

[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

B01D 46/00 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

G01N 1/28 (2006.01)

专利号 ZL 200410047568.5

[45] 授权公告日 2008年7月23日

[11] 授权公告号 CN 100404103C

[22] 申请日 2004.5.24

[21] 申请号 200410047568.5

[30] 优先权

[32] 2003.5.23 [33] NL [31] 1023520

[73] 专利权人 科学玻璃技术新加坡有限公司

地址 新加坡新加坡城

[72] 发明人 马里纳斯·弗兰斯·范德马斯

[56] 参考文献

US6149718A 2000.11.21

CN1127994A 1996.7.31

US3330098A 1967.7.11

US5695168A 1997.12.9

US4961845A 1990.10.9

US3841484A 1974.10.15

US6027644A 2000.2.22

US5645720A 1997.7.8

审查员 郭彦华

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王永建

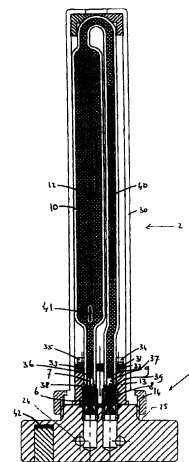
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

快换式过滤系统以及用于该系统的基座和快换式过滤器

[57] 摘要

一种快换式过滤系统，其设有至少一个基座和至少一个快换式过滤器，其中所述基座设有过滤器联结部件，所述过滤器联结部件设有用于与快换式过滤器的入口相连的进气短管和用于与快换式过滤器的出口相连的出气短管，快换式过滤器设有过滤器壳体和用于与基座的过滤器联结部件配合而设置的快换式联结件，该壳体至少部分地充满过滤材料且与所述入口和出口相连，该快换式联结件容纳快换式过滤器的入口和开口，所述基座设有用于将快换式过滤器手动连接到基座上的装置，且设有在快换式过滤器从基座上拆卸时自动气密密封出气短管和进气短管的密封装置。



1. 一种快换式过滤系统，其设有至少一个基座和至少一个快换式过滤器，其中该基座具有用于将该基座与一流体管道系统相连的入口连接元件和出口连接元件，其中，所述基座设有过滤器联结部件，该过滤器联结部件设有用于与快换式过滤器的入口相连的进气短管和用于与快换式过滤器的出口相连的出气短管，所述快换式过滤器设有过滤器壳体和快换式联结件，该壳体至少部分地充满过滤材料且与所述入口和出口相连，所述快换式联结件用于与基座的过滤器联结部件配合，所述快换式联结件容纳快换式过滤器的入口和出口，所述基座设有用于将快换式过滤器手动连接到该基座上的装置，且设有在快换式过滤器从所述基座上拆卸时用于自动气密密封出气短管和进气短管的密封装置，该基座还设有一旁通管和装置，该装置用于在快换式过滤器从基座上拆卸时，在入口连接元件和出口连接元件之间经由旁通管建立流体连接以及在快换式过滤器被置于基座上时关闭该流体连接，所述装置包括一相对基座可纵向调节的销，该销具有第一和第二密封面，该基座含有第一和第二阀座，其中，在第一位置，销处于其第一密封面靠在第一阀座上的位置，因此在入口连接元件和旁通管之间存在流体连接的同时，阻塞进气短管和入口连接元件之间的流体连接，在第二位置，销处于其第二密封面靠在第二阀座上的位置，因此在进气短管和入口连接元件之间存在流体连接的同时，阻塞旁通管和入口连接元件之间的流体连接。

2. 如权利要求1所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述进气短管的流动阻力大于所述出气短管的流动阻力，从而防止了过滤器壳体内的气体回流。

3. 如权利要求2所述的快换式过滤系统，其特征在于，进气短管的直

径小于出气短管的直径。

4. 如权利要求2或3所述的快换式过滤系统，其特征在于，进气短管的内径和外径均小于出气短管的相应内径和外径。

5. 如权利要求1所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述过滤器壳体用玻璃制成，因而它是透明的，除过滤材料外，所述壳体还包含指示剂，所述指示剂在过滤材料饱和或者至少失去过滤效果时变色，所述过滤材料从气体中去除碳氢化合物，所述指示剂在与碳氢化合物接触时变色。

6. 如权利要求5所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述指示剂含有高锰酸钾。

7. 如权利要求5或6所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述过滤材料包括活性炭。

8. 如权利要求1所述的快换式过滤系统，其特征在于，在所述快换式过滤系统中，两个相同类型的快换式过滤器被平行连接在该管道系统内。

9. 如权利要求8所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述快换式过滤系统含有基座，该基座具有至少一对过滤器联结部件，所述入口连接元件与基座中的一入口通道相连，所述出口连接元件与基座中的一出口通道相连，一对过滤器联结部件的进气短管分别与该入口通道相连，一对过滤器联结部件的出气短管分别与该出口通道相连。

10. 如权利要求1所述的快换式过滤系统，其特征在于，在其中的一个快换式过滤器中结合有一转发器。

11. 如权利要求10所述的快换式过滤系统，其特征在于，其中的一个基座设有接收器，该接收器用于读取一快换式过滤器的转发器。

12. 如权利要求10或11所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述转发器具有一温度传感器。

13. 如权利要求1所述的快换式过滤系统，其特征在于，该基座的过

滤器联结部件和快换式过滤器的快换式联结件设有相互配合的形状特征，其确保仅仅供该基座使用的快换式过滤器可置于该基座上。

14. 如权利要求13所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述形状特征涉及进气短管和出气短管的直径。

15. 如权利要求14所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述进气短管的内径小于所述出气短管的内径。

16. 如权利要求14或15所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述进气短管的外径大于所述出气短管的外径。

17. 如权利要求13所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述形状特征涉及进气短管和出气短管的长度。

18. 如权利要求13所述的快换式过滤系统，其特征在于，所述形状特征包括至少一个基座的过滤器联结部件上的定位销。

19. 如权利要求18所述的快换式过滤系统，其特征在于，多于一个的定位销被提供在基座的联结部件上。

20. 如权利要求18或19所述的快换式过滤系统，其特征在于，至少一个定位销的长度这样设置，即在基座上的快换式过滤器的安装状态下，该定位销完全延伸穿过过滤器的快换式联结件，并提供一个穿过所述快换式联结件的孔。

