



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.2010 Patentblatt 2010/02

(51) Int Cl.:
B05B 1/00 (2006.01) **B05B 15/02** (2006.01)
E04F 21/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08159920.1**

(22) Anmeldetag: **08.07.2008**

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

- **Jenny, Erich**
8543, Bertschikon (CH)
- **Zehnder, Stefan**
5413, Birmenstorf (CH)

(71) Anmelder: **Sika Technology AG**
6340 Baar (CH)

(74) Vertreter: **Sika Patent Attorneys**
c/o Sika Technology AG
Corp. IP Dept.
Tüffenwies 16
Postfach
8048 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Osswald, Remo**
8125 Zollikerberg (CH)

(54) **Spritzdüse aus thermoplastischem Material unterschiedlicher Härte**

(57) Die Erfindung betrifft eine Spritzdüse (1) umfassend einen Hohlkörper aus einem thermoplastischen Material, mit einem Eintrittsbereich (4), einem anschließenden Hauptbereich (2), der sich gegebenenfalls auf einen Minimalquerschnitt (5) verengt, gegebenenfalls ei-

nem Austrittsbereich (6), und einem Austrittsende (3), wobei das thermoplastische Material des Eintrittsbereichs (4) eine höhere Shore-A Härte aufweist als das thermoplastische Material in mindestens einem Bereich des Hauptbereichs (2).

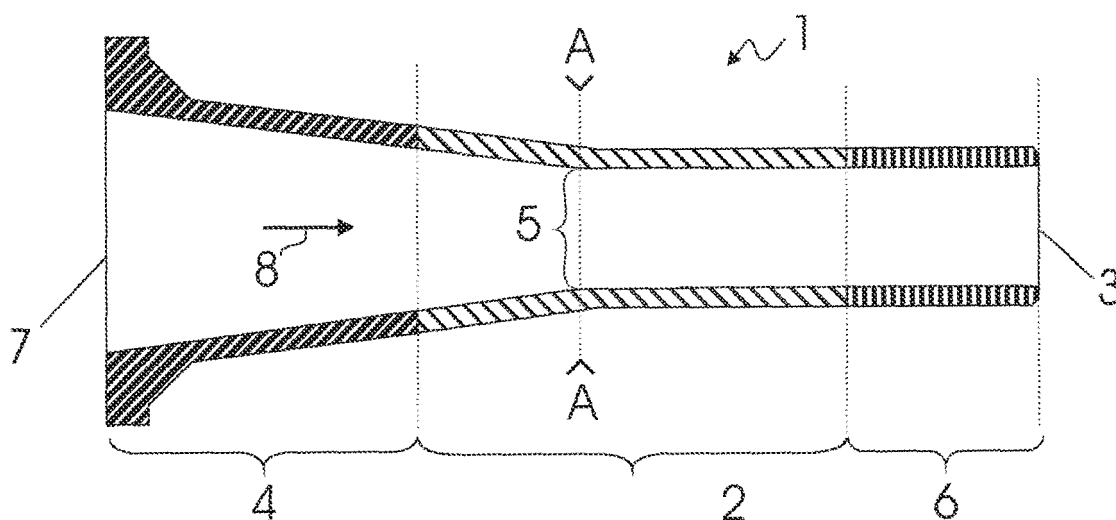


Fig. 4

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Spritzdüsen, insbesondere der Spritzdüsen für Nass- und Trockenspritzbeton. Die erfindungsgemässe Spritzdüse umfasst einen Hohlkörper aus einem thermoplastischen Material, mit einem Eintrittsbereich, einem anschliessenden Hauptbereich, der sich gegebenenfalls auf einen Minimalquerschnitt verengt, gegebenenfalls einem Austrittsbereich, und einem Austrittsende, wobei das thermoplastische Material des Eintrittsbereichs eine höhere Shore-A Härte aufweist als das thermoplastische Material in mindestens einem Bereich des Hauptbereichs.

Stand der Technik

[0002] Spritzdüsen finden in verschiedenen Bereichen Anwendung. Beispielsweise wird eine Spritzdüse dann eingesetzt, wenn Nassspritzbeton oder Trockenspritzbeton auf eine Bauwerks Oberfläche aufgebracht werden soll. Beispielsweise werden Oberflächenabschnitte im Inneren eines Tunnels mit Spritzbeton beschichtet, der als Verkleidungsschicht, Isolationsschicht, statische Tragschicht oder Schutzschicht fungiert.

[0003] Spritzdüsen können aber auch in anderen Gebieten Einsatz finden, beispielsweise in der Nahrungsmittelindustrie.

[0004] Bezüglich der Verwendung einer Spritzdüse beim Beschichten der Innenfläche eines Tunnelabschnittes mit Spritzbeton wird auf die Offenlegungsschrift DE 196 52 811 A1 verwiesen. In dieser Offenlegungsschrift wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschichten von Tunnelinnenwänden beschrieben, bei dem eine Spritzdüse eingesetzt wird, die am Ende einer horizontal beweglichen Spritzlanze befestigt ist.

[0005] In WO 2005/084818A1 ist eine Spritzdüse offenbart, welche einen speziellen Neigungswinkel an der Düseninnenwandung aufweist.

[0006] Damit der Spritzbeton mit einer bestimmten Konsistenz beziehungsweise Qualität auf die Bauwerks Oberfläche aufgetragen werden kann, muss die Geschwindigkeit des Spritzbetons auf einen bestimmten Wert eingestellt werden. Die Geschwindigkeit des Spritzbetons wird in der Spritzdüse durch den Querschnittverlauf der Düse eingestellt. Es ist allgemein aus der Hydrodynamik bekannt, dass in einer Röhre, die von einem Medium durchflossen wird, bei gleichbleibendem Volumenstrom sich die Strömungsgeschwindigkeit bei Querschnittsverengung erhöht und entsprechend bei Querschnittserweiterung erniedrigt (Kontinuitätsgleichung). Entsprechend dieser Kontinuitätsgleichung wird auch in einer Spritzdüse durch Querschnittsverengung in einem Hauptbereich der Düse die Geschwindigkeit des Spritzbetons erhöht. In einem Austrittsbereich der Düse wird der Spritzbeton mit der gewünschten Geschwindigkeit auf die Bauwerks Oberfläche aufgebracht.

[0007] Ein Hauptproblem bei den bisherigen Spritzdüsen ist, dass bedingt durch die sandigen Bestandteile des Spritzbetons und den hohen Förderstrom des Spritzbetons im Innern der Düse eine starke Abrasion und eine starke Materialbeanspruchung, insbesondere im Bereich der Querschnittsverengung, d.h. wo die Düse zum ersten Mal in einen Minimalquerschnitt verengt, auftritt. Die Abrasion beziehungsweise der Verschleiss führt nicht selten dazu, dass die Düse an der Stelle der stärksten Abnutzung zerbricht. Aus diesem Grund müssen bisherige Düsen bei laufendem Gebrauch in relativ kurzen Zeitintervallen gegen neue Düsen ersetzt werden. Die Aufwendungen hinsichtlich der Arbeitszeit beim Düsens Austausch und die Materialaufwendungen der Düsen selbst stellen einen nicht zu vernachlässigenden Kostenfaktor dar, den es zu minimieren gilt.

[0008] Um den Verschleiss zu minimieren wurden Spritzdüsen aus verschleissfestem Material wie beispielsweise Stahl hergestellt. Dies führte allerdings zum Verstopfen der Düse, denn nicht selten enthält Spritzbeton Überkorngrossen. Wird die Spritzdüse durch grosse Körner verstopft, kann sie weggespickt werden, was für Arbeiter sehr gefährlich sein kann.

Darstellung der Erfindung

[0009] Es stellte sich daher die Aufgabe, eine Spritzdüse herzustellen, die gegenüber den bisher bekannten Spritzdüsen einen geringeren Verschleiss aufweist, somit hinsichtlich der Verwendungsdauer/Standzeit länger eingesetzt werden kann und welche weniger verstopft.

[0010] Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche erreicht.

[0011] Die erfindungsgemässe Spritzdüse umfasst insbesondere einen Hohlkörper aus einem thermoplastischen Material, mit einem Eintrittsbereich, einem anschliessenden Hauptbereich, der sich gegebenenfalls auf einen Minimalquerschnitt verengt, gegebenenfalls einem Austrittsbereich, und einem Austrittsende, wobei das thermoplastische Material des Eintrittsbereichs eine höhere Shore-A Härte aufweist als das thermoplastische Material in mindestens einem Bereich des Hauptbereichs.

