



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 032 336 B3 2005.11.10

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 032 336.4**
 (22) Anmeldetag: **02.07.2004**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **10.11.2005**

(51) Int Cl.7: **B29C 45/30**
B29C 45/20

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
SFR Formenbau GmbH, 72770 Reutlingen, DE

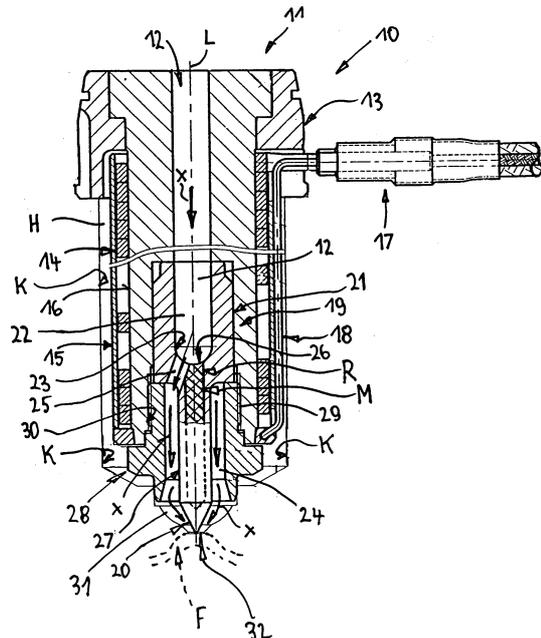
(72) Erfinder:
Reinl, Horst, 72793 Pfullingen, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Ostriga, Sonnet, Wirths & Roche,
42275 Wuppertal**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 694 03 513 T2

(54) Bezeichnung: **Einspritzdüse zur Führung von Schmelzmasse in einer Kunststoffspritzgießform od. dgl.**

(57) Zusammenfassung: Eine Einspritzdüse (10) zur Führung von Schmelzmasse in einer Kunststoffspritzgießform o. dgl. ist mit einem einen Schmelzkanal (12) umgebenden Düsenkern (11) versehen, welcher an seiner Außenmantelfläche (16) eine Heizvorrichtung (14) und welcher an seinem bezüglich des Schmelzstroms (bei x) stromabwärts gelegenen vorderen Ende mindestens einen der Formhöhlung (F) einer Werkzeugform benachbarten Torpedo-Einsatz (19) trägt. Der Torpedo-Einsatz (19), der aus abriebfestem Werkstoff gebildet ist, ragt mit seinem Torpedo-Schaft (27) und mit seiner Torpedo-Spitze (20), zur Formhöhlung (F) weisend, innerhalb eines mindestens mittelbar von der Innenmantelfläche des Düsenkerns (11) begrenzten ringförmigen Schmelzkanals (24) frei vor. Der Torpedo-Schaft (27) weist einen insbesondere bis in die Torpedo-Spitze (20) hineinreichenden, mit einer Metall-Einlage (M) aus hochwärmeleitfähigem Metall gefüllten Hohlraum (R) auf. Der Hohlraum (R) weist mindestens eine zur Schmelzmasse hin führende Öffnung (26) auf, derart, dass die Metall-Einlage (M) an den Schmelzkanal (12) anrandet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einspritzdüse zur Führung von Schmelzemasse in einer Kunststoff-spritzgießform od. dgl., entsprechend dem Patentanspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Eine solche Einspritzdüse ist beispielsweise durch die DE 694 03 513 T2 (vgl. **Fig. 3**) bekannt.

[0003] Bei unkritischen Schmelzen, insbesondere bei nicht korrosiven und den Verschleiß nicht fördernden Schmelzen, kann ein Torpedo-Einsatz aus Kupferberyllium (CuBe) bestehen, zumal Kupferberyllium über eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit verfügt und ein solcher Torpedo-Einsatz in der Lage ist, die über den Heizkörper und die Schmelze eingeleitete Wärme möglichst bis in die Torpedospitze hinein, d.h. möglichst weit zum Anspritzpunkt hin, zu transportieren.

[0004] Wenn indessen verschleißfördernde Schmelzen, beispielsweise mit Glasfaserzusatz, eingesetzt werden, versagt ein solcher Torpedo-Einsatz, weil Kupferberyllium sehr verschleißanfällig ist. Ähnliches gilt bezüglich der Korrosionsanfälligkeit von Kupferberyllium, wenn z.B. bei Einsatz von flammgeschützten Kunststoffen austretende Gase Korrosion hervorrufen. Außerdem ist die Temperaturbelastbarkeit von Kupferberyllium nicht immer ausreichend, weil bei ca. 380 °C eine Aushärtung einsetzt.

