

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 718 263 B1

(51) Int. Cl.: B29C 45/20 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00189/22

(22) Anmeldedatum: 25.02.2022

(30) Priorität: 02.03.2021 AT A50147/2021

(24) Patent erteilt: 15.08.2022

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.2022

(73) Inhaber:
ELAST Kunststoffverarbeitungs-GmbH & Co KG, Grub 3
4733 Heiligenberg (AT)

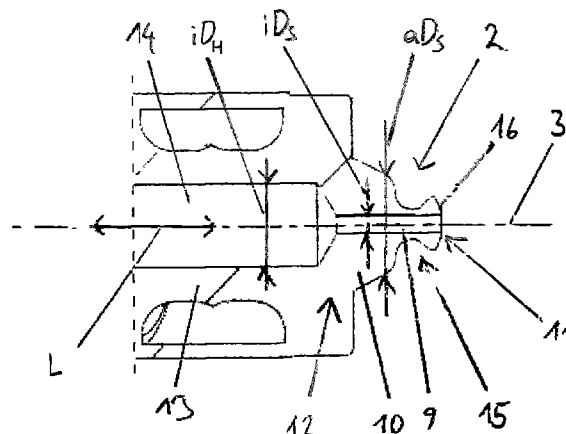
(72) Erfinder:
Christian Reslhuber, 4491 Niederneukirchen (AT)
Karl Adlesgruber, 4511 Allhaming (AT)
Kurt Manigatter, 4072 Alkoven (AT)
Paul Fattinger, 4733 Heiligenberg (AT)

(74) Vertreter:
BOHEST AG, Holbeinstrasse 36-38
4051 Basel (CH)

(54) Düsenspitze.

(57) Eine Düsenspitze (2) zum Spritzgießen weist einen in Richtung ihrer Längserstreckung (L) verlaufenden Kanal (9) auf, der von einem Körper (10) der Düsenspitze (2) ummantelt ist. Die Düsenspitze (2) weist ein vorderes Ende (11), das an ein Formwerkzeug ansetzbar ist, und ein hinteres Ende (12), das an bzw. in einem Hauptkörper (13) einer Düse anordenbar ist, auf. Eine normal zur Längserstreckung (L) verlaufende Querschnittsfläche des Körpers (10) der Düsenspitze (2) nimmt von einer vom vorderen Ende (11) der Düsenspitze (2) beabstandeten Einschnürung (15) des Körpers (10) der Düsenspitze (2) weg in Richtung zum vorderen Ende (11) der Düsenspitze (2) hin und in Richtung zum hinteren Ende (12) der Düsenspitze (2) hin jeweils zumindest abschnittsweise zu.

Aufgrund der an der Einschnürung gebildeten Verjüngung der Querschnittsfläche der Düsenspitze ist der Wärmeffluss, der im Betrieb der Düse zwischen dem Formwerkzeug und dem größten Teil der Düse stattfinden kann, stark reduziert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düsen Spitze zum Spritzgießen, wobei die Düsen Spitze einen in Richtung ihrer Längserstreckung verlaufenden Kanal aufweist, der von einem Körper der Düsen Spitze ummantelt ist, und wobei die Düsen Spitze ein vorderes Ende, das an ein Formwerkzeug ansetzbar ist, und ein hinteres Ende, das an bzw. in einem Hauptkörper einer Düse anordenbar ist, aufweist.

[0002] Mittels Spritzguss können unterschiedliche Arten von Kunststoffen verarbeitet und in eine gewünschte Form gebracht werden. Der Kunststoff bzw. das Kunststoffgemisch wird dafür in nicht ausgehärtetem, d.h. in flüssigem oder pastösem, Zustand über eine Düse in ein Formwerkzeug gespritzt, härtet darin aus und kann im Anschluss im verfestigten Zustand aus dem Formwerkzeug entnommen werden.

[0003] Je nach Art des verwendeten Kunststoffes kann es notwendig sein, das Formwerkzeug auf eine erhöhte Temperatur aufzuheizen oder auf eine verringerte Temperatur abzukühlen, wobei es durchaus notwendig sein kann, auch die Düse zu kühlen oder zu beheizen.

[0004] Beim Spritzgießen von Formteilen aus niedrigviskosem und heißvulkanisierendem Flüssig-Silikon (im Englischen als Liquid Silicon Rubber, oder abgekürzt als LSR bezeichnet) ist es beispielsweise notwendig, das Silikon in der Düse konstant auf einer Temperatur von ca. 20 bis 25 °C zu halten. Damit soll verhindert werden, dass das Silikon frühzeitig vulkanisiert und schon vor dem Formwerkzeug beginnt, auszuhärten. Um ein möglichst schnelles Vernetzen der Silikonmoleküle und eine daraus resultierende hohe Qualität der durch Spritzgießen erzeugten Formteile aus Silikon zu gewährleisten, muss das Formwerkzeug andererseits auf eine Temperatur von 170° C bis 220° C aufgeheizt werden.