21. 如权利要求1所述的快换式过滤系统，其特征在于，该系统的快换式过滤器已经在工厂内利用随后将清洁该系统的气体预清洗，在预清洗后，过滤器壳体被制造并密封，以使得几乎没有任何空气或来自空气中的气体扩散到过滤器中或清洗气体扩散出过滤器。

22. 一种用于根据前述任何一项权利要求所述的过滤系统中的快换式过滤器。

23. 一种用于根据前述任何一项权利要求所述的过滤系统中的基座。

快换式过滤系统 以及用于该系统的基座和快换式过滤器

本发明涉及一种快换式过滤系统 (quick-change filter system)，其设有至少一个基座和至少一个可置于该基座上的快换式过滤器。

可从申请人的专利申请EP-A-0 606 960中了解到用于这种系统的快换式过滤器。另外，申请人将这种快换式过滤系统投入市场。实践中，快换式过滤器被称作滤筒。

本发明的一个目的是提供一种新的快换式过滤系统，该系统设有一快换式过滤器，在该过滤器壳体内没有气体回流发生。

本发明的另一个目的是提供一种新的快换式过滤系统，该系统设有一快换式过滤器，该过滤器用于从引导通过该快换式过滤器的气体中过滤碳氢化合物（烃），在该系统中，可以观测过滤器是否已经饱和。

本发明的下一个目的是提供一种快换式过滤系统，该系统具有较高容量，并且另外还具有改善了清洁效果。

本发明的又一个目的是提供一种过滤系统，可以自动监测该系统的状况。

本发明的再一个目的是提供一种快换式过滤系统，其中过滤器从基座上的拆离不会导致气流的中断。

本发明的下一个目的是防止劣质过滤器被安装到根据本发明的快换式过滤系统的基座上。

本发明的再下一个目的是在基座和快换式过滤器之间提供可靠连接，从而排除了快换式过滤器被错误连接到基座上的可能性。

本发明的另一个目的是提供一种快换式过滤系统，该系统设有一快换式过滤器，该过滤器用于从引导通过该快换式过滤器的气体中过滤水和氧气，且在该系统中可以观测过滤器是否已经饱和。

本发明的另一个目的是提供一种快换式过滤系统，该系统设有可直接使用的快换式过滤器，即该过滤器不需预冲洗，至少可在一极短的预冲洗时间之后使用。对于已知的过滤器来说，在来自过滤器的运载气体可用于工艺过程之前，过滤器通常需要用运载气体冲洗一段时间。本发明的一个目的是提供一种快换式过滤系统，该系统的冲洗时间可被降低或者甚至被省去。

为了达到上述目的，本发明提供一种快换式过滤系统，该系统设有至少一个基座和至少一个快换式过滤器，其中基座设有用于将该基座连接到一流体管道系统的入口连接元件和出口连接元件，所述基座设有一具有用于与所述快换式过滤器的入口相连的进气短管（gas inlet stub）和用于与所述快换式过滤器的出口相连的出气短管（gas outlet stub）的过滤器联结部件，该快换式过滤器设有一过滤器壳体和一快换式联结件，该壳体至少部分装有过滤材料且所述入口和出口被连接到其上，该联结件用于与基座上的过滤器联结部件配合，所述快换式联结件容纳所述快换式过滤器的入口和出口，所述基座设有用于将快换式过滤器手工连接到基座上的装置，并设有用于当快换式过滤器从基座上拆卸时使出气短管和进气短管自动气密密封的密封装置，该基座还设有一旁通管和装置，该装置用于在快换式过滤器从基座上拆卸时，在入口连接元件和出口连接元件之间经由旁通管建立流体连接以及在快换式过滤器被置于基座上时关闭该流体连接，所述装置包括一相对基座可纵向调节的销，该销具有第一和第二密封面，该基座含有第一和第二阀座，其中，在第一位置，销处于其第一密封面靠在第一阀座上的位置，因此在入口连接元件和旁通管之间存在流体连接的同时，阻塞进气短管和入口连接元件之间的流体连接，在第二位置，销处于其第二密封面靠在第二阀座上的位置，因

此在进气短管和入口连接元件之间存在流体连接的同时，阻塞旁通管和入口连接元件之间的流体连接。

为了防止过滤器壳体回流，进气短管的流动阻力可以大于出气短管的流动阻力，从而可防止过滤器壳体内的气体回流。

为了观测用于去除运载气体中的碳氢化合物的快换式过滤器的过滤材料的饱和，可以用玻璃制造该过滤器壳体，其因此是透明的，壳体内除了过滤材料外，还容纳有指示剂（indicaor），当过滤材料饱和或至少失去了它的过滤效果时，指示剂变色，过滤材料从气体中除去碳氢化合物，当指示剂与碳氢化合物接触时，指示剂变色。为了达到该目的，指示剂可以含有重铬酸钾和过滤材料活性炭。除重铬酸钾外，指示剂也可以含有硅胶和硫酸。

为了获得较大的过滤能力，在快换式过滤系统中，同一型的两个快换式过滤器在管道系统内平行连接。令人惊讶地，除了过滤能力即停留时间（standing time）较大外，也生产出了更干净的气体。可以推测，这一结果是由于气体在两个平行连接的过滤器内的流速相当地低并因此在过滤材料内的停留时间相当长所造成的。据推测，该长的停留时间导致了相当好的气体净化。可选择的是，可以使用设有至少一对过滤器联结部件的基座来简单地实现这种平行联结，其中入口连接元件与基座的入口通道相连，出口连接元件与基座的出口通道相连，一对过滤器联结部件的进气短管各自与入口通道相连，一对过滤器联结部件的出气短管各自与出口通道相连。

为了能够简单修正快换式过滤系统内的各种快换式过滤器的数据，在其中的每个快换式过滤器内可以插入一个转发器（transponder）。可以从远处读出该转发器。以这种方式，可以简单地确定特定的过滤器已经使用了多长时间和该过滤器是否需要更换。当处于控制中的这些估计数据也将通过的气体流量考虑进去时，在过滤器中的指示剂的使用甚至可被省去。实际上，通过监控残存使用寿命，当需要更换过滤器时系统可