[0005] Mit dem Einsatz verschleißfördernder Schmelzen einhergehende Nachteile sind bei dem Torpedo-Einsatz gemäß der DE 694 03 513 T2 in einem gewissen Maße berücksichtigt. Der bekannte Torpedo-Einsatz weist einen zentralen Schaft mit einem spitz zulaufenden vorderen Ende, der Torpedospitze also, auf, welche sich bezüglich der Fließrichtung der Schmelze stromabwärts hinter einem äußeren Kragen erstreckt. Stromaufwärts bzw. rückwärtig ist der zentrale Schaft mit einem gerundeten Ende versehen, welches sich rückwärts hinter dem äußeren Kragen erstreckt. Der zentrale Schaft weist innen einen Kern auf, welcher von einem Außenmantel umgeben ist. Der innere Kern besteht aus einem thermisch hochleitfähigem Material, wie z.B. aus Silber oder aus Kupfer. Der Außenmantel hingegen besteht aus einem abnutzungsbeständigen und korrosionsbeständigen Material, wie z.B. aus Schnellstahl.

[0006] Der Vorteil der von der DE 694 03 513 T2 bekannten Torpedo-Spitze besteht darin, dass der aus thermisch hochleitendem Material gefertigte Kern den vorbeschriebenen Wärmetransport in die Spitze hinein gestattet, während der aus Stahl bestehende Außenmantel, welcher indessen eine geringere Wärmeleitfähigkeit besitzt, den verschleißanfälligen Kern

vor der aggressiven Schmelze schützt.

Aufgabenstellung

[0007] Ausgehend von der Einspritzdüse gemäß der DE 694 03 513 T2, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Einspritzdüse derart zu verbessern, dass deren Torpedo-Einsatz bei hinreichender Unempfindlichkeit gegen aggressive Schmelzen eine verbesserte Wärmeübertragungsfähigkeit und gegebenenfalls eine herstellungsgünstige Bauform ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird entsprechend der Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Wichtig ist vor allen Dingen, dass der Hohlraum zur Aufnahme der Metall-Einlage aus hochwärmeleitfähigem Metall zur Schmelzemasse hin partiell offen ist, so dass das hochwärmeleitfähige Metall unmittelbar bzw. im wesentlichen unmittelbar dem insbesondere durch die Schmelzemasse vermittelten Wärmestrom ausgesetzt ist, was zu einer erheblichen Verbesserung des Wärmetransports in die Torpedospitze hinein führt.

[0010] Die Erfindung nimmt daher gegebenenfalls bewusst eine partielle Freilegung der hochwärmeleitfähigen Metall-Einlage zur Verbesserung des Wärmetransports bei einer nur partiellen Beeinträchtigung durch die Schmelzemasse, eben nur bezüglich des freigelegten Bereichs, in Kauf.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung bildet der Torpedo-Einsatz an seiner der Torpedospitze abgewandten Seite einen bundartig vorspringenden Ansatz mit einem einen Teil des Schmelzekanals darstellenden etwa becherförmigen Hohlraum, dessen Becherboden von mindestens einem zum ringförmigen Schmelzekanal führenden Schmelzedurchlass und von der Öffnung durchsetzt ist, die zu dem Hohlraum zur Aufnahme der Metall-Einlage führt.

[0012] Dadurch, dass der becherförmige Hohlraum einen Teil des Schmelzekanals bildet, ergibt sich zusätzlich ein den Wärmeübergang bzw. den Wärmedurchgang verbessernder großflächiger Kontakt mit der Schmelze und dem beheizten Düsenkern, zumal dann, wenn der becherförmige Hohlraum eine relativ große axiale Länge aufweist.

[0013] Zweckmäßig ist der Hohlraum zur Aufnahme der Metall-Einlage über die zur letzteren führende Öffnung an den becherförmigen Hohlraum angeschlossen.

[0014] Ein fertigungstechnisch einfacher Torpedo-Einsatz ist entsprechenden weiteren Erfindungsmerkmalen dadurch möglich geworden, dass der becherförmige Hohlraum zylindrisch ist und sich coaxial

zu dem ebenfalls zylindrischen Hohlraum zur Aufnahme der Metall-Einlage erstreckt. Die ineinander übergehenden Hohlräume bilden so eine einfach herzustellende Stufenbohrung. Die Montage der Metall-Einlage kann dabei durch den becherförmigen Hohlraum hindurch erfolgen.

