



(11)

EP 2 803 760 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.07.2016 Patentblatt 2016/27

(51) Int Cl.:
D06F 39/04 ^(2006.01) **D06F 39/00** ^(2006.01)
F24H 1/10 ^(2006.01) **F28C 3/08** ^(2006.01)
F28C 3/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14001656.9**

(22) Anmeldetag: **12.05.2014**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum direkten Aufheizen von Flüssigkeiten zur Nassbehandlung von insbesondere Wäschestücken mit Dampf**

Method and device for direct heating of liquids particularly for the wet treatment of laundry items with steam

Procédé et dispositif de chauffage direct de liquides destinés au traitement humide de linge, en particulier, à la vapeur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **17.05.2013 DE 102013008435**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.2014 Patentblatt 2014/47

(73) Patentinhaber: **Herbert Kannegiesser GmbH 32602 Vlotho (DE)**

(72) Erfinder:
• **Heinz, Engelbert 32602 Vlotho (DE)**
• **Bringewatt, Wilhelm 32457 Porta Westfalica (DE)**

• **Hildebrand, Jürgen 31141 Hildesheim (DE)**

(74) Vertreter: **Möller, Friedrich et al Meissner, Bolte & Partner GbR Hollerallee 73 28209 Bremen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 724 079 EP-A1- 1 106 838
WO-A1-2009/105004 CN-U- 2 089 605
DE-A1- 10 028 944 GB-A- 117 221
GB-A- 243 924 GB-A- 504 675
GB-A- 754 362 JP-A- S57 182 091
US-A1- 2008 000 098

EP 2 803 760 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum direkten Aufheizen einer Flüssigkeit zur Nassbehandlung, vorzugsweise zum Waschen, von Wäschestücken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum direkten Aufheizen einer Flüssigkeit zur Nassbehandlung, vorzugsweise zum Waschen, von Wäschestücken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 2.

[0002] Flüssigkeiten zum Nachbehandeln, insbesondere Waschen, von Wäschestücken in gewerblichen Wäschereien werden unter anderem mittels Dampf aufgeheizt. Mit Dampf können relativ große Mengen von Flüssigkeiten, wie sie in gewerblichen Wäschereien benötigt werden, rasch aufgeheizt werden.

[0003] Es ist bekannt, den Dampf den aufzuheizenden Flüssigkeiten über Düsen zuzuführen. Aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten des Dampfes, die von solchen Düsen erzeugt werden, kommt es bei der Zufuhr von Dampf zu den aufzuheizenden Flüssigkeiten zu einer unerwünscht hohen Geräuschentwicklung. Außerdem entstehen Schwingungen sowie Vibrationen, die die Geräuschentwicklung verstärken.

[0004] Aus DE 100 28 944 A1 ist es beispielsweise bekannt, dass zur Verringerung der Geräuschentwicklung beim Zuführen von Dampf zu den aufzuheizenden Flüssigkeiten durch Düsen Druckluft eingesetzt wird. Das führt zu einem verschlechterten Wärmeübergang vom Dampf zu den aufzuheizenden Flüssigkeiten, was mit einer Energievernichtung verbunden ist. Außerdem sind die Kosten für Druckluft nicht unerheblich. Schließlich wird die Geräuschentwicklung durch das Zuführen von Druckluft nur minimal reduziert.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum direkten Aufheizen von zur Nassbehandlung, insbesondere Waschen, von Wäschestücken verwendeten Flüssigkeiten mittels Dampf zu schaffen, die die Geräuschentwicklung ohne die Zufuhr von Druckluft deutlich reduzieren.

[0006] Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Demnach ist vorgesehen, den aus der Düse und/oder der Mischkammer austretenden Dampf oder ein Kondensat-Dampfgemisch zu teilen. Der Dampfstrom bzw. der Kondensat-Dampfgemischstrom werden dadurch in mindestens zwei, gegebenenfalls aber auch mehrere, Teilströme aufgeteilt. Dabei kommt es gleichzeitig zu einer Querschnittsveränderung. Die Folge ist, dass aus der Düse nur kleinste Dampfstrahlen ausgestoßen werden und/oder eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit stattfindet. Hierdurch kommt es überraschenderweise zu einer (weiteren) Reduzierung der Geräusche und/oder Schwingungen bzw. Vibrationen. Das gilt vor allem dann, wenn das zuvor gebildete Kondensat-Dampfgemisch aufgeteilt wird. Außerdem ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass hinter der Düse bzw. einem Erweiterungsabschnitt der Düse eine Aufteilung erfolgt. Hier ist die Aufteilung besonders wirksam, nachdem zuvor das Kondensat-Dampfgemisch erzeugt worden ist.

[0007] Eine Vorrichtung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 2 auf. Demnach ist in Strömungsrichtung des Dampfes durch die Düse gesehen mindestens ein Strömungsteiler vorgesehen. Durch den Strömungsteiler wird eine Aufteilung des Dampf-Kondensatgemischs erreicht, wodurch noch kleinere oder kleinste Dampfblasen entstehen. Bevorzugt wird vom Strömungsteiler eine Querschnittsverengung im Mündungsstück bzw. Mischrohr herbeigeführt, was zu einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit beiträgt und zu schnellströmenden Teilströmen führt, die die eingesaugte Flüssigkeit in eine große Anzahl feinsten Teilchen zerstäuben, wodurch der Anteil des Kondensats im Kondensat-Dampfgemisch stark zunimmt.

[0008] Vorzugsweise ist mindestens ein Strömungsteiler einem dampfaustrittsseitigen, hinteren Endbereich des Mischrohrs zugeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, wenigstens einen Strömungsteiler hinten im Mündungsstück vorzusehen. Durch den mindestens einen Strömungsteiler ist eine Aufteilung des Dampf-Kondensatgemischs im hinteren Endbereich der Vorrichtung möglich, und zwar gegebenenfalls mehrfach. Die Aufteilung erfolgt, bevor oder kurz bevor das Dampf-Kondensatgemisch dem Großteil der aufzuheizenden Flüssigkeit zugeführt wird. Dadurch wird eine Geräuschentwicklung beim Auftreffen des Kondensat-Dampfgemisches auf die noch aufzuheizende Flüssigkeit deutlich reduziert, ohne dass eine Drosselung der Dampfzufuhr erforderlich wäre.

