

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80106972.5

51 Int. Cl.³: **F 23 D 11/34**
B 05 B 17/06

22 Anmeldetag: 12.11.80

30 Priorität: 13.11.79 US 93115
03.12.79 US 95971

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.06.81 Patentblatt 81/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **SONO-TEK CORPORATION**
313 Main Mall
Poughkeepsie, N.Y. 12601(US)

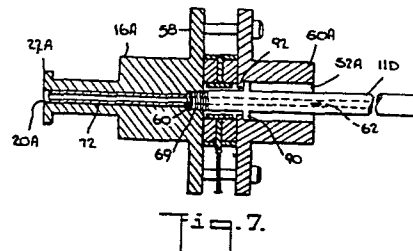
72 Erfinder: **Berger, Harvey L.**
23 TH Dutch Gardens
Poughkeepsie, N.Y. 12601(US)

72 Erfinder: **Brandow, Charles R.**
11 Lisa Drive
Highland, N.Y. 12528(US)

74 Vertreter: **Becker, Maria, Dipl.-Phys.**
Auf dem Haigst 29
D-7000 Stuttgart 70(DE)

54 **Ultraschall-Zerstäuber für Flüssigkeiten mit einer sich axial erstreckenden Zufuhrleitung.**

57 Ultraschallzerstäuber für Flüssigkeiten mit einer sich zum Zerstäuberabschnitt (16A) axial erstreckenden Zufuhrleitung (11D). Hierdurch ist eine verbesserte und einfachere Ankopplung des Zerstäubers an die Flüssigkeitszufuhr möglich. Bei einer Ausführungsform befinden sich zwischen den vorderen und rückwärtigen Hornabschnitten (58, 50A) die Treiberelemente (54,56), während an den vorderen Hornabschnitt (58) die Zerstäuberfläche (22A) angeschlossen ist. Durch den rückwärtigen Abschnitt (50A), den Treiber (54,56), den vorderen Abschnitt (58) und den Zerstäuberabschnitt (16A) erstreckt sich eine Bohrung (20A,52A) zu der Zerstäuberoberfläche (22A). Der Treiber (54,56) weist ringförmige piezoelektrische Elemente auf. In der Bohrung befindet sich ein rohrförmiges Glied oder ein Flüssigkeitszufuhrrohr (11D). Gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist dieses rohrförmige Glied oder Flüssigkeitszufuhrrohr als Entkopplungsmanschette (72) ausgebildet, welche abgestufte Abschnitte oder Flansche (90) aufweist, die mit einem Flansch (92) des rückwärtigen Teils (50A) in Eingriff gelangen und dabei das rohrförmige Glied oder Flüssigkeitszufuhrrohr (11D) mit dem Zerstäuber koppeln und die vorderen und rückwärtigen Teile (58,50A) gegeneinander verspannen.



EP 0 029 941 A1

A 2991

Stuttgart, 8.11.1980

SONO-TEK CORPORATION
Poughkeepsie, N.Y. 12601 (V.St.A.)

Ultraschallzerstäuber für Flüssigkeiten
mit einer sich axial erstreckenden Zufuhr-
leitung.

Die Erfindung betrifft einen Ultraschall-
zerstäuber für Flüssigkeiten, wie er bei-
spielsweise in der US-Patentschrift
4 153 201 entsprechend der DE-OS 2 449 859
5 beschrieben ist. Dort ist eine sich radial
erstreckende Zuleitung in dem Zerstäuberab-
schnitt offenbart, über die die Flüssigkeit,
d.h. beispielsweise der Brennstoff, dem Zer-
stäuber zugeführt wird. Die Brennstoffzulei-
10 tung und der Zerstäuber sind jedoch gegen-
einander axial versetzt angeordnet, so daß
zum Anschluß des Zerstäubers an das Zulei-
tungsrohr für die Flüssigkeit ein Anschluß-
rohr und beispielsweise Nippel erforderlich
15 sind, die für eine Ankupplung der radial sich
erstreckenden Zuleitung an die Brennstoff-
zuleitung erforderlich sind. Wenn diese Teile
richtig zusammengebaut sind, dann können die
Anschlußleitungen und die Nippel einen zu-
20 friedenstellenden Anschluß des Zerstäubers

- an die Brennstoffzufuhrleitung darstellen.
Diese Anschlüsse zwischen den Nippeln und der Anschlußleitung, der Brennstoffzufuhr im Zerstäuberabschnitt und die Brennstoffzufuhr-
- 5 leitung neigen zu Undichtigkeiten. Außerdem ist das Herstellen all dieser Verbindungen und die Überprüfung, daß sie auch alle dicht sind, sehr zeitaufwendig und umständlich.
- 10 Wenn ein Zerstäuber dieser Art als Brennstoffzerstäuber in einem Haushalt als Ölbrenner verwendet wird, dann kann der Zerstäuber durch das Strahlrohr selbst getragen sein. Der in der oben genannten DE-OS 2 749 859 beschriebene
- 15 Zerstäuber ist an das Strahlrohr angeschraubt. Ein ringförmiger Flansch mit Haltespinnen ist an dem Zerstäuber angebracht, und die Schrauben verbinden den Flansch mit dem Strahlrohr, das durch die Haltespinnen einen entsprechenden Abstand aufweist. Obgleich der Zerstäuber auf
- 20 diese Weise sicher befestigt ist, sind doch mehrere Bauteile erforderlich, und der Einbau erfordert viel Zeit.
- 25 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann also darin gesehen werden, einen derartigen Ultraschallzerstäuber für Flüssigkeiten dahingehend zu verbessern, daß die Flüssigkeits- oder Brennstoffzufuhr nach dem Zerstäuber und
- 30 nach der Zerstäuberoberfläche über eine verbesserte Ankopplung an die Brennstoffzufuhr-

leitung weiter verbessert wird. Dies soll insbesondere durch eine verbesserte Befestigung des Ultraschallzerstäubers in der Weise geschehen, daß die Brennstoffzufuhrleitung selbst den Ultraschallzerstäuber trägt. Auf diese Weise soll auch erreicht werden, daß eine vorzeitige Zerstäubung der Flüssigkeit in der Brennstoffzufuhrleitung nach der Zerstäuberoberfläche des Ultraschallzerstäubers verhindert wird. Damit zusammenhängend soll dann auch der Treiber und seine Befestigung an dem Ultraschallzerstäuber verbessert werden.

