritzcharge von Metallmaterial am Kopf der Schnecke **12**.

[0028] Im Betrieb werden Metallmaterialchips in einen Zuführhals **19** an der Trommel **11** der Maschine gefüttert. Die Chips werden von der Extruderschnecke **12** durch die Trommel **11** transportiert und gleichzeitig durch die um die Trommel herum vorgesehenen Heizbänder **20** durch Erhitzen in einen thixotropen Zustand versetzt. Wenn sich ausreichendes Metallmaterial zum Einspritzen an dem Rückschlagventil **21** vorbeibewegt hat, wird die Schnecke **12** innerhalb des Einspritzgehäuses durch die Einspritzeinheit nach vorne getrieben, um das Metallmaterial in die Form einzuspritzen. Da das Metallmaterial sehr rasch abkühlt, wenn es in die Form eintritt, ist es wesentlich, daß das in die Form einzuspritzende Metallmaterial so rasch als möglich eingespritzt wird, damit alle Teile der Form gefüllt werden. Dies erfordert, daß der Einspritzkolben während des Spritzgießzyklus rasch und mit großer Kraft nach vorne bewegt wird. Die hohe Geschwindigkeit und die große Kraft machen es sehr schwierig, die Düse **13** während des Spritzgießzyklus in Kontakt mit der Eingußbuchse zu halten, selbst wenn die Düse **13** an der Eingußbuchse durch den Schlittenzylinder **14** positiv festgeklemmt wird, der mit den Spannstrangen bestrebt ist, jeder Trennung zwischen der Eingußbuchse und der Düse **13** vollen Widerstand zu leisten. In der Praxis wurde gefunden, daß sich die Düse **13** und die Eingußbuchse während des Spritzgießzyklus voneinander trennen.

[0029] Dynamische Lasten und Trägheitslasten treten an verschiedenen Teilen des Einspritzzyklus auf. Das Metallmaterial verfestigt sich in der Düse zwischen jedem Spritzgießzyklus, um einen zylindrischen „Pfropfen“ zu bilden. Am Beginn jedes Spritzgießzyklus wird der Einspritzzylinder durch Hydraulikfluid unter Druck gesetzt, welches die Schnecke zu einer Vorwärtsbewegung veranlaßt und den Druck

auf das thixotrope Metallmaterial vor der Schnecke, jedoch hinter dem Pfropfen erhöht. Schließlich ist die Kraft des Einspritzzylinders ausreichend, um den Pfropfen von der Düse zu trennen und ihn gemeinsam mit dem thixotropen Metallmaterial in die Form zu blasen. Der Einspritzkolben bewegt sich weiter nach vorne, und die Schnecke drückt das Metallmaterial in die Form, bis die Form gefüllt ist. Wenn der Pfropfen die Düse verläßt, erzeugt er Rückschlagkräfte, die auf die Düse wirken, um die Dichtkraft an der Grenzfläche mit der Eingußbuchse zu reduzieren. Diese Verringerung der Dichtkraft kann eine Trennung an der Dichtfläche und folglich ein Lecken von Metallmaterial bewirken.

[0030] Eine andere signifikante Last tritt auf, wenn die Form voll ist und die Schnecke zu einem abrupten Stillstand kommt. Die Verlangsamung der Schnecke, des Kolbens und des Metallmaterials vor der Schnecke erzeugt zusätzliche Kräfte auf die Düse und die Eingußbuchsenverbindung. Die Düse springt zurück, und die Dichtkraft wird verringert, während gleichzeitig der Schmelzedruck am größten ist. Dies bewirkt, daß das Metallmaterial zwischen den Dichtflächen der Düse und der Eingußbuchse leckt.