[0015] Eine andere Ausführungsform entsprechend der Erfindung, die einen effektiven Wärmedurchgang bzw. Wärmeübergang gestattet, besteht darin, dass der zum ringförmigen Schmelzekanal führende Schmelzedurchlass die Metall-Einlage anschneidet oder durchdringt.

[0016] Die Metall-Einlage selbst besteht zweckmäßig aus Cu, aus einer Cu-Legierung, z.B. aus CuBe, oder aus einem Werkstoff, welcher ähnlich wie Cu oder wie CuBe hochwärmeleitfähig ist. Die gewünschte Abriebfestigkeit kann erfindungsgemäß dadurch erzielt werden, dass der Torpedo-Einsatz aus abriebfestem und nach Möglichkeit auch korrosionsfestem Stahl gefertigt ist. Auch der Düsenkern kann gegebenenfalls aus Stahl gefertigt sein. Auch besteht die Möglichkeit, lediglich ein an den becherförmigen Hohlraum angeschlossenes Schmelzeführungsrohr aus verschleiß- und korrosionsfestem Stahl anzuwenden, während der vom Schmelzstrom abgeschirmte Düsenkern selbst aus einem hochwärmeleitfähigem Werkstoff, wie z.B. aus CuBe, bestehen kann.

[0017] Die andere vorteilhafte erfindungsgemäße Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine zur Metall-Einlage führende Öffnung die Montage-Öffnung für die Metall-Einlage bildet. Insbesondere für den bereits geschilderten Fall, dass der Hohlraum zur Aufnahme der Metall-Einlage über die zur letzteren führende Öffnung an den becherförmigen Hohlraum angeschlossen ist, ergibt sich in vorerwähnter Weise – zumal im Vergleich zum Gegenstand der DE 694 03 513 T2 – eine erheblich vereinfachte Montage der Metall-Einlage.

[0018] Die Abrieb- und Korrosionsfestigkeit der Gesamtanordnung kann im übrigen dadurch verbessert werden, dass die Metall-Einlage zumindest im Bereich der zur Schmelzmasse führenden Öffnung chemisch vernickelt ist. Eine dünne Schicht aus chemisch Nickel ist zumindest extrem abriebresistent und beeinträchtigt den Wärmeübergang bzw. Wärmedurchgang zur Metall-Einlage kaum.

[0019] Weitere Erfindungsmerkmale ergeben sich aus zusätzlichen Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiel

[0020] In den Zeichnungen ist eine bevorzugte Ausführungsform entsprechend der Erfindung näher dargestellt, es zeigt

[0021] [Fig. 1](#) einen Axialschnitt durch eine Einspritzdüse und

[0022] [Fig. 2](#) einen Axialschnitt durch einen in All-einstellung gezeigten Torpedo-Einsatz.

[0023] Eine Einspritzdüse zur Führung einer Kunststoff-Schmelzmasse ist in [Fig. 1](#) mit **10** bezeichnet. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine gehäuselose Einspritzdüse, deren hauptsächliches Bauteil von einem Düsenkern **11** gebildet ist, der einen zentralen Schmelzekanal **12** umgibt.

[0024] Die jeweilige Fließrichtung des Schmelzstroms ist mit **x** bezeichnet, während die Längsmittellachse das Bezugszeichen **L** trägt.

[0025] Der Düsenkern **11** trägt bezüglich der Fließrichtung **x** stromaufwärts bzw. rückseitig einen Einbaudapter **13** zur werkzeugseitigen Montage.

[0026] Außen ist der Düsenkern **11** von einem gewendelten Rohrheizkörper **14** umgeben, welcher mittels einer rohrförmigen Hülse **15** eng gegen die kreiszylindrische Außenmantelfläche **16** des Düsenkörpers **11** gehalten wird.

[0027] Der Rohrheizkörper **14** wird über eine Kabeleinspeisung **17** und über elektrische Leitungen **18** mit elektrischer Energie versorgt.

[0028] Die Konturbegrenzung der formplattenseitigen Aufnahmehöhlung **H** ist durchgehend mit **K** bezeichnet.

