



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2005 Patentblatt 2005/36

(51) Int Cl.7: **B05B 17/06**

(21) Anmeldenummer: **05003229.1**

(22) Anmeldetag: **16.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: **05.03.2004 DE 102004011726**

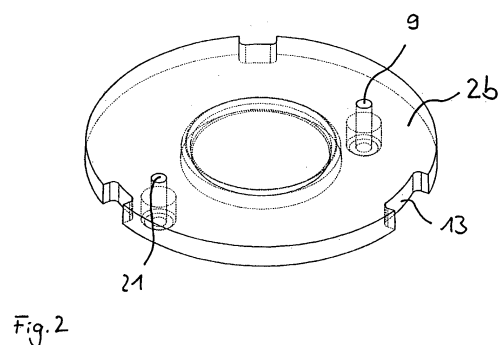
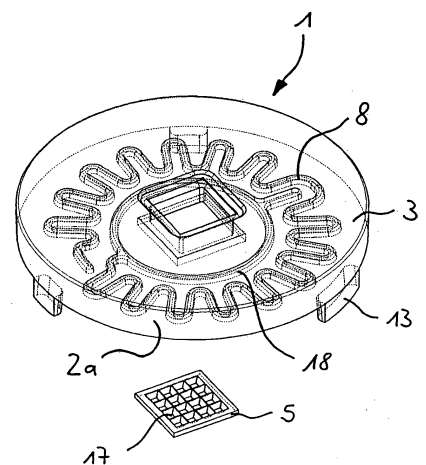
(71) Anmelder: **Ing. Erich Pfeiffer GmbH**
78315 Radolfzell (DE)

(72) Erfinder:
• **Körner, Joachim**
88690 Uhldingen (DE)
• **Schürle, Holger**
78315 Radolfzell (DE)
• **Helmlinger, Michael**
78315 Radolfzell (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

(54) **Dosiervorrichtung**

(57) Eine Dosiervorrichtung (1) zur Abgabe eines Mediums in eine Umgebung, mit einem durch aneinander grenzende Wandabschnitte gebildeten, gegenüber einer Umgebung im wesentlichen abgeschlossenen Dosierraum (19); mit zumindest einem Zulauf, der zumindest einen Wandabschnitt für eine kommunizierende Verbindung zwischen dem Dosierraum (19) und einem Mediumspeicher durchdringt, mit einer Dosieröffnungsanordnung (5), die zumindest einen Wandabschnitt für eine kommunizierende Verbindung zwischen dem Dosierraum und der Umgebung durchdringt, mit zumindest einer an zumindest einem Wandabschnitt angebrachten Vibrationseinrichtung (6), die für eine Schwingungsbeaufschlagung zumindest eines Wandabschnittes des Dosierraums (19) vorgesehen ist, ist bekannt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dosiervorrichtung zur Abgabe eines Mediums in eine Umgebung, mit einem durch aneinandergrenzende Wandabschnitte gebildeten, gegenüber einer Umgebung im wesentlichen abgeschlossenen Dosierraum, mit zumindest einem Zulauf, der zumindest einen Wandabschnitt für eine kommunizierende Verbindung zwischen dem Dosierraum und einem Mediumspeicher durchdringt, mit einer Dosieröffnungsanordnung, die zumindest einen Wandabschnitt für eine kommunizierende Verbindung zwischen dem Dosierraum und der Umgebung durchdringt, mit zumindest einer an zumindest einem Wandabschnitt angebrachten Vibrationseinrichtung, die für eine Schwingungsbeaufschlagung zumindest eines Wandabschnittes des Dosierraums vorgesehen ist.

[0002] Eine derartige Dosiervorrichtung ist aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 129 741 bekannt. Dort wird eine Dosiervorrichtung beschrieben, die aus einem oberen und einem unteren Substrat aufgebaut ist, wobei Wandabschnitte der Substrate einen Dosierraum begrenzen, der gegen eine Umgebung im wesentlichen abgeschlossen ist. In dem oberen Substrat sind in den Wandabschnitten Dosieröffnungen vorgesehen, durch die das auszutragende Medium in die Umgebung der Dosiervorrichtung abgegeben werden kann. An einer dem Dosierraum abgewandten Außenseite des unteren Substrats ist eine Vibrationseinrichtung angebracht, die für die Schwingungsbeaufschlagung des unteren Substrats und damit des im Dosierraum vorgesehenen Mediums ausgebildet ist. An der Dosiervorrichtung ist ein seitlicher, zwischen einem Wandabschnitt des oberen Substrates und einem Wandabschnitt des unteren Substrates angeordneter Zulauf vorgesehen, der ein Einströmen von Medium aus einem Mediumspeicher in den Dosierraum ermöglicht.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine einfachere Herstellung sowie einen verbesserten Mediumaustrag ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Dosieröffnungsanordnung als diskretes Bauteil ausgeführt und in einem Wandabschnitt integriert ist. Dadurch wird die Anwendung eines spezifischen, besonders gut für die Dosieröffnungsanordnung geeigneten Herstellprozesses ermöglicht, der ohne Rücksicht auf Erfordernisse der übrigen Wandabschnitte des Dosierraums durchgeführt werden kann und somit besonders vorteilhafte Eigenschaften der Dosieröffnungsanordnung hervorbringen kann. Außerdem können die übrigen Wandabschnitte der Dosiervorrichtung in einfacheren, kostengünstigeren und unabhängigen Herstellungsprozessen mit gleichen oder anderen Werkstoffen verwirklicht werden. Dabei ist insbesondere eine Herstellung durch Ur- oder Umformverfahren denkbar.