[0012] Die Vorteile der Erfindung sind unter anderem darin zu sehen, dass durch die Verwendung thermoplastischer Materialien mit tieferer Shore-A Härte im Hauptbereich die Stärke der Abrasion im Innern der Düse, insbesondere im Bereich der Querschnittsverengung, abnimmt. Zusätzlich ist die erfindungsgemässe Düse an der wesentlichen Stelle, insbesondere im Bereich der Querschnittsverengung, verformbar. Dies kann bei allfälligen Überkorngrossen zum selbständigen Ausschliessen des Überkorns führen und die erfindungsgemässe Düse ist dadurch weniger verstopft.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den Unteransprüchen.

[0014] Es wurde nun gefunden, dass bei den bisher-

gen Spritzdüsen der Verschleiss beziehungsweise der Materialabtrag insbesondere im Bereich der grössten Querschnittsverengung, d.h. wo die Düse zum ersten Mal in einen Minimalquerschnitt verengt, vermehrt auftritt und die Gefahr besteht, dass die Düse dort zerbricht.

[0015] Stellen, die bei bisherigen Düsen durch erhöhte Abrasion Schwachstellen oder ungewünschte Sollbruchstellen darstellten, werden nun weitestgehend vermieden.

[0016] Die erfindungsgemässe Spritzdüse umfasst einen Hohlkörper aus einem thermoplastischen Material, mit einem Eintrittsbereich, einem anschliessenden Hauptbereich, der sich gegebenenfalls auf einen Minimalquerschnitt verengt, gegebenenfalls einem Austrittsbereich, und einem Austrittsende, **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermoplastische Material des Eintrittsbereichs eine höhere Shore-A Härte aufweist als das thermoplastische Material in mindestens einem Bereich des Hauptbereichs.

[0017] Der "mindestens eine Bereich" des Hauptbereichs stellt in einer Ausführungsform im Wesentlichen den gesamten Hauptbereich dar, falls der Hauptbereich im Wesentlichen aus einem thermoplastischen Material mit einer bestimmten Shore-A Härte hergestellt ist. Die Shore-A Härte des thermoplastischen Materials des Hauptbereichs kann aber auch kontinuierlich oder graduell zu oder abnehmen. Erfindungsgemäss ist die Shore-A Härte im mindestens einen Bereich des Hauptbereichs tiefer als im Eintrittsbereich. Wenn sich der Hauptbereich auf einen Minimalquerschnitt verengt, liegt der "mindestens eine Bereich" im Bereich des Minimalquerschnitts.

[0018] Der Begriff "Minimalquerschnitt" bezeichnet die Stelle der Spritzdüse mit dem kleinsten Innendurchmesser und somit der kleinsten Minimalquerschnittsfläche. Dabei wird die Stelle als "Minimalquerschnitt" bezeichnet, welche zum ersten Mal in Hauptströmungsrichtung den kleinsten Innendurchmesser aufweist. Der Minimalquerschnitt kann beispielsweise im Hauptbereich unmittelbar nach dem Eintrittsbereich liegen, oder, falls der Hauptbereich direkt im Austrittsende endet unmittelbar am Austrittsende liegen, oder er kann irgendwo zwischen dem Ende des Eintrittsbereichs in Strömungsrichtung und dem Austrittsende liegen. Falls der Minimalquerschnitt nicht am Austrittsende liegt und sich die Düse nur zu Beginn des Hauptbereichs verengt und danach bis zu Austrittsende denselben Innendurchmesser, also eine kreiszylindrische Form aufweist, liegt die Stelle des Minimalquerschnitts im Hauptbereich.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform verengt sich der Hauptbereich auf einen Minimalquerschnitt. Es ist aber auch möglich, dass die gesamte Düse eine zylindrische Form aufweist und sowohl der Eintrittsbereich wie auch der Hauptbereich und gegebenenfalls der Austrittsbereich denselben Innendurchmesser aufweisen.

[0020] Der Begriff "Shore-A Härte" bezeichnet die Härte des thermoplastischen Materials, wie sie nach DIN 53505 bestimmt wird.

[0021] Vorzugsweise liegt die Shore-A Härte des thermoplastischen Materials beim Eintrittsbereich um mindestens 10, bevorzugt um mindestens 20, noch mehr bevorzugt um mindestens 40 höher als beim mindestens einen Bereich des Hauptbereichs, insbesondere beim Minimalquerschnitt.

[0022] Beim Eintrittsbereich beträgt die Shore-A Härte vorzugsweise 70 bis 95, noch mehr bevorzugt 80 bis 90 und beim mindestens einen Bereich des Hauptbereichs, insbesondere beim Minimalquerschnitt, 35 bis 70, bevorzugt 40 bis 60, noch mehr bevorzugt 50 bis 60.

[0023] Vorzugsweise weist die Spritzdüse im Bereich des Minimalquerschnitts den tiefsten Shore-A Wert auf. Das thermoplastische Material in mindestens einem Bereich des Hauptbereichs, insbesondere im Bereich des Minimalquerschnitts, ist somit weicher als das thermoplastische Material im Eintrittsbereich. Das weichere thermoplastische Material ist vorzugsweise leicht verformbar, was den Vorteil bringt, dass auch grössere Körner die Spritzdüse durchströmen können, ohne die Düse zu verstopfen. Vorzugsweise kann sich der üblicherweise kreisförmige Durchmesser im Minimalquerschnitt verformen und so das Durchströmen von unförmigen Materialien ermöglichen.

[0024] Vorzugsweise ist der gesamte Eintrittsbereich aus einer Shore A Härte hergestellt und geht dann gleich in den Hauptbereich mit einer tieferen Shore A Härte über, wobei der gesamte Hauptbereich aus demselben Material mit derselben tieferen Shore A Härte hergestellt ist. Dem Fachmann ist selbstverständlich klar, dass es am Übergang zwischen dem Eintrittsbereich und dem Hauptbereich zu einer Vermischung der verschiedenen thermoplastischen Materialien mit unterschiedlicher Shore-A Härte kommen kann und die Shore-A Härte im Übergangsbereich irgendwo zwischen der Shore-A Härte des Eintrittsbereichs und der Shore-A Härte des Hauptbereichs zu liegen kommt.

[0025] Die Shore-A Härte des Eintrittsbereichs wie auch die Shore-A Härte des Hauptbereichs und gegebenenfalls des Austrittsbereichs kann sich auch innerhalb der Bereiche verändern. Beispielsweise kann die Shore-A Härte kontinuierlich oder graduell vom Eintrittsende bis zum Austrittsende abnehmen oder sie kann innerhalb des Eintrittsbereichs ab- oder zunehmen und im Hauptbereich gleichbleiben oder umgekehrt. Wesentlich ist aber, dass die Shore-A Härte des thermoplastischen Materials beim Eintrittsbereich höher liegt als in mindestens einem Bereich des Hauptbereichs, insbesondere beim Minimalquerschnitt, vorzugsweise um mindestens 10, bevorzugt um mindestens 20, noch mehr bevorzugt um mindestens 40 höher.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Spritzdüse einen Eintrittsbereich und einen Hauptbereich. Dabei verengt sich der Innenquerschnitt in Hauptströmungsrichtung im Eintrittsbereich und auch am Anfang des Hauptbereichs bis der Minimalquerschnitt im Hauptbereich erreicht ist und bleibt dann vorzugsweise bis zum Austrittsende im Wesentlichen

gleich. Somit weist die Spritzdüse vom Eintrittsende bis zum Minimalquerschnitt eine im Wesentlichen konusartige Form und vom Minimalquerschnitt bis zum Austrittsende eine im Wesentlichen kreiszylindrische Form auf.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Spritzdüse zusätzlich zum Eintrittsbereich und zum Hauptbereich einen Austrittsbereich mit einem Austrittsende. Die Shore-A Härte des Austrittsbereichs liegt vorzugsweise um mindestens 10 höher als beim Minimalquerschnitt des Hauptbereichs. Vorzugsweise beträgt die Shore-A Härte des Austrittsbereichs zwischen 40 bis 80, noch mehr bevorzugt zwischen 50 bis 80.

