

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

F17C 1/00 (2006.01)

F17C 11/00 (2006.01)

F17C 13/00 (2006.01)

专利号 ZL 200410094188.7

[45] 授权公告日 2009年10月14日

[11] 授权公告号 CN 100549492C

[22] 申请日 2004.12.31

[21] 申请号 200410094188.7

[73] 专利权人 汉氢科技股份有限公司

地址 台湾省台北市

[72] 发明人 施志刚 黄先进 法汉·白普丁

[56] 参考文献

JP2004-162885A 2004.6.10

US6503584B1 2003.1.7

JP2004-100926A 2004.4.2

US6015041A 2000.1.18

审查员 曾德锋

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汤保平

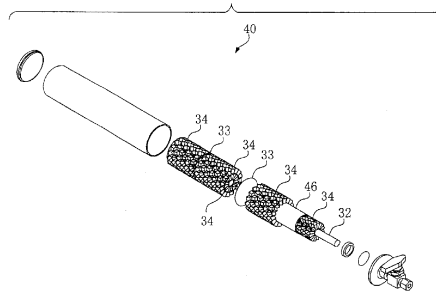
权利要求书1页 说明书8页 附图12页

[54] 发明名称

储氢装置

[57] 摘要

本发明提供一种储氢装置，其包含有一储氢罐、至少一第一分隔物及至少一第二分隔物。储氢罐定义一长轴。至少一第一分隔物用以将储氢罐分隔为至少一隔间。至少一第二分隔物用以将至少一隔间分隔为数次隔间，且储氢合金置放于该数次隔间中。至少一第二分隔物包含数个巢室，所述巢室皆具有一内壁并且排列成一蜂巢式结构。第二分隔物具有一方型蜂巢式结构或扇型蜂巢式结构。每一巢室的内壁与储氢罐定义的长轴相垂直，使得氢气于储氢装置进出时，热传效率更佳，且因合金在罐体内部应力均匀，结构稳定不易变形，以提高安全性。



- 1.一种用以储存一储氢合金的储氢装置，该储氢装置包含：
一储氢罐，该储氢罐定义一长轴；
至少一第一分隔物，该至少一第一分隔物用以将该储氢罐分隔为至少一隔间；以及
至少一第二分隔物，该至少一第二分隔物用以将该至少一隔间分隔为数次隔间，该储氢合金置放于该数次隔间中；
其中，该至少一第二分隔物包含数个巢室，所述巢室皆具有一内壁并且排列成一蜂巢式结构，每一所述巢室的内壁与该长轴相垂直。
- 2.如权利要求 1 所述的储氢装置，其中该储氢罐包含至少一控制阀，该至少一控制阀用以控制氢气于该储氢罐的进出。
- 3.如权利要求 2 所述的储氢装置，其中该储氢罐另包含至少一第一滤片以及至少一压环，每一该至少一压环用以将相对应的该第一滤片固定于相对应的该控制阀的底部，且该至少一第一滤片仅允许氢气通过。
- 4.如权利要求 3 所述的储氢装置，其中该至少一第一滤片的孔隙小于 1.0 微米。
- 5.如权利要求 1 所述的储氢装置，其中该至少一第一分隔物为一滤片。
- 6.如权利要求 1 所述的储氢装置，其中该至少一第二分隔物具有可挠性，使得所述次隔间的大小可调整。
- 7.如权利要求 1 所述的储氢装置，其中该至少一第二分隔物的巢室的侧表面具有一矩形结构。
- 8.如权利要求 1 所述的储氢装置，其中该至少一第二分隔物的巢室的上下表面具有一扇形结构。
- 9.如权利要求 8 所述的储氢装置，其中该储氢装置进一步包含一滤心，该滤心通过该至少一第一分隔物以及该至少一第二分隔物的中心，用以过滤氢气。
- 10.如权利要求 9 所述的储氢装置，其中该储氢装置进一步包含至少一第二滤片，该至少一第二滤片用以包覆该至少一第二分隔物的外表面。

储氢装置

技术领域

本发明涉及一种储氢装置(Hydrogen storage apparatus)，特别是涉及一种用以储存一储氢合金(Hydrogen storage alloy)的储氢装置，使得氢气于该储氢装置进出时，热传效率更佳，且因合金在罐体内部应力均匀，结构稳定不易变形，以提高安全性。

背景技术

在过去，将氢气视为一种燃料来使用，已广泛的被注意。当世界上的石油存量正被快速耗尽的同时，氢气的供应却是无尽的。再者，氢气属于一成本较低的燃料，虽然目前氢气还是比石油要来得昂贵。氢气于所有燃料中，具有最高的能量密度，且因为氢气燃烧所产生的副产物为水，因此本质上来说并不具任何污染性。

虽然以氢气作为燃料具有非常广泛的潜在应用价值，不过在氢气的利用上却有一主要的缺点，即缺乏令人满意的储氢媒体。公知技术将氢气于高压下储存于一压力罐体，或于一极低温的状态下，以液态氢的形式储存。以压缩气体方式来储存氢气，需要使用庞大的罐体，因而增加搬运上的困难度。另外，由于氢气具有低密度的性质，储存于罐体中的氢气容量将会受到限制。再者，由于氢气极度易燃，当用作汽车燃料时，若以液态方式储存，对安全性来说会产生极大的问题。此外，制造液态氢的成本非常昂贵。

公知技术亦或利用某些金属和合金以反复的储存及释放氢气，由于某些金属和合金具有高度的储氢效率，因此被视为极佳的储氢材料。非常多的金属合金皆被视为适合将氢气储存于其原子或晶体结构中。尽管上述的储存方法极为方便且安全，但在储氢效率上，仍有进一步提高的空间。例如，热传能力可以提高或抑制氢气于储氢系统中的金属合金的进出交换效率。如一般的反应，要从一金属氢化物的晶体结构中将氢气释放，需要输入一些能量，通常是输入热量。而要将氢气置入一金属合金的晶体结构中时，便会释放出

能量，通常释放的也是热量。

储氢合金于氢化的过程中所释放的热量必须被移除，若热量没有被有效的移除，将会使得氢化过程变慢，甚至终止，这对于快速吸氢而言，是一个极为严重的问题。于快速吸氢的过程中，储氢合金会快速的被氢化，并且产生大量的热量。此外，当储氢合金使用一段时间的后，储氢合金会有微粉化的现象发生。微粉化的储氢合金会渐渐积聚在储氢罐体的底部。当储氢罐进行充氢程序时，由于罐体底部的合金会因吸氢而产生约 20%的膨胀率，进而导致罐体内上、下部因受力不均，而易使罐体变形，以致破损。例如，于美国专利第 6,666,034 号所披露的氢储运装置即有上述的缺点。