[0005] Düsen, die konstruktiv ausgelegt sind, den darin fließenden Kunststoff möglichst konstant auf eine bestimmte Temperatur von z.B. 20 bis 25 °C zu kühlen, werden als Kaltkanaldüsen bezeichnet. Die Kühlung erfolgt bei derartigen Düsen in der Regel über wenigstens einen Kühlkanal, der entlang der Düse verläuft und durch den ein Kühlmittel geleitet wird.

[0006] Die Spitze der Düse, die beim Spritzgießen an das Formwerkzeug angesetzt wird und somit in direkten Kontakt damit kommt, bildet eine Wärmebrücke, über die ein unerwünschter Wärmefluss vom heißen Formwerkzeug zur gekühlten Düse hin stattfindet. Dies kann bei herkömmlichen Kaltkanaldüsen dazu führen, dass das Silikon (zumindest teilweise) von der Düsen Spitze aus innerhalb der Düse - d.h. im Kanal der Düse - auszuhärten beginnt, wodurch die Qualität der fertigen Formteile vermindert wird.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Düsen Spitze der eingangs genannten Gattung sowie eine Düse zur Verfügung zu stellen, die die angesprochenen Probleme so weit wie möglich vermeiden. Insbesondere soll eine Düsen Spitze bzw. Düse bereitgestellt werden, die während des Spritzgießens nur einen sehr geringen Wärmestrom vom Formwerkzeug zur Düse zulässt.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einer Düsen Spitze, die die Merkmale von Anspruch 1 aufweist sowie mit einer Düse die die Merkmale von Anspruch 10 aufweist.

[0009] Bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine normal zur Längserstreckung gesehene Querschnittsfläche des Körpers der Düsen Spitze von einer vom vorderen Ende der Düsen Spitze beabstandeten Einschnürung des Körpers der Düsen Spitze weg in Richtung zum vorderen Ende der Düsen Spitze hin und in Richtung zum hinteren Ende der Düsen Spitze hin jeweils zumindest abschnittsweise zunimmt.

[0011] Aufgrund der an der Einschnürung gebildeten Verjüngung der Querschnittsfläche der Düsen Spitze ist der Wärmefluss, der im Betrieb der Düse zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende der Düsen Spitze und somit zwischen dem Formwerkzeug und dem größten Teil der Düse stattfinden kann, stark reduziert. Beim Spritzgießen von Silikon härtet dieses bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Düsen Spitze innerhalb der Düse bzw. der Düsen Spitze, ausgehend vom Formwerkzeug, maximal bis zur Einschnürung, die sehr nahe am vorderen Ende angeordnet ist, aus.

[0012] Als normal zur Längserstreckung verlaufende Querschnittsfläche des Körpers der Düsen Spitze wird im Rahmen der Erfindung jene Querschnittsfläche verstanden, die durch einen orthogonal zur Längserstreckung verlaufenden Schnitt durch den Körper der Düsen Spitze erzeugt wird. Ihr Flächenmaß ergibt sich im Wesentlichen aus einer von einer Außenkontur bzw. einem Außenumfang der Düsen Spitze umschlossenen Fläche abzüglich einer von einem Innenumfang des Kanals der Düsen Spitze umschlossenen Fläche.

[0013] Erfindungsgemäß nimmt diese Querschnittsfläche direkt im Anschluss an die Einschnürung in beide Richtungen zu, sowohl zum vorderen Ende der Düsen Spitze als auch zum hinteren Ende der Düsen Spitze hin. Die Zunahme der Größe der Querschnittsfläche kann dabei stetig oder unstetig erfolgen. Weiters kann die Zunahme der Größe der Querschnittsfläche in eine oder in beide Richtung/en lediglich über einen - in Längserstreckung gesehen - relativ kurzen Abschnitt erfolgen.

[0014] Insbesondere ist im Rahmen der Erfindung eine Ausführungsform bevorzugt, bei der die Einschnürung - in Längserstreckung gesehen - an einer einzelnen Stelle positioniert ist. Das bedeutet im Rahmen der Erfindung, dass sich die Einschnürung in Längserstreckung gesehen nur an einer Stelle auftritt bzw. sich lediglich über einen äußerst kurzen Abschnitt

der Düsen Spitze erstreckt. Bei derartigen Ausführungsformen kann die Gesamtlänge der Düsen Spitze möglichst kurz gehalten werden. Alternativ dazu kann sich die Einschnürung in Längserstreckung gesehen über einen Streckenabschnitt, entlang dessen die Querschnittsfläche des Körpers der Düsen Spitze im Wesentlichen konstant groß ist, erstrecken.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Düsen Spitze im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine in Längserstreckung verlaufende Mittelachse. Derartige Düsen Spitzen lassen sich besonders einfach und mit möglichst wenig Materialverlust fertigen, z.B. drehen.

[0016] Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein Innendurchmesser des Kanals der Düsen Spitze zwischen dem hinteren Ende der Düsen Spitze und dem vorderen Ende der Düsen Spitze, d.h. über die Gesamtlänge der Düsen Spitze, im Wesentlichen konstant ist. Vorzugsweise ist der Innendurchmesser des Kanals der Düsen Spitze jedoch vom vorderen Ende der Düsen Spitze zum hinteren Ende der Düsen Spitze zuerst konstant und nimmt dann zu. Bei einer derartigen Ausführungsform kann der Kanal der Düsen Spitze, insbesondere über einen trichterförmigen Abschnitt, an einen Kanal anschließen, der einen größeren Innendurchmesser hat, als der Innendurchmesser des Kanals der Düsen Spitze am vorderen Ende der Düsen Spitze.