以警告用户。为了读出转发器，例如快换式过滤系统的其中一个基座、一些基座或者每个基座可以设有接收器，该接收器用于读取快换式过滤器的转发器。

在本发明中，基座设有一旁通管和装置，当快换式过滤器从基座上拆卸时，利用该装置在入口连接元件和出口连接元件之间经由该旁通管形成一流体连接，当快换式过滤器被放置于基座上时，该装置用于关闭该流体连接。

这种旁通管使得当快换式过滤器从基座上拆卸时从环境扩散入管道系统的空气的机会最小化。对于已知的基座来说，当快换式过滤器被拆卸时，气流被中断。在该实施例中，替代的是，未过滤气体被引导通过。有多种工艺条件，其中该解决方法将产生更好的结果。在任何情况下，尽管非常暂时地使用未过滤气体，这种解决方法也不会中断工艺过程。

为了防止其他制造商的过滤器被放置在本申请人的基座上，基座的过滤器联结部件和快换式过滤器的快换式联结件可以设有手动操作形状特征，这确保了仅仅是供所述基座使用的快换式过滤器才可以被置于基座上。

这种措施非常重要，因为当放置来自其他制造商而不是基座的制造商的快换式过滤器时，不再能够保证快换式过滤系统的效果。在权利要求书中描述了各种形状特征的示例。

为了从气体中过滤水蒸气和氧气，过滤器壳体可被至少部分地充满过滤材料，该过滤材料以商标nanochem®投入市场。Matheson-Trigas公司将这种材料投入市场。因为这种过滤材料在当其与含有几十亿分之一的氧气或水的气体接触时已经显示出颜色，所以其也能起到指示剂的作用。当过滤材料nanochem®也被用作指示剂时，自然也需要用玻璃制造过滤器壳体。

为了使用户预清洗一个新的快换式过滤器所需的时间最小化，系统的快换式过滤器可在工厂中已经用其以后将要清洁的气体预清洗，在预清洗之后，过滤器壳体被密封，以使得几乎没有任何空气或来自空气的气体扩散入过滤器内或者预清洗的气体扩散出过滤器。这就节省了终端

用户的大量时间，因而可以在更换快换式过滤器之后不久使用气相色谱仪、质谱仪或者LCMS。所述过滤器为特殊气体过滤器。

特别是，当过滤器已经在工厂内用氦气预清洗时，过滤器壳体的结构和密封需要达到严格要求。实际上，氦气将易于扩散通过例如塑料壳体或者密封缺陷。

本发明还涉及一种明显用于根据本发明的快换式过滤系统的快换式过滤器。

本发明还涉及一种明显用于根据本发明的快换式过滤系统的基座。

本发明的进一步的内容将在从属权利要求中描述，并且在参照附图以及基于两个示例性实施例的基础上将会更加清楚，其中：

图1示出其上放置有快换式过滤器的基座的横截面视图；

图2示出没有快换式过滤器的基座的类似横截面视图；

图3示出了基座的后视图；

图4示出了图3中所示基座的顶视图；

图5示出了图2-4所示基座的前视图；

图6示出了图2-5所示基座的侧视图；

图7示出了其上放置有过滤器的基座的第三个可替换实施例的横截面视图；

图8示出图7中的基座在没有过滤器置于其上情况下的视图；

图9-11分别示出了在省去了气体入口和出气短管的情况下，具有两个过滤器联结部件的基座的顶视图、前视图和右视图；

图12示出了图9所示基座在设有气体入口和出气短管以及其上放置有过滤器的情况下的横截面视图；

图13更详细地示出了图12所示的示例性实施例的进气短管和出气短管。

在各个附图中，相同的部件的附图标记相同。

图1示出了基座1和快换式过滤器的组合的截面图，其中该组合可以是一个或多个这种组合的快换式过滤系统的一部分。

如图1-6所示，基座通常设有用于将基座与一流体管道系统相连的入口连接元件3和出口连接元件4。一入口通道24通向入口连接元件3。一出口通道25通向出口连接元件4。基座1还设有至少一个过滤器联结部件5，该联结部件5具有一进气短管6和一出气短管8，该进气短管6用于连接到快换式过滤器2的入口7，该出气短管8用于连接到快换式过滤器2的出口9。

基座1设有用于将快换式过滤器手工连接到基座1的装置。在本实施例中，这种装置为一个环首螺钉14，在夹持住快换式过滤器2的底部的同时，其能够被旋入具有螺纹15的过滤器联结部件5内。因此，可以手动完成这种固定，这意味着不需要使用任何工具。

如在图2中可清楚看到的，当快换式过滤器2从基座1上拆卸时，基座1具有用于自动气密密封出气短管8和进气短管6的密封装置。该密封装置包括进气短管6中的阀16和出气短管8中的阀17。每个阀16、17设有阀法兰16a、17a和阀杆16b、17b。在阀法兰16a、17a上设有密封环18、19，该密封环在阀的闭合位置上分别被压靠在进气和出气短管6、8的阀座20、21上。阀16、17通过预应力作用下的弹簧22、23各自被保持在闭合位置（见图2）。通过将快换式过滤器2置于基座1上，阀16、17依靠弹簧22、23的作用自动打开（见图1）。以这种方式，经由入口通道24在入口连接元件3和过滤器2的入口7之间建立流体连接，以及经由出口通道25在出口连接元件4和过滤器2的出口9之间建立流体连接。在图2中也可以清楚地看出，在进气短管6和出气短管8上分别设有两个用以实现气密密封的密封环26、27和28、29。图3-6示出了基座1的其它视图，其中省略了进气

短管6和出气短管8。进气短管6和出气短管8被置于基座的开口43、44内（见图4和5）。图4还示出了开口45，其中一定位销或接合销（dowel pin）将被置于其内，该定位销起到防止快换式过滤器2被错误连接到基座2上的作用。定位销和快换式过滤器2的快换式联结件13上的相应开口确保了过滤器2总是以正确地方式被连接到基座1上。

