



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2009 Patentblatt 2009/19

(51) Int Cl.:
F24F 9/00 (2006.01) F24F 13/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08167790.8**

(22) Anmeldetag: **29.10.2008**

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

(30) Priorität: **30.10.2007 DE 102007052205**

(71) Anmelder: **Schanze, Jochen**
49809 Lingen (DE)

(72) Erfinder: **Schanze, Jochen**
49809 Lingen (DE)

(74) Vertreter: **Lutz, Johannes Dieter et al**
Patentanwälte Wolf & Lutz
Hauptmannsreute 93
70193 Stuttgart (DE)

(54) **Luftauslassdüse für eine Trennstrahlanlage**

(57) Bei einer Trennstrahlanlage, die eine größere Anzahl von Luftauslassdüsen umfasst, sind diese einander unmittelbar benachbart in einem Strang angeordnet. Die Düsen haben jeweils einen quaderförmigen Düsenkörper (17), der entlang seiner parallel zu seinen vier Längskanten (18/1 bis 18/4) verlaufenden zentralen Längsachse (26) von einem Düsenkanal (24) durchsetzt ist, der eintritsseitig einen sich stetig zur Austrittsseite hin verjüngenden Beschleunigungsabschnitt und einen an diesen glatt anschließenden, zylindrisch rohrförmigen Auslassabschnitt konstanten Durchmessers d hat, wobei der Durchmesser des Beschleunigungsabschnitts zwischen dem Durchmesser D , der an der einen Stirnseite des Quaders angeordneten Eintrittsöffnung als Maximalwert und dem Minimalwert d variiert, der gleich dem Durchmesser des rohrförmigen Auslassabschnitts ist. Der Abstand a der beidseits der die zentrale Längsachse (26) des Düsenkanals (24) enthaltenden Mittelebene (36) des Düsenblocks (17) verlaufenden breiten Längsflächen (28/1 und 28/2) des Düsenblocks, mit denen dieser in der Stranganordnung der Düsen an den jeweils benachbarten Düsen anliegt, ist signifikant kleiner als der lichte Durchmesser D der Eintrittsöffnung (22) des Beschleunigungsabschnitts (29) und signifikant größer ist als der lichte Durchmesser d des zylindrischen Austrittsabschnitts (31) des Düsenkanals (24) und in bevorzugter spezieller Gestaltung des Düsenblocks ungefähr gleich der Hälfte der Summe der Durchmesser D und d der eintritsseitig und der austrittsseitigen Düsenkanal-Öffnung.

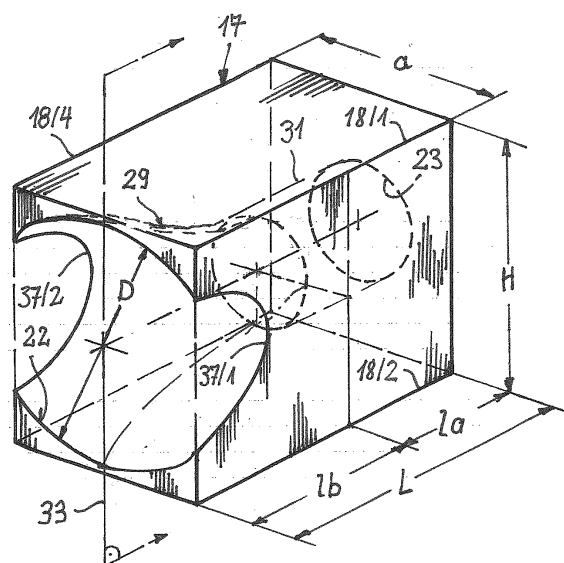


Fig. 2a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Luftauslassdüse für eine Trennstrahlanlage, welche eine Mehrzahl solcher Luftauslassdüsen umfasst, die zu einem Düsenstrang zusammengefasst werden können, mit dem ein scharf gebündelter Luftstrom erzeugbar ist, der es erlaubt, Raumbereiche lufttechnisch voneinander zu separieren, derart, dass ein gegen Wettereinflüsse zu schützender Bereich auch bei relativ hohen Windgeschwindigkeiten "gegen das Wetter" - abgeschottet werden, sei es zu dem Zweck, einen Wärmeaustausch zwischen dem zu schützenden Bereich und einem Außenbereich zu verhindern, oder ein Eindringen luftgetragener Schadstoffe oder unerwünschte Feuchtigkeit in den Schutzbereich zu verhindern, in dem z. B. Wartungsarbeiten an Geräten oder Fahrzeugen oder Maßnahmen erster Hilfe in Katastrophen- oder nfallsituationen möglich sein sollen.