[0009] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Vorrichtung sieht es vor, den mindestens einen Strömungsteiler als einen sich diametral durch den Endbereich des Mischrohrs oder des Mündungsstücks erstreckenden Einbau, vorzugsweise einen plattenartigen Einbau, auszubilden. Gegebenenfalls kann dieser plattenartige Einbau in Strömungsrichtung des Dampfes bzw. des Dampf-Kondensatgemischs durch das Mündungsstück bzw. des darauffolgenden hinteren Teils des Mischrohrs verbreiternd ausgebildet sein. Das trägt zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit des das Mischrohr bzw. das Mündungsstück verlassenden Dampf-Kondensatgemischs und zur feineren Zerstäubung des Kondensats im Dampf sowie eine signifikante Zunahme des Kondensatanteils im Dampf bei.

[0010] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Durchlaufwaschmaschine mit mindestens einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Durchlaufwaschmaschine im Bereich einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

Fig. 3 einen mittigen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung.

5 **[0011]** Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit einer überwiegend in gewerblichen Wäschereien eingesetzten Durchlaufwaschmaschine 10 beschrieben und erläutert. In der Durchlaufwaschmaschine 10 werden nur in der Fig. 2 schematisch dargestellte Wäschestücke 11 postenweise gewaschen, gespült und gegebenenfalls nachbe-

10 **[0012]** Die Durchlaufwaschmaschine 10 verfügt über eine längliche, zylindrische Trommel 12, die um eine horizontale Längsmittelachse 13 drehend antreibbar ist. Die Trommel 12 der Durchlaufwaschmaschine 10 ist unterteilt in verschiedene Zonen, und zwar eine Vorwaschzone 14, eine Klarwaschzone 15 und eine Spülzone 16, worin gegebenenfalls eine Nachbehandlungszone integriert sein kann. Die Vorwaschzone 14, die Klarwaschzone 15 und die Spülzone 16 sind gebildet aus mehreren entlang der Längsmittelachse 13 der Trommel 12 aufeinanderfolgende Kammern 17. Die einzelnen Kammern 17 können gleich lang, aber auch unterschiedlich lang ausgebildet sein. Die Anzahl der aufeinanderfolgenden Kammern 17 pro Zone kann nach Größe und Leistungsfähigkeit der Durchlaufwaschmaschine 10 variieren. Dazu kann die Durchlaufwaschmaschine 10 eine größere oder kleinere Anzahl von Kammern 17 aufweisen als im Beispiel der Fig. 1 dargestellt. Die Kammern 17 sind in der durchgehenden zylindrischen Trommel 12 gebildet durch quergerichtete Trennwände 18 mit einer mittigen oder außermittigen Öffnung.

20 **[0013]** Vor einem in der Fig. 1 linken Eingabeende der Durchlaufwaschmaschine 10 ist ein Eingabetrichter 19 angeordnet, worüber die zu waschenden Wäschestücke 11 in die Trommel 12 der Durchlaufwaschmaschine 10 gelangen. Am gegenüberliegenden, in der Fig. 1 rechten, Ausgabeende weist die Durchlaufwaschmaschine 10 eine Ausgaberutsche 20 auf. Über diese werden gewaschene, gespülte und gegebenenfalls nachbehandelte Wäschestücke 11 zum Beispiel zu einer nicht gezeigten Nachbehandlungseinrichtung geführt.

25 **[0014]** Die Wäschestücke 11 werden postenweise über den Eingabetrichter 19 in die erste Kammer 17 der Vorwaschzone 14 geladen und nach Abschluss der Behandlung in der jeweiligen Kammer 17 in die nachfolgende Kammer durch einen entsprechenden drehenden Antrieb der Trommel 12 umgeladen. Auf diese Weise durchlaufen die Wäschestücke 11 postenweise nacheinander alle aufeinanderfolgenden Kammern 17 der Durchlaufwaschmaschine 10 in Behandlungsrichtung 21.

30 **[0015]** Die im Bereich einiger Kammern 17 mindestens teilweise flüssigkeitsdurchlässige Trommel 12 ist umgeben von einer flüssigkeitsdichten Außentrommel 22. Jede Außentrommel 22 weist in einem unteren Bereich einen quaderförmigen, wasserdichten Anschlusskasten 23 auf. Der Bodenbereich der jeweiligen Außentrommel 22 wird auf diese Weise durch den Anschlusskasten 23 nach unten hin erweitert zur Bildung eines Sumpfes, in dem sich die Behandlungsflüssigkeit in der betreffenden und von der Außentrommel 22 umgebenden Kammer 17 sammelt.

35 **[0016]** Während die Trommel 12 vollständig umlaufend oder auch nur mit hin- und hergehenden (schwenkenden) Teilkreisbewegungen antreibbar ist, sind die Außentrommeln 22 mit den Anschlusskästen 23 ortsfest mit einem Gestell 24 der Durchlaufwaschmaschine 10 verbunden. Die Außentrommeln 22 und ihre Anschlusskästen 23 sind somit stillstehend.

40 **[0017]** Die Fig. 2 und 3 zeigen die erfindungsgemäße Vorrichtung zum direkten Aufheizen der Flüssigkeit in der jeweiligen Außentrommel 22, insbesondere im Anschlusskasten 23 derselben, mittels Dampf. Mindestens eine solche Vorrichtung ist dem Anschlusskasten 23 jeder Außentrommel 22 zugeordnet.

