



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 33 973 T2** 2006.06.01

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 129 659 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 33 973.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 201 589.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.04.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.09.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **10.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A47L 15/44** (2006.01)

E03C 1/046 (2006.01)

B01F 5/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

634639 **18.04.1996** **US**

803488 **20.02.1997** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

JohnsonDiversey, Inc., Sturtevant, Wis., US

(72) Erfinder:

**Boticki, John A., Racine, US; Bournoville, James
L., Racine, US; Lohr, James H., Union Grove, US;
Seaman, Jr., Charles E., Kenosha, US**

(74) Vertreter:

**Ruschke Hartmann Madgwick & Seide Patent- und
Rechtsanwälte, 81679 München**

(54) Bezeichnung: **Verbesserte Mischdüse**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein die Behandlung von Fluiden und insbesondere das Zusammenführen von Flüssigkeiten durch Ansaugen mittels einer Mischdüse, die einen oder mehrere Zulaufe und einen einzigen Ablauf aufweist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Venturi-Mischvorrichtungen (auch als Eduktoren bezeichnet) arbeiten nach einem von Daniel Bernoulli (1700–1782) entdeckten Prinzip in Anwendungen, in denen zwei Flüssigkeiten gemischt werden. Im Allgemeinen wird in einer Mischdüse eine erste Flüssigkeit aus einer (gemeinhin) druckbeaufschlagten Quelle einem ersten Zulauf und von diesem einer Venturi-Anordnung zugeführt. Ein zweiter Zulaufkanal verläuft zwischen der Venturi-Anordnung und einem Behälter mit einer mit der ersten zu mischenden zweiten Flüssigkeit. Bei der ersten Flüssigkeit handelt es sich oft um Wasser, bei der zweiten um eine Chemikalie.

[0003] Als nur ein Beispiel der Anwendung derartiger Mischdüsen zum Mischen von Wasser mit Chemikalien sei die Abfüllanlage erwähnt, die in der Gebäudereinigung eingesetzt wird und eine oder mehrere verschiedene Flüssigkeiten in konzentrierter Form enthält. Solche Konzentrate liegen in separaten Behältern vor, die in der Anlage selbst enthalten oder an eine solche angeschlossen sind. Die Anlage weist eine bzw. mehrere Mischdüsen auf, mit denen Wasser und ein flüssiges Konzentrat zu einer verdünnten Lösung – bspw. einer Reinigungsflüssigkeit – vermischt werden.

[0004] Der Druckunterschied zwischen dem Konzentratbehälter und der Venturi-Anordnung der Mischdüse drückt die zweite in den Strömungsweg der schnell durchströmenden ersten Flüssigkeit, so dass die Flüssigkeiten vermischt werden. Die resultierende verdünnte Lösung wird einem Gefäß zugeführt – bspw. einem von einer Reinigungskraft zum Reinigen verwendeten Eimer. Bei den konzentrierten Flüssigkeiten kann es sich bspw. um ein neutrales, ein Reinigungs-/Entfettungsmittel zum Aufsprühen und Abwischen oder ein Glasreinigungsmittel handeln.

[0005] Ein Hersteller einer solchen Abfüllanlage (unter der Handelsbezeichnung SOLUTIONS CENTER® u.a.) sowie der mit dieser anzuwendenden Flüssigkonzentrate ist die Fa. S. C. Johnson & Son, Inc., Racine, WI, US, der (ursprünglichen) Anmelderin. Eine Mischdüse der in den SOLUTION-CENTER-Anlagen verwendeten Art ist in der US-PS 5 544 810 (Horvath, Jr. u.a.) beschrieben.

[0006] Beispiele von Mischvorrichtungen sind in den US-Patenten 3 071 137 (McDougall), 3 166 086 (Holmes), 4 697 610 (Bricker u.a.), 5 159 958 (Sand), 5 253 677 (Sand) und 5 529 244 (Horvath, Jr. u.a.), in der PCT-Anmeldung WO 95/34778 (Nowicki u.a.) sowie in anderen Patentschriften beschrieben. Der Proportionierer der genannten US-PS 4 697 610 teilt den ankommenden Flüssigkeitsstrom auf zwei Strömungswege auf, d.h. einen primären Strömungsweg durch die Venturi-Anordnung und einen sekundären Strömungsweg durch zwei parallele Kanäle. Diese Kanäle laufen stromabwärts zusammen; in einem zylindrischen Bereich wird durchströmende Flüssigkeit mit der Lösung aus der Venturi-Anordnung zusammengeführt.

[0007] Die WO 95/34778 arbeitet mit einem Proportionierer ähnlich dem der US-PS 4 697 610. Ein solcher Proportionierer weist ein Venturi-System auf, dessen obere Venturi-Düse anstatt der gegenüberliegenden Abflachungen in der genannten US-Patentschrift drei verjüngte Abflachungen verwendet.

[0008] Die Mischdüse der US-PS 5159 958 weist zur Venturi-Anordnung parallele Durchlässe auf. Wasser, das von der Mischdüse wegspritzt und von der Spritzplatte abgelenkt wird, läuft diese Kanäle hinab und an der Venturi-Anordnung vorbei, um mit der aus ihr austretenden Flüssigkeit zusammengeführt zu werden. Die parallelen Durchlässe, die in der Mischdüse der US-PS 5 253 677 von der Venturi-Anordnung radial auswärts verlaufen, üben eine ähnliche Spritz- und Ableitfunktion aus.

[0009] Während die Vorrichtungen dieses und anderen Standes der Technik für den gedachten Zweck generell zufriedenstellend arbeiteten, sind sie nicht ohne Nachteile. Ein solcher Nachteil ist das Aufschäumen. Schäumt die verdünnte Lösung zu stark auf, kann das die Lösung aufnehmende Gefäß mit Schaum überlaufen, so dass es nur eine geringe Menge der flüssigen Lösung enthält.

[0010] Die Anmelderin will sich hinsichtlich des Aufschäumens in bekannten Vorrichtungen nicht an eine bestimmte Theorie binden; vermutlich ist der Luftzutritt zum primären Flüssigkeitsstrom ein signifikanter Faktor. Ein anderer Faktor könnte das Zusammenführen von Flüssigkeiten sein, die mit hoher Geschwindigkeit auf zwei Strömungswegen fließen.

[0011] Was die US-PS 4 697 610 anbetrifft, sei darauf hingewiesen, dass das Wasservolumen, das die divergierenden parallelen Durchlässe des sekundären Strömungswegs und/oder den genannten zylindrischen Bereich hinab strömt, u.U. nicht ausreicht, um einen "dichten Abschluss" gegen die Wände der Durchlässe zu bilden und ein Eindringen von Luft zu verhindern, so dass ein Luftzutritt erfolgt.

[0012] Hinsichtlich der Mischdüse der US-PS 5 159 958 wird die Flüssigkeitsmenge, die die Spritz-Ableit-Kanäle durchströmt, den offenen Bereich unter diesen Kanälen kaum ausfüllen. Auch dieser Umstand kann ein Eindringen von Luft fördern. Weiterhin führt die Mischdüse dieser Patentschrift den primäre Flüssigkeitsstrom durch eine Scheibe mit vergrößerter Öffnung. Der zwischen dem Strom und der Öffnung verbleibende Raum kann einen Luftzutritt verursachen.

[0013] Die Mischdüse der US-PS 5 159 958 scheint noch in anderer Hinsicht nachteilig zu sein. Der Durchmesser der Öffnung in der Scheibenbasis ist erheblich (etwa 3,5- bis 4-mal) größer als der Durchmesser der Auslassöffnung im konischen Teil. Mit anderen Worten: der Flächeninhalt der Öffnung in der Scheibenbasis ist etwa 12- bis 14-mal größer als der der Auslassöffnung. Eine solche Auslassöffnung kann aus der Öffnung der Scheibenbasis nur eine sehr schwache Strömung übernehmen. Bei anderen als schwachen Strömungen bewirkt diese Konfiguration ein erhebliches Spritzen in Rückwärtsrichtung, so dass vermutlich eine Abschirmung gegen ein Austreten des Spritzflüssigkeit aus den Luftspaltschlitz erforderlich ist.

[0014] Ein anderer Nachteil bestimmter bekannter Mischdüsen ist deren unzureichende "Rückdrucktoleranz". Mit anderen Worten Der Druckabfall über die Länge (auch als "Einfügungsverlust" bezeichnet) ist bei ihnen unerwünscht hoch.

[0015] Ein solcher Druckabfall kann aus den folgenden Gründen wichtig werden. Es sei angenommen, dass die Primärflüssigkeit in die Mischdüse mit irgendeinem Höchstdruck einströmt; dann bewirkt ein zu hoher Druckabfall an der Mischdüse, dass weniger Druck zum Vermischen der Flüssigkeit in der Düse und – insbesondere – zum Austreiben der vermischten Lösung aus dieser verfügbar ist. Der letztere Gesichtspunkt ist immer wichtig und wird noch wichtiger, wenn bspw. ein Schlauch am Auslass einer Mischdüse über diesen hinaus angehoben oder sogar aufwärts gerichtet wird, während Flüssigkeitsgemisch aus ihm austritt. Bei einer solchen Lage des Schlauchs steigt der Rückdruck am Düsenauslass, desgl. bei Verwendung eines falsch dimensionierten und/oder eines zu langen Schlauchs, so dass weniger Druck zum Ausgeben der Lösung verbleibt.

[0016] Es sei darauf hingewiesen, dass die konisch sich öffnende und konvergierende Düse der US-Patente 5 159 958 und 5 253 677 durchströmendem Wasser verhältnismäßig lange Strömungswege entgegenhält, die einen höheren Druckabfall bewirken, so dass für die Misch- und die Ausgabefunktion weniger Druck verbleibt.

[0017] Ein anderer Nachteil bestimmter bekannter

Mischdüsen ist, dass sie nur zwei Flüssigkeiten mischen können. Es gibt Fälle (bspw. Mischanlagen), in denen man mehr als zwei Flüssigkeiten mischen und/oder andere Funktionen ausüben will, die bei Mischdüsen mit zwei Zuläufen nicht möglich sind.

[0018] Ein noch anderer Nachteil bestimmter bekannte Mischdüsen ist die Schwierigkeit, eine Leistungseigenschaft wie bspw. den von der Mischdüse "gesaugten" Unterdruck zu ändern.

[0019] Eine andere Charakteristik bestimmter Mischdüsen ist, dass sie vertikal angeordnet sein müssen. Zuweilen ist eine vertikale Anordnung jedoch unpraktisch oder gar unmöglich.

[0020] Eine noch andere Eigenschaft bestimmter bekannter Mischdüsen ist, dass sie geräuschvoll und mit einem auffallenden und charakteristischen Zischgeräusch arbeiten.

[0021] Eine neuartige Mischdüse, die einige der Probleme und Nachteile bekannter Konstruktionen beseitigt, würde einen wichtigen Fortschritt der Technik darstellen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0022] Es wäre eine verbesserte Mischdüse wünschenswert, die einige der Probleme und Nachteile des Standes der Technik überwindet.

[0023] Es wäre weiterhin eine verbesserte Mischdüse derjenigen Art wünschenswert, deren Luftspalt bei einer Strömungsunterbrechung Schutz bietet.

[0024] Es wäre weiterhin eine verbesserte Mischdüse wünschenswert, die besonders gut für den Einsatz in Anlagen zum Abfüllen von Reinigungslösungen geeignet ist.

[0025] Weiterhin wünschenswert sind:

- eine Mischdüse mit erheblich abgeschwächter Schaumbildung;
- eine Mischdüse mit erheblich abgeschwächtem Luftzutritt;
- eine Mischdüse mit verhältnismäßig niedrigem Einfügungsverlust und verhältnismäßig hoher Rückdrucktoleranz;
- eine Mischdüse, die in bestimmten Ausführungsformen eine, mehrere oder alle von mindestens drei Flüssigkeiten – bspw. Konzentrate – mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit mischen kann;
- eine Mischdüse, die im Einsatz nicht auf eine vertikale Montage beschränkt ist;
- eine Mischdüse, bei der das "Rückspritzen" im wesentlichen beseitigt ist;
- eine Mischdüse, bei der sich eine Leistungseigenschaft durch Austausch eines einzigen Teils,

d.h. eines leicht zu montierenden Flutungsrohrs ändern lässt;

- eine Mischdüse, deren Geräuschentwicklung schwach ist; und
- eine Mischdüse, bei der das lästige "Rückfluten" durch den Luftspalt erheblich abschwächt oder im wesentlichen beseitigt ist, auch wenn ein Ablaufschlauch aufwärts gerichtet ist und/oder höher als die Mischdüse liegt.

[0026] Aus der folgenden Beschreibung und den Zeichnungen ergibt sich, wie diese und andere Ziele erreicht werden.

[0027] Generell weist die Erfindung nach Anspruch 1 eine Mischdüse zum Mischen einer ersten und einer zweiten Flüssigkeit auf, bspw. Wasser und einer konzentrierten Reinigungsflüssigkeit. Die erste Flüssigkeit liegt als Hauptstrom vor, der in einer stromabwärtigen Richtung strömt. Die Verbesserung weist ein Rohr (bspw. ein Venturi-Rohr) mit einer ringförmigen scharfen Kante im Hauptstrom auf, die diesen zu einem Primärstrom sowie einem ringförmigen Sekundärstrom aufteilt, der den Primärstrom umgibt und von diesem radial auswärts beabstandet ist.

[0028] Die "Laminarität" des Hauptstroms (und damit mindestens des Primärstroms) wird durch eine Anordnung zum "Glätten" der turbulenten Flüssigkeit verbessert, die in die Mischdüse einströmt. Eine solche Anordnung kann als Vielzahl beabstandeter (miteinander vertikal ausgerichtet oder winklig zueinander liegender) Abschirmelemente oder als Körper vorliegen, in dem eine Vielzahl abwärts konvergierender oder trichterförmiger Durchlässe ausgebildet ist. Die Durchlässe sind so bemessen, gestaltet und angeordnet, dass sie jeweils in einen oder mehrere angrenzende Durchlässe "einbrechen", wobei sich "stromaufwärts gerichtete" scharfe Kanten bilden.

[0029] In einem bevorzugten Aspekt der Erfindung weist das Rohr eine Innenfläche auf, die einen in einer stromabwärtigen Richtung konvergierenden Kanal bildet. Das Rohr hat auch eine auswärts gewandte Fläche, die in einer stromabwärtigen Richtung divergiert; die äußere Gestalt einer solchen Fläche (und die scharfe Kante des Rohrs) bildet generell einen Kegelstumpf, der in einer zu seiner Zentralachse rechtwinkligen Ebene abgeschnitten ist. Insbesondere wird die scharfe Kante (die sich als "messerartig" bezeichnet lässt) vom Schnitt der Innenfläche mit der auswärts weisenden Fläche gebildet.

[0030] In einem noch anderen bevorzugten Aspekt der Erfindung weist die Mischdüse einen Luftspalt, stromaufwärts des Luftspalts eine Zufuhrdüse sowie stromabwärts des Luftspalts eine Strömungsführung auf. Die Strömungsführung umgibt das Rohr ringförmig. Das Rohr und die Führung sind teleskopartig beabstandet und belassen einen Ringraum zwischen

sich. Der Sekundärstrom füllt diesen Raum aus und bildet damit sozusagen einen dichten Abschluss, der Luft daran hindert, durch den Raum hindurchzutreten. Vermutlich ist dieser vorgenannte dichte Abschluss mindestens teilweise für die Rückdrucktoleranz sowie für die verringerte Luftzutrittsneigung der erfindungsgemäßen neuen Mischdüse verantwortlich.

[0031] In spezielleren Aspekten der Strömungsführung und des Zusammenhangs zwischen dieser und dem Rohr hat die Führung einen ersten Teil, der mit einem ersten Winkel stromabwärts konvergiert, und einen zweiten Teil, der sich an den ersten anschließt und mit einem zweiten Winkel stromabwärts konvergiert. In einer speziellen Ausführungsform ähnelt die Strömungsführung in der Gestalt einem Trichter, bei dem der zweite Winkel kleiner ist als der erste.

[0032] Die Zufuhrdüse ist für das exzellente Leistungsverhalten der neuartigen Mischdüse wesentlich. Diese Düse hat eine im wesentlichen messer- bzw. scharfkantige Öffnung, bei der das Verhältnis Durchmesser/Länge der Öffnung zwischen etwa 15:1 und etwa 25:1 liegt. In einer speziellen Ausführungsform beträgt die axiale Länge der Öffnung nicht mehr als etwa 0.010 Zoll (0,25 mm) und ihr Durchmesser etwa 0.200 Zoll (5,1 mm). Die vorgehende Ausgestaltung der Zufuhrdüse unterstützt das Minimieren des der Flüssigkeitsströmung entgegen wirkenden Widerstands.