[0005] In Ausgestaltung der Erfindung sind die Wandabschnitte in getrennten Gehäusebauteilen vorgese-

hen. Dadurch ist eine spezifische Anpassung der jeweils für die Gehäuseteile angewendeten Herstellverfahren auf die Erfordernisse der entsprechenden Wandabschnitte möglich. Während ein erstes Gehäusebauteil insbesondere zur Aufnahme der Dosieröffnungsanordnung vorgesehen sein kann und somit entsprechende Einrichtungen zur Auflage, Befestigung und Abdichtung der Dosieröffnungsanordnung aufweisen kann, kann ein zweites Gehäusebauteil spezifisch für die Anbringung der Vibrationseinrichtung vorgesehen sein und insbesondere für eine verlustarme Weiterleitung der von der Vibrationseinrichtung hervorgerufenen Schwingungen in den Dosierraum ausgebildet sein.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird auch dadurch gelöst, dass an dem Wandabschnitt, der für die Anbringung der Vibrationseinrichtung vorgesehen ist, eine Elastizitätszone zur Schwingungsentkopplung gegenüber anderen Wandabschnitten vorgesehen ist. Durch die Elastizitätszone kann ein unerwünschtes Mitschwingen von Wandabschnitten abseits des von der Vibrationseinrichtung mit Schwingungen beaufschlagten Wandabschnittes verhindert oder zumindest deutlich reduziert werden. Damit kann insbesondere auch eine unerwünschte Übertragung der Schwingungen auf Bestandteile einer Austragvorrichtung für Medien, in die die Dosiervorrichtung in der Regel eingebaut ist, verhindert werden, wodurch eine Langlebigkeit einer derartigen Austragvorrichtung verbessert werden kann. Darüber hinaus kann durch die Elastizitätszone zur Schwingungsentkopplung eine besonders vorteilhafte Einbringung und Übertragung der erzeugten Vibrationen in den Dosierraum und insbesondere auf das auszutragende Medium verwirklicht werden, wodurch sich ein vorteilhafter Wirkungsgrad der Vibrationseinrichtung erzielen lässt. Dies ist insbesondere bei mobilen Austragvorrichtungen, die mit einem limitierten Energievorrat eine maximale Anzahl von Austragvorgängen erzielen sollen, von besonderem Interesse.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Elastizitätszone als zumindest teilweise umlaufende Nut und/oder Sicke in dem Wandabschnitt ausgeführt. Dadurch kann eine besonders vorteilhafte Herstellung der Elastizitätszone, insbesondere durch Ur- oder Umformverfahren, verwirklicht werden. Durch eine derartige, zumindest teilweise umlaufende Nut und/oder Sicke kann auch ein weitreichender Einfluss auf das Schwingungsverhalten des von der Vibrationseinrichtung angeregten Mediums im Dosierraum erzielt werden, wodurch Austrageigenschaften der Dosiervorrichtung gezielt durch die Gestaltung der Elastizitätszone beeinflusst werden können. Die zumindest teilweise umlaufende Nut unterscheidet sich hinsichtlich einer Wirkungsweise von einer zumindest teilweise umlaufenden Sicke, da bei der Nut eine Veränderung einer Wandstärke zumindest eines Wandabschnittes vorgesehen ist, durch die sich eine Vergrößerung der Elastizität in diesem Wandabschnitt erzielen lässt. Demgegenüber ist bei einer Sicke keine Wandstärkenveränderung vorge-

sehen. Die Veränderung der Schwingungseigenschaften wird in erster Linie durch eine Schaffung einer insbesondere wellenförmig ausgeführten Geometrie des Wandabschnittes verändert, die bei Deformation geringere innere Spannungen aufbaut und somit ein verändertes Schwingungsverhalten hervorruft. Ein Elastizitätsbereich kann auch aus umlaufenden, parallel und/oder abwechselnd angeordneten Nuten und Sicken aufgebaut sein, so dass sich ein besonders bevorzugtes Schwingungsverhalten ergibt. In einer weiteren Ausführungsform ist auch eine sickenartige Gestaltung einer Nut vorstellbar.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest ein Gehäuseteil aus einem elastischen Material hergestellt. Als elastische Materialien kommen insbesondere Kunststoffe, Metalle, Verbundwerkstoffe aus Kunststoffen und Metallen, insbesondere mit Verstärkungen aus Glas- und/oder Kohlefasern in Frage. Bei Verwendung eines elastischen Materials können insbesondere die Schwingungseigenschaften der Dosiervorrichtung in einem weiten Spektrum voreingestellt werden, wodurch eine weitgehende Einflussnahme auf den Energieverbrauch sowie die Anzahl und Größe der ausgetragenen Flüssigkeitspartikel möglich ist.

[0009] In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist in zumindest einem Wandabschnitt zumindest ein mit dem Dosierraum sowie mit der Umgebung und/oder dem Mediumspeicher kommunizierender Kanalabschnitt vorgesehen. Durch einen derartigen Kanalabschnitt, der insbesondere unmittelbar im Vorfeld eines durchzuführenden Mediumaustrags mit Medium befüllbar ist, wobei insbesondere Kapillarkräfte für eine Befüllung des Kanalabschnittes sorgen, kann eine vorteilhafte Versorgung des Dosierraums mit Medium während des Austragvorganges verwirklicht werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt der Austragvorgang aus dem Dosierraum zur Sicherstellung einer vorherbestimmbaren Verteilung von Tropfenanzahl und Tropfengröße drucklos. Das heißt, dass eine Fördereinrichtung, die für die Förderung des Mediums aus einem Mediumspeicher in den Dosierraum vorgesehen ist, während des Austragvorganges inaktiv ist und eine Zuleitung aus dem Mediumspeicher in den Dosierraum insbesondere durch eine Ventileinrichtung gesperrt ist. Um dennoch eine ausreichende Mediummenge aus dem Dosierraum in die Umgebung austragen zu können und gleichzeitig die Größe des Dosierraums auf ein Volumen beschränken zu können, das kleiner ist als die auszutragende Mediummenge, um ein vorteilhaftes Austragverhalten für das Medium zu erzielen, ist der zumindest eine Kanalabschnitt vorgesehen, der kommunizierend mit dem Dosierraum verbunden ist, aber allenfalls mittelbar im Bereich einer Schwingungsausbreitung durch die Vibrationseinrichtung vorgesehen ist. Damit kann ein kompakter Dosierraum mit einer kleindimensionierten Vibrationseinrichtung verwirklicht werden, der exakt auf die Bedürfnisse des Austragvorganges abstimmbar ist und der dennoch den Austrag der

