

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 249/03

(51) Int.Cl.⁷ : H01L 21/48

(22) Anmeldetag: 9. 4.2003

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 7.2003

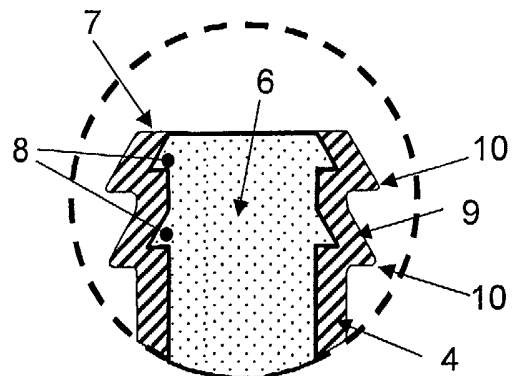
(45) Ausgabetag: 25. 8.2003

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

COOL STRUCTURES PRODUCTION AND SALES GMBH
A-7000 EISENSTADT, BURGENLAND (AT).

(54) **MIKRO-WÄRMETAUSCHER UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG**

(57) Mikro-Wärmetauscher bestehend aus einem im wesentlichen flächigen Hohlkörper (1) mit Ein- und Auslaßöffnungen (2, 3) sowie außen an diese einstückig anschließenden Anschlußstutzen (4) werden durch Beschichtung (9) eines verlorenen Kerns (6) hergestellt, wobei die Anschlußstutzen (4) unmittelbar bei der Beschichtung (9) des Kerns (6) einstückig mit durch die Außenkontur des Kerns (6) in diesem Bereich definierten Funktionsflächen (11) für Leitungsanschlüsse versehen werden, was damit keinen separaten Bearbeitungsschritt erfordert.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Mikro-Wärmetauschers bestehend aus einem im wesentlichen flächigen Hohlkörper mit Ein- und Auslaßöffnungen sowie außen an diese anschließende Anschlußstutzen, wobei ein die Innenkontur des Hohlkörpers samt Anschlußstutzen definierender verlorener Kern mit einer nach dem Herauslösen des Kerns stabilen, dichten Beschichtung versehen wird. Weiters betrifft die Erfindung auch einen dementsprechend hergestellten Mikro-Wärmetauscher bestehend aus einem im wesentlichen flächigen Hohlkörper mit Ein- und Auslaßöffnungen sowie außen an diese einstückig anschließenden Anschlußstutzen.

Aus WO 02/17377 A1 sind beispielsweise Verfahren und Anordnungen der genannten Art bekannt, wobei ein den inneren Hohlraum darstellender, elektrisch schlecht leitender Formkörper hergestellt, elektrochemisch mit Wandmaterial beschichtet und sodann der Formkörper zerstörend aus dem Hohlraum entfernt wird. Ähnliche Verfahren und Hohlkörper sind weiters beispielsweise auch aus US 3,308,879 A oder EP 0 728 229 A1 bekannt. Während die Ein- und Auslaßöffnungen bekannter derartiger Mikro-Wärmetauscher zum Anschließen von Zu- und Abführleitungen für das Wärmeübertragungsmedium früher meist erst nach Herstellung des Hohlkörpers in aufwändigen weiteren Herstellungsschritten mit stabilen und dichten Anschlüssen versehen werden mußten, sind speziell in der an erster Stelle angesprochenen Druckschrift Verfahren und Anordnungen beschrieben, bei denen die Anschlußstutzen durch mit dem Hohlkörper selbst einstückige Beschichtung mitgeformt werden.

Nachteilig ist bei allen bisher bekannten Mikro-Wärmetauschern der genannten Art, dass auch im Falle der gleichzeitig mit dem Hohlkörper selbst hergestellten Anschlußstutzen das tatsächliche Anschließen von Leitungen für das Wärmeübertragungsmedium umständlich bleibt oder aber weitere Bearbeitungsschritte erfordert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Verfahren und Anordnungen der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die erwähnten Nachteile vermieden werden und dass

