



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **93117113.6**

⑤① Int. Cl.⁵: **H01H 35/34**

②② Anmeldetag: **22.10.93**

③③ Priorität: **30.10.92 CH 3387/92**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.94 Patentblatt 94/18

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

⑦① Anmelder: **HUBA CONTROL AG**
Industriestrasse 17
CH-8116 Würenlos(CH)

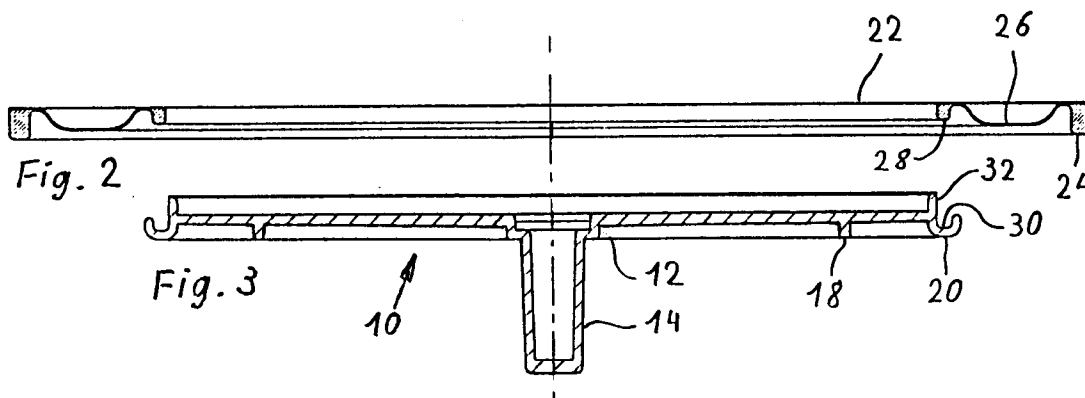
⑦② Erfinder: **Bächli, Rolf**
Flühbacherstrasse 1
CH-8116 Würenlos(CH)
 Erfinder: **Budde, Jürgen**
Im Gereut 21
D-79793 Horheim(DE)

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Schaad, Balass & Partner**
Dufourstrasse 101
Postfach
CH-8034 Zürich (CH)

⑤④ **Membrananordnung für einen Druckschalter.**

⑤⑦ Ein Membranstützteller (10) weist an seinem äusseren Rand (20) eine axial gerichtete Ringnut (30) auf, in welche eine ringförmige Membran (22) mit ihrem am inneren Rand angeordneten Einspannwulst (28) verzugsfrei eingelegt wird. Durch Bördeln wird ein neben der Ringnut (30) am Membranstütz-

teller (10) angeordneter Bördelrand (32) radial nach aussen verformt. Durch das dadurch erfolgte Verschliessen der Ringnut (30) ist die aus einem hochelastischen Werkstoff bestehende Membran (22) druckdicht und verzugsfrei am Membranstützteller (10) verankert.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Membrananordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, auf ein Verfahren zum Verbinden der Membran mit einem Membranstützteller sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Im Feinstdruckbereich werden beispielsweise bei Gasheizkesseln zur Überwachung der Abgase Schaltgenauigkeiten von wenigen Pascal gefordert, die mit Druckschaltern der bekannten Bauart kaum mehr garantiert werden können. In der Regel handelt es sich dabei um Einstellungen von Arbeitsdrücken in der Grössenordnung von weniger als 200 Pa bzw. Druckdifferenzen von weniger als 20 Pa.

Druckregler und Druckschalter für sehr geringe Druckdifferenzen im Feinstdruckbereich benötigen in der Regel relativ grossflächige Membranen mit geringsten Reibungswiderständen. Dafür eignen sich insbesondere sehr dünne Membranen aus einem hochelastischen Werkstoff. Um die erforderliche Stabilität solcher Membranen zu gewährleisten und um die durch die Druckdifferenz aufgebrachte Kraft auf einen Schalt- oder Gebermechanismus zu übertragen, ist es allgemein bekannt, eine solche Membran mit einem aus einem relativ steifen Werkstoff bestehenden Membranstützteller abzustützen.