[0002] "Trennstrahl"-Anlagen im vorgenannten Sinne unterfallen der Kategorie der sogenannten Luftschleieranlagen und sollen mit einem besonders hohen Impuls der der Luftströmung betrieben werden können, um unbeschadet einer wirksamen Abschottung zweier Raumbereiche gegeneinander, gleichwohl mit einem vergleichsweise raumsparenden Aufbau der Anlage das gewünschte Ergebnis zu erzielen.

[0003] Es ist bekannt, Luftschleieranlagen mit Hilfe von Schlitzdüsen zu realisieren, die sich über die gesamte Breite oder Höhe des zu erzeugenden Luftschleiers erstreckende Düsenschlitzes haben und hierfür stranggepresste Hohlprofile einzusetzen (DE 44 15 079 A1), was jedoch bei sehr großen Anlagen - große Türhöhen und/oder Breiten - wegen der entsprechend großen Länge der erforderlichen Schlitzes sowohl herstellungstechnisch - aus Stabilitätsgründen - schwierig ist als auch lufttechnische Probleme hinsichtlich der Konstanzhaltung von Betriebsdrücken über die Länge der Düsenschlitzes hinweg aufwirft.

[0004] Desweiteren ist es üblich, Luftschleier, die Luftströme mit hohem Luftimpuls erfordern, mit Hilfe von runden "Norm"-Düsen zu realisieren, die in diskreten Abständen über die Breite bzw. Höhe des erforderlichen Trennstrahls verteilt angeordnet sind. In solchen Fällen muss dann in der Regel mit relativ hohen Drücken und hohen Luft-Austrittsgeschwindigkeiten gearbeitet werden, was in der Regel zu einer erheblichen Geräuschentwicklung führen kann.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Luftauslassdüse der vorgenannten Art zu schaffen, die gleichermaßen für die Ausbildung eines scharf gebündelten Luftstroms mit großem Volumenstrom geeignet wie auch mit einer nur mäßigen Geräuschentwicklung behaftet ist.

[0006] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit einer Gestaltung, die auf einfache Weise eine Stranganordnung einer Vielzahl von Luftauslassdüsen ermöglicht, erfindungsgemäß durch einen Düsentyp gelöst, bei dem der Abstand a der beidseits der die zentrale Längsachse des Düsenkanals enthaltenden Mittelebene des Düsen-

blocks verlaufenden breiteren Längsflächen des insgesamt quaderförmigen Düsenblocks, mit denen dieser - in der Stranganordnung der Düsen - an den jeweils benachbarten Düsenblöcken anliegt, deutlich kleiner ist als der lichte Durchmesser D der Eintrittsöffnung des Beschleunigungsabschnittes der Düse jedoch signifikant größer ist als der lichte Durchmesser d des zylindrischen Austrittsabschnittes des Düsenkanals, der senkrecht zur Stirnfläche des Düsenblocks verläuft, in der die Mündungsebene der Düse liegt.

[0007] Bei dieser Gestaltung der Luftauslassdüse können eine Vielzahl von Düsen zu einem gedrängten Düsenstrang dadurch vereinigt werden, dass die Düsenkörper mit deckungsgleichen Längsflächen ihrer Düsenblöcke aneinander anliegend angeordnet werden und auf geeignete Weise aneinander befestigt werden, so dass insgesamt, der äußeren Form nach ein durch die Düsenkörper gebildeter Stab mit rechteckigem Querschnitt entsteht, der von einer Vielzahl von Düsenkanälen durchsetzt ist, wobei die Querschnitte der zylindrisch-rohrförmigen Austrittsabschnitte geschlossen kreisrund berandet sind, während runde Abschnitte der Öffnungsränder der Eintrittsöffnungen sich jeweils nur über Sektorbereiche erstrecken, die beidseits einer gemeinsamen Mittelebene der Düsenblöcke, die die zentrale Längsachsen der Düsenkanäle enthält, arkadenförmig aneinander anschließen, jeweils mit aufeinander zuweisenden Spitzen, die ihrerseits wieder durch in erster Näherung parabel- bzw. hyperbel-ähnliche Kanten miteinander verbunden sind, die in den Anlageebenen verlaufen, in denen einander benachbarte Düsenkörper mit ihren breiteren Längsflächen aneinander anliegen.