45 **[0018]** Die gezeigte Vorrichtung ist durch eine aufrechte Seitenwandung 25 des jeweiligen Anschlusskastens 23 horizontal gerichtet hindurchgeführt und in dieser flüssigkeitsdicht befestigt. Eine Längsmittelachse 26 der Vorrichtung verläuft dadurch im gezeigten Ausführungsbeispiel horizontal. Außenseitig an der Seitenwandung 27 ist ein Anschlussstutzen 28 zum Anschluss einer nicht gezeigten Dampfzufuhrleitung vorgesehen. Die Vorrichtung wird vom Dampf entlang ihrer Längsmittelachse 26 in Strömungsrichtung durchströmt, und zwar von außen in das Innere des Anschlusskastens 23 der jeweiligen Außentrommel 22. Dabei liegt diejenige Seite der Vorrichtung vorn, in die Dampf eintritt, also an Anschlussstutzen 28. Ein im Inneren des jeweiligen Anschlusskastens 23 liegendes Dampfaustrittsende bildet folglich ein hinteres Ende der Vorrichtung.

50 **[0019]** Die Vorrichtung weist im Wesentlichen eine Düse 30, ein zylindrisches Mischrohr 31, ein ebenfalls zylindrisches Mündungsstück 32 und zwei Einbauten 33, 34 auf.

55 **[0020]** Die Düse 30 ist außenseitig zylindrisch ausgebildet und mit einem Kragen 36 zum Halten und Befestigen der Düse 30 beispielsweise am Anschlussstutzen 28 versehen. Eine durchgehende innere Düsenbohrung 37 im Inneren der Düse 30 verfügt über einen sich in Strömungsrichtung 29 variierenden Querschnitt. Im Wesentlichen weist die Düsenbohrung 37 zwei Abschnitte auf, und zwar einen kurzen Verjüngungsabschnitt 38 und einen in Strömungsrichtung 29 darauf folgenden Erweiterungsabschnitt 39. Der Erweiterungsabschnitt 39 ist um ein Mehrfaches länger als der Verjüngungsabschnitt 38. Am Übergang zwischen dem kürzeren Verjüngungsabschnitt 38 und dem längeren Erweiterungsabschnitt 39 ist die Düsenbohrung 37 maximal eingeschnürt auf einen kleinsten zylindrischen Querschnitt. Sowohl der Verjüngungsabschnitt 38 als auch der Erweiterungsabschnitt 39 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel kegelförmig

ausgebildet, wobei die Steigung des kürzeren Verjüngungsabschnitts 38 deutlich größer ist als die Steigung des längeren Erweiterungsabschnitts 39. Die beschriebene Gestaltung der Düsenbohrung 37 verleiht der Düse 30 die Gestalt einer Lavaldüse.

[0021] Im Erweiterungsabschnitt 39 ist die Düse 30 mit mehreren Durchgangsöffnungen versehen, die im gezeigten Ausführungsbeispiel als zylindrische Durchgangsbohrungen 40 gleichen Durchmesser ausgebildet sind. Die radial gerichteten Durchgangsbohrungen 40 sind so im Mantel der Düse 30 angeordnet, dass ihre Längsmittelachsen auf die Längsmittelachse 26 der Düse 30 treffen. Die Durchgangsbohrungen sind in einem gleichmäßigen Raster auf den hinteren Endbereich des Erweiterungsabschnitts 39 verteilt angeordnet. Auf diese Weise sind in Umfangsrichtung mehrere Durchgangsbohrungen 40 gleichmäßig verteilt und auch in Längsrichtung der Düse 30 mehrere Durchgangsbohrungen 40 aufeinanderfolgend angeordnet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind drei mit gleichen Abständen aufeinanderfolgende Ringe in mehreren gleichmäßig über den Umfang der Düse 30 verteilte Durchgangsbohrungen 40 vorgesehen. Die Abstände der Durchgangsbohrungen 40 in Umfangsrichtung und in Längsrichtung sind so getroffen, dass eine gleichmäßige Perforation im hinteren Endbereich, etwa im hinteren Drittel oder Viertel, des Erweiterungsabschnitts 39 entsteht.

[0022] Das Mischrohr 31 ist konzentrisch um die Düse 30 herum angeordnet. Das Mischrohr 31 ist länger als die Düse 30, und zwar etwa zwei bis drei Mal so lang. Der Innendurchmesser des Mischrohrs 31 entspricht etwa dem Außendurchmesser des Kragens 36 der Düse 30. Dadurch entsteht um den in Strömungsrichtung 29 gesehen sich vor dem Kragen 36 befindenden kleineren zylindrischen Teil der Düse 30 ein Ringraum 41 zwischen der Düse 30 und dem Mischrohr 31. Das Mischrohr 31 verfügt über mehrere im gezeigten Ausführungsbeispiel durch Langlöcher 42 gebildete Durchgangsöffnungen, die sich bevorzugt gegenüberliegen. Es können zwei oder auch mehr als zwei Langlöcher über den Umfang verteilt im zylindrischen Mischrohr angeordnet sein. Die Langlöcher 42 beginnen in einem hinteren Endbereich der Düse 30, nämlich dort, wo die Düse 30 mit Durchgangsbohrungen 40 versehen ist. Die Langlöcher 42 enden mit Abstand hinter der Düse 30. Im gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich etwa die Mitte jedes Langlochs 42 in der Ebene einer hinteren ringförmigen Stirnwandung 43 der Düse 30.

[0023] Der Düse 30 nachgeordnet ist das aus einem zylindrischen Rohr gebildete Mündungsstück 32. Das Mündungsstück 32 ist mit einer vorderen, ringförmigen Stirnwandung an der hinteren ringförmigen Stirnwandung 43 der Düse 30 befestigt. Der Außendurchmesser des Mündungsstücks 32 entspricht dem Außendurchmesser der Düse 30 an ihrer ringförmigen Stirnwandung 43. Der Innendurchmesser des Mündungsstücks 32 entspricht dem größten Durchmesser der Düsenbohrung 37 an ihrer hinteren ringförmigen Stirnwandung 43. Auf diese Weise ist die hintere ringförmige Stirnwandung 43 der Düse deckungsgleich mit der vorderen ringförmigen Stirnwandung des Mündungsstücks 32.

