(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 671 986 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.03.2019 Patentblatt 2019/10

(51) Int Cl.:
D02J 1/08 *(2006.01)* ***D02G 1/16*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13157858.5**

(22) Anmeldetag: **19.01.2010**

(54) Texturiervorrichtung und Verfahren zum Texturieren von Endlosgarnen

Texturing device and method for texturing endless threads

Dispositif destiné à texturer et procédé destiné à texturer des fils continus

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **30.01.2009 EP 09151762**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.2013 Patentblatt 2013/50

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
10700434.3 / 2 391 750

(73) Patentinhaber: **Heberlein AG**
9630 Wattwil (CH)

(72) Erfinder:
- **Simmen, Christian**
  9630 Wattwil (CH)
- **Bertsch, Gotthilf**
  9642 Ebnat-Kappel (CH)
- **Klesel, Kurt**
  9410 Heiden (CH)

(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2004/085722
US-A- 3 389 444
US-B1- 6 438 934

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 671 986 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Texturiervorrichtung und ein Verfahren zum Texturieren wenigstens eines aus einer Mehrzahl von Filamenten bestehenden Endlosgarns, mit den Merkmalen des Oberbegriffs der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Für die Texturierung eines aus mehreren Filamenten bestehenden Endlosgarns werden heute bevorzugt Düsen eingesetzt, die mit einem Fluid beschickbar sind, wobei vorzugsweise als Fluid Luft verwendet wird. Unter Texturierung eines Endlosgarnes wird hier und im Folgenden die Erzeugung von Schlingen und Schlaufen an dem Endlosgarn verstanden, wobei sich das Garn bei diesem Vorgang verkürzt.

[0003] In der EP 0088254 A2 wird eine Texturiervorrichtung zur Luftblastexturierung beschrieben, mit einem Garnkanal mit einer sich konvex nach aussen öffnenden Austrittsöffnung. Die Austrittsöffnung besitzt einen Durchmesser, der mindestens den 4-fachen Durchmesser des Garnkanals hat. Benachbart zur Austrittsöffnung ist ein kugel- oder halbkugelförmiger Prallkörper angeordnet, der mit der Austrittsöffnung einen Ringspalt bildet. Der Prallkörper hat maximal den 2-fachen Durchmesser der Austrittsöffnung.

[0004] In der EP 0880611 A1 wird eine Texturiervorrichtung zur Luftblastexturierung mit einem durchgehenden Garnkanal beschrieben. Ein Ausgangsbereich des Garnkanals des Düsenkerns ist als Überschallkanal ausgebildet. Die über eine Druckluftbohrung zugeführte Luft wird auf eine Geschwindigkeit von mehr als Mach 2 beschleunigt. Benachbart zur der Austrittsöffnung ist auch hier ein kugelförmiger Prallkörper angeordnet.

[0005] In der WO 2004/085722 A1 wird eine Texturiervorrichtung zur Luftblastexturierung beschrieben, die einen Ausgangsbereich aufweist, der entsprechend der EP 0880611 als Überschallkanal ausgebildet ist. Die Luft wird hier über mindestens eine Druckluftbohrung in einem Winkel von 48° bis 80° zur Achse des Garnkanals zugeführt. Im Bereich der Austrittsöffnung ist auch hier ein kugelförmiger Prallkörper angeordnet.

[0006] In der WO 2004/106605 A1 wird eine Texturiervorrichtung zur Luftblastexturierung beschrieben, die aus einem Keramikdüsenkern mit annähernd konstanter Wandstärke und einem Gehäuse gebildet ist. Der Keramikdüsenkern erfüllt die zentralen Texturierfunktionen und die zusammengesetzte Texturiervorrichtung hat äussere Abmessungen, die dem Stand der Technik entsprechen und somit deren Verwendung als Wechselkern ermöglichen. Diese Aufteilung in Düsenkern und Gehäuse führt zu geringeren Herstellungskosten der Texturiervorrichtung.

[0007] In der US 6438934 B1 wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Fabrikation von Textilien mittels eines Fluids beschrieben.

[0008] Diese vorbekannten Texturiervorrichtungen führten jeweils zu Verbesserungen in der Texturierqualität der Endlosgarne unter Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit oder zu reduzierten Herstellungskosten der Texturiervorrichtung. Die mit diesen erreichten Ergebnisse genügen aber in Bezug auf Produktionsgeschwindigkeit, Qualität, Überlieferung, Verschmutzungsanfälligkeit des Düsenkerns, Robustheit der Montage und Handhabung der Texturiervorrichtung in der Produktion nicht in jedem Fall den heutigen Anforderungen.

[0009] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Bekannten zu vermeiden, insbesondere also eine Texturiervorrichtung und ein Verfahren zu entwickeln, mit denen bei der Texturierung von Endlosgarnen die Produktionsgeschwindigkeit erhöht, die Verschmutzung der Texturiervorrichtung während der Produktion verringert und die Handhabung in der Produktion vereinfacht werden kann.

[0010] Diese Aufgaben werden durch eine neue Texturiervorrichtung und entsprechend dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst.

[0011] Die erfindungsgemässe Ausführungsform betrifft eine Texturiervorrichtung zur Texturierung wenigstens eines aus einer Mehrzahl von Filamenten bestehenden Endlosgarns. Diese Texturiervorrichtung enthält mindestens einen Garnkanal, in den mindestens ein Fluidzufuhrkanal mit radialer Komponente einmündet. Zudem enthält diese Texturiervorrichtung einen Ausgangsbereich des Garnkanals und einen Eintrittsbereich des Garnkanals. Erfindungsgemäss enthält die Texturiervorrichtung mindestens eine Rückstromöffnung zur Aufnahme eines Teils einer Strömung mit Komponente entgegengesetzt der Fadenbewegungsrichtung. Der Abstand der Rückstromöffnung von der Eintrittsöffnung des Fluidzufuhrkanal mit radialer Komponente beträgt vorzugsweise maximal 14 mm.

[0012] Die Position der Rückstromöffnung im Garnkanal wird so definiert, dass der am nahesten liegende Punkt dieser Rückstromöffnung von der Eintrittsöffnung der Texturiervorrichtung als Referenz genommen wird.

[0013] Die Rückstromöffnung eines Rückstromkanals befindet sich in Fadenbewegungsrichtung zwischen der Eintrittsöffnung der Texturiervorrichtung und der Eintrittsöffnung des Fluidzufuhrkanals in den Garnkanal. Diese konstruktive Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die Strömung mit Komponente entgegengesetzt der Fadenbewegungsrichtung aufgeteilt wird in einen Teil, der durch den Ösendurchmesser des Fadenführers strömt und einen Teil, der durch die Rückstromöffnung abgeführt wird.

[0014] Die Anzahl der Rückstromöffnungen kann entsprechend der Anwendung gewählt werden in Bezug auf das zu verwendende Fluid sowie den Druck des Fluids, mit dem die Texturiervorrichtung beschickbar ist. Die Querschnittsfläche der Rückstromöffnungen ist gesamthaft grösser als die Querschnittsfläche des Garnkanals der Texturiervorrichtung an der engsten Stelle. Unter Querschnittsfläche wird hier ein Schnitt entlang einer Ebene verstanden, die Senkrecht auf der Achse entlang der Rückstromöffnung steht. Der individuelle Abstand der Rückstromöffnung von der Eintrittsöffnung kann ebenfalls entspechend der Anwendung gewählt werden.

Der Winkel zwischen der Achse des Rückstromkanals und der Achse des Garnkanals zeigt entgegengesetzt der Fadenbewegungsrichtung und liegt insbesondere bevorzugt zwischen 15° und 80°.

[0015] Diese Rückstromöffnung nimmt, wie bereits oben beschrieben, einen Teil der Strömung mit entgegengesetzter Komponente auf, was zu einem geringeren Strömungswiderstand für die Filamente führt. Diese werden also weniger stark gebremst. Dies führt zu einer möglichen höheren Überlieferung und zu einer höheren Garnqualität.

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsform hat eine Rückstromöffnung, deren Querschnittsfläche mindestens grösser ist als die Querschnittsfläche des Garnkanals an der Stelle mit dem kleinsten Durchmesser.

[0017] Unter der Querschnittsfläche des Garnkanals an der Stelle mit dem kleinsten Durchmesser wird ein Schnitt entlang einer Ebene Senkrecht zur Achse des Garnkanals verstanden.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung kann eine Texturiervorrichtung zur Texturierung wenigstens eines aus einer Mehrzahl von Filamenten bestehenden Endlosgarns betreffen. Diese Texturiervorrichtung weist mindestens ein Gehäuse und mindestens einen Düsenkern auf, der mit einem Fluid beschickbar ist. Das Gehäuse und der Düsenkern können mehrteilig ausgebildet sein. Es ist also möglich, unterschiedliche Düsenkerne als Wechselkerne mit dem Gehäuse zu kombinieren. Der Düsenkern enthält einen Garnkanal und mindestens einen mit radialer Komponente in den Garnkanal einmündenden Fluidzufuhrkanal. Im Folgenden wird unter einem mit radialer Komponente in den Garnkanal einmündenden Fluidzufuhrkanal verstanden, dass der Winkel zwischen der Achse der Zuführung und der Achse des Garnkanals grösser 0° und kleiner 90° ist.

[0018] Weiterhin kann der Düsenkern einen Ausgangsbereich des Garnkanals enthalten, der sich z.B. in Fadenbewegungsrichtung erweitert, und einen Eintrittsbereich mit einer Eintrittsöffnung des Garnkanals. Mit Ausgangs- bzw. Eintrittsbereich des Düsenkerns werden hier und im Folgenden die Bereiche des Eingangs bzw. Ausgangs des Fadens bei bestimmungsgemässer Verwendung verstanden. Der Abstand zwischen der Eintrittsöffnung des Eintrittsbereichs und dem in den Garnkanal einmündenden Fluidzufuhrkanal des Düsenkerns kann maximal 12,5 mm betragen. Die Position der Eintrittsöffnung des Fluidzufuhrkanals in den Garnkanal wird so definiert, dass der am weitesten entfernte Punkt dieser Eintrittsöffnung von der Eintrittsöffnung des Eintrittsbereichs als Referenz genommen wird.

[0019] Der Bereich, der sich in Fadenbewegungsrichtung vor dem Eintrittsbereich des Düsenkerns befindet, hat eine radiale Aussenbegrenzungsfläche. Diese liegt ausserhalb eines sich in Fadenbewegungsrichtung verengenden Konus von 20°. Vorzugsweise liegt die Aussenbegrenzungsfläche ausserhalb eines Konus von 30°. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass innerhalb der gedachten Konusfläche keine Elemente des Düsenkerns oder eines den Düsenkern tragenden Gehäuses liegen.

[0020] Die gedachte Konusfläche besitzt an der Eintrittsöffnung des Düsenkerns einen Radius mindestens gleich dem der Eintrittsöffnung.

[0021] Der Vorteil des gegenüber dem Stand der Technik kürzeren Düsekerns besteht in einer höheren möglichen Überlieferung der Filamente in die Texturiervorrichtung. Eine höhere Überlieferung der Filamente hat den Vorteil, dass die Herstellung dickerer Endlosgarne möglich ist. Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform ist eine höhere, erzielbare Produktionsgeschwindigkeit bei gleich bleibender Qualität.

[0022] Der Bereich, der sich in Fadenbewegungsrichtung vor dem Eintrittsbereich des Düsenkerns befindet, hat eine Ausdehnung parallel zur Achse des Garnkanals von maximal 5 mm. Bevorzugt hat der Bereich eine Ausdehnung von maximal 4 mm und besonders bevorzugt von maximal 3 mm.