gewünschten Mediummenge erlaubt. Durch den Zustrom von Medium aus dem Kanalabschnitt in den Dosierraum wird darüber hinaus verhindert, dass das auszutragende Medium durch die Schwingungsbeaufschlagung zu stark erwärmt oder gegebenenfalls bei empfindlichen Medienbestandteilen durch die Schwingungsbeaufschlagung degeneriert wird.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Kanalabschnitt zumindest abschnittsweise umlaufend um den Dosierraum herum angeordnet. Damit lässt sich eine besonders kompakte Integration eines oder mehrerer Kanalabschnitte in einen oder mehreren Wandabschnitte erzielen, wobei je nach Art und Dauer des Austragvorganges und des auszutragenden Mediums Einlassöffnungen des oder der Kanalabschnitte im Dosierraum gleichmäßig oder ungleichmäßig am Dosierraum verteilt sein können, so dass das aus dem oder den Kanalabschnitten in den Dosierraum eintretende Medium an exakt vorherbestimmbaren, optimierten Stellen eintritt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein ringförmiger Kanalabschnitt zur gleichmäßigen Mediumversorgung des gesamten Dosierraums vorgesehen.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind der oder die Kanalabschnitte zirkular und/oder punktsymmetrisch umlaufend um den Dosierraum herum angeordnet, wodurch sich eine besonders kompakte Anordnung der Kanalabschnitte und ein homogenes und reibungsarmes Einströmen von Medium in den Dosierraum verwirklichen lässt.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Kanalabschnitt zumindest abschnittsweise mäanderförmig ausgeführt. Damit wird eine besonders kompakte Integration des Kanalabschnittes in den Wandabschnitt ermöglicht. Durch den zumindest abschnittsweise gekrümmten Verlauf des Kanalabschnittes kann ein besonders günstiges Verhältnis zwischen einer Kanalabschnittslänge, einem Kanalabschnittsvolumen und einer für diese Länge oder dieses Volumen benötigten Fläche im Wandabschnitt verwirklicht werden. Insbesondere mit in dichter Abfolge angeordneten, positiv und negativ gekrümmten Kanalabschnitten lässt sich die mäanderförmige Ausführung des Kanalabschnittes besonders vorteilhaft realisieren.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Kanalabschnitt als einseitig offene Nut ausgeführt. Dadurch lässt sich der Kanalabschnitt in besonders einfacher Weise bereits beim Ur- oder Umformen des entsprechenden Wandabschnittes technisch einfach und kostengünstig einbringen. Durch die Gestaltung als einseitig offene Nut sind insbesondere Kanalabschnitte, die durch Kapillarkräfte befüllbar sein sollen, in einfacher Weise zu realisieren, da die hierfür erforderlichen, extrem kleinen Kanalquerschnitte von einer Außenfläche des Wandabschnittes her eingebracht werden können.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Kanalabschnitt durch ein flächig aufliegendes Gehäuseteil zumindest im wesentlichen gegenüber der Umge-

bung verschlossen. Damit kann in besonders einfacher Weise ein zumindest im wesentlichen gegenüber der Umgebung verschlossener Kanalabschnitt verwirklicht werden. In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine, insbesondere durch eine Filtereinheit von der Umgebung abgegrenzte, Belüftungsöffnung an einem dem Dosierraum abgewandten Ende des Kanalabschnittes vorgesehen. Durch die Belüftungsöffnung kann insbesondere Luft oder ein Schutzgas in den Kanalabschnitt einströmen, um ein Nachströmen des im Kanalabschnitt gespeicherten Mediums in den Dosierraum während des Austragvorgangs zu erleichtern.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der auf dem Kanalabschnitt aufliegende Wandabschnitt zumindest abschnittsweise als Filtermembran ausgeführt. Dadurch kann ein Nachströmen von Medium in den Dosierraum während des Austragvorgangs aus dem Kanalabschnitt gewährleistet werden, ohne dass Kontaminationen aus der Umgebung der Dosiervorrichtung in den Kanalabschnitt eintreten können. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Filtermembran als hydrophobe und/oder flüssigkeitsdichte Membran mit keimsperrender Wirkung ausgeführt, so dass beim Befüllen des Kanalabschnittes mit Medium ein Austreten des Mediums durch die Filtermembran ausgeschlossen wird. Gleichzeitig ist dadurch gewährleistet, dass Keime oder andere kontaminierende Stoffe nicht durch die Filtermembran in den Kanalabschnitt hinein gelangen können.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind Gehäuseteile zumindest abschnittsweise stoffschlüssig miteinander verbunden. Durch eine stoffschlüssige Verbindung der Gehäuseteile, insbesondere im Bereich der den Dosierraum und/oder die Kanalabschnitte begrenzenden Wandabschnitte lässt sich in bevorzugter Weise eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen den Gehäuseteilen erzielen. Eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Gehäuseteilen kann insbesondere durch Kleben, Ultraschallschweißen oder Laserschweißen verwirklicht werden.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Dosieröffnungsanordnung und/oder die Vibrationseinrichtung in einem als Kunststoffspritzgussteil ausgeführten Wandabschnitt eingespritzt. Dadurch kann eine besonders innige Verbindung zwischen der Dosieröffnungsanordnung und/oder der Vibrationseinrichtung und dem entsprechenden Wandabschnitt erzeugt werden. Außerdem wird in einem Verbindungsbereich zwischen der Dosieröffnungsanordnung und/oder der Vibrationseinrichtung und dem Wandabschnitt das Material, aus dem der Wandabschnitt aufgebaut ist, nur geringfügig gestört, da auf nachträgliche Energieeinträge und/oder in ansonsten erforderlichen Klebstoffen enthaltene Lösungsmittel verzichtet werden kann.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind in und/oder an Wandabschnitten aus elektrisch isolierenden Materialien elektrische Leitbahnen für eine Kontaktierung von elektrischen Komponenten vorgesehen.

Diese Leitbahnen, die insbesondere durch ein Mehrkomponentenspritzgussverfahren verwirklicht sind, erlauben eine einfache Integration elektrischer Verbraucher, Sensoren und/oder Schalter in die Wandabschnitte. Auf aufwendige Kontaktierungsmaßnahmen nach der Herstellung der entsprechenden Wandabschnitte kann damit verzichtet werden. Damit lässt sich eine besonders leicht und zuverlässig herstellbare Kontaktierung der elektrischen Komponenten verwirklichen. Die Leitbahnen können auch durch nachträglich aufbringbare PVD-Metallbeschichtungen, Siebdruck bzw. Tampondruck von Metallschichten oder in ähnlicher Weise verwirklicht werden.