快换式过滤器2设有过滤器壳体10，该壳体10具有入口7和出口9。过滤器壳体10至少部分地充满过滤材料12。为了与基座1的过滤器联结部件5配合，快换式过滤器2还设有快换式联结件13。快换式联结件13容纳快换式过滤器2的入口7和出口9。过滤器壳体10被保护性帽盖30包围。这种保护性帽盖30防止由于撞击造成的过滤器壳体10的破碎。另外，在过滤器壳体10由于其内的过压而产生爆炸时，保护性帽盖30也保护了用户。用夹板31和两个O形圈32、33形成过滤器壳体10和快换式联结件13之间的连接，在当前示例的实施例中，所述过滤器壳体10被设计为由玻璃制成。通过使用螺栓34、35夹住夹板31，O形圈32、33产生变形并因此夹住过滤器壳体10的末端。用两个可渗透气体的栓塞36、37将过滤材料12保持在适当位置。帽盖38、39被放置在入口7和出口9中，当将过滤器2置于基座1上时，该帽盖38、39被阀杆16b、17b钻孔。

关于示例的实施例的特别之处在于，这是一个用于从气体中去除碳氢化合物的过滤器2，而指示剂40的使用也使得在过滤材料饱和时能够可视。在当前的示例性实施例中，过滤材料12包括活性炭，指示剂含有高锰酸钾，该指示剂与碳氢化合物接触时将变色。在另一个实施例中，过滤材料、部分过滤材料和/或指示剂为nanochem®牌的，其由Matheson-Trigas投入市场。

关于图1中示例的实施例的特别之处还在于，所述快换式过滤器2设有转发器41。基座1设有接收器42。这种设计的优点在于，可以自动检测

快换式过滤系统内的各种过滤器2的工况。实际上，当接收器42被连接到一中央处理装置时，可以简单地监控各个过滤器的使用周期和残余停留时间。因此，该系统可以警告用户需要定购新的过滤器或者过滤系统了，并且甚至可以在过滤器到达其寿命极限时自动订货。转发器41和接收器42也可以被用于检查过滤器是否被正确地放置到基座1上。可选的是，转发器41可以设有温度传感器。当过滤材料的温度上升时，这通常意味着产生了反应，其意味着过滤材料在该处变得饱和。当具有温度传感器的转发器41靠近过滤器壳体10的下游端设置时，其因此可被用于确定过滤器是否泄露。那么，转发器41因此起到指示剂的作用，过滤器壳体不再需要被设计成透明的，并可以例如用金属制造。

转发器42也可以被用于存储所述快换式过滤器2的历史现场数据。以这种方式，使用寿命、流量测量和/或温度测量可以被存储在转发器42的存储器中。这种数据可以简单地被用于推导残存使用寿命。

图7的特别之处在于，基座1设有一旁通管51和一装置，该装置用于在快换式过滤器2从基座1拆卸时，在入口连接元件3和出口连接元件4之间经由旁通管51产生流体连接，以及在快换式过滤器2被置于基座1上时，该装置关闭所述流体连接。在当前示例的实施例中，该装置通过在进气短管6中插入一销52形成，该销52可相对于基座1作纵向调节，其中该销具有第一和第二密封面53、46。基座1，更准确的说是其进气短管6包含第一和第二阀座47、48。在第一位置，销52处于其第一密封面53靠在第一阀座47上的位置，因此在入口连接元件3和旁通管51之间形成流体连接的同时，进气短管6和入口连接元件3之间的流体连接被阻塞（见图8）。在第二位置，销52处于第二密封面46靠在第二阀座48上的位置，因此在流体连接形成于进气短管6和入口连接元件之间的同时，在旁通管51和入口连接元件3之间的流体连接被阻塞（见图7）。销52被弹簧49按压到图8

所示的位置。由于旁通管51的使用，管道系统和基座1被保持充满运载气体，因此使得能够继续下面的过程如使用气相色谱仪、质谱仪或者发射控制与监察系统(LCMS)等。不可否认，可以暂时使用未被过滤的气体，但是这通常不给后面的过程带来任何问题。在任何情况下，可以大量降低或完全省去在更换过滤器之后预清洗的持续时间。

图9-11分别示出了设有一对过滤器联结部件5的基座1的顶视图、前视图和右视图。在图9-11中，没有示出进气短管6、6'和出气短管8、8'。图9-11示出了开口43、44，其中进气短管和出气短管6、8与其配合。而且，开口被示出，在基座1的组装好的状态下，该开口内插入一个定位销50。然而，在图12和13的横截面视图中，进气短管和出气短管以及定位销50'都是可以看到的。在这种基座上，可以放置两个同样类型的快换式过滤器2。基座1被这样实施，以使快换式过滤器2在管道系统中平行连接。为此，在基座1内，入口连接元件3与入口通道24相连。一对过滤器联结部件5、5的进气短管6、6'分别与入口通道24相连。一对过滤器联结部件5、5的出气短管8、8'分别与出口通道25相连。流入入口通道24的气体将因此遍布两个过滤器2，在流过过滤器2之后，其低速流动，令人吃惊地，不仅因此获得了较长的过滤器停留时间，而且得到了更清洁的气体，其将经由出口通道25离开基座1。特别是对于需要大气流的工艺(如LCMS工艺)来说，这种平行连接具有很大优点。

在图13中示出了图12中所示基座1的其它细节或部件。附带地，这些部件也可以用于同样高效地应用于单个基座中。首先，在该附图中可以清楚地看出，在进气短管6内围绕着阀杆16a形成的流动室要显著小于出气短管8内围绕阀杆17a形成的流动室。这就使得在进气短管6内的流动阻力要远大于出气短管8内的流动阻力。其结果是，在过滤器壳体10内使得气体停滞或回流的机会被降至最小，这有利于过滤器2的净化效果。为此，

在当前示例的实施例中，出气短管8的内径和外径均被设计得大于进气短管6的相应内径和外径。这些直径的不同不仅防止了过滤器内的回流，而且特别具有有利的附加优点，即，即使没有采用定位销50，也可以防止过滤器2在基座上的错误安装。具有不同直径的气体入口和出口端6、8因此形成了一个独特的形状特征。该形状特征也确保了其他制造商的过滤器不能被安装到如此设计的基座上。以这种方式，可以更好地保证快换式过滤系统的良好效果。实际上，所有部件将来自一个制造商。可选择地，基座1还可增加形状特征。例如，进气短管6的长度可以比出气短管8的长度长，该进气短管6至少还可延伸出过滤器联结件5。而且，如图12中所示，也可以提供多于一个的定位销50。多于一个定位销的使用提供了快换式过滤器2与基座1之间牢固、稳定的连接。此外，定位销可以具有这样的长度，即其完全延伸穿过快换式过滤器的快换式联结件13和夹板31。这使得不可能连接设有完全充满过滤材料的圆柱形壳体的过滤器。这种过滤器被例如右Varian Chrompack投入市场。