[0024] Auch das Mündungsstück 32 verfügt über mehrere radial gerichtete Durchgangsöffnungen, die im gezeigten Ausführungsbeispiel auch als zylindrische Durchgangsbohrungen 44 ausgebildet sind. Alle Durchgangsbohrungen 44 im Mündungsstück 32 sind gleich groß. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Durchgangsbohrungen 44 im Mündungsstück 32 etwas größer als die Durchgangsbohrungen 40 in der Düse 30. Die Durchgangsbohrungen 44 im Mündungsstück 32 können aber auch gleich groß sein wie die Durchgangsbohrung 40 in der Düse 30 oder gegebenenfalls auch kleiner. Die Durchgangsbohrungen 40 sind auch gleichmäßig über die Wandung des Mündungsstücks 32 verteilt zur Bildung eines gleichmäßigen Rasters bzw. einer gleichmäßigen Perforation im Mündungsstück 32. Die Durchgangsbohrungen 44 sind über die gesamte Länge des Mündungsstücks 32 verteilt, und zwar so, dass Durchgangsbohrungen 44 gleich beabstandet in Umfangsrichtung des Mündungsstücks 32 verlaufen und in Längsrichtung des Mündungsstücks 32 aufeinanderfolgen. Aufgrund des dem Außendurchmesser der Düse 30 entsprechenden Außendurchmessers des Mündungsstücks 32 ist auch dieses vom Ringraum 41 umgeben. Die Langlöcher 42 im Mischrohr 31 erstrecken sich über einen Teilbereich des Mündungsstücks 32, und zwar im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa über die halbe vordere Länge desselben. Die Länge des Mündungsstücks 32 ist so bemessen, dass es etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ so lang wie der Erweiterungsabschnitt 39 der Düse 30 ist, vorzugsweise etwa $\frac{2}{3}$ so lang.

[0025] Das Mischrohr 31 ist länger als die Düse 31 und das davor angeordnete Mündungsstück 32 zusammen. Beispielsweise entspricht die Länge des Mischrohrs 31 $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{3}{4}$ der Länge der Düse 30 und des Mündungsstücks 32. Vorzugsweise ist das Mischrohr 31 etwa $1\frac{1}{2}$ -fach so lang wie die Düse 30 und das Mündungsstück 32. Durch die längere Ausbildung des Mischrohrs 31 befindet sich ein Dampfaustrittsende 35 desselben in Strömungsrichtung 29 des Dampfes durch die Vorrichtung gesehen mit Abstand hinter einer hinteren ringförmigen Stirnwandung 45 des Mündungsstücks 32.

[0026] Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind im hinteren Endbereich des Mündungsstücks 32 und im hinteren Endbereich des Mischrohrs 31 die Einbauten 33, 34 vorgesehen. Der Einbau 33 befindet sich im hinteren Endbereich des Mündungsstücks 32. Er endet etwa bündig mit der ringförmigen Stirnwandung 45 des Mündungsstücks 32. Der Einbau 33 ist stegartig ausgebildet und erstreckt sich mittig durch das Mündungsstück 32. Die Enden des Einbaus 33 sind an gegenüberliegenden Stellen der Innenwandung des Mündungsstücks 32 befestigt. Durch den Einbau 33 wird der hintere Endbereich des Mündungsstücks 32 in zwei Teilquerschnitte etwa gleicher Größe und mit halbkreisförmigem Querschnitt aufgeteilt. Der Einbau 33 verfügt über eine vordere Spitze 46, an der der Einbau 33 angeströmt wird. Auf die Spitze 46 folgen zwei parallele oder gegebenenfalls auch in Strömungsrichtung 29 divergierende Seitenwände 47 des Einbaus

33. Das hintere Ende des Einbaus 33 schließt bündig mit der ringförmigen Stirnwandung 45 des Mündungsstücks 32 ab.
[0027] Der Einbau 34 im hinteren Endbereich des Mischrohrs 31 ist auch stegartig ausgebildet zur Aufteilung des zylindrischen Querschnitts des Mischrohrs 31 in zwei gleich große Querschnitte mit etwa halbkreisförmiger Gestalt. Eine angeströmte vordere Spitze 48 des Einbaus 34 ist fortgeführt durch zwei gegenüberliegende Seitenwände 49, die im gezeigten Ausführungsbeispiel in Strömungsrichtung 29 leicht divergieren, aber eventuell auch parallel verlaufen können. Dadurch wird in Strömungsrichtung 29 gesehen vom Einbau 34 jeder der beiden etwa halbkreisförmigen Teilquerschnitte verringert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel endet der Einbau 34 nicht am kreisringförmigen Dampfaustrittsende 35 des Mischrohrs 31. Vielmehr verlaufen die Seitenwände 49 des Einbaus 34 etwas über das Dampfaustrittsende 35 hinaus, so dass sie außerhalb des Mischrohrs 31 enden.

[0028] Die Erfindung umfasst auch nicht gezeigte Abwandlungen der zuvor beschriebenen und in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Vorrichtung zum direkten Aufheizen von zum Behandeln von Wäschestücken 11 dienenden Behandlungsflüssigkeiten mit Dampf. Beispielsweise sind Vorrichtungen denkbar, die über keinen Einbau 33 bzw. 34 verfügen. Es sind auch abgewandelte Vorrichtungen denkbar, bei denen zum Beispiel nur ein Einbau 33 bzw. 34 vorgesehen ist oder das Mündungsstück 32 mit dem diesen zugeordneten Einbau 33 fehlt. Weiterhin umfasst die Erfindung auch Vorrichtungen ohne Durchgangsbohrungen 40 im Mantel der Düse 30 und/oder ohne Durchgangsbohrungen 44 im Mantel des Mündungsstücks 32. Schließlich ist auch eine Vorrichtung denkbar, bei der das Mündungsstück 32 mit den Durchgangsbohrungen 44 und dem Einbau 33 fehlt und nur der Endbereich der Düse 30 mit radialen Durchgangsbohrungen 40 versehen ist und/oder der hintere Endbereich des Mischrohrs 31 mit dem Einbau 34 versehen ist.

