[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B65D 25/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02823909.1

[43] 公开日 2005 年 3 月 16 日

[11] 公开号 CN 1596214A

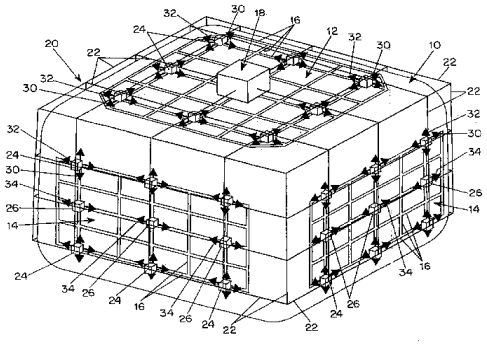
[22] 申请日 2002.10.3 [21] 申请号 02823909.1
[30] 优先权
[32] 2001.10. 5 [33] US [31] 09/972,565
[86] 国际申请 PCT/US2002/031498 2002.10.3
[87] 国际公布 WO2003/031274 英 2003.4.17
[85] 进入国家阶段日期 2004.5.31
[71] 申请人 电艇制造公司
地址 美国康涅狄格
[72] 发明人 马克·爱德华·小恩赖特
[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 王永建

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 半膜罐壁的支撑装置

[57] 摘要

在说明书中所描述的用于半膜罐壁的支撑装置中，半膜罐(10)的顶壁和侧壁(12，14)设有加强筋(16)和周围的罐体支撑结构(20)，该罐体支撑结构(20)具有支撑部件(22)，其通过支撑组件(24，26)与加强筋(16)相连，支撑组件(24，26)在允许水平方向上的相对运动的同时，为罐壁(12，14)提供垂直支撑。每个支撑组件(24，26)包括固定到其中一个支撑部件上的托架(48)和连同热绝缘块(40)一起固定到一加强筋(16)上的线轴(36)，该热绝缘块(40)具有滑动接收在托架(48)中的端部(52)和在与端部(52)的滑动方向正交的方向上延伸的内部凹槽。固定到加强筋(16)上的线轴(36)的扩大头部被接收在该凹槽内，因此为罐壁(12，14)提供垂直方向上的负载支撑的同时，允许罐壁(12，14)相对于支撑结构(20)在两个正交方向上的相对运动。



ISSN1008-4274

1．一种用于半膜罐壁的支撑装置，它包括：

一组支撑部件，其与所述半膜罐壁相邻地布置；

多个支撑组件，其将所述支撑部件与所述半膜罐壁相连，并允许它们之间在至少一个水平方向上相对滑动的同时，在垂直方向上为罐壁提供支撑；

每个支撑组件包括第一元件、第二元件和支撑结构，该第一元件被固定到该罐壁上，该第二元件被固定到一支撑部件上，该支撑结构连接第一和第二元件，且在为相邻罐壁提供垂直负载支撑的同时，允许第一和第二元件之间在水平方向上相对滑动。

2．如权利要求1所述的支撑装置，其特征在于，所述相邻罐壁包括一组加强筋，该支撑组件的第一元件固定到其上。

3．如权利要求1所述的支撑装置，其特征在于，所述支撑结构包括由热绝缘材料制成的承载元件。

4．如权利要求1所述的支撑装置，其特征在于，每个支撑组件的第二元件包括一托架，该托架被布置成以水平滑动关系接收支撑结构的一部分。

5．如权利要求4所述的支撑装置，其特征在于，所述第二元件基本上包围以水平滑动关系接收在其中的支撑结构的该部分，同时允许第一元件和支撑结构之间在正交方向上相对滑动。

6．如权利要求1所述的支撑装置，其特征在于，所述支撑结构包括一凹槽，该凹槽允许第一元件在与该支撑结构和第二元件之间的滑动方向正交的方向上滑动，且该第一元件包括一接收在支撑结构的凹槽内的扩大部分。

7. 如权利要求1所述的支撑装置，其特征在于，所述罐壁被定位在一水平面上，且所述支撑组件允许支撑部件和罐壁之间在两个正交方向上相对滑动。

8. 如权利要求1所述的支撑装置，其特征在于，所述罐壁被定位在一垂直面上，并包括进一步的多个支撑组件，这些支撑组件被布置成允许罐壁和支撑部件之间在两个正交方向上相对滑动。

