



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 848 967 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(51) Int. Cl.⁶: **A62C 2/10**

(21) Anmeldenummer: **97121300.4**

(22) Anmeldetag: **04.12.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

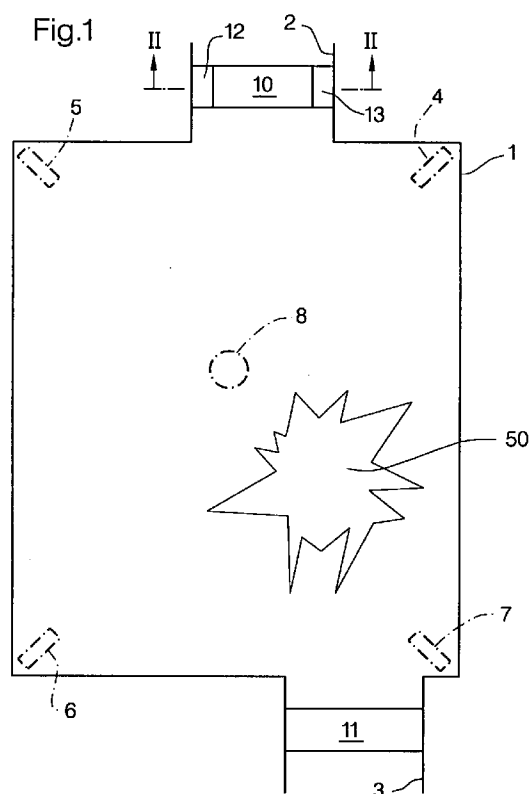
(71) Anmelder: **Diehl Stiftung & Co.**
90478 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:
Schleicher, Ulrich, Dr.
91217 Hersbruck (DE)

(30) Priorität: **17.12.1996 DE 19652392**
30.04.1997 DE 19718271

(54) **Anordnung zum Löschen von Bränden**

(57) Eine Anordnung zum Löschen von Bränden in Gebäuden oder Fahrzeugen sieht vor, daß in den luftführenden Zugängen (2, 3) Luftsäcke (10 bis 16) und im Raum (1) wenigstens eine Kavitationsdüse (4 bis 7) zum Zerstäuben von Wasser vorgesehen sind. Die durch einen Sensor (8) oder eine Alarmeinrichtung auslösbaren Luftsäcke (10 bis 16) und Kavitationsdüsen (4 bis 7) bewirken ein schonendes Löschverfahren für Mensch und Maschine. Die Luftsäcke (10 bis 16) verhindern den weiteren Zutritt von Luftsauerstoff zum Brandherd (50). Die Kavitationsdüsen (4 bis 7) erzeugen entsprechend einem geeigneten Einspritzdruckprofil große Tropfen (27) zum Eindecken des Brandherdes (50) und bei Kavitation einen Wassernebel aufgrund kleiner Tropfen (26). Der Wassernebel entzieht dem Brandherd (50) die Wärme.



EP 0 848 967 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Löschen von Bränden nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Übliche Anordnungen zum Löschen von Bränden bestehen aus Sprinkleranlagen, die sensorgesteuert einen Raum, in dem ein Brand festgestellt wurde, unter Wasser setzen. Andere Anordnungen sehen vor, einen, durch Brand gefährdeten Raum mit Kohlendioxyd anzu-
füllen, um den Brandherd zu ersticken. Neben Kohlendioxyd sind noch Halone bekannt, die den selben Effekt erzielen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zum Löschen von Bränden vorzusehen, bei der die Gefahren bzw. Schäden durch das Löschen für Mensch und Material möglichst vernachlässigbar klein sind. Dabei soll die Anordnung einen einfachen Aufbau aufweisen und kostengünstig sein.

Die Erfindung löst diese Aufgabe entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteil-
hafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteran-
sprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß ist mit dem Löschverfahren jeder denkbare Brand in jeder Umgebung zu löschen. Kollateralschäden, d. h., Schäden, die nicht durch den Brand, sondern durch das Löschen auftreten, sind minimiert. Damit liegt auch die Hemmschwelle, das Löschverfahren einzusetzen, sehr tief. Daneben sind die Kosten für Installation, Einsatz und Verbrauchsmaterial des Lös-
systems gering und die Handhabung des Löschesystems ist einfach.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Brandherd in einem Raum in einer Ansicht von oben,
- Fig. 2 einen Querschnitt II- II nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine Einzelheit III nach Fig. 2,
- Fig. 4, 5 Kavitationsdüsen und
- Fig. 6 Tropfenbildung der Düsen nach den Fig. 4 und 5 in einem Diagramm.