[0033] Die neuartige Mischdüse weist vorzugsweise weitere Besonderheiten auf, die anzumerken wären. Sie hat einen Auslassbereich mit einer Bremskammer, die die Geschwindigkeit des Sekundärstroms verringert und ihn damit "leise" macht. Weiterhin liegt stromabwärts der Bremskammer eine Kombinationszone, wo der Sekundär- und der Primärstrom (letzterer dann bspw. mit einem Reinigungskonzentrat) zusammengeführt werden, um eine Lösung mit dem Soll-Mischungsverhältnis zu bilden. Die Querschnittsfläche der Kombinationszone ist – vorzugsweise erheblich – geringer als die der Kammer. (Die Kombinationszone kann in der Mischdüse selbst oder – in bestimmten, sie enthaltenden Kombinationen – in einem Leitungsteil stromabwärts derselben vorliegen.)

[0034] Bekannte Mischdüsen mischen Wasser mit einer anderen Flüssigkeit. Eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Mischdüse ist, dass sie sich zum Mischen jeweils einer oder beider von zwei anderen Flüssigkeiten mit Wasser ausführen lässt. Eine solche Mischdüse hat eine Vielzahl von Kanälen in Strömungsverbindung mit dem Rohr. Andere Flüssigkeiten als Wasser – bspw. Reinigungskonzentrate – lassen sich zumischen, indem jeder Kanal ein anderes Konzentrat führt.

[0035] In der neuen Mischdüse ist der Primärstrom im Rohr vorzugsweise extrem laminar und führt im wesentlichen keine Luft mit außer der kleinen Menge in dem in die Mischdüse einströmenden Wasser. Daher kann der Primärstrom sich u.U. nicht innig an die stromabwärtige zylindrische Wandfläche anlegen, so dass Luft in das Rohr eindringen und die Venturi-Wirkung beeinträchtigen kann. Um den Primärstrom aufzuweiten und dazu beizutragen, dass er die zylindrische Innenwandfläche berührt und auf ihr einen dichten Abschluss bildet, weist die Mischdüse ein "flächiges" Blattelement auf. Ein solches Blattelement ist rechteckig und verläuft axial im Primärstrom parallel zur zylindrischen Wand wie eine Leit- bzw. Lenkfläche.

[0036] In einer sehr bevorzugten Mischdüse (die als "Standtrichter"-Version zu bezeichnen wäre) liegt die Strömungsführung (die einem stehenden Trichter ähnelt) über der scharfen Kante der Venturi-Anordnung und enthält eine Führungsöffnung, die die Flüssigkeit auf die scharfe Kante richtet. Die scharfe Kante hat einen Durchmesser; der Durchmesser der Führungsöffnung ist größer als der der scharfen Kante.

[0037] Eine derartige Strömungsführung hat einen Führungskanal, der zur Führungsöffnung konvergiert. Der Kanal schließt einen Konvergenzwinkel zwischen etwa 5° und etwa 15° ein. Bevorzugt ist ein Winkel von etwa 10°.

[0038] Weiterhin liegt ein weiter Sammelkanal vor, der zum Führungskanal hin konvergiert. Der Sammelkanal schließt einen Konvergenzwinkel zwischen etwa 40° und etwa 80° ein; er beträgt vorzugsweise etwa 60°.

[0039] In einer anderen Form (die als "Umkehrtrichter"-Version zu bezeichnen wäre) ist die Führungsöffnung eine Zulauföffnung zur Strömungsführung (die einem umgekehrten Trichter ähnelt); in der Strömungsführung liegt der Führungskanal unter der Führungsöffnung und konvergiert zur scharfen Kante der Venturi-Anordnung. Der Konvergenzwinkel beträgt zwischen etwa 5° und etwa 15°, bevorzugt etwa 10°.

[0040] Die Strömungsführung weist weiterhin einen Beipass auf, der dem Venturi-Rohr teleskopartig zugeordnet ist. Dieser Beipass-Führungsteil divergiert zum Ablaufbereich der Mischdüse hin.

[0041] In einer noch anderen Ausführungsform (einer "Standrohr"-Version) ähnelt die Strömungsführung einem Standrohr und weist einen Führungskanal unter der Führungsöffnung auf. Dieser Führungskanal ist im wesentlichen zylindrisch. Es liegt auch um das Venturi-Rohr herum ein Beipass-Führungsteil vor, der zum Niederdruckbereich in diesem Rohr hin konvergiert.

[0042] Eine andere Besonderheit der neuen Mischdüse lässt sich mit mehreren Ausführungsformen verwenden. Die Mischdüse weist unter dem Venturi-Rohr eine Stützeinrichtung auf, an die ein Flutungsrohr rastend angesetzt ist, durch das ein Kanal verläuft. Über den Kanal verläuft ein Flutungsstift.

[0043] Die Mischdüse lässt sich in Form eines Teilesatzes mit einem ersten und einem zweiten Flutungsrohr ausführen, die jeweils ein Einlassende, einen ersten bzw. einen zweiten Kanal sowie einen ersten bzw. einen zweiten Stift aufweisen. Die Stifte sind unterhalb des Einlasses (stromabwärts desselben) angeordnet.

[0044] In einer Version haben die Stifte unterschiedliche Durchmesser; in einer anderen Version ist ihr Durchmesser gleich und sie liegen unterschiedlich weit beabstandet unter dem Einlassende ihres Flutungsrohrs. Der Fachmann wird nach der Lektüre der vorliegenden Beschreibung einsehen, dass sich der Stiftdurchmesser und der Stiftabstand zum Rohreinlassende der beiden Rohre unterscheiden können.

[0045] In einer sehr bevorzugten Mischdüse hat das Venturi-Rohr eine ringförmig umlaufende scharfe Kante, wie oben festgestellt. Wie an anderer Stelle in dieser Beschreibung beschrieben, könnte jemand einen Finger in den Luftspalt der Mischdüse schieben und dabei die scharfe Kante des Rohrs berühren und u.U. beschädigen. Daher ist in einer Ausführungsform der neuen Mischdüse zwischen dem Luftspalt und dem Venturi-Rohr ein Düsenschutz als Barriere angeordnet, die ein versehentliches Berühren des Rohrs verhindert.

[0046] Eine andere Ausführungsform der neuen Mischdüse hat sich als besonders wirkungsvoll beim Mischen von Flüssigkeiten auch dann erwiesen, wenn ein wesentlicher Rückdruck vorliegt – bspw. in Folge eines stromabwärts an die Mischdüse angeschlossenen Rohrs oder Geräts. Diese Mischdüse ist besonders gut geeignet zum Schaum- oder Breitraumversprühen und weist Besonderheiten hinsichtlich des "Rückspritzens" durch den Luftspalt auf – ein Problem, das einige bekannte Luftspalt-Mischdüsen kennzeichnet.

[0047] Die Mischdüse enthält einen Sammelkanal in der Strömungsführung, eine vom Luftspalt durch eine lochfrei durchgehende Wand abgetrennte Überlaufkammer und in der Strömungsführung eine Öffnung. Die Öffnung liegt zwischen der Sammel- und der Überlaufkammer in Strömungsverbindung mit dieser und erlaubt einer gewissen Menge Flüssigkeit (bspw. Wasser), unter Umgehung des Venturi-Rohrs zum Ablauf zu strömen. Mit anderen Worten: Reicht die Strömung des zuströmenden Wassers und/oder der auf der Mischdüse lastende Rückdruck aus, um zu verhindern, dass das Venturi-Rohr das gesamte zu-

strömende Wasser annimmt, kann überschüssiges Wasser durch die Öffnung als Beipasspfad abfließen.

[0048] In einem spezielleren Aspekt dieser Ausführungsform ist die Öffnung am Sammelkanal von einer Kante begrenzt, die einen ersten Flächeninhalt umgibt. Der Sammelkanal hat an seinem unteren Ende für die Strömung einen Mindestflächeninhalt, wobei der erste Flächeninhalt mindestens den doppelten Mindestflächeninhalt beträgt. Bevorzugt beträgt der erste Flächeninhalt mindestens den dreifachen Mindestflächeninhalt.

[0049] In einem anderen spezielleren Aspekt liegen eine erste und eine zweite Öffnung vor, die in der Strömungsführung zwischen dem Sammelkanal und der Überlaufkammer verlaufend ausgebildet sind. Die Öffnungen weisen jeweils am Sammelkanal eine Kante auf, die jeweils einen ersten Flächeninhalt haben. Die Summe der ersten Flächeninhalte beträgt mindestens das 1,5-fache des Mindestflächeninhalts und liegt vorzugsweise im Bereich des 1,5- bis 2,5-fachen Mindestflächeninhalts.

[0050] In einer speziellen Ausführungsform sind die erste und die zweite Öffnung mit einer allgemein rechtwinklig zur Längsachse seitlich verlaufenden Achse ausgerichtet. Mit anderen Worten: Die Öffnungen liegen einander in der Strömungsführung gegenüber.

[0051] Nach einem anderen bevorzugten Aspekt der vorliegenden Ausführungsform hat die Strömungsführung ein unteres Ende, das vom Luftspalt beabstandet ist und eine Innenabmessung im allgemeinen rechtwinklig zur Längsachse der Mischdüse gemessen aufweist. Die Öffnungen liegen über dem unteren Ende jeweils um mindestens die Innenabmessung und vorzugsweise um eine Strecke beabstandet, die das 1,0- bis 6,0-fache der Innenabmessung beträgt.

[0052] Nach einem noch anderen bevorzugten Aspekt dieser Ausführungsform hat die Strömungsführung ein unteres Ende, an das das Venturi-Rohr angrenzt. In einer speziellen Ausführungsform ist im unteren Ende eine Tasche ausgebildet, mit der das Venturi-Rohr in dicht abschließendem Eingriff steht.

[0053] Das Venturi-Rohr hat eine Einlassmündung mit einem Flächeninhalt, der mindestens gleich dem Strömungs-Mindestflächeninhalt der Strömungsführung ist. Sind die Mindestströmungs- und die Mündungsfläche kreisförmig, sind sie konzentrisch. So konfiguriert braucht der Einlass des Venturi-Rohrs keine einwärts vorstehende Lippe zu haben, die sonst die durchströmende Flüssigkeit behindern könnte.

[0054] Nach einem noch anderen bevorzugten As-

pekt dieser Ausführungsform hat die Strömungsführung einen ersten und einen zweiten Teil, die den Sammelkanal umschließen. Jeder Teil hat eine entlang der Längsachse gemessene Länge; dabei ist die Länge des zweiten Teils mindestens gleich der des ersten Teils. Bevorzugt beträgt die Länge des zweiten Teils das 1,0- bis 4,0-fache der Länge des ersten Teils.

[0055] Insbesondere weist die Mischdüse das oben angegebene Rohr und in Strömungsverbindung mit diesem die vorgenannten Kanäle auf. Im Einführschritt wird die zweite Flüssigkeit entlang eines der Kanäle in den Primärstrom eingeleitet. Um eine zweite oder dritte Flüssigkeit (bspw. unterschiedliche Reinigungskonzentrate) mit der ersten Flüssigkeit zu mischen, wird im Einführschritt die zweite Flüssigkeit entlang eines der Kanäle und die dritte Flüssigkeit entlang eines anderen der Kanäle abwechselnd in den Primärstrom eingeleitet.

[0056] Nach dem Einführen wird nach anderen Aspekten des Verfahrens der Sekundärstrom durch die Bremskammer (zum Verlangsamen des Sekundärstroms) und dann durch die Kombinationszone geführt, in der der Sekundär- mit dem Primärstrom zusammengeführt wird.

[0057] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind in der folgenden Beschreibung ausgeführt und in den Zeichnungen dargestellt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0058] [Fig. 1](#) zeigt schaubildlich eine Art einer Abfüllanlage, mit der die neue Mischdüse einsetzbar ist;

[0059] [Fig. 2](#) zeigt die Mischdüse in einer Sprengperspektive;

[0060] [Fig. 3](#) zeigt die Mischdüse in einem Aufriss mit teilweise weggebrochenen Anschlussschläuchen;

[0061] [Fig. 4](#) zeigt die Mischdüse in einer Draufsicht mit weggebrochenem Anschlussschlauch;

[0062] [Fig. 5](#) zeigt die Mischdüse in der Ebene 5-5 der [Fig. 4](#) geschnitten;

[0063] [Fig. 6](#) zeigt die Mischdüse in der Ebene 6-6 der [Fig. 4](#) geschnitten;

[0064] [Fig. 7](#) zeigt das in der Mischdüse enthaltene Venturi-Rohr als vergrößerten Schnitt;

[0065] [Fig. 8](#) zeigt als Vertikalschnitt eine Ausführungsform einer Strömungsglättanordnung;

[0066] [Fig. 9](#) zeigt als Draufsicht eine Variante der

Ausführungsform nach [Fig. 8](#) aus deren Ebene 9-9;

[0067] [Fig. 10](#) zeigt als Draufsicht eine andere Variante nach [Fig. 8](#) aus deren Ebene 9-9;

[0068] [Fig. 11](#) zeigt eine andere Ausführungsform einer Strömungsglätteinrichtung als teilweise weggebrochene Draufsicht;

[0069] [Fig. 12](#) zeigt teilweise weggebrochen einen Vertikalschnitt der Anordnung der [Fig. 11](#) in deren Ebene 12-12;

[0070] [Fig. 13](#) zeigt einen teilweise weggebrochenen Vertikalschnitt der Anordnung der [Fig. 11](#) in deren Ebene 13-13;

[0071] [Fig. 14](#) zeigt einen teilweise weggebrochenen Vertikalschnitt der Anordnung der [Fig. 11](#) in deren Ebene 14-14;

[0072] [Fig. 15](#) ist eine teilweise weggebrochene Unteransicht der Vorrichtung der [Fig. 11](#);

[0073] [Fig. 16](#) ist eine vergrößerte Draufsicht einer Zufuhrdüse für die Mischdüse;

[0074] [Fig. 17](#) zeigt als Vertikalschnitt die Düse der [Fig. 16](#) in deren Ebene 17-17;

[0075] [Fig. 18](#) zeigt teilweise weggebrochen und als Vertikalschnitt die Mischdüse im wesentlichen wie in [Fig. 6](#);

[0076] [Fig. 19A](#) ist ein Horizontalschnitt durch die Mischdüse in der Ebene 19A-19A der [Fig. 18](#);

[0077] [Fig. 19B](#) ist ein Horizontalschnitt durch die Mischdüse in der Ebene 19B-19B der [Fig. 18](#);

[0078] [Fig. 20](#) ist ein Horizontalschnitt in der Ebene 20-20 der [Fig. 18](#);

[0079] [Fig. 21](#) ist ein Vertikalschnitt durch die Mischdüse im wesentlichen wie in [Fig. 5](#);

[0080] [Fig. 22](#) ist ein teilweise weggebrochener vergrößerter Vertikalschnitt durch einen Einlassanschluss der Mischdüse wie den der [Fig. 6](#);

[0081] [Fig. 23](#) ist ein Vertikalschnitt durch eine andere Ausführungsform der neuen Mischdüse;

[0082] [Fig. 24](#) ist ein Vertikalschnitt durch eine noch andere Ausführungsform der neuen Mischdüse;

[0083] [Fig. 25](#) ist ein Vertikalschnitt durch eine noch andere Ausführungsform der neuen Mischdüse ohne deren – gegenüber der [Fig. 23](#) redundanten – Ablaufbereich;

[0084] [Fig. 26](#) ist ein Sprengauffriss einer für die neue Mischdüse einsetzbaren modifizierten Stützeinrichtung mit Flutungsstift;

[0085] [Fig. 27](#) ist eine Unteransicht des Flutungsstifts der [Fig. 26](#) aus deren Ebene 27-27;

[0086] [Fig. 28](#) ist ein Vertikalschnitt der Stützeinrichtung und des Flutungsstifts der [Fig. 26](#);

[0087] [Fig. 29](#) ist ein Vertikalschnitt einer Ausführungsform der Mischdüse mit einem Düsenschutz zum Verhindern von Schäden an der scharfen Kante des Venturi-Rohrs;

[0088] [Fig. 30](#) ist eine Unteransicht des Düsenschutzes der [Fig. 29](#);

[0089] [Fig. 31](#) zeigt einen Teilesatz mit einer Mischdüse und mehreren, geschnitten dargestellten Flutungsrohren;

[0090] [Fig. 32](#) ist ein Vertikalschnitt einer anderen Ausführungsform der neuen Mischdüse;

[0091] [Fig. 33](#) ist ein Vertikalschnitt durch den Ober- teil der Mischdüse der [Fig. 32](#);

[0092] [Fig. 34](#) ist ein Vertikalschnitt des Unterteils der Mischdüse der [Fig. 32](#); und

[0093] [Fig. 35](#) zeigt stark vergrößert einen Abschnitt des Oberteils der [Fig. 33](#) mit darin enthaltener Öffnung, wobei Teile weggebrochen sind.