9. 如权利要求8所述的支撑装置，其特征在于，所述进一步的多个支撑组件在高于和低于罐体的一水平中心线的位置上与罐壁相连。

# 半膜罐壁的支撑装置

## 发明背景

本发明涉及一种用于承受热膨胀和收缩的半膜罐（或箱）壁的支撑装置。

用于容纳液化气如液化天然气（“LNG”）的储气罐可以具有如美国专利申请US 5,727,492中所述类型的半膜结构型式，其中罐壁的刚度不足以自支撑，并需要一个周围的支撑结构，该支撑结构可以包括通过绝缘块连接到罐体的膜壁上的网格状刚性梁或类似物。由于罐壁的温度在储气罐容纳液化气时的低温和环境温度之间变化，而支撑结构通常处于环境温度下，所以罐壁会受到由于其相对于支撑结构的热膨胀和收缩而引起的应力作用。

Stafford的专利4,013,030中示出了用于球形LNG罐的支撑装置，该装置由一组环形排列的支撑单元组成，每个支撑单元的顶部与罐体连接，底部与一环形基座连接，且具有带有径向接触面的竖直键，该键位于键槽的一对对置的垂直面之间且与该垂直面滑动接触，该键槽包含一个承载绝缘块。每个支撑单元还具有一个竖直的联轴器，该联轴器由套筒和套筒内的圆柱形元件组成，且可以绕垂直轴相对旋转。因为绝缘块在键槽内的滑动，因此罐体可以随着温度变化而任意水平膨胀，且由于这些元件穿过套筒和圆柱形元件被倾斜放置，该滑动运动在罐体中心的径向被准确地保持。然而，球形的LNG罐是自支撑的，且没有在半膜罐的罐壁和相邻的支撑装置之间出现相对运动的问题。

## 发明概述

因此，本发明的一个目的是提供一种用于半膜罐壁的支撑装置，其可以克服现有技术中的缺陷。

本发明的另一个目的是提供一种用于半膜罐壁的支撑装置，其在所包含的元件之间提供热绝缘的同时，允许罐壁相对于支撑结构相对运动。

本发明的这些和其他目的可以通过这样一种支撑结构实现，该支撑结构具有多个支撑部件和多个支撑组件，所述多个支撑部件靠近半膜罐壁设置，所述多个支撑组件将罐壁连接到部件支撑结构上，并允许它们之间的相对滑动。在优选的实施例中，每个支撑组件包括第一支撑元件、第二支撑元件和支撑结构，该第一支撑元件被固定到一支撑部件上，该第二支撑元件被固定到罐壁上，该支撑结构在为罐壁提供垂直承载支撑的同时，容许第一和第二元件之间在正交方向上的相对滑动。优选地，该支撑结构包括承载绝缘支撑块，该绝缘支撑块具有T形垂直结构和内部凹槽，该T形垂直结构的一端部被滑动支撑在第一支撑元件内，该内部凹槽用于滑动接收第二支撑元件的一部分，该凹槽正交于支撑装置相对第一支撑元件的滑动方向。在优选的装置中，每个支撑罐壁具有加强筋，第二支撑元件被固定到其上。

附图说明

通过结合附图阅读下面的说明，本发明的其他目的和优点将变得更加明显，其中：

图1是示意性地说明根据本发明的具有被支撑装置支撑的半膜罐壁的罐体的代表性实施例的透视图。

图2是用于图1所示的支撑装置的支撑组件的代表性实施例的局部剖开立体图。

图3是表示图2中以局部剖视图方式示出的支撑组件的元件的侧视图。

图4是图2所示支撑组件的端视图。

图5是表示用于图1中所示支撑装置的支撑组件的另一个实施例的局部剖开立体图。

图6是图5所示支撑组件的端视图。

具体实施例

在图1所示本发明的代表性实施例中，半膜罐10具有顶壁12和四个侧壁14，每个壁具有一组（或呈阵列方式）固定到其外表面上的加强筋16。管塔（pipe tower）18在罐的中心的顶壁12的上方延伸，以便容易地装满和倒空该罐。