[0017] In alternativen, wenn auch nicht bevorzugten, Ausführungsformen kann der Innendurchmesser des Kanals der Düsen Spitze vom hinteren Ende der Düsen Spitze zum vorderen Ende der Düsen Spitze, vorzugsweise konstant, zunehmen oder vom hinteren Ende der Düsen Spitze zum vorderen Ende der Düsen Spitze, vorzugsweise konstant, abnehmen oder vom vorderen Ende der Düsen Spitze zum hinteren Ende der Düsen Spitze zuerst abnehmen und dann zunehmen oder vom vorderen Ende der Düsen Spitze zum hinteren Ende der Düsen Spitze zuerst zunehmen und dann abnehmen.

[0018] Insbesondere ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass ein Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze von der Einschnürung weg in Richtung zum vorderen Ende der Düsen Spitze hin und in Richtung zum hinteren Ende der Düsen Spitze hin zumindest abschnittsweise zunimmt. Dies bewirkt bei konstantem Innendurchmesser des Kanals der Düsen Spitze im Bereich der Einschnürung die Vergrößerung der Querschnittsfläche von der Einschnürung weg in Richtung zum vorderen und hinteren Ende der Düsen Spitze. Bei einer derartigen Düsen Spitze kann die Einschnürungen besonders einfach durch Materialabtrag von außen, beispielsweise durch Stechdrehen, hergestellt werden.

[0019] Im Rahmen der Erfindung kann der Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze von der Einschnürung weg in Richtung zum vorderen Ende der Düsen Spitze hin sprunghaft (bzw. unstetig) oder stetig zunehmen. Ebenso kann der Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze von der Einschnürung weg in Richtung zum hinteren Ende der Düsen Spitze hin sprunghaft (bzw. unstetig) oder stetig zunehmen.

[0020] Die Düsen Spitze weist an ihrem vorderen Ende eine Ansetzfläche auf, die im Rahmen der Erfindung im Wesentlichen plan und zur Längserstreckung orthogonal sein kann. Vorzugsweise ist die Ansetzfläche jedoch zum vorderen Ende der Düsen Spitze hin konvex gebogen.

[0021] In einer möglichen Ausführungsform nimmt der Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze von der Einschnürung weg in Richtung zum vorderen Ende der Düsen Spitze hin zuerst zu und dann ab. Dieses Merkmal tritt insbesondere bei Ausführungsformen mit einer konvex gekrümmten Ansetzfläche auf, kann aber auch bei anderen Ausführungsformen verwirklicht sein.

[0022] Im Rahmen der Erfindung sind Ausführungsformen möglich, bei denen der Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze von der Einschnürung weg in Richtung zum hinteren Ende der Düsen Spitze hin zuerst zunimmt und in einem im Bereich des hinteren Endes der Düsen Spitze angeordneten Einsteckabschnitt, mit dem die Düsen Spitze in den Hauptkörper der Düse einsteckbar ist, insbesondere sprunghaft (bzw. unstetig), weiter zu- oder abnimmt. Vorzugsweise ist bei derartigen Ausführungsformen der Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze im Einsteckabschnitt konstant groß. Insbesondere bei Düsen Spitzen, die ein separater, mit dem restlichen Teil einer Düse verbundener Bauteil sind, bietet ein derartiger Einsteckabschnitt eine besonders einfache Möglichkeit der Verbindung der Düsen Spitze mit einem Hauptkörper der Düse.

[0023] Besonders bevorzugt ist, wenn an der Einschnürung der Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze maximal 250 %, insbesondere maximal 200 %, eines Innendurchmessers des Kanals der Düsen Spitze beträgt. Derartig geformte Düsen Spitzen weisen einen Körper mit einer möglichst kleinen Querschnittsfläche an der Einschnürung auf, sodass nur ein sehr geringer Wärmefluss zwischen den Enden der Düsen Spitze auftreten kann.

[0024] Das oben angeführte Verhältnis zwischen Innendurchmesser des Kanals der Düsen Spitze und Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze trifft insbesondere auf Düsen Spitzen zum Spritzgießen sehr kleiner Bauteile zu, vorzugsweise auf Düsen Spitzen mit einem minimalen Innendurchmesser ihres Kanals von bis zu 1 mm. Beispielsweise kann bei einem Innendurchmesser des Kanals der Düsen Spitze im Bereich der Einschnürung von 0,5 mm der Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze in diesem Bereich 0,9 mm betragen. Insbesondere bei Düsen Spitzen, bei denen der minimale Innendurchmesser ihres Kanals größer als 1 mm ist, aber auch bei allen anderen Düsen Spitzen, kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass der Außendurchmesser des Körpers der Düsen Spitze an der Einschnürung lediglich bis zu 150 %, 130 % oder sogar nur bis zu 110 % des Innendurchmessers des Kanals der Düsen Spitze beträgt.