[0008] Über diese kegelschnitt-ähnlich berandeten Öffnungsbereiche stehen die sich trichterförmig zum rohrförmigen Auslassabschnitt des Düsenkanals hin verengenden, Eintrittsbereiche der Düsen zwar in kommunizierender Verbindung miteinander, jedoch wird hierdurch nicht eine unerwünschte Querströmung verursacht, sondern lediglich der nutzbare Eintrittsquerschnitt der Düsen höchst effektiv ausgenutzt, so dass im Ergebnis der hohe Luftdurchsatz einer Schlitzdüse mit dem für die Strahlstabilisierung günstigen Eigenschaften des rohrförmigen Düsenauslasses kombiniert werden und bei hohem Luftdurchsatz gleichwohl ein geräuscharmer Betrieb einer mit erfindungsgemäßen Luftauslassdüsen bestückten Luftschleieranlage erzielt wird.

[0009] In den durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 6 angegebene Dimensionierungsrelationen können die erfindungsgemäßen Luftauslassdüsen in einer Vielzahl von Auslegungen auf einfache Weise realisiert werden.

[0010] Desweiteren sind durch die Merkmale der Ansprüche 7 bis 12 für eine Konfiguration von Düsensträngen geeignete Gestaltungen der Düsen angegeben.

[0011] Durch die Merkmale des Anspruchs 13 ist schließlich ein Auslegungsbeispiel das für eine Vielzahl von Einsatzfällen geeignet ist, im Einzelnen spezifiziert, dessen sinngemäße Abwandlung die Anpassung erfindungsgemäßer Düsen an den jeweiligen Bedarf ohne

weiteres ermöglicht.

[0012] Weitere Einzelheiten der erfindungsgemäßen Luftauslassdüse und ihrer Einsatzmöglichkeiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines speziellen Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

[0013] Es zeigen

Fig. 1 a eine schematisch vereinfachte Ansicht und

Fig. 1 b eine schematisch vereinfachte Draufsicht in Richtung des Pfeils Ib der Fig. 1a einer erfindungsgemäßen Trennstrahlanlage und

Fig. 2a bis 2d schematisch vereinfachte, teilweise perspektivische Darstellungen, einer zur Realisierung von Trennstrahlanlagen gemäß den Fig. 1 a und 1 b geeigneten Luftauslassdüsen.

[0014] Die in den Zeichnungsfiguren jeweils insgesamt mit 10 bezeichnete Luftauslassdüse ist für einen Einsatz bei Luftschleieranlagen 11, wie durch die Fig. 1 a und 1 b veranschaulicht, gedacht, die zur lufttechnischen Abtrennung eines Innenraumes einer lediglich schematisch angedeuteten Halle 12 gegen den Außenraum des Hallengebäudes dient. Dadurch soll auch dann, wenn das Tor 13/l und 13/r vollständig geöffnet ist, ein Wärmeaustausch zwischen dem Innenraum 14 des Gebäudes 12 und dem dieses umgebenden Außenbereich vermieden werden.

[0015] Zu diesem Zweck werden Düsenanordnungen verwendet, die einen möglichst konzentrierten, weitreichenden Schleier-Luftstrom ergeben, der eine einer Trennwand zwischen benachbarten Raumbereichen ähnliche Wirkung entfalten kann.

[0016] Demgemäß kommen bei dem zur Erläuterung gewählten Ausführungsbeispiel Luftauslassdüsen 10 zum Einsatz, die, für sich gesehen, eine Weitwurfcharakteristik haben, d. h. einen Luftstrahl erzeugen, der mit zunehmendem Abstand von der Düsen-Austrittsöffnung eine vergleichsweise geringe Aufweitung erfährt.

[0017] Die Düse 10 hat einen blockförmigen Düsenkörper, der die Grundform eines Quaders aufweist, dessen - vier - Längskanten 18/1, 18/2, 18/3 und 18/4 sich zwischen den Stirnflächen 19 und 21 erstrecken, in denen die Ränder der Düsenöffnungen 22 und 23 verlaufen, zwischen denen sich der insgesamt mit 24 bezeichnete, durchgehende Düsenkanal erstreckt, dessen zentrale Längsachse 26 identisch mit der zentralen Längsachse der Düse 10 insgesamt ist.

[0018] Die in den Längskanten 18/1 bis 18/4 des Düsenkörpers 17 jeweils rechtwinklig aneinander anschließenden Längsbegrenzungsfläche des Düsenkörpers 17 haben, wie der Darstellung der Fig. 2a entnehmbar, die unterschiedlichen Breiten a und ; die beiden Längsbegrenzungsflächen der kleineren Breite a sind mit 27/1

und 27/2 bezeichnet, die breiteren Längsbegrenzungsflächen der Breite H mit 28/1 und 28/2.