于美国专利第 6,626,323 号所披露的储氢装置中，其装置结构亦无法有效的散热及防止微粉化合金的位移。而于美国专利第 6,709,497 号所披露的储氢结构，由于尚需导热管(Heat exchanger tube)来散热，整体热传效果较为不高，设计较为复杂，且成本亦相对较高。

因此本发明的主要目的在于提供一种具有较佳热传效率及安全性的储氢装置，以解决上述问题。

发明内容

本发明的一目的在于提供一种用以储存一储氢合金(Hydrogen storage alloy)的储氢装置，使得氢气于该储氢装置进出时，热传效率更佳。

本发明的另一目的在于提供一种用以储存一储氢合金(Hydrogen storage alloy)的储氢装置，用以当储氢合金于吸放氢过程中而微粉化时，降低储氢合金的位移量，以防止储氢罐的变形。

根据本发明的一较佳具体实施例的储氢装置，其包含有一储氢罐(Hydrogen storage canister)、至少一第一分隔物(Partition)以及至少一第二分隔物。储氢罐定义一长轴(Longitudinal axis)。至少一第一分隔物用以将储氢罐分隔为至少一隔间(Compartment)。至少一第二分隔物用以将至少一隔间分隔为数次隔间，且储氢合金置放于该数次隔间中。至少一第二分隔物包含数个巢室(Cell)，所述巢室皆具有一内壁(Cell wall)并且排列成一蜂巢式结构(Honeycomb configuration)，每一巢室的内壁与储氢罐定义的长轴相垂直。储

氢装置进一步包含至少一第二滤片，用以包覆至少一第二分隔物的外表面。

所述的储氢装置，其中该储氢罐包含至少一控制阀 (Control valve)，该至少一控制阀用以控制氢气于该储氢罐的进出。

所述的储氢装置，其中该储氢罐另包含至少一第一滤片(Filter)以及至少一压环(Ring)，每一该至少一压环用以将相对应的该第一滤片固定于相对应的该控制阀的底部，且该至少一第一滤片仅允许氢气通过。

所述的储氢装置，其中该至少一第一滤片的孔隙(Porosity)小于 1.0 微米。

所述的储氢装置，其中该至少一第一分隔物为一滤片。

所述的储氢装置，其中该至少一第二分隔物具有可挠性，使得所述次隔间的大小为可调整的。

所述的储氢装置，其中该至少一第二分隔物的巢室的侧表面具有一矩形结构(Rectangle-shaped honeycomb configuration)。

所述的储氢装置，其中该至少一第二分隔物的巢室的上下表面具有一扇形结构(Fan-shaped honeycomb configuration)。

所述的储氢装置，其中该储氢装置进一步包含一滤心(Filter center)，该滤心通过该至少一第一分隔物以及该至少一第二分隔物的中心，用以过滤氢气。

因此，通过本发明的储氢装置，不仅充分改善了氢气于储氢装置进出时的热传效率，并且确保微粉化的储氢合金于每一巢室中，以防止储氢罐因微粉化的储氢合金位移量太大，使得储氢罐内的应力不均而使罐体变形。此外，本发明的储氢装置适用于直式或横式的应用。

关于本发明的优点与精神可以通过以下的发明详述及所附图式得到进一步的了解。

附图说明

图 1 为本发明的一具体实施例的储氢装置外部视图。

图 2 为图 1 所示的储氢装置的分解图。

图 3 为图 2 所示的第二分隔物的三种不同疏密度的展开图。

图 4A 为图 2 所示的第二分隔物的俯视图。

图 4B 为图 2 所示的第二分隔物的侧视图。

图 5 为本发明的另一具体实施例的储氢装置分解图。

图 6 为本发明的另一具体实施例的储氢装置分解图。

图 7 为本发明的另一具体实施例的储氢装置外部视图。

图 8 为本发明的另一具体实施例的储氢装置外部视图。

图 9 为图 8 所示的储氢装置的分解图。

图 10A 为图 9 所示的第二分隔物的附视图。

图 10B 为图 9 所示的第二分隔物的侧视图。

图 11 为本发明的另一具体实施例的储氢装置分解图。

图 12 为本发明的另一具体实施例的储氢装置分解图。

其中，附图标记说明如下：

10、24、30、40、50、64、70：	储氢装置		
12、52：	储氢罐		
13、33、53、73：	第一分隔物		
14、34、54、74：	第二分隔物		
16、16a、56、56a：	控制阀		
18、18a、58、58a：	第一滤片		
20、20a、60、60a：	压环		
22：	尾盖	32：	滤心
46：	第二滤片	62：	上盖
Y：	长轴		

具体实施方式

请参阅图 1 至图 3，图 1 为本发明的一具体实施例的储氢装置 10 外部视图。图 2 为图 1 所示的储氢装置 10 的分解图。图 3 为图 2 所示的第二分隔物 14 的三种不同疏密度的展开图。储氢装置 10 用以储存一储氢合金 (Hydrogen storage alloy)(图中未示)。如图 2 所示，储氢装置 10 包含一储氢罐 (Hydrogen storage canister)12、至少一第一分隔物 (Partition)13、至少一第二分隔物 14、一控制阀 (Control valve)16、一第一滤片 (Filter)18、一压环 (Ring)20

以及一尾盖(Bottom cover)22。储氢罐 12 定义一长轴(Longitudinal axis)Y。于此实施例中，储氢装置 10 包含二个第一分隔物 13 以及一个第二分隔物 14。第一分隔物 13 为一滤片，且用以将储氢罐 12 分隔为至少一隔间(Compartment)。第一分隔物 13 还可过滤氢气，亦即仅允许氢气通过，并且可以避免储氢合金粉末跑出。

控制阀 16 用以控制氢气于储氢罐 12 的进出。压环 20 用以将第一滤片 18 固定于控制阀 16 的底部，且第一滤片 18 仅允许氢气通过，使得储氢装置 10 于吸/放氢时，可以避免储氢合金粉末跑出。第一滤片 18 的孔隙(Porosity)设计为小于 1.0 微米，效果较佳。尾盖 22 用以罩住储氢罐 12 的底部，以防止氢气及储氢合金泄漏，如图 1 所示。