insbesondere der stabile und dichte Anschluss der Zu- und Abführleitungen für das Wärmeübertragungsmedium vereinfacht wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Anschlußstutzen unmittelbar bei der Beschichtung des Kerns einstückig mit durch die Außenkontur des Kerns in diesem Bereich definierten Funktionsflächen für Leitungsanschlüsse für das Wärmeübertragungsmedium versehen werden. Der erfindungsgemäße Mikro-Wärmetauscher selbst ist entsprechend dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlußstutzen im Bereich von deren äußeren Enden definierte Funktionsflächen für Leitungsanschlüsse für das Wärmeübertragungsmedium aufweisen, die ebenfalls einstückig mit dem Hohlkörper ausgebildet sind. Während die im wesentlichen als gerade Rohrstücke ausgebildeten Anschlußstutzen nach dem eingangs erwähnten Stande der Technik unmittelbar nur zum Überschieben elastischer Schläuche, die dann mittels Schlauchklemmen oder ähnlicher Elemente befestigt und abgedichtet werden, geeignet sind und für andere Anschlussarten beispielsweise durch Aufschneiden von Gewinden oder ähnliche Bearbeitungsschritte zusätzlich bearbeitet werden müssen, werden nun gemäß der Erfindung bei der Herstellung des Hohlkörpers samt Anschlußstutzen auch unmittelbar die benötigten Funktionsflächen für die Leitungsanschlüsse durch die Beschichtung mitgeformt, was naturgemäß eine sehr einfache Herstellung dieser Funktionsflächen ohne weitere Bearbeitungsschritte ermöglicht. Es muss lediglich bei der Herstellung des verlorenen Kerns die Negativform für diese Funktionsflächen an den entsprechenden Bereichen der Kernform der Anschlußstutzen vorgesehen werden, wobei auch komplizierteste Formgebungen, wie Hinterschneidungen, Gewinde, oder ähnliches kein Problem sind und bei der galvanischen bzw. chemischen Beschichtung sehr form- und maßgetreu abgeformt werden. Nach dem Herauslösen des verlorenen Kerns ist der Mikro-Wärmetauscher bestehend aus dem Hohlkörper selbst und den bereits bis auf die anzuschließenden Leitungen selbst fertigen Anschlußstutzen unmittelbar gebrauchsfertig und zwar ohne jede weitere Bearbeitung, die – wie etwa

eine spanabhebende Bearbeitung – auch noch die Gefahr in sich bergen würde, dass unter Umständen Späne im Hohlkörper verbleiben, die nachträglich Funktionsstörungen hervorrufen können.

In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Funktionsflächen unmittelbar durch die definierte Außenkontur des Kerns als maß- und formhaltige Innenkontur im Bereich des äußeren Endes der Anschlußstutzen ausgebildet werden bzw. gebildet sind. Damit ist auf einfache Weise höchste Maß- und Formhaltigkeit der Funktionsflächen garantiert, was beispielsweise dann wichtig ist, wenn diese Funktionsflächen mit aufzuschraubenden oder einzusteckenden Dichtflächen oder Haltebereichen anderer für die Leitungsverbindung erforderlicher Elemente unmittelbar metallisch zusammenwirken.

Im letztgenannten Zusammenhang ist eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Mikro-Wärmetauschers sehr vorteilhaft, gemäß welcher die Funktionsflächen eine innere hinterschnittene Erweiterung der Durchflussbohrung der Anschlußstutzen bilden, die zumindest einen Dichtring und einen spannzangenartigen Befestigungsring für eine einsteckbare Anschlussleitung aufnimmt. Damit können auf sehr einfache Weise Schlauch- oder Leitungsanschlüsse einstückig mit dem Hohlkörper realisiert werden, wie sie seit langem - beispielsweise aus der US 2,478,127 seit 1949 – bekannt und in vielfältigsten konkreten Ausgestaltungen beispielsweise auch im Gartenbereich für Bewässerungsschläuche in Verwendung sind.

Davon abgesehen können die Funktionsflächen aber in anderer Ausgestaltung der Erfindung auch von umlaufenden, im Querschnitt zahnartigen, einstückigen Halteringen an den schlauchtüllenartig ausgebildeten Anschlußstutzen gebildet sein, wobei in diesem Fall der verlorene Kern mit seiner Außenfläche nicht unmittelbar die schlussendlich mit dem Anschlußschlauch zusammenwirkende Oberfläche definiert sondern nur als Basisform für die darauf aufgebaute Beschichtung dient, deren äußere Oberfläche dann mit dem

Anschlußschlauch in Kontakt kommt, wofür aber die damit nicht so genau zu garantierende Form- und Maßhaltigkeit dieser äußeren Oberfläche völlig ausreicht.