[0019] Der Düsenkanal 24 hat an der Lufteintrittsseite der Düse 10 einen sich von der Eintrittsöffnung 22 aus nach innen stetig verjüngenden, trichterförmigen Beschleunigungsabschnitt 29, innerhalb dessen sich der "lichte" Querschnitt des Düsenkanals von einem dem Durchmesser D der Eintrittsöffnung 22 entsprechenden maximalen Wert bis auf den dem kleineren Durchmesser d der Austrittsöffnung 23 entsprechenden Betrag des Querschnitts des zylindrisch-rohrförmigen Austrittsabschnitts 31 des Düsenkanals verjüngt. Der Beschleunigungsabschnitt 29 und der Austrittsabschnitt 31 schließen im mittleren Bereich des Düsenblocks 17, gemäß der Darstellung der Fig. 2c etwa in der Quermittellebene 32 des Düsenblocks glatt aneinander an.

[0020] Der Düsenkörper 17 ist, soweit bislang erläutert, sowohl zu der Längsmittellebene 33, die zwischen den breiteren Längsbegrenzungsflächen 28/1 und 28/2 des Düsenblocks verläuft, als auch zu der Längsmittellebene 34, die parallel zu den schmälere Längsbegrenzungsflächen 27/1 und 27/2 des blockförmigen Düsenkörpers 17 verläuft, symmetrisch ausgebildet.

[0021] Bei dieser Symmetrie des Düsenkörpers 17 ergeben sich aufgrund der Durchmesser-Relationen der Düsenöffnungen 22 und 23 im Vergleich zur Breite a der schmälere Längsbegrenzungsfläche 27/1 und 27/2 kegelschnitt -ähnlich berandete Einbuchtungen 37/1 und 37/2 des trichterförmigen Beschleunigungsabschnitts 29 des Düsenkanals 24, die scharfkantigschneidenartig ausgebildet sind und in der Fig. 2c durch eine parabol-scheitel- bzw. hyperbolscheitelförmige Kontur und in der Darstellung der Fig. 2d durch geradlinig erscheinende Kanten 37/1 bzw. 37/2 repräsentiert sind.

[0022] Durch diese Gestaltung der des Düsenblocks ergibt sich, wenn mehrere Düsen mit ihren breiteren Längsfläche 28/1 und 28/2 deckungsgleich miteinander zur Anlage gebracht werden, im Bereich der Einbuchtungen 37/1 bzw. 37/2 ein sattelförmiger Verlauf der Öffnungsränder der Düsen-Eintrittsöffnungen, der nur mit einer geringfügigen Reduktion des Einströmquerschnittes einhergeht, jedoch die Ausnutzung der guten Strahlformung durch den Auslassabschnitt 31 des Düsenkanals 24 belässt.

[0023] In einer typischen Gestaltung sind die Düsen 10 aus Aluminium gefertigt und mit den folgenden beispielhaft erwähnten Dimensionen realisiert:

- Länge L des quaderförmigen Düsenkörpers 94 mm
- Breite H der breiten Längsbegrenzungsflächen 28/1 und 28/2 des Düsenkörpers 76 mm
- Abstand a der breiten Längsbegrenzungsflächen 28/1 und 28/2 60 mm
- Durchmesser D der eintrittsseitigen Öffnung 22 des Düsenkanals 70 mm
- Durchmesser d der austrittsseitigen Öffnung 23 des Düsenkanals 48 mm
- Länge l_B des Beschleunigungsabschnitts des Dü-

senkanals 50 mm.

- Länge l_A des Austrittsabschnitts 31 des Düsenkanals 44 mm.

[0024] In dem durch die Fig. 1 a und 1 b präsentierte Anwendungsfall sind beidseits eines Hallentores 13, das eine typische Höhe um 4,5 m haben kann, Düsenstränge 40/1 und 40/2 angeordnet, die jeweils eine "vertikale" Reihe von ca. siebzig Düsen 10 haben, die in fluchtender Anordnung ihrer vertikal verlaufenden schmalen Querkanten und mit unmittelbarer Anlage der breiteren Längsflächen 28/1 und 28/2 übereinander angeordnet sind.

[0025] Die die zentralen Längsachsen 26 der einzelnen Düsen 10 enthaltenden Mittelebenen 41/1 und 41/2 sind gegenüber der Torebene 42 jeweils um einen Winkel von etwa 30° angestellt, so dass sich die mittels der Düsenstränge 40/1 und 40/2 erzeugbaren Luft-Schleier bzw. Luft-Trennstrahle unter einem Winkel von 120° treffen, so dass außerhalb des Tores 13 ein prismatischer Raum entsteht, der gegenüber der weiteren Umgebung gleichsam abgetrennt ist.