In der noch zu beschreibenden Ausführungsform der Erfindung wird die zu zerstäubende Flüssigkeit dem Zerstäuber axial zugeführt und gelangt an die Zerstäuberoberfläche über eine axial sich erstreckende Leitung. Dadurch wird ein radial verlaufender Anschluß des Zerstäubers an den Flüssigkeits- oder Brennstoffvorrat vermieden. Durch die verringerte Anzahl von Anschlüssen zum Ankuppeln der Brennstoffzufuhrleitung an den Zerstäuber wird das Herstellen des Anschlusses vereinfacht und man erhält eine einfachere Konstruktion des gesamten Zerstäubers.

In der erfindungsgemäßen Ausgestaltung sind der Zerstäuber und die Brennstoffzufuhrleitung axial miteinander ausgerichtet. In diesem Fall kann die Brennstoffzufuhrleitung mittels eines einzigen Anschlusses mit dem Zerstäuber gekuppelt werden.

Gemäß einem Merkmal der Erfindung besteht die Leitung aus einem rohrförmigen Teil, das sich mindestens teilweise innerhalb der Bohrung erstreckt, wobei Mittel vorgesehen sind, um
5 dieses rohrförmige Teil aufzunehmen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird das rohrförmige Teil durch die Brennstoffzufuhrleitung gebildet, die sich in die axial ver-
10 laufende Bohrung hinein erstreckt und den Zerstäuber trägt.

Das rohrförmige Teil kann dabei Anschlußmittel zum Anschluß des rohrförmigen Teils an eine
15 Brennstoffzufuhr enthalten, oder das rohrförmige Teil kann, wie bereits erwähnt, Teil der Brennstoffzufuhrleitung sein.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind
20 bei dem rohrförmigen Teil oder bei der Brennstoffzufuhrleitung Mittel für eine verbesserte Kupplung des rohrförmigen Teils oder der Brennstoffzufuhrleitung an den Zerstäuber und/oder eine verbesserte Kopplung des Zerstäuberab-
25 schnitts an den Treiber für den Zerstäuber vorgesehen. Dadurch wird auch das Betriebsverhalten des Zerstäubers weiter verbessert.

Vorzugsweise ist das rohrförmige Teil (Brennstoffzufuhrleitung) mit einem Außengewinde versehen, während der Zerstäuber ein Innengewinde
30

aufweist, in das das rohrförmige Teil eingeschraubt werden kann. Das rohrförmige Teil oder die Brennstoffzufuhrleitung ist daher vorzugsweise über eine Schraubverbindung mit dem Zerstäuber verbunden. Diese Schraubverbindung ist mit einem Dichtungsmittel abgedichtet, wodurch ein Austreten von Brennstoff nach dem Treiber verhindert ist. In einer bevorzugten Ausführungsform beginnt der Gewindeabschnitt in dem Zerstäuber für die Aufnahme des rohrförmigen Teils am Beginn des Austrittsabschnitts oder beginnt um eine kleine Strecke innerhalb dieses Austrittsabschnitts und erstreckt sich im Austrittsabschnitt in Richtung auf die Zerstäubungsoberfläche.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bildet das rohrförmige Teil einen Teil der Brennstoffzufuhrleitung, die mit einem Abstand von ihrem Ende einen Gewindeabschnitt und an demjenigen Ende des Gewindeabschnitts, der sich nach der Zerstäubungsoberfläche oder in die Nähe der Zerstäubungsoberfläche erstreckt, eine Entkopplungsmanschette aufweist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die Ankopplung des rohrförmigen Teils oder der Brennstoffzufuhrleitung an den Zerstäuber und/oder die Kuppelung zwischen Vorderabschnitt und rückwärtigem Abschnitt des Zerstäubers und der Treiber für

den Zerstäuber verbessert sind, ist das rohrförmige Teil oder die Brennstoffzufuhrleitung mit einem Gewinde oder Gewindeabschnitt versehen, der in den Vorderabschnitt des Zerstäubers einschraubbar ist und Mittel enthält, die mit anderen Mitteln in oder an dem rückwärtigen Abschnitt des Zerstäubers in der Nähe des Treibers in der Weise zusammenwirken, daß rückwärtiger und vorderer Abschnitt dann zusammengezogen werden, wenn das rohrförmige Teil oder die Brennstoffzufuhrleitung in den Vorderabschnitt des Zerstäubers eingeschraubt wird. Das ergibt einen symmetrischen Anschluß des rohrförmigen Teils oder der Brennstoffzufuhrleitung, wodurch die wirksame Befestigungsebene des rohrförmigen Teils oder der Brennstoffzufuhrleitung praktisch bei oder nahe bei der natürlichen Knotenpunktsebene der tatsächlichen Befestigungsebene liegt. Diese Mittel zum Zusammenziehen der beiden Abschnitte bestehen aus einem ringförmigen Flansch oder einer Schulter auf dem rohrförmigen Teil oder der Brennstoffzufuhrleitung und einem entsprechenden Flansch oder Schulter im rückwärtigen Teil, vorzugsweise in der Nachbarschaft des Treibers. Beim Einschrauben des rohrförmigen Teils oder der Brennstoffzufuhrleitung in den Vorderabschnitt des Zerstäubers kommen die ringförmigen Flansche miteinander in Eingriff und ziehen den rückwärtigen Abschnitt entgegen dem Treiber in Richtung auf den Vorderabschnitt des Zerstäubers.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist eine metallische Entkopplungsmanschette vorgesehen, die eine vorzeitige Zerstäubung von Flüssigkeit in der nach der Zerstäuber-
5 fläche in einem Ultraschallzerstäuber führenden Flüssigkeitsleitung verhindert.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung erstreckt sich ein Metallrohr in die axiale
10 Bohrung vom einen Ende des Ultraschallzerstäubers nach der Zerstäuberoberfläche, wobei ein Teil dieses Rohres die Entkopplungsmanschette bildet. Somit sind das oben beschriebene rohr-
förmige Teil und die Entkopplungsmanschette
15 einstückig aus einem Metallrohr gebildet. Vorzugsweise wird das einstückige Metallrohr durch die Brennstoffzufuhrleitung gebildet und enthält einen ringförmigen Flansch, der mit dem ringförmigen Flansch im rückwärtigen Ab-
20 schnitt des Zerstäubers in Eingriff kommen kann.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist ein Wandler für die Zerstäubung von Flüssigkeiten vorgesehen, der aus einem Zerstäuber-
25 abschnitt mit einer Zerstäuberoberfläche, einem Ultraschalltreiber in der Nachbarschaft des Zerstäuberabschnitts, die beide von einer sich in axialer Richtung nach der Zerstäuber-
fläche erstreckenden Bohrung durchsetzt sind,
30 besteht, und Mitteln für die Kupplung des Treibers mit dem Zerstäuberabschnitt für eine Zerstäubung