[0028] In einer anderen Ausführungsform verengt sich der Hauptbereich kontinuierlich auf einen Minimalquerschnitt, welcher das Austrittsende bildet. Die Spritzdüse bildet in dieser Ausführungsform in gewisser Weise vorzugsweise die Form eines hohlen Kegelstumpfes. Die Düse weist in dieser Ausführungsform vorzugsweise keinen Austrittsbereich zusätzlich zum Hauptbereich auf. Dabei liegt der Minimalquerschnitt, das heisst die Stelle der Düse mit dem kleinsten Innendurchmesser, am Austrittsende der Düse. Somit ist das Austrittsende aus einem weichen thermoplastischen Material mit tieferer Shore A Härte als der Eintrittsbereich. Das Eintrittsende weist den höchsten Wert der Shore-A Härte auf und der die Shore-A Härte verringert sich in Hauptströmungsrichtung bis zum Austrittsende um mindestens 10, vorzugsweise um mindestens 20, noch mehr bevorzugt um mindestens 40.

Vorzugsweise ist der gesamte Eintrittsbereich aus einer Shore A Härte und geht dann gleich in den Hauptbereich mit einer tieferen Shore A Härte über, wobei der gesamte Hauptbereich aus demselben Material mit derselben tieferen Shore A Härte hergestellt ist.

Die Shore-A Härte des thermoplastischen Materials kann aber auch graduell vom Eintrittsende in Hauptströmungsrichtung bis zum Austrittsende abnehmen.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform weist die gesamte Düse eine zylindrische Form auf und sowohl der Eintrittsbereich wie auch der Hauptbereich und gegebenenfalls der Austrittsbereich weisen denselben Innendurchmesser auf. In dieser Ausführungsform ist der Eintrittsbereich vorzugsweise aus einem härteren thermoplastischen Material und der gesamte Hauptbereich aus einem weichen thermoplastischen Material mit einer um mindestens 10 tieferen Shore-A Härte.

[0030] Um weitere Medien, wie beispielsweise Luft, Wasser oder Bindemittel, dem Hauptstrom, insbesondere Spritzbeton, beizumischen, kann die Spritzdüse einen oder mehrere Eindüsungskanäle aufweisen. Die Eindüsungskanäle können vorzugsweise im Bereich des Eintrittsbereichs angeordnet sein. In diesem Bereich ist die Strömungsgeschwindigkeit des Betons am niedrigsten. Hierdurch wird vermieden, dass beim Einleiten von weiteren Stoffen die Hauptströmung gestört wird oder turbulent wird.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform misst die Länge des Eintrittsbereichs vom Eintrittsende in Hauptströmungsrichtung gemessen bis zum Übergang des Hauptbereichs zwischen 50 und 150 mm, vorzugsweise zwischen 70 und 135 mm, und die Länge des Hauptbereichs vom Ende des Eintrittsbereichs in Hauptströmungsrichtung bis zum Austrittsende zwischen 100 und 500 mm, vorzugsweise zwischen 200 und 300 mm, noch mehr bevorzugt zwischen 220 und 280 mm. Die Gesamtlänge einer Spritzbetondüse beträgt vorzugsweise vom Eintrittsende bis zum Austrittsende in Hauptströmungsrichtung gemessen zwischen 300 und 700 mm, vorzugsweise zwischen 300 und 500 mm. Weist die Spritzdüse zusätzlich einen Austrittsbereich auf, bleibt die Länge des Eintrittsbereichs vorzugsweise gleich, aber die Länge des Hauptbereichs beträgt vorzugsweise zwischen 50 und 300 mm, bevorzugt zwischen 100 und 250 mm und die Länge des Austrittsbereichs beträgt zwischen 20 und 200 mm, bevorzugt zwischen 50 und 180 mm, noch mehr bevorzugt zwischen 80 und 120 mm. Vorzugsweise liegt der Minimalquerschnitt zwischen 5 und 80 mm in Hauptströmungsrichtung nach dem Eintrittsbereich. Das heisst, dass das thermoplastische Material vorzugsweise bereits 5 bis 80 mm vor dem Minimalquerschnitt weicher ist als im Eingangsbereich.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform zur bevorzugten Verwendung als Spritzbetondüse weist die Spritzdüse im Bereich des Minimalquerschnitts und/oder beim Austrittsende beispielsweise den kleinsten Innendurchmesser von etwa 40 bis 50 mm auf. Durch Abrasion vergrößert sich dieser Innendurchmesser bei starker Verwendung mit der Zeit. Je nach Dicke der Spritzdüsenwand, welche vorzugsweise im Bereich von 1 bis 20 mm, noch mehr bevorzugt im Bereich von 4 bis 10 mm liegt, kann sich Innendurchmesser beispielsweise von 50 mm auf 55 mm vergrößern bis die Spritzdüsenwand zu dünn wird und die Düse zerbricht.

[0033] Die erfindungsgemässe Spritzdüse ist aus einem thermoplastischen Material. Das thermoplastische Material enthält mindestens ein thermoplastisches Polymer, wobei das thermoplastische Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyurethan, Polyolefin, Polyamid, Polyester, Polycarbonat, Polyacetat, und einem Homo- oder Copolymer, welches mindestens eine Monomereinheit **M1** enthält, welche ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Olefin, insbesondere Ethylen, Propylen, Butylen, Isobutylen, chloriertem Ethylen, chlor-sulfoniertem Ethylen, Vinyiacetat, Vinylalkohol, Vinylchlorid (Meth)acrylat, (Meth)acrylsäure, Fumarsäure, Fumarsäureester, Maleinsäure, Maleinsäureester, Maleinsäureanhydrid, Styrol, Acrylonitril, Butadien, und Isobutadien.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das thermoplastische Polymer ein thermoplastisches Polyurethan. Polyurethan basierende Polymere werden aus Polyisocyanat, vorzugsweise aus mehreren Isocyanat-Gruppen aufweisenden Polyurethanprepolymeren hergestellt.

Das Polyurethanprepolymer wird aus der Umsetzung mindestens eines Polyisocyanates mit einer Verbindung, welche zwei oder mehrere NCO-reaktive funktionelle Gruppen aufweist, erhalten. Derartige NCO-reaktive Gruppen sind insbesondere Hydroxyl-, Merkapto- oder primäre oder sekundäre Amino-Gruppen.

Als Verbindung, welche zwei oder mehrere NCO-reaktive funktionelle Gruppen aufweist, gelten insbesondere Polyole, Polyamine, oder Polyaminoalkohole. Beispiele für Polyaminoalkohole sind Diethanolamin, Ethanolamin, Triethanolamin. Als Polyole sind Polyetherpolyole, Polyesterpolyole und Polycarbonatpolyole bevorzugt. Bevorzugt sind als Polyole Diole. Insbesondere bevorzugt sind Gemische von Polyolen, insbesondere ein Gemisch von nieder- und höhermolekularen Polyolen, insbesondere Diolen, insbesondere von nieder- und höhermolekularen Polyether-, Polyester- und Polycarbonatpolyolen, vorzugsweise ein Gemisch von nieder- und höhermolekularen Polyester-, Polyether- und Polycarbonatdiolen. Niedermolekulare Polyole haben bevorzugt ein Molekulargewicht von 50 bis 500 g/mol. Höhermolekulare Polyole haben bevorzugt ein Molekulargewicht von über 500 g/mol, noch mehr bevorzugt von 550 bis 5000 g/mol, insbesondere bevorzugt von 800 bis 3000 g/mol.

Als Polyesterpolyole sind insbesondere jene geeignet, welche hergestellt sind beispielsweise aus zwei- bis dreiwertigen Alkoholen, wie beispielsweise 1,2-Ethandiol, Diethylenglykol, 1,2-Propandiol, Dipropylenglykol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglykol, Glycerin, 1,1,1-Trimethylolpropan oder Mischungen der vorgenannten Alkohole, mit organischen Dicarbonsäuren oder deren Anhydride oder Ester, wie beispielsweise Bernsteinsäure, Glutarsäure, Adipinsäure, Korksäure, Sebacinsäure, Dodecandicarbonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure und Hexahydrophthalsäure oder Mischungen der vorgenannten Säuren, sowie Polyesterpolyole aus Lactonen wie beispielsweise aus ϵ -Caprolacton.

Besonders bevorzugte Polyesterpolyole sind Polyesterpolyole aus Adipinsäure, Sebacinsäure oder Dodecandicarbonsäure als Dicarbonsäure und aus Hexandiol oder Neopentylglykol als zweiwertigen Alkohol.

Besonders bevorzugt sind Polyurethanprepolymere aus Polyolen und Polyisocyanaten, insbesondere aus Diolen, vorzugsweise Polyesterdiol, Polyetherdiol oder Butandiol, Triolen oder Diol/Triol-Mischungen sowie aus Diisocyanaten, vorzugsweise aromatischen, aliphatischen oder cycloaliphatischen Diisocyanaten, Trisocyanaten oder Diisocyanat/Trisocyanat-Mischungen.