[0023] Dies bedeutet, dass z.B. Elemente des Düsenkerns oder eines den Düsenkern tragenden Gehäuses, die in grösserer Entfernung in den gedachten Konus ragen, nicht unter den Schutzumfang fallen. Ein Düsenkern der Texturiervorrichtung kann einteilig ausgebildet sein. Der Düsenkern der Texturiervorrichtung kann jedoch auch zweiteilig ausgebildet wie beispielsweise bei der sogenannten SlideJet-Bauweise gemäss der EP 1618236 B1. Ein derartiger Düsenkern kann beispielsweise einen im Wesentlichen rechteckigen Garnkanalquerschnitt in dem Bereich aufweisen, in dem der Fluidzufuhrkanal in den Garnkanal einmündet. Der zweiteilige Düsenkern kann beispielsweise eine Offenstellung zum Einfädeln und eine Schliessstellung für den Betrieb der Vorrichtung aufweisen.

[0024] Ein mit radialer Komponente in einen derartigen Garnkanal mit im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt einmündender Fluidzufuhrkanal weist einen Winkel von grösser 0° und kleiner 180°, bevorzugt zwischen 30° und 150°, besonders bevorzugt zwischen 45° und 90° und ganz besonders bevorzugt zwischen 48° und 80° zwischen der Garnkanalachse und der Fluidzufuhrkanalachse auf. Hier bedeutet beispielsweise ein Winkel von 45°, dass ein Fluid, mit welchem der Garnkanal über den Fluidzufuhrkanal beschickbar ist, eine Strömungsgeschwindigkeitskomponente der mittleren Strömung parallel zur Fadenbewegungsrichtung aufweist.

[0025] Es wurde zudem überraschend gefunden, dass sich die Texturiervorrichtung in einteiliger oder zweiteiliger Form eignet zur Verwendung in einer Falschzwirntexturierung, was auch als Falschdrallen bezeichnet wird. Bei diesem Prozess wird in einem Verwirbelungsschritt in dem Düsenkern das aus einer Mehrzahl von Filamenten bestehende Endlosgarn verwirbelt, so dass eine Kohäsion zwischen den Filamenten erzeugt wird ohne dass eine wesentliche Knoten-Bildung zwischen den Filamenten zum Zusammenhalt erforderlich ist. Eine bevorzugte Ausführungsform beinhaltet einen Düsenkern mit einem im Wesentlichen zylindrischen Bereich mit einer Länge von maximal 6 mm zwischen der Eintritt-

söffnung des zylindrischen Bereichs und der Eintrittsöffnung des in den Garnkanal einmündenden Fluidzufuhrkanals. Der gesamte Bereich, der sich in Fadenbewegungsrichtung vor dem zylindrischen Bereich des Düsenkerns befindet, hat eine radiale Aussenbegrenzungsfläche, die ausserhalb eines sich in Fadenbewegungsrichtung verengenden Konus von 20° liegt. Vorzugsweise liegt die Aussenbegrenzungsfläche ausserhalb eines Konus von 30°.

[0026] Der gegenüber dem Stand der Technik kürzere zylindrische Bereich hat ebenfalls einen vorteiligen Effekt auf die mögliche Überlieferung der Filamente in die Texturiervorrichtung und auf die erzielbare Produktionsgeschwindigkeit. Zudem erhöht sich die Garnqualität des Endlosgarns nach dem Texturierprozess, d.h. die durch den Texturierprozess am Endlosgarn gebildeten Schlaufen variieren weniger stark in der Länge. Weiterhin verbessert sich das allgemeine Bild des Endlosgarns, was zur Bewertung der Qualität verwendet wird.

[0027] Eine bevorzugte Ausführungsform kann einen Düsenkern umfassen, mit einem Garnkanal der sich im Eintrittsbereich in Fadenbewegungsrichtung verengt. Diese Verengung ist vorzugsweise konisch und schliesst einen Öffnungswinkel zwischen 30° und 120° ein.

[0028] Durch diese konstruktive Ausgestaltung wird eine weitere Erhöhung der Überlieferung erzielt sowie eine höhere Produktionsgeschwindigkeit unter gleichzeitiger Verbesserung der Garnqualität des Endlosgarns.

[0029] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung kann einen zusätzlichen Fadenführer zur Führung der Filamente umfassen, der in Fadenbewegungsrichtung vor der Eintrittsöffnung des Düsenkerns angeordnet ist.

[0030] Unter einem Fadenführer wird im Folgenden eine Vorrichtung verstanden, welche die Filamente des Endlosgarns entsprechend der konstruktiven Ausgestaltung des Fadenführers auf vorbestimmte Weise in den Garnkanal des Düsenkerns einführt.

[0031] Eine solche Anordnung ermöglicht die Einstellbarkeit der Zuführung des Endlosgarnes in den Garnkanal des Düsenkerns für optimale Texturierergebnisse für verschiedene Garne. Dies kann z.B. durch verschieden geformte Fadenführer oder die Art der Montage des Fadenführers vor dem Düsenkern erreicht werden. Die verschiedenen Varianten können z.B. auf jeweils unterschiedliche Garntypen oder unterschiedliche Produktionsgeschwindigkeiten abgestimmt werden.

[0032] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann ein Fadenführerausgang und die Eintrittsöffnung des Fluidzufuhrkanals voneinander beabstandet sein.

[0033] Der Abstand zu einem Fadenführerausgang wird durch eine Ebene definiert, die durch den in Fadenbewegungsrichtung gesehen am nächsten bei dem Düsenkern liegenden Punkt des Fadenführers verläuft und die im Wesentlichen senkrecht auf der Achse des Garnkanals steht.

[0034] Es wurde gezeigt, dass die beabstandete Montage des Fadenführers die Verschmutzung im Garnkanal reduziert. Diese Verschmutzung entsteht z.B. durch Abrieb der Filamente, wenn diese im Fadenführer oder dem Düsenkern geführt werden und dabei in Kontakt mit dem Fadenführer oder dem Düsenkern stehen. Durch die Verwendung des Fadenführers reduziert sich der Kontakt der Filamente mit dem Düsenkern und somit auch die Verschmutzung des Garnkanals. Dies führt zu einer höheren Standzeit der Texturiervorrichtung in der Produktion.

[0035] Ein weiterer Vorteil der beabstandeten Montage ist die Bildung einer Öffnung zwischen Fadenführer und Düsenkern, die als Rückstromöffnung wirken kann. Unerwartet hat es sich gezeigt, dass es besonders von Vorteil ist, dass eine solche Öffnung im Bereich der Eintrittsöffnung des Düsenkerns entsteht. Untersuchungen haben gezeigt, dass im Garnkanal des Düsenkerns eine Strömung mit Komponente in Fadenbewegungsrichtung und eine mit entgegengesetzter Komponente vorhanden ist. Diese Rückstromöffnung nimmt einen Teil der Strömung mit entgegengesetzter Komponente auf, was zu einem geringeren Strömungswiderstand für die Filamente führt. Diese werden also weniger stark gebremst. Dies führt zu einer möglichen höheren Überlieferung und zu einer höheren Garnqualität.

[0036] Dieser positive Einfluss der Abführung mindestens eines Teils der Rückströmung durch eine zusätzliche Rückströmungsöffnung ist überraschend. In "Synthetic Filament Yarn: Texturing Technology" von Ali Demir (ISBN 0-13-440025-9) wird auf Seite 233 erläutert, dass die Rückstromluft keinen Effekt auf den Texturierprozess hat. In dem Artikel "Fluid Simulation of the Airflow in Texturing Jets" von Syang-Peng Rwei und Hsin-I Pai, veröffentlicht im Textile Research Journal, wird diese Sicht unterstützt mit der Ansicht, dass diese Rückströmung nur einen lockernden Effekt auf die Filamente hat.

[0037] Der Abstand des Fadenführers ist wählbar z.B. durch die Wahl unterschiedlich dimensionierter Fadenführer, so dass bei der Montage ein vorbestimmter Abstand eingestellt wird. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung eines einstellbaren Fadenführers, so dass der Abstand nach den Erfordernissen eingestellt werden kann.

[0038] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beträgt der Abstand zwischen Fadenführerausgang und der Eintrittsöffnung des Fluidzufuhrkanals vorzugsweise maximal 14 mm.

[0039] Weiter bevorzugt kann der Fadenführer einen Garnkanal aufweisen, der sich in Fadenbewegungsrichtung von dem Durchmesser der Eintrittsöffnung des Fadenführers auf einen Ösendurchmesser des Fadenführers verengt.

[0040] Es besteht der Vorteil, dass durch eine mögliche Wahl aus verschiedenen Fadenführern mit verschiedenen Ösendurchmessern die Rückströmung signifikant beeinflusst werden kann. Dies führt zu den oben beschriebenen Vorteilen.

[0041] Es ist weiter bevorzugt, dass die Verengung des

Garnkanals des Fadenführers konisch ist und einen Winkel zwischen 30° und 120° einschliesst.

[0042] Vorteilhaft ist der Fadenführer derart angeordnet, dass die Öffnung zwischen dem Fadenführer und dem Gehäuse mit dem Düsenkern im Eintrittsbereich als Spalt ausgebildet ist.

[0043] Dieser Spalt kann z.B. konstruktiv so ausgebildet werden, dass der Eintrittsbereich des Düsenkerns und / oder des Gehäuses sich konisch verengt und dass der Fadenführer teilweise im Eintrittsbereich des Düsenkerns und / oder des Gehäuses eingesetzt ist. Weiterhin verengt sich mindestens die äussere Form des sich im Eintrittsbereich des Düsenkerns und / oder des Gehäuses befindlichen Teils des Fadenführers konisch. Dadurch kann zwischen dem Fadenführer und dem Düsenkern und / oder dem Gehäuse im Eintrittsbereich ein Spalt gebildet werden. Die äussere Form des Fadenführers kann in diesem Bereich insbesondere im Wesentlichen etwa parallel zum sich konisch verengenden Eintrittsbereich des Gehäuses verlaufen, so dass sich ein Ringspalt bilden kann.

[0044] Der durch diese Konstruktion entstehende Ringspalt hat den Vorteil, dass die Rückströmung effektiv aufgenommen werden kann für optimale Texturierergebnisse. Möglicherweise kann der Ringspalt durch Stege im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung unterbrochen sein. Durch entsprechende Wahl der Konizität von Fadenführer und Eintrittsbereich des Düsenkerns und / oder des Gehäuses kann je nach Bedarf auch ein sich verjüngender oder sich erweiternder Spalt gebildet werden. Diese konstruktive Ausgestaltung erlaubt die optimale Anpassung der Texturiereinrichtung für verschiedene Strömungsverhältnisse im Düsenkern bei der Verwendung unterschiedlicher Fluide und / oder unterschiedlicher Drücke, mit der der Düsenkern beschickbar ist.

[0045] Typischerweise ist der Ösendurchmesser des Fadenführers kleiner als der kleinste Durchmesser des Garnkanals des Düsenkerns.

[0046] Bevorzugt sind der Düsenkern und das Gehäuse so ausgebildet, dass der Düsenkern wechselbar mit dem Gehäuse verbindbar ist.

[0047] Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, dass der Düsenkern in einem aufschraubbaren Gehäuse integrierbar ist, so dass ein Wechsel zwischen verschiedenen Düsenkernen mit unterschiedlicher konstruktiver Ausgestaltung möglich ist.