Um Werkstoff und Gewicht einzusparen, ist es vorteilhaft, die Membran ringförmig auszubilden, so dass sie sich radial an den Membranstützteller anschliesst, ohne die gesamte Fläche zu überspannen. Im Unterschied zu ganzflächigen Membranen, bei deren Handhabung und Lagerung vor dem Einbau besondere Sorgfalt erforderlich ist, sind ringförmige Membranen wesentlich unempfindlicher, so dass sie sich ohne Schaden wie Schüttgut behandeln lassen. Durch eine solche Vereinfachung ergeben sich niedrigere Herstellungskosten.

Bei einer bekannten Anordnung ist eine ringförmige Membran an einem Membranstützteller in einer radial angeordneten Nut befestigt. Dabei ist der Membranstützteller an die Membran angespritzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Membrananordnung zu schaffen, bei der eine ringförmige Membran verzugsfrei und druckdicht mechanisch an einem Membranstützteller befestigt ist. Ferner sollen ein Verfahren zum rationellen Verbinden der beiden Teile miteinander und eine dazu vorteilhafte Vorrichtung angegeben werden.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1, 5 und 7 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemässe Lösung nach Anspruch 1 lassen sich beliebige Werkstoffe für die Membran und den Membranstützteller miteinander kombinieren, auch solche, die in der Regel nicht dazu geeignet sind, geklebt, geschweisst oder als

Kunststoffe aneinandergespritzt zu werden.

Im Gegensatz zu einer Anordnung mit einer ganzflächigen, auf einem Membranstützteller aufliegenden Membran ist eine Druckbeaufschlagung in beiden Richtungen möglich, ohne dass sich die Membran vom Membranstützteller abhebt. Die ringförmige Ausbildung erlaubt im Vergleich zu einer ganzflächigen Membran auch eine Einsparung an relativ kostspieligem Werkstoff, wie beispielsweise einem Siliconkautschuk. Zudem ermöglicht eine solche Anordnung eine sehr präzise Druckerfassung bei kleinsten Drücken in der Nähe des Nullpunktes.

Bei einer Ausführungsform nach Anspruch 2 ist gewährleistet, dass die Membran zum Verbinden mit dem Membranstützteller mit ihrem am inneren Rand angeordneten Einspannwulst ohne aufzuweiten und daher verzugsfrei in die am äusseren Rand des Membranstütztellers angeordnete Nut einlegbar ist.

Bei einer Ausführungsform nach Anspruch 3 lässt sich die Membran mit ihrem inneren Einspannwulst zuverlässig und druckdicht in der Nut des Membranstütztellers verankern, ohne dass der Einspannwulst dabei deformiert und die Membran verzogen wird, da die Nut durch den Bördelrand lediglich verschlossen, jedoch nicht in ihrer Ausdehnung verändert wird.

Eine Ausführungsform nach Anspruch 4 dient dazu, dem Membranstützteller bei geringstmöglichem Gewicht die erforderliche Steifheit zu verleihen.

Das erfindungsgemässe Verfahren nach Anspruch 5 ist sowohl für einen Membranstützteller aus Kunststoff wie auch für einen solchen aus Metall, beispielsweise aus Spritzguss, geeignet.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 6 dient zum rationellen Verbinden der Membran mit einem Membranstützteller aus Kunststoff. Dabei handelt es sich wie auch bei einem Membranstützteller aus Metall im wesentlichen um eine mechanische Verbindung, bei deren Herstellung keine Lösungsmitteldämpfe zu erwarten sind, wie sie beim Kleben und gegebenenfalls auch beim Anspritzen des einen Teils an das jeweils andere oder beim Verschweissen auftreten können.

Die Ansprüche 7 bis 10 beschreiben eine bevorzugte Ausführung einer Vorrichtung zum Verbinden der Membran mit einem Membranstützteller aus Kunststoff.