BESTE AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0094] Vor der Beschreibung der neuen Mischdüse **10** und des diesbezüglichen Verfahrens sei zum besseren Verständnis eine beispielhafte Anwendung einer solchen Mischdüse erläutert. Die [Fig. 1](#) zeigt ein Schema einer derartigen Ausgabe- bzw. Abfüllanlage **11** mit einem Gehäuse **13** und Behältern **15**, die im Gehäuse **13** oder möglicherweise außerhalb desselben angeordnet und, wie dargestellt, an dieses angeschlossen sind. Normalerweise wird jeder Behälter **15** mit einer anderen Flüssigkeit **17** gefüllt. Wie unten erläutert, kann es jedoch erwünscht sein, zwei Behälter **15** mit der gleichen Flüssigkeit **17** zu füllen.

[0095] Die Zulaufleitung **21** der Anlage **11** ist an eine Wasserquelle angeschlossen, die eine Kopfleitung **23** speist. Zweigleitungen **25** sind an die Kopfleitung **23** angeschlossen und enthalten jeweils ein dieser Leitung **25** zugewiesenes Ventil **27**.

[0096] Wird ein bestimmtes Ventil **27** betätigt, strömt Wasser durch das zugehörige Mischventil **10a**, **10b**, **10c** oder **10d** und mischt sich mit einem flüssigen Konzentrat **17** zu einer verdünnten Lösung. Die ver-

dünnte Lösung wird jeweils durch ein Rohr **29** ausgegeben. Andere Aspekte der Abfüllanlage sind unten beschrieben.

[0097] Anhand der [Fig. 2](#), [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 21](#) werden nunmehr Teile der neuen Mischdüse allgemein beschrieben. Dieser Beschreibung folgt eine ausführlichere Erläuterung der Besonderheiten dieser Teile.

[0098] Die neue Mischdüse **10** weist einen im allgemeinen rohrförmigen Hauptteil **33** mit einem Einlaufende **35** und einem Ablaufteil **37** auf; an letzteren ist eine Auslassarmatur **39** angesetzt. Die Armatur **39** hat einen eingeschnürten Teil **41**, der zu einer Ablauföffnung **43** ausläuft. Im Hauptteil **33** ist (vorzugsweise durch Formgebung eines Kunststoffes) eine Strömungsführung **47** ausgebildet. In der Ausführungsform der [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) ist diese Strömungsführung **47** trichterartig.

[0099] Im Hauptteil **33** ist zwischen der Strömungsführung **47** und der Auslassarmatur **39** eine Stützeinrichtung **49** angeordnet. Das Zulaufende **35**, die Strömungsführung **47**, das Venturi-Rohr **51**, die Einrichtung **49**, der Ablaufteil **37** und die Armatur **39** liegen koaxial entlang der Längsachse **53** der Mischdüse und im allgemeinen konzentrisch mit letzterer. Es folgt eine detaillierte Erläuterung der Mischdüse **10** sowie ihrer Komponenten und Besonderheiten.

[0100] Wie die [Fig. 1–Fig. 7](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 21](#) zeigen, weist das Zulaufende **35** einen Gewindeabschnitt **55** zum Ansetzen an ein Rohr **25** in der Anlage **11** oder – in anderen Anwendungen – bspw. an einen Wasserhahn auf. Stromabwärts des Abschnitts **55** liegt am Ort **59** eine Einrichtung **61** zum "Glätten" in das Zulaufende **35** einströmender turbulenter Flüssigkeit; an Stelle der turbulenten erteilt sie dieser Flüssigkeit eine im wesentlichen laminare Strömung. (Die Stromabwärtsrichtung ist mit dem Pfeil **63** angedeutet.)

[0101] In der Ausführungsform der [Fig. 8](#), [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) weist die Einrichtung **61** eine Vielzahl beabstandeter Gitter **67**, **69**, **71** auf, die einander überlappend vertikal miteinander ausgerichtet sind und durch die die Strömung koaxial nacheinander fließt. In Varianten können derartige Gitter **67**, **69**, **71** gleich gerichtet (vergl. [Fig. 9](#)) oder winklig zueinander liegen (vergl. [Fig. 10](#)). In der [Fig. 8](#) sind drei Gitter **67**, **69**, **71** gezeigt; die Vorrichtung **61** arbeitet aber auch mit beliebigen zweien der drei Gitter **67**, **69**, **71** ausgezeichnet.

[0102] Eine andere Ausführungsform der Einrichtung **61**, wie sie die [Fig. 11](#), [Fig. 12](#), [Fig. 13](#), [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) zeigen, weist eine Vielzahl abwärts konvergierender Durchlässe **75** auf, die im Hauptteil **77** einer derartigen Einrichtung **61** ausgebildet sind. Die

Durchlässe **75** sind kegelstumpfförmig und haben vorzugsweise allesamt oben die gleiche Durchmesserabmessung **D1** und den gleichen Durchmesser der Auslassöffnung **83** und die gleiche Verjüngung. Die Durchlässe **75** haben jeweils über ihre Länge einen Kreisquerschnitt und ihre Zentralachsen **79** sind um eine Strecke **D2** beabstandet, die etwas kleiner ist als der obere Durchmesser **D1**. Mit anderen Worten: Die Durchlässe **75** überlappen einander.

[0103] So ausgebildet, "bricht" jeder Durchlass in einen oder mehrere neben ihm liegende Durchlässe ein, so dass "stromaufwärts gerichtete" scharfe Kanten **81** entstehen. Wie sich herausgestellt hat, ist diese Ausführungsform mit ihren scharfen Kanten **81** äußerst wirksam im Erzeugen einer laminaren Ausgangsströmung, auch wenn die in die Einrichtung **61** eintretenden Flüssigkeit turbulent ist.

[0104] Eine spezielle Einrichtung **61** ist eine Scheibe mit einer Matrix von einander überlappenden Durchlässen **75**. Die Zentralachsen **79** dieser Durchlässe **75** sind um 0.030 Zoll (0,76 mm) beabstandet; die stromabwärtige Auslassöffnung **83** hat einen Durchmesser von 0.020 Zoll (0,51 mm) und die Einrichtung **61** selbst einen solchen von etwa 0.70 Zoll (etwa 1,75 cm), während der Verjüngungswinkel im Bereich von 2°–4° liegt. Diese Maße und der Winkel können jedoch in einem breiten Bereich variieren, sofern die vorgenannten scharfen Kanten **81** entstehen.

[0105] Wie nun die [Fig. 2](#), [Fig. 5](#), [Fig. 6](#), [Fig. 16](#), [Fig. 17](#) und [Fig. 21](#) zeigen, ist in das Zulaufende **35** stromabwärts der Einrichtung **61** eine Zufuhrdüse **87** eingesetzt. Diese Düse **87** hat eine im wesentlichen schneidenartige Einlassöffnung **89**, die einen ersten Strömungsbereich **A1** bildet, der Flüssigkeit an das Venturi-Rohr **51** weitergibt. Diese Öffnung ist in dem Sinne "schneidenartig" oder "scharfkantig", dass das Verhältnis des Durchmessers **DF** der Öffnung **89** zu ihrer axialen Länge **L1** etwa 15:1 bis etwa 25:1 beträgt. In einer speziellen Ausführungsform beträgt die axiale Länge **L1** der Öffnung **89** nicht mehr als etwa 0.010 Zoll (0,25 mm) und ihr Durchmesser etwa 0.200 Zoll (5,1 mm). Die vorgenannte Konfiguration der Zufuhrdüse **87** trägt zum Minimieren des Strömungswiderstandes bei.

[0106] In anderen Aspekten der Düse **87** liegt das Verhältnis der axialen Länge **AL** ihres verjüngten Teils zum Durchmesser **DF** der Düsenöffnung **89** im Bereich von 0,7 bis 1,1. In einer speziellen Ausführungsform beträgt das Verhältnis etwa 0,87.

[0107] Wie die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 3](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen, hat die Mischdüse **10** ein Paar bogenförmiger, diametral gegenüberliegender Stege **95**, **97**, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind. Die diametral gegenüberliegenden Öffnungen **99**, **101**, die diese Stege bilden, bilden ihrerseits ei-

nen einen Siphoneffekt verhindernden Luftspalt **103**.

[0108] Der (zur Erfüllung von für Installationsanlagen geltenden Vorschriften vorgesehene) Luftspalt **103** verhindert einen Rückstrom von Flüssigkeit in eine Zweigleitung **25** oder einen Wasserhahn der Anlage. Desgl. ist das Vorhandensein dieses Luftspalts **103** visuell auffällig und sind die Öffnungen **99**, **101** groß genug, dass sich ein menschlicher Finger hineinstecken lässt. In einer speziellen Ausführungsform sind die Öffnungen **99**, **101** – parallel zur Längsachse **53** der Mischdüse **10** gemessen – jeweils geringfügig länger als ein Zoll (2,54 cm) und umspannen jeweils einen Kreisbogen von etwa 90°.

[0109] Wie die [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 16](#) zeigen, ist die Strömungsführung **47** zweifach verjüngt mit einem ersten Abschnitt **107**, der in Stromabwärtsrichtung konvergiert, und zwar mit einem ersten eingeschlossenen Winkel FA1. Die Führung **47** hat auch einen zweiten Abschnitt **109**, der mit einem zweiten eingeschlossenen Winkel FA2 konvergiert, der kleiner ist als der erste Winkel FA1. Vorzugsweise liegt der erste Winkel FA1 zwischen etwa 40° und etwa 80° und beträgt am besten etwa 60°. Vorzugsweise liegt der zweite Winkel FA2 zwischen etwa 5° und etwa 15° und beträgt am besten etwa 10°.

[0110] Die Abschnitte **107**, **109** schließen an einem Übergang **111** aneinander an, der eine zweite Strömungsfläche A2 bildet; das Verhältnis der zweiten Strömungsfläche A2 zur ersten Strömungsfläche A1 liegt zwischen etwa 1,05:1 und etwa 2:1. So kann die Mischdüse **10** Wasserdrücke innerhalb eines breiten Bereichs aufnehmen; auch wird die Strömung laminar. Die Lagezuordnung der Strömungsführung **47** zum Venturi-Rohr **51** sowie die Art und Weise, wie die Führung **47** mit dem Rohr **51** zusammenwirkt, sind unten nach anderen Aspekten der Mischdüse **10** ausführlich beschrieben.

[0111] Wie die [Fig. 2](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zeigen, ist das Venturi-Rohr im Hauptteil **33** koaxial mittels eines Paares radialer eingeformter Flächen **115**, **117** festgelegt, die in Umfangsrichtung mit einem Winkel von etwa 180° beabstandet sind. Vorzugsweise sind der Hauptteil, das Rohr **51** und die Flächen **115**, **117** einteilig ausgebildet. Der obere Teil **119** des Rohrs **51** hat eine Innenfläche **121**, die stromabwärts konvergiert und Teil eines Kanals **123** ist. Die innere Fläche **121** umschließt einen umgekehrten Kegelstumpf, der in einer zur Achse **53** rechtwinkligen Ebene **125** abgeschnitten ist.

[0112] Die auswärts gewandte Oberfläche **127** dieses Abschnitts **119** divergiert in Stromabwärtsrichtung; ihre äußere Gestalt (mit der scharfen Kante **131** des Rohrs) bildet im allgemeinen einen stehenden Kegelstumpf. Insbesondere ist die scharfe Kante **131** vom Schnitt der Innenfläche **121** mit der Außenfläche

127 gebildet. Der Kanalabschnitt **123** im unteren Teil des Rohrs **51** ist im allgemeinen zylindrisch; er divergiert nur geringfügig in Stromabwärtsrichtung (zu Ausformungszwecken).

[0113] Wie insbesondere die [Fig. 7](#) und [Fig. 21](#) zeigen, liegt der Übergang **135** zwischen den Rohrbereichen **119**, **133** im wesentlichen im bzw. mindestens nahe am Bereich **137** der höchsten Geschwindigkeit und des niedrigsten Drucks der Flüssigkeit. In der optionalen Ausführungsform nach der [Fig. 6](#) enthält die Mischdüse **10** mehrere Kanäle **141**, **143**, die jeweils durch eine zugehörige der Flächen **115**, **117** verlaufen und in Strömungsverbindung mit dem Rohr **51** (insbesondere dessen Bereich **137**) und mit zugehörigen Anschlüssen **147**, **149** für Behälter **15** mit Konzentraten oder anderen Flüssigkeiten **17** stehen.

[0114] Die so konfigurierte Mischdüse **10** ermöglicht das Mischen einer oder beider von zwei anderen Flüssigkeiten **17** mit Wasser und/oder das Herstellen einer Lösung mit einem von zwei Verdünnungsverhältnissen am Ausgangsanschluss **43**. Andere Möglichkeiten zur Anwendung dieser Ausführungsform sind am Ende der vorliegenden Beschreibung ausgeführt.

[0115] Die [Fig. 2](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen die Stützeinrichtung **49** mit einer Tasche **151**, in die das Venturi-Rohr **51** dicht passend eingesetzt ist. Auf diese Weise lassen sich die relative Axial- und Radiallage eines rechteckigen, axial verlaufenden und axial länglichen Blattelements **153** und des Auslassendes des Venturi-Rohrs **51** präzise aufrecht erhalten. Das Blattelement **153** überspannt diametral das axiale Loch **155** in der Stützeinrichtung **49**.

[0116] Die Stützeinrichtung **49** hat ein unteres Element **157** und mehrere radiale Arme **161** (in der dargestellten Ausführungsform vier), die von der Einrichtung **49** abstehen und reibschlüssig an der Innenwandfläche der Hauptteils **33** der Mischdüse anliegen. Diese Arme **161** erhalten die radiale Lage der Tasche **151** bezüglich des Hauptteils **33** der Mischdüse aufrecht. Der Zweck des "leitflächenartigen" Blattelements **153** ist unten in der Beschreibung der Arbeitsweise erläutert.

[0117] Die [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [18](#) zeigen den Auslassbereich **37** der Mischdüse **10** mit einer Bremskammer **163**, die die Geschwindigkeit des Sekundärstroms durch Umströmen (anstatt Durchströmen) des Venturi-Rohrs **51** verringert und ihn damit "beruhigt". Die Querschnittsfläche der Kammer **163** ist in [Fig. 19A](#) dargestellt und ist zu vier bogenförmigen Teilflächen **165** (in der Darstellung der [Fig. 19A](#)) aufgeteilt.

[0118] Die maximale Querschnittsfläche der Kammer **163**, die die [Fig. 19B](#) mit zwei bogenförmigen

Teilflächen **165** von jeweils 180° Ausdehnung zeigt, ist erheblich größer als die maximale Fläche des Ringraums **167**, der die in den **Fig. 18**, **Fig. 20** und **Fig. 21** gezeigte Kombinationszone **167a** bildet. Natürlich ist auch das Volumen der Kammer **163** viel größer als das des ringförmigen Bereichs **171** zwischen der Strömungsführung **47** und dem Rohr **51**. Wie unten ausführlicher beschrieben, ermöglicht die Bremskammer **163** der sie durchströmenden Flüssigkeit, erheblich langsamer zu werden, und schwächt so jede Aufschäumneigung ab. Aus dieser Erläuterung ergibt sich weiterhin, dass die das Venturi-Rohr **51** umströmende Flüssigkeit die bogenförmigen Bereiche **165** durchströmt und die Mischdüse **10** schließlich verlässt.

[0119] Die **Fig. 18** zeigt, wie der Ringraum **167** eine Kombinationszone **167a** stromabwärts der Bremskammer **163** bildet. In einer derartigen Zone **167a** (und in der Annahme, dass der Innenschlauch **175** nicht verwendet wird) kann der Sekundärstrom **181** mit dem Primärstrom **179** (der dann bspw. Reinigungskonzentrat mitführt) zu einer Lösung mit dem Soll-Mischungsverhältnis zusammengeführt werden. Die Querschnittsfläche der Kombinationszone **167a** ist vorzugsweise erheblich kleiner als die der Kammer **163**.

[0120] Die Mischdüse **10** lässt sich in Kombination mit einem Innen- und einem Außenschlauch **175**, **185** einsetzen, die miteinander konzentrisch sind. In dieser Einsatzart werden beide Schläuche **175**, **185** (die gleich lang sind) in die Mündung eines von den Reinigungskräften benutzten Eimers eingesetzt. Die Schläuche **175**, **185** laufen zu den stromabwärtigen Enden **189**, **191** aus, die deckungsgleich sind. In dieser Kombination liegt die Kombinationszone **167a** an den Enden **189**, **191**, wo die "fette" Lösung aus dem Schlauch **175** mit dem Wasser aus dem Ringbereich **171** zusammengeführt wird. Alternativ wendet man die Mischdüse **10** mit nur dem Außenschlauch **185** kombiniert an; dann liegt die Kombinationszone **167a** so, wie im vorigen Absatz beschrieben.