[0035] In einer weiteren Ausführungsform ist das thermoplastische Polymer ein Homo- oder Copolymer, welches mindestens eine Monomereinheit **M1** enthält. Unter Monomereinheit wird im ganzen vorliegenden Dokument eine Struktureinheit verstanden, welche von ungesättigten Monomeren nach erfolgter radikalischer Polymerisation herrührt. Unter der Monomereinheit **M1** wird folglich eine Struktureinheit verstanden, welche von den unge-

sättigten Monomeren wie beispielsweise Ethen, Propen oder 1-Buten sowie Mischungen davon nach erfolgter radikalischer Polymerisation herrührt. Für den Fachmann ist selbstverständlich klar, dass mit Monomereinheiten nicht gemeint ist, dass das Copolymer freie Monomere enthält, sondern dass die Monomereinheiten copolymerisiert im Copolymer vorliegen.

Das thermoplastische Polymer kann neben der Monomereinheit **M1** weitere Monomereinheiten enthalten. Als geeignete weitere Monomereinheiten haben sich Einheiten von Ethylen, Propylen, Butylen, Isobutylen, Vinylacetat, Acrylat, Methacrylat, Acrylsäure, Methacrylsäure, Butylacrylat, Fumarsäure, Fumarsäureester, Maleinsäure, Maleinsäureester, Maleinsäureanhydrid, Styrol, Acrylonitril, Kohlenmonoxid und Vinylchlorid erwiesen. Auch Mischungen von zwei oder mehreren Polymeren, sogenannte Polymerblends, können verwendet werden. Als besonders bevorzugt gelten die Copolymere der Monomere Ethylen und Propylen, Ethylen und Vinylacetat (EVA) oder Ethylen und (Meth)acrylat. Auch Terpolymere, wie beispielsweise das Terpolymer Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid (EVACO), das Terpolymer der Monomere Acrylat, Styrol und Acrylonitril oder das Terpolymer Ethylen-(n-Butylacrylat)-Kohlenmonoxid (ENBACO), sind geeignet.

Beispielsweise kann das thermoplastische Polymer aus Polyvinylchlorid oder einem Polyolefin, vorzugsweise aus Polyethylen, Polypropylen, einem Copolymer aus Ethylen und Propylen, chloriertem Polyethylen, chloresulfoniertem Polyethylen, einem Copolymer aus Ethylen und Vinylacetat, oder eine Mischung davon bestehen.

[0036] Die Gewichtssumme aller thermoplastischen Polymere im thermoplastischen Material der Spritzdüse beträgt mindestens 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Spritzdüse. Vorzugsweise liegt das thermoplastische Polymer in einer Menge von mindestens 30 Gew.-%, vorzugsweise von 30-100 Gew.-%, bevorzugt von 50-95 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von 70-90 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Spritzdüse vor.

[0037] Als weitere Bestandteile des thermoplastischen Materials können unabhängig voneinander neben dem mindestens einen thermoplastischen Polymer weitere Zusatzstoffe vorhanden sein. Insbesondere sind dies für thermoplastische Kunststoffe üblichen Bestandteile und Verarbeitungsmittel, wie beispielsweise Füllstoffe wie z.B. Kreide, Verlaufsmittel wie z.B. Metallseifen, Additive wie UV- und Hitzestabilisatoren, Lichtschutzmittel, z.B. auf Basis von sterisch gehinderten Aminen (HALS), Stabilisatoren wie z.B. auf Ba/Zn- oder Ca/Zn-Basis, Weichmacher wie z.B. epoxidiertes Sojabohnenöl oder Phthalate, Polysebazate oder Polyadipate, Gleitmittel, Trocknungsmittel, Entschäumer, Tenside, Biozide, Antiabsetzmittel, Flammenschutzmittel, Antioxidantien wie z.B. auf phenolischer Basis, Geruchsstoffe, Pigmente wie z.B. Titandioxid oder Russ, und Farbstoffe. Der Anteil an weiteren Zusatzstoffen beträgt zwischen 0 und 70 Gew.-%, insbesondere zwischen 5 und 50 Gew.-%.

%, besonders bevorzugt zwischen 10 und 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Spritzdüse.

[0038] Der Eintrittsbereich, der Hauptbereich und gegebenenfalls der Austrittsbereich enthalten vorzugsweise dasselbe thermoplastische Polymer. Es ist auch möglich, dass die verschiedenen Bereiche unterschiedliche thermoplastische Polymere enthalten und aus unterschiedlichem thermoplastischem Material hergestellt sind. Vorzugsweise werden solche thermoplastischen Materialien verwendet, welche, beispielsweise durch Hitzebehandlung über eine Schweißnaht, aneinander haften. Dies ist notwendig, damit die verschiedenen Bereiche miteinander verbunden werden können. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthalten alle Bereiche Polyurethan.

[0039] Um den Verschleiss beziehungsweise den Materialabrieb im Düseninneren zusätzlich zu reduzieren kann die Düseninnenwandung eine Beschichtung, die aus einem besonders abriebfesten Material besteht, aufweisen. Der Vorteil dieser Beschichtung ist, dass das Material der Düsenwandung, welches mit dem Beton in Kontakt ist und somit verstärkt abgerieben wird, besonders widerstandsfähig ausgeführt ist. Das restliche Düsenmaterial kann nun aus einem weniger abriebfesten und hinsichtlich der Materialkosten günstigeren Material hergestellt sein. Beispielsweise kann eine solche Beschichtung der Düseninnenwandung durch Auftragschweißung hergestellt werden.

[0040] Die erfindungsgemässe Spritzdüse findet in verschiedenen Bereichen Anwendung, insbesondere in der Beton- und Zementtechnologie als Spritzbetondüse. Die Spritzdüse kann aber auch in anderen Gebieten, wie beispielsweise der Lebensmittelindustrie, verwendet werden. Je nach Anwendungsgebiet ist eine andere Geometrie, Grösse oder ein anderes Material der Düse zu wählen. Die erfindungsgemässe Spritzdüse ist besonders geeignet für Einsatzgebiete, wo mit hohem Druck bis beispielsweise 50 bar gespritzt werden muss. Somit handelt es sich bei der erfindungsgemässen Düse um eine als Hochdruckspritzdüse geeignete Düse. Bei herkömmlichen Düsen besteht die Gefahr einer Explosion der Düse bereits bei einem Druck von etwa 10 bar.

[0041] Vorzugsweise betrifft die vorliegende Erfindung eine Spritzdüse, welche zum Aufbringen einer hydraulisch abbindenden Zusammensetzung, beispielsweise Spritzbeton oder Gips, verwendet wird. Insbesondere geeignet ist die erfindungsgemässe Spritzdüse zum Aufbringen von Nassspritzbeton oder Trockenspritzbeton und zum Spritzen von Dünnschotter oder Dichtschotter.

[0042] Als hydraulisch abbindende Zusammensetzungen können grundsätzlich alle dem Beton-Fachmann bekannten hydraulisch abbindenden Substanzen verwendet werden. Insbesondere handelt es sich hier um hydraulische Bindemittel wie Zemente, wie beispielsweise Portlandzemente oder Tonerdeschmelzzemente und respektive deren Mischungen mit Flugaschen, Silica fume, Schlacke, Hüttensande, Gips und Kalksteinfiller. Weitere hydraulisch abbindende Substanzen im Sinne der vor-

liegenden Erfindung sind Gips oder gebrannter Kalk. Als hydraulisch abbindende Zusammensetzung wird Zement bevorzugt. Weiterhin sind Zuschlagstoffe wie Sand, Kies, Steine, Quarzmehl, Kreiden sowie als Additive übliche Bestandteile wie Betonverflüssiger, beispielsweise Lignosulfonate, sulfonierte Naphthalin-Formaldehyd Kondensate, sulfonierte Melamin-Formaldehyd-Kondensate oder Polycarboxylatether, Beschleuniger, Korrosionsinhibitoren, Verzögerer, Schwindreduzierer, Entschäumer oder Porenbildner möglich.

[0043] Die erfindungsgemässe Spritzdüse wird vorzugsweise durch ein Giessverfahren hergestellt, bei dem die Bereiche mit den unterschiedlichen Shore-A Härten des Hohlkörpers in einzelnen Schritten in eine Form gegossen und anschliessend erhitzt werden.

[0044] Die Spritzdüse kann an ein Förderrohr oder einen Förderschlauch beispielsweise über eine Kupplung angeschlossen werden und das Fördergut, beispielsweise Spritzbeton, welches aus einer Misch- oder Pumpvorrichtung gefördert wird, wird über die Spritzdüse an das gewünschte Ort gespritzt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0045] Im Folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Strömungsrichtung beziehungsweise die Geschwindigkeit der Medien ist mit Pfeilen angegeben.