Anhand der Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Eine Draufsicht auf einen Membranstützteller mit einer Membran,
- Fig. 2 eine Schnittansicht der Membran,
- Fig. 3 eine Schnittansicht des Membran-

stütztellers,
 Fig. 4 eine Vorrichtung zum Verbinden der
 Membran mit einem Membranstütztel-
 ler aus Kunststoff und

Fig. 5 eine Schnittansicht des Randberei-
 ches einer an einem Membranstütztel-
 ler befestigten Membran.

Der in der Fig. 1 dargestellte Membranstütztel-
 ler **10** weist in seinem Zentrum eine Nabe **12** und
 einen Stössel **14** auf. Von der Nabe **12** erstrecken
 sich acht Verstärkungsrippen **16** sternförmig in ra-
 dialer Richtung bis zu einem kreisförmigen Rippen-
 rand **18**. Am äusseren Rand **20** des Membranstütz-
 tellers **10** ist eine ringförmige Membran **22** befe-
 stigt. Diese weist an ihrem äusseren Rand einen
 zum Einspannen in ein nicht dargestelltes Druck-
 schalter- oder Druckgebergehäuse bestimmten
 äusseren Einspannwulst **24** auf.

Gemäss Fig. 2 weist die ringförmige Membran
22 eine sehr dünnwandige Sicke **26** auf, der sich in
 radialer Richtung ringförmig zwischen dem äusse-
 ren Einspannwulst **24** und einem inneren Einspann-
 wulst **28** erstreckt.

Aus der Fig. 3 ist ersichtlich, dass der Mem-
 branstützteller **10** in seinem äusseren Rand **20** eine
 axial gerichtete Ringnut **30** aufweist, deren Durch-
 messer demjenigen des inneren Einspannwulstes
28 der Membran **22** entspricht, so dass der innere
 Einspannwulst **28** in die Ringnut **30** hineinpasst.
 Auf der Innenseite der Ringnut **30** erstreckt sich in
 axialer Richtung ein ebenfalls ringförmiger Bördel-
 rand **32**. Dieser dient zum Verschliessen der Ring-
 nut **30**, nachdem die Membran **22** mit ihrem inne-
 ren Einspannwulst **28** in die Ringnut **30** eingelegt
 worden ist.

Die in der Fig. 4 dargestellte Vorrichtung dient
 zum Verbinden der Membran **22** mit dem Mem-
 branstützteller **10**. Sie weist ein ortsfestes matrizen-
 artiges Unterteil **34** und ein in axialer Richtung auf
 das Unterteil **34** zustellbares stempelartiges Ober-
 teil **36** auf. Die einander zugekehrten Stirnseiten
38, 40 des Unterteils **34** und des Oberteils **36** sind
 der Form der fertigen Membrananordnung **10, 22**
 mindestens annähernd angepasst. Das Oberteil **36**
 weist dazu auf der Stirnseite **40** eine ringförmige,
 zum Bördeln bestimmten, schräg nach aussen ge-
 richtete Bördelfläche **42** auf. Diese Bördelfläche **42**
 dient zur Verformung des ringförmigen Bördelran-
 des **32** des Membranstütztellers **10**.

In der Fig. 5 ist der Randbereich der fertigen
 Membrananordnung **10, 22** im Schnitt dargestellt.
 Dabei ist der sich vor der Montage in axialer Rich-
 tung erstreckende Bördelrand **32** (Figuren 3 und 4)
 derart verformt, dass er sich nun, wie bei **32'**
 dargestellt, mindestens annähernd radial nach aus-
 sen erstreckt. Durch diese Verformung ist die
 Membran **22** mit ihrem inneren Einspannwulst **28**
 druckdicht und verzugsfrei mit dem Membranstütz-

teller **10** verbunden, da der innere Einspannwulst
28 ebenso wie der übrige Teil der Membran **22** aus
 einem hochelastischen Werkstoff hergestellt wird,
 wie beispielsweise aus Zweikomponenten-Flüssig-
 siliconen. Der Membranstützteller **10** besteht vor-
 zugsweise aus einem Kunststoff, wie z.B. einem
 Polycarbonat.