可以清楚地知道，本发明并不限于已描述的示例性实施例，在本发明的范围内可以做出各种变化。

在过滤器壳体内没有用于进行直观检查的指示剂时，过滤器壳体可以例如由金属制造。

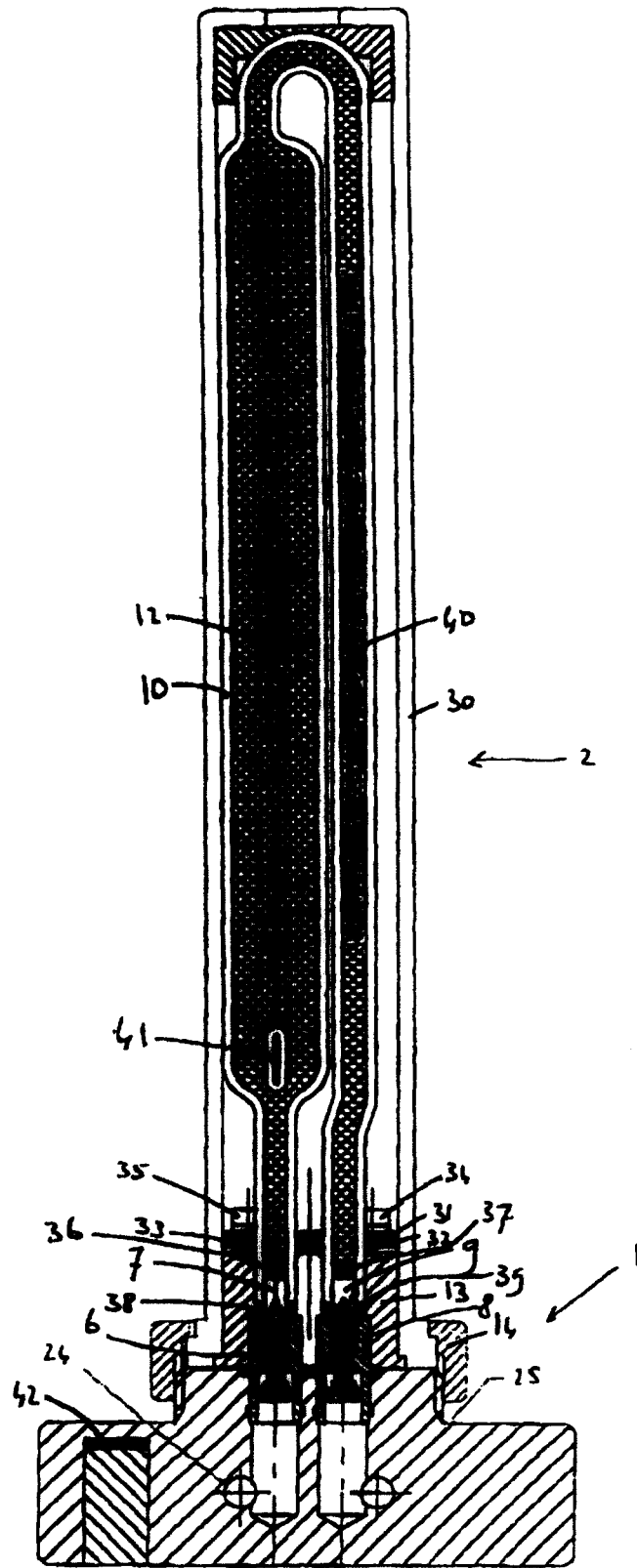


图1

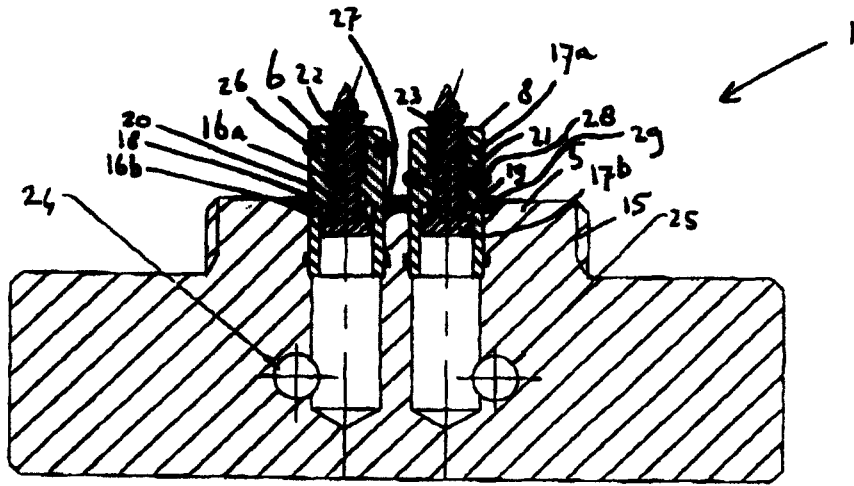