[0046] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemässen Spritzdüse;
- Fig. 2 eine Seitenansicht einer weiteren Spritzdüse;
- Fig. 3 eine Schnittansicht einer Spritzdüse entlang der Hauptströmungsrichtung;
- Fig. 4 eine Schnittansicht einer weiteren Spritzdüse entlang der Hauptströmungsrichtung;
- Fig. 5 eine Schnittansicht einer dritten Spritzdüse entlang der Hauptströmungsrichtung ;
- Fig. 6 eine Schnittansicht einer vierten Spritzdüse entlang der Hauptströmungsrichtung.
- Fig. 7 eine Schnittansicht einer fünften Spritzdüse entlang der Hauptströmungsrichtung.
- Fig. 8A ein Querschnitt entlang der Linie B-B durch den Eintrittsbereich der Spritzdüse.
- Fig. 8B ein Querschnitt entlang der Linie A-A durch den Hauptbereich der Spritzdüse.

[0047] Es sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0048] Die **Figur 1** zeigt eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Spritzdüse 1. Die gestrichelten Linien deuten den Hohl-

raum im Inneren der Düse an. Die Spritzdüse verfügt links in Figur 1 über einen Eintrittsbereich 4 welcher in einen Hauptbereich 2 übergeht. Der Eintrittsbereich 4 umfasst ein Eintrittsende 7, welches je nach Verwendung derart geformt sein kann, dass es in eine Maschine, beispielsweise eine Spritzbetonmaschine, eingespannt werden kann. Bei einer Spritzdüse dieser Ausführungsform, wenn sie für das Spritzen von Beton verwendet wird, misst die Länge des Eintrittsbereichs 4 vom Eintrittsende 7 in Hauptströmungsrichtung 8 bis zum Übergang des Hauptbereichs zwischen 50 und 150 mm, vorzugsweise zwischen 70 und 135 mm. Der Eintrittsbereich 4 ist bevorzugt aus einem thermoplastischen Material mit einer Shore-A Härte von 70 bis 95, noch mehr bevorzugt 80 bis 90. Eine besonders geeignete Spritzdüse weist beispielsweise einen Eintrittsbereich 4 mit einer Shore-A Härte von 90 auf. Vorzugsweise ist oder enthält das thermoplastische Material des Eintrittsbereichs 4 Polyurethan. Der Eintrittsbereich 4 verengt sich vom Eintrittsende 7 bis zum Übergang zum Hauptbereich 2.

[0049] Auf den Eintrittsbereich 4 folgt rechts in Figur 1 der Hauptbereich 2, der sich in Hauptströmungsrichtung 8 vom Ende des Eintrittsbereichs 4, welches am entgegengesetzten Ende des Eintrittsbereichs 4 als das Eintrittsende 7 liegt, bis zum Austrittsende 3 der Spritzdüse erstreckt. Die Verengung des Eintrittsbereichs 4 wird im Hauptbereich 2 weitergeführt, bis sich der Hauptbereich 2 auf einen Minimalquerschnitt 5 verengt. Durch diese Querschnittsverengung wird die Fliessgeschwindigkeit des Betongemisches vom Eintrittsquerschnitt des Eintrittsendes 7 zum Minimalquerschnitt 5 erhöht. Der Minimalquerschnitt liegt an der Stelle des Hauptbereichs 2, wo sich der Innendurchmesser der Spritzdüse zum ersten Mal auf das Minimum reduziert. In einem Querschnitt entlang A-A sind der Innendurchmesser und der Minimalquerschnitt 5 ersichtlich (siehe Figur 8B). Vorzugsweise liegt der Minimalquerschnitt zwischen 5 und 80 mm in Hauptströmungsrichtung nach dem Eintrittsbereich. Das heisst, dass das thermoplastische Material vorzugsweise bereits 5 bis 80 mm vor dem Minimalquerschnitt weicher ist als im Eingangsbereich. Der Bereich des Hauptbereichs 2, welcher vor dem Minimalquerschnitt 5 liegt, ist in Figur 1 mit dem Bereich 10 dargestellt. Bei einer Spritzdüse dieser Ausführungsform, wenn sie für das Spritzen von Beton verwendet wird, misst die Länge des Hauptbereichs 2 vom Ende des Eintrittsbereichs 4 in Hauptströmungsrichtung 8 bis zum Austrittsende 3 vorzugsweise zwischen 200 und 300 mm, noch mehr bevorzugt zwischen 220 und 280 mm. Der Hauptbereich 2 ist bevorzugt aus einem thermoplastischen Material mit einer Shore-A Härte von 35 bis 70, noch mehr bevorzugt 50 bis 60. Vorzugsweise ist oder enthält das thermoplastische Material des Hauptbereichs 2 Polyurethan. Eine besonders geeignete Spritzdüse weist beispielsweise einen Hauptbereich 2 mit einer Shore-A Härte von 55 auf. Dem Fachmann ist selbstverständlich klar, dass es am Übergang zwischen dem Eintrittsbereich und dem Hauptbereich zu einer Vermischung der verschiedenen

thermoplastischen Materialien mit unterschiedlicher Shore-A Härte kommen kann und die Shore-A Härte im Übergangsbereich irgendwo zwischen der Shore-A Härte des Eintrittsbereichs und der Shore-A Härte des Hauptbereichs liegt.

[0050] Bei der ersten Ausführungsform gemäss Figur 1 weist die Spritzdüse von der Stelle, wo sich der Hauptbereich 2 zum ersten Mal auf einen Minimalquerschnitt 5 verengt, bis zum Austrittsende 3 eine kreiszylindrische Form auf. Der Querschnitt beim Austrittsende 3 verändert seine Fläche nicht. Durch den gleichbleibenden Querschnitt vom Minimalquerschnitt 5 bis zum Austrittsende 3 ist in der Regel die Geschwindigkeit mit der sich der Beton in Richtung Austrittsende 3 bewegt gleichbleibend.

[0051] Der vorwiegend aus Sand bestehende Beton wird mit einem bestimmten Fördervolumen pro Zeiteinheit durch die Spritzdüse geleitet. Dies führt an den Düseninnenwandungen der Spritzdüse je nach Material der Düse zu einem stärkeren oder schwächeren Materialabrieb. Würde die Spritzdüse nur aus einem harten thermoplastischen Material mit einer Shore-A Härte von 70 bis 95, wie es für den Eintrittsbereich 4 verwendet wird, hergestellt, wie es bei Spritzbetondüsen aus dem Stand der Technik der Fall ist, findet ein stärkerer Materialabrieb statt und nach einer gewissen Zeit hat diese Abrasion den Austausch der Düse zu Folge. Zudem kommt es bei Spritzbetondüsen aus dem Stand der Technik immer wieder zu Verstopfungen.

[0052] Die erfindungsgemässe Spritzdüse gemäss Figur 1 weist den Vorteil auf, dass der Hauptbereich 2 aus einem weicheren thermoplastischen Material als der Eintrittsbereich 4 hergestellt ist. Das weichere thermoplastische Material im Bereich des Minimalquerschnitts 5, welches bis zu einem gewissen Masse verformbar ist, bringt den Vorteil, dass auch grössere Körner die Spritzdüse durchströmen können, ohne die Düse zu verstopfen. Vorzugsweise kann sich der üblicherweise kreisförmige Durchmesser im Minimalquerschnitt verformen und so das Durchströmen von unförmigen Materialien ermöglichen.

[0053] Die Figur 2 zeigt wie die Figur 1 eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Spritzdüse 1. Die Spritzdüse in der zweiten Ausführungsform umfasst ebenfalls einen Eintrittsbereich 4 und einen Hauptbereich 2 mit einem Minimalquerschnitt 5 mit den im Wesentlichen bei der Figur 1 beschriebenen Eigenschaften. Zusätzlich zum Eintrittsbereich 4 und dem Hauptbereich 2 weist die Spritzdüse in Figur 2 einen Austrittsbereich 6 auf, der rechts in Figur 2 auf den Hauptbereich 2 folgt und sich vom Ende des Hauptbereichs 2 in Hauptströmungsrichtung 8 bis zum Austrittsende 3 der Spritzdüse erstreckt. Der Austrittsbereich 6 weist vorzugsweise dieselbe Querschnittsfläche auf wie sie beim Minimalquerschnitt 5 vorliegt. Somit weist der Austrittsbereich 6 bis zum Austrittsende 3 vorzugsweise eine kreiszylindrische Form auf.