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weisen aneinandergrenzende Gehäuseteile Zwangspositionierungsmittel auf, die für eine formschlüssige, lagerichtige Montage der Gehäuseteile zueinander vorgesehen sind. Damit lässt sich eine besonders einfache und zuverlässige, lagerichtige Montage der Gehäuseteile zueinander verwirklichen. Dazu sind die Zwangspositionierungsmittel an den Gehäuseteilen insbesondere als formschlüssig wirkende Nuten, Durchbrüche, Stifte und/oder Rastrnasen ausgeführt, die eine eindeutige Positionierung aneinandergrenzender Gehäuseteile sowie eine selbsthaltende, formschlüssige Verbindung der Gehäuseteile gewährleisten können.

[0020] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele, die anhand der Zeichnungen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Explosionsdarstellung eine Dosiervorrichtung mit einem Ober-
teil, einer diskreten Dosieröffnungsanordnung, einem Unterteil und einer Vibrationseinrichtung,

Fig. 2 in perspektivischer Explosionsdarstellung die Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1 mit einer Darstellung verdeckter Kanten,

Fig. 3 in ebener Schnittdarstellung die Dosiervorrichtung gemäß der Fig. 1 und 2 und

Fig. 4 in perspektivischer Explosionsdarstellung eine Dosiervorrichtung mit nach außen gerichteten Kanalabschnitten, die von einer Filtermembran verschlossen sind, sowie mit einem zumindest teilweise als Metallmembran ausgeführten Dosierraum.

[0021] Bei der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist eine Dosiervorrichtung 1 im Wesentlichen aus einem Ober-
teil 3, einem Unterteil 4, einer Dosieröffnungsanordnung 5 und einer Vibrationseinrichtung 6 aufgebaut. Dabei ist die aus Siliziummaterial hergestellte Dosieröffnungsanordnung 5 von einer Unterseite des Ober-
teils 3 her in das Ober-
teil 3

eingbracht und mit einer Klebeverbindung 14 befestigt. Für eine zuverlässige Realisierung der Klebeverbindung 14 ist in dem Oberteil 3 eine um einen vertieften Aufnahmebereich 15 angeordnete, umlaufende Klebenut 16 vorgesehen. Diese Klebenut 16 ermöglicht ein Ausweichen überschüssigen Klebstoffs während des Klebevorganges und stellt somit sicher, dass eine mit Dosieröffnungen 17 versehene Stirnfläche der Dosieröffnungsanordnung 5 nicht durch Klebstoff verunreinigt wird.

[0022] Wie in Fig. 2 dargestellt, ist an der Unterseite des Oberteils 3 ein zirkular um einen Austrittschacht 22 angeordneter und mäanderförmig ausgeführter Kanalabschnitt 8 vorgesehen. Der mäanderförmig ausgeführte Kanalabschnitt 8 weist einen Ringkanal 18 auf, der eine kommunizierende Verbindung mit dem in Fig. 3 näher dargestellten Dosierraum 19 aufweist. Der Ringkanal 18 ist weiterhin mit einem Zulauf 9 kommunizierend verbunden, der seinerseits eine nicht dargestellte Verbindung mit einem Mediumspeicher herstellt. An einem dem Ringkanal 18 abgewandten Ende des Kanalabschnitts 8 ist eine Belüftungsöffnung 20 vorgesehen, die kommunizierend mit einem Belüftungskanal 21 verbunden ist, der seinerseits entweder in eine Umgebung oder in den Mediumspeicher mündet, um eine Entleerung des Kanalabschnitts 8 während des Austragvorganges zu ermöglichen. An dem Oberteil 3 ist oberhalb der Dosieröffnungsanordnung 5 der Austrittschacht 22 vorgesehen, durch den das auszutragende Medium in eine Umgebung abgegeben werden kann. An dem Unterteil 4 sind für den Zulauf 9 ein Zulaufstutzen 23 und für den Belüftungskanal 21 ein Belüftungstutzen 24 vorgesehen. An dem Zulaufstutzen 23 und dem Belüftungstutzen 24 können in einfacher Weise nicht dargestellte, rohrförmige Verbindungskanäle, insbesondere für eine Anbindung des Mediumspeichers angebracht werden. In dem Unterteil 4 ist eine als kreisförmig umlaufende Nut ausgeführte Elastizitätszone 7 vorgesehen, die eine Entkopplung der zentrisch angebrachten Vibrationseinrichtung 6 vom übrigen Unterteil 4 sicherstellt. Das Unterteil 4 und das Oberteil 3 bilden mit ihren jeweils gegenüberliegenden Wandabschnitten 2a, 2b den Dosierraum 19, der zudem durch die Dosieröffnungsanordnung 5 begrenzt wird. Dazu liegen die Wandabschnitte 2a, 2b flächig aufeinander auf und sind stoffschlüssig, zumindest teilweise, insbesondere durch Laserverschweißung, miteinander verbunden.

[0023] Die Vibrationseinrichtung 6 ist ebenfalls stoffschlüssig an einem nach außen gerichteten Wandabschnitt 2c angebracht und mit nicht dargestellten, elektrischen Kontaktmitteln für eine Energieversorgung zur Erzeugung von Schwingungen verbunden. Der Dosierraum 19 weist bei der vorliegenden Ausführungsform eine Höhe von ungefähr 50 µm auf. Dadurch ist erkennbar, dass der mäanderförmige Kanalabschnitt 8 unter Einbeziehung des Ringkanals 18 ein wesentlich größeres Volumen als der Dosierraum 19 aufweist. Ein im wesentlichen druckloser Austragvorgang für das Me-

dium kann damit ein Vielfaches der unmittelbar im Dosierraum 19 aufnehmbaren Flüssigkeitsmenge austragen, ohne dass eine Nachförderung von Medium aus dem nicht dargestellten Mediumspeicher über den Zulauf 9 erforderlich ist.