[0025] Die Erfindung betrifft auch eine Düse zum Spritzgießen wobei die Düse einen in Richtung ihrer Längserstreckung verlaufenden Kanal, der von einem Körper ummantelt ist, ein vorderes Ende mit einer Düsen Spitze die an ein Formwerkzeug ansetzbar ist, und ein hinteres Ende, mit einem Zuleitungsanschluss, aufweist. Erfindungsgemäß nimmt die normal

zur Längserstreckung gesehene Querschnittsfläche des Körpers der Düse von einer vom vorderen Ende der Düse beabstandeten, in Längserstreckung gesehen im Abschnitt der Düsenspitze angeordneten, Einschnürung des Körpers der Düse weg in Richtung zum vorderen Ende der Düse hin und in Richtung zum hinteren Ende der Düse hin jeweils zumindest abschnittsweise zu.

[0026] Insbesondere ist der Körper der Düse im Wesentlichen aus einem Körper der Düsenspitze und einem daran angeordneten, vom hinteren Ende der Düse zur Düsenspitze verlaufenden Hauptkörper gebildet. Die Düsenspitze kann bei derartigen Ausführungsformen ein separater Bauteil sein, der im Bereich des vorderen Endes der Düse am Hauptkörper befestigt, insbesondere in den Hauptkörper eingesteckt oder eingeschraubt, ist. Bei derartigen Ausführungsformen muss bei Verschleiß der Düsenspitze nicht die gesamte Düse, sondern nur die Düsenspitze ausgewechselt werden, wodurch Geld und Zeit gespart werden kann. Alternativ dazu kann die Düsenspitze am vorderen Ende der Düse monolithisch mit dem Hauptkörper der Düse verbunden sein. Bei derartigen Ausführungsformen muss kein in der Fertigung aufwändiger Verbundmechanismus und keine Dichtmöglichkeit zwischen der Düsenspitze und dem Hauptkörper der Düse vorgesehen werden.

[0027] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Düse im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine in Längserstreckung verlaufende Mittelachse ist. Derartige Düsen benötigen für die Herstellung möglichst wenig Material. Möglich ist jedoch auch, dass die Düse im Querschnitt eine vieleckige, beispielsweise eine viereckige, Außenkontur aufweist.

[0028] Insbesondere ist der Kanal der Düse im Wesentlichen vom Kanal der Düsenspitze und einen vom hinteren Ende der Düse zur Düsenspitze verlaufenden Hauptkanal gebildet. Bei derartigen Ausführungsformen kann ein minimaler Innendurchmesser des Hauptkanals vorzugsweise wenigstens 200 %, insbesondere wenigstens 400 %, des minimalen Innendurchmessers des Kanals der Düsenspitze betragen. Dadurch erhöht sich die Fließgeschwindigkeit des flüssigen oder pastösen Kunststoffes beim Spritzgießen im Bereich der Düsenspitze, sodass die Düsenspitze weniger verstopfungsanfällig ist.

[0029] Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Körper der Düse Mittel zum Kühlen des Kanals der Düse, insbesondere wenigstens einen Kühlkanal, der wenigstens abschnittsweise entlang dem Kanal der Düse oder um den Kanal der Düse herum verläuft, aufweist. Derartig gekühlte Düsen werden als Kaltkanaldüsen bezeichnet, wobei in der Regel nur der Hauptkörper der Düse, nicht jedoch die Düsenspitze durch die Mittel zum Kühlen gekühlt wird. Insbesondere beim Spritzgießen von Flüssigsilikon werden Kaltkanaldüsen eingesetzt. Durch den Kühlkanal kann eine aktive Kühlung stattfinden, indem ein Kühlmedium, wie z.B. ein Gas, ein Gasgemisch oder eine Flüssigkeit, hindurch geleitet bzw. gepumpt wird. Möglich ist jedoch auch, dass der Kühlkanal durch die Vergrößerung der Oberfläche lediglich einen erhöhten Wärmeaustausch des Körpers der Düse mit der Umgebungsluft ermöglicht.

[0030] In alternativen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass der Körper der Düse wenigstens abschnittsweise Mittel zum Beheizen des Kanals der Düse, insbesondere wenigstens ein Heizelement, das wenigstens abschnittsweise entlang dem Kanal der Düse oder um den Kanal der Düse herum verläuft, aufweist.

[0031] Vorzugsweise ist die Düsenspitze der Düse zum Spritzgießen eine erfindungsgemäße Düsenspitze nach einer der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen.

[0032] Im Rahmen der Erfindung ist jedoch auch möglich, dass bei der erfindungsgemäßen Düse die normal zur Längserstreckung verlaufende Querschnittsfläche des Körpers im Abschnitt der Düsenspitze - anders als bei der erfindungsgemäßen Düsenspitze - von der Einschnürung (die vom vorderen Ende beabstandet ist) weg in Richtung zu einem hinteren Ende der Düsenspitze hin nicht zunimmt, sondern konstant groß ist. Bei derartigen Düsen erstreckt sich die Einschnürung vorzugsweise über einen in Längserstreckung gesehenen Streckenabschnitt und wird zwischen dem Hauptkörper der Düse und einem bis zum vorderen Ende verlaufenden Abschnitt der Düsenspitze, in dem der Körper der Düse bzw. der Düsenspitze zumindest abschnittsweise eine größere Querschnittsfläche aufweist als in der Einschnürung, gebildet.