einer der Zerstäubungsoberfläche durch die sich axial erstreckende Bohrung zugeführten Flüssigkeit, in Abhängigkeit von der elektrischen Erregung des Treibers. Der Treiber kann dabei aus
5 einem oder mehreren piezoelektrischen Elementen bestehen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung entspricht der hierbei verwendete Wandler der in der
10 US-Patentschrift 4 153 201 entsprechend der DE-OS 2 749 859 offenbarten Konstruktion und weist einen vorderen Ultraschallhornabschnitt, einen rückwärtigen Ultraschallhornabschnitt und einen Treiber mit mindestens einer piezoelektrischen
15 Scheibe auf, die zwischen den beiden Ultraschallabschnitten eingelagert ist, sowie mit Mitteln für eine Verklammerung der vorderen und rückwärtigen Ultraschallhornabschnitte mit dem Treiber, sowie mit einem Ausgangsabschnitt, der sich von
20 dem vorderen Ultraschallhornabschnitt aus erstreckt, und in einer Zerstäuberoberfläche endet. Eine Bohrung ist dabei vorgesehen, die sich axial durch den Vorderabschnitt, den rückwärtigen Abschnitt und das Treiberelement nach der Zerstäubungsoberfläche erstreckt, wobei sich die
25 Bohrung axial vom Ende des rückwärtigen Abschnitts durch das Treiberelement und den vorderen Abschnitt nach dem Ende des vorderen Abschnitts erstreckt. Der Wandleraufbau kann
30 außerdem ein symmetrisches doppeltes Ultraschallhorn enthalten, das ein Treiberelement einschließt.

In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich das rohrförmige Teil (Brennstoffzufuhrleitung) durch den Treiber hindurch, wobei das Ende des rohrförmigen Teils in oder in der Nähe des Zerstäuberabschnitts oder des Ausgangsabschnitts ist. Der Treiber des Ausgangsabschnitts enthält eine Elektrode und eines oder mehrere Treiberelemente, die alle eine Bohrung aufweisen, durch die sich das rohrförmige Teil erstreckt. Dabei sind Mittel für eine Isolation der Elektrode und der Treiberelemente von dem rohrförmigen Teil vorgesehen. Vorzugsweise ist das Ende des rohrförmigen Teils in oder in der Nähe des Zerstäuberabschnitts oder des Ausgangsabschnitts eingeschraubt.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist auch der Treiber dahingehend verbessert, daß er aus einem Paar ringförmiger piezoelektrischer Elemente besteht, die zu beiden Seiten einer ringförmigen Elektrode angeordnet sind. Der Durchmesser der Elektrode ist verringert, wodurch sich ein freier Raum jenseits des Umfangs der Elektrode ergibt für Befestigungsmittel, wie z.B. Schrauben oder Bolzen, die bisher durch die Elektrode hindurchgeführt worden sind. Die Schrauben oder Bolzen erstrecken sich zwischen den Abschnitten des Zerstäubers und kuppeln den Treiber mit dem Zerstäuber. Der durch den verringerten Durchmesser der Elektrode gebildete freie Raum macht

eine Isolation der Schrauben oder Bolzen von der Elektrode überflüssig. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Durchmesser des piezoelektrischen Elements kleiner als der Durchmesser der Elektrode, und ein Ring oder eine Manschette aus isolierendem Material ist um die Treiberelemente in der Nachbarschaft der Elektrode herumgelegt, wobei der äußere Durchmesser des Ringes etwa gleich dem Außendurchmesser der Elektrode ist.

Die ringförmigen piezoelektrischen Elemente sind durch die axiale Bohrung zentriert, wodurch eine weitere Zentrierung durch kreisförmige Aussparungen in den den Treiberelementen gegenüberliegenden Flächen des Zerstäubers überflüssig ist.

Das rohrförmige Teil, das durch die Brennstoffzufuhrleitung gebildet sein kann, und die Entkopplungsmanschette, die ebenfalls ein Teil der Brennstoffzufuhrleitung sein kann, können in Bezug auf den Zerstäuber aus akustisch fehlangepaßten Materialien bestehen. Es wurde jedoch festgestellt, daß es nicht erforderlich ist, akustisch fehlangepaßte Materialien zu verwenden. Für einen beispielsweise aus Aluminium bestehenden Zerstäuber können akustisch mit Aluminium fehlangepaßte Materialien, wie Kupfer, Stahl u. dgl., wie auch Aluminium selbst, für die Herstellung des rohrförmigen

Teils oder der Brennstoffzufuhrleitung und der Entkopplungsmanschette verwendet werden.

Die Erfindung wird nunmehr anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen im einzelnen beschrieben. Dabei sind gleiche Teile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

- 10 In den Zeichnungen zeigt
Figur 1 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, eines Strahlrohrs eines üblichen, unter Druck zerstäubenden Brennstoffbrenners,
- 15 Figur 2 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, eines Ultraschallzerstäubers gemäß DE-OS 2 749 859,
Figur 3 eine axiale Schnittansicht eines Zerstäubers für einen Ultraschall-
- 20 Brennstoffzerstäuber gemäß der Erfindung, bei dem die Brennstoffleitung mit dem Zerstäuber verschraubt ist,
Figur 4 eine axiale Schnittansicht ähnlich Fig. 3, bei dem die Brennstoff-
- 25 leitung einen Abschnitt mit verringertem Durchmesser aufweist, der als Entkopplungsmanschette dient, wobei die Brennstoffleitung in den Zerstäuber eingeschraubt ist,
- 30 Figur 5 eine axiale Schnittansicht eines Zerstäubers ähnlich Fig. 3, bei dem ein

Ende des rohrförmigen Teils in den Zerstäuber eingeschraubt ist und das andere Ende mit der Brennstoffleitung verbunden ist,

- 5 Figur 6 ist eine vergrößerte Schnittansicht des in Fign. 3 bis 5 dargestellten Zerstäubers zur Darstellung der Flüssigkeitsleitung, die sich durch
10 den Zerstäuber hindurch erstreckt und zur Erläuterung der verschiedenen Durchmesser an verschiedenen Orten in dem Zerstäuber dient, und
15 Figur 7 eine axiale Schnittansicht eines Zerstäubers, ähnlich Fig. 4, bei welchem das rohrförmige Teil einen ringförmigen Flansch aufweist, und der rückwärtige Abschnitt des Zerstäubers ebenfalls einen ringförmigen Flansch besitzt, wobei
20 beide Flansche beim Einschrauben des rohrförmigen Teils in den Zerstäuber miteinander in Eingriff kommen.