[0024] Der Dosierraum 19 ist in seinem Volumen gegenüber einem Füllvolumen des Kanalabschnitts 8 und des Ringraumes 18, die gemeinsam eine Vordosierkammer bilden, vernachlässigbar gering. Vorzugsweise ist das gesamte Füllvolumen des Ringraumes 18 und des Kanalabschnitts 8 so bemessen, dass es zumindest weitgehend einem Einfachen oder einem ganzzahligen Vielfachen der jeweils durch eine Piezobetätigung auszubringenden Dosiermenge entspricht. Dies bedeutet, dass bei vollständigem Befüllen der Vordosierkammer und einer entsprechenden Dosierbetätigung gewährleistet ist, dass die Vordosierkammer entweder vollständig entleert ist oder noch so viel Flüssigkeit aufweist, dass ein oder mehrere vollständige Austragvorgänge durchgeführt werden können. Da nach einer ganzzahligen Anzahl von Austragvorgängen zwangsläufig die Vordosierkammer vollständig entleert ist, kann anschließend durch vollständiges Befüllen wieder eine exakt angepasste Dosiermenge erreicht werden.

[0025] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist der Kanalabschnitt 58 als offene Nut in einer nach außen vom Dosierraum weg gewandten Stirnseite des Oberteils 53 verwirklicht und wird mittels einer Filtermembran 60, die stoffschlüssig auf die Stirnseite des Oberteils 53 aufbringbar ist, verschlossen. Die Filtermembran 60 ist zumindest abschnittsweise als hydrophobe, gasdurchlässige und keimsperrende Membran ausgeführt und erlaubt somit ein Einströmen von Umgebungsatmosphäre, insbesondere Luft, in den Kanalabschnitt 58 während des Austragvorgangs. Die Filtermembran 60 erlaubt bei der Befüllung der Kanalabschnitte, die sich insbesondere durch Kapillarkräfte vollziehen kann, ein Ausströmen von Luft, die durch das einströmende Medium verdrängt wird. Die Dosieröffnungsanordnung 55 entspricht derjenigen aus den Fig. 1 bis 3, d.h. auch hier sind Dosieröffnungen 67 vorgesehen. Auch die stoffschlüssige Verbindung der Dosieröffnungsanordnung 55 mit dem Oberteil 53 ist in gleicher Weise wie bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 3 durchgeführt.

[0026] Der Dosierraum 69 wird durch eine Metallmembran 74 nach unten begrenzt, wobei in der Metallmembran 74 eine zirkulare, konzentrisch angeordnete Elastizitätszone 57, die als Sicke ausgeführt ist, vorgesehen ist. Die Vibrationseinrichtung 56 ist stoffschlüssig an einer Unterseite der Metallmembran 74 angebracht und wird in gleicher Weise wie die Vibrationseinrichtung 6 gemäß der Fig. 1 bis 3 elektrisch kontaktiert. Die Metallmembran 74 wird in dem Oberteil 53 durch einen mit Druckstempeln 76 versehenen Zentrierring 75 form-schlüssig gehalten. Die Druckstempel 76 stellen dabei eine flächige Auflage einer Oberseite der Metallmem-

bran 74 gegenüber einer Unterseite des Oberteils 53 sicher.

[0027] Für einen Austrag eines Mediums mittels einer Dosiervorrichtung gemäß den Fig. 1 bis 3 wird zunächst unmittelbar vor Beginn des Mediumaustrags das in einem nicht dargestellten Mediumspeicher gelagerte Medium über ebenfalls nicht dargestellte Fördermittel, die mechanisch mit dem Zulaufstutzen 23 verbunden sind, über den Zulauf 9 in den Ringkanal 18 und somit sowohl in den Kanalabschnitt 8 als auch in den Dosierraum 19 eingebracht. Eventuell überschüssiges Medium kann über die Belüftungsöffnung 20 in den Belüftungskanal 21 abgeführt werden, der über den Belüftungsstutzen 24 insbesondere mit dem Mediumspeicher verbunden ist. Dadurch ist eine korrekte Befüllung des Dosier- raums und des Kanalabschnitts mit einer vordefinierten Mediummenge ausschließlich durch geometrische Gestaltung des Dosierraums und des Kanalabschnittes gewährleistet. An die Fördereinrichtung für die Förderung des Mediums aus dem Mediumspeicher müssen daher keine allzu hohen Genauigkeitsanforderungen gestellt werden.

[0028] Die Befüllungs- menge durch die Förderein- richtung wird in jedem Fall größer eingestellt als das maxi- male Befüllungsvolumen des Kanalabschnittes und des Ringraumes und damit der Vordosierkammer. Über- schüssige Flüssigkeit wird automatisch über den Belüf- tungsstutzen in den Mediumspeicher zurückgeführt. Es ist somit immer eine vollständige und damit definierte Befüllung gewährleistet, ohne dass die Fördereinrich- tung besondere Anforderungen an exakte Dosierungen aufweisen muss. Als Förderung ist auch ein Medium- transport durch Kapillarwirkung zu verstehen. Für die- sen Fall ist die Fördereinrichtung durch ein Absperror- gan definiert, das die Befüllung durch Kapillarwirkung absperrt oder freigibt.

[0029] Nach der vollständigen Befüllung des Dosier- raums 19 sowie des Kanalabschnittes 18 wird eine nicht dargestellte Ventileinrichtung zwischen dem Medium- speicher und dem Zulauf 9 geschlossen. Somit ist das im Dosierraum 19 und dem Kanalabschnitt 18 einge- brachte Medium im Wesentlichen als drucklos anzuse- hen. Anschließend wird durch Beaufschlagung der Vi- brationseinrichtung 6 mittels elektrischer Energie, die von einer nicht dargestellten Ansteuervorrichtung über ebenfalls nicht dargestellte Versorgungsleitungen über- tragen wird, eine Vibration des zentralen, durch die Ela- stizitätszone 7 begrenzten Schwingungsabschnittes 27 des Unterteils 4 hervorgerufen, die zu einer Kompres- sion des im Dosierraum 19 eingeschlossenen Mediums führt. Dadurch kann das Medium durch die nicht näher dargestellten Dosieröffnungen 17 der Dosieröffnungs- anordnung 5 in den Austrittsschacht 22 des Oberteils 3 austreten und von dort in eine Umgebung abgegeben werden. Bei einer der Volumenreduzierung des Dosier- raums 19 nachfolgenden Volumenvergrößerung kann im Ringkanal 18 sowie im Kanalabschnitt 8 gespeicher- tes Medium in den Dosierraum nachströmen und steht

somit für einen nächsten, unmittelbar folgenden und durch die Frequenz der Vibrationseinrichtung 6 be- stimmten Austragvorgang zur Verfügung. Damit ist ge- währleistet, dass der Austragvorgang aus dem Dosier- raum 19 in die Umgebung mit einem besonders vorteil- haften Wirkungsgrad vonstatten gehen kann, da für je- den Austragvorgang lediglich eine geringe Flüssigkeits- menge durch die Vibrationseinrichtung 6 beschleunigt werden muss. Weiterhin kann durch das Nachströmen von Medium aus dem Ringkanal 18 bzw. dem Kanalab- schnitt 8 ein lang andauernder Austragvorgang ohne Nachdosierung aus dem Mediumspeicher gewährlei- stet werden.