Gemäß einer besonders bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kern im Bereich der Anschlußstutzen mit Zusatzteilen, vorzugsweise aus anderen Werkstoffen, wie Glas oder Kunststoff, versehen wird, welche die Funktionsflächen für die Leitungsanschlüsse bilden und nach dem Herauslösen des Kerns aus dem durch die Beschichtung gebildeten Hohlkörper in diesem festeingebaut verbleiben. Damit sind die Anschlußstutzen des gebildeten Mikro-Wärmetauschers im Bereich ihrer äußeren Enden mit diesen Zusatzteilen versehen, die unverlierbar in oder an den Anschlußstutzen gehalten sind. Es können damit beispielsweise Glaseinsätze an den Anschlußstutzen auf einfache Weise angebracht werden, wie sie im Laborbereich für verschiedene Anschlüsse üblich bzw. erforderlich sind.

Die Erfindung wird im folgenden noch anhand der in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei ein exemplarisches Beispiel für einen Mikro-Wärmetauscher nach dem bisherigen Stande der Technik und Fig. 2-11 zeigen vergrößerte Teilschnitte in dem im Fig. 1 mit II bezeichneten Bereich von erfindungsgemäß ausgebildeten Mikro-Wärmetauschern – teilweise in unterschiedlichen Schritten des Herstellungsverfahrens.

Der in Fig. 1 dargestellte Mikro-Wärmetauscher nach dem Stande der Technik besteht aus einem im wesentlichen flächigen Hohlkörper 1 mit Ein- und Auslaßöffnungen 2, 3, sowie außen an diese einstückig anschließenden Anschlußstutzen 4, die rohrtartig hohl ausgebildet sind und damit über nur symbolisch angedeutete Leitungen 5 die Zu- und Ableitung von Wärmeübertragungsmedium (z.B. flüssigem Kühlmedium) zum bzw. vom Innenraum des Hohlkörpers 1 erlauben. Der gesamte Mikro-Wärmetauscher, wie er etwa zur Kühlung von Computer CPU's oder von Elementen der Leistungselektronik verwendet wird, hat typischerweise eine Länge und Breite im Bereich weniger Zentimeter und wird mit der den

Anschlußstutzen 4 gegenüberliegenden Unterseite zumeist direkt auf den zu temperierenden Bauteil flächig aufgesetzt um einen möglichst guten Wärmeübergang bieten zu können.

Abgesehen von beispielsweise aus dem Vollen durch Ausfräsen eines inneren Hohlraumes und dichter Befestigung einer Abdeckung hergestellten Mikro-Wärmetauschern sind auch beispielsweise aus den eingangs angesprochenen Schriften derartige Wärmetauscher bekannt geworden, bei denen ein die Innenkontur des Hohlkörpers 1 samt Anschlußstutzen 4 definierender verlorener Kern mit einer nach dem Herauslösen des Kern stabilen dichten Beschichtung, beispielsweise aus chemisch und/oder elektrolytisch aufgebrachtem Kupfer, versehen wird. Während bei den bisher bekannten derartigen Verfahren und danach hergestellten Mikro-Wärmetauschern allenfalls gemäß Fig. 1 rohrartige Anschlußstutzen 4 mitgeformt wurden, bei denen das tatsächliche Anschließen der Leitungen 5 für das Wärmeübertragungsmedium umständlich bleibt oder aber weitere Bearbeitungsschritte erfordert, ist nun gemäß der vorliegenden Erfindung – wie beispielsweise in den Fig. 2-11 dokumentiert – vorgesehen, dass die Anschlußstutzen 4 unmittelbar bei der Beschichtung des Kerns einstückig mit durch die Außenkontur des Kerns in diesem Bereich definierten Funktionsflächen für Leitungsanschlüsse für das Wärmeübertragungsmedium versehen werden. Im einzelnen ist dabei zu den Fig. 2-11 folgendes zu erwähnen:

Gemäß Fig. 2 ist der Kern 6 im Bereich des äußeren Endes 7 des Anschlußstutzens 4 mit umlaufenden, im Querschnitt zahnartigen Vorsprüngen 8 versehen, was nach dem Aufbringen der Beschichtung 9 im Querschnitt zahnartige einstückige Halteringe 10 an den sonst schlauchtüllenartig ausgebildeten Anschlußstutzen 4 ergibt. Diese Halteringe 10 bilden Funktionsflächen 11 für die nicht weiter dargestellten Anschlüsse der Leitungen (5 in Fig.1) die auf diese Weise unmittelbar bei der Beschichtung des Kerns einstückig mit dem Hohlkörper 1 und den Anschlußstutzen 4 hergestellt werden und somit keine weitere Bearbeitung mehr erfordern.

Auf den in Fig. 3 nach der Herauslösung des Kerns dargestellten Anschlußstutzen 4 kann beispielsweise ein geeigneter elastischer Schlauch einfach aufgesteckt werden; bedarfsweise kann dann auch noch eine Sicherungsklammer oder ähnliches zum festen Halten Verwendung finden.

Gemäß den Fig. 4-6 werden die Funktionsflächen 11 unmittelbar durch die definierte Außenkontur des Kerns 6 als maß- und formhaltige Innenkontur im Bereich des äußeren Endes 7 der Anschlußstutzen 4 ausgebildet. Die Funktionsflächen 11 bilden hier eine innere hinterschnittene Erweiterung 12 der Durchflussbohrung der Anschlußstutzen 4, die gemäß Fig. 5 und 6 zumindest einen Dichtring 13 und einen spannzangenartigen Befestigungsring 14 für eine hier nicht weiter dargestellte einsteckbare Anschlußleitung aufnimmt. Mit 15 sind über den Innenumfang des Befestigungsringes 14 verteilte Haltelemente bezeichnet, die sicherstellen, dass bei einem versuchten Herausziehen der Anschlußleitung diese zusammen mit dem Befestigungsring 14 (in der Darstellung nach Fig. 5) nach oben bewegt wird, womit der Außenkonus am Befestigungsring 14 von der oberen Funktionsfläche 11 des Anschlußstutzens 4 zusammengedrückt wird und die Leitung festhält.

Während in Fig. 4 der Anschlußstutzen 4 noch mit Kern 6 dargestellt ist, ist gemäß Fig. 5 der Kern entfernt und der Einbau der mit den Funktionsflächen 11 zusammenwirkenden Teile 13 und 14 abgeschlossen. Aus Fig. 6 ist zu ersehen, dass der Anschluß 4 an den Ein- bzw. Auslaßöffnungen 2, 3 des Hohlkörpers 1 bedarfsweise sehr leicht auch abgewinkelt ausgeführt werden kann – davon abgesehen entspricht Fig. 6 im wesentlichen Fig. 5.

Bei den Ausführungen nach Fig. 7 bis 11 sind die Anschlußstutzen 4 im Bereich ihrer äußeren Enden 7 mit Zusatzteilen 16, 17, beispielsweise aus Glas oder Kunststoff versehen, die unverlierbar in bzw. an den Anschlußstutzen 4 gehalten sind und die Funktionsflächen 11 für die Leitungsanschlüsse aufweisen.

Gemäß Fig. 7 ist der einen Innenkonus aufweisende Zusatzteil 16 in den Kern 6 im Bereich des äußeren Endes 7 des Anschlußstutzen 4 integriert – beispielsweise wird der Zu-

satzteil 16 bei der Herstellung des Kernes 6 in dessen Form eingelegt. Nach dem Aufbringen der Beschichtung 9, dem anschließenden Herauslösen des Kernes 6 und dem Abtrennen des äußersten Bereiches des Anschlußstutzen 4 entsteht die Anordnung nach Fig. 8, bei der nun im Anschlußstutzen 4 ein beispielsweise aus Glas bestehender Einsatz mit Innenkonus unverlierbar gehalten ist, der unmittelbar die Funktionsfläche 11 (also hier den Innenkonus) für das Einstecken eines entsprechend ausgebildeten Gegenanschlusses an der anzuschließenden Leitung trägt.