[0121] Optional weist die Mischdüse **10** auch eine Sekundärvorrichtung **195** auf, mit der sich die Laminarität der Flüssigkeit im Sekundärstrom **181** verbessern lässt. Diese Vorrichtung **195**, bei der es sich um ein Gitter bzw. ein Sieb handeln kann, liegt geringfügig stromaufwärts des Endes des unteren Elements **157**, so dass der Sekundärstrom **181** eine verbesserte Laminarität erhält, bevor man ihn in einer Zone **167a** mit dem Primärstrom **179** zusammenführt. Auch verringert man so die Aufschäumneigung. Wie die **Fig. 24** zeigt, lässt die Sekundärvorrichtung **195** sich am Boden der Bremskammer **163**, nicht im Einschnürbereich **41** (wie in **Fig. 6** gezeigt) anordnen.

[0122] Die neue Mischdüse **10** arbeitet wie folgt. Es sei auf die Figuren und insbesondere die **Fig. 1**,

Fig. 8–Fig. 10 und **Fig. 21** verwiesen; auch sei angenommen, dass die Mischdüse **10** in der Abfüllanlage **11** montiert, das Zulaufende **35** mit einer Zweigleitung **25** und der Kopfleitung verbunden und der Ablaufanschluss **43** mit einem einzelnen Ablaufschlauch **185** verbunden ist. Alternativ ist der Schlauch **185**, **175** mit dem Anschluss **43** bzw. dem unteren Element **157** verbunden. Im Betrieb strömt Wasser unter Druck (die "erste Flüssigkeit") in das Ende **35** sowie durch die Vorrichtung **61** und die Düse **87** als Hauptstrom **201**, der im wesentlichen laminar ist. Der Durchmesser dieses Stroms **201** ist etwas größer als der der Kante **131** des Venturi-Rohrs **51**. Der Hauptstrom **201** wird dadurch zu einem säulenartigen Primärstrom **179** "zerschnitten" oder aufgeteilt, der durch das Rohr **51** verläuft; ein ringförmiger Sekundärstrom **181** verläuft vom Primärstrom **179** beabstandet um diesen herum.

[0123] Die Strömungsführung **47** ist ringförmig um das Venturi-Rohr **51** herum beabstandet und mit diesem teleskopartig unter Bildung eines Ringbereichs **171** zwischen diesen angeordnet. Der Sekundärstrom **181** füllt den Bereich **171** und stellt damit dar, was sich als Verschluss bezeichnen lässt, der Luft daran hindert, durch den Bereich **171** hindurchzutreten. Der Sekundärstrom **181** füllt den Oberteil **119** des Rohrs aus. Vermutlich bewirkt der vorgenannte Verschluss mindestens teilweise die Rückdrucktoleranz und die geringe Luftzutrittsneigung der neuen Mischdüse **10**.

[0124] Der Primärstrom **179** strömt durch den Rohr-Oberteil **119** und durch den Niederdruckbereich **137** und bewirkt so, dass eine zweite Flüssigkeit durch einen Kanal **143** zum Primärstrom **179** strömt. Somit bildet sich eine verdünnte, aber noch "fette" Lösung der ersten und der zweiten Flüssigkeit, die durch den Rohr-Unterteil **133** strömt, wo sie in einer Kombinationszone **167a** mit dem Sekundärstrom **181** zu der Soll-Lösung mit dem geforderten Verdünnungsgrad gemischt wird. Diese stärker verdünnte Lösung wird dann ausgegeben.

[0125] Es sei darauf hingewiesen, dass im genannten Vorgang der Sekundärstrom **181** durch den Ringbereich **171** und in die Bremskammer **163** strömt. Unabhängig von der Geschwindigkeit des Sekundärstroms **181** im Bereich **171** nimmt diese beim Eintreten des Sekundärstroms **181** in die Kammer **163** ab. Dadurch wird der Sekundärstrom **181** "beruhigt". Der Zutritt des Sekundärstroms **181** in eine Kombinationszone **167a** ist daher eher laminar als turbulent.

[0126] Wie auch die **Fig. 6** zeigt, und bei besonderer Beachtung des Blattelements **153** ist der Primärstrom **179** im Rohr **51** typischerweise extrem laminar; abgesehen von der kleinen Luftmenge in dem der Mischdüse **10** zuströmenden Wasser führt er auch im wesentlichen keine Luft mit. Daher kann u.U. der Pri-

märstrom **179** nicht in innige Berührung mit der stromabwärtigen Wandfläche **203** des Unterteils **133** des Venturi-Rohrs und/oder mit der Umfangsseite des Lochs **155** treten. Ohne eine solche Berührung kann Luft in das Rohr **51** eindringen und den Venturi-Effekt beeinträchtigen. Das Blattelement **153** kann dazu dienen, den Primärstrom **179** aufzuweiten und dazu beizutragen, dass sich die dicht abschließende Berührung einstellt.

[0127] Wie die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 22](#) zeigen, weist die Mischdüse **10** in einer speziellen Ausführungsform einen Zulaufanschluss **149** mit einem Aufnahmeansatz **205**, einer konzentrischen Kappe **297** um diesen Aufnahmeansatz **205** herum sowie einem Zackenanschluss **209** in die Kappe **209** hinein auf, an den sich eine Leitung **211** ansetzen lässt, die zwischen dem Anschluss **149** und bspw. einem Behälter **15** mit konzentrierter Reinigungsflüssigkeit **17** verläuft. Die Kappe **207** hat innen eine Umfangsnut **213**, die auf eine Halteleiste **217** aufrastet; die Abdichtung zwischen Kappe und Ansatz erfolgt mit einem O-Ring **219**.

[0128] Im Anschluss **149** befindet sich eine Druckfeder **221**, die eine Rückschlagkugel **223** auf einen Dichtring **225** mit Viereckquerschnitt drückt. Der im Venturi-Rohr **51** entstehende Unterdruck erzeugt über der Kugel eine Druckdifferenz, die ausreicht, um die Feder **221** weiter zu komprimieren und die Kugel **223** von der Dichtung **225** abzuheben. Daher kann Flüssigkeit durch den Kanal **143**, **141** in das Venturi-Rohr **51** strömen. In einer speziellen Ausführungsform sind der Ansatz **205** und die Kappe **207** am Übergang **227** dicht aneinander gesetzt, so dass es schwierig wird, ein Werkzeug dazwischen zu schieben und die Kappe **207** zu entfernen.

[0129] Wie die Figuren und insbesondere die [Fig. 1](#) und [Fig. 6](#) zeigen, kann die Mischdüse **10**, wie festgestellt, mehrere Kanäle **141**, **143** enthalten, um Konzentrate od. dergl. in die Mischdüse **10** zu leiten. Betrachtet man die Mischdüse **10a** in [Fig. 1](#), kann der Anwender in den Behältern **15**, **15b** eine Lösung aus Wasser und einer der Flüssigkeiten **17**, **17b** (d.h. der zweiten oder der dritten Flüssigkeit) herstellen. Hierzu wird das Ventil **231** oder das Ventil **233** geöffnet. Diese Anordnung verhindert ein gegenseitiges Verschmutzen der Speiseleitungen, wie sie bei einer herkömmlichen Mischdüse mit nur einem Kanal auftreten kann.

[0130] Alternativ können sowohl die zweite als auch die dritte Flüssigkeit **17**, **17b** mit Wasser gemischt werden. Hierzu öffnet man beide Ventile **231**, **233** gleichzeitig.

[0131] Betrachtet man die Mischdüse **10b**, kann man eine Lösung auch belüften, indem man einen Kanal **141**, **143** zur Umluft offen lässt, wie mit der

Blindleitung **235** angedeutet. Eine Flüssigkeit strömt aus einem Behälter **15** in einer anderen Leitung **237** in die Mischdüse **10b** und mischt sich mit in der Leitung **235** zuströmender Luft.

[0132] Wie die Mischdüse **10c** zeigt, lässt sich auch eines von zwei Verdünnungsverhältnissen erreichen. Ein bestimmtes Verdünnungsverhältnis (Verdünnungsgrad) stellt man her, indem man das Ventil **239** geschlossen hält. Ein "fetteres" Verdünnungsverhältnis (eines mit höherem Reinigungsmittelanteil) ist verfügbar, indem man das Ventil **239** öffnet und das Detergens durch beide Kanäle **141**, **143** in die Mischdüse **10c** einlässt.

[0133] Die Mischdüse **10d** ist herkömmlich abgeschlossen dargestellt, d.h. mit nur einem Behälter **15** an nur einem Zulauf **149**. Wie die vorangehende Beschreibung zeigt, kann der Durchschnittsfachmann die neue Mischdüse **10** auch auf noch andere Weise anwenden.

[0134] Es sei darauf hingewiesen, dass das Vorhandensein zweier Kanäle **141**, **143** in der Mischdüse **10** zweckmäßig ist, da in der bevorzugten Ausführungsform jeweils zwischen dem Venturi-Rohr und einem zugehörigen Zulauf **149** zwei Flächenelemente **115**, **117** vorliegen. Für die Erfindung ist jedoch auch an drei oder mehr Flächenelemente und zusätzliche Kanäle und Zulaufanschlüsse gedacht; sie sind klar von der Erfindung umfasst.

[0135] Für die Erfindung liegen noch andere Ausführungsformen vor. Die [Fig. 23](#) zeigt eine sehr bevorzugte Mischdüse **10**, in der das untere Ende **243** der (einem stehenden Trichter ähnelnden) Strömungsführung **47** beabstandet zur scharfen Kante **131** des Venturi-Elements über diesem liegt. Diese Führung **47** hat eine Führungsöffnung **245**, durch die Flüssigkeit zur Kante **131** gelenkt wird. Die Kante **131** hat einen Kantendurchmesser D2 und die Führungsöffnung **245** einen Öffnungsdurchmesser D3, der größer ist als der Kantendurchmesser D2. Das Verhältnis des Durchmessers D3 der Führungsöffnung **245** zum Durchmesser D2 der Kante **131** liegt vorzugsweise zwischen etwa 1,01:1 und 1,08:1; es beträgt vorzugsweise etwa 1,034:1.

[0136] Eine derartige Strömungsführung **47** enthält einen Führungsdurchlass **247**, der zur Führungsöffnung **245** konvergiert. Der Durchlass **247** spannt einen Konvergenzwinkel AC1 zwischen etwa 5° und etwa 15°, vorzugsweise etwa 10° auf.

[0137] Über dem Führungsdurchlass **247** und zu diesem hin konvergierend liegt ein Auffangdurchlass **249** mit weiter Mündung. Der Auffangdurchlass **249** spannt einen Konvergenzwinkel AC2 zwischen etwa 40° und etwa 80°, vorzugsweise etwa 60° auf.

[0138] Der Auffang- und der Führungsdurchlass **247**, **249** gehen in der Ebene **251** mit einer Durchströmungsfläche A2 ineinander über; das Verhältnis der Durchströmungsflächen A1 und A2 liegt zwischen etwa 1,05:1 und etwa 2:1. In der Strömungsführung **47** strömende Flüssigkeit liegt dicht abschließend am Durchlass **247** und – abhängig vom Durchmesser der Flüssigkeitsstroms – am Übergang **251** an.

[0139] Wie die [Fig. 24](#) zeigt, ähnelt die Strömungsführung **47** einem umgekehrten Trichter und stellt die Führungsöffnung **245** den Zulauf zur Führung **47** dar. Die Strömungsführung **47** hat unter der Führungsöffnung **245** und über der scharfen Venturi-Kante **131** einen Führungsdurchlass **247**, der zur Kante **131** hin konvergiert. Ein bevorzugter Konvergenzwinkel AC3 beträgt zwischen etwa 5° und etwa 15°, vorzugsweise etwa 10°.

[0140] Weiterhin weist die Strömungsführung **47** eine Beipassführung **253** in teleskopartiger Zuordnung zum Venturi-Rohr **51** auf. Eine solche Beipassführung **253** divergiert zum Ablaufbereich **37** der Mischdüse hin. Der Führungsdurchlass **247** und die Beipassführung **253** gehen in der Ebene **255** ineinander über; das Verhältnis des Durchmessers im Übergang **255** zu dem der scharfen Kante **131** beträgt zwischen etwa 1,07:1 und 1,21:1; vorzugsweise etwa 1,14:1. In einer speziellen Ausführungsform ist der Durchmesser im Übergang **255** gleich 0.204 Zoll (5,18 mm) und der der scharfen Kante **131** gleich 0.179 Zoll (4,55 mm).

[0141] Wie weiterhin in [Fig. 25](#) und [Fig. 29](#) gezeigt, enthält eine andere Ausführungsform der Mischdüse **10** eine Strömungsführung **47** ähnlich einem Standrohr mit offener Mündung. Die Führung **47** weist unter der Führungsöffnung **245** einen Führungsdurchlass **247** auf, der im Wesentlichen zylindrisch ist. Das Durchmesser Verhältnis des Führungsdurchlasses **247** zur scharfen Kante **131** beträgt zwischen etwa 1,8:1 und 2,4:1 und vorzugsweise etwa 2,1:1. In einer speziellen Ausführungsform ist der Durchmesser des Führungsdurchlasses **247** gleich 0.380 Zoll (9,65 mm) und der der scharfen Kante **131** gleich 0.179 Zoll (4,55 mm). Um das Venturi-Rohr **51** ist eine Beipassführung **253** gelegt, die zum Niederdruckbereich **137** dieses Rohrs **51** hin konvergiert.

[0142] Die [Fig. 23](#), [Fig. 26](#), [Fig. 27](#) und [Fig. 28](#) zeigen eine weitere Besonderheit der neuen Mischdüse **10** (hinsichtlich einer geänderten Stützeinrichtung **49** und eines Flutungsrohrs **259**), die mit den Ausführungsformen der [Fig. 2-Fig. 6](#), **18**, [Fig. 25](#) und [Fig. 29](#) zusammen einsetzbar ist. (Werden in den Ausführungsformen nach [Fig. 2-Fig. 6](#) und **18** eine solche Vorrichtung **49** und das Flutungsrohr **259** eingesetzt, entfällt das Blattelement **153**.) Die Stützeinrichtung **49** der [Fig. 26](#), [Fig. 28](#) hat eine Umfangs-

leiste **261**, die in eine Nut **263** im Flutungsrohr **259** eingreift. Die Einrichtung **49** und das Rohr **259** sind ineinander rastbar.

[0143] Das Rohr **259** enthält einen Durchlass **265**, über den diametral ein Flutungsstift **267** verläuft. Der Stift **267** stört die Flüssigkeitsströmung im Durchlass **265** und trägt dazu bei, dass die Flüssigkeit den Durchlass **265** innig berührt, damit das Rohr **259** dicht abschließt und verhindert, dass Luft rückwärts durch das Rohr **259** zum Venturi-Rohr **51** gelangt.

[0144] Wie in den [Fig. 25](#), [Fig. 29](#) und [Fig. 31](#) gezeigt, lässt sich ein Teilesatz **271** mit einer Mischdüse **10** sowie einem ersten und einem zweiten Flutungsrohr **259a**, **259b** anlegen. Die Rohre **259a**, **259b** weisen jeweils ein Einlassende **273**, einen ersten bzw. zweiten Durchlass **265a**, **265b** und einen ersten bzw. zweiten Stift **267a**, **267b** auf. Die Stifte **267a**, **267b** liegen in einer Entfernung D11 bzw. D12 stromabwärts des bzw. unter dem Einlassende.

[0145] Die Stifte **267a**, **267b** können mit unterschiedlichem Durchmesser ausgeführt sein (vergl. [Fig. 31](#)) oder, wenn sie den gleichen Durchmesser haben, in unterschiedlicher Entfernung D11 oder D12 unter dem Einlassende **273** ihres jeweiligen Flutungsrohrs **259a** bzw. **259b** angeordnet sein. (Die gestrichelte Linie **268** in [Fig. 28](#) deutet einen Flutungsstift an, der einen anderen Abstand vom Einlassende **273** und einen anderen Durchmesser hat als der Stift **267** in dieser Figur.) Für den Durchschnittsfachmann ist aus der vorliegenden Beschreibung klar, dass die Flutungsrohre **259a**, **259b** unterschiedliche Stiftdurchmesser und unterschiedliche Abstände des Stifts vom Rohr-Einlassende **273** haben können.

[0146] Der im Bereich **137** niedrigsten Drucks erzeugte Unterdruck lässt sich durch Ändern des Durchmessers eines Durchlasses **265**, des Durchmessers eines Flutungsstifts **267** und/oder des Orts des Stifts **267** bezüglich des Rohr-Einlassendes **273** einstellen.

[0147] Es sei wiederum auf die [Fig. 5](#), [Fig. 23](#), [Fig. 24](#) und [Fig. 25](#) verwiesen. Vorzugsweise sind die Durchlässe **247**, **249** der Strömungsführung **47** und der Durchlass **265** des Flutungsrohrs **259** feinstpoliert ausgeführt, um die Reibung zu verringern und der Flüssigkeit zu ermöglichen, eine innigere, dicht abschließende Berührung mit ihnen zu erreichen. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt die Oberflächenrauigkeit der Durchlässe **247**, **249**, **265** im Bereich von 3 µm bis 10 µm, am besten im Bereich von 5 µm bis 8 µm.