图2

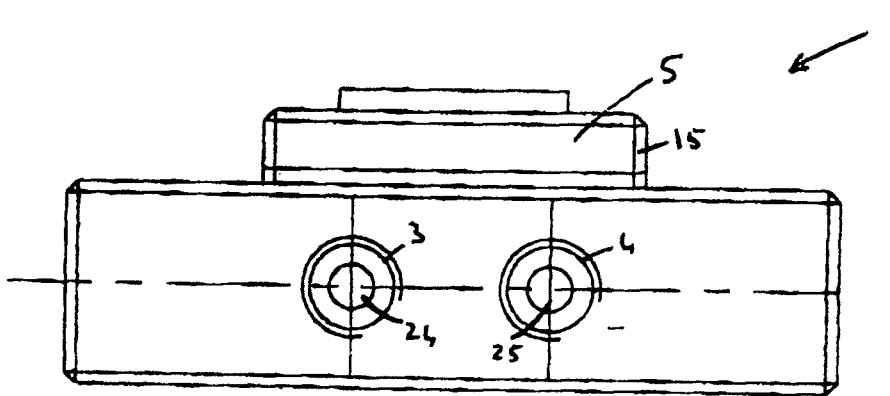


图3

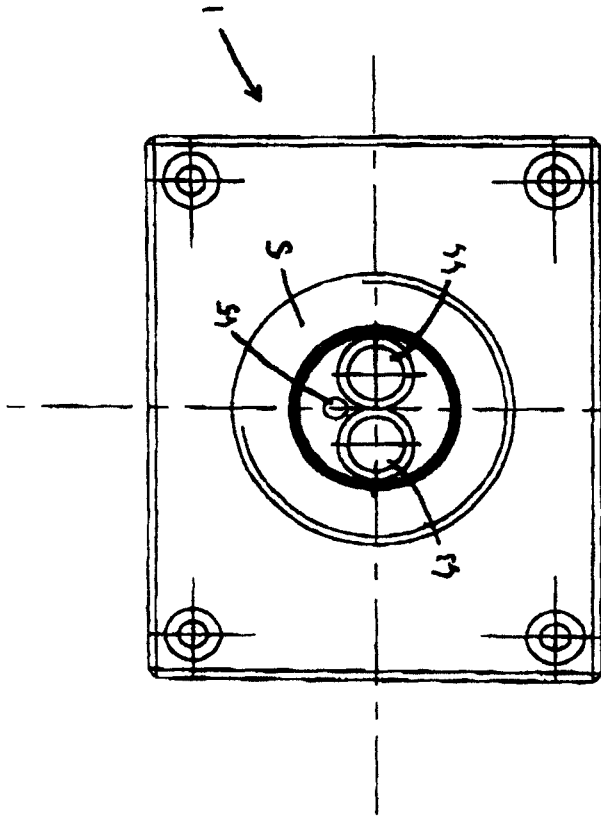


图4

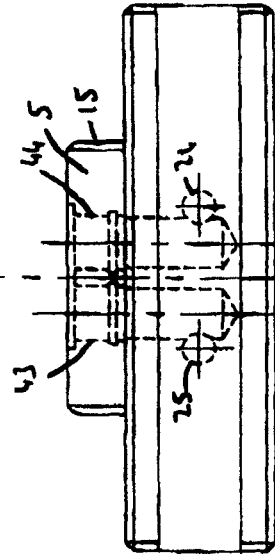


图5

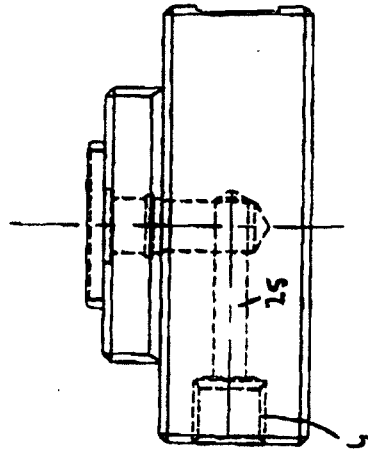