Gemäss Fig. 4 sind im Unterteil **34** an der
 Stirnseite **38** Öffnungen **43** angeordnet, die über
 Kanäle **44** mit einer nicht dargestellten Unterdruck-
 quelle bekannter Bauart verbunden sind. Durch die-
 se Öffnungen **43** wird die Membran **22** mittels
 Unterdruck festgehalten, nachdem zuvor der Mem-
 branstützteller **10** und anschliessend die Membran
22 auf das Unterteil **34** gelegt wurden. Der Unter-
 druck greift dabei an der Sicke **26** der Membran **22**
 an, um diese zuverlässig mit ihrem inneren Ein-
 spannwulst **28** in die Ringnut **30** des Membran-
 stütztellers **10** hineinzuziehen.

Nachdem der Membranstützteller **10** und die
 Membran **22** in die Vorrichtung eingelegt und die
 Unterdruckquelle eingeschaltet wurde, wird das
 Oberteil **36** in Pfeilrichtung **46** zugestellt. Bei einem
 vorbestimmten Anpressdruck wird das Oberteil **36**
 mittels Schwingungen im Ultraschallbereich in axia-
 ler Richtung erregt. Durch die Wirkung der Schwin-
 gungen bei dem vorbestimmten Anpressdruck wird
 der Bördelrand **32** durch die Bördelfläche **42** ge-
 bördelt.

Die Frequenz der Ultraschallschwingungen, mit
 der die als Oberteil **36** dienende Sonotrode **48**
 erregt wird, beträgt in der Regel 20 oder 40 kHz.
 Unter der Wirkung der Schwingungen entsteht in
 dem damit beanspruchten Teil Wärme und da-
 durch ein Schmelzfluss, der zur Verformung, im
 vorliegenden Fall zum Bördeln dient.

Zum Erzeugen der Ultraschallschwingungen
 dient ein nicht dargestellter Ultraschallgenerator be-
 kannter Bauart, dessen elektrische Ausgangslei-
 stung mittels eines ebenfalls nicht dargestellten
 Konverters in mechanische Schwingungen umge-
 setzt wird. Diese werden über einen Booster **50** auf
 die Sonotrode **48** übertragen. Der Booster **50** be-
 einflusst die Amplitude, um diese auf den an der
 Sonotrode **48** benötigten Wert umzuformen.

Durch die Erfindung ist eine zuverlässige Ver-
 ankerung einer ringförmigen Membran aus einem
 hochelastischen Werkstoff an einem Membran-
 stützteller gewährleistet. Insbesondere eignet sich
 die Erfindung zum druckdichten Verbinden von
 zwei unterschiedlichen Werkstoffen, die nicht mit-
 einander verklebbar oder verschweisssbar sind.

Patentansprüche

1. Membrananordnung für einen Druckschalter
 oder einen auf Druck ansprechenden Geber,
 bestehend aus einer an einem Membranstütz-