[0029] Im Folgenden werden die erfindungsgemäßen Verfahren anhand der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten und zuvor beschriebenen Vorrichtung näher erläutert:

Das direkte Aufheizen der Flüssigkeit in der eine Außentrommel 22 aufweisenden Kammer 17 der Durchlaufwaschmaschine 10 mit Dampf erfolgt durch Einleiten des Dampfes über den Anschlussstutzen 28 in die Düse 30 der Vorrichtung. Der Dampf durchströmt dabei in Strömungsrichtung 29 zunächst die Düse 30. Dabei wird der Dampf zunächst bis zum engsten Querschnitt der Düse 30 beschleunigt und gegebenenfalls dabei verdichtet. Hinter der engsten Stelle der Düse 30 erfolgt ein Entspannen des Dampfes in einem kontinuierlich größer werdenden Erweiterungsabschnitt 39 der Düse 30. In der Düse 30 wird der Dampf bevorzugt auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt.

[0030] Durch die Langlöcher 42 im Mischrohr 31 strömt aufzuheizende Flüssigkeit aus dem Anschlusskasten 23 der Außentrommel 22 in das Mischrohr 31, und zwar in den Ringraum 41 zwischen dem Mischrohr 31 und der Düse 30 bzw. dem in Strömungsrichtung 29 gesehen auf die Düse 30 unmittelbar folgenden Mündungsstück 32. Aufzuheizende Flüssigkeit aus dem Ringraum 41 wird durch die radial gerichteten Durchgangsbohrungen 40 im hinteren Endbereich der Düsenbohrung 37 der Düse 30 eingesaugt. Dabei kommt es zu einer intensiven Vermischung der eingesaugten Flüssigkeit mit dem vorzugsweise mit Überschallgeschwindigkeit die Düse 30 in Strömungsrichtung 29 durchströmenden Dampf. Durch die Durchgangsbohrung 40 werden nur verhältnismäßig kleine Mengen von Flüssigkeiten eingesaugt, die durch die Vermischung mit dem Dampf ein Kondensat-Dampfgemisch entstehen lassen, in dem das Kondensat in Form von unendlich vielen erhitzten Flüssigkeitsteilchen oder Flüssigkeitströpfchen entsteht.

[0031] Durch das mit dem hinteren Ende der Düse 30 verbundene Mischrohr 31 wird sozusagen die Düse 30 verlängert. Das Mündungsstück 32 kann daher zur Düse 30 gerechnet werden. Im zylindrischen Mündungsstück 32 bleiben die Geschwindigkeit des Dampfes bzw. des Kondensat-Dampfgemisches und der Querschnitt des Gemischstroms bevorzugt konstant oder nahezu konstant. Auch beim Durchströmen des Mündungsstücks 32 werden kleine Teilmengen der Flüssigkeit aus dem Ringraum 41 durch die Durchgangsbohrungen 44 in der Mantelfläche des Mündungsstücks 32 in dasselbe eingesaugt. Dabei wird auch Kondensatdampf gebildet, so dass das Kondensat-Dampfgemisch im Mündungsstück 32 mit noch mehr erhitzten Flüssigkeitsteilchen und Partikeln angereichert wird.

[0032] Durch die Langlöcher 42 in der Mantelfläche des Mischrohrs 31 strömt mehr Flüssigkeit ein, als durch die Durchgangsbohrung 40 und 44 im Erweiterungsabschnitt 39 und das Mündungsstück 32 der Düse 30 eingesaugt wird. Auf diese Weise wird auch aufzuheizende Flüssigkeit hinter der ringförmigen Stirnwandung 45 am Ende des Mündungsstücks 32 aus dem Ringraum 41 in das Mischrohr 31 gesaugt. Diese Flüssigkeit durchströmt den hinteren Endbereich des Mischrohrs 31 zusammen mit dem aus der Düse 30 bzw. dem Mündungsstück 32 austretenden Kondensat-Dampfgemisch. Dieses Kondensat-Dampfgemisch strömt zusammen mit der aus dem Ringraum 41 angesaugten aufzuheizenden Flüssigkeit als Flüssigkeits-Kondensat-Dampfgemisch in Strömungsrichtung 29 durch das hintere Dampfaustrittsende 35 des Mischrohrs 31. Das aus dem offenen (hinteren) Dampfaustrittsende 35 das Mischrohr 31 verlassende heiße Gemisch trifft dann auf die übrige aufzuheizende Flüssigkeit in der Außentrommel 22, insbesondere im Anschlusskasten 23, wodurch auch diese Flüssigkeit vom heißen Dampf bzw. heißen Kondensat-Dampfgemisch aufgeheizt wird.

[0033] Bei der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Vorrichtung wirken die Einbauten 33 und 34 als Strömungsteiler. Sie teilen das Kondensat-Dampfgemisch, das das Mündungsstück 32 und das Mischrohr 31 verlässt in Teilströme, und zwar im gezeigten Ausführungsbeispiel in zwei Teilströme. Durch den als Strömungsteiler wirkenden Einbau 33 im hinteren

Endbereich des Mündungsstücks 32 erfolgt eine erste Teilung des Gemischstroms und es werden kleinste Dampfblasen in demselben gebildet. Das die Mischkammer im hinteren Abschnitt des Mischrohrs 31 durchströmende Kondensat-Dampfgemisch wird in der Mischkammer mit der aus dem Ringraum 41 angesaugten aufzuheizenden Flüssigkeit in schnellströmende Teilströme zerstäubt zur Bildung unendlich vieler Teilchen. Dadurch nimmt das Kondensat in dem Flüssigkeits-Kondensat-Dampfgemisch drastisch zu.