[0031] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, hat eine Düse 13' nach dem Stand der Technik eine bearbeitete Kugelfläche 23, die im wesentlichen mit der Kugelfläche 24 des Eingußbuchseneinsatzes 25 über einen vorbestimmten Winkel zusammenwirkt. Der Eingußbuchseneinsatz 25 bietet eine Wärmeisolierung zwischen der Düse 13' und der Eingußbuchse 16', so daß die Düse 13' durch die Buchse 16' nicht exzessiv gekühlt wird. Wenn die Düse 13' in Druckkontakt mit dem Eingußbuchseneinsatz 25 gebracht wird, bilden der Buchseneinsatz 25 und die Düse 13' eine vollständige Dichtung, so daß das Metallmaterial, das durch den Einspritzkanal eingespritzt wird, nicht aus dem Einspritzkanal austreten kann. Unglücklicherweise trennen sich, wie vorstehend angedeutet, während des Spritzgießzyklus die Düse 13' und der Eingußbuchseneinsatz 25 voneinander und das Metallmaterial beginnt sich auf dem Eingußbuchseneinsatz 25 und den Flächen der Düse 13' aufzubauen, die bearbeitet sind, um exakt aufeinander zu passen. Dies bedeutet, daß mit der Zeit die Verbindung zwischen der Düse 13' und dem Eingußbuchseneinsatz 25 versagt und durch eine neue Düse und einen neuen Eingußbuchseneinsatz ersetzt werden muß. Dies ist teuer und zeitaufwendig und es wäre erwünscht, eine Verbindung zu finden, die entweder nicht versagt oder zumindest während vieler Spritzgießzyklen ordnungsgemäß funktioniert. Die Düse und die Eingußbuchsen-Grenzfläche wird, die in den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) gezeigt sind, schaffen eine solche Verbindung.

[0032] Bei der in den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) gezeigten Ausbildung umfaßt die Düse 13" einen Zapfenteil 26,

der so bearbeitet ist, daß er eng in den Eingußbuchsenkanal 27 paßt. Die Schulter 28 an der Düse 13" kann an der Fläche 29 der Eingußbuchse 16" anliegen oder nicht, und an dieser durch den Druck gehalten werden, der über die Schlittenzylinder 14 eingebracht wird. Bei dieser Ausführung hat sich gezeigt, daß sich die Düse 13" und die Eingußbuchse 16" tatsächlich axial ohne dilatatorische Wirkung auf den Vorgang relativ zueinander bewegen können. Während das Metallmaterial zwischen die Wand der Eingußbuchse 16" und die Fläche des Zapfenteiles 26 der Düse 13" gelangen kann, wandert es nicht weiter. Die Legierung verfestigt sich in dieser Zone und verhindert jegliches weitere Vordringen gegen die Außenseite der Düse 13". Das Metallmaterial an der Oberfläche zwischen der Eingußbuchse 16" und der Düse 13" wird mit dem Anguß entfernt, wenn der geformte Teil aus der Form ausgestoßen wird.

[0033] Dementsprechend werden durch diese einfache Änderung der Düsengestalt die Probleme des Düsendichtungsversagens gelöst.

[0034] Außerdem gibt es eine Anzahl von weiteren Vorteilen für diese Designmodifikation. Beispielsweise braucht die Düsenschulter 28 nicht in Kontakt mit der Fläche 29 der Eingußbuchse 16" zu sein, so daß die Abnutzung an diesen Flächen vermieden werden kann. Natürlich kann ein Eingußbuchseneinsatz, wie der bei 24 in [Fig. 3](#) gezeigte, am Ende der Eingußbuchse 16" angeordnet werden, um die Düse 13" von der Buchse 16" weiter thermisch zu isolieren, wenn eine Trennung zwischen der Fläche 29 und der Schulter 28 eine unzureichende Wärmeisolierung bietet.

[0035] Eine Vielzahl von Metallmaterialien kann unter Verwendung der neuen Düse spritzgegossen werden, doch arbeitet die Düse besonders gut mit Metalllegierungen, wie Legierungen auf Magnesiumbasis. Die Düse arbeitet auch mit anderen Metallegierungen, wie auf Aluminium oder Zink basierenden Legierungen.

[0036] [Fig. 5](#) ist ein Querschnitt einer tatsächlichen Düse 13" in Eingriff mit einer Eingußbuchse 16" an einer feststehenden Platte 15.