Ein Raum 1 weist zwei Zugänge 2, 3 auf und ist jeweils im Eckenbereich einer Decke mit einer Kavitationsdüse 4 bis 7 und mit einem Zentral ebenfalls an der Decke des Raumes (nicht dargestellt) angeordneten Sensor 8 zur Rauch- bzw. Feuermeldung versehen. Der Raum 1 als auch die Zugänge 2, 3 weisen verschiedene Einbauten, siehe auch Fig. 2, auf

In den Zugängen 2, 3 sind aufgeblasene Luftsäcke 10, 11 mit zugeordneten Hilfssäcken 12, 13 querschnittsfüllend angeordnet.

Entsprechend Fig. 2 sind an den Seitenwänden 30 und in Bereich der Decke 31 des Zugangs 2 Einbauten, wie Rohre 32, Schächte 33, 34 für Hydraulik bzw. elektrische Leitungen oder ähnliches fest angeordnet.

Um den Zugang 2 luftdicht abzuschließen, weist

der Luftsack 10 entsprechend den Eckbereichen 35 und den Zwischenräumen 36 Hilfssäcke 12 bis 16 auf. Der Luftsack 10 und die Hilfssäcke 12 bis 16 sind so geschnitten, daß - abweichend von der schematischen Darstellung in Fig. 2 - sämtliche Lücken und Zwischenräume, die in der schematischen Darstellung sichtbar dargestellt sind, ausgefüllt oder wenigstens nahezu ausgefüllt sind.

Der Luftsack 10 bzw. 11 und die Hilfssäcke 12 bis 16 werden von einem stationären Luftdrucknetz - nicht dargestellt - oder durch einen pyrotechnischen Gasgenerator - ebenfalls nicht dargestellt - mit Luft versorgt bzw. aufgeblasen. Hierbei kann auch eine Lösung vorgesehen sein, bei der die Luftsäcke 10; 11 jeweils mit einem Gasgenerator versehen sind, der dann auch die Hilfssäcke 12 bis 16 speist.

Zwischen dem Luftsack 10 bzw. 11 und den Hilfssäcken 12 bis 16 besteht eine Verbindung über ein Ventil 17 in Form einer Folie 18, die ab einem bestimmten Druck innerhalb des Luftsackes 10; 11 aufreißt, so daß entsprechend dem Pfeil 19 der Hilfssack 14 ebenfalls aufgeblasen wird, siehe die Fig. 2 und 3.

Die kavitierende Düse bzw. Kavitationsdüse 4 bis 7 weist nach den Fig. 4 und 5 eine Stufe 19 am Mundstück 20 auf. Damit wird bei relativ geringem Druck bereits Kavitation erzeugt.

Eine andere, gleich wirkende Ausbildung geht aus Fig. 5 hervor, wonach am Mundstück 21 eine Blende 22 vorgesehen ist.

Andererseits wird abhängig vom Mediumdruck in der Kavitationsdüse 4 bis 7 der Strahl 25 in seiner Resonanzfrequenz so stark angeregt, daß er kurz nach Verlassen der Düse 4 bis 7 in kleine Tropfen 26 zerplatzt. Die Erregung geschieht durch Druckschwankungen, die in der Düse 4 bis 7 im Strahl 25 durch gewollte Kavitation erzeugt werden.

Nach Fig. 6 ist der Wassernebel, bestehend aus den feinen Tropfen 26 in dem Diagramm mit den Koordinaten 40 für die Tröpfchengröße der Wassertropfen und der Koordinate 41 für die Zeit durch den Bereich 42 dargestellt.

Das „Einspritzgesetz“, d. h., die zeitabhängige Tropfendurchmesser- und Tropfenzahlverteilung kann leicht über das an die Düse 4 bis 7 angelegte Einspritzdruckprofil gesteuert werden. Zum Beispiel liefern „unsaubere“ Start- und Stoppprofile größere Tropfen 27 entsprechend der Bereiche 43, 44 als der „stationäre“ Auslegungsteil des Einspritzdruckprofils mit dem Bereich 42.