[0054] Der Austrittsbereich 6 ist vorzugsweise aus ei-

nem thermoplastischen Material, das etwas härter ist als das Material beim Minimalquerschnitt 5. Die Shore-A Härte des Austrittsbereichs 6 liegt vorzugsweise um mindestens 10 höher als beim Minimalquerschnitt 5 des Hauptbereichs 2. Vorzugsweise beträgt die Shore-A Härte des Austrittsbereichs 6 zwischen 40 bis 80, noch mehr bevorzugt zwischen 50 bis 80. Vorzugsweise ist oder enthält das thermoplastische Material des Austrittsbereichs 6 Polyurethan. Eine besonders geeignete Spritzdüse weist beispielsweise einen Austrittsbereich 6 mit einer Shore-A Härte von etwa 70 auf.

[0055] In **Figur 3** ist die Schnittansicht der Spritzdüse 1 aus **Figur 1** in der Längsachse entlang der Hauptströmungsrichtung 8 dargestellt. Darin sind das härtere thermoplastische Material des Eintrittsbereichs 4 und das weichere thermoplastische Material des Hauptbereichs 2 ersichtlich.

[0056] In **Figur 4** wird eine Schnittansicht einer zweiten Ausführung einer Spritzdüse aus **Figur 2** entlang der Hauptströmungsrichtung dargestellt. Die Spritzdüse weist zusätzlich zum Eintrittsbereich 4 und dem Hauptbereich 2 einen Austrittsbereich 6 auf.

[0057] Die **Figur 5** zeigt eine Schnittansicht einer Spritzdüse 1 in einer dritten Ausführungsform. In dieser Ausführungsform weist die Spritzdüse wie in **Figur 1** beschrieben einen Eintrittsbereich und einen Hauptbereich auf. Jedoch weist diese Spritzdüse eine andere Geometrie auf und die Spritzdüse verengt sich vom Eintrittsende des Eintrittsbereichs über den Hauptbereich kontinuierlich auf einen Minimalquerschnitt, welcher das Austrittsende bildet. Die Spritzdüse bildet in dieser Ausführungsform in gewisser Weise die Form eines hohlen Kegelstumpfes. Der Eintrittsbereich 4 weist dieselben Eigenschaften wie bei **Figur 1** beschrieben auf. Die Länge des Eintrittsbereichs kann auch etwas länger sein als bei der Spritzdüse der ersten Ausführungsform. Der Hauptbereich 2 verengt sich im Gegensatz zu der in **Figur 1** beschriebenen Ausführungsform erst beim Austrittsende 3 zu einem Minimalquerschnitt 5. Der Hauptbereich 2 ist vorzugsweise aus demselben thermoplastischen Material wie bei der in **Figur 1** beschriebenen Ausführungsform.

Bei dieser Ausführungsform ist das Austrittsende aus einem weichen thermoplastischen Material mit tieferer Shore A Härte als der Eintrittsbereich. Das Eintrittsende weist den höchsten Wert der Shore-A Härte auf und der die Shore-A Härte verringert sich in Hauptströmungsrichtung bis zum Austrittsende um mindestens 10, vorzugsweise um mindestens 20, noch mehr bevorzugt um mindestens 40. In **Figur 5** ist eine Spritzdüse dargestellt, bei der der gesamte Eintrittsbereich 4 aus einer Shore A Härte hergestellt ist und dann gleich in den Hauptbereich 2 mit einer tieferen Shore A Härte übergeht, wobei der gesamte Hauptbereich 2 aus demselben Material mit derselben tieferen Shore A Härte hergestellt ist. Es wäre aber auch eine Spritzdüse möglich, welche dieselbe geometrische Form wie in **Figur 5** dargestellt aufweist, welche aber aus einem thermoplastischen Material herge-

stellt ist, bei dem die Shore-A Härte graduell vom Eintrittsende in Hauptströmungsrichtung bis zum Austrittsende abnimmt. Die **Figur 6** zeigt eine Schnittansicht einer Spritzdüse 1 in einer vierten Ausführungsform. Die Spritzdüse in **Figur 6** weist im Wesentlichen dieselben Elemente auf wie die Spritzdüse, welche in den **Figuren 1** beziehungsweise **3** beschrieben wurde. Zusätzlich weist die Spritzdüse in der vierten Ausführungsform Eindüsungskanäle 9 im Eintrittsbereich 4 auf, um weitere Medien, wie beispielsweise Luft, Wasser oder Bindemittel, dem Hauptstrom, insbesondere Spritzbeton, beizumischen.

[0058] Die **Figur 7** zeigt eine Schnittansicht einer Spritzdüse 1 in einer fünften Ausführungsform. In dieser Ausführungsform weist die Spritzdüse wie in **Figur 1** beschrieben einen Eintrittsbereich und einen Hauptbereich auf. Jedoch weist diese Spritzdüse eine andere Geometrie auf und die Spritzdüse verengt sich nicht kontinuierlich auf einen Minimalquerschnitt, sondern weist eine zylindrische Form auf. Der Innenquerschnitt ist beim Eintrittsende 7 wie beim Austrittsende 3 gleich und somit liegt auf der gesamten Länge ein Minimalquerschnitt 5 vor. Der Eintrittsbereich 4 weist dieselben Eigenschaften wie bei **Figur 1** beschrieben auf. Die Länge des Eintrittsbereichs kann auch etwas länger sein als bei der Spritzdüse der ersten Ausführungsform. Der Hauptbereich 2 ist vorzugsweise aus demselben thermoplastischen Material wie bei der in **Figur 1** beschriebenen Ausführungsform.

Bei dieser Ausführungsform ist das Austrittsende aus einem weichen thermoplastischen Material mit tieferer Shore A Härte als der Eintrittsbereich. Das Eintrittsende weist den höchsten Wert der Shore-A Härte auf und der die Shore-A Härte verringert sich in Hauptströmungsrichtung bis zum Austrittsende um mindestens 10, vorzugsweise um mindestens 20, noch mehr bevorzugt um mindestens 40. In **Figur 5** ist eine Spritzdüse dargestellt, bei der der gesamte Eintrittsbereich 4 aus einer Shore A Härte hergestellt ist und dann gleich in den Hauptbereich 2 mit einer tieferen Shore A Härte übergeht, wobei der gesamte Hauptbereich 2 aus demselben Material mit derselben tieferen Shore A Härte hergestellt ist. Es wäre aber auch eine Spritzdüse möglich, welche dieselbe geometrische Form wie in **Figur 7** dargestellt aufweist, welche aber aus einem thermoplastischen Material hergestellt ist, bei dem die Shore-A Härte graduell vom Eintrittsende in Hauptströmungsrichtung bis zum Austrittsende abnimmt.

[0059] Die **Figur 8A** zeigt einen Querschnitt entlang der Linie B-B durch den Eintrittsbereich 4 der Spritzdüse 1. Im Querschnitt ist die kreisförmige Form mit dem Minimalinnendurchmesser 5 zu sehen.

[0060] Die **Figur 8B** zeigt einen Querschnitt entlang der Linie A-A durch den Hauptbereich 2 der Spritzdüse 1. Im Querschnitt ist die kreisförmige Form zu sehen. Da der Hauptbereich ein verformbares Material aufweist, ist es möglich, dass sich die kreisförmige Form während dem Spritzen verformt.

[0061] Insgesamt wird also durch die Erfindung eine Spritzdüse, insbesondere für Nassspritzbeton oder Trokenspritzbeton, zur Verfügung gestellt, die gegenüber den bisher bekannten Spritzdüsen einen geringeren Verschleiss aufweist und somit eine höhere Standzeit aufweist und hinsichtlich der Verstopfung der Düse optimiert ist.

[0062] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0063]

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | Spritzdüse | |
| 2 | Hauptbereich | |
| 3 | Austrittsende | |
| 4 | Eintrittsbereich | |
| 5 | Minimalquerschnitts | |
| 6 | Austrittsbereich | |
| 7 | Eintrittsende | |
| 8 | Hauptströmungsrichtung | |
| 9 | Eindüsungskanal | |
| 10 | Bereich zwischen Minimalquerschnitt und Übergang zwischen Eintritts- und Hauptbereich | |

Patentansprüche

1. Spritzdüse (1) umfassend einen Hohlkörper aus mindestens einem thermoplastischen Material, mit einem Eintrittsbereich (4), einem anschliessenden Hauptbereich (2), gegebenenfalls einem Austrittsbereich (6), und einem Austrittsende (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermoplastische Material des Eintrittsbereichs (4) eine höhere Shore-A Härte aufweist als das thermoplastische Material in mindestens einem Bereich des Hauptbereichs (2).
2. Spritzdüse gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Hauptbereich (2) im mindestens einen Bereich auf einen Minimalquerschnitt (5) verengt.
3. Spritzdüse gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Shore-A Härte des thermoplastischen Materials beim Eintrittsbereich (4) um mindestens 10 höher liegt als beim mindestens einen Bereich des Hauptbereichs (2).
4. Spritzdüse gemäss Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Shore-A Härte des thermoplastischen Materials beim Eintrittsbereich (4) 70 bis 95, vorzugsweise 80 bis 90 beträgt und beim mindestens einen Bereich des Hauptbereichs (2) 35 bis

70, vorzugsweise 50 bis 60, beträgt.