[0037] Es versteht sich, daß die Erfindung nicht auf die beschriebenen und gezeigten Illustrationen beschränkt ist, die lediglich illustrativ für die bestmögliche Ausführung der Erfindung sind und die Modifikationen hinsichtlich der Form, der Größe, der Anordnung der Teile und Betriebsdetails unterliegen können. Die Erfindung soll vielmehr alle diese Modifikationen mit umfassen, die sich innerhalb des Schutzbereiches befinden, der durch die Ansprüche definiert ist.

Patentansprüche

1. Metallmaterial-Spritzgießmaschine zum Herstellen eines geformten Teiles, wobei die Metallmaterial-Spritzgießmaschine umfaßt:

eine Einspritzdüse (13'') am Ende einer Einspritztrommel (11) der Metallmaterial-Spritzgießmaschine; eine stationäre Platte (15), welche einen Teil einer Form hält;

eine Eingußbuchse (16''), die auf der Form montiert ist, wobei die Einspritzdüse (13'') in die Eingußbuchse (16'') eingreift, wenn im Betrieb Metallmaterial durch die Einspritzdüse (13'') in die Eingußbuchse (16'') eingespritzt wird;

einen Zapfenteil (26), der sich in einen komplementären Kanal (27) erstreckt, wobei der Zapfenteil (26) und der Kanal (27) die Einspritzdüse (13'') und die Eingußbuchse (16'') miteinander kuppeln, indem sie einen Strömungsweg für geschmolzenes Metallmaterial innerhalb der Einspritzdüse (13'') und der Eingußbuchse (16'') zu bilden;

dadurch gekennzeichnet, daß der Außenumfang des Zapfenteiles (16'') in eine Oberfläche des Kanals (27) paßt, um einen Spalt zwischen der Oberfläche und dem Außenumfang des Zapfenteiles (26) zu bilden, der es im Betrieb gestattet, daß eine begrenzte Menge an Metallmaterial in den Spalt eintritt und sich in dem Spalt verfestigt, um eine Dichtung zu bilden, wobei das verfestigte Metallmaterial während des Einspritzzyklus einen weiteren Verlust von Metallmaterial durch eine Grenzfläche zwischen der Einspritzdüse (13'') und der Eingußbuchse (16'') verhindert.

2. Metallmaterial-Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, bei welcher der Zapfenteil (26) und der Kanal (27) derart dimensioniert sind, daß während des Spritzgießzyklus der Zapfenteil (26) und der Kanal (27) frei sind, um sich axial relativ zueinander in einem Ausmaß zu bewegen, das kleiner als eine Länge des Zapfenteiles (26) ist.

3. Metallmaterial-Spritzgießmaschine nach Anspruch 2, bei welcher der Zapfenteil (26) eine Länge hat, die ausreicht, um eine Dichtung zwischen dem Kanal (27) und dem Zapfenteil (26) während des Spritzgießzyklus aufrechtzuerhalten.

4. Metallmaterial-Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der Zapfenteil (26) auf der Einspritzdüse (13'') angeordnet ist, und bei welcher der Kanal (27) in der Eingußbuchse (16) ausgebildet ist.

5. Metallmaterial-Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Einspritzdüse (13'') Schultern (28) aufweist, die sich bezüglich des Zapfenteiles (16) seitlich nach außen erstrecken.

6. Metallmaterial-Spritzgießmaschine nach An-

spruch 5, bei welcher die Eingußbuchse eine Außenfläche (29) aufweist, welche an den Schulter (28) der Einspritzdüse (13'') angreift.

7. Metallmaterial-Spritzgießmaschine nach Anspruch 5, bei welcher die Eingußbuchse eine Außenfläche (29) aufweist, welche nahe den Schultern (28) der Einspritzdüse (13''), aber von diesen getrennt ist.

8. Metallmaterial-Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Eingußbuchse (16'') einen Eingußbuchseneinsatz (25) aufweist, der so ausgebildet ist, daß er an dem Zapfenteil (26) angreift, um die Einspritzdüse (13'') von der Eingußbuchse (16'') thermisch zu isolieren.

9. Metallmaterial-Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der Spalt so vorgesehen ist, daß die begrenzte Menge an verfestigtem Metallmaterial, die sich darin ansammeln kann, mit dem Ausstoßen des geformten Teiles aus der Form entfernt werden kann.