[0048] Alternativ sind der Düsenkern und das Gehäuse so ausgebildet, dass der Düsenkern nicht wechselbar mit dem Gehäuse 10 verbindbar ist.

[0049] Diese konstruktive Ausgestaltung kann z.B. dadurch realisiert werden, dass der Düsenkern in das Gehäuse eingepresst oder eingeklebt und so mit diesem verbunden wird, dass der Düsenkern vom Gehäuse nicht mehr getrennt werden kann.

[0050] Dies hat den Vorteil, dass mögliche Bedienfehler bei der Verwendung der Texturiervorrichtung durch die Auswahl eines für die Anwendung nicht passenden Düsenkerns ausgeschlossen werden können. Die nicht wechselbare Verbindung von Düsenkern und Gehäuse bietet also eine erhöhte Sicherheit gegenüber Bedienfehlern.

[0051] Noch ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Texturiervorrichtung zur Texturierung wenigstens eines aus einer Mehrzahl von Filamenten bestehenden Endlosgarns. Diese Texturiervorrichtung kann wenigstens einen mit einem Fluid beschickbaren Düsenkern enthalten. Weiterhin kann diese Texturiervorrichtung mindestens einen Garnkanal mit mindestens einem mit radialer Komponente in den Garnkanal einmündenden Fluidzufuhrkanal enthalten. Zudem kann die Texturiervorrichtung einen Ausgangsbereich des Garnkanals und einen Eintrittsbereich des Garnkanals enthalten. Weiter ist ein Prallkörper zur austrittseitigen Begrenzung des Garnkanals enthalten. Der Prallkörper kann auf der dem Düsenkern zugewandten Seite die Form einer Kugelkalotte besitzen. Diese ist kleiner als eine Halbkugel. Der Prallkörper kann auf der dem Düsenkern abgewandten Seite anschliessend an die Kugelkalotte einen unstetigen Übergang besitzen.

[0052] Unter Kugelkalotte wird ein Kugelsegment verstanden, das durch einen Ebenenschnitt durch eine Kugel entsteht. Für den Prallkörper wird ein Kugelsegment verwendet, dessen Höhe kleiner ist als der ursprüngliche Radius der Kugel, aus der die Kugelkalotte hergestellt wurde. Die Höhe der Kugelkalotte ist definiert als Länge einer Senkrecht auf dem Mittelpunkt der Schnittebene stehenden Geraden, die die Kugelsegmentsoberfläche berührt. Diese Senkrecht stehende Gerade ist im Wesentlichen parallel orientiert zur Achse des Garnkanals, wenn der Prallkörper sich in einer Betriebsstellung befindet.

[0053] Der unstetige Übergang entsteht dadurch, dass ein weiterer Teil des Prallkörpers, der zur Halterung des Prallkörpers dienen kann, konstruktiv so ausgebildet ist, dass sich eine Kante bildet.

[0054] Besonders bevorzugt bildet der unstetige Übergang eine Abrisskante des Prallkörpers.

[0055] Der Vorteil der Abrisskante besteht in einer Änderung der Strömungsverhältnisse im Düsenaustritt, so dass die Texturiervorrichtung weniger verschmutzungsanfällig ist. Dies führt zu dem vorteiligen Effekt längerer Intervalle zwischen notwendigen Reinigungen der Texturiervorrichtung, was somit die Handhabung in der Produktion senkt.

[0056] Weiter bevorzugt hat die Abrisskante einen Abstand zwischen 0 mm und 2 mm von einer durch die Austrittsöffnung definierten Ebene.

[0057] Dieser einstellbare Abstand hat den Vorteil, dass durch die Auswahl des geeigneten Abstands für eine Kombination aus Garn, Fluid sowie dem Druck des Fluids, mit dem die Texturiervorrichtung beschickbar ist, die Verschmutzungsanfälligkeit der Texturiervorrichtung minimiert werden kann.

[0058] Weiter bevorzugt umfasst die Texturiervorrichtung einen Satz von wenigstens zwei Düsenkernen ver-

schiedener Längen, die von dem Gehäuse aufnehmbar sind, zur Einstellung des Abstandes der Abrisskante von der durch die Austrittsöffnung definierten Ebene.

[0059] Diese Ausführungsform zur Einstellung des Abstandes hat den Vorteil der Vermeidung von Bedienfehlern und der Möglichkeit zur robusteren Konstruktion der Halterung des Prallkörpers gegenüber einer Ausführungsform entsprechend dem Stand der Technik mit variabel einstellbarem Abstand des Prallkörpers.

[0060] Besonders bevorzugt ist der grösste Durchmesser des Prallkörpers mindestens gleich dem 0,5-fachen des Durchmessers der Austrittsöffnung.

[0061] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen und Zeichnungen zum besseren Verständnis erläutert.

Fig. 1a: Schnitt durch eine erste Ebene entlang der Achse eines Garnkanals einer erfindungsgemässen Texturiervorrichtung

Fig. 1b: Schnitt durch eine Ebene entlang der Achse eines Garnkanals eines erfindungsgemässen Düsenkerns

Fig. 1c: Schnitt durch eine Ebene entlang der Achse eines Garnkanals einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemässen Texturiervorrichtung.

Fig. 2: Schnitt durch eine zweite Ebene entlang der Achse eines Garnkanals einer erfindungsgemässen Texturiervorrichtung

Fig. 3: Vergleich der erzielbaren Garnqualität mit einer erfindungsgemässen Texturiervorrichtung gegenüber dem Stand der Technik

Fig. 4: Vergleich der erzielbaren Produktionsgeschwindigkeit und der erzielbaren Überlieferung mit einer erfindungsgemässen Texturiervorrichtung gegenüber dem Stand der Technik

Fig. 5: Vergleich der Strömungsverhältnisse in einer erfindungsgemässen Texturiervorrichtung gegenüber dem Stand der Technik

Fig. 6: Perspektivische Darstellung einer Texturiervorrichtung

Fig. 7: Perspektivische Darstellung einer Texturiervorrichtung mit ausgeschwenktem Prallkörper

Fig. 8: Aufbau einer Texturiervorrichtung mit einer erfindungsgemässen Rückstromöffnung gemäss einer ersten alternativen Ausführungsform

Fig. 9: Aufbau einer Texturiervorrichtung mit einem Prallkörper gemäss einer zweiten alternativen Ausführungsform

Fig. 10: Aufbau einer Texturiervorrichtung mit einer Rückstromöffnung gemäss einer weiteren alternativen Ausführungsform

Fig. 11: Schnitt durch eine Ebene entlang der Achse eines Garnkanals einer zusätzlichen Ausführungsform einer Texturiervorrichtung.

[0062] Fig. 1a zeigt eine erfindungsgemässe Texturiervorrichtung 1. In Fig. 1b ist eine vergrösserte Darstellung des Düsenkerns aus Fig. 1a gezeigt.

[0063] Die Texturiervorrichtung umfasst ein Gehäuse 10 mit einem rotationssymmetrischen Düsenkern 20. Dieser Düsenkern 20 besteht üblicherweise aus Keramik oder hochwertigen Metallen. Der Düsenkern 20 besitzt einen Garnkanal 21 mit einer Länge l1 von 16 mm. Der Garnkanal 21 hat einen Eintrittsbereich 24 mit einer Eintrittsöffnung 25. Dieser Eintrittsbereich 24 verengt sich konisch mit einem Winkel A1 von 60°. Anschliessend hat der Garnkanal 21 in Fadenbewegungsrichtung einen im Wesentlichen zylindrischen Bereich 26 mit einem Durchmesser d11 von 1.1 mm und mit einer Öffnung 28 für die Fluidzuführung 22. Der Abstand d3 zwischen der Eintrittsöffnung 27 in den zylindrischen Bereich 26 und der Eintrittsöffnung 28 des Fluidzufuhrkanlas 22 beträgt 4 mm. Der Abstand d1 zwischen der Eintrittsöffnung 28 und der Eintrittsöffnung 25 beträgt 6 mm. Der sich in Fadenbewegungsrichtung daran anschliessende Bereich des Garnkanals 21 weitet sich auf bis zum Durchmesser d7 von 12 mm der Austrittsöffnung 29. In diesem sich aufweitenden Bereich wird die Strömung auf eine Geschwindigkeit beschleunigt, so dass die Texturierung des Endlosgarns stattfinden kann. Vor dem Eintrittsbereich 24 des Düsenkerns 20 befindet sich ein durch das Gehäuse 10 begrenzter Bereich 11, der sich konisch verengt mit einem Winkel von 60°. Innerhalb des Bereichs 11 befinden sich keine Teile des Gehäuses 10.

[0064] Ein Fadenführer 40 ist vor der Eintrittsöffnung 25 angebracht, so dass dieser in den Bereich 11 teilweise eingeführt ist und ein Spalt mit dem Durchmesser d5 gebildet wird zwischen der Aussenbegrenzungsfläche 12 des Eintrittsbereichs 11 und der Aussenbegrenzungsfläche 44 des Fadenführers. Dieser Spalt mit dem Durchmesser d5 bildet eine Rückstromöffnung 50. Die Querschnittsfläche dieser Rückstromöffnung 50 soll so justiert werden, dass diese grösser als die Querschnittsfläche des zylindrischen Bereichs 26 ist. Einstellbar ist die Querschnittsfläche der Rückstromöffnung 50 durch die Veränderung des Abstandes d2 zwischen der Eintrittsöffnung 28 und dem Fadenführerausgang 41. Hier beträgt der Abstand d2 7 mm.

[0065] Der Fadenführer 40 besitzt einen Garnkanal 42, der sich konisch in einem Winkel A2 von 60° auf den Ösendurchmesser d6 von 1 mm konisch verengt. Die

dem Düsenkern zugewandte Seite des Fadenführers 40 besitzt einen Fadenführerausgang 41.

[0066] Ein Prallkörper 60 mit einer Länge l2 von 12 mm und einem Durchmesser d4 von 9 mm ist befestigt in einer Prallkörperhalterung 63. Diese Prallkörperhalterung 63 befindet sich in Fadenbewegungsrichtung hinter dem Ausgangsbereich 23 des Düsenkerns. Die Prallkörperhalterung 63 ist konstruktiv so ausgestaltet, dass der Prallkörper 60 ausgeschwenkt werden kann. Es ist z.B. möglich, den Prallkörper 60 in eine Betriebsstellung zu schwenken, d.h. die Achse parallel zur Länge l2 ist parallel zur Achse des Garnkanals 21 des Düsenkörpers 20. Eine weitere mögliche Stellung des Prallkörpers 60 ist z.B. eine ausgeschwenkte Stellung. Diese erlaubt einen besseren Zugang zum Düsenkörper 20 für z.B. Reinigungszwecke oder zum Austausch des Düsenkörpers 20.

[0067] Der Prallkörper 60 ist auf der der Austrittsöffnung 29 zugewandten Seite als Kugelkalotte 61 mit einer Höhe h1 von 1.9 mm ausgebildet und hat eine Abrisskante 62. Diese Abrisskante 62 hat einen Abstand d9 von 0.7 mm zur Austrittsöffnung 29.

[0068] Fig. 1c zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Texturiervorrichtung 1. Diese zeigt im Unterschied zur Fig. 1a einen Düsenkern 20, der in das Gehäuse 10 eingepresst ist und somit nicht mehr wechselbar ist.

[0069] Fig. 2 zeigt einen alternativen Schnitt durch die Texturiervorrichtung 1, die in Fig. 1 beschrieben ist. In dieser Darstellung ist der Fluidzufuhrkanal 22 mit der Eintrittsöffnung 28 besser sichtbar.