Patentansprüche

1. Dosiervorrichtung (1) zur Abgabe eines Mediums in eine Umgebung,
 - mit einem durch aneinandergrenzende Wand- abschnitte (2a, 2b, 2c) gebildeten, gegenüber einer Umgebung im wesentlichen abgeschlos- senen Dosierraum (19, 69);
 - mit zumindest einem Zulauf (9, 59), der zumin- dest einen Wandabschnitt für eine kommuni- zierende Verbindung zwischen dem Dosier- raum und einem Mediumspeicher durchdringt;
 - mit einer Dosieröffnungsanordnung (5, 55), die zumindest einen Wandabschnitt für eine kom- munizierende Verbindung zwischen dem Dosi- erraum und der Umgebung durchdringt;
 - mit zumindest einer an zumindest einem Wand- abschnitt angebrachten Vibrationseinrichtung (6, 56), die für eine Schwingungsbeaufschla- gung zumindest eines Wandabschnittes des Dosierraums vorgesehen ist, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Dosieröffnungsan- ordnung als diskretes Bauteil ausgeführt und in ei- nem Wandabschnitt integriert ist.
2. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Wandabschnitte in ge- trennten Gehäuseteilen (3, 4) vorgesehen sind.
3. Dosiervorrichtung nach dem Oberbegriff des An- spruchs 1 oder nach Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** an dem Wandabschnitt, der für die Anbringung der Vibrationseinrichtung vorgesehen ist, eine Elastizitätszone (7, 57) zur Schwingungs- entkopplung gegenüber anderen Wandabschnitten vorgesehen ist.
4. Dosiervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Elastizitätszone als zu- mindest teilweise umlaufende Nut und/oder Sicke in dem Wandabschnitt ausgeführt ist.

5. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Gehäuseteil aus einem elastischen Material, insbesondere aus Kunststoff oder Metall, hergestellt ist. 5
6. Dosiervorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest einem Wandabschnitt zumindest ein mit dem Dosierraum sowie mit der Umgebung und/oder dem Mediumspeicher kommunizierender Kanalabschnitt (8, 58) vorgesehen ist. 10
7. Dosiervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanalabschnitt zumindest abschnittsweise umlaufend, insbesondere zirkular und/oder punktsymmetrisch umlaufend, um den Dosierraum herum angeordnet ist. 15
8. Dosiervorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanalabschnitt zumindest abschnittsweise mäanderförmig, ausgeführt ist. 20
9. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanalabschnitt als einseitig offene Nut ausgeführt ist. 25
10. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanalabschnitt durch einen flächig aufliegenden Wandabschnitt zumindest im Wesentlichen gegenüber der Umgebung verschlossen ist. 30
11. Dosiervorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf dem Kanalabschnitt aufliegende Wandabschnitt als Filtermembran (60) ausgeführt ist. 35
12. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosieröffnungsanordnung und/oder die Vibrations-einrichtung in einem als Kunststoffspritzgussteil ausgeführten Wandabschnitt eingespritzt ist. 40
13. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in und/oder an Wandabschnitten aus elektrisch isolierenden Materialien elektrische Leitbahnen, die insbesondere durch Mehrkomponentenspritzguss verwirklicht sind, für eine Kontaktierung von elektrischen Komponenten vorgesehen sind. 50
14. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aneinandergrenzende Gehäuseteile Zwangspositionierungsmittel (13), insbesondere Nuten und Rastna-

sen, aufweisen, die für eine formschlüssige, lage-richtige Montage der Gehäuseteile zueinander vorgesehen sind.

- 5 15. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fördereinrichtung zum Befüllen wenigstens des Kanalabschnittes so gesteuert ist, dass ein Zustrom von Medium in den Kanalabschnitt in jedem Fall ein größeres Volumen aufweist als ein maximales Befüllungsvolumen des Kanalabschnittes, und dass der Kanalabschnitt abliegend zu einer Zulauföffnung einen Belüftungskanal aufweist, der mit einem Mediumspeicher wenigstens während des Befüllungsvorganges verbunden ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