[0033] Bei Düsen mit einer als separatem Bauteil ausgeführten Düsenspitze verläuft die Einschnürung insbesondere bis zu einem hinteren Ende der Düsenspitze, mit dem diese am oder im Hauptkörper der Düse befestigt ist. Die Einschnürung kann bei derartigen Düsen gleichzeitig als Einsteckabschnitt dienen, wobei bei der fertig verbundenen Düse jedenfalls ein Streckenabschnitt des Einsteckabschnittes (nämlich die Einschnürung) in Richtung zum vorderen Ende der Düse bzw. der Düsenspitze aus dem Hauptkörper der Düse hinausragt.

[0034] Im Rahmen der Erfindung kann die Düsenspitze der erfindungsgemäßen Düse auch eines oder mehrere jener Merkmale aufweisen, die als mögliche Merkmale der erfindungsgemäßen Düsenspitze beschrieben sind. Insbesondere gilt dies für jene Merkmale, die die Dimensionierung und genaue Ausgestaltung des Körpers der Düsenspitze und des Kanals der Düsenspitze betreffen.

[0035] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen, in welchen bevorzugte Ausführungsformen dargestellt sind. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Düse in geschnittener Darstellung,

- Fig. 2 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Düsen Spitze der in Fig. 1 dargestellten Düse,
 Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Düsen Spitze, und
 Fig. 4 noch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Düsen Spitze.

[0036] Die Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Düse 1 mit einer erfindungsgemäßen Düsen Spitze 2 in geschnittener Darstellung.

[0037] Die Fig. 2 zeigt die Düsen Spitze 2 aus Fig. 1 in einer vergrößerten Schnittansicht und die Fig. 3 und 4 zeigen weitere Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Düsen Spitze 2 der Düse 1 auch jeweils in einer vergrößerten Schnittansicht.

[0038] Die Düse 1 (und somit auch die Düsen Spitze 2) weist eine Längserstreckung L auf und die Schnittebene der Fig. 1 bis 4 verläuft entlang einer in Richtung der Längserstreckung L verlaufenden Mittelachse 3 der Düse 1 (und der Düsen Spitze 2).

[0039] Die Düse 1 weist einen Kanal 4 auf, der sich in Richtung der Längserstreckung L und in der dargestellten Ausführungsform auch entlang der Mittelachse 3 erstreckt, und von einem Körper 5 der Düse 1 ummantelt ist.

[0040] An einem vorderen Ende 6 des Körpers 5 der Düse 1 ist die Düsen Spitze 2 angeordnet. An einem hinteren Ende 7 des Körpers 5 der Düse 1 ist die Düse 1 über einen Zuleitungsanschluss 8 mit einer nicht dargestellten Zuleitung für flüssigen oder pastösen Kunststoff verbindbar.

[0041] Die Düsen Spitze 2 weist einen in Richtung ihrer Längserstreckung L verlaufenden Kanal 9 auf, der von einem Körper 10 der Düsen Spitze 2 ummantelt ist bzw. zentral, entlang der Mittelachse 3, durch diesen verläuft. Weiters weist die Düsen Spitze 2 ein vorderes Ende 11 und ein hinteres Ende 12 auf.

[0042] Das vordere Ende 11 der Düsen Spitze 1 ist gleichzeitig das vordere Ende 6 der Düse 1 und ist dazu geeignet, an ein nicht dargestelltes Formwerkzeug angesetzt zu werden.

[0043] Das hintere Ende 12 der Düsen Spitze 1 ist an bzw. in einem Hauptkörper 13 der Düse 1 angeordnet, der im Wesentlichen zusammen mit dem Körper 10 der Düsen Spitze 2 den Körper 5 der Düse 1 bildet.

[0044] Der Hauptkörper 13 der Düse 1 ummantelt einen Hauptkanal 14 der Düse 1, der zusammen mit dem Kanal 9 der Düsen Spitze 2 im Wesentlichen den Kanal 4 der Düse 1 bildet.

[0045] Der Kanal 9 der Düsen Spitze 2 weist einen Innendurchmesser iD_s auf, der in den dargestellten Ausführungsformen vom vorderen Ende 11 der Düsen Spitze 2 weg in einem ersten Abschnitt konstant ist und sich in einem anschließenden Abschnitt trichterförmig aufweitet, bis er im Wesentlichen gleich groß wie ein Innendurchmesser iD_H des daran anschließenden Hauptkanals 14 des Hauptkörpers 13 ist.

[0046] Eine normal zur Längserstreckung L gesehene Querschnittsfläche des Körpers 10 der Düsen Spitze 2 ergibt sich aus einer von einer Außenkontur bzw. einem Außenumfang des Körpers 10 der Düsen Spitze 2 umschlossenen Fläche abzüglich einer von einem Innenumfang des Kanals 9 der Düsen Spitze 2 umschlossenen Fläche.