[0148] Die [Fig. 2](#), [Fig. 5](#), [Fig. 6](#), [Fig. 29](#) und [Fig. 30](#) (insbesondere die beiden letzten) zeigen eine sehr bevorzugte Mischdüse **10**, deren Venturi-Rohr **51** eine ringförmige scharfe Kante **131** aufweist, wie be-

reits beschrieben. Nun kann jemand einen Finger an der Öffnung **101** in den Luftspalt **103** der Mischdüse **103** stecken und die Rohrkante **51** vielleicht berühren und beschädigen. Daher ist es in den Ausführungsformen der [Fig. 5](#), [Fig. 6](#), [Fig. 29](#) und [Fig. 30](#) erwünscht, zwischen dem Luftspalt **103** und dem Venturi-Rohr **51** einen Düsenschutz **279** anzuordnen. Ein beispielhafter Düsenschutz **279** hat einen zentralen Stützteil **281**, radial verlaufende Arme **283** und zwischen jeweils zwei Armen **283** eine großzügig bemessene Aussparung **285**. Mit einem solchen Schutz **279** lässt sich ein versehentlicher Fingerkontakt mit der scharfen Kante **131** des Rohrs verhindern.

[0149] Nach der Beschreibung einer Anzahl von Ausführungsformen der neuen Mischdüse **10** sind nun unter Bezug auf die Figuren einige Bemerkungen hinsichtlich des betrieblichen Verhaltens derselben angebracht. Mit einem Venturi-Rohr **51** mit scharfer Kante **131** lässt sich das Spritzen der Flüssigkeit stark abschwächen. Hat weiterhin das Rohr **51** eine in Stromabwärtsrichtung leicht divergierende Außenfläche **127**, wird das Einleiten der Flüssigkeit des Sekundärstroms **181** in die Bremskammer **163** unterstützt.

[0150] Die Ausführungsformen nach den [Fig. 24](#), [Fig. 25](#) zeigen eine besonders gute Rückwärtsdrucktoleranz. Ist zum Abwaschen oder -spritzen an den Ablauf **43** der Mischdüse **10** ein Schlauch **185** angesetzt, kann dieser horizontal verlaufen, höher als die Mischdüse **10** liegen oder aufwärts weisen; die (wie gezeigt, als vertikal angeordnet angenommene) Mischdüse **10** arbeitet trotzdem ausgezeichnet, ohne zu fluten oder wesentlich rückzuspritzen.

[0151] In der Ausführungsform nach [Fig. 24](#) arbeitet die Mischdüse **10** ruhig mit abgeschwächter Schaumbildung und erzeugt im Niederdruckbereich **137** sehr schnell einen Unterdruck. Die Ausführungsformen der [Fig. 23](#), [Fig. 24](#) sowie [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 29](#) (alle mit leicht konvergierendem Führungskanal **47** enthalten, wie in den [Fig. 23–Fig. 25](#) dargestellt) zeigen eine gute Toleranz gegenüber einem exzentrischen (d.h. nicht mit der Achse **53** konzentrischen) Hauptstrom **201** und variierendem Durchmesser des Hauptstroms. Variierende Durchmesser können sich ergeben, falls eine Mischdüse **10** bei unterschiedlichen Zulaufdrücken arbeiten muss. Der geringfügig konvergierende Führungsdurchlass **47** macht die Mischdüse toleranter gegenüber einer anderen als einer vertikalen Montagelage derselben.

[0152] Die [Fig. 6](#), [Fig. 32](#), [Fig. 33](#), [Fig. 34](#) und [Fig. 35](#) zeigen eine andere Ausführungsform der Mischdüse **10** mit einem Hauptteil **33**, der ein Einlassende **35**, eine Zufuhrdüse **87** und ein Paar Stege **95**, **97** aufweist. Die [Fig. 32](#), [Fig. 33](#) zeigen nur einen Steg **95**; gemeinsam bilden die Stege **95**, **97** jedoch einen Luftspalt **103**, wie in [Fig. 6](#) gezeigt. Wie die

[Fig. 6](#) und [Fig. 8–Fig. 15](#) zeigen, kann die Mischdüse **10** an der Stelle **59** eine Glättungseinrichtung **61** enthalten.

[0153] Die Mischdüse **10** hat auch eine Strömungsführung **47** mit einem ersten bzw. oberen Teil **107** und einem zweiten bzw. unteren Teil **109**, der vom ersten Teil **107** abwärts verläuft. Zwischen dem Hauptteil **33** und dem oberen Teil **107** verläuft eine durchgehende (von Öffnungen freie) Wand **291**. Der Hauptteil **33**, die Wand **291** und die Strömungsführung **47** bilden eine ringförmige, von der Wand **291** gegen den Luftspalt **103** abgeschlossene Überlaufkammer **293**.

[0154] Die Mischdüse **10** hat in der Strömungsführung **47** einen Auffangdurchlass **249**, der entlang der und konzentrisch mit ihrer Längsachse **53** verläuft. In der Strömungsführung **47** ist mindestens eine Öffnung **295** ausgebildet, die zwischen dem Auffangdurchlass **249** und der Überlaufkammer **293** und in Strömungsverbindung mit ihnen verläuft. Vorzugsweise sind in der Strömungsführung eine erste und eine zweite Öffnung **295**, **297** vorgesehen, deren Querschnitt jeweils radial auswärts zunimmt.

[0155] Unter bestimmten Arbeitsbedingungen ermöglicht eine Öffnung **295** oder **297** einer Menge Flüssigkeit **299** (bspw. Wasser; hier auch als "erste Flüssigkeit" bezeichnet), am Venturi-Rohr **51** vorbei zum Ablauf **43** zu strömen. Ist die Zulaufströmung des Wassers und/oder der Rückdruck, den ein angeschlossenes Rohr **29** (vergl. [Fig. 1](#)) oder ein an ein solches angeschlossenes Gerät auf die Mischdüse ausübt, derart, dass das Venturi-Rohr **51** das gesamte zuströmende Wasser nicht mehr annimmt, bietet eine Öffnung **295** oder **297** dem Wasserüberschuss einen Beipass.

[0156] Wie insbesondere die [Fig. 33](#) und [Fig. 35](#) zeigen, weisen die Öffnungen **295**, **297** am Auffangdurchlass **249** jeweils eine Kante **301** auf, die eine erste Fläche umschließt. Am Ort **305** hat der Auffangkanal **249** am unteren Ende **309** einen Mindestströmungsquerschnitt **307**, wobei die erste Fläche **303** mindestens den doppelten Mindestströmungsquerschnitt **307** beträgt. Vorzugsweise beträgt diese erste Fläche **303** mindestens das Dreifache des Mindestströmungsquerschnitts **307**. (Die Fläche **307** liegt in der Ebene **311**, die ihrerseits rechtwinklig zur Achse **53** verläuft.)

[0157] In einer Ausführungsform mit erster und zweiter Öffnung **295**, **297** beträgt die Summe der ersten Flächen **303** mindestens das 1,5-fache des Mindestströmungsquerschnitts **307**. Bevorzugt liegt die Summe der ersten Flächen **303** im Bereich vom 1,5- bis 2,5-fachen Mindestströmungsquerschnitt **307**.

[0158] In einer speziellen Ausführungsform liegen die erste und die zweite Öffnung **295**, **297** auf einer

Querachse **313**, die im allgemeinen rechtwinklig zur Längsachse **53** verläuft. Mit anderen Worten: die Öffnungen **295**, **297** liegen in der Strömungsführung **47** einander gegenüber.

[0159] Nach einem anderen Aspekt dieser Ausführungsform der Mischdüse **10** ist das untere Ende **309** der Strömungsführung vom Luftspalt **103** beabstandet mit einer Innenabmessung **DI3** rechtwinklig zur Längsachse **53** der Mischdüse. Beide Öffnungen **295**, **297** sind über dem unteren Ende **309** von diesem um eine Strecke **DI4** beabstandet, die mindestens gleich der Innenabmessung **DI3** und vorzugsweise gleich einer Abmessung **DI4** ist, die das 1,0- bis 6,0-fache der Innenabmessung **DI3** beträgt. Am besten ist der Abstand **DI4** etwa gleich dem 1,5-fachen der Innenabmessung **DI3**.

[0160] Wie wiederum die [Fig. 32](#), [Fig. 33](#) und [Fig. 34](#) zeigen, stößt nach einem noch anderen Aspekt dieser Ausführungsform das Venturi-Rohr **51** am unteren Ende **309** der Strömungsführung **47** an. In einer speziellen Ausführungsform ist in das untere Ende **309** eine Tasche **315** eingeformt, mit der das Venturi-Rohr **51** in dicht abschließendem Eingriff steht.

[0161] Das Venturi-Rohr **51** hat eine Einlassmündung **317**, deren Kante **131a** in einer zur Mischdüsenachse **53** im allgemeinen rechtwinkligen Ebene ringförmig und flach ist. Diese Kante **131a** umschließt eine Mündungsfläche **319** (durch die Flüssigkeit strömt), die mindestens gleich der Mindestströmungsfläche **307** der Strömungsführung **47** und vorzugsweise geringfügig größer als diese ist. Sind die Mindestströmungs- und die Mündungsfläche **307**, **319** kreisförmig, sind die Flächen **307**, **319** konzentrisch. So konfiguriert kann die Einlassmündung **317** des Venturi-Rohrs der einströmenden Flüssigkeit keine einwärts vorstehende Lippe entgegenzusetzen, die diese Strömung behindern könnte.

[0162] Nach einem anderen Aspekt dieser Ausführungsform der Mischdüse **10** haben der erste und der zweite Teil **107** bzw. **109** der Strömungsführung entlang der Längsachse **53** gemessen jeweils eine Länge **L1** bzw. **L2**. Die Länge **L2** des zweiten Teils **109** ist mindestens gleich der Länge **L1** des ersten Teils **107**. Die Länge **L2** des zweiten Teils **109** liegt vorzugsweise zwischen der 1,0- und der 4,0-fachen Länge **L1** des ersten Teils **107**; am besten ist die Länge **L2** des zweiten Teils **109** etwa gleich der 2,4-fachen Länge **L1** des ersten Teils **107**. Die Konvergenzwinkel der Strömungsführung **47** entsprechen denen der an Hand der [Fig. 5](#) beschriebenen.

[0163] Wie die [Fig. 1](#), [Fig. 6](#), [Fig. 7](#), [Fig. 32](#) und [Fig. 34](#) zeigen, ist der untere Hauptteil **321** der Mischdüse der in der [Fig. 6](#) gezeigten Anordnung sehr ähnlich. So ist das Venturi-Rohr **51** einteilig mit

stegartigen radialen Flächen **115**, **117** geformt, die die Kanäle **141**, **143** aufweisen, und wird von diesen abgestützt. Die Kanäle **141**, **143** stehen jeweils in Strömungsverbindung mit dem Rohr **51** (und insbesondere mit dessen Bereich **137**) und mit den jeweiligen Zuläufen **147**, **149**, an die Behälter **15** mit Konzentraten oder anderen Flüssigkeiten **17** angeschlossen sind.

[0164] Unter Bezug auf die [Fig. 18](#), [Fig. 32](#) sei darauf hingewiesen, dass bei an den Auslassteil **37** angeschlossenem Schlauch **185** (ohne drosselnden "Kopf") die Konfiguration der Mischdüse **10** der [Fig. 32](#) entspricht. Schließt jedoch ein Sprüh- oder Schäumkopf den Schlauch **185** ab, können vorzugsweise das Flutungsrohr **259** und die Einrichtung **49** entfallen.

[0165] Wie hier verwendet, bezeichnet der Ausdruck "scharfe Kante" für die Vorrichtung **61** der [Fig. 11](#)–[Fig. 15](#) eine Kante **81** mit einer Abmessung rechtwinklig zur Achse **53**, die im wesentlichen gleich null ist. Der Ausdruck "teleskopartig" (wie er bspw. auf den Zusammenhang zwischen dem Rohr **51** und der Führung **47** in den [Fig. 5](#), [Fig. 6](#), [Fig. 29](#) verwendet ist) soll das Vorliegen mindestens einer Ebene – bspw. der Ebene **287** in [Fig. 29](#) – bezeichnen, die rechtwinklig zur Achse **53** verläuft und diejenigen Teile schneidet, über die dieser Zusammenhang festgestellt wird; der Ausdruck soll jedoch nicht notwendigerweise bedeuten, dass diese Teile einander berühren.

[0166] Der Ausdruck "Flüssigkeit" bezeichnet eine Substanz, wie bspw. Wasser oder ein Konzentrat, die frei von Zwischenräumen ist, sowie auch ein feinteiliges Pulver, das Zwischenräume aufweist und wie Wasser frei fließt.

[0167] Ausdrücke wie "oben", "unten", "unter", "links" od. dergl. sind zur Erläuterung an Hand der Zeichnungen verwendet und dürfen nicht notwendig als eine vertikale Montage der Mischdüse **10** aufgefasst werden. Die Ausdrücke "obere(r)", "untere(r)" und "unter(halb)" bezeichnen jedoch die Strömungsrichtung der Flüssigkeit durch die Mischdüse **10**. Bspw. ist der Rohrteil **119** als oberer Teil **119** bezeichnet, denn er liegt stromaufwärts des Niederdruckbereichs **137**. Entsprechend ist das Element **137** als "unteres" Element bezeichnet, denn es liegt stromabwärts der Stützeinrichtung **49**. Schließlich ist die Stützeinrichtung **49** als "unter" dem Venturi-Rohr **51** liegend bezeichnet, da sie sich stromabwärts des Rohrs **51** befindet.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

[0168] Die neue Mischdüse lässt sich für vielfältige Mischanwendungen einsetzen – bspw. (ohne auf sie beschränkt zu sein) solche, bei denen Ausgabe- bzw.

Abfüllanlagen **11** mit einem einzigen oder mehreren Behältern eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Mischdüse (**10**) zum Mischen einer ersten und einer zweiten (**17**) Flüssigkeit, mit:
 einem Luftspalt (**103**);
 einer Zufuhrdüse (**87**) stromaufwärts von dem Luftspalt (**103**);
 einer Strömungsführung (**47**) stromabwärts von dem Luftspalt (**103**), wobei sich die erste Flüssigkeit in einer Strömung in einer stromabwärtigen Richtung befindet;
 einem Rohr (**51**) in dem Strom, wobei die Strömungsführung (**47**) ringförmig um das Rohr (**51**) herum angeordnet ist und das Rohr (**51**) und die Strömungsführung (**47**) in einer beabstandeten ineinander geschobenen Beziehung stehen, wobei die Strömungsführung (**47**) einen Abschnitt (**107**) einschließt, der winklig in Richtung auf einen Einlaßabschnitt des Rohres (**51**) verläuft;
 wobei:
 die Strömung ein Hauptstrom (**201**) ist;
 das Rohr (**51**) so angeordnet ist, daß es im Gebrauch den Hauptstrom (**201**) in einen Primärstrom (**179**) und einen Sekundärstrom (**181**) aufteilt; und
 das Rohr (**51**) und die Strömungsführung (**47**) einen ringförmigen hindernisfreien Raum (**171**) dazwischen definieren, wobei der ringförmige Raum (**171**) im wesentlichen Luft daran hindert, da hindurch zu treten, wenn der sekundäre Strom (**181**) den ringförmigen Raum (**171**) füllt.

2. Mischdüse (**10**) nach Anspruch 1, wobei das Rohr (**51**) ein Venturi-Rohr (**51**) ist zum Aufnehmen der ersten Flüssigkeit von der Strömungsführung (**47**), wobei der sekundäre Strom (**181**) veranlaßt wird, um das Venturi-Rohr (**51**) herum zu strömen, wobei die Mischdüse (**10**) außerdem ein Gehäuse (**33**) und eine Auslaßöffnung (**43**) zum Austragen der gemischten Flüssigkeiten aufweist und die Strömungsführung (**47**) und das Gehäuse (**33**) eine Überströmkammer (**293**) in Strömungsverbindung mit dem ringförmigen Raum (**171**) definieren.

3. Mischdüse (**10**) nach Anspruch 2, weiterhin mit einem mit der Auslaßöffnung (**43**) verbundenen Sprühkopf.

4. Mischdüse (**10**) nach Anspruch 2, weiterhin mit einem mit der Auslaßöffnung (**43**) verbundenen Schaumkopf.

5. Mischdüse (**10**) nach Anspruch 2, bei der die Strömungsführung (**47**) wenigstens eine Öffnung (**295, 297**) umfaßt, die sich da hindurch (**47**) erstreckt und sich in Strömungsverbindung mit der Überströmkammer (**293**) befindet, wobei die mindestens eine Öffnung (**295, 297**) und die Überströmkammer (**293**)

Fluid daran hindern, da hindurch zu strömen, wenn der sekundäre Strom (**181**) die wenigstens eine Öffnung (**295, 297**) füllt.