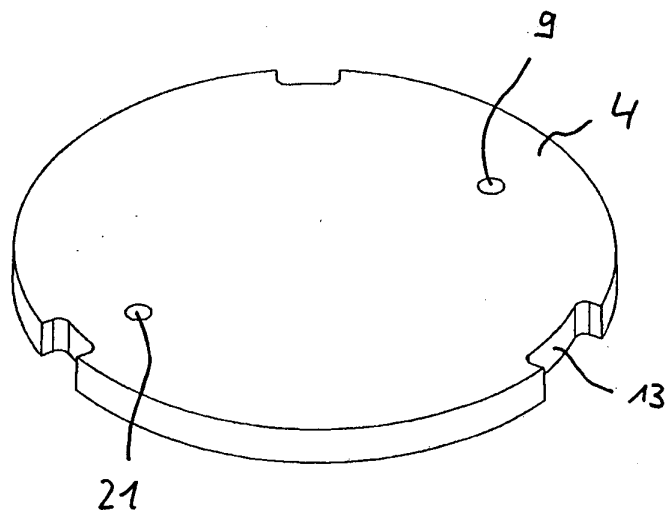
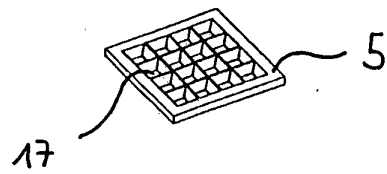
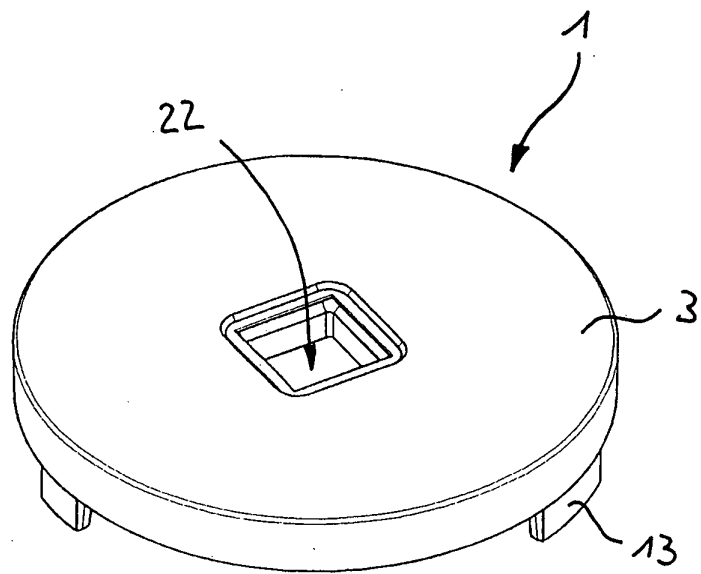
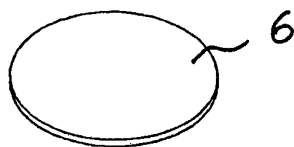


Fig. 1



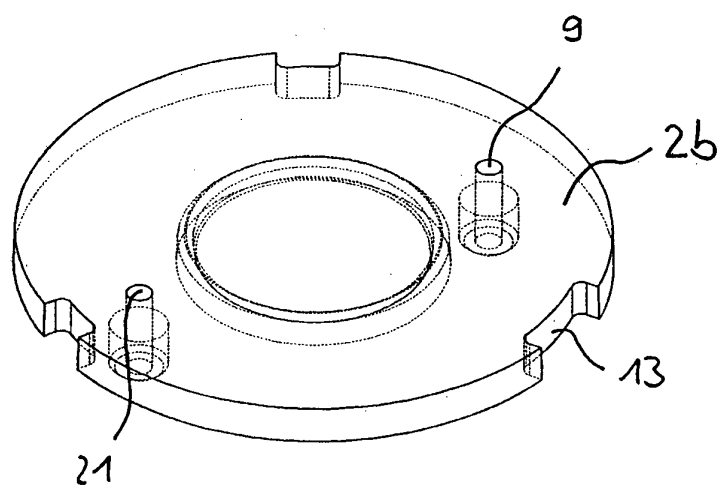
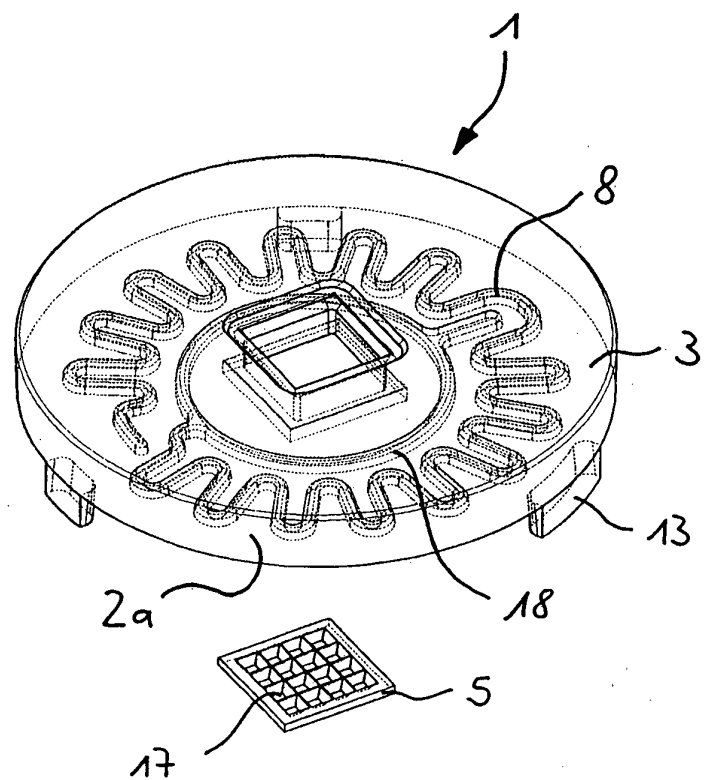
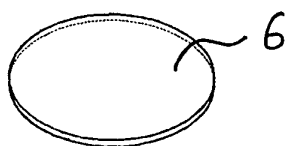