[0029] Etwa bis zur halben Länge des Düsenkerns **11** in letzteren entgegen der Fließrichtung **x** hineinragend, ist ein Torpedo-Einsatz **19** zentral innerhalb des Düsenkerns **11** angeordnet. Der Torpedo-Einsatz **19** ist ebenso wie der Düsenkern **11** im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Der Torpedo-Einsatz **19** weist an seiner einer Torpedo-Spitze **20** abgewandten Seite einen bundartig vorspringenden Ansatz **21** auf, welcher zentral einen becherförmigen Hohlraum **22** bildet, der eine Verlängerung des Schmelzekanals **12** darstellt.

[0030] Der Becherboden **23** des becherförmigen Hohlraums **22** ist zum einen von einem zu einem ringförmigen Schmelzekanal **24** führenden Schmelzedurchlass **25** zum anderen von einer Öffnung **26** durchsetzt, die zu einem Hohlraum **R** zur Aufnahme einer etwa stabförmigen Metall-Einlage **M** kreiszylindrischen Querschnitts führt.

[0031] Die Metall-Einlage **M** besteht aus Cu und sitzt fest innerhalb des Hohlraums **R**, welcher koaxial innerhalb des Torpedo-Schafts **27** kreisförmigen Querschnitts angeordnet ist. Der Torpedo-Schaft **27** ist von dem ringförmigen Schmelzekanal **24** umge-

ben.

[0032] Die Außenbegrenzung des ringförmigen Schmelzkanals **24** wird von einem Nippel **28** gebildet, welcher zur besseren Wärmeisolierung aus Titan bestehen kann. Der Nippel **28** weist ein Außengewinde **29** auf, welches mit einem Innengewinde **30** des Düsenkerns **11** kooperiert. Auf diese Weise kann der Nippel **28**, den bundförmigen Ansatz **21** untergreifend, den Torpedo-Einsatz **19** in seiner Einbauposition lösbar fixieren.

[0033] Die Metall-Einlage M ist in ihrem dem Schmelzkanal **12** zugänglichen Bereich, d.h. im Bereich des Schmelzedurchlasses **25** und der Öffnung **26**, mit einer im einzelnen nicht dargestellten dünnen hochabriebfesten Schutzbeschichtung aus chemisch Nickel versehen. Die Dicke dieser Schutzbeschichtung beträgt nur etwa 0,01 mm. Dabei kann es zweckmäßig und vorteilhaft sein, die gesamte Oberfläche des Torpedo-Einsatzes **19** mit einer Beschichtung aus chemisch Nickel zu versehen.

[0034] Entsprechend der Fließrichtung x fließt die Schmelze zunächst durch den oberen Bereich des Schmelzkanals **12**, sodann durch den die Fortsetzung des Schmelzkanals **12** bildenden becherförmigen Hohlraum **22**, trifft dabei im Bereich des Schmelzedurchlasses **25** und der Öffnung **26** auf die Metall-Einlage M, setzt ihren Weg durch den ringförmigen Schmelzkanal **24** hindurch fort und gelangt schließlich über einen von der Kontur K bildeten düsenartigen Hohlraum **31** und über eine Einspritzöffnung **32** in die lediglich teilweise und mit Strichlinien angedeutete artikelbildende Formhöhhlung F.

[0035] Der Düsenkern **11** und Torpedo-Einsatz **19** bestehen aus abriebfestem und gegebenenfalls auch korrosionsfestem Stahl.

[0036] Es ist vorstellbar, dass mittels der Metall-Einlage M, welche der Kunststoffschmelze im Bereich des Schmelzedurchlasses **25** und der Öffnung **26** im wesentlichen unmittelbar ausgesetzt ist, ein guter Wärmetransport bis in die Torpedo-Spitze **20** hinein erfolgen kann.

[0037] [Fig. 2](#) zeigt den Torpedo-Einsatz **19** ohne Metall-Einlage M. Anhand von [Fig. 2](#) ist indessen vorstellbar, dass der Metall-Einsatz M in nicht dargestellter Weise einfach durch die stromaufwärts liegende Öffnung **33** des bundartigen Ansatzes **21** und den becherförmigen Hohlraum **22** hindurch montiert werden kann, indem beispielsweise eine aus Cu bestehende, im wesentlichen rundstabförmige Metall-Einlage M in den Raum R eingeschoben bzw. eingepresst wird.