Gemäß den Fig. 9-11 wird ein wiederum beispielsweise aus Glas bestehender Zusatzteil 17 mit Außenkonus so in den Kern 6 bei dessen Herstellung integriert (siehe Fig. 9), dass beim Aufbringen der Beschichtung 9 gemäß Fig. 10 der Zusatzteil 17 mit seinem inneren Ende durch die Beschichtung 9 gehalten wird. Nach dem Herauslösen des Kernes 6 und dem Abtrennen des äußersten Endes des Anschlußstutzens 4 entsteht die in Fig. 11 gezeigte Anordnung, bei der nun der Anschlußstutzen 4 außen als Funktionsfläche 11 einen Außenkonus samt Halteschulter trägt.

Abgesehen von den dargestellten und besprochenen konkreten Ausführungen der bei der Herstellung der Hohlkörper samt Anschlußstutzen durch die Beschichtung mitgeformten Funktionsflächen 11 könnten diese aber im Rahmen der Erfindung auch beliebig andere Gestalt aufweisen – beispielsweise möglich wären auch mitgeformte Außen- und/oder Innengewinde oder ähnliches.

Ansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines Mikro-Wärmetauschers bestehend aus einem im wesentlichen flächigen Hohlkörper (1) mit Ein- und Auslassöffnungen (2, 3) sowie außen an diese anschließenden Anschlussstutzen (4), wobei ein die Innenkontur des Hohlkörpers (1) samt Anschlußstutzen (4) definierender verlorener Kern (6) mit einer nach dem Herauslösen des Kerns (6) stabilen, dichten Beschichtung (9) versehen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstutzen (4) unmittelbar bei der Beschichtung des Kerns (6) einstückig mit durch die Außenkontur des Kerns (6) in diesem Bereich definierten Funktionsflächen (11) für Leitungsanschlüsse für das Wärmeübertragungsmedium versehen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsflächen (11) unmittelbar durch die definierte Außenkontur des Kerns (6) als maß- und formhaltige Innenkontur im Bereich des äußeren Endes (7) der Anschlussstutzen (4) ausgebildet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (6) im Bereich der Anschlußstutzen (4) mit Zusatzteilen, vorzugsweise aus anderen Werkstoffen, wie Glas oder Kunststoff, versehen wird, welche die Funktionsflächen (11) für die Leitungsanschlüsse bilden und nach dem Herauslösen des Kerns (6) aus dem durch die Beschichtung (9) gebildeten Hohlkörper (1) in diesem fest eingebaut verbleiben.
4. Mikro-Wärmetauscher bestehend aus einem im wesentlichen flächigen Hohlkörper (1) mit Ein- und Auslassöffnungen (2, 3) sowie außen an diese einstückig anschließenden Anschlussstutzen (4), dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstutzen (4) im Bereich von deren äußeren Enden (7) definierte Funktionsflä-

chen (11) für Leitungsanschlüsse für das Wärmeübertragungsmedium aufweisen, die ebenfalls einstückig mit dem Hohlkörper (1) ausgebildet sind.

5. Mikro-Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsflächen (11) unmittelbar durch die Innenkontur der Anschlußstutzen (4) gebildet sind.
6. Mikro-Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstutzen (4) im Bereich ihrer äußeren Enden (7) mit Zusatzteilen, vorzugsweise aus anderen Werkstoffen, wie Glas oder Kunststoff, versehen sind, die unverlierbar in oder an den Anschlußstutzen (4) gehalten sind und die Funktionsflächen (11) für die Leitungsanschlüsse aufweisen.
7. Mikro-Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsflächen (11) eine innere hinterschnittene Erweiterung der Durchflußbohrung der Anschlußstutzen (4) bilden, die zumindest einen Dichtring (13) und einen spannzangenartigen Befestigungsring (14) für eine einsteckbare Anschlußleitung aufnimmt.
8. Mikro-Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsflächen (11) von umlaufenden, im Querschnitt zahnartigen, einstückigen Halteringen (10) an den schlauchtüllenartig ausgebildeten Anschlußstutzen gebildet sind.