[0070] Das Gehäuse 10, das den Düsenkern 20 aufnimmt, ist konstruktiv dergestalt ausgebildet, dass ein Anschluss für eine Fluidzufuhr am Gehäuse 10 mit dem Fluidzufuhrkanal 22 verbunden ist, so dass der Düsenkern 20 über den Fluidzufuhrkanal 22 mit einem Fluid beschickbar ist. Alternativ kann das Gehäuse den direkten Anschluss einer Fluidzufuhr an den Fluidzufuhrkanal 22 ermöglichen, so dass der Düsenkern 20 mit einem Fluid beschickbar ist.

[0071] Die Details dieser Ausgestaltung sind hier nicht offenbart.

[0072] Fig. 3 zeigt Vergleichsversuche zur erzielbaren Garnqualität verschiedener erfindungsgemässer Texturiervorrichtung 1 gegenüber einer Texturiervorrichung T311, die dem Stand der Technik entspricht gemäss der EP 0088254 A2.

[0073] Diese Versuche haben gezeigt, dass der Einsatz der beschriebenen Texturiervorrichtung in einem Texturierverfahren die folgenden Vorteile erzielt:

- Bei einem Abstand d1 der Fluidzuführung 22 von der Eintrittsöffnung 25 von 12.5 mm erhöht sich gegenüber dem Stand der Technik für das Endlosgarn PA66 dtex 78f51 Tactel eine Garnspannung, die ein Mass für die Qualität des Endlosgarns ist, um ca. 6%. Zudem verringert sich die Anzahl der Fehlstellen im Garn pro 100 m Endlosgarn um 40%. Die visuell bestimmte Gleichmässigkeit des Garns, die ein weiteres Mass für die Qualität ist, verbessert sich ebenfalls.
- Bei einem Abstand d1 von 8 mm erhöht sich gegenüber dem Stand der Technik für das Endlosgarn PA66 dtex 78f51 Tactel eine Garnspannung um ca. 15%. Zudem verringert sich die Anzahl der Fehlstellen im Garn pro 100 m Endlosgarn um 60%. Die visuell bestimmte Gleichmässigkeit des Garns verbessert sich ebenfalls noch einmal.

[0074] Fig. 4 zeigt Vergleichsversuche der erzielbaren Produktionsgeschwindigkeit und der erzielbaren Überlieferung mit einer erfindungsgemässen Texturiervorrichtung 1 gegenüber den Texturiervorrichtungen T311 (gemäss EP 0088254 A2), A317 (gemäss WO 2004/085722 A1) und S315 (gemäss EP 0880611 A1).

[0075] Die maximal erzielbare Geschwindigkeit, mit der das Endlosgarn durch die erfindungsgemässe Texturiervorrichtung 1 geführt werden kann, erhöht sich entsprechend den Versuchen um bis zu 18% im Vergleich zur A317. Die maximal erzielbare Überlieferung mit der erfindungsgemässen Texturiervorrichtung 1 verbessert sich um bis zu 50% gegenüber der T311.

[0076] Fig. 5 zeigt Berechnungen des Massenstroms in der Texturiervorrichtung 1 im Vergleich zum Stande der Technik gemäss der A317.

[0077] Durch die Fluidzuführung 22 wird Luft, der so genannte Einlass, unter Überdruck in den Garnkanal 21 des Düsenkörpers 20 zugeführt. Dieser Massenstrom teilt sich auf in eine Komponente in Fadenbewegungsrichtung, den Förderstrom, und in eine Komponente entgegengesetzt der Fadenbewegungsrichtung, den Rückstrom. Dieser Rückstrom kann aufgeteilt werden in eine Abströmung durch die Rückstromöffnung 50 und den Rückstromkanal 51 und eine Strömung durch den Fadenführerausgang 41.

[0078] Im Stand der Technik wirkt der gesamte Rückstrom als Strömungswiderstand auf die Filamente. Durch die erfindungsgemässe Texturiervorrichtung 1 mit der Rückstromöffnung 50 wird ein Teil des Rückstroms über die Rückstromöffnung 50 abgeführt. Dies führt zu den bereits beschriebenen Vorteilen der konstruktiven Ausgestaltung der Texturiervorrichtung 1 mit einem Rückstromkanal 51.

[0079] Die Berechnungen zeigen, dass der Ösendurchmesser d6 bevorzugt kleiner sein soll als der Durchmesser d11 des zylindrischen Bereichs 26 des Garnkanals 21. Umso kleiner der Ösendurchmesser d6 im Verhältnis zum Durchmesser d11 des zylindrischen Bereichs 26, umso grösser ist der Anteil des Rückstroms, der über den Rückstromkanal 51 abgeführt wird.

[0080] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Darstellung der Texturiervorrichtung 1 wie in Fig. 1 beschrieben. Hier ist der Prallkörper 60 ausgeschwenkt, um z.B. das Endlosgarn einzufädeln oder die Texturiervorrichtung zu reinigen. In dieser Darstellung sind das Gehäuse 10 und der Austrittsbereich 23 mit der Austrittsöffnung 29 sicht-

bar. Zudem ist der rotationssymmetrische Charakter zur Garnkanalachse des Austrittsbereichs 23 und des Garnkanals 21 erkennbar.

[0081] Fig. 7 zeigt eine weitere perspektivische Darstellung der Texturiervorrichtung 1 wie in Fig. 1 beschrieben. Hier befindet sich der Prallkörper 60 in einer Position, die dieser z.B. während des Betriebs einnimmt.

[0082] Fig. 8 zeigt eine erfindungsgemässe Texturiervorrichtung 1 mit einem Gehäuse 10, einem Düsenkern 20 sowie einem Fadenführer 40 wie in Fig. 1 beschrieben. Im Unterschied zu Fig. 1 wird das texturierte Endlosgarn hier nach dem Texturiervorgang über einen kugelförmigen Prallkörper 60 ohne Abrisskante abgeführt. Die Prallkörperhalterung 63 ist nicht gezeigt.

[0083] Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt einer Texturiervorrichtung 1 mit einem Düsenkern 20. Die konstruktive Ausführung des Garnkanals 21 des Düsenkerns 20 entspricht dem Stand der Technik gemäss der EP 0880611. Die Abführung des texturierten Endlosgarnes findet hier über einen erfindungsgemässen Prallkörper 60 mit einer Abrisskante 61 statt. Dies führt zur Minimierung der Verschmutzungsanfälligkeit der Texturiervorrichtung aber zu keiner Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit.

[0084] Fig. 10 zeigt schematisch einen Düsenkern 20 mit einer konstruktiven Ausführung des Garnkanals 21 entsprechend dem Stand der Technik gemäss der EP 0880611 A1. Das Fluid wird über den Fluidzufuhrkanal 22 mit der Eintrittsöffnung 28 in den Garnkanal 21 zugeführt. Im Unterschied zum Stand der Technik existiert hier zwischen der Eintrittsöffnung 25 und dem Fluidzufuhrkanal 22 für das Fluid mit der Eintrittsöffnung 28 ein Kanal, der die Funktion eines Rückstromkanals 51 hat. Der Abstand d10 der Rückstromöffnung 50 von der Eintrittsöffnung 28 ist bevorzugt kleiner als 14 mm. Der Winkel A3 zwischen der Achse des Rückstromkanals 51 und der Achse des Garnkanals 21 zeigt entgegen der Fadenbewegungsrichtung und liegt zwischen 15° und 80°.

[0085] Das Fluid 70 wird über den Fluidzufuhrkanal 22 zugeführt. Im Garnkanal 21 teilt sich eine Strömung in einen Teil mit Komponente in Fadenbewegungsrichtung, den Förderstrom 71, und in eine Komponente entgegengesetzt der Fadenbewegungsrichtung, den Rückstrom 72, auf. Der Rückstrom 72 wird aufgeteilt in eine Abströmung 73 durch die Rückstromöffnung 50 und eine Abströmung 74 durch die Eintrittsöffnung 25 des Garnkanals 21.

Diese Aufteilung führt zur teilweisen Abführung der Strömung mit Komponente entgegengesetzt zur Fadenbewegungsrichtung über die Rückstromöffnung 50 und den Rückstromkanal 51. Die gesonderte Abführung eines Teils der Rückströmung durch den Rückstromkanal 51 hat auch hier den Effekt einer steigerbaren Produktionsgeschwindigkeit und einer Erhöhung der Qualität des texturierten Endlosgarns.

[0086] Der Prallkörper 60 entspricht dem Stand der Technik und besitzt keine Abrisskante.

[0087] Fig. 11 zeigt eine zusätzliche Ausführungsform einer Texturiervorrichtung 1. Ein Gehäuse 10 nimmt den Düsenkern 20 auf. Der Düsenkern 20 weist einen Garnkanal 21 auf, der dem in Fig. 1b dargestellten Garnkanal 21 entspricht mit einer Fluidzuführung 22. Ein Bereich 11 befindet sich in Fadenbewegungsrichtung vor einem Eintrittsbereich 24 mit einer Eintrittsöffnung 25.

[0088] Der Bereich 11 hat hier im Gegensatz z.B. zur Fig. 1a keine durch das Gehäuse gebildete Aussenbegrenzungsfläche, die sich konisch verengt. In Fadenbewegungsrichtung vor dem Eintrittsbereich 24 des Düsenkerns 20 hat der Bereich 11 eine Ausdehnung parallel zur Achse des Garnkanals von 2.9 mm.

Patentansprüche

1. Texturiervorrichtung zur Texturierung wenigstens eines aus einer Mehrzahl von Filamenten bestehenden Endlosgarns, enthaltend mindestens einen Garnkanal (21), mindestens einen mit radialer Komponente in den Garnkanal einmündenden Fluidzufuhrkanal (22), einen Ausgangsbereich (23) des Garnkanals (21), einen Eintrittsbereich (24) des Garnkanals (21), **gekennzeichnet durch** mindestens eine Rückstromöffnung (50) zur Aufnahme eines Teils einer Strömung mit Komponente entgegengesetzt der Fadenbewegungsrichtung, wobei der Abstand (d2, d10) der Rückstromöffnung (50) von der Eintrittsöffnung (28) des Fluidzufuhrkanals (22) mit radialer Komponente maximal 14 mm beträgt.

2. Texturiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche der mindestens einen Rückstromöffnung (50) grösser ist als die Querschnittsfläche des Garnkanals (21) an der Stelle mit dem kleinsten Durchmesser (d11).

Claims

1. Texturing device for texturing at least one continuous yarn composed of a plurality of filaments, containing at least one yarn duct (21), at least one fluid supply duct (22) leading with a radial component into the yarn duct, an exit region (23) of the yarn duct (21), an entry region (24) of the yarn duct (21), **characterized by** at least one backflow orifice (50) for taking up part of a flow having a component opposite to the thread movement direction, the distance (d2, d10) of the backflow orifice (50) from the inlet orifice (28) of the fluid supply duct (22) with a radial component amounting to at most 14 mm.

2. Texturing device according to Claim 1, **characterized in that** the cross-sectional area of the at least one backflow orifice (50) is larger than the cross-sectional area of the yarn duct (21) at the point of smallest diameter (d11).