- 25 Übliche, mit Druck arbeitende zerstäubende Brennstoffbrenner enthalten ein Strahlrohr, dem der Brennstoff zugeführt wird und von dem die zerstäubte Brennstoff/Luftmischung abgegeben wird. Solche üblichen Brenner haben die in Fig. 1 dargestellte Form. Der Klarheit halber ist
30 nur das Gehäuse 10 für das Strahlrohr gezeigt, sowie die Brennstoffleitung 11 und die Zerstäuberdüse 12. Die Brennstoffleitung eines

solchen Haushaltsbrenners enthält normalerweise ein aus Stahl bestehendes Brennstoffrohr 11 mit einem Durchmesser von 3/8", das am rückwärtigen Ende des Strahlrohrgehäuses 10 eintritt und sich längs der Mittelachse des Strahlrohrgehäuses erstreckt und in einer Düse 12 endet, die bei oder in der Nähe einer Wirbelplatte 13 am vorderen Ende des Strahlrohrgehäuses liegt.

10 In Ultraschall-Ölbrennern, wie z.B. der in Fig. 2 dargestellte Ölbrenner, der beispielsweise der in der US-Patentschrift 4 153 202, entsprechend DE-OS 2 749 859 beschriebenen Art entsprechen kann, wird Heizöl in den Zerstäuberabschnitt 16 eines Zerstäubers 17 durch einen sich in radialer Richtung erstreckenden Durchlaß 18 zugeführt. Die in radialer Richtung verlaufende Bohrung 18 steht mit einem sich in axialer Richtung erstreckenden Durchlaß 20 in Verbindung, der nach der Zerstäuberoberfläche 22 führt. Zum Anschluß des Zerstäubers 17 an eine Brennstoffleitung, wie z.B. die Leitung 11 in Fig. 1, oder eine ähnliche Brennstoffleitung 11a in Fig. 2, können ein Verbindungsschlauch 24 und Brennstoffnippel 26, 28 verwendet werden. Zum Herstellen der Verbindung wird das Brennstoffrohr 11a in Fig. 2 an seinem vorderen Ende 30 mit einer Platte oder Kappe 32 oder anderen geeigneten Mitteln verschlossen. Die Platte oder Kappe 32 kann beispielsweise aufgeschraubt oder mittels eines

Klebstoffes befestigt sein. In das Rohr 11a wird in der Nähe des Endes 30 eine Bohrung angebracht, und es wird ein Nippel 26 eingesetzt. Der Nippel 28 ist in der radial sich erstreckenden Bohrung 18 angebracht. Das verbindende Rohr 24, das beispielsweise ein biegsamer Kunststoffschlauch sein kann, wird an die beiden Nippel angeschlossen und stellt damit die Verbindung zwischen der Brennstoff-
5 leitung und dem Zerstäuber her. Die Nippel sind normalerweise in den Zerstäuber und die Brennstoffleitung eingeschraubt, und der Schlauch 24 wird mit Paßsitz über die Nippel gezogen. Falls erwünscht, kann der Schlauch
10 auch an den Nippeln mittels Schlauchklemmen befestigt werden.

Der Ultraschallzerstäuber 17 ist am vorderen Ende 34 des Strahlrohres mittels einer ringförmigen Befestigungsplatte 36 befestigt, die
20 Montagespinnen 37 besitzt, die wiederum den Abstand der Platte 34 und des Zerstäubers von dem vorderen Ende 22 des Strahlrohrs sicherstellt. Das Strahlrohrgehäuse 10a ist seinerseits an dem Ölbrenner in üblicher Weise
25 befestigt.

Der Anschluß der Brennstoffleitung 11a an den Ultraschallzerstäuber 17 gemäß Fig. 2 hat
30 verschiedene Nachteile. Bei jeder Verbindung zwischen der Brennstoffleitung 11a und der

sich radial erstreckenden Bohrung 18 besteht die Möglichkeit, daß an undichten Stellen Brennstoff oder Öl austritt. Die Verbindung zwischen Nippel 26 und Brennstoffleitung 11a, 5 die Verbindung zwischen Schlauch 24 und Nippel 26, die Verbindung zwischen Schlauch 24 und Nippel 28 und die Verbindung zwischen Nippel 28 und der radialen Leitung oder Bohrung 18 sind alles Stellen, an denen Undichtigkeiten 10 auftreten können. Außerdem muß der Ultraschallzerstäuber an dem Gehäuse des Strahlrohres befestigt werden, was Befestigungsmittel, wie z.B. die ringförmige Platte, die Montage- spinnen und die Schrauben oder Bolzen erforderlich macht. 15

Der in Fig. 2 dargestellte Brenner enthält im allgemeinen massive Treiberelemente 40, 42, die zwischen vorderen und hinteren hornartigen 20 Abschnitten 46 und 44 eingebettet sind, wie dies in der oben genannten US-Patentschrift 4 153 201 beschrieben ist. Zwischen den Treiber- elementen 40 und 42 liegt eine Elektrode 48. Die Treiberelemente 40, 42 und die Elektrode 25 48 sind scheibenförmig, und die Hornabschnitte 44, 46, die Treiberelemente 40, 42 und die Elektrode 48 werden mittels Schrauben zusammen- gehalten, die sich durch die Treiberelemente und die Elektroden hindurch erstrecken, wobei 30 Mittel vorgesehen sind, die die Schrauben von der Elektrode isolieren.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist die Brennstoffleitung selbst (Fig. 3, 4 u. 7) oder ein an der Brennstoffleitung angeschlossenes Rohr (Fig. 5) axial in den Zerstäuber eingesetzt und erstreckt sich in axialer Richtung durch den rückwärtigen Abschnitt, die Treiberelemente und die Elektrode nach dem vorderen Abschnitt.

In den Fig. 3 bis 5 und 7 ist der rückwärtige Abschnitt 50 mit einer axial verlaufenden Bohrung 52 versehen. Die Treiberelemente 54, 56 und die Elektrode 55 sind ringförmig ausgestaltet, d.h. sie haben die Form von Unterscheiben mit einer Mittelbohrung. Piezoelektrische ringförmige Treiberelemente sind handelsüblich erhältlich von der Venitron Corporation in Cleveland, Ohio. Der vordere Abschnitt 58 weist eine axial verlaufende, mit einem Innengewinde versehene Bohrung 60 auf, die mit der axial verlaufenden Bohrung 20a in Verbindung steht, die nach der Zerstäubungsoberfläche 22a in dem Zerstäuberabschnitt 16a führt. Die axial verlaufenden Bohrungen im rückwärtigen Abschnitt, im Vorderabschnitt und im Zerstäuber und die Bohrungen in den Treiberelementen und der Elektrode sind axial miteinander ausgerichtet und bilden eine Brennstoffleitung, die allgemein mit 62 bezeichnet ist und die sich vom rückwärtigen Ende bis nach der Zerstäubungsoberfläche erstreckt. Die relativen Durchmesser der ein-

zelnen Bohrungen und Öffnungen, die insgesamt die axial sich erstreckende Bohrung 62 in den Fign. 3 bis 5 bilden, sind in Fig. 6 gezeigt.