Mit derartigen Düsen 4 bis 7 erhält man mit minimalem Energieeinsatz auf der einen Seite ein sehr enges Tropfenspektrum kleiner Tropfen 26 und auf der anderen Seite - bei entsprechendem Einspritzdruckprofil - wesentlich größere Tropfen 27.

In Gegensatz zu den konventionellen Düsen, die mit Schubspannungs- und Oberflächenstabilitätseffekten arbeiten, hat die Kavitationsdüse 4 bis 7 einen relativ hohen Wirkungsgrad und ein gleichmäßigeres Tropfenspektrum in wenigstens zwei Bereichen 42; 43,

44 der Tropfengröße 26, 27.

Durch die exakte und vollständige Zerlegung des Strahls 25 in kleine Tropfen 26 wird das versprühte Wasser nahezu komplett für das Löschen eines Brandherdes 50, siehe Fig. 1, verbraucht; man löscht „Tropfen“. Die üblichen Wasserschäden, Folgeschäden durch das Überangebot an Wasser, das zum eigentlichen Löschvorgang eigentlich nichts beiträgt, treten nicht auf. Mit den, erfindungsgemäßen Verfahren sind auch empfindliche Güter, wie z. B. EDV-Geräte zu löschen ohne die bekannten Wasserschäden.

Durch den Wassernebel aufgrund der kleinen Tropfen 26 gemäß dem regulären Arbeitsbereich 42 (Fig. 6) wird ein feiner Wassernebel am Brandherd 50 erzeugt, der für den generellen Wärmeabzug sorgt.

Entsprechend den Arbeitsbereichen 43, 44 werden durch entsprechende Drucksteuerungen in der wasserzuführenden Leitung bzw. in den Düsen 4 bis 7 relativ große Tropfen erzeugt. Diese sind relativ energiereich und ermöglichen einen Durchschlag auf den Brandherd 50 um diesen abzudecken.

Da das gesamte Wasser effektiv genutzt wird, benötigt man wenig Wasser. Bei stationären Anlagen zum Raumschutz können die Kavitationsdüsen 4 bis 7 unmittelbar aus einem Wasserleitungsnetz gespeist werden. Der Massenstrom und damit die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in den Rohren ist so niedrig, daß die Rohrleitungsverluste akzeptabel sind. Speicherbehälter unmittelbar vor den Kavitationsdüsen 4 bis 7, aus denen Wasser in, Bedarfsfall, z. B., mit Druckluft durch die Kavitationsdüsen 4 bis 7 gefördert wird, können entfallen.

Handgeräte zum Objektschutz können erfindungsgemäß klein und damit leicht und handlich gebaut werden. Ihr Aufbau ist sehr einfach: Das Wasser befindet sich vor den Kavitationsdüsen 4 bis 7 in einem flexiblen Sack (nicht dargestellt), der von Außen durch das Druckgas beaufschlagt wird. Damit kann der nicht dargestellte Löscher unabhängig von seiner Orientierung eingesetzt werden.

Vorteilhaft ist auch, daß die Transport- und Lagertanks für Wasser sehr klein sind. Wegen seiner geringen Masse beeinflußt dieses Löschesystem die Stabilität von Fahrzeugen, wie Luft-, Wasser- und Landfahrzeuge nur wenig.

Im Brandfall nach Fig. 1 werden die Luftsäcke 10 bis 16 aufgeblasen und versperren dann die Zugänge 2, 3; d. h., sie verhindern ein weiteres Ausbreiten des Brandes 50 oder ein Ausbreiten der Rauchgase sowie die Zufuhr von Luftsauerstoff. Danach oder parallel dazu wird in dem Raum 1, in dem es brennt und/oder dem eigentlichen Brandherd 50 die Reaktionswärme durch einen Wassernebel aus größeren und kleineren Wassertropfen 26, 42; 43, 44 entzogen. Der Wassernebel bzw. die Tropfen 26, 27 wird durch die Düsen 4 bis 7 erzeugt, wobei der Löschvorgang durch den Sensor 8 oder eine Alarmanlage ausgelöst wird. Der eventuell noch vorhandene Restbrand kann von dem Feuerlöscher

personal mit Wassernebel aus Handgeräten bekämpft werden.