[0034] Der als Strömungsteiler wirkende Einbau 34 im hinteren Endbereich des Mischrohrs 31 teilt das Kondensat-Dampfgemisch bzw. Flüssigkeits-Kondensat-Dampfgemisch wiederum in separate Teilströme auf. Das führt zu einer nochmaligen Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit der vom Einbau 34 erzeugten Teilströme. Diese treten dadurch mit sehr hoher Geschwindigkeit aus dem offenen Dampfaustrittsende 35 des Mischrohrs 31 aus und verlassen somit die Vorrichtung mit nochmals erhöhter Strömungsgeschwindigkeit.

Bezugszeichenliste:

10	Durchlaufwaschmaschine	36	Kragen
11	Wäschestück	37	Düsenbohrung
12	Trommel	38	Verjüngungsabschnitt
13	Längsmittelachse	39	Erweiterungsabschnitt
14	Vorwaschzone	40	Durchgangsbohrung
15	Klarwaschzone	41	Ringraum
16	Spülzone	42	Langloch
17	Kammer	43	ringförmige Stirnwandung
18	Trennwand	44	Durchgangsbohrung
19	Eingabetrichter	45	ringförmige Stirnwandung
20	Ausgaberutsche	46	Spitze
21	Behandlungsrichtung	47	Seitenwand
22	Außentrommel	48	Spitze
23	Anschlusskasten	49	Seitenwand
24	Gestell		
25	Seitenwandung		
26	Längsmittelachse		
27	Seitenwandung		
28	Anschlussstutzen		
29	Strömungsrichtung		
30	Düse		
31	Mischrohr		
32	Mündungsstück		
33	Einbau		
34	Einbau		
35	Dampfaustrittsende		

Patentansprüche

- Verfahren zum direkten Aufheizen von Flüssigkeit zur Nassbehandlung, vorzugsweise zum Waschen, von Wäschestücken (11), wobei durch eine Düse (30) hindurchströmender Dampf in mindestens einer Mischkammer mit der aufzuheizenden Flüssigkeit zusammengeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aus der Düse (30) und/oder der Mischkammer ausströmende Dampf oder ein Dampf-Kondensatgemisch hinter einem Erweiterungsabschnitt (39) der Düse (30) in mehrere Teilströme durch mindestens einen Strömungsteiler aufgeteilt wird.
- Vorrichtung zum mittels Dampf erfolgenden direkten Aufheizen einer Flüssigkeit zur Nassbehandlung, vorzugsweise zum Waschen, von Wäschestücken, mit einer vom Dampf durchströmten Düse (30) und mit einem der Düse (30) zugeordneten Mischrohr (31), das einen Ringraum (41) und mindestens einen Teil der Düse (30) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strömungsrichtung (29) des Dampfs durch die Düse (30) gesehen mindestens ein auf die Düse (30) folgender und/oder ein einem hinteren Endbereich der Düse (30) zugeordneter Strömungsteiler vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Strömungsteiler einem dampfaustrittsseitigen Endbereich des Mischrohrs (31) zugeordnet ist, vorzugsweise der Strömungsteiler am dampfaustrittsseitigen Endbereich des Mischrohrs (31) fest angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Strömungsteiler in einem Mündungsstück (32) am Ende der Düse (30) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Strömungsteiler als ein sich diametral durch den Endbereich des Mischrohrs (31) und/oder den Endbereich des Mündungsstücks (32) erstreckender Einbau (33, 34), vorzugsweise ein plattenartiger Einbau (33, 34), ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein plattenartiger Einbau (34) in Strömungsrichtung (29) des Dampfs bzw. Dampf-Kondensatgemisches verbreiternd ausgebildet ist.

Claims

1. Method for direct heating of liquid for the wet treatment, preferably washing, of laundry items (11), wherein steam flowing through a nozzle (30) is brought together in at least one mixing chamber with the liquid to be heated, **characterized in that** the steam, or a steam-condensate mixture, flowing out of the nozzle (30) and/or out of the mixing chamber is split, downstream of a divergent section (39) of the nozzle (30), into multiple part flows by means of at least one flow divider.
2. Device for direct heating, by means of steam, of a liquid for the wet treatment, preferably washing, of laundry items, with a nozzle (30) through which the steam flows and with a mixing pipe (31) which is assigned to the nozzle (30) and which forms an annular space (41) and at least one part of the nozzle (30), **characterized in that**, as seen in the flow direction (29) of the steam through the nozzle (30), there is provided at least one flow divider downstream of the nozzle (30) and/or assigned to a rear end region of the nozzle (30).
3. Device according to Claim 2, **characterized in that** at least one flow divider is assigned to a steam outlet-side end region of the mixing pipe (31), preferably the flow divider is securely arranged at the steam outlet-side end region of the mixing pipe (31).
4. Device according to Claim 2 or 3, **characterized in that** at least one flow divider is arranged in a discharge piece (32) at the end of the nozzle (30).
5. Device according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** at least one flow divider is in the form of an insert (33, 34), preferably a plate-like insert (33, 34), which extends diametrically through the end region of the mixing pipe (31) and/or the end region of the discharge piece (32).
6. Device according to Claim 5, **characterized in that** at least one plate-like insert (34) is formed such that it widens in the flow direction (29) of the steam or of the steam-condensate mixture.

Revendications

1. Procédé pour le chauffage direct de liquide pour le traitement humide, de préférence pour le lavage de linge (11), de la vapeur s'écoulant à travers une buse (30) étant guidée avec le liquide à chauffer dans au moins une chambre de mélange, **caractérisé en ce que** la vapeur ou un mélange de condensat et de vapeur s'écoulant hors de la buse (30) et/ou hors de la chambre de mélange est divisée derrière une portion d'élargissement (39) de la buse (30) en plusieurs courants partiels par au moins un diviseur d'écoulement.
2. Dispositif pour le chauffage direct, s'effectuant au moyen de vapeur, d'un liquide pour le traitement humide, de préférence pour le lavage de linge, comprenant une buse (30) traversée par la vapeur et un tube de mélange (31) associé à la buse (30), qui forme un espace annulaire (41) et au moins une partie de la buse (30), **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins un diviseur d'écoulement suivant la buse (30) et/ou un diviseur d'écoulement associé à une région d'extrémité arrière de la buse (30), vu dans la direction d'écoulement (29) de la vapeur à travers la buse (30).