[0026] Der Luftstrom, der unter dem Winddruck in Richtung auf das Gebäude zurückgedrängt wird, wird nach einer hierfür geltenden "Faust"-Regel so bemessen, dass pro Quadratmeter Öffnungsfläche und m/s Windgeschwindigkeit ein Trenn-Luftstrom von ca. 2000 m³/h erzeugt wird.

[0027] Zur Befestigung einer Vielzahl von Düsen 10 in der Strang-Anordnung sind an den Düsenblöcken 17 an austrittsseitigen Eckbereichen der Düsenblöcke Gewindebohrungen 43/1 und 43/2 (Fig. 2c) vorgesehen, die eine Montage an Trägerstäben oder -Profilen ermöglichen.

[0028] In zweckmäßiger Gestaltung von Düsensträngen 40/1 und 40/2 sind die Düsenkörper durch Verkleben ihrer aneinander anliegenden Flächen stoffschlüssig aneinander befestigt und gleichzeitig auch abgedichtet. Die Versorgung zweier Düsenstränge 40/1 und 40/2 kann über einen die lediglich schematisch angedeuteten Anschlusskanäle 44/1 und 44/2 der Düsenstränge miteinander verbindenden Transferkanal (46) erfolgen, der seinerseits an die Luftquelle angeschlossen ist.

[0029] In zweckmäßiger Gestaltung kann auch vorgesehen sein, dass die Druckluftkanäle 44/1 und 44/2 sich vom Transferkanal aus gesehen zu den entfernteren Düsen hin verjüngen, um im Betrieb über die gesamte Länge der Stränge hinweg einen konstanten Ausblasdruck zu erzielen.

Patentansprüche

1. Luftauslassdüse (10) für eine Trennstrahlanlage, die eine Anzahl solcher Luftauslassdüsen umfasst, die, einander unmittelbar benachbart angeordnet, einen Strang bilden, wobei jede der Düsen einen blockförmigen Düsenkörper (17) mit der Grundform eines Quaders hat, der entlang seiner parallel zu seinen

vier Längskanten (18/1 bis 18/4) verlaufenden zentralen Längsachse (26) von einem Düsenkanal (24) durchsetzt ist, der eintrittsseitig einen sich stetig zur Austrittsseite hin verjüngenden Beschleunigungsabschnitt und einen an diesen glatt anschließenden, zylindrisch rohrförmigen Auslassabschnitt konstanten Durchmessers d hat, wobei der Durchmesser des Beschleunigungsabschnitts zwischen dem Durchmesser D , der an der einen Stirnseite des Quaders angeordneten Eintrittsöffnung als Maximalwert und dem Minimalwert d variiert, der gleich dem Durchmesser des rohrförmigen Auslassabschnitts ist, der bis zu der Austrittsöffnung führt, die an der gegenüberliegenden Stirnseite des Düsenblocks angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand a der beidseits der die zentrale Längsachse (26) des Düsenkanals (24) enthaltenden Mittelebene (36) des Düsenblocks (17) verlaufenden breiten Längsflächen (28/1 und 28/2) des Düsenblocks, mit denen dieser in der Stranganordnung der Düsen an den jeweils benachbarten Düsen anliegt, signifikant kleiner ist als der lichte Durchmesser D der Eintrittsöffnung (22) des Beschleunigungsabschnitts (29) und signifikant größer ist als der lichte Durchmesser d des zylindrischen Austrittsabschnitts (31) des Düsenkanals (24).

2. Luftauslassdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand a der einander gegenüberliegenden Längsflächen (28/1 und 28/2) des Düsenblocks ungefähr gleich der Hälfte der Summe der Durchmesser D und d der eintrittsseitigen Düsenkanal-Öffnung und der austrittsseitigen Düsenkanal-Öffnung ist.
3. Dass die Breite H der breiten Längsflächen (28/1 und 28/2) des quaderförmigen Düsenblocks (17), die den Abstand a voneinander haben, mit der Länge L dieser Längsflächen der folgenden Relation genügen:

$$0,8 L < H < 1,2 L$$

4. Luftauslassdüse nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite H der im Abstand a voneinander angeordneten Längsflächen (28/1 und 28/2) und der Durchmesser D der eintrittsseitigen Düsenkanal-Öffnung (22) der folgenden Relation genügen:

$$0,95 H > D > 0,85 H$$

5. Luftauslassdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge l_B des Beschleunigungsabschnitts (29) des Düsenkanals (24) und die Länge l_A des zylindrischen Austrittsabschnitts (31) des Düsenkanals der folgenden Relation genügen:

$$2 > l_B / l_A > 0,5,$$

vorzugsweise der Beziehung

$$0,8 > l_B / l_A > 0,5$$

6. Luftauslassdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser D der eintrittsseitigen Düsenkanalöffnung (22) und der Durchmesser d der austrittsseitigen Düsenkanalöffnung (23) der folgenden Relation genügen:

$$2 > D/d > 5/4$$

vorzugsweise $3/2 > d/D > 5/4$

7. Luftauslassdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Fixierung der Düsen (10) aneinander dienende Fixierungsmittel, z.B. Gewindebohrungen zur Aufnahme von Schraubbolzen, die durch Bohrungen von Trägerelementen hindurchtreten und mit Ankerköpfen an diesen außenseitig abstützbar sind, in demjenigen Blockabschnitt angeordnet sind, der den zylindrischen Teil des Düsenkanals enthält.

8. Luftauslassdüse nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel in geradzahlgiger Multiplizität in axial symmetrischer Anordnung bezüglich der zentralen Längsachse (26) des Düsenkanals (24) angeordnet sind.

9. Aus Düsen gemäß den Ansprüchen 1 bis 8 ausgebildeter Düsenstrang, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen jeweils aneinander anliegender Düsenkörper-Begrenzungsflächen eine Dichtungsschicht angeordnet ist.

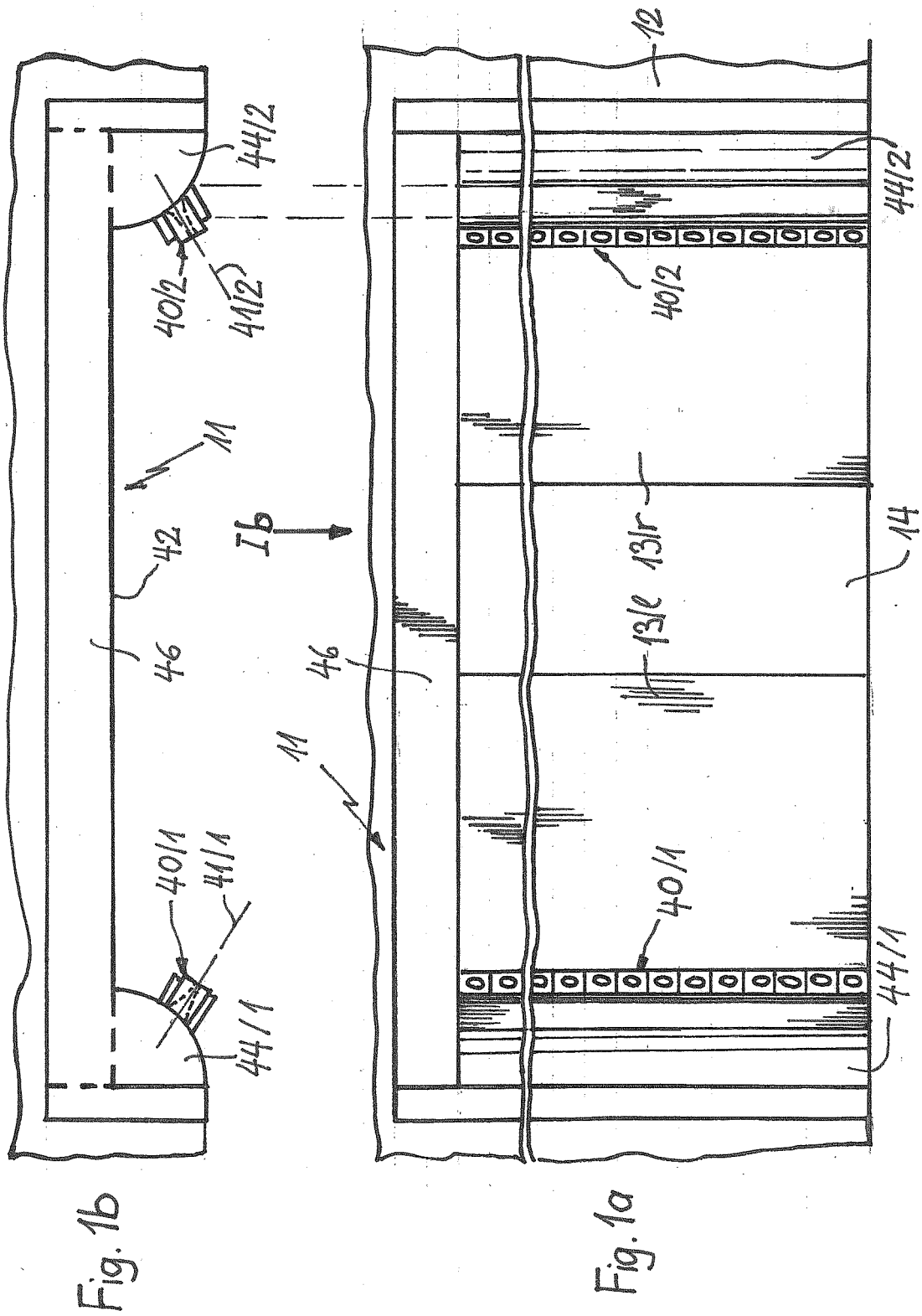
10. Düsenstrang nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsschicht durch eine Kleberschicht implementiert ist.