Als Löschmedium soll Wasser eingesetzt werden. Wasser ist ungiftig und chemisch neutral, hat eine hohe Wärmekapazität und eine hohe Verdampfungswärme und ist jederzeit verfügbar. Wegen seiner hohen Dichte wird die Bewegung von Wassertropfen durch eine Gasströmung relativ wenig beeinflusst.

Mit den Kavitationsdüsen 4 bis 7 erhält man mit minimalem Energieeinsatz ein sehr enges Tropfenspektrum kleiner Tropfen 26.

Der für das Zerstäuben benötigte Druck kann im Gegensatz zu bekannten Verfahren („low fog“ / „high fog“, $\Delta p = 100 - 1000 \text{ bar}$) mit Drücken arbeiten, die in jeden, Bord-Druckluftnetz angeboten werden ($\Delta p \approx 6 \text{ bar}$). Man kann deshalb nicht nur auf vorhandene Installationen zurückgreifen, man muß auch keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen treffen.

Das Auslegen einer solchen Kavitationsdüse 4 bis 7 birgt kein Risiko, wenn man die Stoffeigenschaften von Strahl und umgebendem Medium, hier Luft, kennt.

Bei der Wahl des Löschmediums ist man nicht an „sauberes“ Wasser gebunden. Salzwasser Trinkwasser oder Wasser mit Additiven, z. B. mit Schaumzusätzen zum Abdecken des Brandherdes, kann genauso wie destilliertes Wasser zerstäubt werden.

Die Luft- bzw. Hilfssäcke 10 bis 16 können mit einer Ablationsschicht versehen sein. Die Geometrie dieser Säcke 10 bis 16 ist entsprechend den abzusperrenden Querschnitten auszulegen und sind mit Sicherheits-, Überdruckventile für das eingesetzte Gas, wie Luft, Kohlendioxyd auszulegen. Derartige Luftsäcke sind einfach im Aufbau und sind schnell und preiswert zu installieren bzw. zu ersetzen. Sie unterbinden auf einfache Weise die Luftsauerstoffzufuhr zum Brandherd 50. Daneben verhindern sie schnell und sicher das unerwünschte, unkontrollierte und gefährliche Ausbreiten von Rauch- und Löschgasen. Der Bedarf an Löschgas und damit an Druckflaschen wirkt sich u. a. günstig auf die Systemkosten und dem Platzbedarf und - bei Fahrzeugen - wegen der niedrigeren Masse vorteilhaft auf die Stabilität der Fahrzeuge aus. Die Luftsäcke 10 bis 16 sind mit jedem Gas aufblasbar, also auch mit dem Löschgas. Dadurch vereinfacht sich der Aufbau der Löschanlage erheblich.

Das erfindungsgemäße Löschesystem entsprechend der beschriebenen Anordnung belasten Mensch, Umwelt und Maschine minimal. Zum Beispiel wird ein in dem Raum 1 eingeschlossener Mensch durch das Löschen nicht gefährdet oder geschädigt. Das Druckniveau im Raum 1 bleibt konstant. Damit treten Belastungen der Einbauten in Fahrzeugen, wie Luft-, Wasserfahrzeuge beim Löschen nicht auf. Die erfindungsgemäße Anordnung ist im Aufbau und in der Arbeitsweise sehr einfach. Daher ist es schnell an jedem Ort zu installieren, einzusetzen und zu Testzwecken zu kontrollieren. Die Folgeschäden sind gering, da der Raum 1 sofort nach dem Löschen wieder betreten

werden kann. Die Kosten, also Wartungs-, Instands- und Betriebskosten sind sehr niedrig.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Löschen von Bränden in Gebäuden, Luftfahrzeugen, Wasser- und Landfahrzeugen, deren Räume mit Sensoren zur Feststellung von Bränden und einer Löscheinrichtung ausgestattet sind, 5
10
dadurch gekennzeichnet,

daß Abschott-Einrichtungen, bestehend aus wenigstens einem aufblasbaren Sack (10 bis 16) in luftführenden Gängen (1, 2), Schächten 15
angeordnet, in dem feuergefährdeten Raum (1) wenigstens eine Kavitationsdüse (4 bis 7) zum Zerstäuben von feuerlöschenden Medien, wie Flüssigkeiten vorgesehen sind, 20
wobei die Abschotteinrichtungen und die Kavitationsdüsen (4 bis 7) durch Sensoren (8) auslösbar sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, 25
dadurch gekennzeichnet,