5

In den Zerstäubern der Fign. 3 bis 5 weist der rückwärtige Abschnitt 50 eine Mittelbohrung 52 mit einem Durchmesser a auf. Die Mittelbohrungen 64 und 66 der Treiberelemente
10 haben einen Durchmesser b, anschließend an die Enden 56a und 54a der Treiberelemente, und dazwischen einen Durchmesser a. Die Mittelbohrung 65 in der Elektrode 55 hat den Durchmesser b, und der Vorderabschnitt ent-
15 hält eine Gewindebohrung 60 mit einem Durchmesser c unmittelbar neben den Treiberelementen, welche in Verbindung mit einer Mittelbohrung 20a mit einem Durchmesser d im Zerstäuberabschnitt 16a steht. Die
20 Gewindebohrung 60 nimmt das mit einem Gewinde versehene Ende 68 einer Verbindungsleitung 70 (Fig. 5) oder das Ende 69 der Brennstoffleitung selbst auf (Fign. 3 u. 4). Die Brennstoffleitung 11b (Fig. 3) oder die
25 Verbindungsleitung 70 (Fig. 5) erstreckt sich durch die Bohrung 52 im rückwärtigen Abschnitt 50, durch die Bohrungen 64 und 66 in den Treiberelementen und der Elektrode, und in den vorderen Abschnitt 58. Das Ende 68 der
30 Verbindungsleitung 70 oder der Brennstoffleitung 69 ist in den Gewindeabschnitt 60

eingeschraubt, und ein Dichtungsmittel oder eine Dichtungsmasse ist in der Verbindung vorgesehen, um sicherzustellen, daß kein Öl austritt.

5

Gemäß Fig. 3 weist die Brennstoffleitung 11b einen Gewindeabschnitt 69 auf, der in den Gewindeabschnitt 60 im vorderen Abschnitt 58 eingeschraubt ist. Eine Entkopplungsmanschette aus Polytetrafluoräthylen oder erfindungsgemäß, wie in Fig. 3 dargestellt, aus einem anderen geeigneten Material, wie z.B. Aluminium, Stahl, Kupfer usw., ist in die Bohrung 20a eingesetzt und erstreckt sich bis kurz vor die Öffnung in der Oberfläche 22a. Die Entkopplungsmanschette 70 weist einen mit Gewinde versehenen Endabschnitt 71 auf, der in den Gewindeabschnitt 60 im vorderen Abschnitt 58 des Zerstäubers eingeschraubt ist.

20

Gemäß Fig. 4 weist die Brennstoffleitung 11c einen Abschnitt 72 mit verringertem Durchmesser auf, der sich von dem Gewindeabschnitt 69a aus erstreckt. Der Abschnitt 72 mit verringertem Durchmesser stellt die Entkopplungsmanschette dar und besteht aus dem gleichen Material wie die Brennstoffleitung 11c. Wenn man die Entkopplungsmanschette als Teil der Brennstoffleitung 11c ausführt, erhält man eine absolut dichte Leitung nach dem Zerstäuber. Verwendet man eine solche, aus Metall bestehende Brennstoff-

30

leitung mit Entkopplungsmanschette anstelle einer aus Polytetrafluoräthylen bestehenden Entkopplungsmanschette, so vermeidet man damit die Verwendung von Kunststoffteilen in der Nachbarschaft von möglicherweise sehr hohen Temperaturen. Außerdem wird bei einstückigen Teilen die Herstellung vereinfacht. Der Durchmesser des als Entkopplungsmanschette dienenden Teils der Brennstoffleitung so gewählt, daß sie leicht innerhalb der Brennstoffbohrung 20a innerhalb des Vorderabschnitts 58 anliegt. Dadurch wird aber ein Preßsitz vermieden, der sonst möglicherweise einen Druck ausüben könnte, was eine Verschlechterung des Betriebsverhaltens zur Folge haben könnte. Außerdem wird dadurch die Möglichkeit einer akustischen Kopplung zwischen der Brennstoffleitung und dem Vorderabschnitt vermieden, was jedoch bei einem Preßsitz vorkommen könnte.

20

Wie in Fig. 5 gezeigt, kann ein rohrförmiges Teil in den Zerstäuber eingeschraubt sein, und das Ende 74 des rohrförmigen Teils ist dann mit der Brennstoffleitung 11a verbunden. Beispielsweise kann das rohrförmige Teil 70 mit der Brennstoffleitung 11a durch eine Muffe oder Kuppelung 76 verbunden sein. Der Zerstäuber in Fig. 5 verwendet eine normale, aus Polytetrafluoräthylen bestehende Entkopplungsmanschette 77.

30

In Fig. 7 ist ein Zerstäuber ähnlich dem in Fig. 4 gezeigt, bei dem die Brennstoffleitung 11d

einen ringförmigen Flansch oder eine Schulter 90 aufweist, die von dem Gewindeabschnitt 69 einen Abstand besitzt, wobei der rückwärtige Teil 50a ebenfalls mit einem ringförmigen
5 Flansch oder einer Schulter 92 versehen ist, die sich unmittelbar an den Treiber anschließt. Die Flansche 90 und 92 kommen beim Einschrauben der Brennstoffleitung 11d auf den Gewindeabschnitt 60 miteinander in Eingriff, wodurch der
10 Vorderabschnitt 58 und der rückwärtige Abschnitt 50a gegeneinander zusammengezogen werden und den Treiber zwischen sich einschließen. Der Durchmesser der Bohrung 52a im rückwärtigen Abschnitt 50 in der Nachbarschaft des Flansches 92
15 ist e, und der Durchmesser der Bohrung an den Flanschen ist a. Diese Anordnung bewirkt, daß die Befestigungskräfte am Vorderabschnitt und am rückwärtigen Abschnitt des Zerstäubers ungefähr gleich groß sind.