第二分隔物 14 用以将至少一隔间分隔为数个次隔间，储氢合金置放于所述次隔间中。第二分隔物 14 包含数个巢室(Cell)，每一巢室皆具有一内壁(Cell wall)并且排列成一蜂巢式结构(Honeycomb configuration)，每一巢室的内壁皆与长轴 Y 相垂直。储氢合金置放于第二分隔物 14 的每一巢室中，以减少微粉化的储氢合金积聚于储氢罐 12 底部。此外，第二分隔物 14 具有可挠性，使得所述次隔间的大小为可调整的。借此，可依据不同的需求，而改变所述次隔间的疏密度，以进一步增进热传导效率，如图 3 所示。

请参阅图 4A 以及图 4B，图 4A 为图 2 所示的第二分隔物 14 的俯视图。图 4B 为图 2 所示的第二分隔物 14 的侧视图。由于第二分隔物 14 中每一巢室的内壁皆与长轴 Y 相垂直，使得第二分隔物 14 与储氢罐 12 的内壁相接触的面积增加，进而增进热传导效率，如图 4B 所示。第二分隔物 14 的巢室的上下表面具有一扇形结构，如图 4A 所示。此外，储氢装置 10 进一步包含至少一第二滤片(图中未示)，第二滤片用以包覆第二分隔物 14 的外表面，确保微粉化的储氢合金于每一巢室中，以防止储氢罐因微粉化的储氢合金位移量太大，使得储氢罐内的应力不均而使罐体变形。由于储氢合金皆被限制于第二分隔物 14 的每一巢室中，本发明的储氢装置 10 适用于直式或横式的应用。

请参阅图 5，图 5 为本发明的另一具体实施例的储氢装置 24 分解图。储氢装置 24 与储氢装置 10 主要不同之处在于，储氢装置 24 将储氢装置 10 的尾盖 22 替换为一控制阀 16a、一第一滤片 18a 以及一压环 20a。控制阀 16a、

第一滤片 18a 以及压环 20a 的功能及原理与控制阀 16、第一滤片 18 以及压环 20 相同。当储氢装置 24 的氢气填充完成时，可同时将控制阀 16 以及控制阀 16a 打开，并且以高纯度氢气吹洗储氢罐 12 内部。借此，储氢罐 12 内不被储氢合金吸收的不纯物将被吹出，以更加提高氢气的纯度达 99.9999% 以上。图 5 中的储氢装置 24 的功能与图 2 中的储氢装置 10 相同，在此不再赘述。

请参阅图 6，图 6 为本发明的另一具体实施例的储氢装置 30 分解图。储氢装置 30 与储氢装置 10 主要不同之处在于储氢装置 30 包含一滤心(Filter center)32、二个第一分隔物 33 以及三个第二分隔物 34。滤心 32 通过每一第一分隔物 33 以及每一第二分隔物 34 的中心，用以过滤氢气，并使得储存于下层储氢合金的氢气可以快速放出。此外，由于储氢装置 30 的第二分隔物 34 的尺寸较储氢装置 10 的第二分隔物 14 来得小，使得第二分隔物 34 较容易成形，且储氢合金的位移量也较小。图 6 中的储氢装置 30 的功能与图 2 中的储氢装置 10 相同，在此不再赘述。

请参阅图 7，图 7 为本发明的另一具体实施例的储氢装置 40 分解图。储氢装置 40 与储氢装置 30 主要不同之处在于储氢装置 40 于每一第二分隔物 34 中，另包含一第二分隔物 34。于每一第二分隔物 34 外，皆包覆一第二滤片 46。相较于储氢装置 30，储氢装置 40 将第二分隔物分为内外两层，可进一步减少储氢合金的位移量。此外，当储氢罐的尺寸较大时，将第二分隔物分为内外两层的设计较容易制造成形。图 7 中的储氢装置 40 的功能与图 2、6 中的储氢装置 10、30 相同，在此不再赘述。

请参阅图 8 至图 9，图 8 为本发明的另一具体实施例的储氢装置 50 外部视图。图 9 为图 8 所示的储氢装置 50 的分解图。储氢装置 50 用以储存一储氢合金(Hydrogen storage alloy)(图中未示)。如图 9 所示，储氢装置 50 包含一储氢罐(Hydrogen storage canister)52、至少一第一分隔物(Partition)53、至少一第二分隔物 54、一控制阀(Control valve)56、一第一滤片(Filter)58、一压环(Ring)60 以及一上盖(Top cover)62。储氢罐 52 定义一长轴(Longitudinal axis)Y。于此实施例中，储氢装置 50 包含二个第一分隔物 53 以及一个第二分隔物 54。第一分隔物 53 为一滤片，且用以将储氢罐 52 分隔为至少一隔间

(Compartment)。第一分隔物 53 还可过滤氢气，亦即仅允许氢气通过，并且可以避免储氢合金粉末跑出。此外，第一分隔物 53 用以包覆第二分隔物 54 的外表面，确保微粉化的储氢合金于每一巢室中，以防止储氢罐因微粉化的储氢合金位移量太大，使得储氢罐内的应力不均而使罐体变形。

控制阀 56 用以控制氢气于储氢罐 52 的进出。压环 60 用以将第一滤片 58 固定于控制阀 56 的内开口处，且第一滤片 58 仅允许氢气通过，使得储氢装置 50 于吸/放氢时，可以避免储氢合金粉末跑出。第一滤片 58 的孔隙设计为小于 1.0 微米，效果较佳。上盖 62 用以罩住储氢罐 52 的顶部，以防止氢气及储氢合金泄漏，如图 8 所示。

第二分隔物 54 用以将至少一隔间分隔为数个次隔间，储氢合金置放于所述次隔间中。第二分隔物 54 包含数个巢室(Cell)，每一巢室皆具有一内壁(Cell wall)并且排列成一蜂巢式结构(Honeycomb configuration)，每一巢室的内壁皆与长轴 Y 相垂直。储氢合金置放于第二分隔物 54 的每一巢室中，以减少微粉化的储氢合金积聚于储氢罐 52 底部。此外，第二分隔物 54 具有可挠性，使得所述次隔间的大小为可调整的。借此，可依据不同的需求，而改变所述次隔间的疏密度，以进一步增进热传导效率。