6. Mischdüse (**10**) nach Anspruch 5, bei der die Auslaßöffnung (**43**) definiert wird durch einen Auslaßabschnitt (**37**), der einen Minimum-Strömungsbereich einschließt, und wobei die wenigstens eine Öffnung (**295, 297**) einen Strömungsbereich einschließt, wobei der Strömungsbereich der wenigstens einen Öffnung (**295, 297**) mindestens dem 1,5-fachen des Minimum-Strömungsbereiches entspricht.

7. Mischdüse (**10**) nach Anspruch 2, bei der die Strömungsführung (**47**) wenigstens eine Öffnung (**295, 297**) in einer Wandung (**291**) der Strömungsführung (**47**) einschließt, die mit der Überströmkammer (**293**) kommuniziert, wobei die wenigstens eine Öffnung (**295, 297**) eine Dichtung vorsieht, wenn der Sekundärstrom (**181**) von der Strömungsführung (**47**) durch die wenigstens eine Öffnung (**295, 297**) zur Überströmkammer (**293**) mit einer variablen Geschwindigkeit fließt aufgrund des Druckes an den beiden Enden der Strömungsführung (**47**).

8. Mischdüse (**10**) nach Anspruch 2, bei der ein Abschnitt der Strömungsführung (**47**) das Venturi-Rohr (**51**) umgibt, um einen Dichtungsberreich vorzusehen zur Erzeugung der Dichtung und der Überströmkammer (**293**), die von dem Luftspalt (**103**) durch ein Wandungsteil (**291**) isoliert ist, wobei die Überströmkammer (**293**) in Strömungsverbindung mit dem Dichtungsbereich steht; wobei ein Teil der Flüssigkeit von der Strömungsführung (**47**) durch das Venturi-Rohr (**51**) und ein anderer Teil zwischen der Strömungsführung (**47**) und dem Venturi-Rohr (**51**) in den Dichtungsbereich fließt.

9. Mischdüse (**10**) nach Anspruch 2, bei der das Venturi-Rohr (**52**) einen ringförmigen scharfen Rand im Hauptstrom (**201**) hat, wodurch der Hauptstrom (**201**) in den Primärstrom (**179**), der durch das Venturi-Rohr (**51**) fließt, und in den Sekundärstrom (**181**) um den Primärstrom (**179**) herum aufgeteilt wird und um das Rohr (**51**) strömt;
 durch Venturi-Wirkung mischt das Venturi-Rohr (**51**) den Primärstrom (**179**) und den Sekundärstrom (**17**), um eine Mischung auszubilden;
 die Mischdüse (**10**) schließt einen Auslaßabschnitt (**37**) ein, um die Mischung und den Sekundärstrom (**181**) zu kombinieren;
 die Strömungsführung umfaßt:
 einen ersten Abschnitt (**107**), der in einer stromabwärtigen Richtung unter einem ersten Winkel konvergiert; und
 einen zweiten Abschnitt (**109**), der sich von dem ersten Abschnitt (**107**) aus erstreckt und in einer stromabwärtigen Richtung unter einem zweiten Winkel konvergiert.

10. Mischdüse (10) nach Anspruch 9, wobei:
das Venturi-Rohr (51) und der zweite Abschnitt (109)
sich in einer beabstandeten ineinander geschobenen
Beziehung befinden; und
der zweite Winkel kleiner ist als der erste Winkel.

11. Mischdüse (10) nach Anspruch 1, weiterhin
mit einem axial angeordneten blattförmigen Teil (153)
in dem Rohr (51), wodurch der Primärstrom (179)
aufgespreizt wird.

12. Mischdüse (10) nach Anspruch 1, weiterhin
mit einem axial angeordneten blattförmigen Teil (153)
in dem Primärstrom (179).

13. Mischdüse (10) nach Anspruch 1, bei der:
das Rohr (51) angeordnet ist, um die Primärströmung
(179) und die zweite Flüssigkeit (17) zu mischen zur
Ausbildung einer Mischung;
die Mischdüse (10) einen Ausgangsabschnitt (37)
umfaßt zum Kombinieren der Mischung und der se-
kundären Strömung (181);
der Ausgangsabschnitt (37) aufweist:
eine Bremskammer (163), die die Geschwindigkeit
des sekundären Stroms (181) reduziert, wobei die
Bremskammer (163) einen im wesentlichen gerad-
wandigen Abschnitt und einen maximalen Kammer-
querschnittsbereich besitzt; und
stromabwärts von der Bremskammer (163) eine
Kombinationszone (167a) mit einer maximalen Quer-
schnittsfläche kleiner als die Querschnittsfläche der
Bremskammer (163), wobei der geradwandige Ab-
schnitt der Bremskammer (163) sich zu der Kombina-
tionszone (167a) erstreckt.

14. Mischdüse (10) nach Anspruch 13, bei der
das Rohr (51) einen scharfen Rand in dem Haupt-
strom (201) hat.

15. Mischdüse (10) nach Anspruch 13 in Kombi-
nation mit einer Anzahl von Schläuchen (175, 185),
die sich von dem Ausgangsabschnitt (37) erstrecken,
und wobei:
jeder Schlauch (175, 185) einen Endabschnitt (189,
191) aufweist;
die Endabschnitte (189, 191) im wesentlichen über-
einstimmen sind; und
die Kombinationszone (167a) sich an den En-
dabschnitten (189, 191) befindet.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

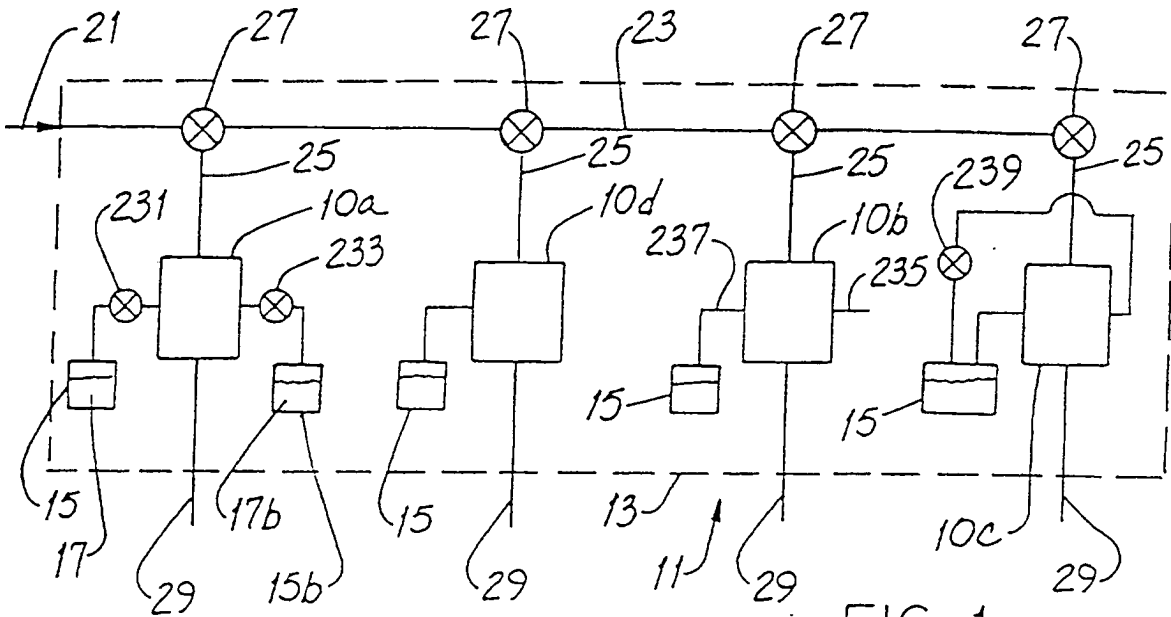


FIG. 1

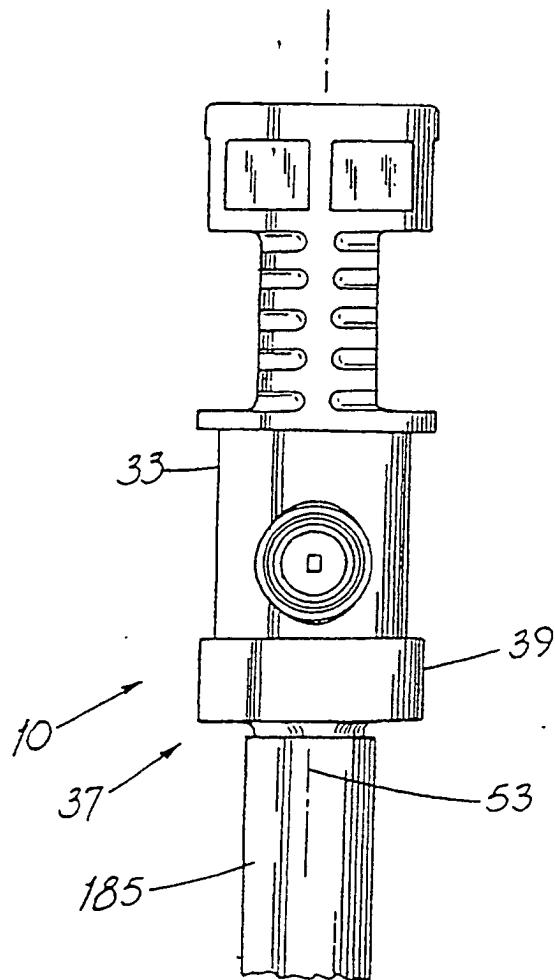
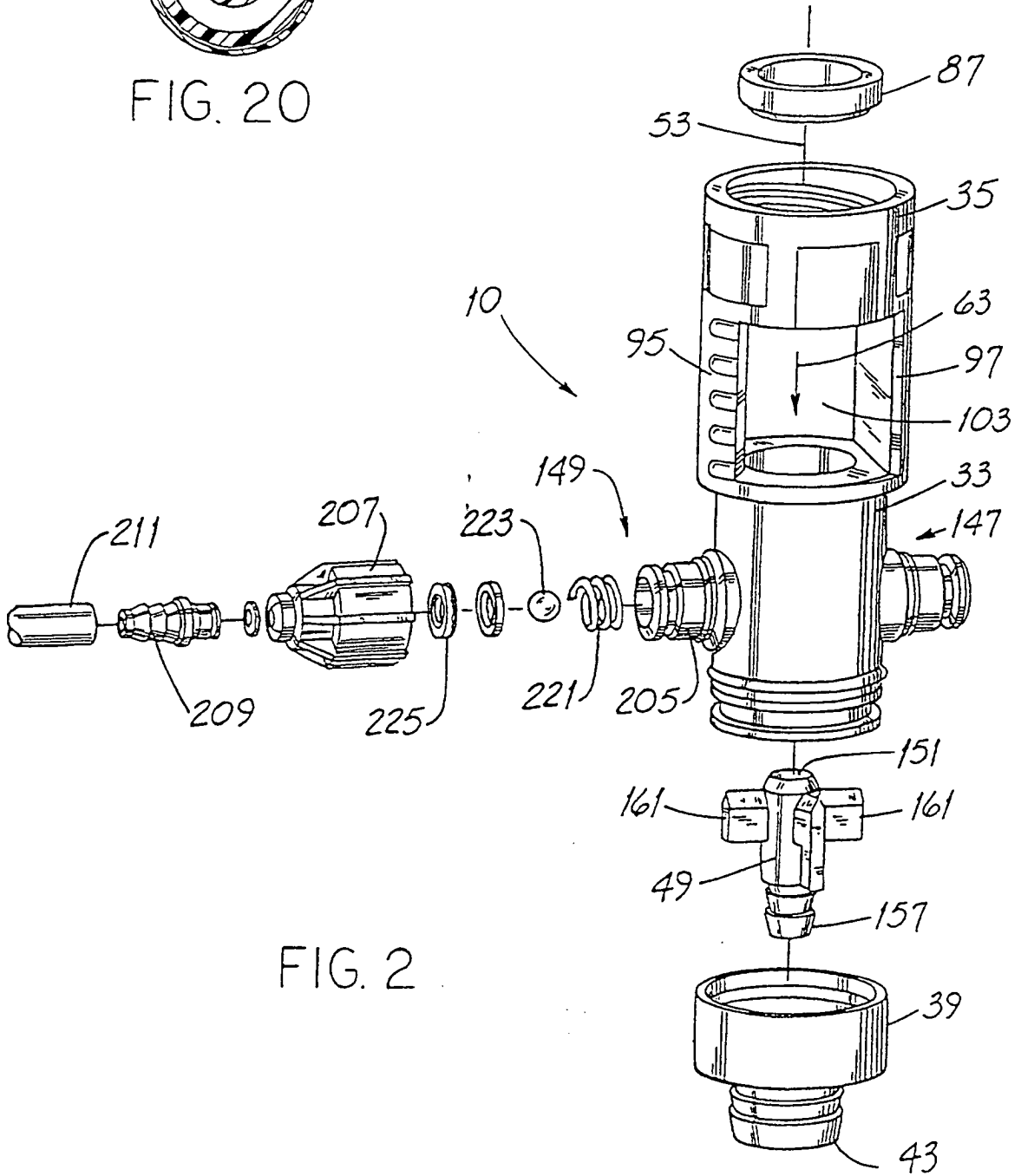
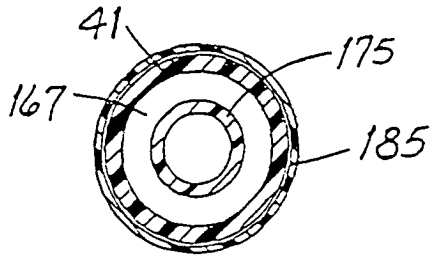