20

Obgleich die Erfindung insbesondere im Zusammenhang mit einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt worden ist, so ist es dem Fachmann doch ohne weiteres klar, daß sich verschiedene
25 Änderungen in der Form oder in Einzelheiten oder durch Weglassen durchführen lassen können, ohne vom Wesen und Anwendungsbereich der Erfindung abzuweichen. Die Brennstoffleitung kann beispielsweise mit der Zerstäubungsdüse axial
30 in dem Zerstäuber durch andere Anordnungen als die soeben gezeigten und beschriebenen verbunden werden.

Patentansprüche:

1. Ultraschallzerstäuber für Flüssigkeiten mit
einem vorderen Zerstäuberabschnitt, mit einer
Zerstäuberoberfläche, einem damit gekoppelten
Treiber und einer den vorderen Zerstäuberabschnitt
5 und den Treiber axial durchsetzenden, nach der
Zerstäubungsoberfläche führenden Bohrung,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein rohrförmiges Teil (11; 70) mit einem Ende
in die axial verlaufende Bohrung für eine Zufuhr
10 von Flüssigkeit nach der Zerstäuberoberfläche
(22) des Zerstäubers eingesetzt ist, daß Mittel
(60) zur Aufnahme des Endes (68; 69) des rohr-
förmigen Teils vorgesehen sind und daß ferner Be-
festigungsmittel (58, 82) zum Ankoppeln des
15 Treibers an den Zerstäuberabschnitt vorgesehen
sind, so daß eine durch das rohrförmige Teil
nach der Zerstäuberoberfläche zugeführte Flüssig-
keit bei elektrischer Erregung des Treibers (54,
55, 56) zerstäubt werden kann.
20
2. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß ein vorderer Ultraschall-
Hornabschnitt vorgesehen ist, von dem aus sich
ein Zerstäuberabschnitt erstreckt, der in eine
25 Zerstäuberoberfläche ausläuft, daß ferner ein
rückwärtiger Hornabschnitt vorgesehen ist, daß
dabei der Treiber zwischen dem vorderen Ab-
schnitt und dem rückwärtigen Abschnitt eingebettet
ist und daß Mittel vorgesehen sind, die den
30 vorderen Abschnitt und den rückwärtigen Abschnitt
fest mit dem Treiber verbinden.

3. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Treiber aus zwei piezoelektrischen Treiberelementen (54, 56) besteht, die beide eine Mittelbohrung aufweisen, die einen Teil der axial verlaufenden Bohrung bilden, und daß die Elektrode (55) zwischen den beiden piezoelektrischen Treiberelementen eingebettet liegt.
- 10 4. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufnahme des Endes des rohrförmigen Teils, welches mit einem Gewinde (68, 69) versehen ist, die Bohrung des vorderen Abschnitts (16a) mit einem
15 Gewinde (60) versehen ist, in das das rohrförmige Teil eingeschraubt ist.
- 20 5. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Entkopplungsmanschette (77) vorgesehen ist, die sich etwa vom vorderen Ende nahe der Zerstäubungsoberfläche nach dem rohrförmigen Teil zu erstreckt.
- 25 6. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungsmanschette einen Gewindeabschnitt aufweist und daß in dem vorderen Zerstäuberabschnitt (16a) in der Mittelbohrung ein Gewinde vorgesehen ist, in
30 das die Kopplungsmanschette eingeschraubt ist.
7. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungsmanschette mit dem rohrförmigen Teil verbunden ist.

8. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungs-
manschette und das rohrförmige Teil aus einem
Stück bestehen.
- 5
9. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß dieses einstückige
Teil mit einem Außengewinde versehen ist und
in ein entsprechendes Innengewinde in der
10 Mittelbohrung eingeschraubt ist.
10. Ultraschallzerstäuber nach einem der Ansprüche
2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der
rückwärtige Zerstäuberabschnitt (50) und das
rohrförmige Teil (11d) gemeinsam Mittel (90,
15 92) aufweisen, die beim Einschrauben des rohr-
förmigen Teils in den vorderen Zerstäuberab-
schnitt die beiden Zerstäuberabschnitte zu-
sammendrängen.
- 20
11. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß der rückwärtige
Zerstäuberteil und das rohrförmige Teil zu-
sammenwirkende Flansche aufweisen, die beim
25 Einschrauben des rohrförmigen Teils in den
vorderen Zerstäuberabschnitt in Eingriff
kommen.
12. Ultraschallzerstäuber nach den Ansprüchen
30 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein
anderes Ende des rohrförmigen Teils für
einen Anschluß für Zufuhr von Flüssigkeit

nach dem Zerstäuber ausgestaltet ist.

13. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß das rohrförmige
5 Teil (70) über eine Kupplung (76) mit der
Flüssigkeitszufuhr verbunden ist.
14. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch
5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das
10 rohrförmige Teil allein oder das rohrförmige
Teil und die Entkopplungsmanschette Teil
der Flüssigkeitszufuhrleitung sind.
15. Ultraschallzerstäuber nach einem der An-
15 sprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungsstelle zwischen rohr-
förmigem Teil und dem Zerstäubergehäuse in
oder nahe bei der Knotenpunktsebene liegt.
- 20 16. Ultraschallzerstäuber nach einem der
Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet,
daß der Durchmesser der Treiberelemente
kleiner ist als der Außendurchmesser der dem
Treiber benachbarten Teile des vorderen und
25 rückwärtigen Zerstäuberabschnitts, und daß
zur Befestigung von vorderem und rückwär-
tigem Zerstäuberabschnitt eine Reihe von Be-
festigungsmitteln vorgesehen sind, sich
zwischen diesen Abschnitten erstrecken und
30 außerhalb des Durchmessers des Treibers
liegen.

17. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, daß um den äußeren
Umfang eines jeden der piezoelektrischen
Elemente (54, 56) eine rohrförmige Manschette
5 (80) herumgelegt ist.
18. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser
der piezoelektrischen Elemente geringer ist
10 als der Durchmesser der Elektrode und daß
der äußere Durchmesser der rohrförmigen
Manschetten (80) etwa gleich dem Durch-
messer der Elektrode ist.
- 15 19. Ultraschallzerstäuber zum Zerstäuben von
Flüssigkeiten, mit einem vorderen Zerstäu-
berabschnitt mit einer ZerstäubungsOber-
fläche, einem mit dem vorderen Zerstäuber-
abschnitt gekoppelten Treiber, dadurch
20 gekennzeichnet, daß eine axial sich er-
streckende Bohrung den Treiber und den vor-
deren Zerstäuberabschnitt (16a) für die Ab-
gabe von Flüssigkeit nach der Zerstäubungs-
oberfläche (22) durchsetzt, daß in dieser
25 axial sich erstreckenden Bohrung eine sich
von der ZerstäubungsOberfläche nach hinten
erstreckende Entkopplungsmanschette vorge-
sehen ist, daß ein rohrförmiges Teil in dieser
axial verlaufenden Bohrung angebracht und
30 mit der Entkopplungsmanschette verbunden ist,
und daß in dem Zerstäubergehäuse Mittel vor-
gesehen sind zur Befestigung der Entkopplungs-

- manschette und des rohrförmigen Teils sowie Mittel zur Kopplung des Treibers und des vorderen Zerstäuberabschnittes miteinander, so daß eine über das rohrförmige Teil und die Entkopplungsmanschette nach der Zerstäubungsoberfläche abgegebene Flüssigkeit in Abhängigkeit von elektrischer Erregung des Treibers zerstäubt werden kann.
- 5
- 10 20. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungsmanschette und das rohrförmige Teil aus einem Stück bestehen.
- 15 21. Ultraschallzerstäuber nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß dieses einstückige Teil ein Außengewinde aufweist und daß in dem Zerstäubergehäuse ein entsprechendes Innengewinde vorgesehen ist, in das dieses einstückige Teil eingeschraubt ist.
- 20

1/3

Fig. 1.
Stand der Technik

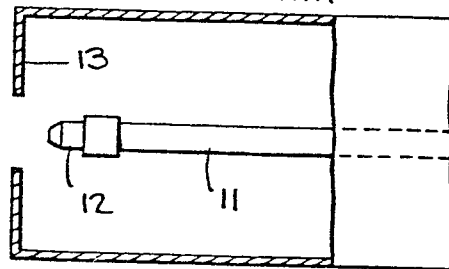
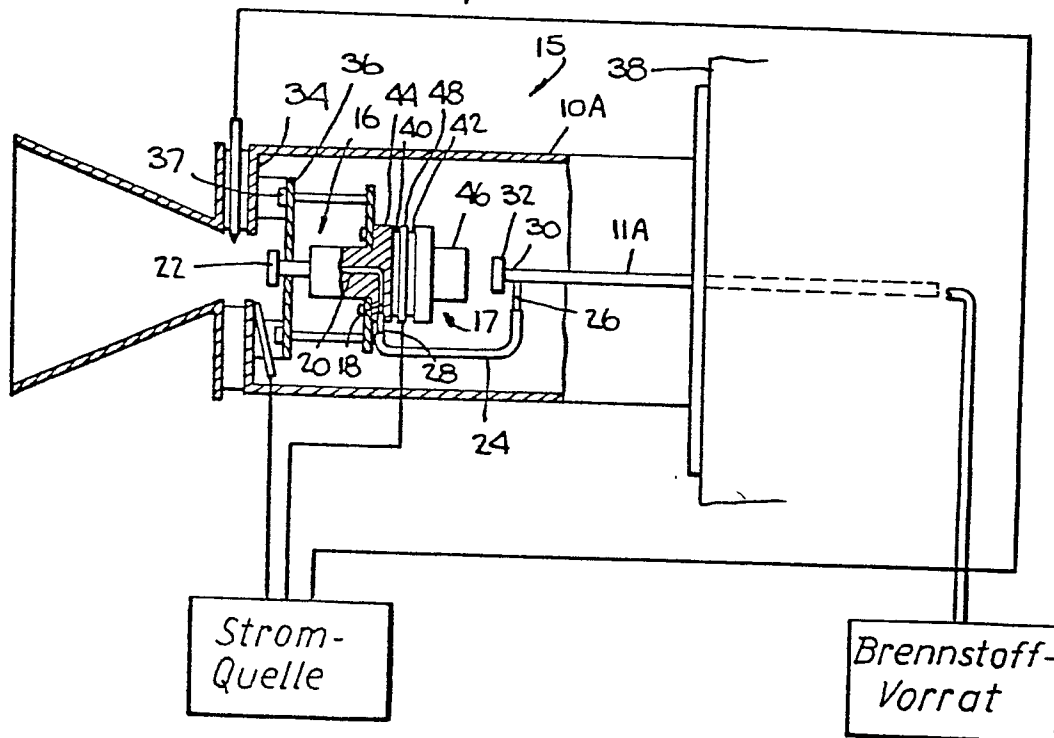
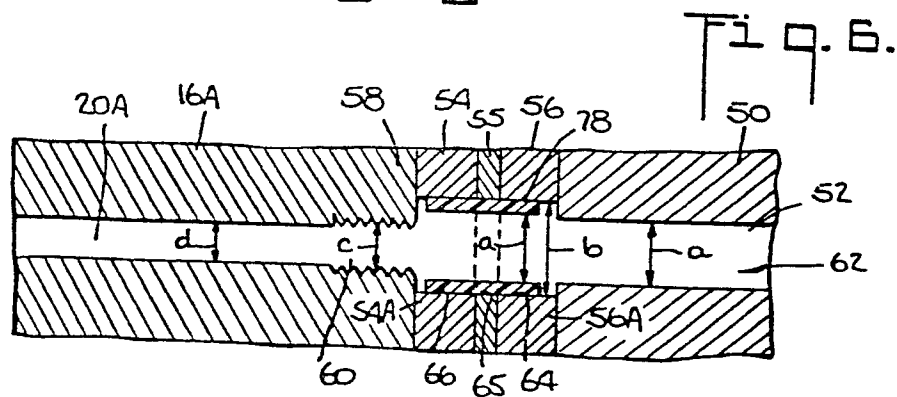
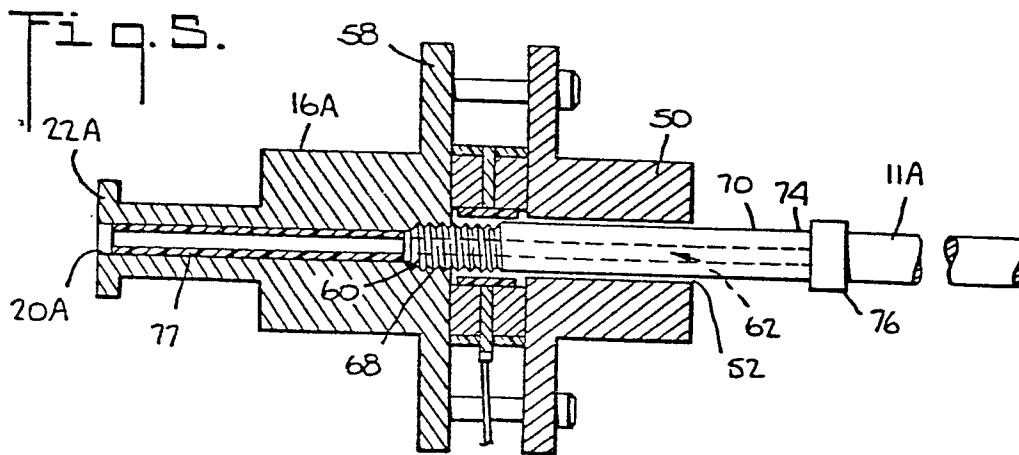
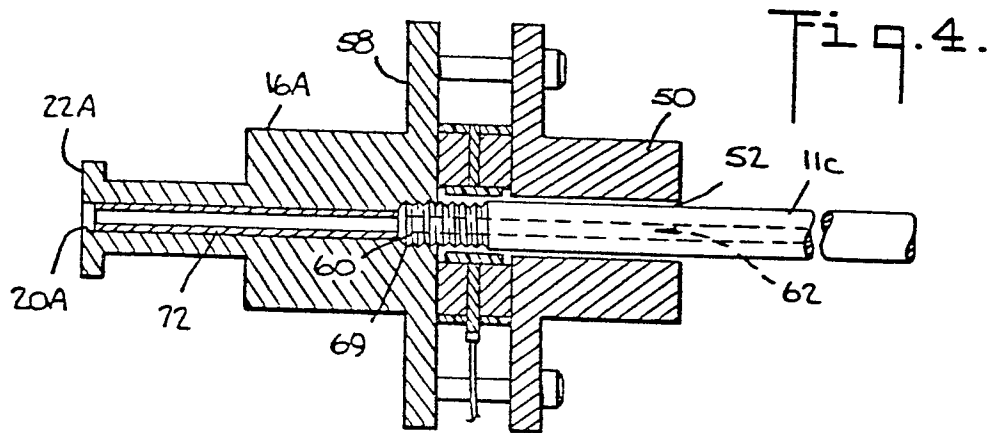
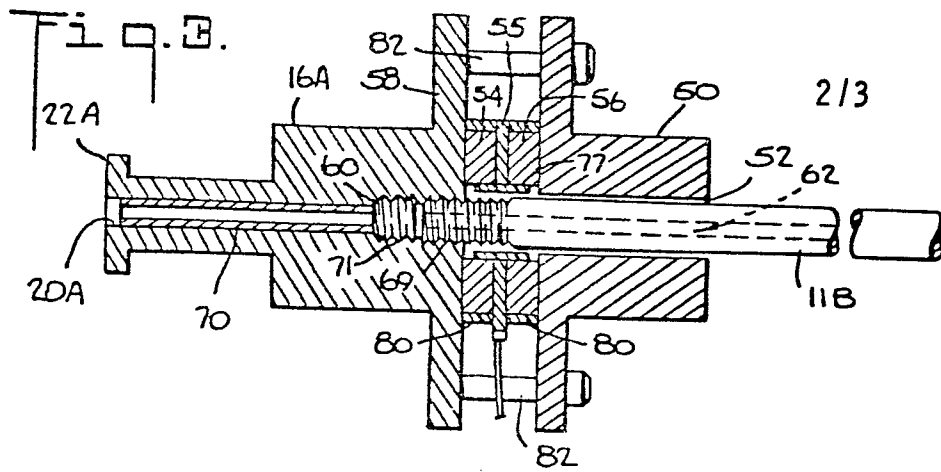