请参阅图 10A 以及图 10B，图 10A 为图 9 所示的第二分隔物 54 的俯视图。图 10B 为图 9 所示的第二分隔物 54 的侧视图。由于第二分隔物 54 中每一巢室的内壁皆与长轴 Y 相垂直，使得第二分隔物 54 与储氢罐 52 的上下壁相接触的面积增加，进而增进热传导效率，如图 10A 所示。第二分隔物 54 的巢室的侧表面具有一矩形结构，如图 10B 所示。由于储氢合金皆被限制于第二分隔物 54 的每一巢室中，本发明的储氢装置 50 乃适用于直式或横式的应用。

请参阅图 11，图 11 为本发明的另一具体实施例的储氢装置 64 分解图。储氢装置 64 与储氢装置 50 主要不同之处在于，储氢装置 64 另包含一控制阀 56a、一第一滤片 58a 以及一压环 60a。控制阀 56a、第一滤片 58a 以及压环 60a 的功能及原理与控制阀 56、第一滤片 58 以及压环 60 相同。当储氢装置 64 的氢气填充完成时，可同时将控制阀 56 以及控制阀 56a 打开，并且以高纯度氢气吹洗储氢罐 52 内部。借此，储氢罐 52 内不被储氢合金吸收的不

纯物将可被吹出，以更加提高氢气的纯度达 99.9999%以上。图 11 中的储氢装置 64 的功能与图 9 中的储氢装置 50 相同，在此不再赘述。

请参阅图 12，图 12 为本发明的另一具体实施例的储氢装置 70 分解图。储氢装置 70 与储氢装置 50 主要不同之处在于储氢装置 70 包含三个第一分隔物 73 以及二个第二分隔物 74。相较于储氢装置 50，储氢装置 70 将第二分隔物分为两层，可进一步减少储氢合金的位移量。图 12 中的储氢装置 70 的功能与图 9 中的储氢装置 50 相同，在此不再赘述。

相较于公知技术，本发明的储氢装置不仅充分改善了氢气于储氢装置进出时的热传效率，并且确保微粉化的储氢合金于每一巢室中，以防止储氢罐因微粉化的储氢合金位移量太大，使得储氢罐内的应力不均而使罐体变形。本发明的储氢装置并且通过二控制阀的设计，进一步提高氢气的纯度。此外，本发明的储氢装置适用于直式或横式的应用。

通过以上较佳具体实施例的详述，希望能更加清楚描述本发明的特征与精神，而并非以上所述所披露的较佳具体实施例来对本发明的范畴加以限制。相反地，其目的是希望能涵盖各种改变及具相等性的安排于本发明所欲申请的专利范围的范畴内。