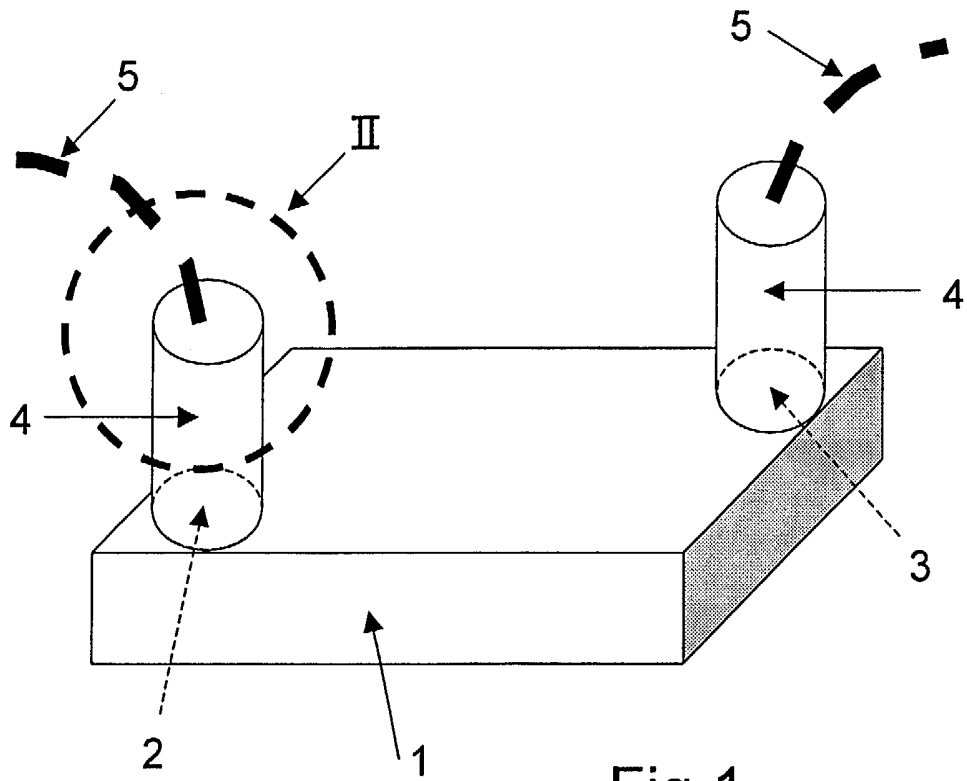


Fig. 1

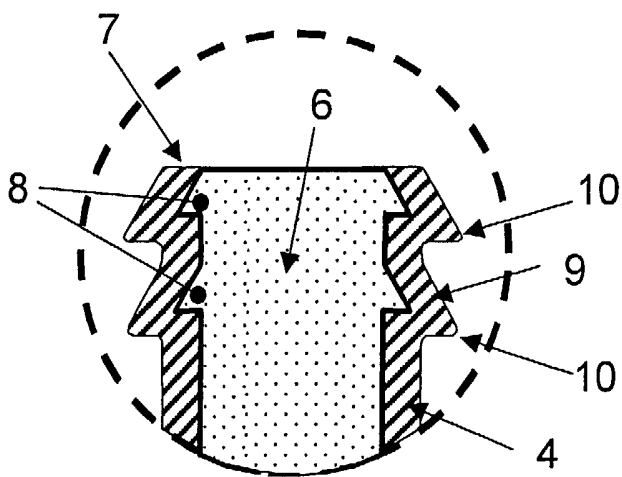


Fig. 2

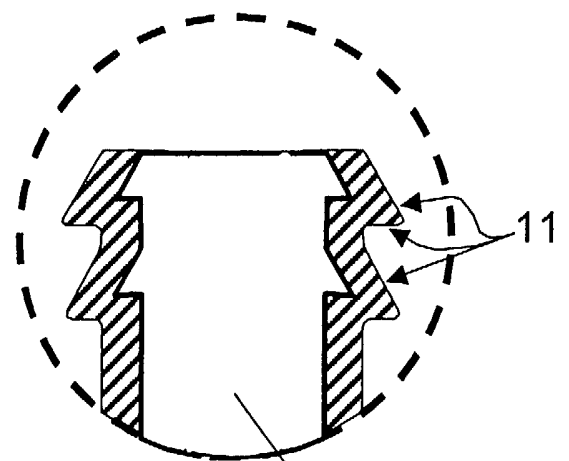


Fig. 3

Fig.4