Fig. 2.





3/3

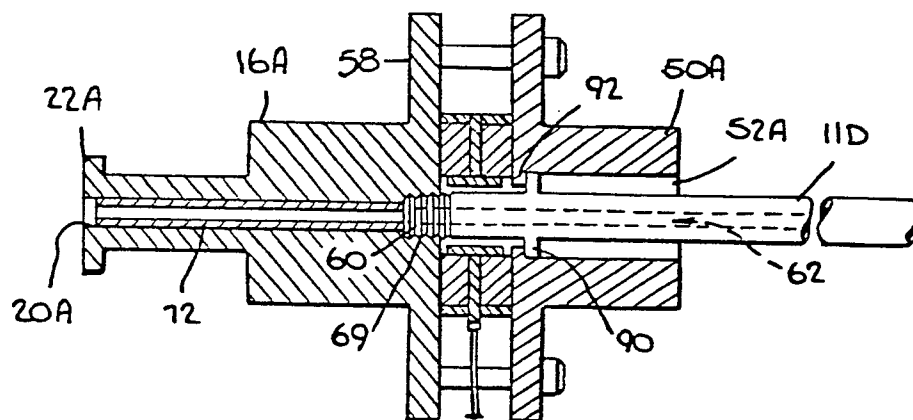


Fig. 7.



Europäisches
Patentamt

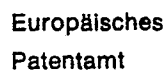
EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0029941

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 6972

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A - 2 734 818 (PLESSEY)</u> * Seite 10, Absatz 4; Seite 12, Absätze 5,6; Seite 13; Figuren 1,6 * -- <u>JP - A - 53 143 020 (MATSUSHITA)</u> * Das ganze Dokument * -- <u>JP - A - 53 143 019 (MATSUSHITA)</u> * Das ganze Dokument * --	1,14,19 1-4,12-14,19 1-3,12-14,19	F 23 D 11/34 B 05 B 17/06
	<u>DE - A - 2 749 859 (SONOTEK)</u> * Seite 11, Absatz 5 bis Seite 13, Absatz 3; Figuren 1-3 * & US - A - 4 153 201 & FR - A - 2 386 226 & NL - A - 77 12249 -- <u>DE - A - 2 743 863 (MATSUSHITA)</u> * Seite 20, Zeile 18 bis Seite 21, Zeile 1; Seite 23, Zeile 3 bis Seite 24, Zeile 14; Figuren 8,18-24 * -- <u>DE - A - 2 604 240 (MATSUSHITA)</u> * Seite 18, Absatz 3; Seite 19, Zeile 1; Figuren 1,7 * --	1,2,5 1-4,10,16 18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.³) F 23 D B 05 B F 02 M
D			
A	<u>GB - A - 951 537 (ESSO)</u> ./.		
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		13-02-1981	
		Prüfer	
		PHOA	



0029941

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 6972

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>US - A - 3 103 310</u> (LANG)		
A	<u>US - A - 2 481 620</u> (ROSENTHAL)		
A	<u>GB - A - 1 111 612</u> (SIMMS)		
A	<u>US - A - 3 275 059</u> (McCULLOUGH)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)