[0047] Da die Düsen Spitze 2 in den dargestellten Ausführungsformen rotationssymmetrisch um die Mittelachse 3 ausgebildet ist, weist die Düsen Spitze 2 bzw. der Körper 10 der Düsen Spitze einen kreisförmigen Außenumfang mit einem Außendurchmesser aD_s und daher eine kreisringförmige Querschnittsfläche auf.

[0048] Die Düsen Spitze 2 weist eine von ihrem vorderen Ende 11 beabstandete Einschnürung 15 auf, wobei die Einschnürung 15 auch gleichzeitig als Einschnürung 15 des Körpers 5 der Düse 1 anzusehen ist. Die Querschnittsfläche der Düsen Spitze 2 nimmt von der Einschnürung 15 weg in Richtung zu ihrem vorderen Ende 11 hin und in Richtung zu ihrem hinteren Ende 12 hin zumindest abschnittsweise zu. Die Düsen Spitze 2 weist daher im Bereich der Einschnürung 15 eine kleinere Querschnittsfläche auf, als in den daran angrenzenden Bereichen.

[0049] In den dargestellten Ausführungsformen ist die Einschnürung 15 in Längserstreckung L gesehen die Stelle der Düsen Spitze 2, an der die Düsen Spitze 2 bzw. ihr Körper 10 den geringsten Außendurchmesser aD_s aufweist. Von der Einschnürung 15 weg nimmt der Außendurchmesser aD_s der Düsen Spitze 2 sowohl in Richtung zum vorderen Ende 11 der Düsen Spitze als auch in Richtung zum hinteren Ende 12 der Düsen Spitze zu.

[0050] In den dargestellten Ausführungsformen nimmt der Außendurchmesser aD_s der Düsen Spitze 2 in Richtung zum hinteren Ende 12 der Düsen Spitze 2 von der Einschnürung 15 weg stetig zu, wobei die Zunahme zuerst nichtlinear und anschließend bis zum Hauptkörper 13 der Düse 1 hin linear ist.

[0051] Von der Einschnürung 15 weg in Richtung zum vorderen Ende 11 der Düsen Spitze 2 hin nimmt der Außendurchmesser aD_s der Düsen Spitze 2 in den dargestellten Ausführungsformen stetig und nichtlinear bis zu einer Ansetzfläche 16 am vorderen Ende 11 der Düsen Spitze 2 zu. Die Ansetzfläche 16 kann wie in den Fig. 1, 2 und 4 dargestellt zum vorderen Ende 11 der Düsen Spitze 2 hin konvex gebogen oder wie in Fig. 3 dargestellt im Wesentlichen plan und zur Längserstreckung L bzw. Mittelachse 3 orthogonal sein.

[0052] Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Düsen Spitze 2 ist monolithisch mit dem Hauptkörper 13 der Düse 1 verbunden, d.h. einstückig geformt.

[0053] In der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ist die Düsenspitze 2 ein vom Hauptkörper 13 der Düse 1 separater Bauteil. Die Düsenspitze 2 weist an ihrem hinteren Ende 12 einen Einsteckabschnitt 17 auf, in dem der Außendurchmesser aD_s der Düsenspitze 2 konstant ist. Der Außendurchmesser aD_s der Düsenspitze 2 ist im Einsteckabschnitt 17 kleiner als in einem daran anschließenden, in Richtung zum vorderen Ende 11 der Düsenspitze 2 hin verlaufenden Abschnitt, sodass zwischen dem Einsteckabschnitt 17 und diesem Abschnitt eine Stufe 18 gebildet ist.

[0054] Die Düsenspitze 2 ist mit dem Einsteckabschnitt 17 in einem im Bereich des vorderen Endes 7 der Düse 1 angeordneten Ende des Hauptkörpers 13 der Düse 1, insbesondere in einer dafür vorgesehenen Ausnehmung 19, aufgenommen. Die Düsenspitze 2 kann eingesteckt, eingeklebt, eingeschraubt, oder andersartig mit dem Hauptkörper 13 der Düse 1 verbunden sein.

[0055] In den dargestellten Ausführungsformen sind die Düse 1 und die Düsenspitze 2 rotationssymmetrisch zur Mittelachse 3 ausgeführt. Möglich sind jedoch auch Ausführungsformen, bei denen entweder die Düse 1 oder die Düsenspitze 2 oder beide nicht rotationssymmetrisch, sondern im Querschnitt im Wesentlichen vieleckig ausgeführt sind.

[0056] Da die Düse 1 in den dargestellten Ausführungsformen eine Kaltkanaldüse ist, weist sie einen Kühlkanal 20 auf, der in Richtung der Längserstreckung L schraubenförmig um den Hauptkanal 14 des Hauptkörpers 13 der Düse 1 herumläuft.