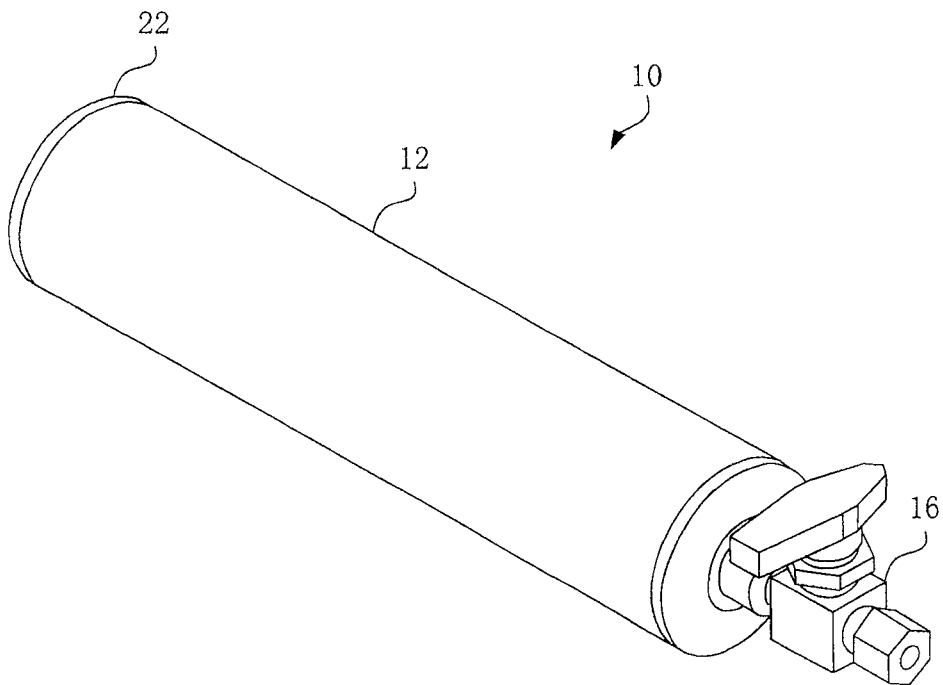


图1

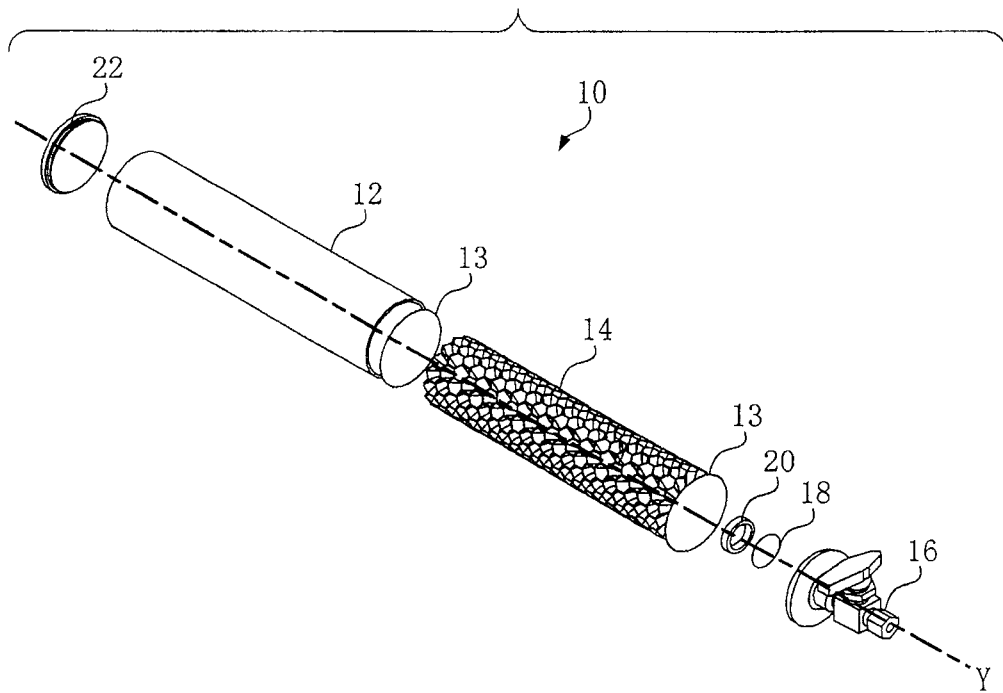


图2

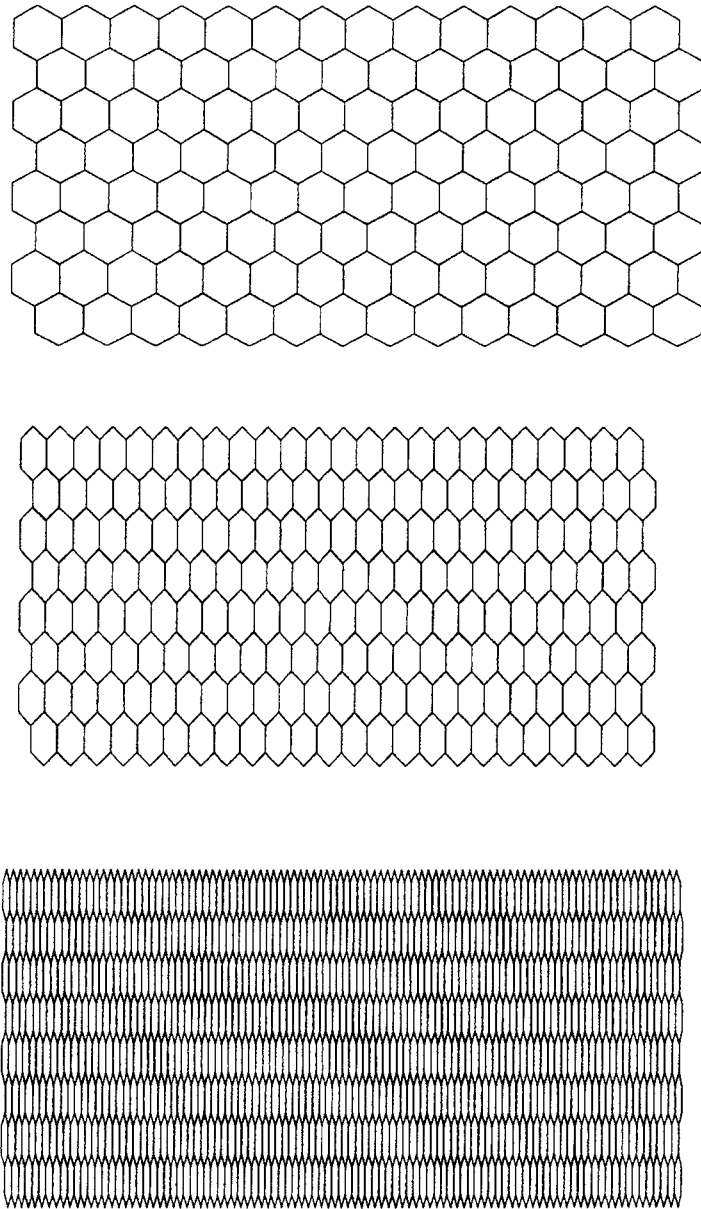


图3