EP 2 803 760 B1

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**au moins un diviseur d'écoulement est associé à une région d'extrémité du tube de mélange (31) du côté de la sortie de la vapeur, de préférence le diviseur d'écoulement est disposé fixement au niveau de la région d'extrémité du tube de mélange (31) du côté de la sortie de la vapeur.
- 5 4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'**au moins un diviseur d'écoulement est disposé dans une pièce d'embouchure (32) à l'extrémité de la buse (30).
- 10 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins un diviseur d'écoulement est réalisé sous la forme d'un élément incorporé (33, 34) s'étendant diamétralement à travers la région d'extrémité du tube de mélange (31) et/ou la région d'extrémité de la pièce d'embouchure (32), de préférence un élément incorporé en forme de plaque (33, 34).
- 15 6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément incorporé en forme de plaque (34) est réalisé de manière à s'élargir dans la direction d'écoulement (29) de la vapeur ou du mélange de condensat et de vapeur.

20

25

30

35

40

45

50

55

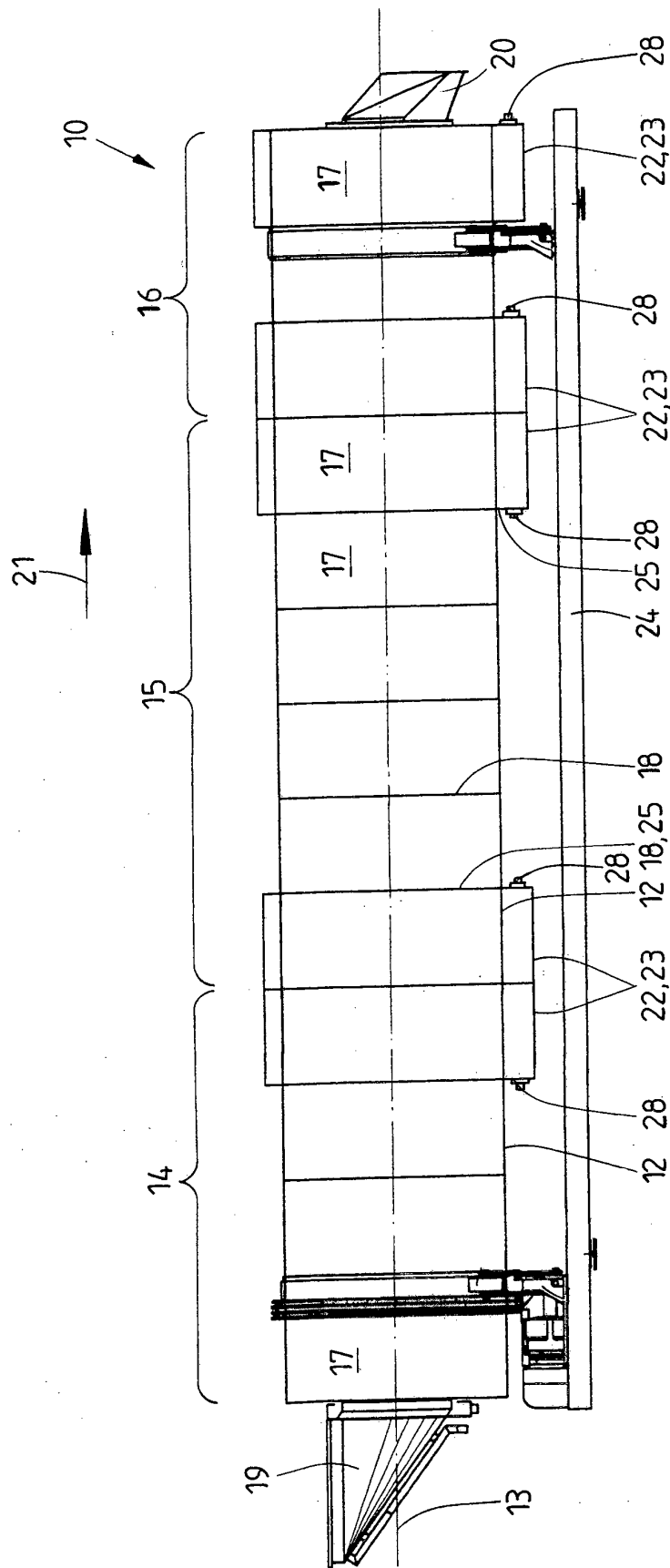


Fig. 1

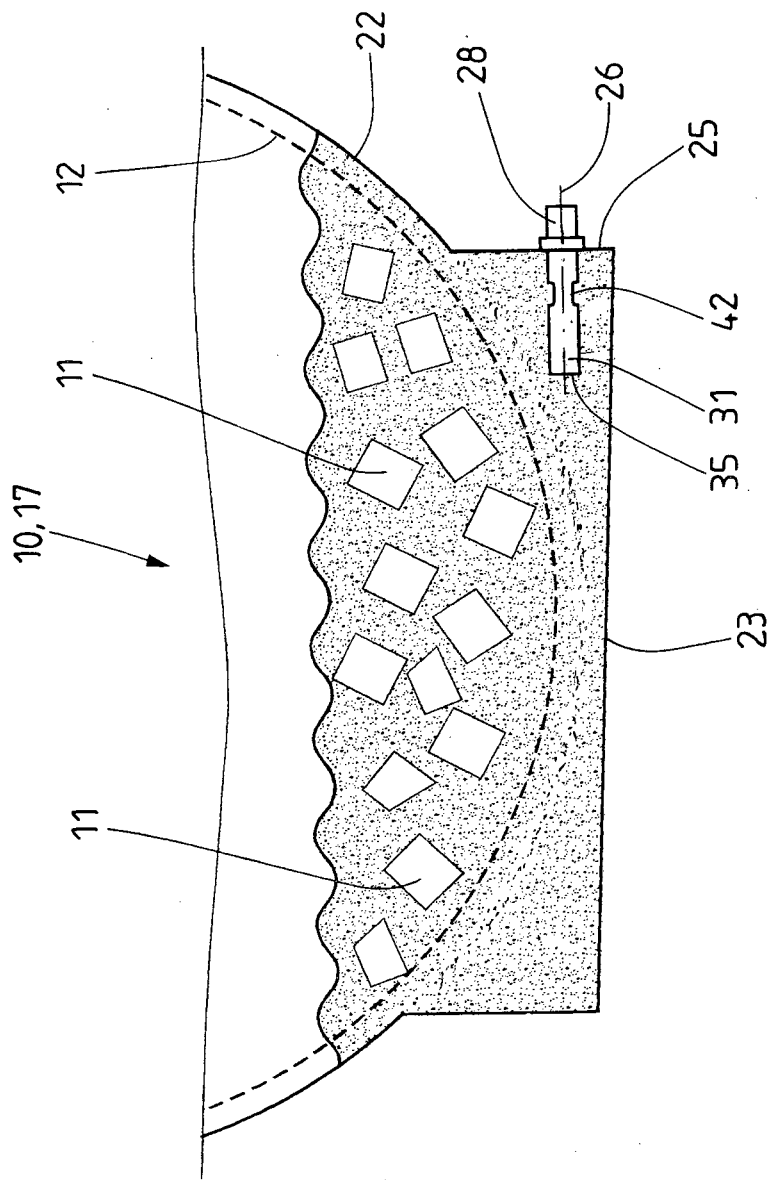
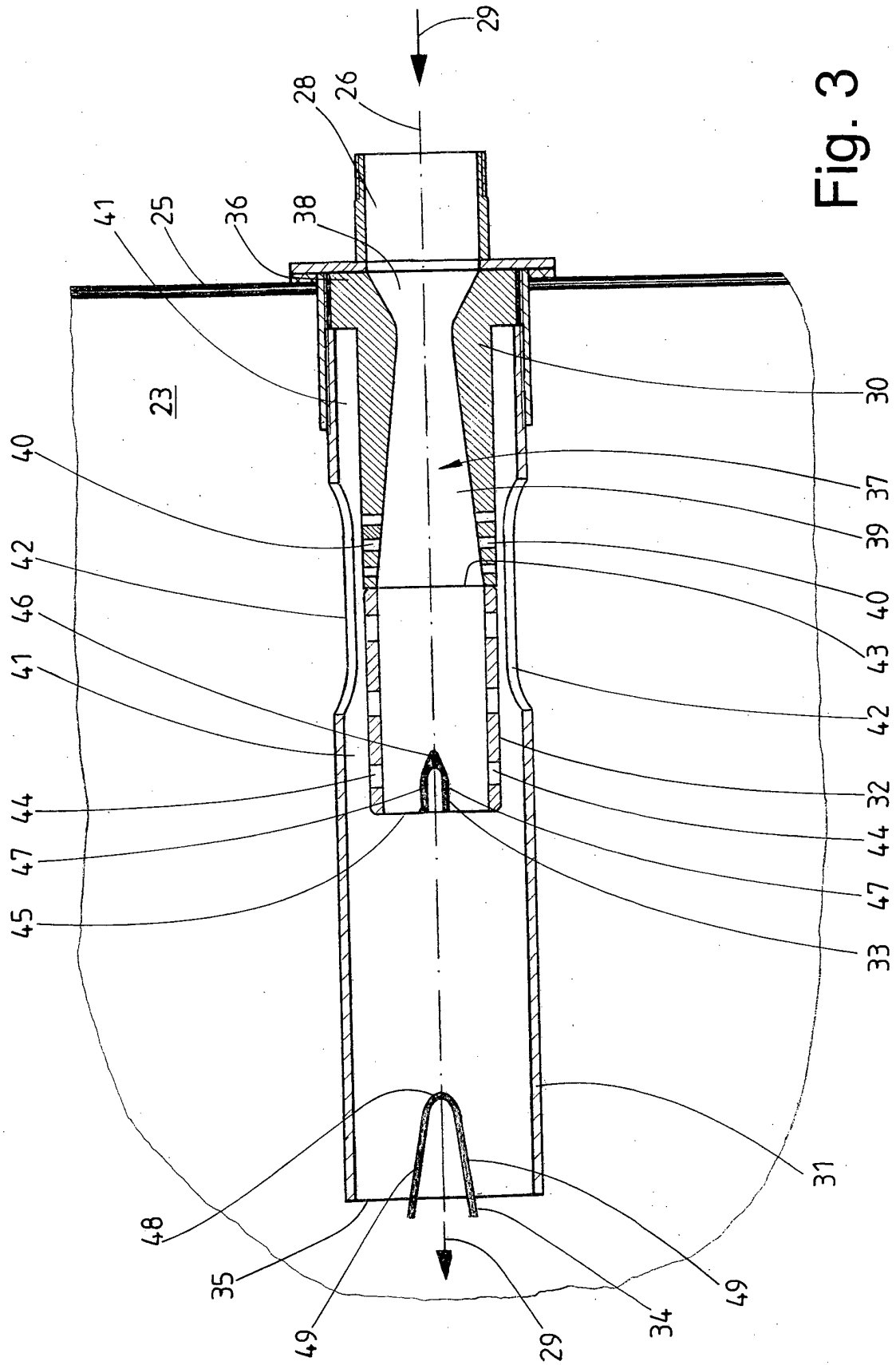


Fig. 2



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 10028944 A1 [0004]