- | | |
|----|---|
| 5 | 5. Spritzdüse gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Hauptbereich (2) kontinuierlich auf einen Minimalquerschnitt (5) verengt, welcher das Austrittsende (3) bildet. |
| 10 | 6. Spritzdüse gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Shore-A Härte beim Eintrittsende (7) des Eintrittsbereichs (4) den höchsten Wert aufweist und sich in Hauptströmungsrichtung (8) bis zum Austrittsende (3) um mindestens 10 verringert. |
| 15 | 7. Spritzdüse gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spritzdüse einen Austrittsbereich (6) enthält, welcher ein Shore-A Härte aufweist, die mindestens 10 höher liegt als beim mindestens einen Bereich des Hauptbereichs (2). |
| 20 | 8. Spritzdüse gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Shore-A Härte des Austrittsbereichs (6) 40 bis 80, vorzugsweise 50 bis 80 beträgt. |
| 25 | 9. Spritzdüse gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spritzdüse im Bereich des Minimalquerschnitts (5) den tiefsten Shore-A Wert aufweist. |
| 30 | 10. Spritzdüse gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das thermoplastische Material mindestens ein thermoplastisches Polymer enthält, wobei das thermoplastische Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyurethan, Polyolefin, Polyamid, Polyester, Polycarbonat, Polyacetat, und einem Homo- oder Copolymer, welches mindestens eine Monomereinheit M1 enthält, welche ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Olefin, insbesondere Ethylen, Propylen, Butylen, Isobutylen, chloriertem Ethylen, chlorsulfoniertem Ethylen, Vinylacetat, Vinylalkohol, Vinylchlorid (Meth)acrylat, (Meth)acrylsäure, Fumarsäure, Fumarsäureester, Maleinsäure, Maleinsäureester, Maleinsäureanhydrid, Styrol, Acrylonitril, Butadien, und Isobutadien. |
| 35 | 11. Spritzdüse gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das thermoplastische Material mindestens ein thermoplastisches Polyurethan enthält. |
| 40 | 12. Spritzdüse gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spritzdüse Eindüsungskanäle (9), vorzugsweise im Bereich des Eintrittsbereichs (4), aufweist, um weitere Medien dem Beton beizumischen. |
| 45 | |
| 50 | |
| 55 | |

13. Verwendung einer Spritzdüse gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, zum Aufbringen einer hydraulisch abbindenden Zusammensetzung, beispielsweise Spritzbeton oder Gips.

5

14. Verwendung einer Spritzdüse gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, zum Aufbringen von Nassspritzbeton oder Trockenspritzbeton.

15. Verfahren zum Herstellen einer Spritzdüse gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bereiche mit den unterschiedlichen Shore-A Härten des Hohlkörpers (1) in einzelnen Schritten in eine Form gegossen werden und anschliessend erhitzt werden.