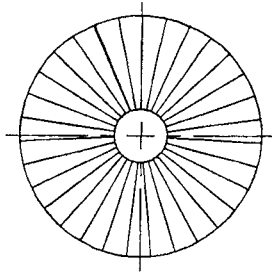


图4A

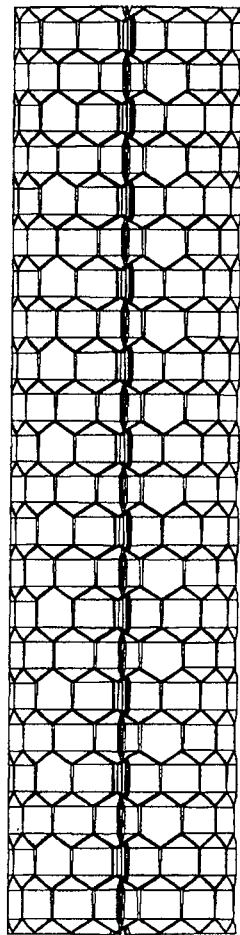


图4B

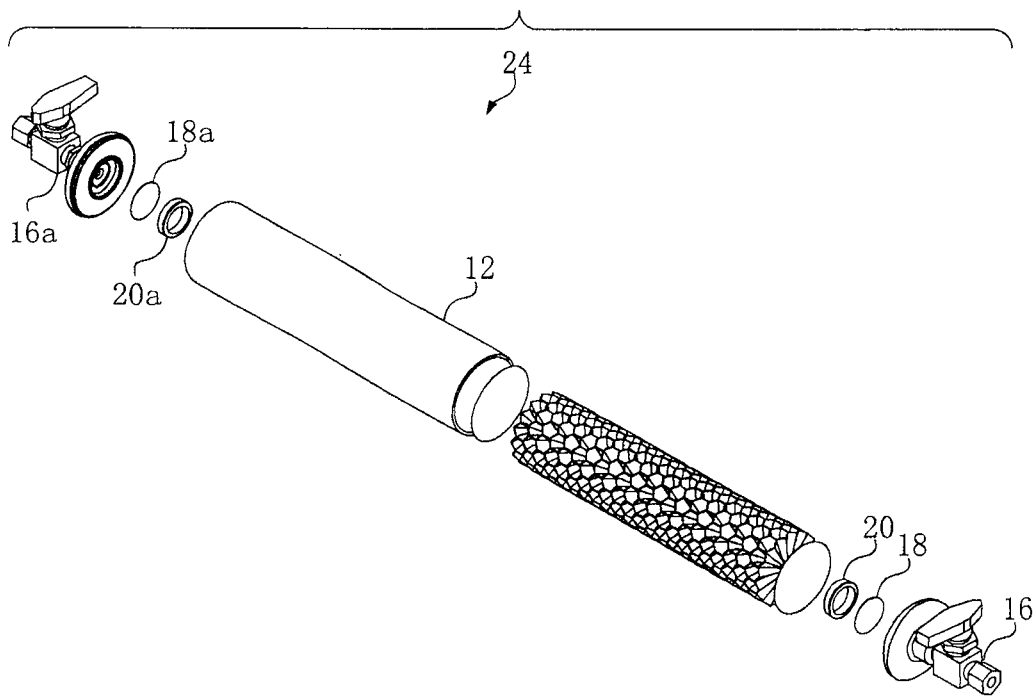


图5

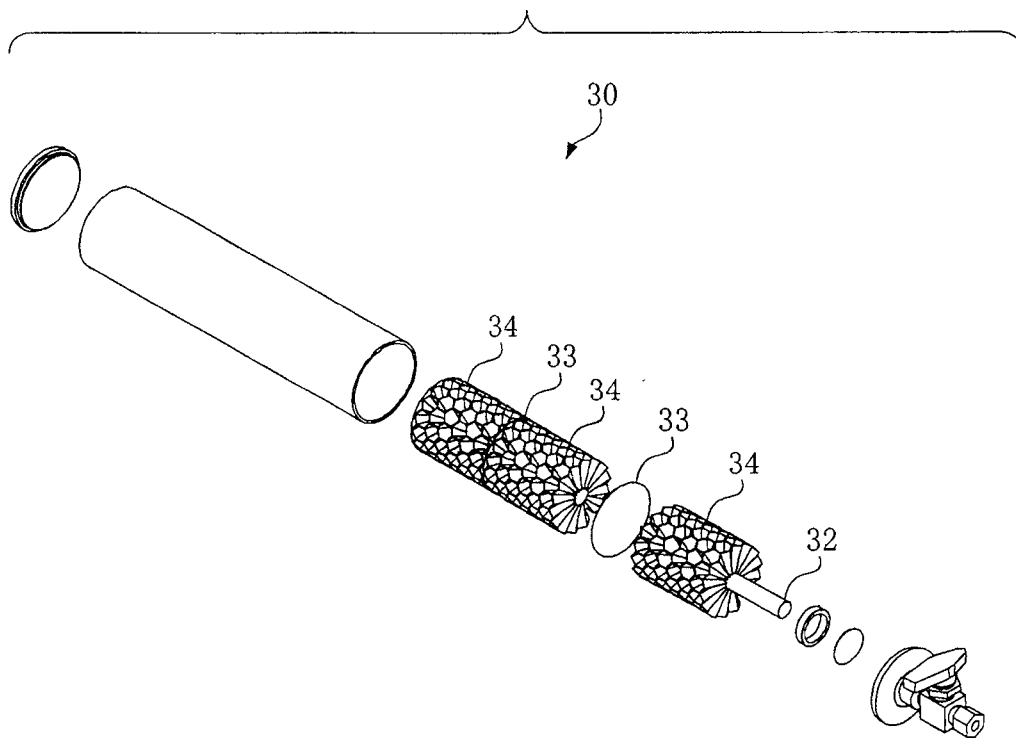