图6

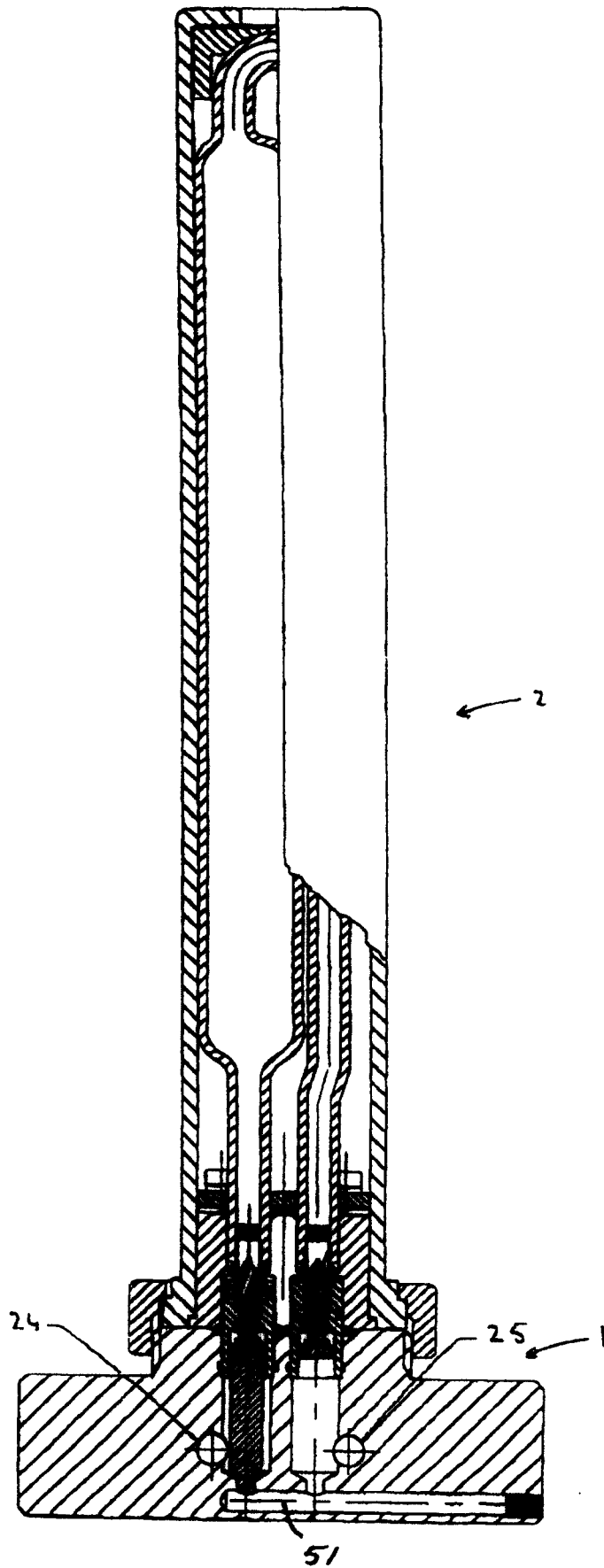


图7

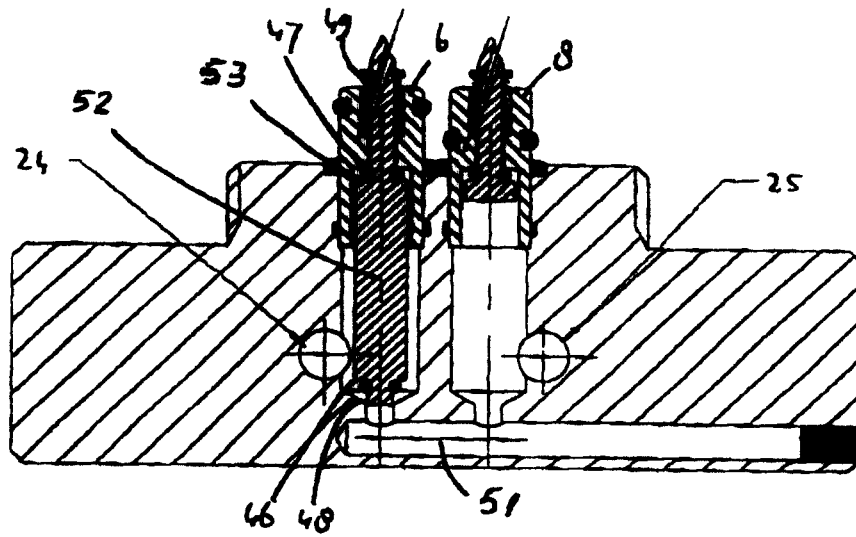


图8

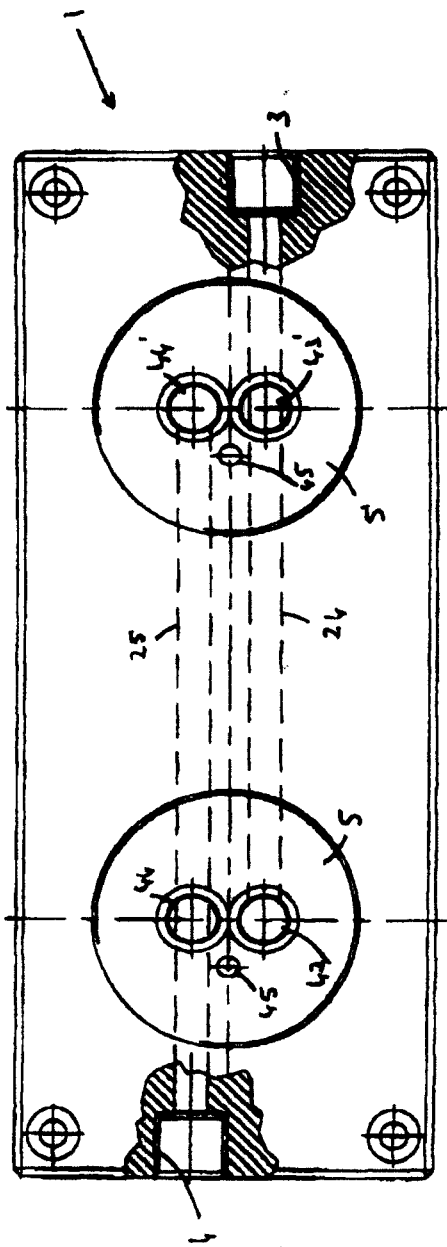


图9