Revendications

1. Dispositif de texturation destiné à texturer au moins un fil continu comprenant une pluralité de filaments, le dispositif comprenant au moins un conduit de fil (21), au moins un conduit d'alimentation fluide (22) débouchant dans le conduit de fil avec une composante radiale, une zone de sortie (23) du conduit de fil (21), une zone d'entrée (24) du conduit de fil (21), **caractérisé par** au moins une ouverture d'écoulement de retour (50) destinée à recevoir une partie d'un écoulement dont une composante est opposée au sens de déplacement du fil, la distance (d2, d10) de l'ouverture d'écoulement de retour (50) à l'ouverture d'entrée (28) du conduit d'alimentation fluide (22) ayant une composante radiale étant au maximum 14 mm.

2. Dispositif de texturation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section de l'au moins une ouverture d'écoulement de retour (50) est supérieure à la section du conduit de fil (21) à l'emplacement du plus petit diamètre (d11).

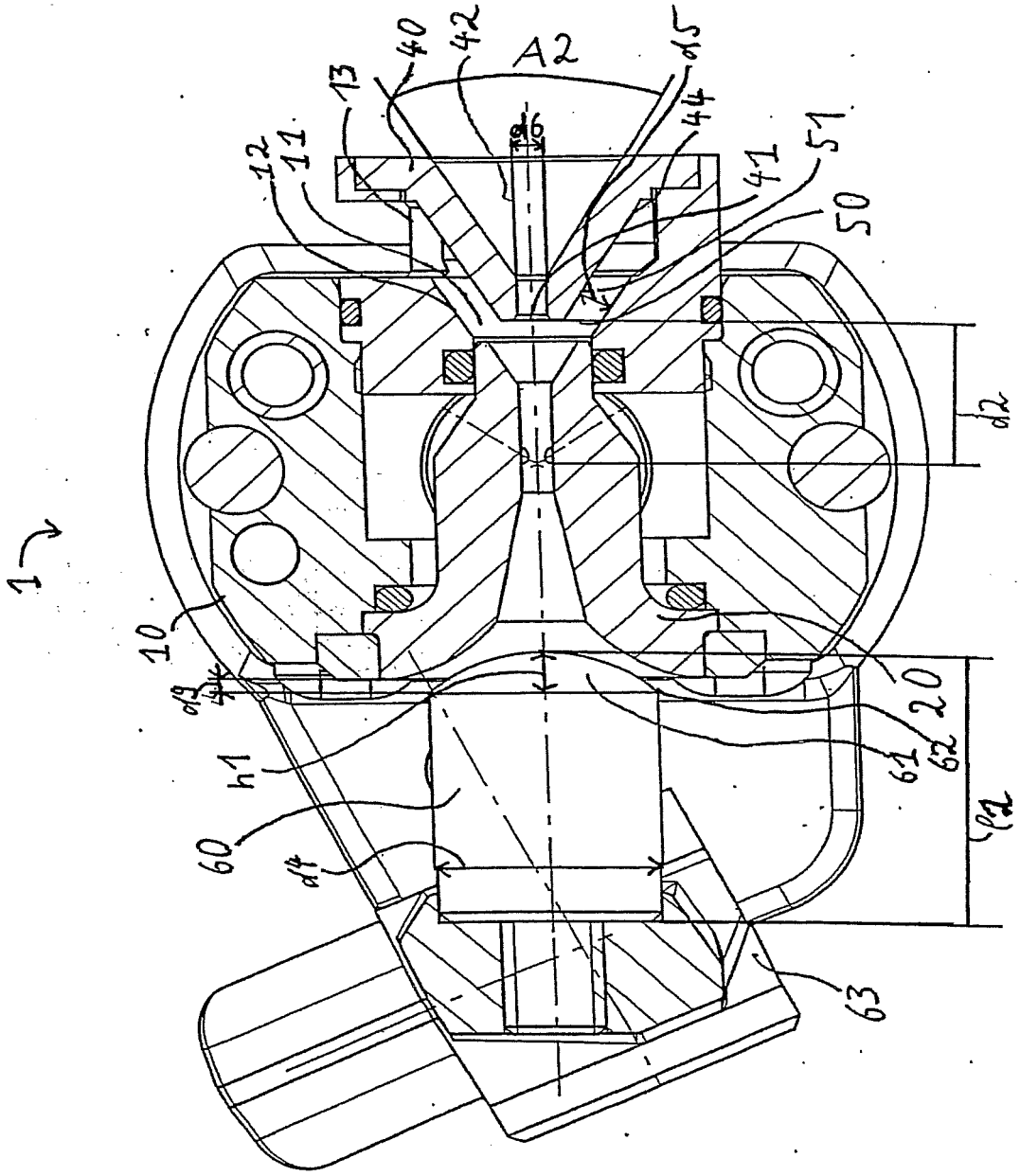


Fig 1a

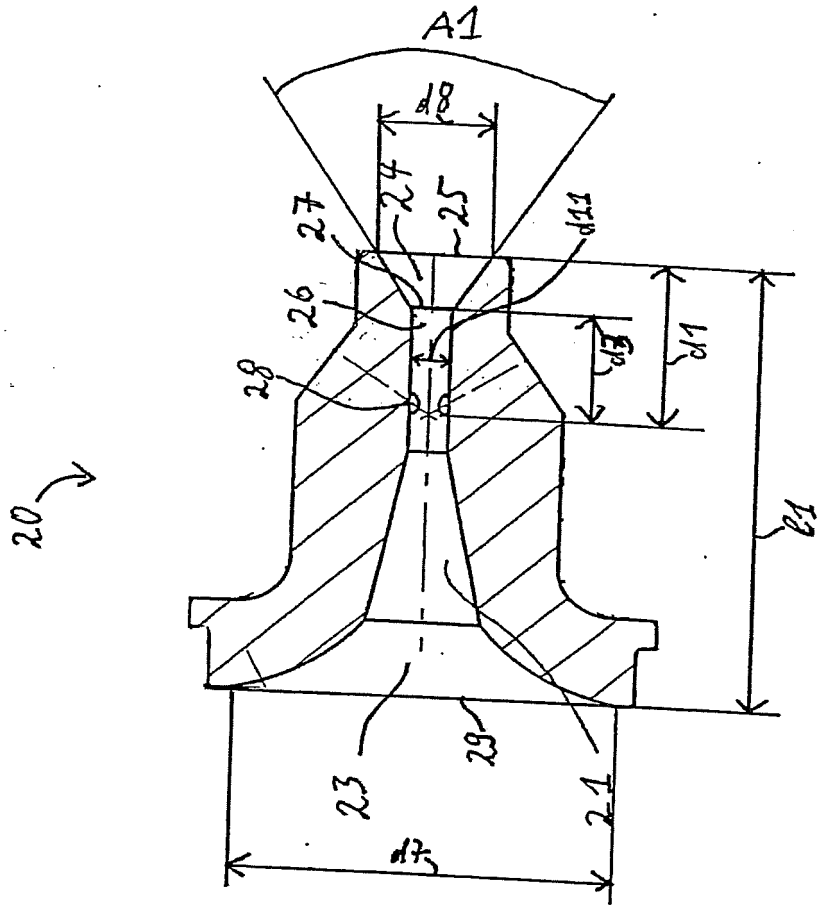


Fig. 1b

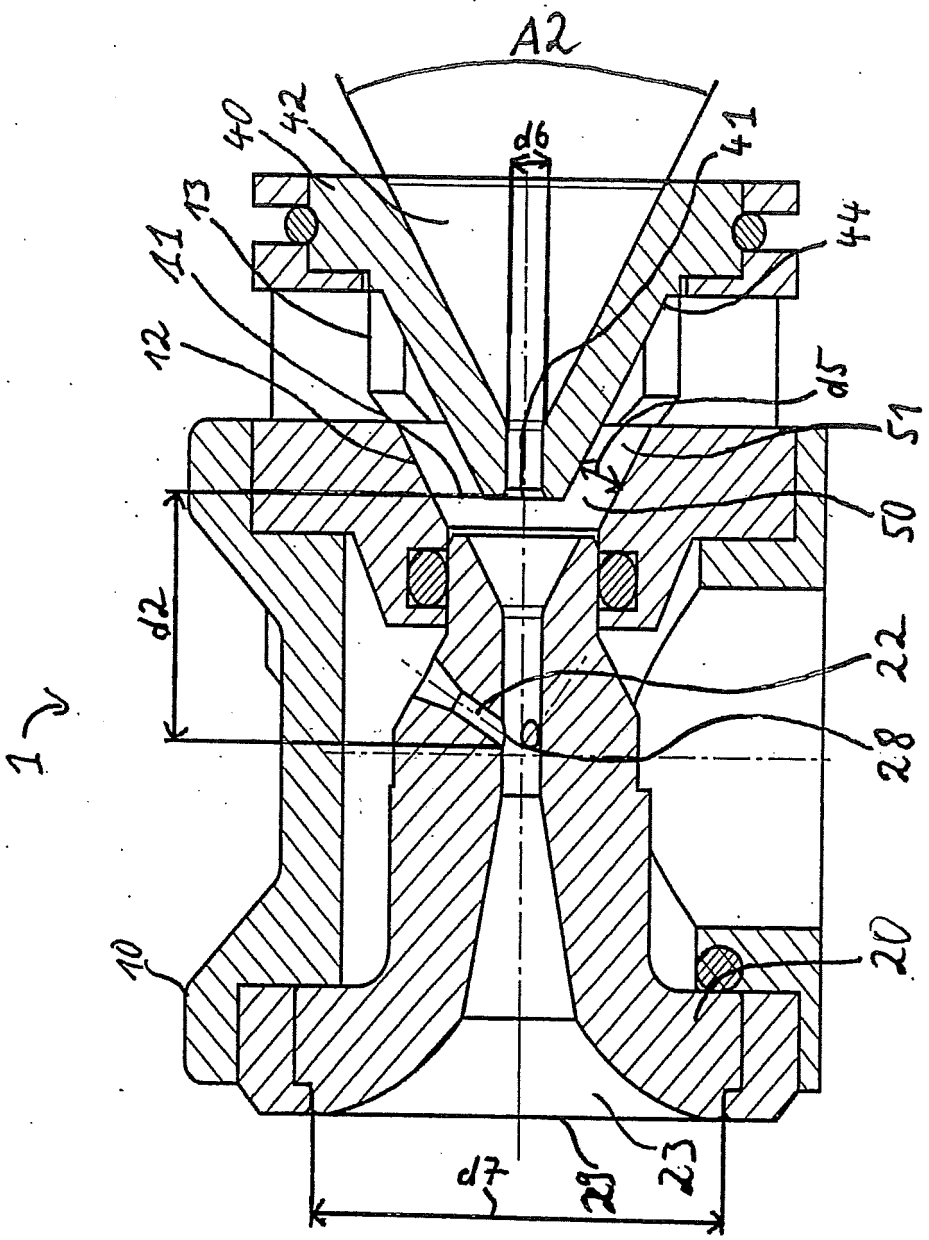


Fig. 1c

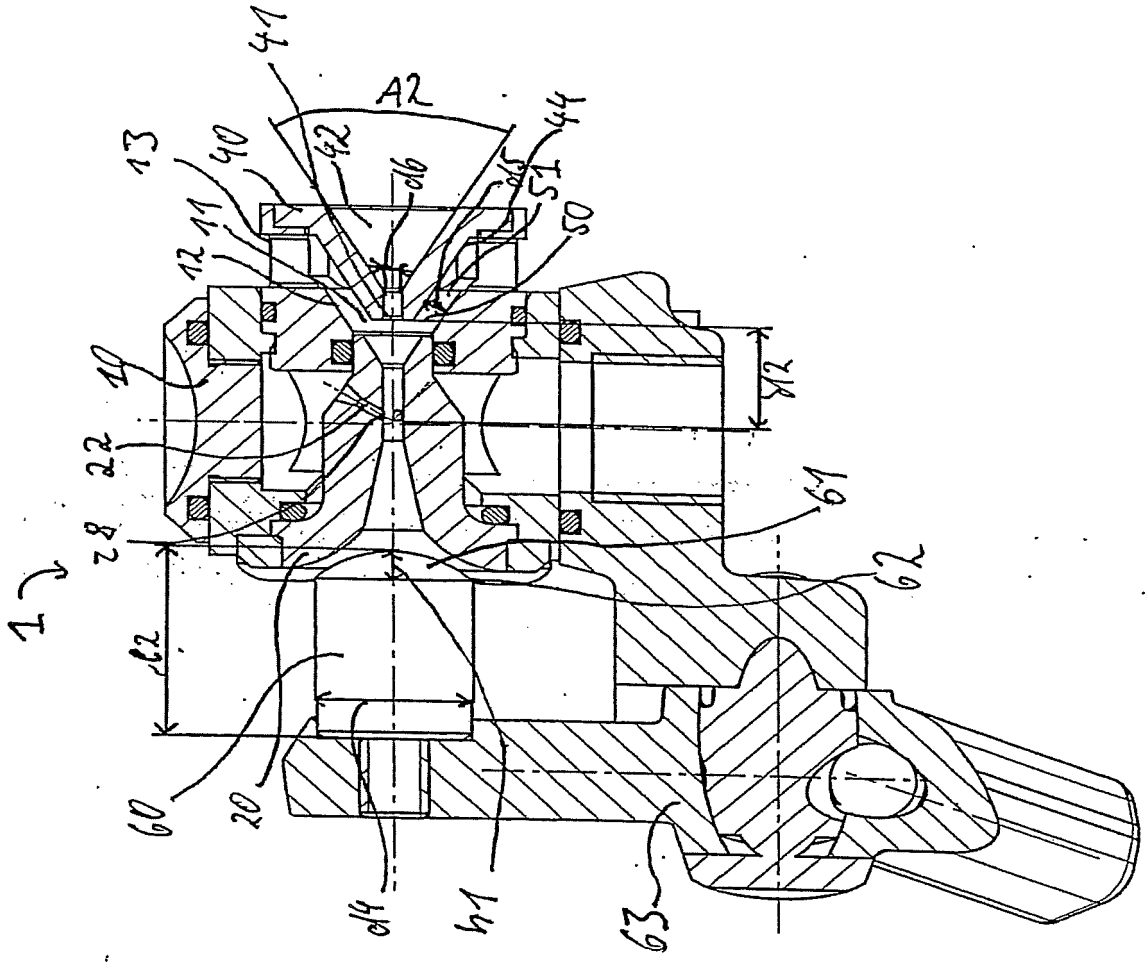
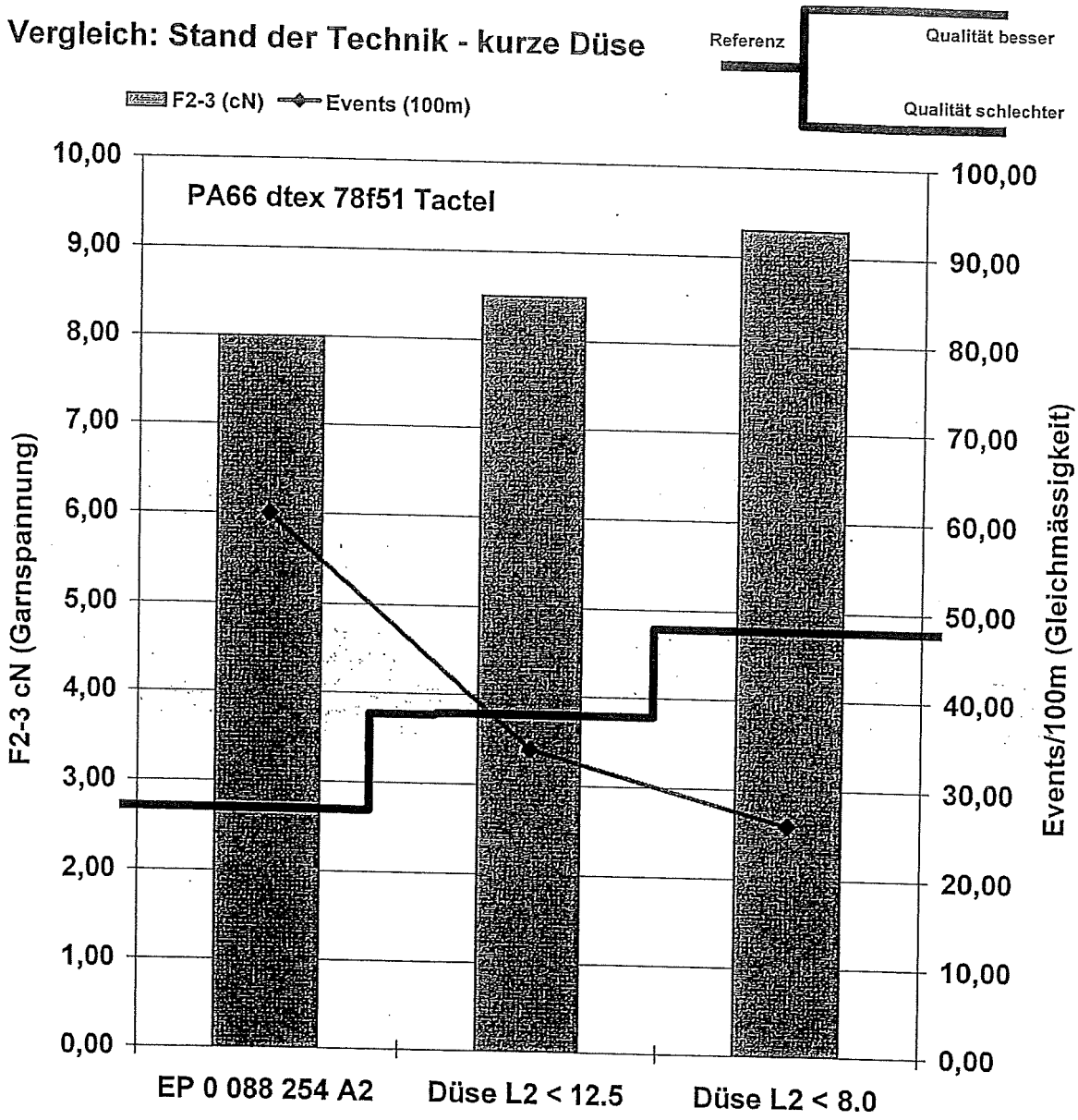


Fig. 2

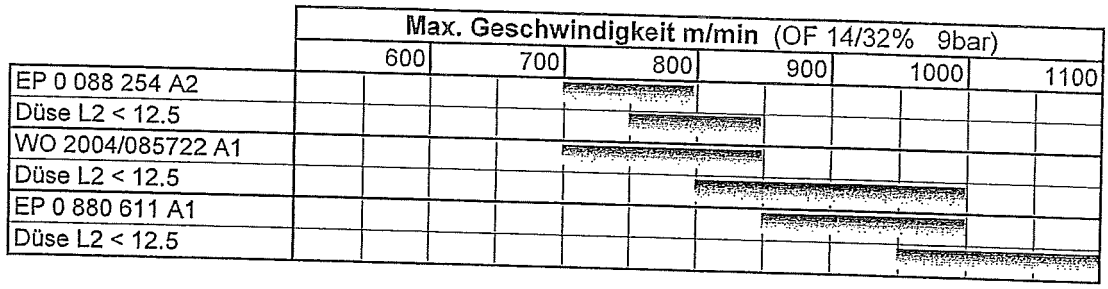


- Höhere Garnspannung erlaubt Höhere Geschwindigkeit und / oder Höhere Überlieferung
- Weniger Events / 100 m = gleichmässigeres Garn
- Qualität = optische Beurteilung von Garn und Gestrick