11. Düsenstrang nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu einer lagerichtigen Vorfixierung der Düse aneinander in den Düsenkörper Sackbohrungen angeordnet sind, in die zylindrische Bolzen einsteckbar sind, die in Eingriff mit jeweils zwei solcher Sackbohrungen bringbar sind, die an den in definierter Anordnung aneinander zu befestigenden Düsenkörpern vorgesehen sind.

12. Düsenstrang nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Justierbolzen in der Art elastisch zusammendrückbarer Dübel ausgebildet sind, die beim Einführen in die Aufnahmebohrung des jeweiligen Düsenkörpers unter elastische Vorspannung gelangen und an den jeweiligen Düsenkörpern reibungsschlüssig festgehalten sind.

13. Luftauslassdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** folgende Auslegung:

- Länge L des quaderförmigen Düsenkörpers 94 mm
- Breite H der breiten Längsbegrenzungsflächen (28/1 und 28/2) des Düsenkörpers 76 mm
- Abstand a der breiten Längsbegrenzungsflächen (28/1 und 28/2) 60 mm
- Durchmesser D der eintrittsseitigen Öffnung (22) des Düsenkanals 70 mm
- Durchmesser d der austrittsseitigen Öffnung (23) des Düsenkanals 48 mm
- Länge l_B des Beschleunigungsabschnitts des Düsenkanals 50 mm.
- Länge l_A des Austrittsabschnitts (31) des Düsenkanals (24) 44 mm.