- teller (10) befestigten ringförmigen Membran (22), welche mit ihrem inneren Rand (28) in eine Nut (30) am äusseren Rand (20) des Membranstütztellers (10) eingreift, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran (22) in der Nut (30) des Membranstütztellers (10) druckdicht und verzugsfrei durch einen Bördelrand (32) befestigt ist. 5
2. Membrananordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (30) am äusseren Rand (20) des Membranstütztellers (10) eine axial gerichtete Ringnut ist, in welche die Membran (22) mit einem an ihrem inneren Rand angeordneten Einspannwulst (28) eingreift. 10 15
3. Membrananordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Membranstützteller (10) an der seinem Zentrum zugekehrten Seite der Ringnut (30) einen die Nut mindestens annähernd verschliessenden, radial nach aussen gebördelten Bördelrand (32') aufweist, durch welchen der innere Einspannwulst (28) der Membran (22) in der Ringnut (30) eingeklemmt ist. 20 25
4. Membrananordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Nabe (12) oder einen Stössel (14) aufweisende Membranstützteller (10) aus einem Werkstoff geringer Dicke besteht und von der Nabe (12) oder dem Stössel (14) ausgehende, radial verlaufende Verstärkungsrippen (16) aufweist. 30 35
5. Verfahren zum Verbinden der Membran mit dem Membranstützteller nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran (22) mit ihrem inneren Rand (28) verzugsfrei in die Nut (30) des Membranstütztellers (10) eingelegt und durch Bördeln eines am Membranstützteller (10) angeordneten Bördelrandes (32) befestigt wird. 40 45
6. Verfahren nach Anspruch 5 zum Verbinden der Membran mit dem Membranstützteller nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran (22) mit ihrem inneren Einspannwulst (28) in die Ringnut (30) eines aus einem Kunststoff bestehenden Membranstütztellers (10) eingelegt und der sich vor der Verbindung in axialer Richtung erstreckende Bördelrand (32) des Membranstütztellers (10) mittels Ultraschall radial nach aussen gebördelt wird. 50 55
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese ein matrizenartiges Unterteil (34) und ein stempelartiges Oberteil (36) aufweist, deren einander zugekehrte Stirnseiten (38, 40) an die Form der Membran (22) mit Stützteller (10) angepasst und die relativ aufeinander zustellbar angeordnet sind und von denen das eine der beiden Teile (34, 36) mittels Schwingungen im Ultraschallbereich erregbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Oberteil (36) mit einem Booster (50) eines Ultraschallgenerators gekoppelt ist und auf seiner Stirnseite (40) eine ringförmige, schräg nach aussen gerichtete Bördelfläche (42) zum Bördeln des Bördelrandes (32) des Membranstütztellers (10) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Oberteil (36) in axialer Richtung auf das Unterteil (34) zustellbar angeordnet und mittels Ultraschall erregbar ist und dass die Ultraschall-Schwingungsrichtung axial ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterteil (34) an seiner Stirnseite (38) angeordnete, mit einer Unterdruckquelle verbundene Öffnungen (43) zum Ansaugen und Festhalten der Membran (22) aufweist.