[0057] Denkbar sind im Rahmen der Erfindung auch nicht dargestellte Ausführungsformen, bei denen sich die Einschnürung 15 in Längserstreckung L gesehen über einen Streckenabschnitt erstreckt. Beispielsweise können in diesem Streckenabschnitt der Außendurchmesser aD_s des Körpers 10 der Düsenspitze 2 und der Innendurchmesser iD_s des Kanals 9 der Düsenspitze 2 konstant sein, sodass auch die Querschnittsfläche über den Streckenabschnitt konstant ist. Möglich ist bei derartigen Ausführungsformen, dass der Körper 10 der Düsenspitze 2 in einem der oder auch beiden an die Einschnürung 15 angrenzenden Bereiche ebenfalls einen konstanten Außendurchmesser aD_s aufweist, sodass der Außendurchmesser aD_s (und auch die Größe der Querschnittsfläche) des Körpers 10 der Düsenspitze 2 von der Einschnürung 15 weg sprunghaft (bzw. unstetig), über wenigstens eine Stufe, ansteigt.

[0058] Möglich, wenn auch nicht bevorzugt, sind auch Ausführungsformen, bei denen der Außendurchmesser aD_s des Körpers 10 der Düsenspitze 2 an der Einschnürung 15 im Wesentlichen konstant, dafür jedoch der Innendurchmesser iD_s des Kanals 9 der Düsenspitze 2 vergrößert ist.

[0059] Auch Ausführungsformen der Düse 1 mit einer als separatem Bauteil ausgeführten Düsenspitze 2, bei denen der Außendurchmesser aD_s des Körpers 10 der Düsenspitze 2 im Bereich des Einsteckabschnittes 17 gleich groß oder größer ist, als in einem in Richtung zum vorderen Ende 11 der Düsenspitze 2 daran anschließenden Bereich, sind im Rahmen der Erfindung denkbar.

[0060] Denkbar sind im Rahmen der Erfindung auch nicht dargestellte Ausführungsformen der Düse 1 mit einer monolithisch mit dem Hauptkörper 13 der Düse 1 verbundenen oder mit einer als separates Bauteil ausgeführten, am Hauptkörper 13 der Düse 1 angebrachten Düsenspitze 2, bei denen die Einschnürung 15 direkt an den Hauptkörper 13 der Düse 1 anschließt bzw. angrenzt. Bei Ausführungsformen mit einer als separates Bauteil ausgeführten Düsenspitze 2 kann beispielsweise der Einsteckabschnitt 17 länger ausgeführt sein, als die zugeordnete Ausnehmung 19, sodass bei der mit dem Hauptkörper 13 der Düse 1 verbundenen Düsenspitze 2 ein Bereich des Einsteckabschnittes 17 aus dem Hauptkörper 13 der Düse 1 hinausragt. Dieser hinausragende Bereich des Einsteckabschnittes 17 weist eine kleinere Querschnittsfläche, als der daran anschließende, in Richtung zum vorderen Ende 11 der Düsenspitze 2 verlaufende Bereich des Körpers 10 der Düsenspitze 2 auf und bildet somit die Einschnürung 15.

Bezugszeichenliste

[0061]

- 1 Düse
- 2 Düsenspitze
- 3 Mittelachse
- 4 Kanal der Düse
- 5 Körper der Düse
- 6 vorderes Ende der Düse
- 7 hinteres Ende der Düse
- 8 Zuleitungsanschluss
- 9 Kanal der Düsenspitze
- 10 Körper der Düsenspitze
- 11 vorderes Ende der Düsenspitze
- 12 hinteres Ende der Düsenspitze
- 13 Hauptkörper der Düse
- 14 Hauptkanal der Düse
- 15 Einschnürung
- 16 Ansetzfläche
- 17 Einsteckabschnitt
- 18 Stufe

- 19 Ausnehmung
- 20 Kühlkanal

L Längserstreckung
 iD_S Innendurchmesser des Kanals der Düsenspitze
 iD_H Innendurchmesser des Hauptkanals der Düse
 aD_S Außendurchmesser des Körpers der Düsenspitze