图6

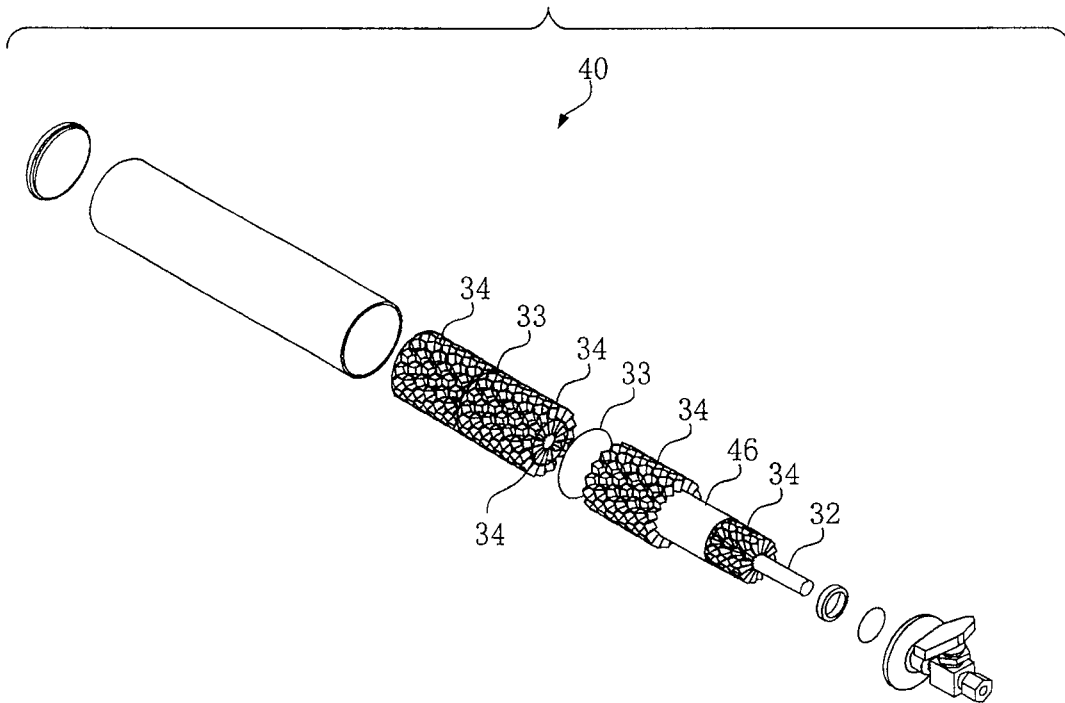


图7

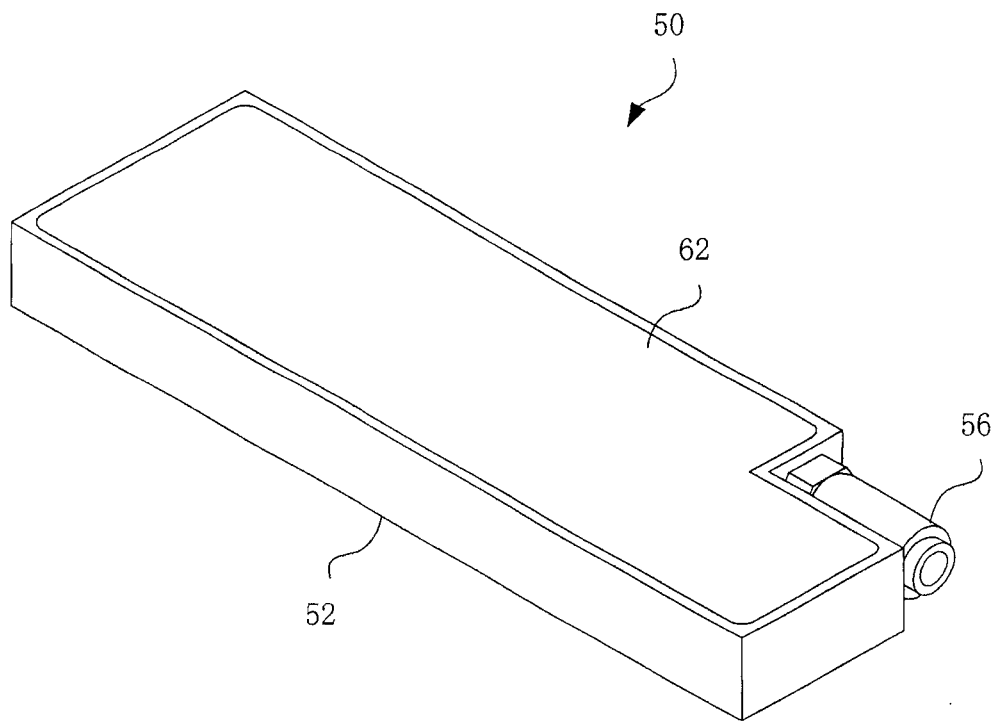


图8

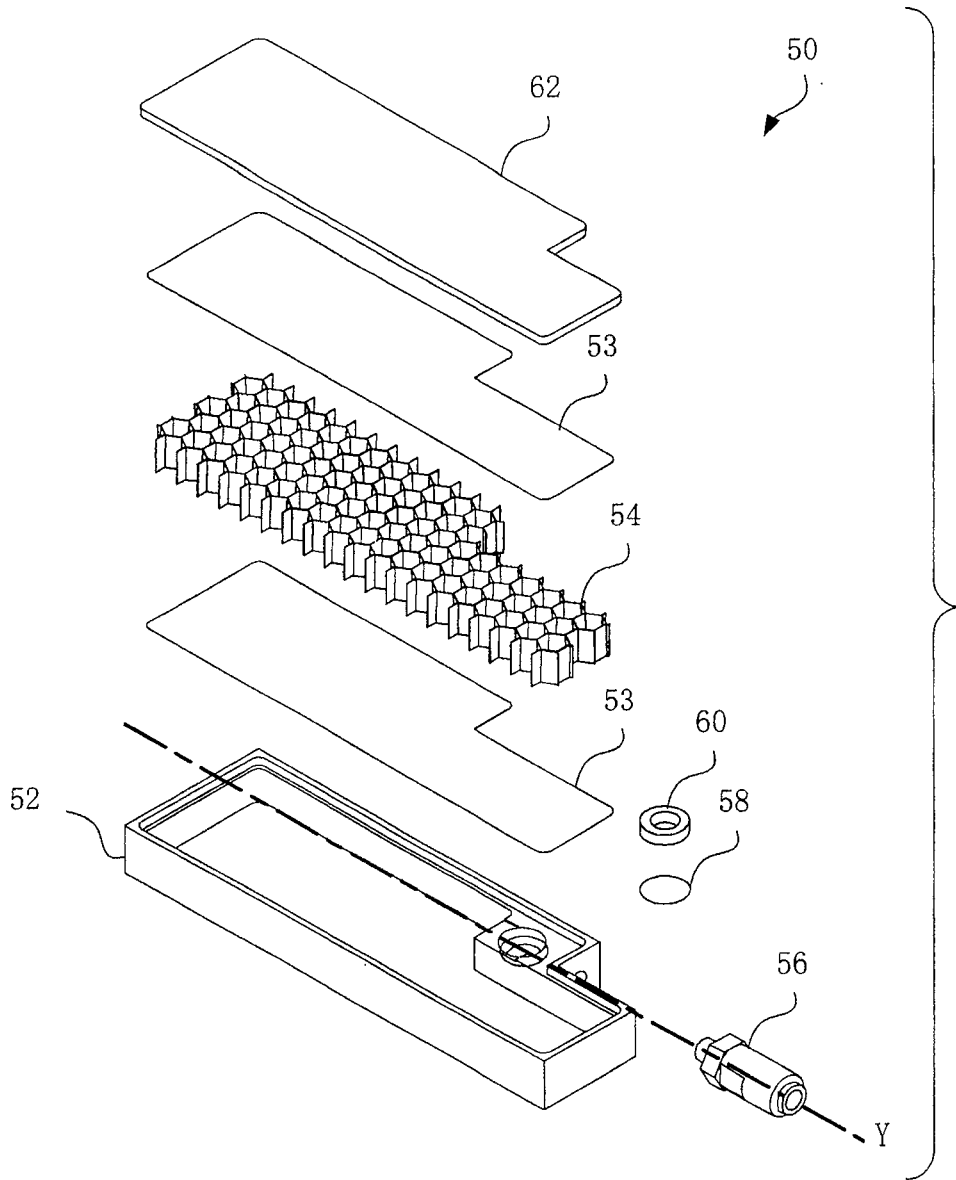