[0038] Infolge des verhältnismäßig großen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Cu der Metall-Einlage

M sowie infolge des im Vergleich dazu wesentlich geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten des aus Stahl bestehenden Torpedo-Einsatzes **19** ergibt sich bei Erwärmung der Anordnung ohnehin ein fester Sitz der Metall-Einlage M innerhalb des Hohlraumes R.

Patentansprüche

1. Einspritzdüse (**10**) zur Führung von Schmelzmasse in einer Kunststoffspritzgießform od. dgl., mit einem einen Schmelzkanal (**12**) umgebenden Düsenkern (**11**), welcher an seiner Außenmantelfläche (**16**) eine Heizvorrichtung (**14**) und welcher an seinem bezüglich des Schmelzestroms (bei x) stromabwärts gelegenen vorderen Ende mindestens einen der Formhöhhlung (F) einer Werkzeugform benachbarten Torpedo-Einsatz (**19**) trägt, der aus abriebfestem Werkstoff gebildet ist und der, mit seinem Torpedo-Schaft (**27**) und mit seiner Torpedo-Spitze (**20**) zur Formhöhhlung (F) weisend, innerhalb eines weiteren von der Innenmantelfläche des Düsenkerns (**11**) begrenzten ringförmigen Schmelzkanals (**24**) frei vorragt, wobei der Torpedo-Schaft (**27**) einen insbesondere bis in die Torpedo-Spitze (**20**) hineinreichenden, mit einer Metall-Einlage (M) aus hochwärmeleitfähigem Metall gefüllten Hohlraum (R) aufweist, der an seinem, dem Schmelzkanal (**12**) zugewandten Ende offen ist (**26**) und die Metall-Einlage (M) zumindest teilweise den Schmelzkanal (**12**) abschließt.

2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Torpedo-Einsatz (**19**) an seiner der Torpedo-Spitze (**20**) abgewandten Seite einen bundartig vorspringenden Ansatz (**21**) mit einem einen Teil des Schmelzkanals (**12**) darstellenden etwa becherförmigen Hohlraum (**22**) bildet, dessen Becherboden (**23**) von mindestens einem zum ringförmigen Schmelzkanal (**24**) führenden Schmelzedurchlass (**25**) und von der Öffnung (**26**) durchsetzt ist, die zu dem Hohlraum (R) zur Aufnahme der Metall-Einlage (M) führt.

3. Einspritzdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (R) zur Aufnahme der Metall-Einlage (M) über die zur letzteren führende Öffnung (**26**) an den becherförmigen Hohlraum (**22**) angeschlossen ist.

4. Einspritzdüse nach Anspruch 2 oder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der becherförmige Hohlraum (**22**) zylindrisch ist und sich koaxial zu dem ebenfalls zylindrischen Hohlraum (R) zur Aufnahme der Metall-Einlage (M) erstreckt.

5. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zum ringförmigen Schmelzkanal (**24**) führende Schmelzedurchlass (**25**) die Metall-Einlage (M) anschneidet oder durchdringt.

6. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Metall-Einlage (M) aus Cu, der Torpedo-Einsatz (19) aus Stahl und der Düsenkern (11) gegebenenfalls auch aus Stahl besteht.

7. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metall-Einlage (M) aus einem in den Hohlraum (R) eingesetzten starren Metallstift besteht.

8. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metall-Einlage (M) aus eingepresstem und gegebenenfalls gesinter-tem Metallpulver oder aus einer Knetlegierung besteht.

9. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine zur Metall-Einlage (M) führende Öffnung (26) die Montage-Öffnung für die Metall-Einlage (M) bildet.

10. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Metall-Einlage (M) zumindest im Bereich der zur Schmelzemasse führenden Öffnung (26) chemisch vernickelt ist.

11. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch einen mit mehreren Torpedo-Einsätzen (19) versehenen Düsenkern (11), dem für jeden Torpedo-Einsatz (19) jeweils ein zur Formhohlraum weisender Düsenauslauf (31) zugeordnet ist.

12. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Torpedo-Einsatz (19) einen mehrere Torpedo-Schäfte (27) mit Torpedo-Spitzen (20) aufweisenden bundartig vorspringenden, den etwa becherförmigen Hohlraum (22) bildenden Ansatz (21) aufweist, und dass dem Torpedo-Einsatz (19) für jede Torpedo-Spitze (20) ein zur Formhohlraum (F) weisender Düsenauslauf (31) zugeordnet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