daß der oder die Luftsäcke (10 bis 16) an ein Druckluftnetz angeschlossen sind oder jeweils einen pyrotechnischen Gasgenerator in den zentralen Luftsäcken (10, 11) aufweisen. 30
3. Anordnung nach Anspruch 1, 35
dadurch gekennzeichnet,

daß das Sackmaterial mit einer Beschichtung, wie Ablationsschicht, Metallschicht, versehen ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, 40
dadurch gekennzeichnet,

daß der Sack (10, 11) mit wenigstens einem weiteren Hilfssack (12 bis 16) über ein Ventil (17) verbunden ist. 45
5. Anordnung nach Anspruch 1, 50
dadurch gekennzeichnet,

daß die Kavitationsdüse (4 bis 7) Einbauten (19) oder eine Blende (22) aufweist.
6. Verfahren zum Betrieb der Kavitationsdüse nach Anspruch 1, 55
dadurch gekennzeichnet,

daß die Kavitationsdüse (4 bis 7) über ein Einspritzdruckprofil zur Erzeugen von entweder kleinen Tropfen (26) oder großen Tropfen (27)

steuerbar ist.

7. Anordnung nach Anspruch 1, 60
dadurch gekennzeichnet,

daß der durch die Kavitationsdüse (4 bis 7) hindurchtretende Strahl (25) zur Erzeugung von kleinen Tropfen (26) mit seiner Resonanzfrequenz anregbar ist.