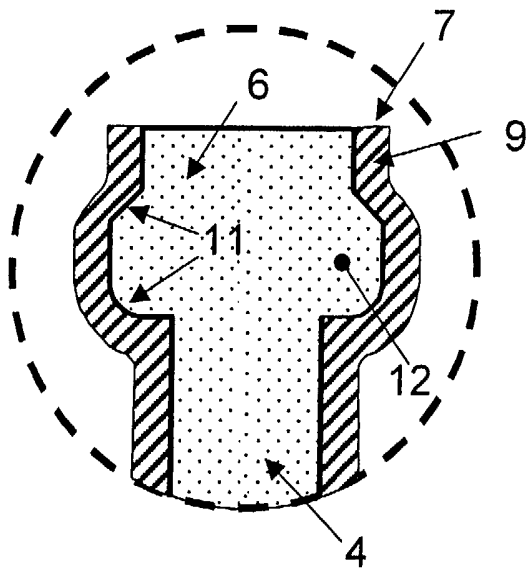


Fig.5

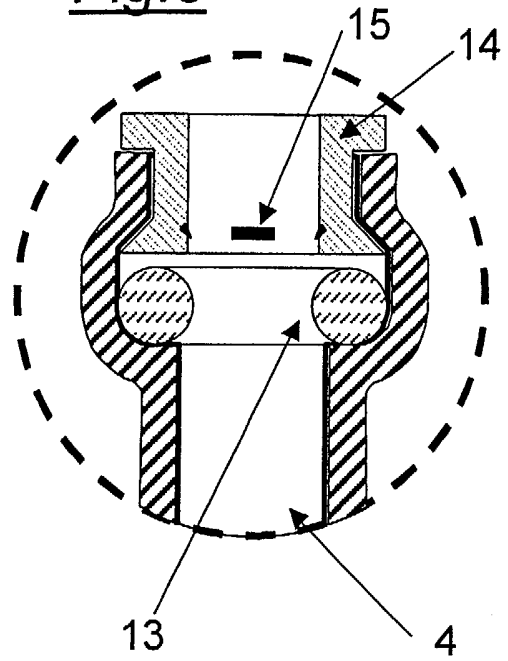


Fig.6

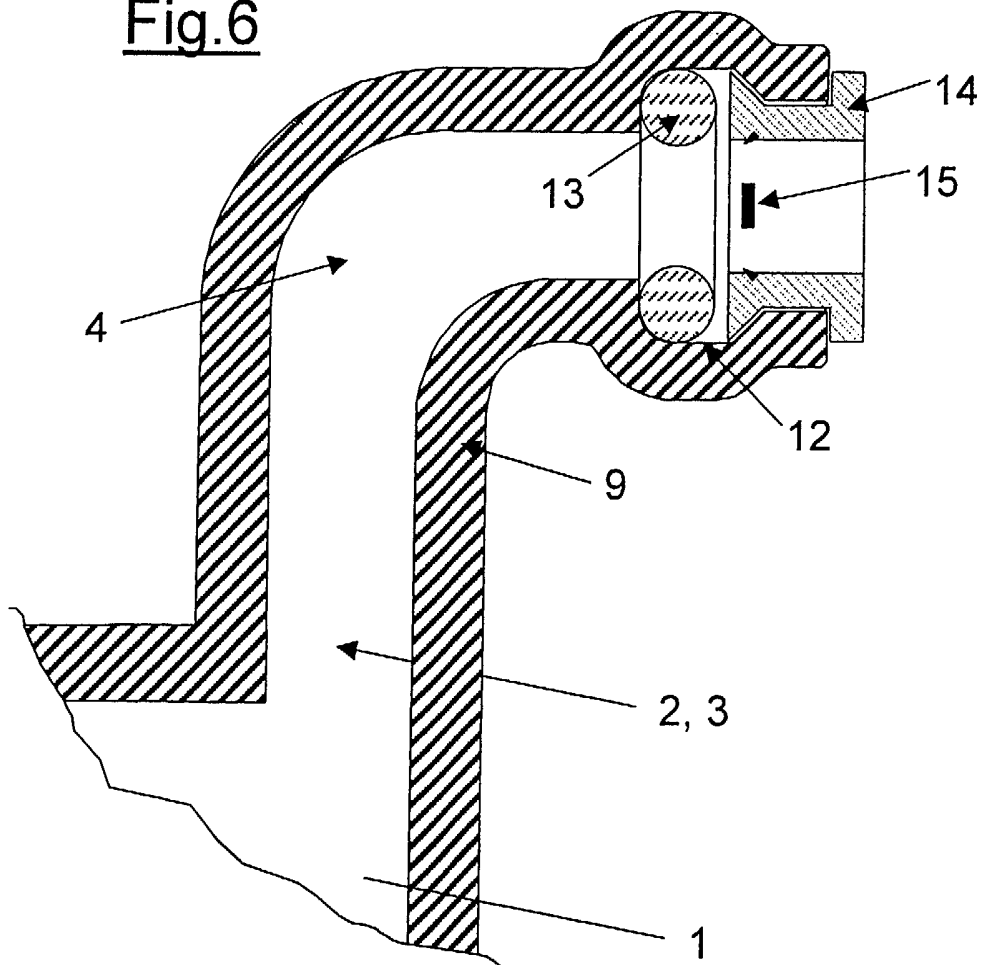


Fig.7

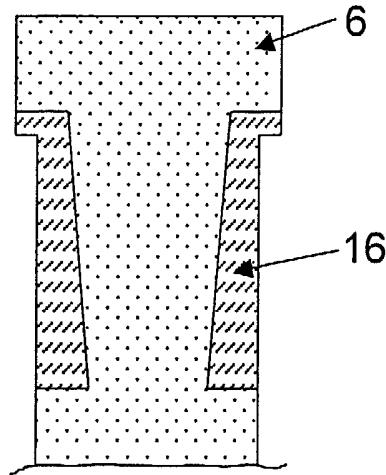