FIG. 3



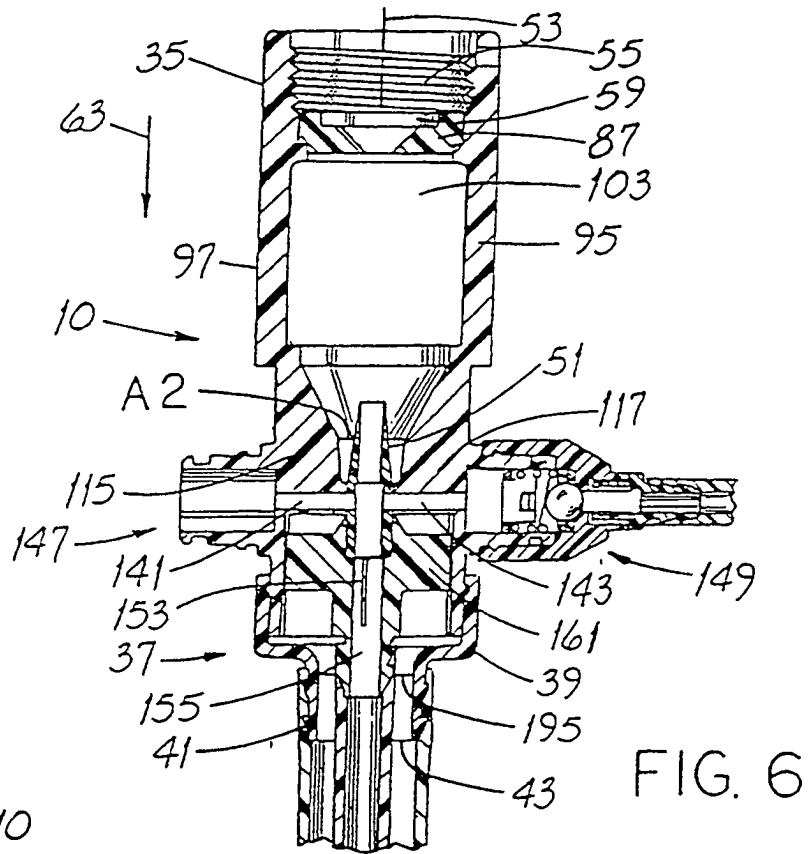


FIG. 6

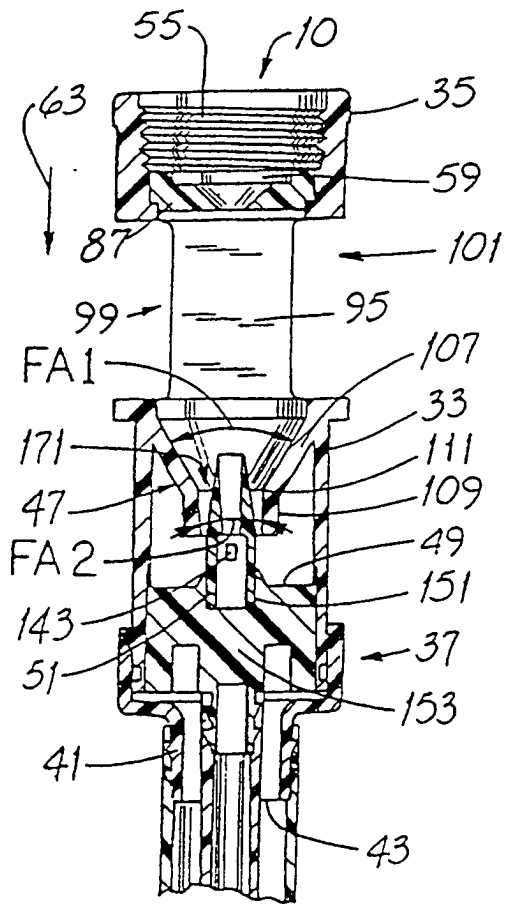


FIG. 5

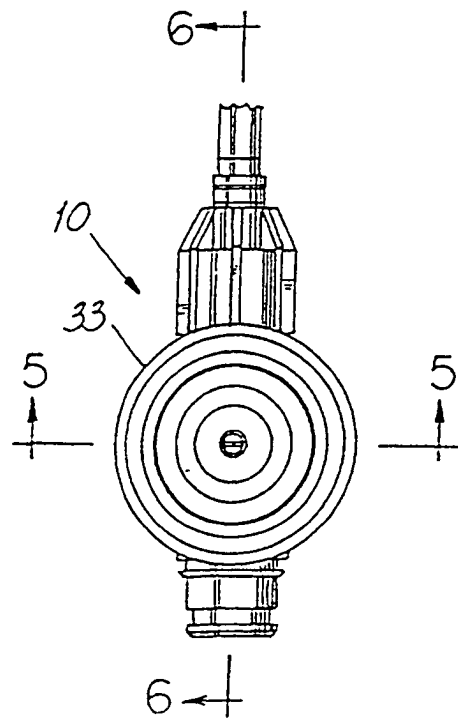


FIG. 4

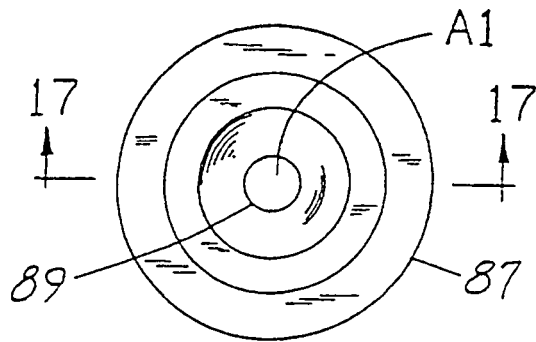


FIG. 16

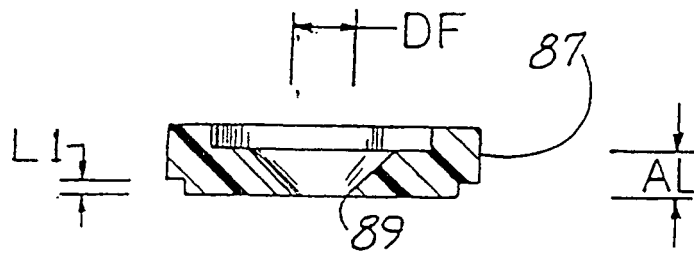


FIG. 17

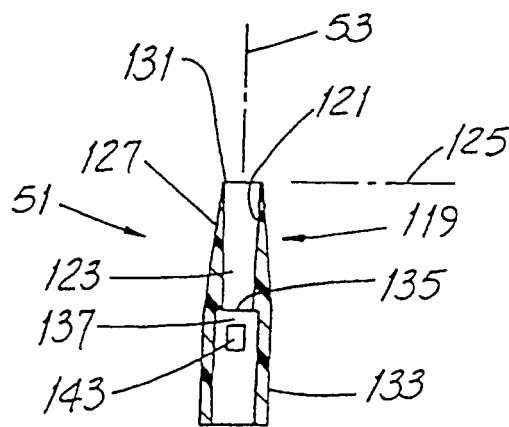


FIG. 7

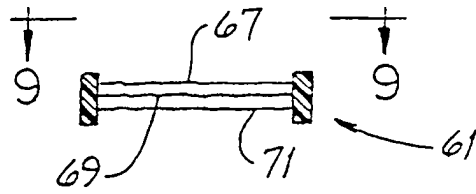


FIG. 8

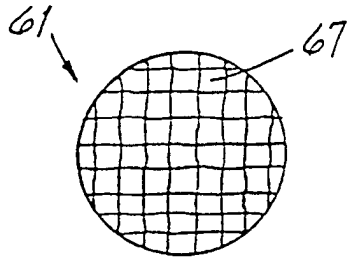


FIG. 9

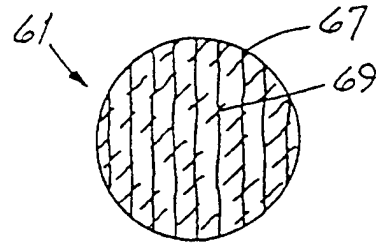


FIG. 10

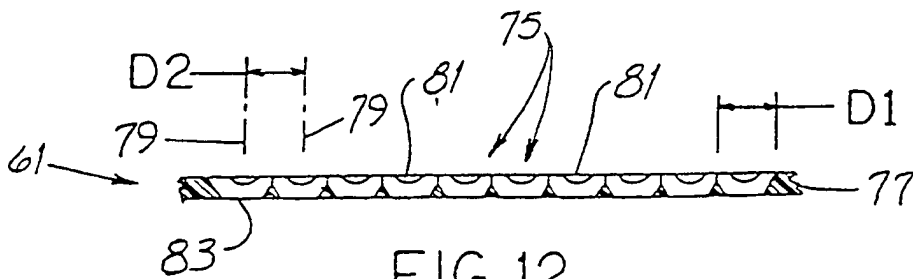


FIG. 12

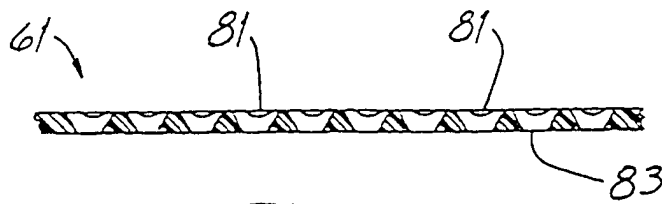


FIG. 13

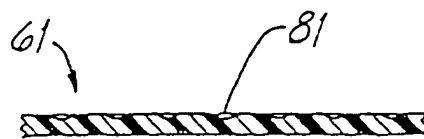
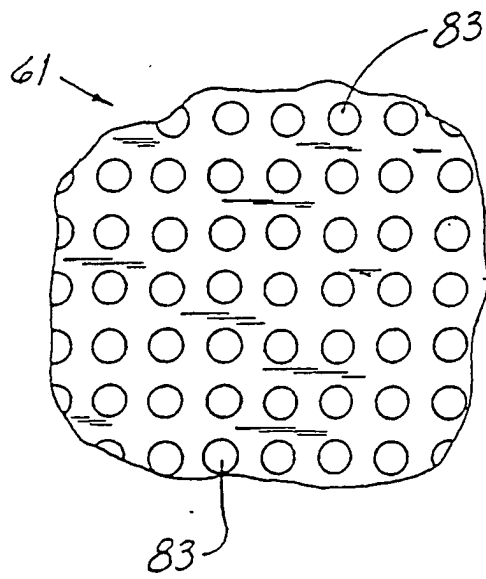
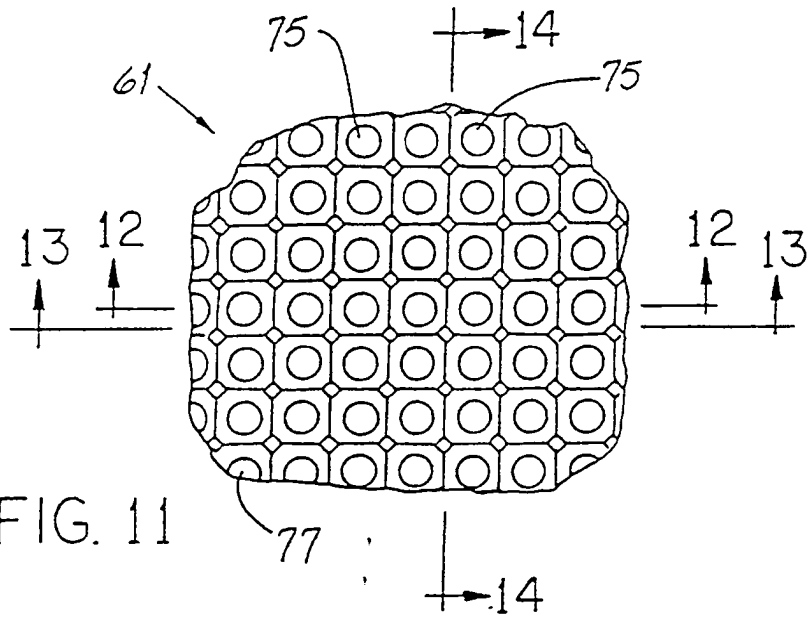
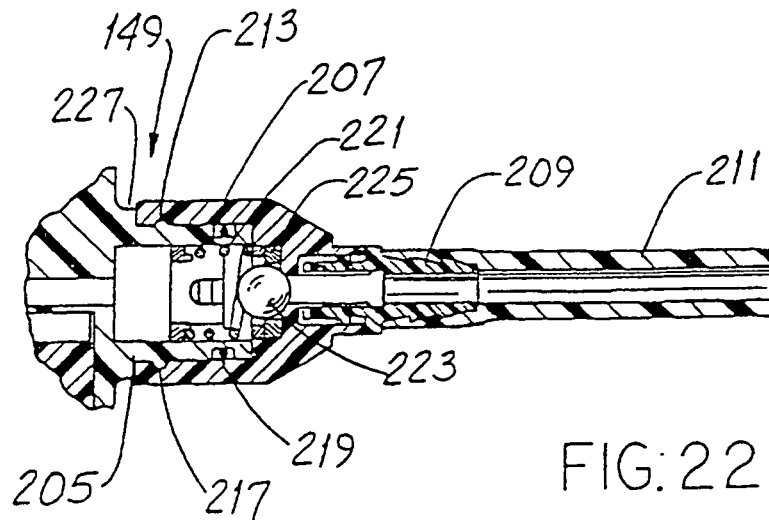
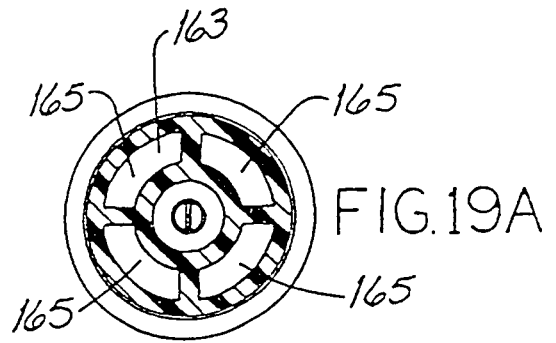
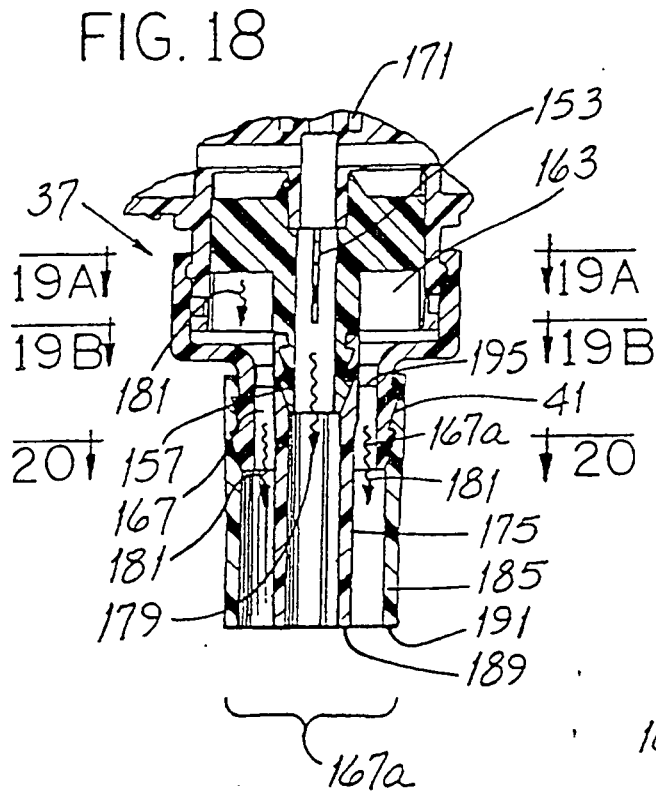