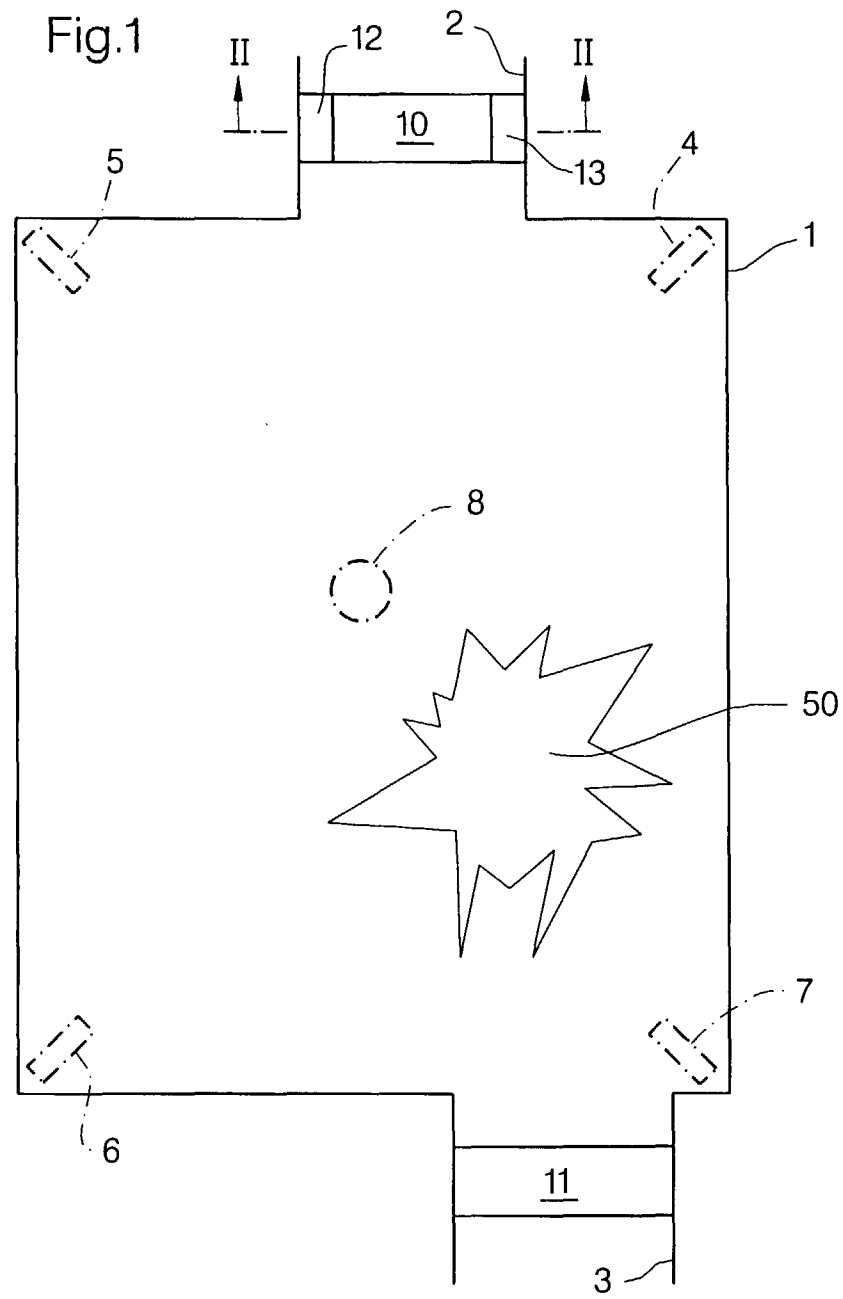


Fig.2

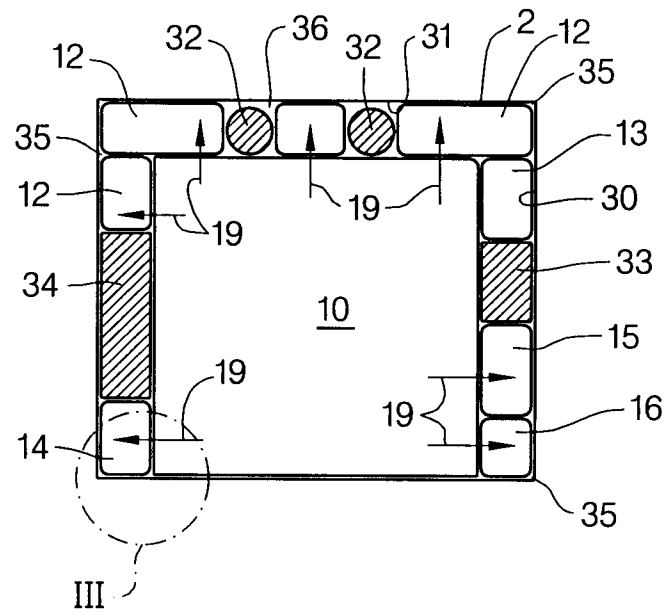


Fig.3

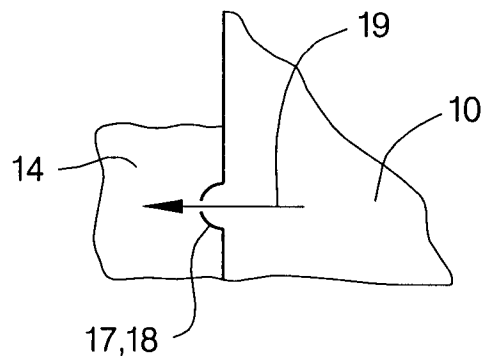


Fig.4

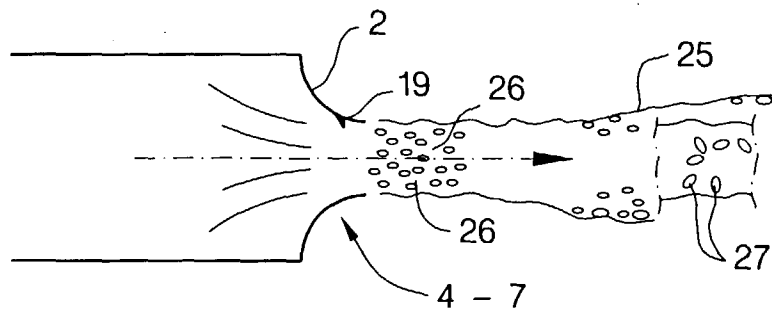


Fig.5

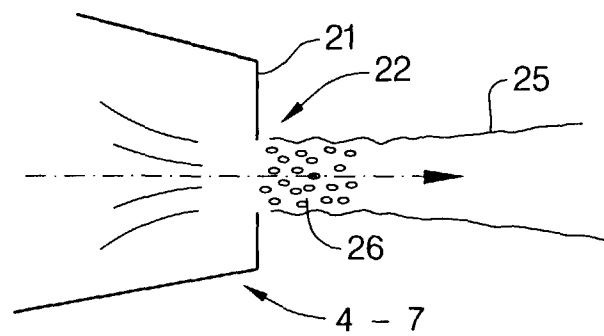


Fig.6