图9

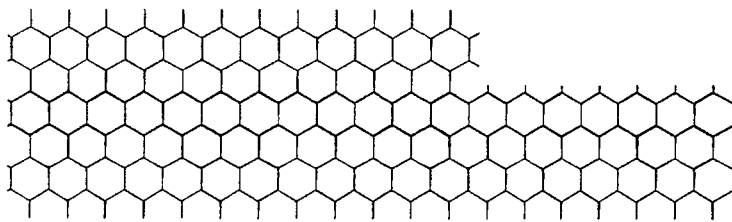


图10A



图10B

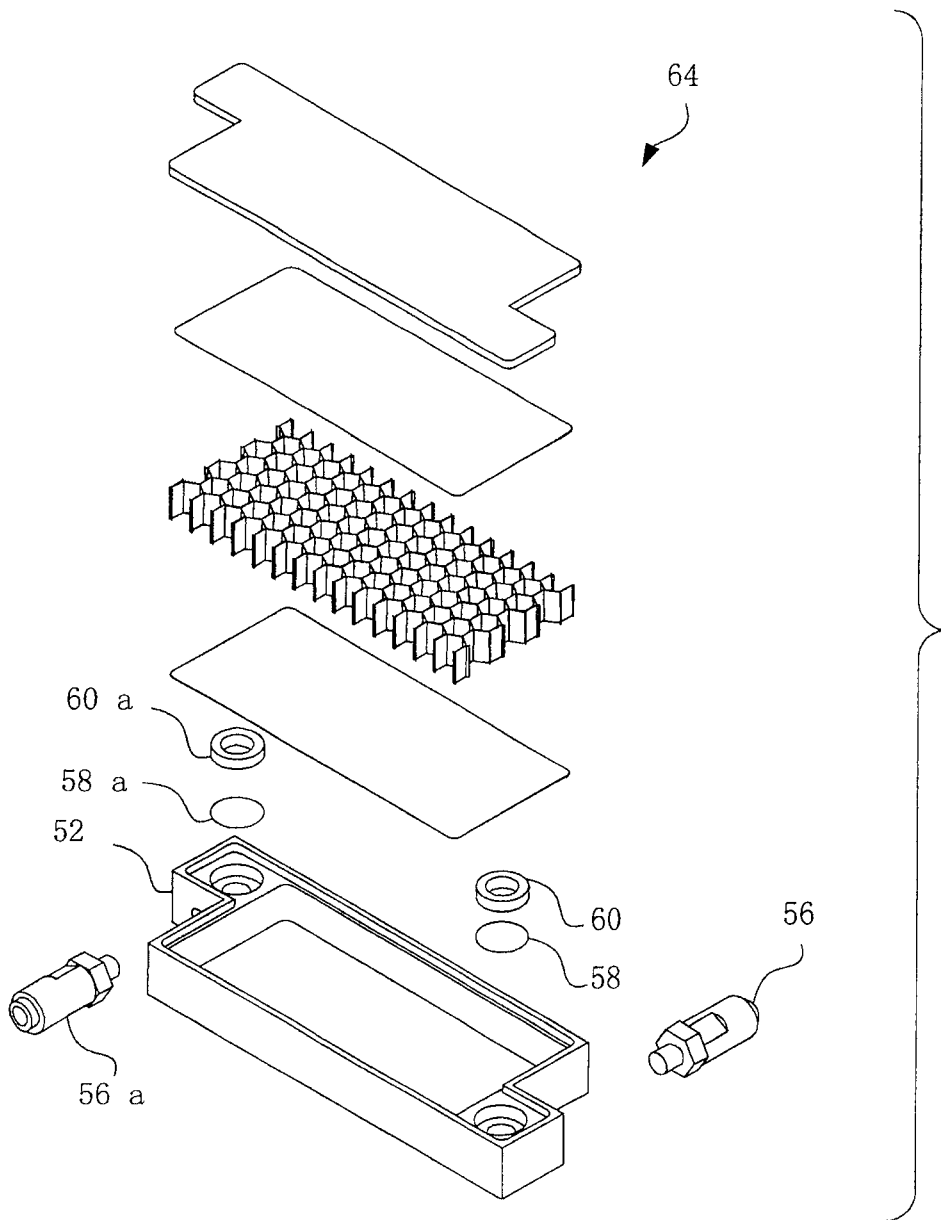


图11

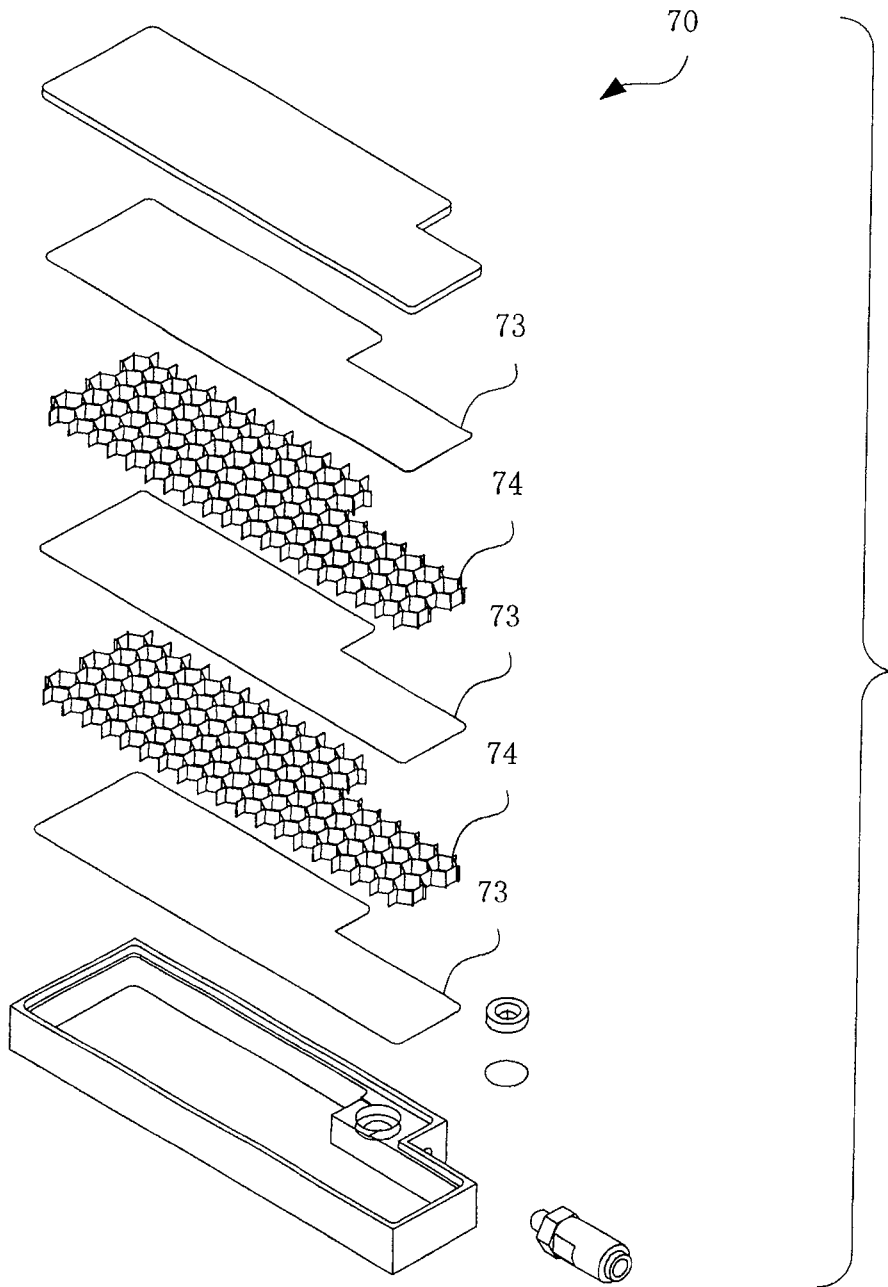


图12