Fig. 2



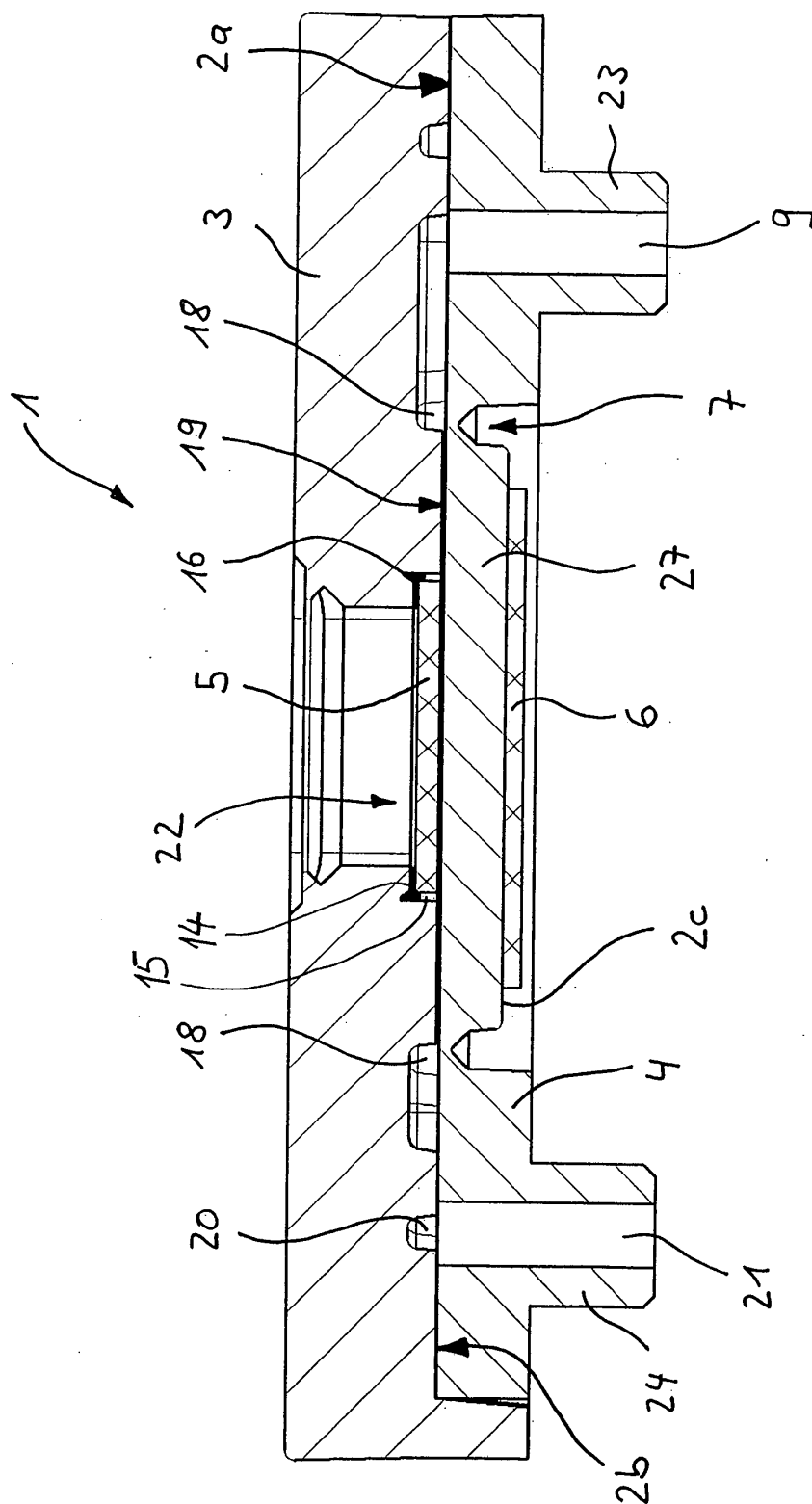


Fig. 3

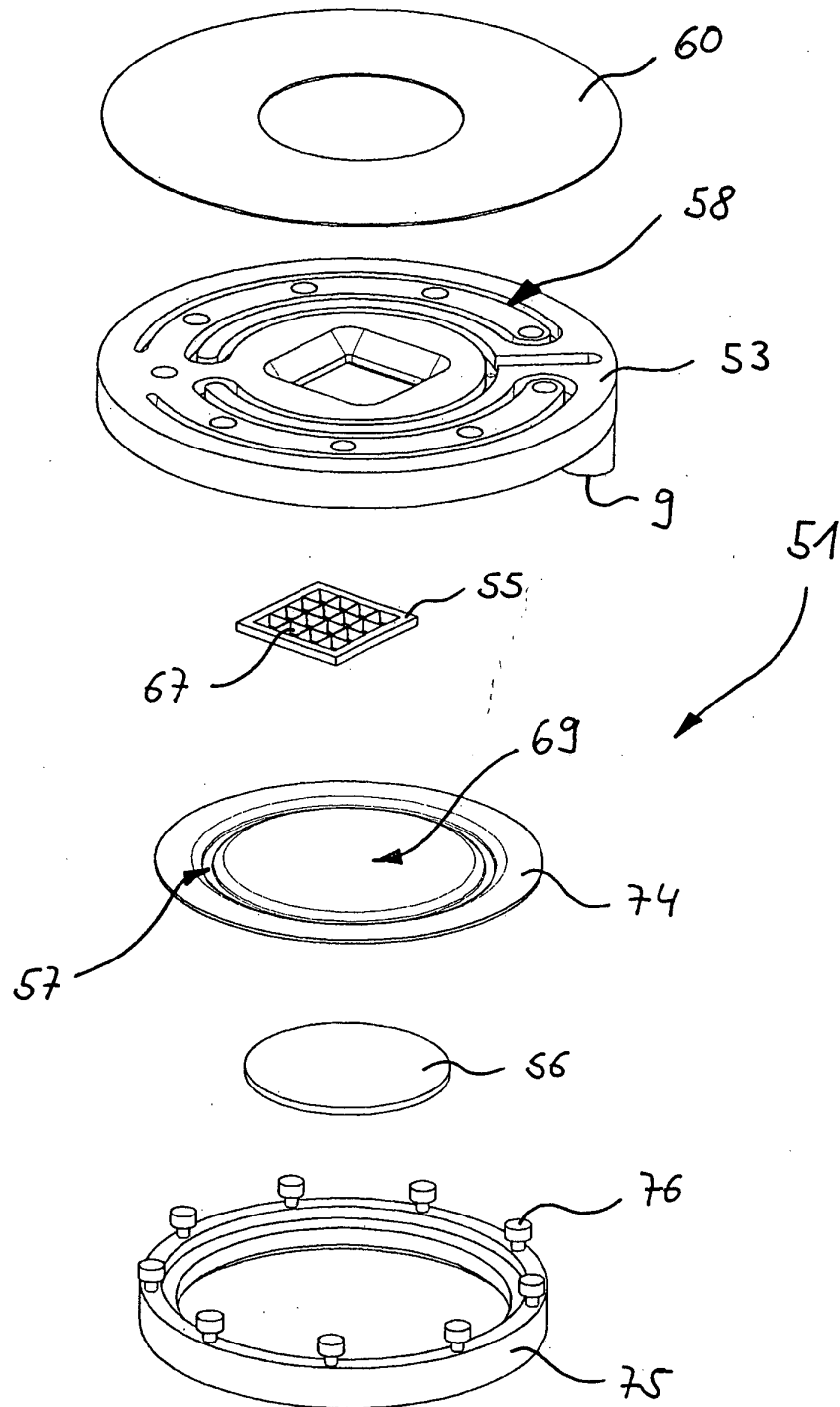


Fig. 4