10
15

20

25

30

35

40

45

50

55

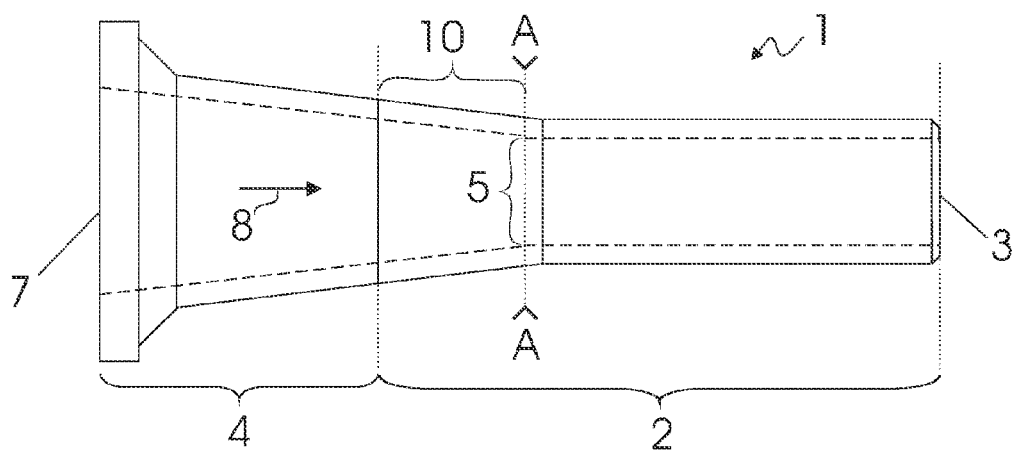


Fig. 1

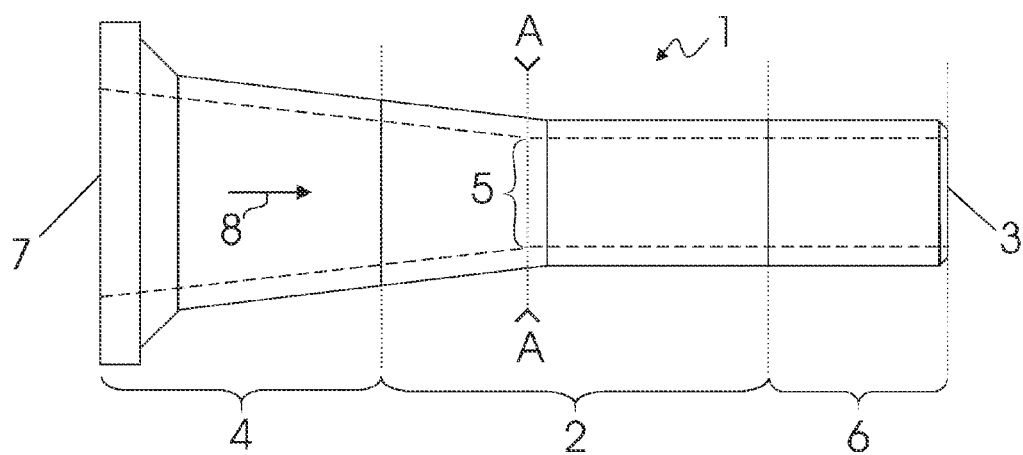


Fig. 2

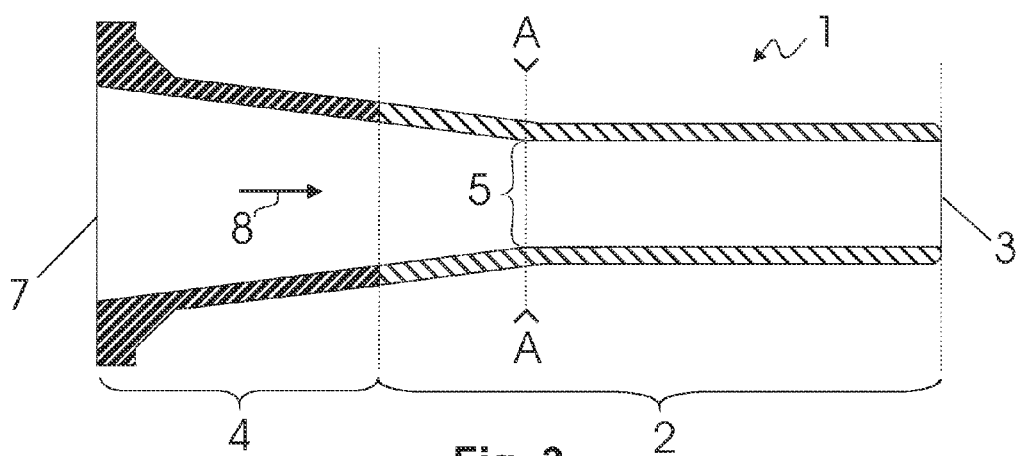
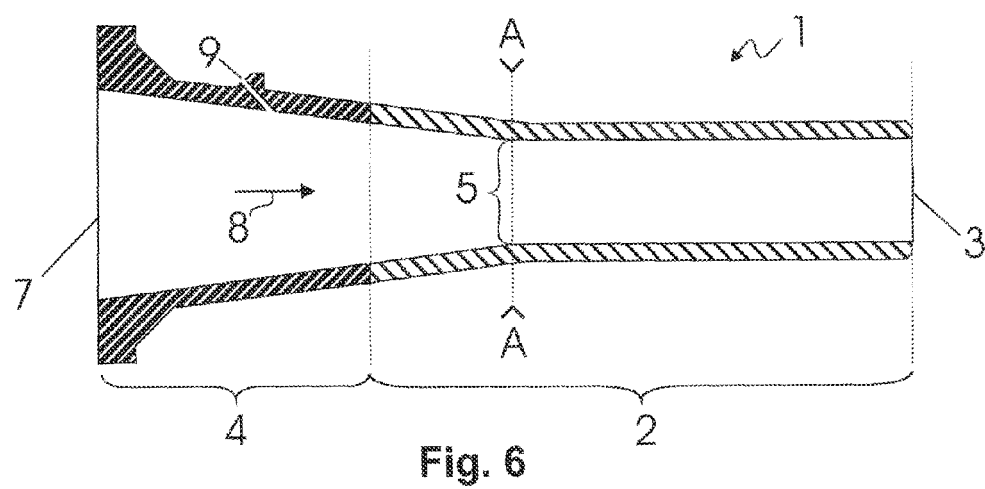
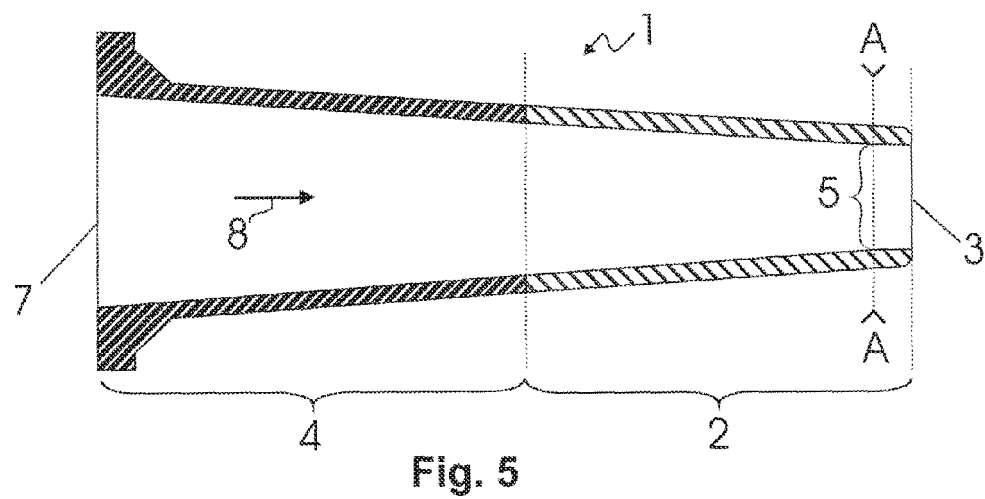
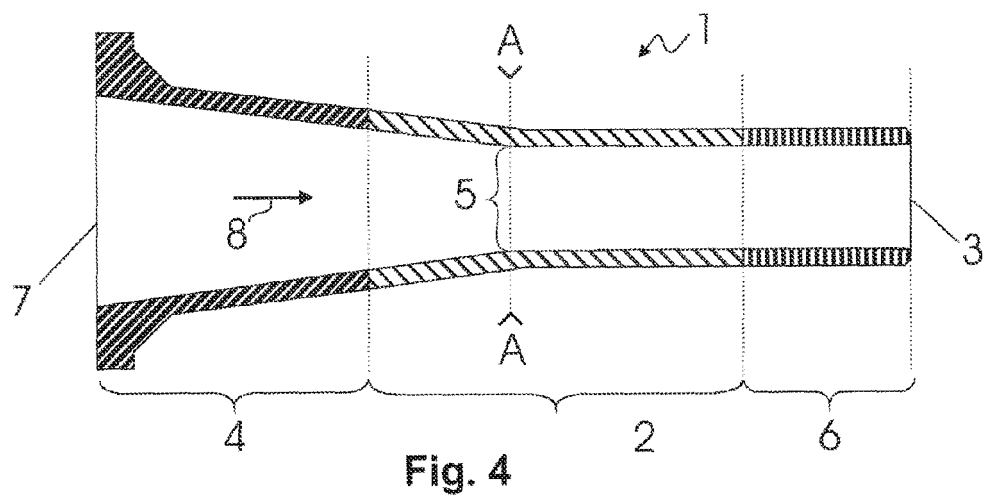


Fig. 3



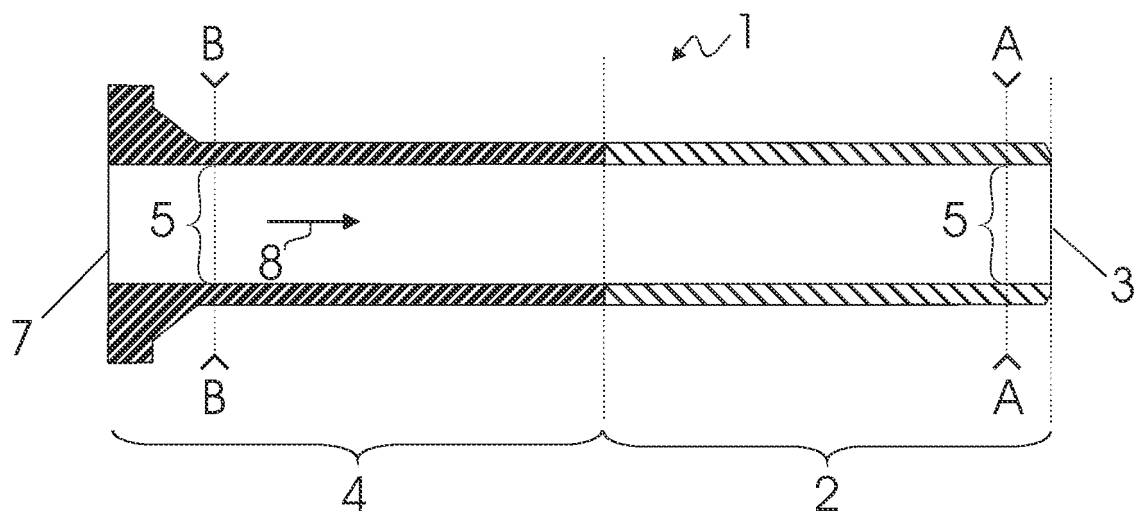


Fig. 7

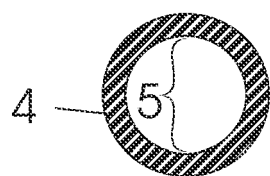


Fig. 8A

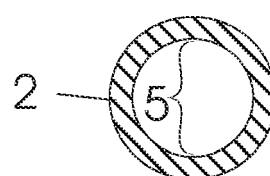


Fig. 8B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 15 9920

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 44 24 075 A1 (ALFRED TEVES GMBH [DE]) 11. Januar 1996 (1996-01-11) * Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 13; Ansprüche 7,8; Abbildung 4 *	1-6,15	INV. B05B1/00 B05B15/02 E04F21/12
X	GB 02909 A A.D. 1912 (LYNDE, FREDERICK CHARLES) 10. Oktober 1912 (1912-10-10) * Seite 1, Zeile 42 - Seite 2, Zeile 5; Abbildung *	1,2,5	
X	DE 101 26 320 A1 (THELA GUMMI PRODUKTIONS UND HA [DE]) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * Absätze [0015] - [0018]; Abbildung *	1	
A	US 2 690 901 A (MCCORMACK, LAWRENCE E.) 5. Oktober 1954 (1954-10-05) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 52 *	1	
A	US 1 865 012 A (JACKSON, CLYDE E.) 28. Juni 1932 (1932-06-28) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 44 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 40; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04F B05B
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 9. Oktober 2008	Prüfer Innecken, Axel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 15 9920

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4424075 A1	11-01-1996	WO 9601755 A1	25-01-1996
		EP 0770011 A1	02-05-1997
		ES 2143637 T3	16-05-2000
		JP 10502313 T	03-03-1998

GB 191202909 A	10-10-1912	KEINE	

DE 10126320 A1	05-12-2002	KEINE	

US 2690901 A	05-10-1954	KEINE	

US 1865012 A	28-06-1932	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 19652811 A1 [0004]
- WO 2005084818 A1 [0005]