10. Düsen- und Eingußbuchsenverbindung für eine Metallspritzgießmaschine, wobei die Düsen- und Eingußbuchsenverbindung gebildet ist durch: eine Düse (13'') mit einem ersten Oberflächenteil; und

eine Eingußbuchse (16'') mit einem komplementären zweiten Oberflächenteil, wobei der erste Oberflächenteil und der komplementäre zweite Oberflächenteil so ausgebildet sind, daß sie eng ineinander passen;

wobei die Düsen- und Eingußbuchsenverbindung dadurch gekennzeichnet ist, daß:

ein Spalt zwischen dem ersten Oberflächenteil und dem komplementären zweiten Oberflächenteil existiert, wobei der Spalt so ausgebildet ist, daß er im Betrieb gestattet, daß eine begrenzte Menge an Metallmaterial in den Spalt strömt und sich in dem Spalt verfestigt, um eine Dichtung gegen Lecken von Metallformungsmaterial zu bilden.

11. Düsen- und Eingußbuchsenverbindung nach Anspruch 10, bei welcher der Spalt gestattet, daß die Düse (13'') sich axial innerhalb der Eingußbuchse (16'') bewegt, ohne den Dichtkontakt dazwischen zu verlieren.

12. Düsen- und Eingußbuchsenverbindung nach Anspruch 10 oder 11, bei welcher der erste Oberflächenteil und der komplementäre zweite Oberflächenteil zylindrisch sind.

13. Düsen- und Eingußbuchsenverbindung nach den Ansprüchen 10, 11 oder 12, bei welcher der erste Oberflächenteil in den komplementären zweiten Oberflächenteil paßt.

14. Düsen- und Eingußbuchsenverbindung nach

einem der Ansprüche 10 bis 13, bei welcher die Düse (13'') und die Eingußbuchse (16'') ferner komplementäre ringförmige Dichtflächen (29) aufweisen, die durch eine Schulter (28) an der Düse (13'') und eine Fläche an der Eingußbuchse (16'') gebildet sind.

15. Düsen- und Eingußbuchsenverbindung nach Anspruch 14, bei welcher eine erste zylindrische Dichtfläche der Düse (13'') kleineren Durchmesser als die komplementäre zweite zylindrische Dichtfläche an der Eingußbuchse (16'') hat.

16. Düsen- und Eingußbuchsenverbindung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, bei welcher der Spalt so vorgesehen ist, daß die begrenzte Menge an verfestigtem Metallmaterial, die sich in dem Spalt ansammelt, mit dem Ausstoßen eines geformten Teiles entfernbar ist.

17. Düsen- und Eingußbuchsenverbindung nach Anspruch 16, bei welcher der Spalt so vorgesehen ist, daß die begrenzte Menge an verfestigtem Metallmaterial, die sich darin ansammelt, mit einem verlorenen Kopf des geformten Teiles verbunden ist.

18. Metallmaterial-Spritzgießmaschinen-Düsenspitze (13'') einer mehrteiligen Verbindung mit einer Eingußbuchse (16''), wobei die Düsenspitze (13'') der Metallmaterial-Spritzgießmaschine eine erste Grenzfläche hat, die im Betrieb mit einer zweiten Grenzfläche der Eingußbuchse (16'') zusammenwirkt, wobei die Düsenspitze (13'') der Metallmaterial-Spritzgießmaschine dadurch gekennzeichnet ist, daß:

die erste Grenzfläche so dimensioniert ist, daß sie eine Bildung eines Spaltes zwischen ihr und der zweiten Grenzfläche gestattet, wenn während eines Spritzgießzyklus die Düsenspitze (13'') der Metallmaterial-Spritzgießmaschine und die Eingußbuchse (16'') im Betrieb ineinandergreifen, um einen geformten Teil zu bilden, wobei die erste Grenzfläche dabei im Betrieb gestattet, daß eine begrenzte Menge an Metallmaterial in den Spalt eindringt und sich in dem Spalt verfestigt, um eine Dichtung zu bilden, welche einen weiteren Verlust von Metallmaterial während des Spritzgießzyklus durch eine Grenzfläche zwischen der Düsenspitze (13'') der Metallmaterial-Spritzgießmaschine und der Eingußbuchse (16'') verhindert.