FIG. 14





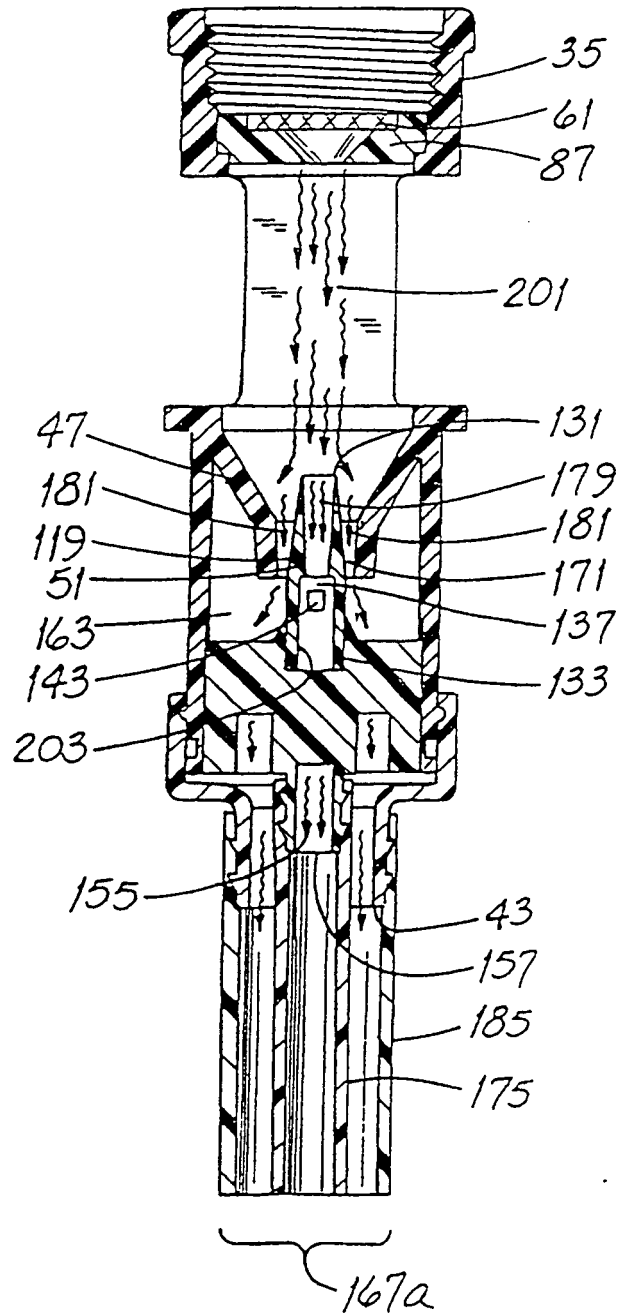


FIG. 21

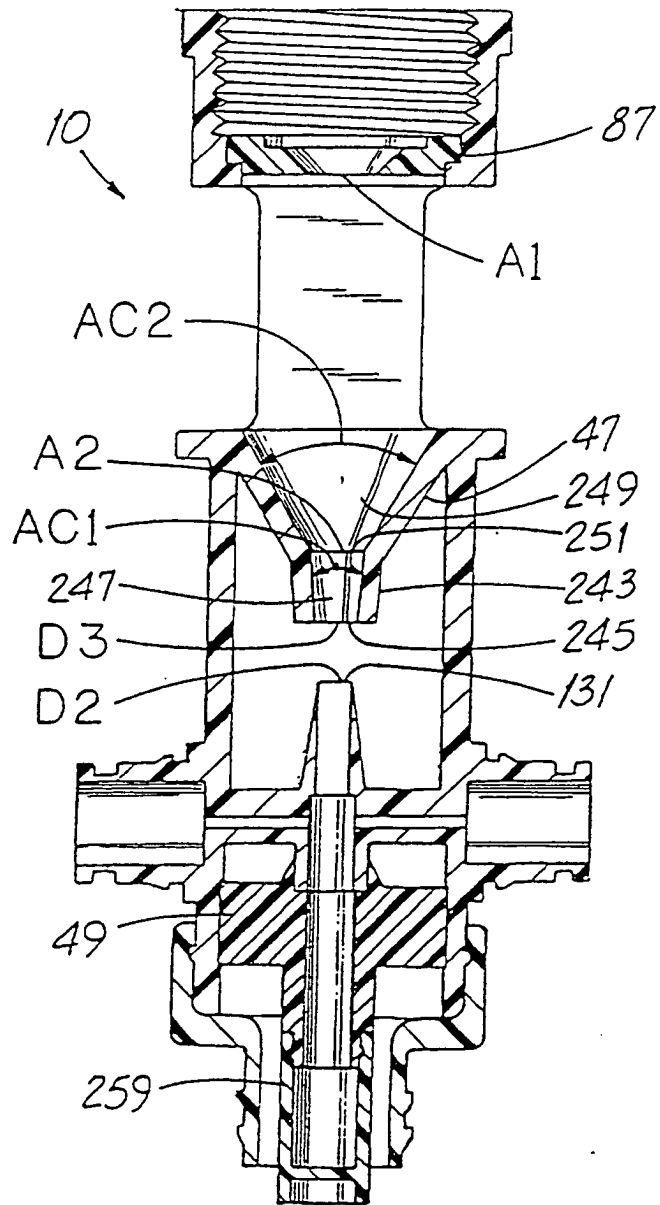


FIG. 23

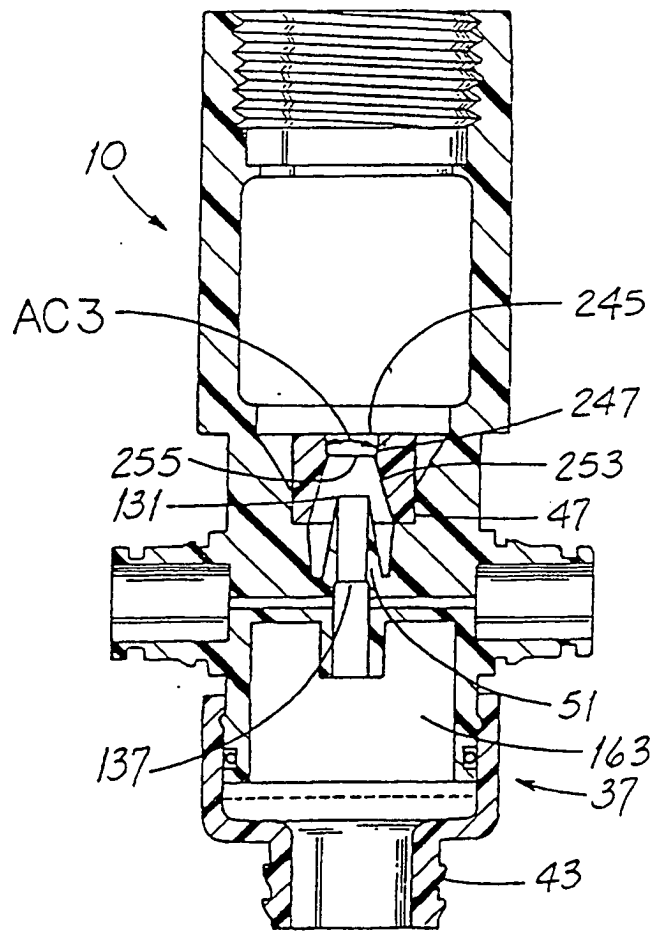


FIG. 24

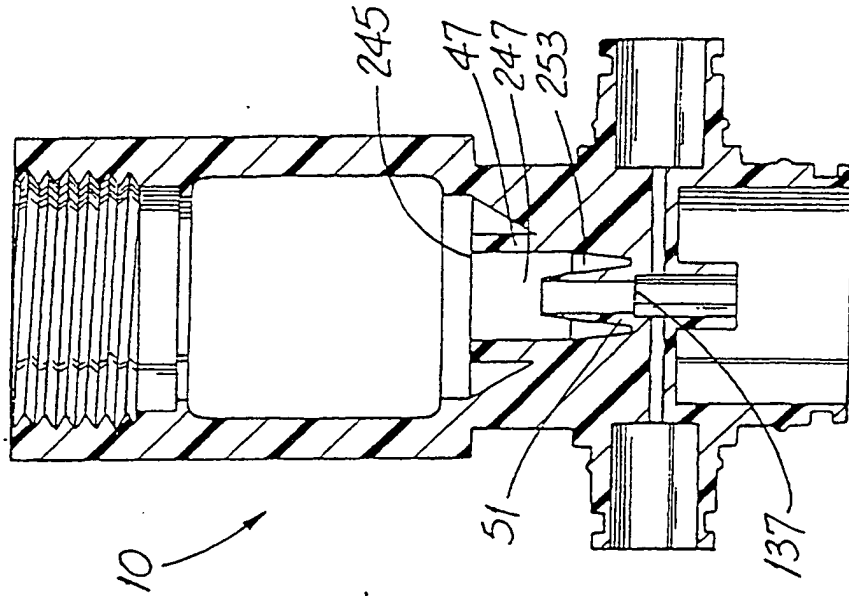


FIG. 25

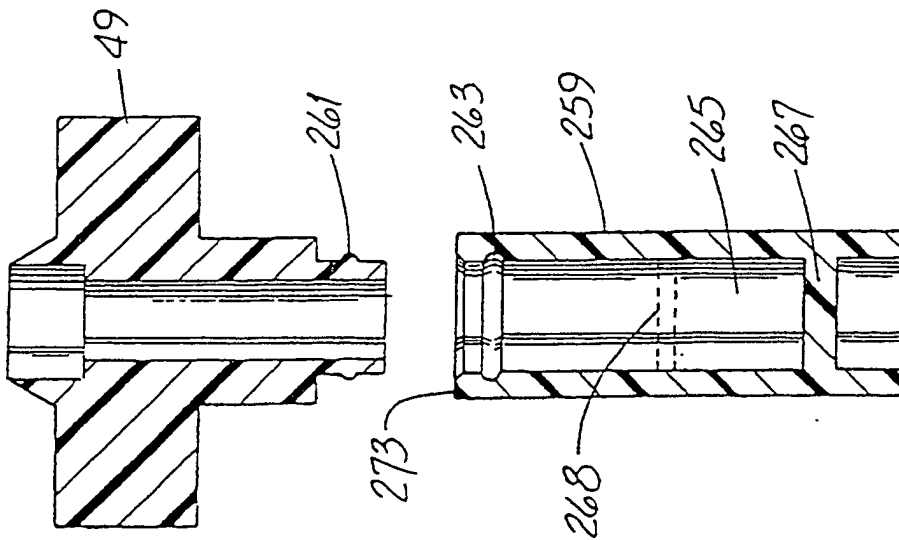


FIG. 28

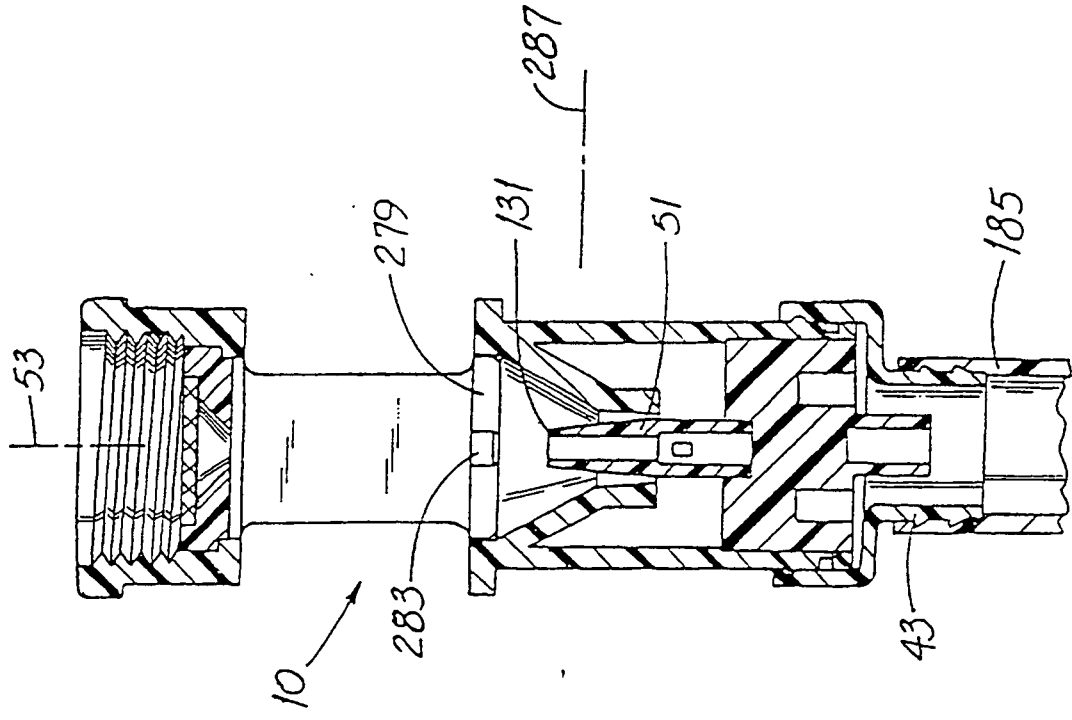


FIG. 29

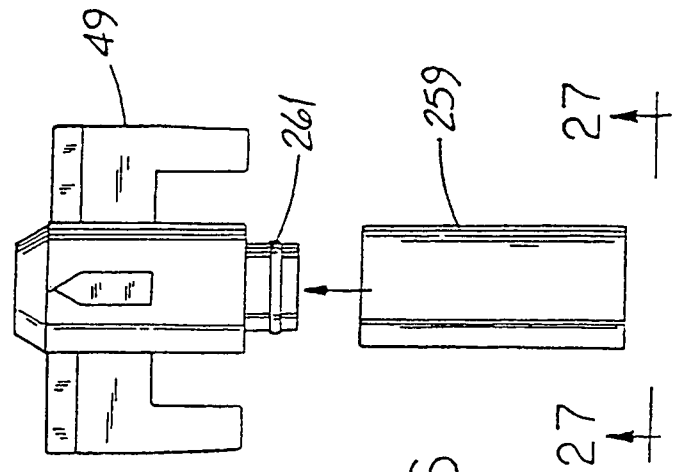


FIG. 26

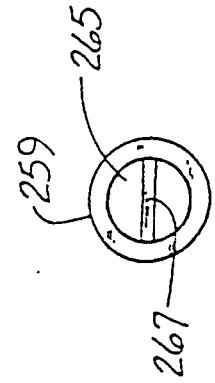


FIG. 27

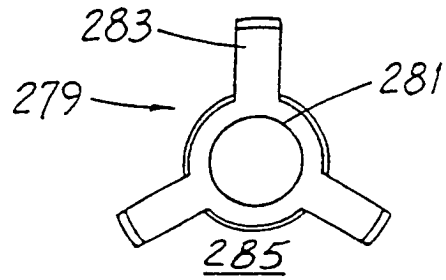


FIG. 30

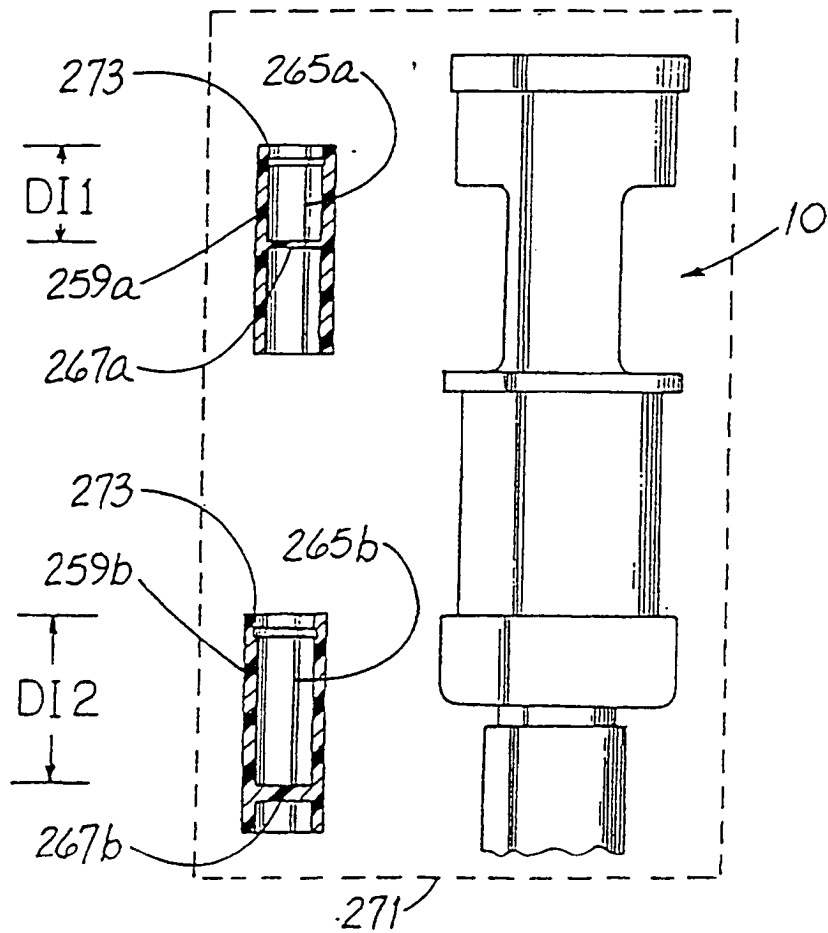


FIG. 31

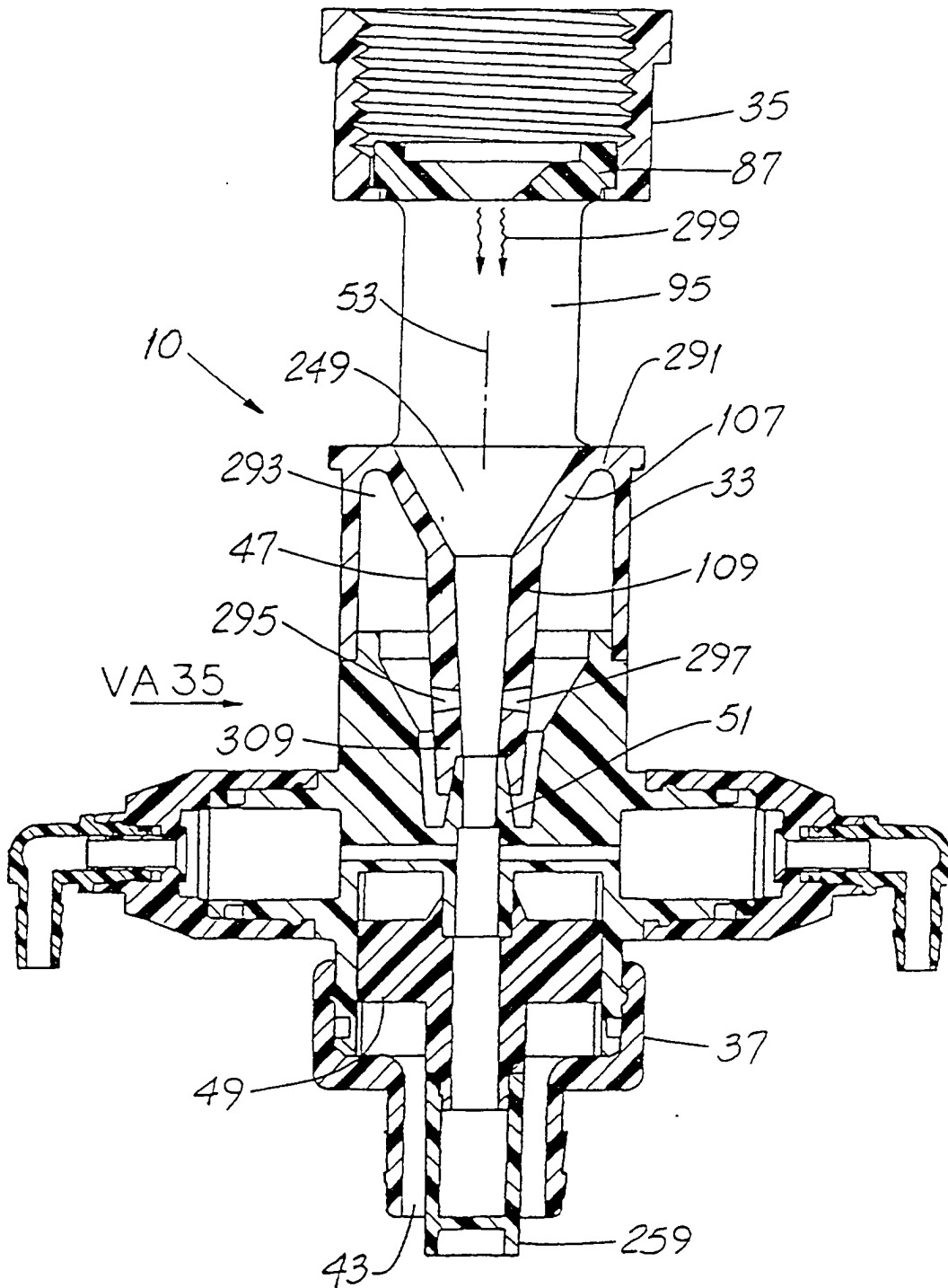


FIG. 32