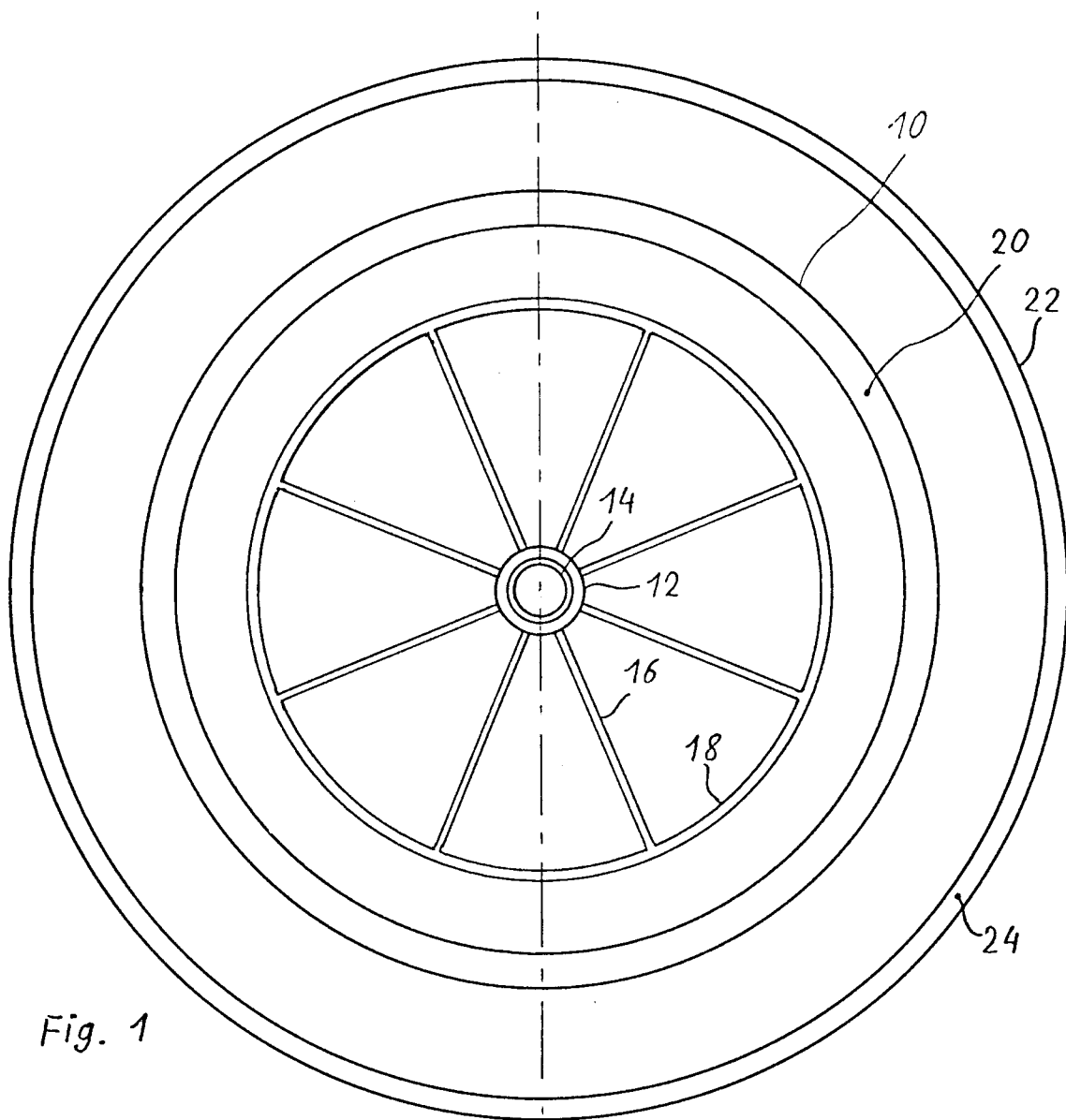


Fig. 1

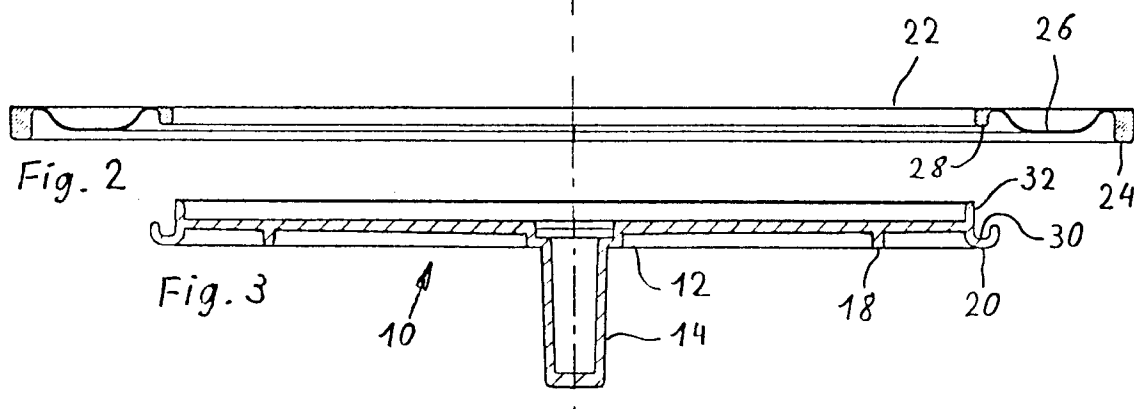
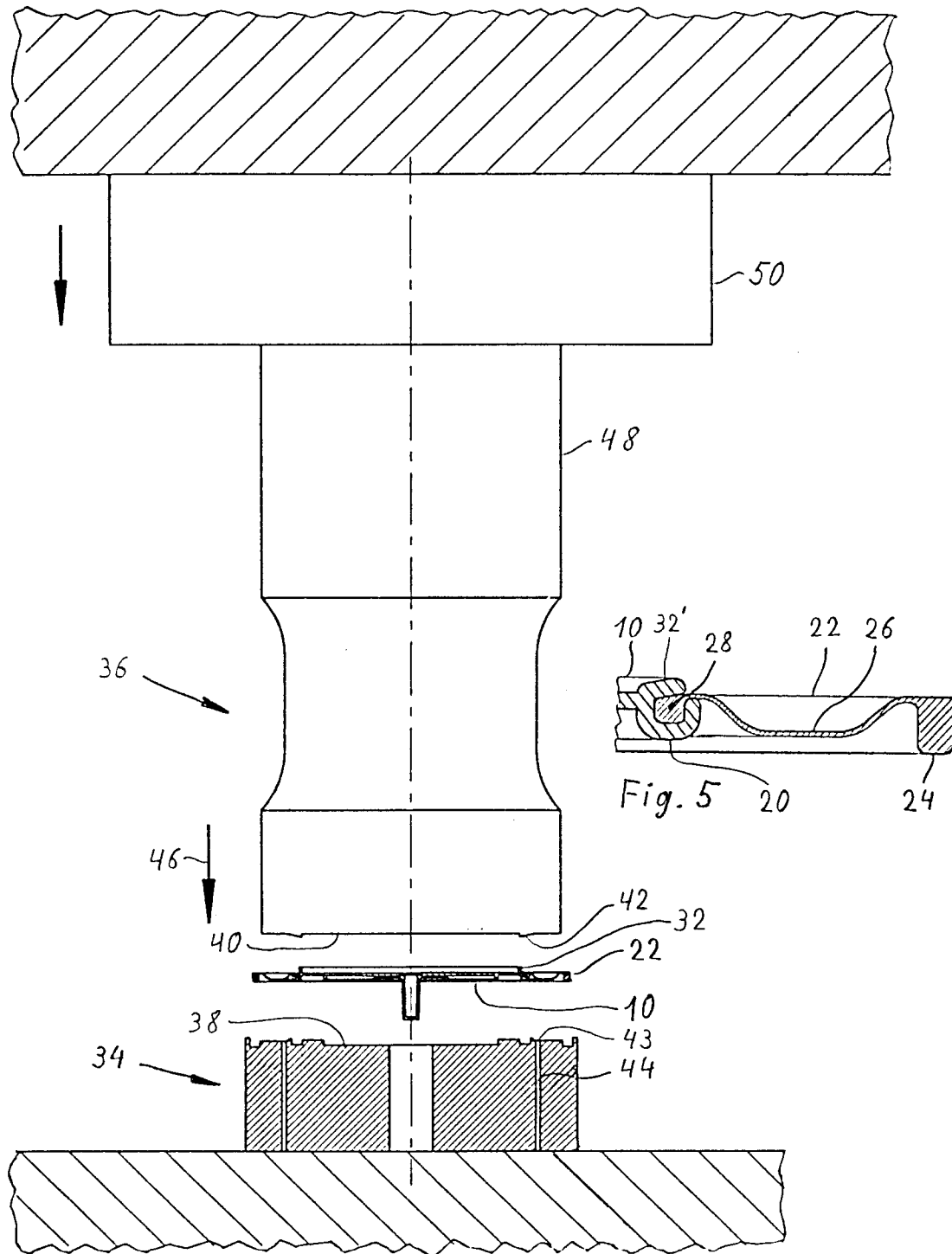


Fig. 2

Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 7113

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	EP-A-0 507 002 (HUBA CONTROL AG) * Spalte 8, Zeile 2 - Zeile 14; Abbildungen 5A, 5B *	1-3	H01H35/34
A	US-A-4 767 898 (AISIN SEIKI K.K.) * Abbildungen *	1	
A	EP-A-0 017 453 (EATON CORP.) * Seite 8, Zeile 9 - Zeile 19; Abbildung 5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 1993	Prüfer Janssens De Vroom, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			