Fig.8

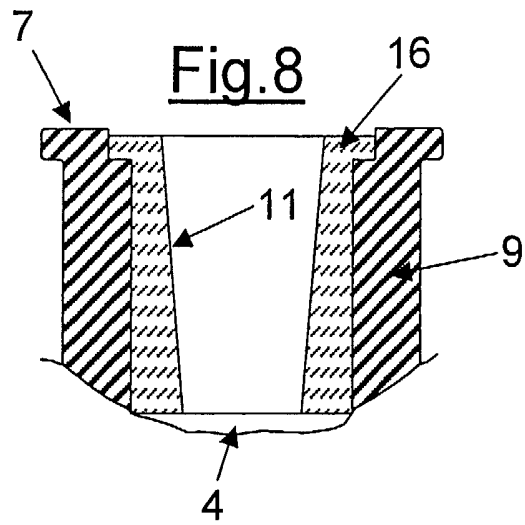


Fig.9

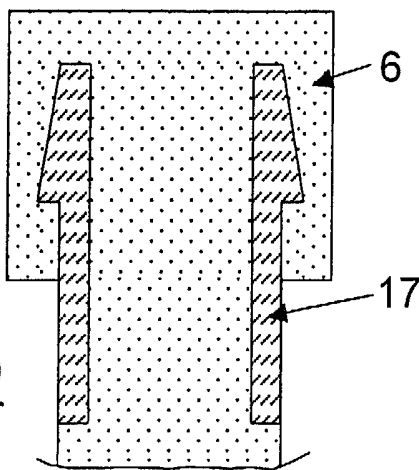


Fig.10

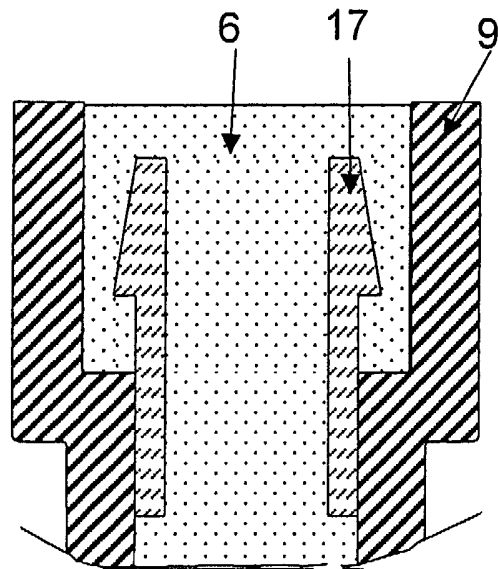


Fig.11