19. Metallmaterial-Spritzgießmaschinen-Düsenspitze nach Anspruch 18, bei welcher der Spalt gestattet, daß die begrenzte Menge an Metallmaterial mit einem verlorenen Kopf des geformten Teiles verbunden ist, damit das Metallmaterial mit dem Ausstoßen des geformten Teiles entfernt wird.

20. Metallmaterial-Spritzgießmaschinen-Eingußbuchse (16'') einer mehrteiligen Verbindung mit einer Maschinendüse (13''), wobei die Eingußbuchse (16'')

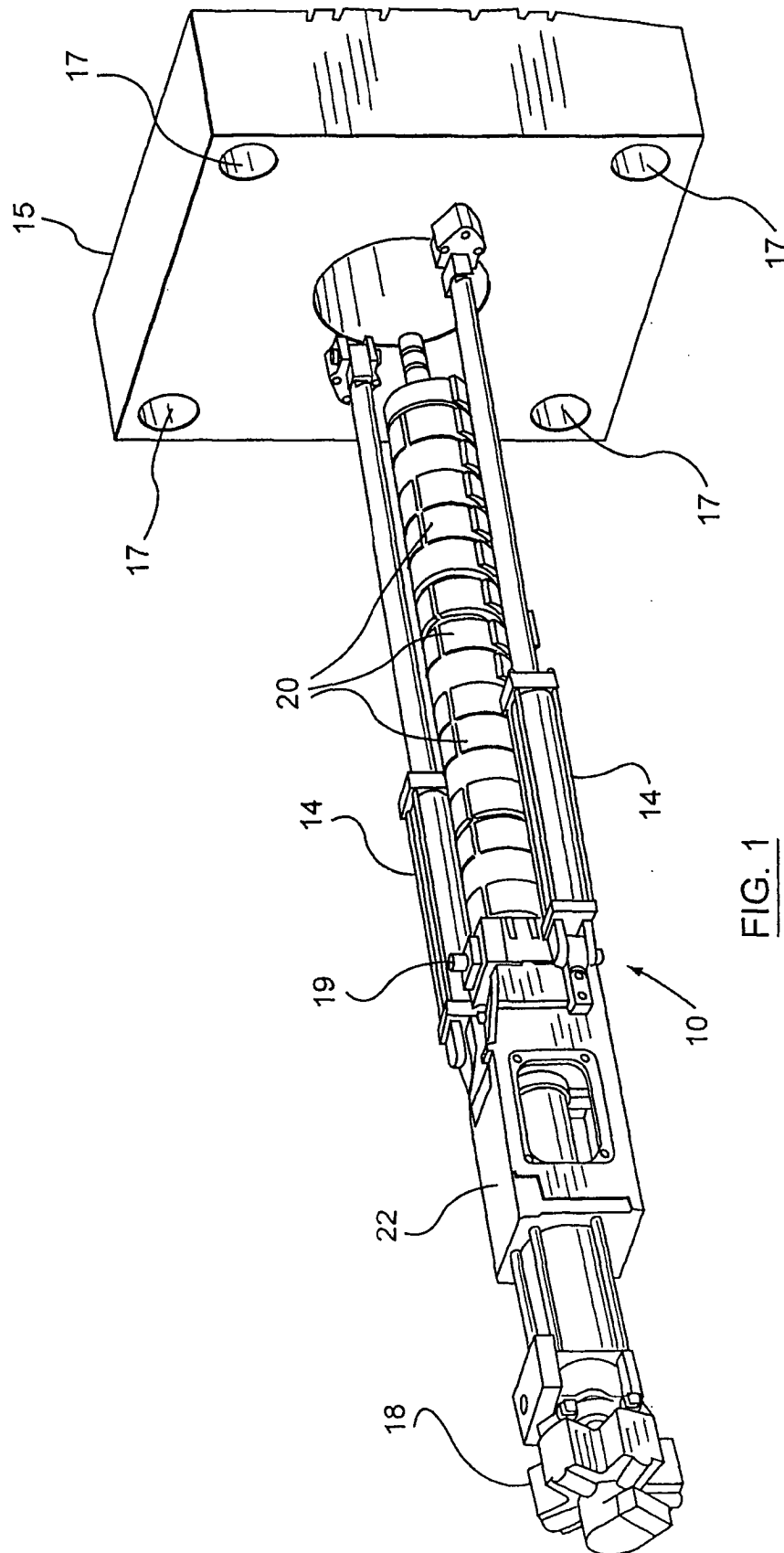
der Metallmaterial-Spritzgießmaschine eine Grenzfläche hat, die im Betrieb so angeordnet ist, daß sie mit einer Düsenkörper-Grenzfläche der Maschinendüse (13'') zusammenwirkt, wobei die Eingußbuchse (16'') der Metallmaterial-Spritzgießmaschine dadurch gekennzeichnet ist, daß:

die Grenzfläche so dimensioniert ist, daß sie eine Bildung eines Spaltes zwischen der Grenzfläche und der Düsenkörper-Grenzfläche gestattet, wenn während eines Spritzgießzyklus die Eingußbuchse (16'') der Metallmaterial-Spritzgießmaschine und der Düsenkörper (13'') im Betrieb in Eingriff stehen, um einen geformten Teil zu bilden, wobei die Grenzfläche dadurch im Betrieb gestattet, daß eine begrenzte Menge an Metallmaterial in den Spalt eintritt und sich in dem Spalt verfestigt, um eine Dichtung zu bilden, welche den weiteren Verlust von Metallmaterial während des Spritzgießzyklus durch die Grenzfläche zwischen der Eingußbuchse (16'') der Metallmaterial-Spritzgießmaschine und der Düse (13'') verhindert.

21. Metallmaterial-Spritzgießmaschinen-Eingußbuchse (16'') nach Anspruch 20, bei welcher der Spalt gestattet, daß die begrenzte Menge an Metallmaterial mit dem verlorenen Kopf des geformten Teiles verbunden ist, um eine Entfernung des verfestigten Metallmaterials mit dem Ausstoßen des geformten Teiles zu gestatten.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



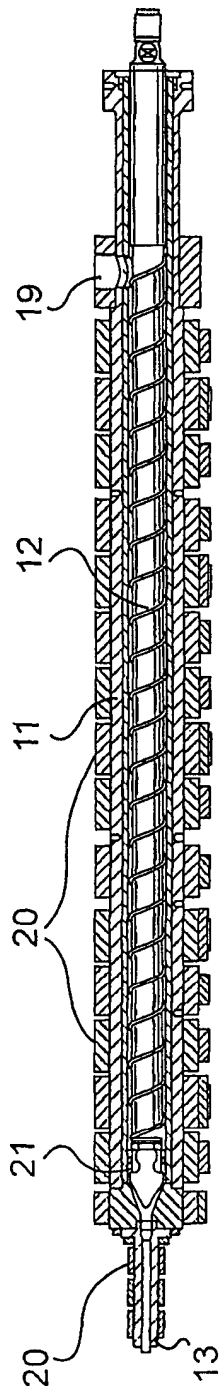


FIG. 2

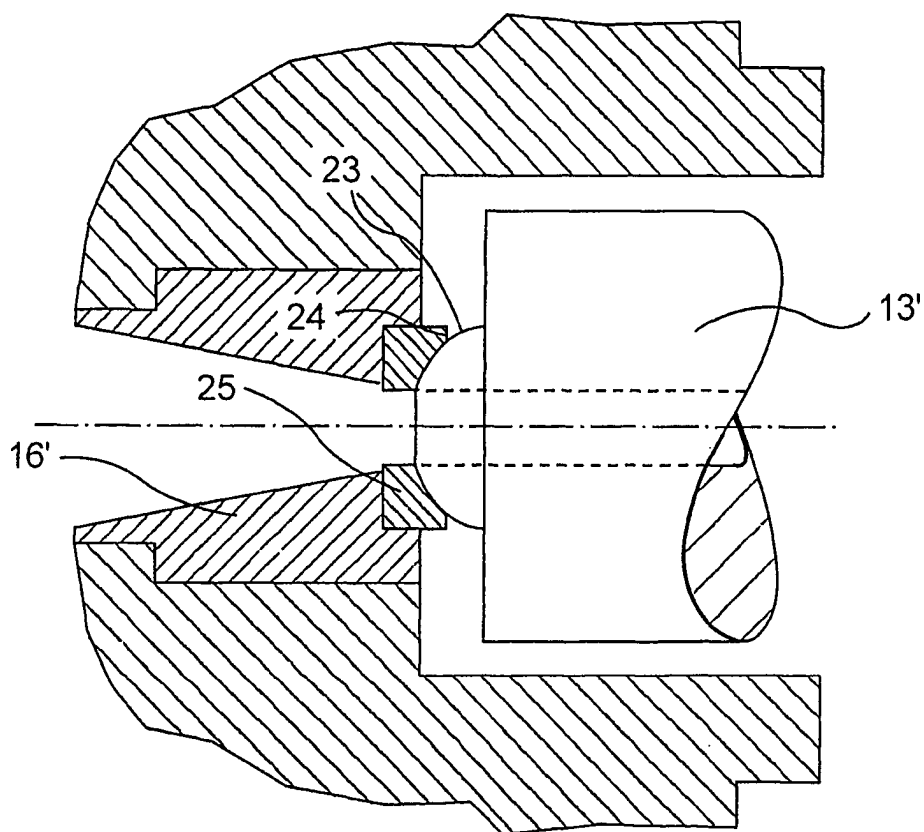


FIG. 3 (STAND DER TECHNIK)

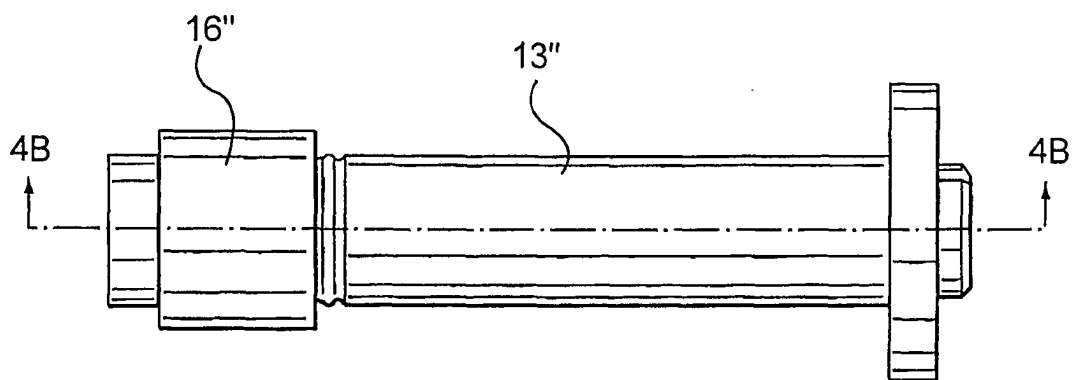


FIG. 4A

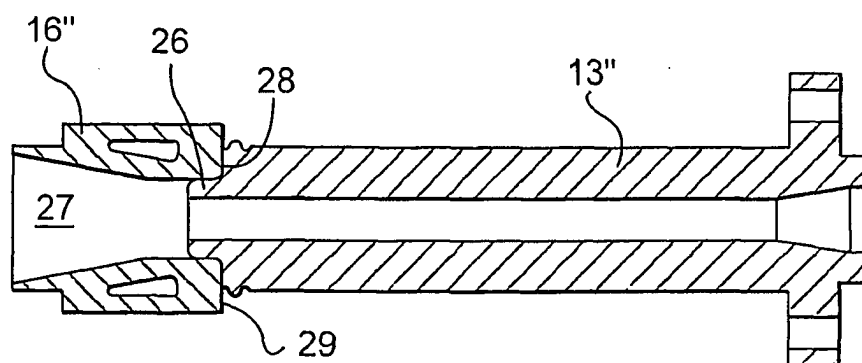


FIG. 4B