Patentansprüche

1. Düsenspitze (2) zum Spritzgießen, wobei die Düsenspitze (2) einen in Richtung ihrer Längserstreckung (L) verlaufenden Kanal (9) aufweist, der von einem Körper (10) der Düsenspitze (2) ummantelt ist, und wobei die Düsenspitze (2) ein vorderes Ende (11), das an ein Formwerkzeug ansetzbar ist, und ein hinteres Ende (12), das an bzw. in einem Hauptkörper (13) einer Düse (1) anordenbar ist, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass eine normal zur Längserstreckung (L) verlaufende Querschnittsfläche des Körpers (10) der Düsenspitze (2) von einer vom vorderen Ende (11) der Düsenspitze (2) beabstandeten Einschnürung (15) des Körpers (9) der Düsenspitze (2) weg in Richtung zum vorderen Ende (11) der Düsenspitze (2) hin und in Richtung zum hinteren Ende (12) der Düsenspitze (2) hin jeweils zumindest abschnittsweise zunimmt.
2. Düsenspitze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschnürung (15) in Längserstreckung (L) gesehen, an einer einzelnen Stelle positioniert ist oder sich über einen Streckenabschnitt, entlang dessen die Querschnittsfläche des Körpers (9) der Düsenspitze (2) im Wesentlichen konstant ist, erstreckt.
3. Düsenspitze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine in Längserstreckung (L) verlaufende Mittelachse (3) ist.
4. Düsenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Innendurchmesser (iD_S) ihres Kanals (9) zwischen ihrem hinteren Ende (12) und ihrem vorderen Ende (11) im Wesentlichen konstant ist oder von ihrem hinteren Ende (12) zu ihrem vorderen Ende (11), vorzugsweise konstant, zunimmt oder von ihrem hinteren Ende (12) zu ihrem vorderen Ende (12), vorzugsweise konstant, abnimmt oder von ihrem vorderen Ende (11) zu ihrem hinteren Ende (12) zuerst abnimmt und dann zunimmt oder von ihrem vorderen Ende (11) zu ihrem hinteren Ende (12) zuerst konstant ist und dann zunimmt.
5. Düsenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Außendurchmesser (sD_S) ihres Körpers (10) von der Einschnürung (15) weg in Richtung zu ihrem vorderen Ende (11) hin und in Richtung zu ihrem hinteren Ende (12) hin zumindest abschnittsweise zunimmt.
6. Düsenspitze nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser (aD_S) ihres Körpers (10) von der Einschnürung (15) weg in Richtung zu ihrem vorderen Ende (11) hin zuerst zunimmt und dann abnimmt.
7. Düsenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie an ihrem vorderen Ende (11) eine Ansetzfläche (16) aufweist, die im Wesentlichen orthogonal zur Längserstreckung (L) und plan ist oder die konvex gebogen ist.
8. Düsenspitze nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser (aD_S) ihres Körpers (10) von der Einschnürung (15) weg in Richtung zu ihrem hinteren Ende (12) hin zuerst zunimmt und in einem im Bereich ihres hinteren Endes (12) angeordneten Einsteckabschnitt (17), mit dem die Düsenspitze (2) in den Hauptkörper (13) der Düse (1) einsteckbar ist, insbesondere sprungartig, weiter zunimmt oder abnimmt, wobei vorzugsweise der Außendurchmesser (aD_S) des Körpers (10) der Düsenspitze (2) im Einsteckabschnitt (17) konstant ist.
9. Düsenspitze nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser (aD_S) ihres Körpers (10) an der Einschnürung (15) maximal 250 %, insbesondere maximal 200 %, eines minimalen Innendurchmessers (iD_S) ihres Kanals (9) beträgt.
10. Düse (1) zum Spritzgießen wobei die Düse (1) einen in Richtung ihrer Längserstreckung (L) verlaufenden Kanal (4), der von einem Körper (5) der Düse (1) ummantelt ist, ein vorderes Ende (6) mit einer Düsenspitze (2), die an ein Formwerkzeug ansetzbar ist, und ein hinteres Ende (7) mit einem Zuleitungsanschluss (8) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass eine normal zur Längserstreckung (L) verlaufende Querschnittsfläche des Körpers (5) der Düse (1) von einer vom vorderen Ende (6) der Düse (1) beabstandeten, in Längserstreckung (L) gesehen im Abschnitt der Düsenspitze (2) angeordneten Einschnürung (15) des Körpers (5) der Düse (1) weg in Richtung zum vorderen Ende (6) der Düse (1) hin und in Richtung zum hinteren Ende (7) der Düse (1) hin jeweils zumindest abschnittsweise zunimmt.
11. Düse nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Körper (5) im Wesentlichen aus einem Körper (10) der Düsenspitze (2) und einem daran angeordneten, vom hinteren Ende (7) der Düse (1) zur Düsenspitze (2) verlaufenden Hauptkörper (13) der Düse (1) gebildet ist, und dass die Düsenspitze (2) ein separater Bauteil ist, der im Bereich des vorderen Endes (6) der Düse (1) am Hauptkörper (13) der Düse (1) befestigt, insbesondere in den Hauptkörper (13)

eingesteckt oder eingeschraubt, ist, oder dass die Düsenspitze (2) am vorderen Ende (6) der Düse (1) monolithisch mit dem Hauptkörper (13) der Düse (1) verbunden ist.

12. Düse nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Düse (1) im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine in Längserstreckung (L) verlaufende Mittelachse (3) ist.
13. Düse nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Kanal (4) im Wesentlichen von einem Kanal (9) der Düsenspitze (2) und einen vom hinteren Ende (7) der Düse (1) zur Düsenspitze (2) verlaufenden Hauptkanal (14) der Düse (1) gebildet ist, und dass ein minimaler Innendurchmesser (iD_H) dieses Hauptkanals (14) wenigstens 200 %, insbesondere wenigstens 400 %, eines minimalen Innendurchmessers (iD_S) des Kanals (9) der Düsenspitze (2) beträgt.
14. Düse nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Körper (5) wenigstens abschnittsweise Mittel zum Kühlen ihres Kanals (4), insbesondere wenigstens einen wenigstens abschnittsweise entlang ihres Kanals (4) oder um ihren Kanal (4) herum verlaufenden Kühlkanal (20), oder Mittel zum Beheizen ihres Kanals (4), insbesondere wenigstens ein wenigstens abschnittsweise entlang ihrem Kanal (4) oder um ihren Kanal (4) herum verlaufendes Heizelement, aufweist.
15. Düse nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenspitze (2) eine Düsenspitze (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ist.