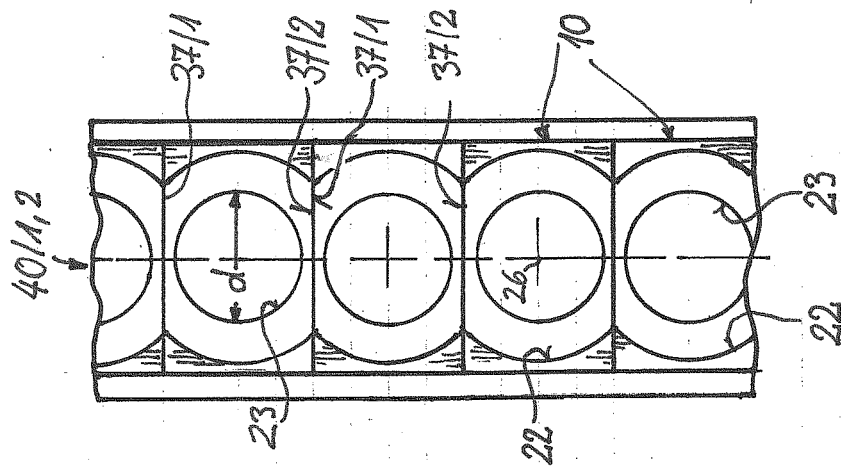


Fig. 2d

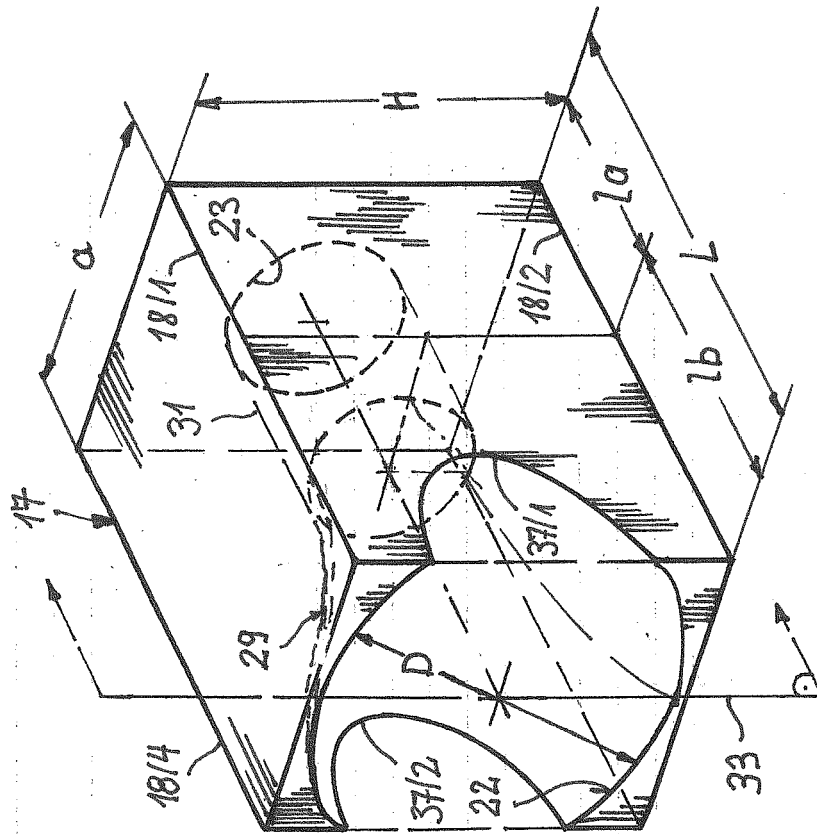


Fig. 2a

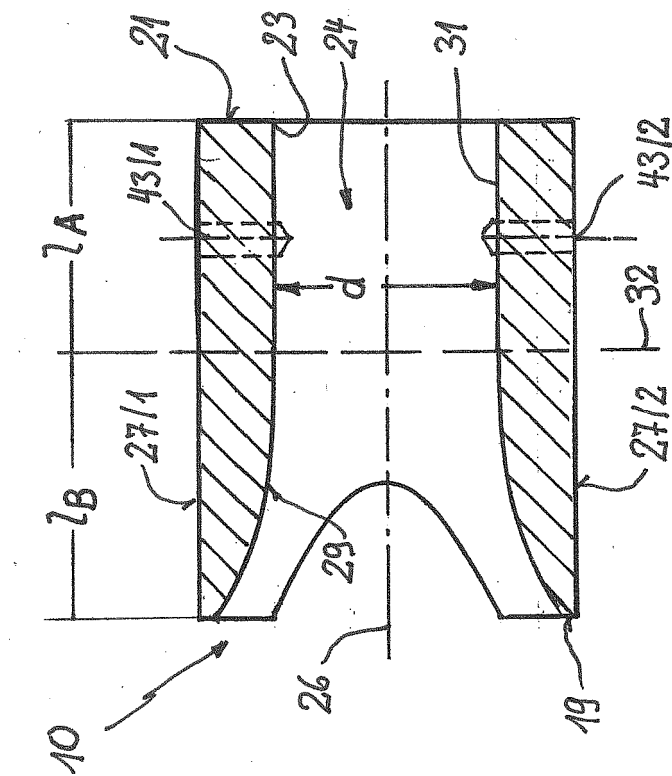


Fig. 2b

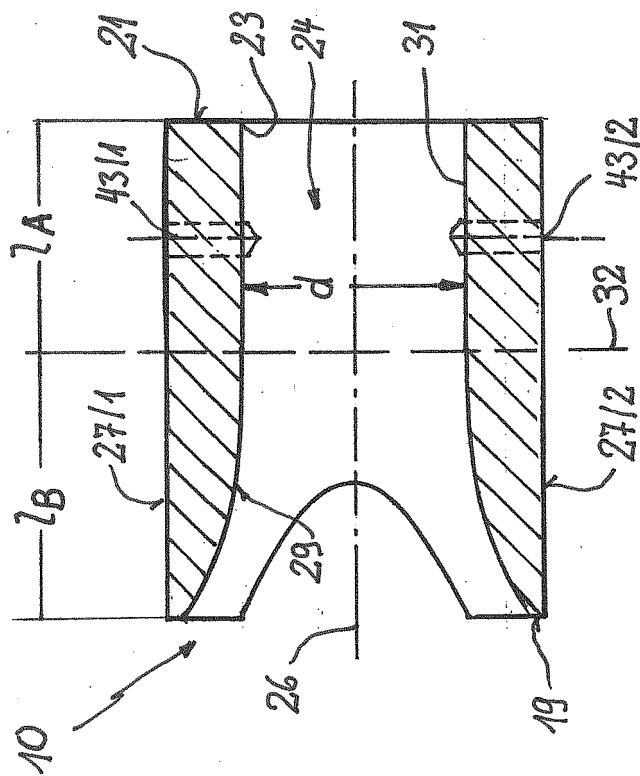


Fig. 2c

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 4415079 A1 [0003]