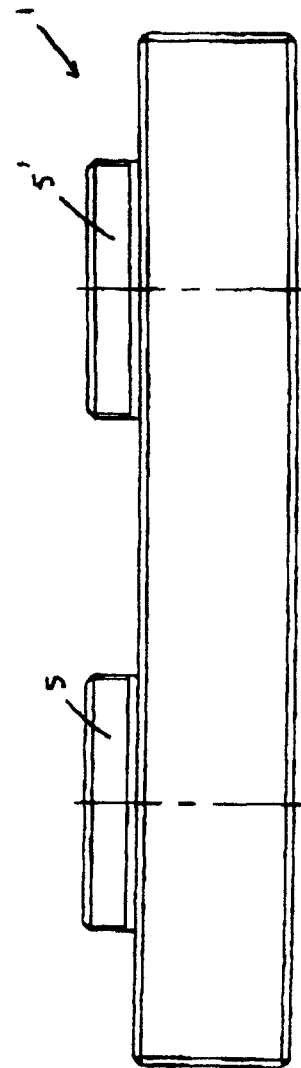


图10

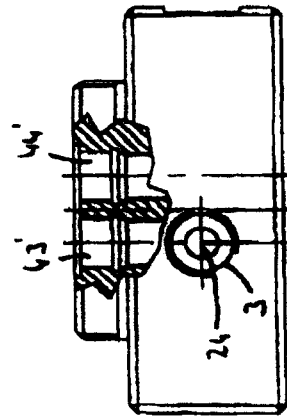


图11

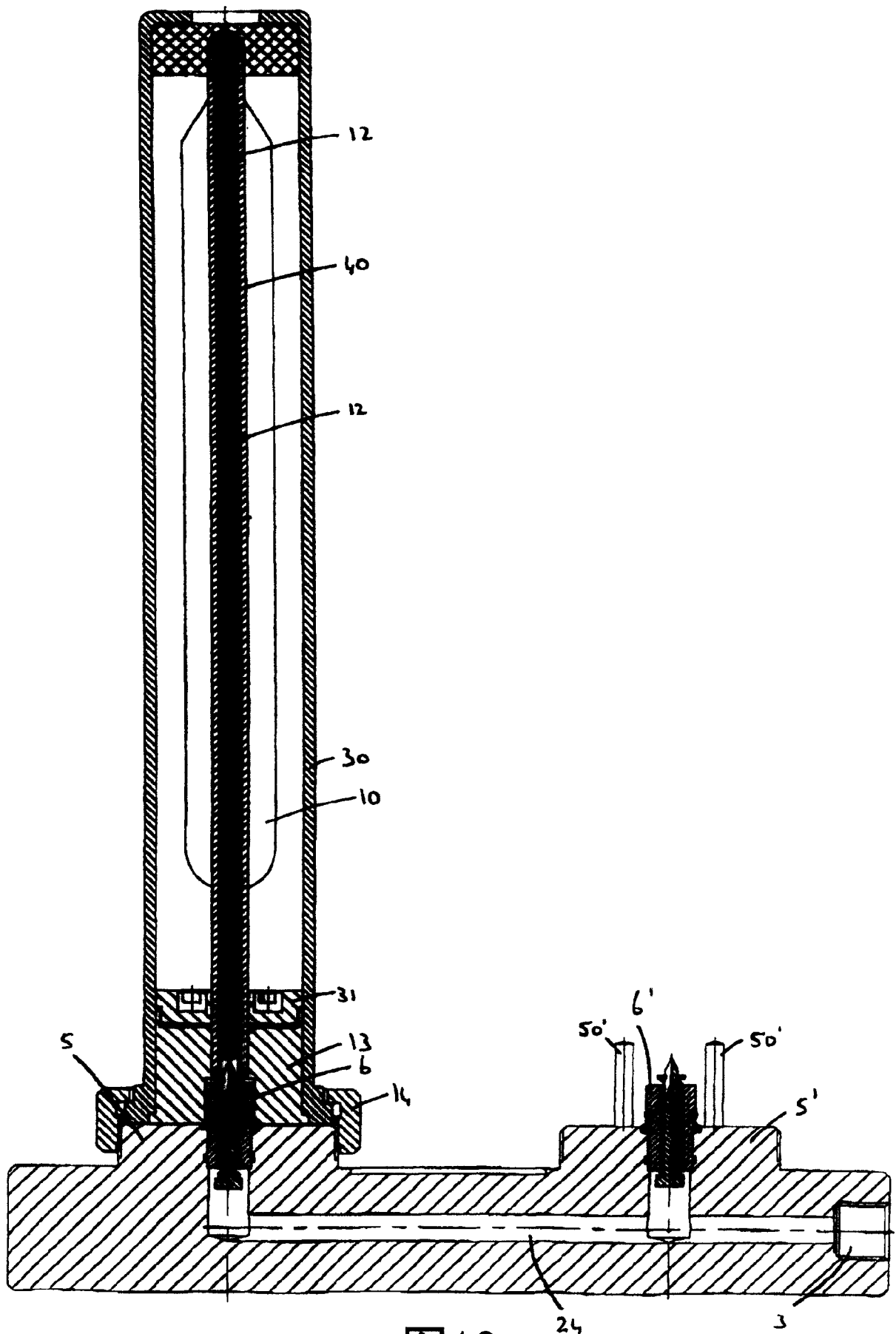


图12

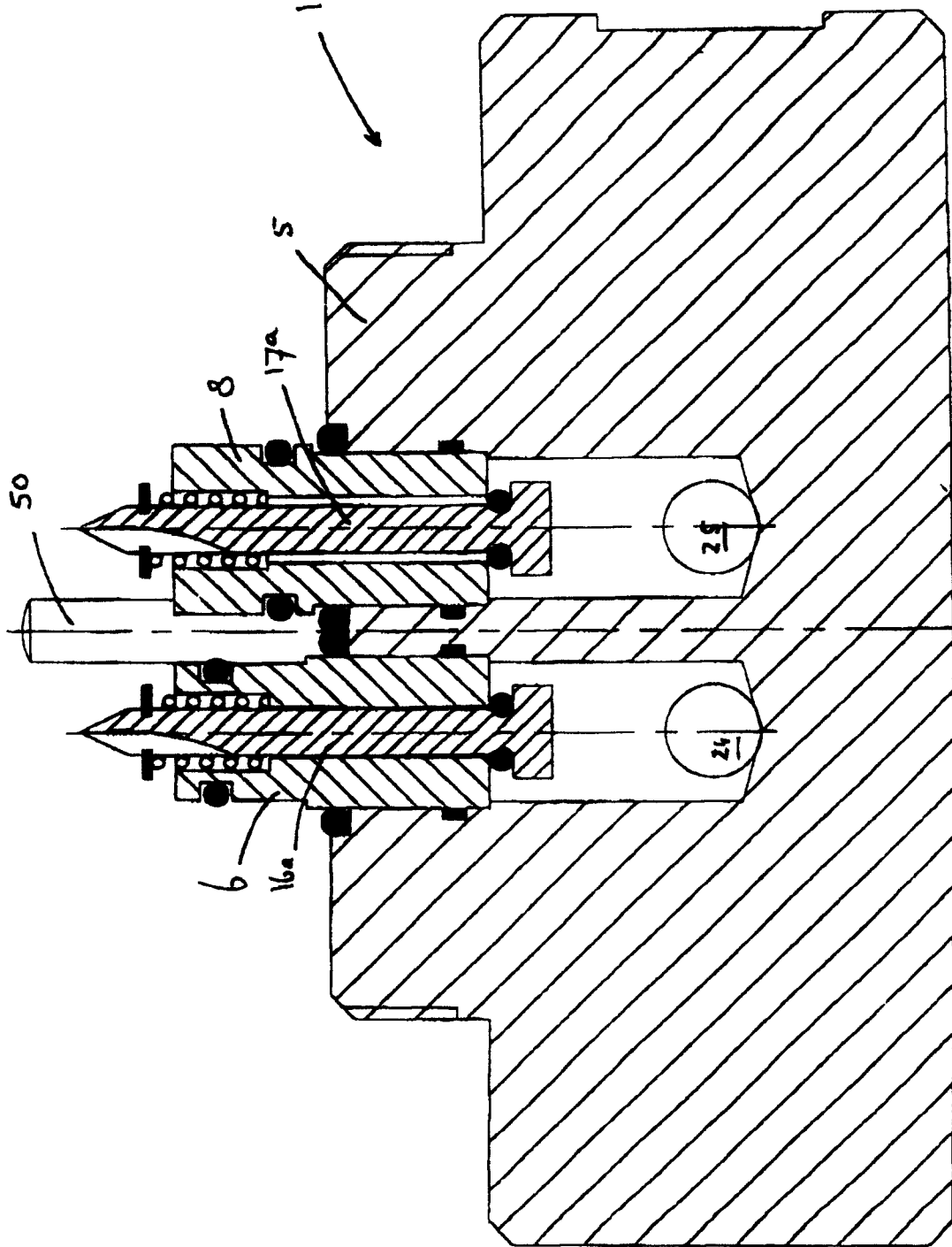


图13