Fig. 3

Vergleich: Stand der Technik - kurze Düse

PA66 dtex 78f51x2 glzd. C/E



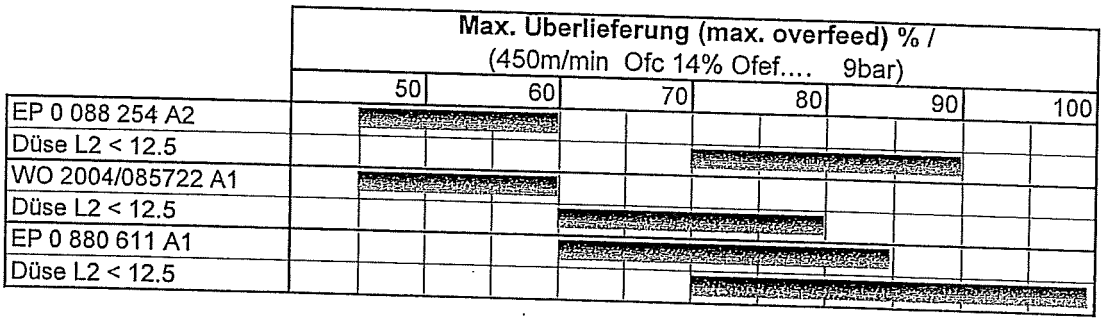


Fig. 4

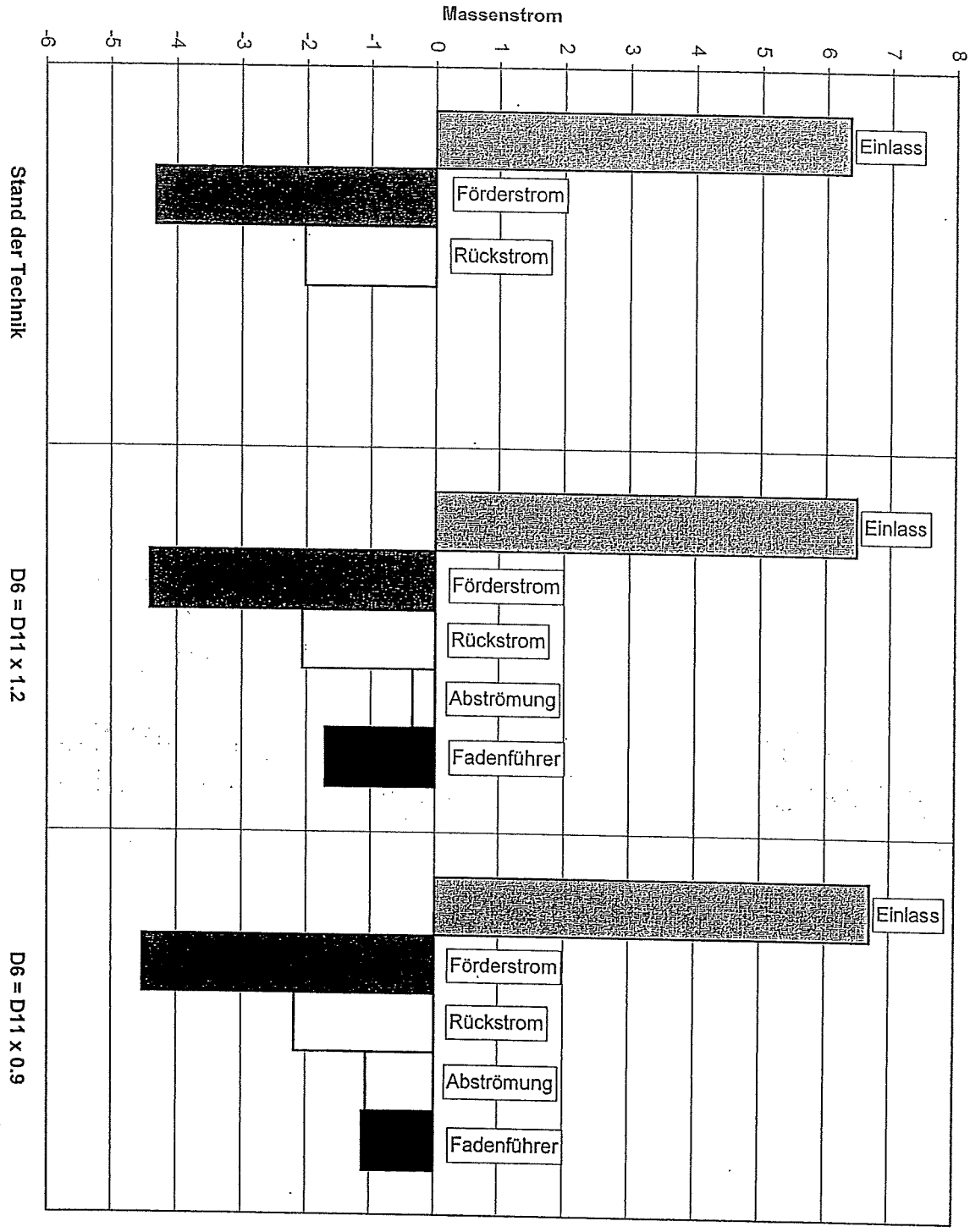

Massenstrom
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Stand der Technik
Einlass
Förderstrom
Rückstrom
D6 = D11 x 1.2
Einlass
Förderstrom
Rückstrom
Abströmung
Fadenführer
D6 = D11 x 0.9
Einlass
Förderstrom
Rückstrom
Abströmung
Fadenführer

Fig. 5

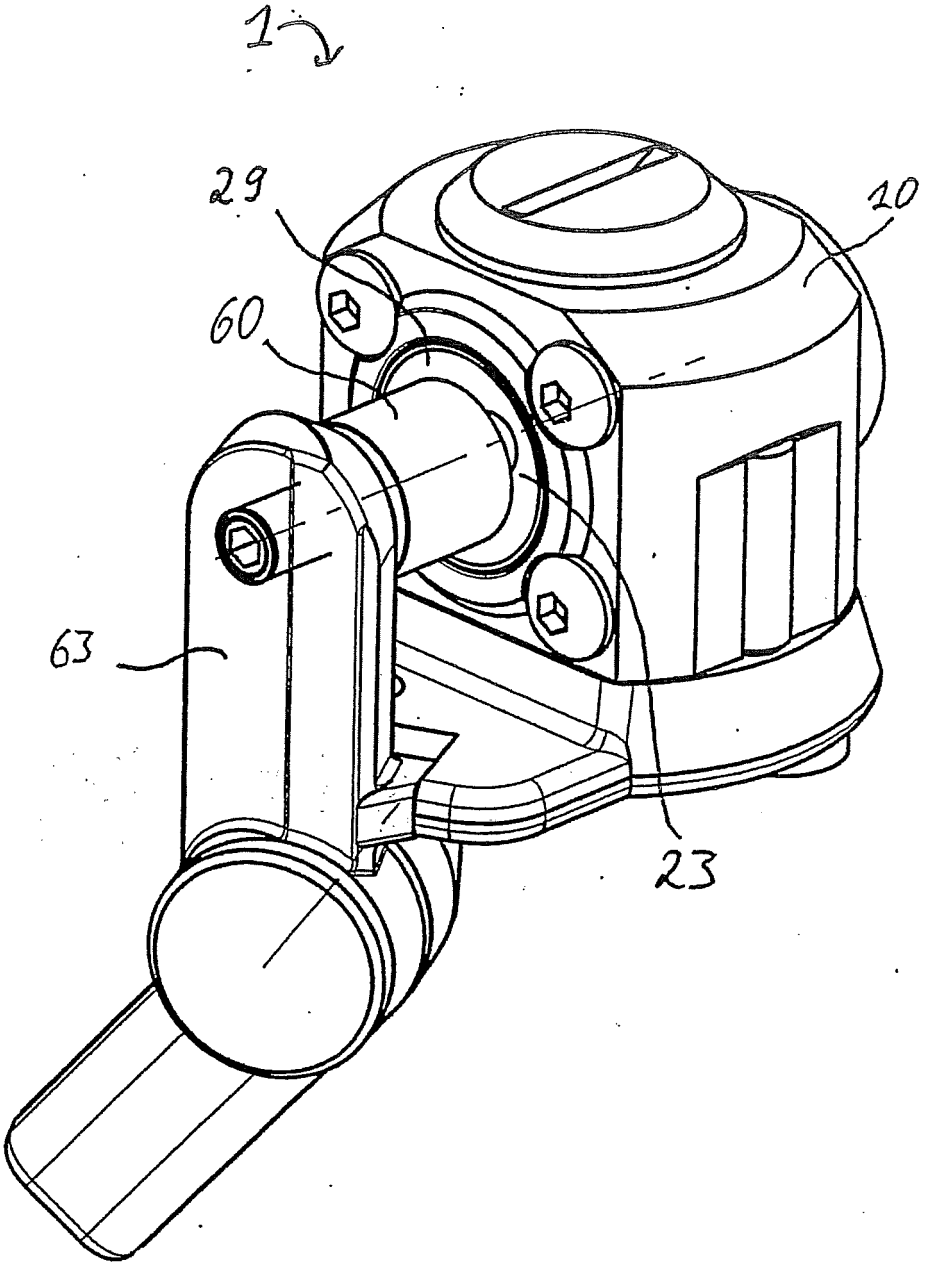


Fig. 6

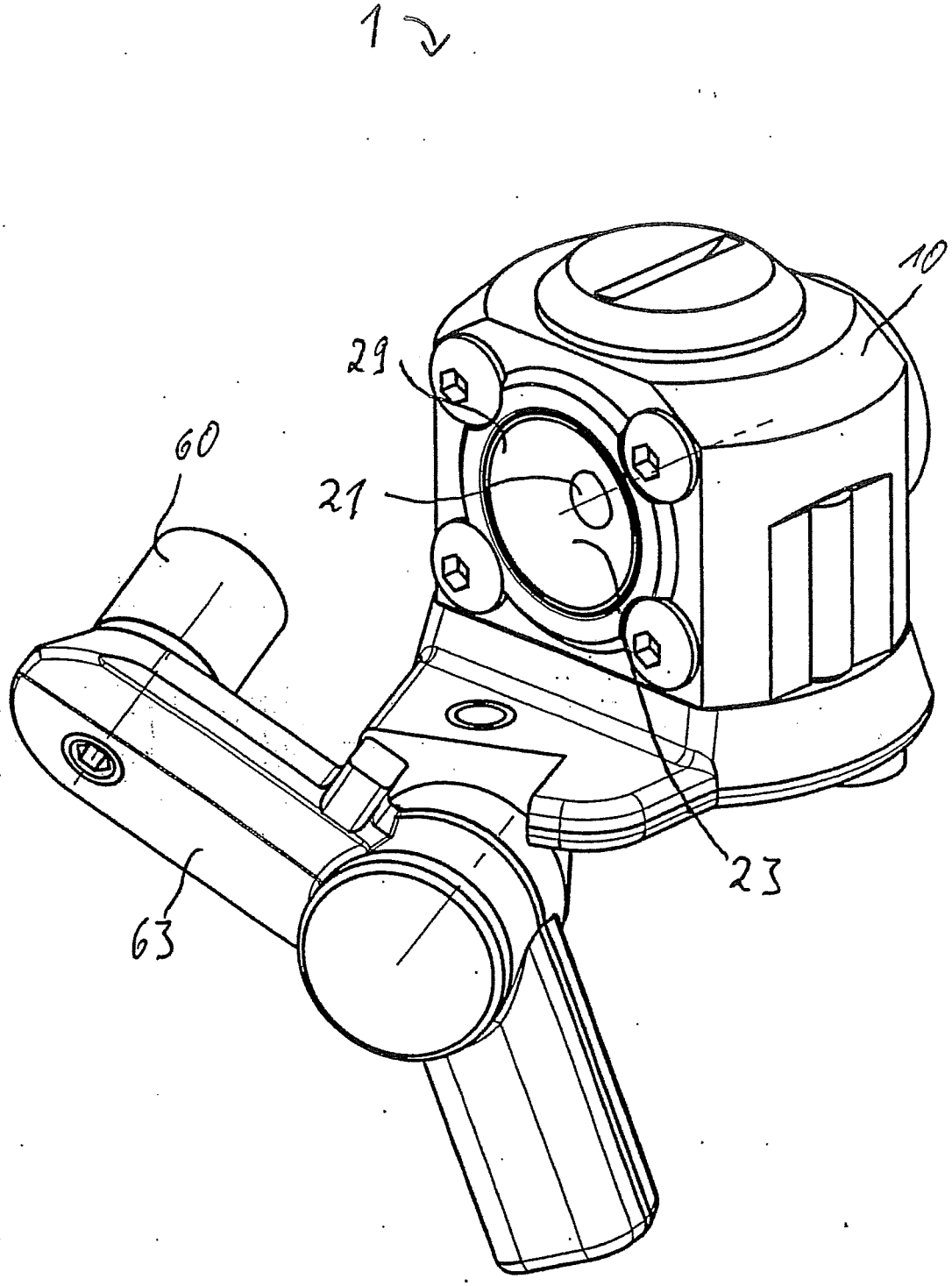


Fig. 7

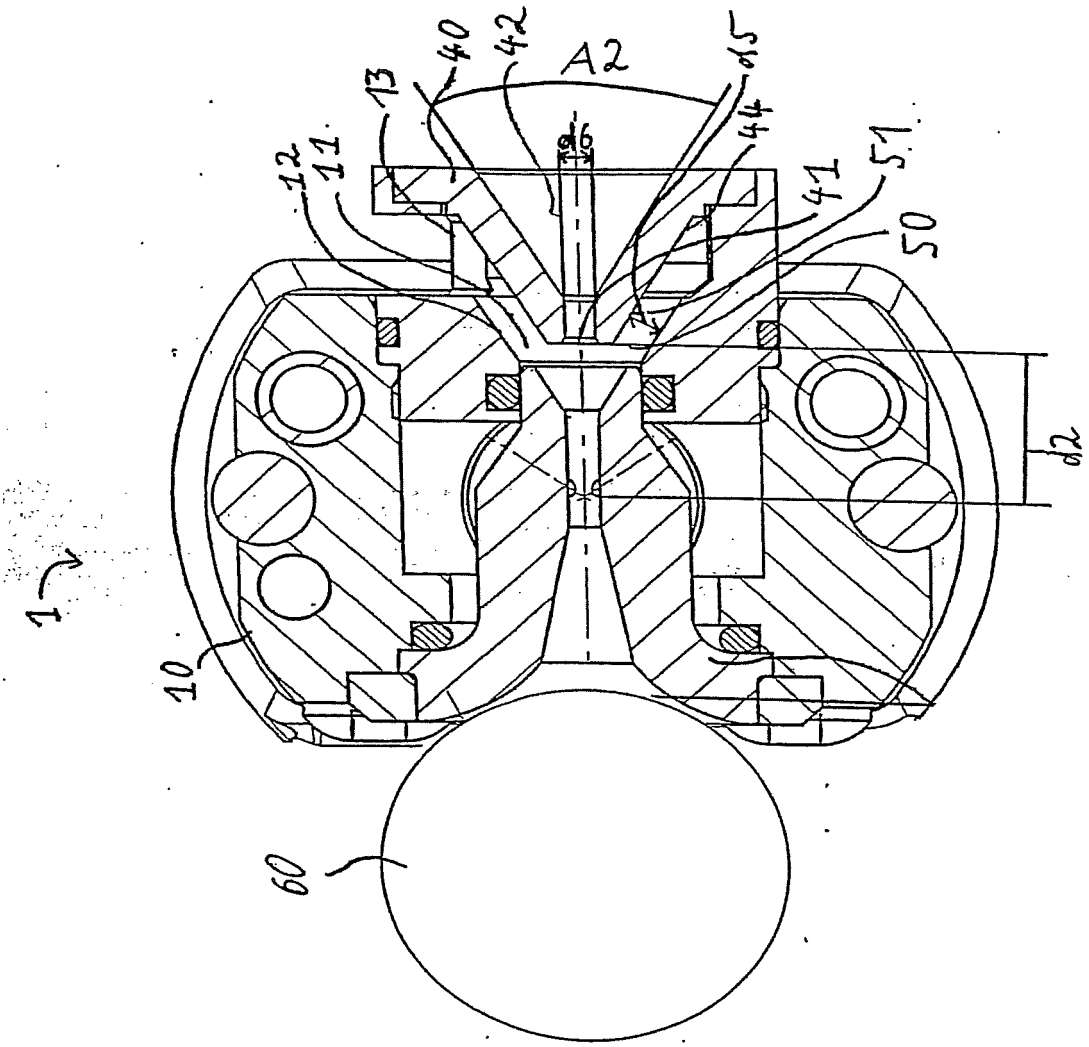


Fig. 8

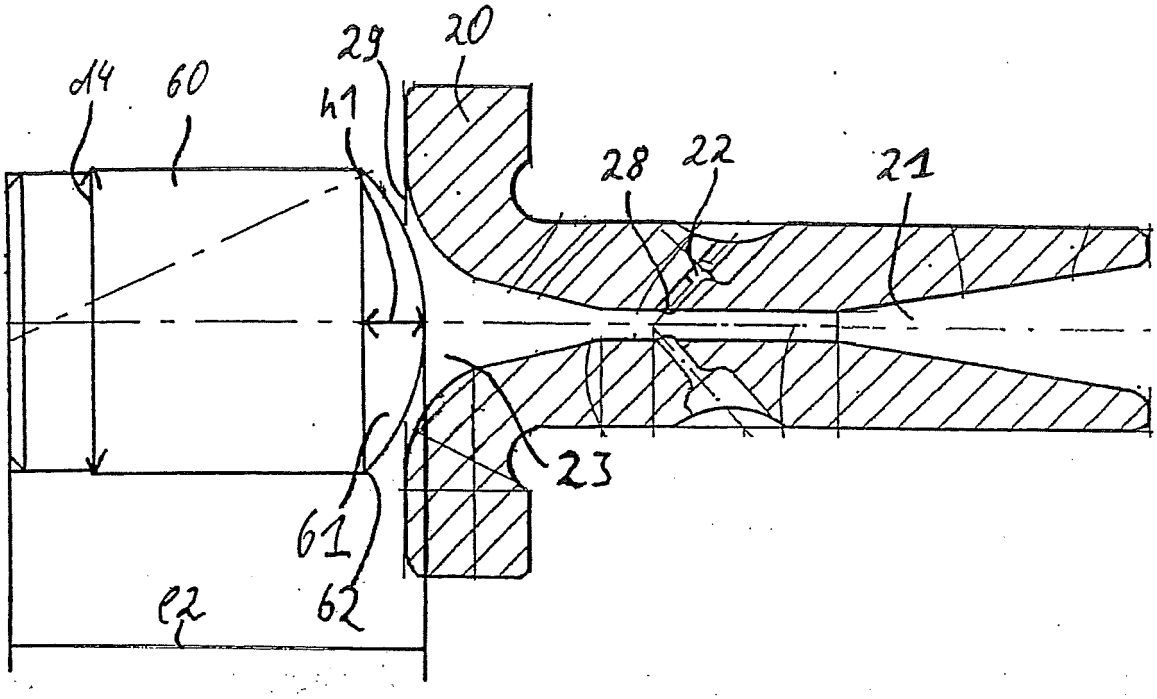


Fig. 1

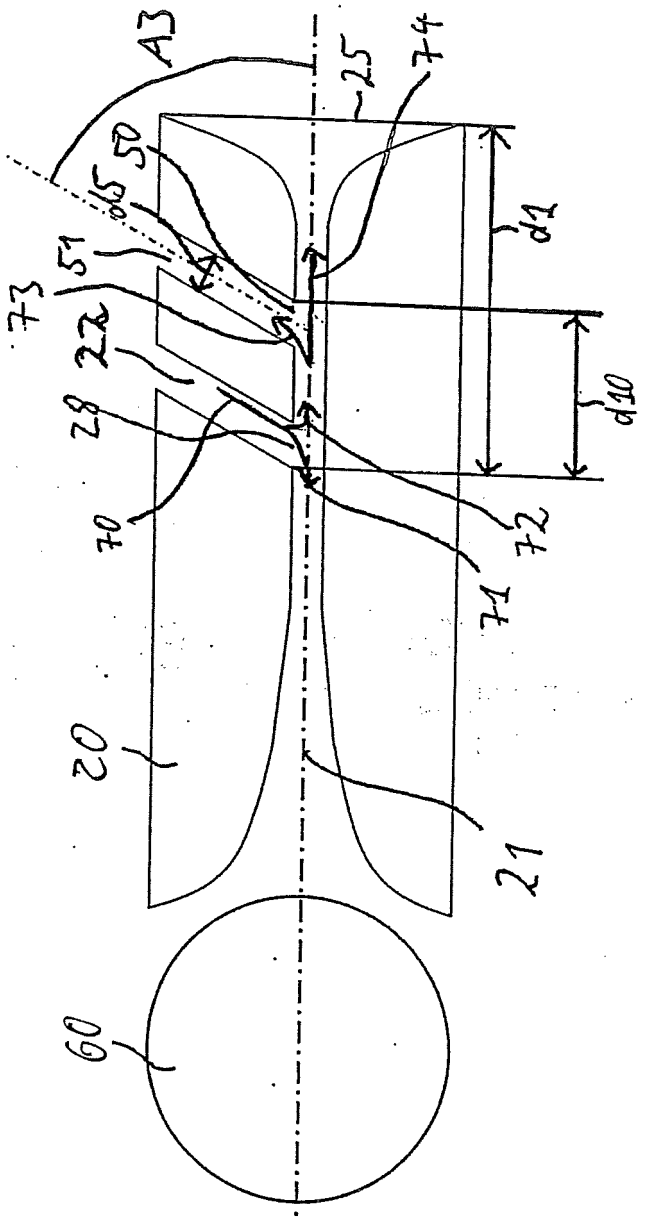


Fig. 10

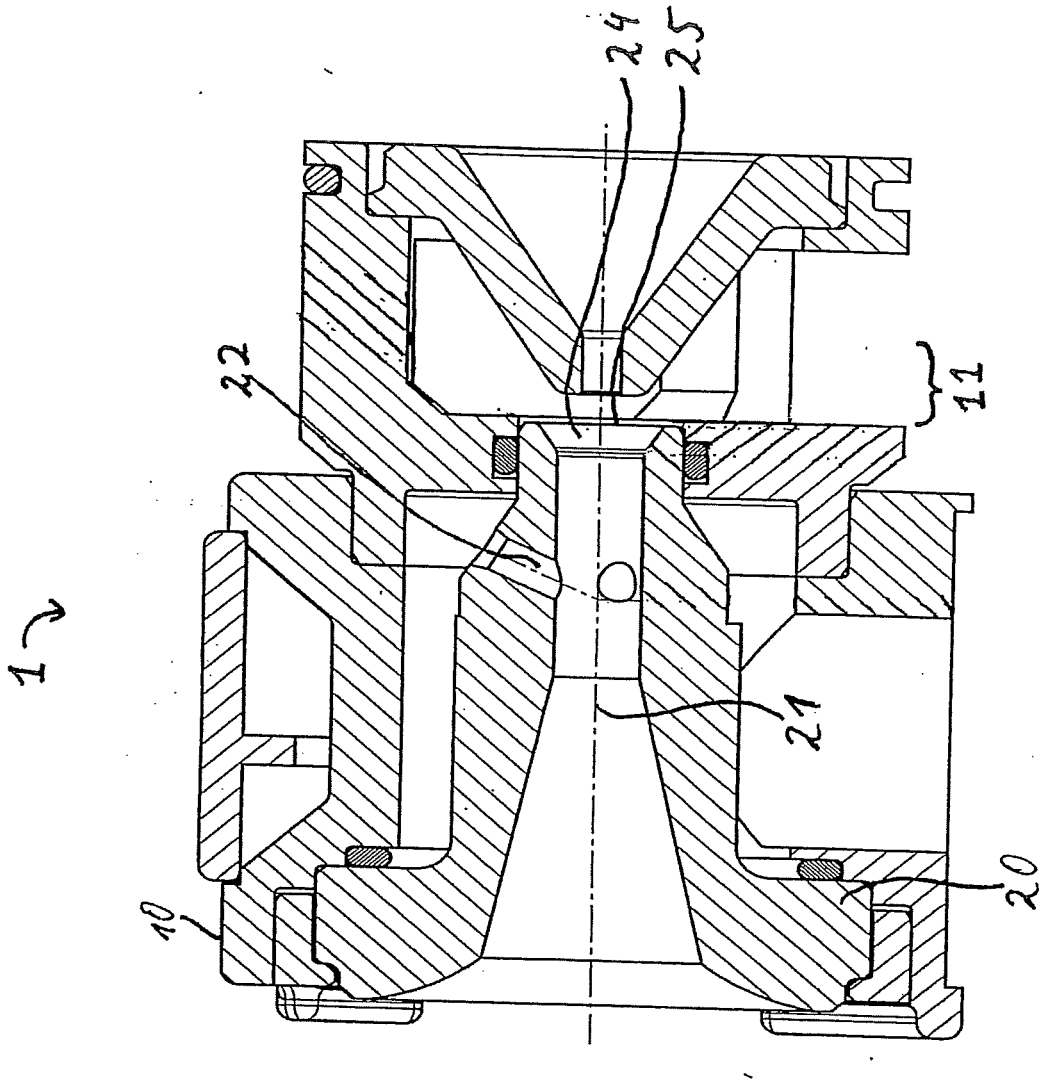


Fig. 11

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

- EP 0088254 A2 **[0003] [0072] [0074]**
- EP 0880611 A1 **[0004] [0074] [0084]**
- WO 2004085722 A1 **[0005] [0074]**
- EP 0880611 A **[0005] [0083]**
- WO 2004106605 A1 **[0006]**
- US 6438934 B1 **[0007]**
- EP 1618236 B1 **[0023]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **ALI DEMIR.** *Synthetic Filament Yarn: Texturing Technology,* ISBN 0-13-440025-9, 233 **[0036]**
- **SYANG-PENG RWEI ; HSIN-I PAI.** Fluid Simulation of the Airflow in Texturing Jets. *Textile Research Journal* **[0036]**