每个侧壁14和顶壁12由示意性示出的支架20支撑，该支架20由网格状互联的梁22组成，该梁22围绕在罐的顶壁和侧壁周围。支架20可以呈申请日为2001年6月4日的美国专利申请09/87,3508中所述型式，该申请所披露的内容结合在此作为参考。梁22通过多个支撑组件24和26被连接到罐壁加强筋16上，该多个支撑组件在垂直方向上提供负载支撑且容许支架20和相邻接12或14之间在水平方向上相对滑动。每个支撑组件24以下文中所描述的方式排列，从而允许在图1中的箭头30和32所示的正交方向上的相对滑动，从而容许罐壁相对于支架20中的相邻梁22热膨胀和收缩。

在侧壁的垂直中心区域内，支撑组件26沿着一水平面将侧壁14连接到支架20的梁22上。支撑组件仅仅允许壁和支架梁之间在水平方向上的相对运动，如图1中的箭头34所示，因此，在为侧壁提供垂直方向上的负载支撑的同时，容许由热膨胀和收缩引起的相对水平运动。

在图2-4中示出了支撑组件24的一个代表性实施例。如在图2中清楚看到的，支撑组件24包括第一元件、导向块40和第二元件，该第一元件呈线轴36的型式，所述线轴36在其底座38处被固定到其中一个加强筋16上，该加强筋16位于将被支撑的罐壁上，该导向块40具有凹槽42，该凹

槽42接收线轴的扩大的头部44，从而允许线轴和导向块之间在凹槽的纵向方向上的相对运动，如箭头30表示，该第二元件呈托架48的型式，所述托架48被固定到支架20的相邻梁22上。导向块40具有扩大的凸缘52，其被可滑动接收在托架48内，从而允许导向块40和支架部件22之间在如箭头32所示的正交于箭头30的方向上的相对运动。

优选地，使用适于低温应用的铝合金制造线轴36，如合金5083，但也可以用热传导性比铝低的奥氏体不锈钢制造。如果使得通过支撑组件的热损失最小，可以通过将圆盘焊接到棒材的相对两端来制造线轴36，但是，为了在确保其杆轴和扩大端之间的垂直度的同时降低应力集中和提高疲劳寿命，优选通过在车床上机加工单件一体式棒材的方式来制造线轴36。

为了在罐10的壁12和14与支架20的梁22之间提供热绝缘，导向块40优选由木质层压材料构成，这种木质层压材料可以提供高承载能力以及罐壁与支架之间的较高的热绝缘性能。一种用于导向块的适宜材料是由Rochling复合材料公司制造的商品名为“Lignostone”的浸渍树脂的压缩山毛榉片材。

除了第一和第二元件中的一个（优选为线轴36）连同相应的凹槽42被省略、从而导向块40被直接固定到加强筋16上且托架48被定位成允许水平方向上的相对运动之外，仅仅允许水平方向上的相对运动且在正交方向上提供垂直负载支撑的支撑组件26与支撑组件24类似。

在可替换的实施例中，支撑组件50（其在图5和6中部分示出）包括支撑线轴52和导向块54，该支撑组件50具有凹槽56和扩大端58，该凹槽56用于接收线轴52的一端，该扩大端58被接收在托架60内，该托架60向下沿着导向块54的侧面和沿着导向块54的底面延伸，以基本上将导向块围住，且只在导向块的底壁上留出狭槽62，以接纳线轴52在凹槽56方向

上的相对运动。在这一结构中，支撑组件的抗拉承载能力不受导向块54在凹槽56的根部的抗弯强度的限制，该凹槽56用于接收线轴圆盘。此外，套筒覆盖凹槽56的端部，从而阻止线轴脱离凹槽。

尽管已经针对一些特定的实施例对本发明进行了说明，但对于本领域的技术人员来说，可以很容易地作出多种改进和变化。因此，所有这些改进和变化均包括在本发明的保护范围内。

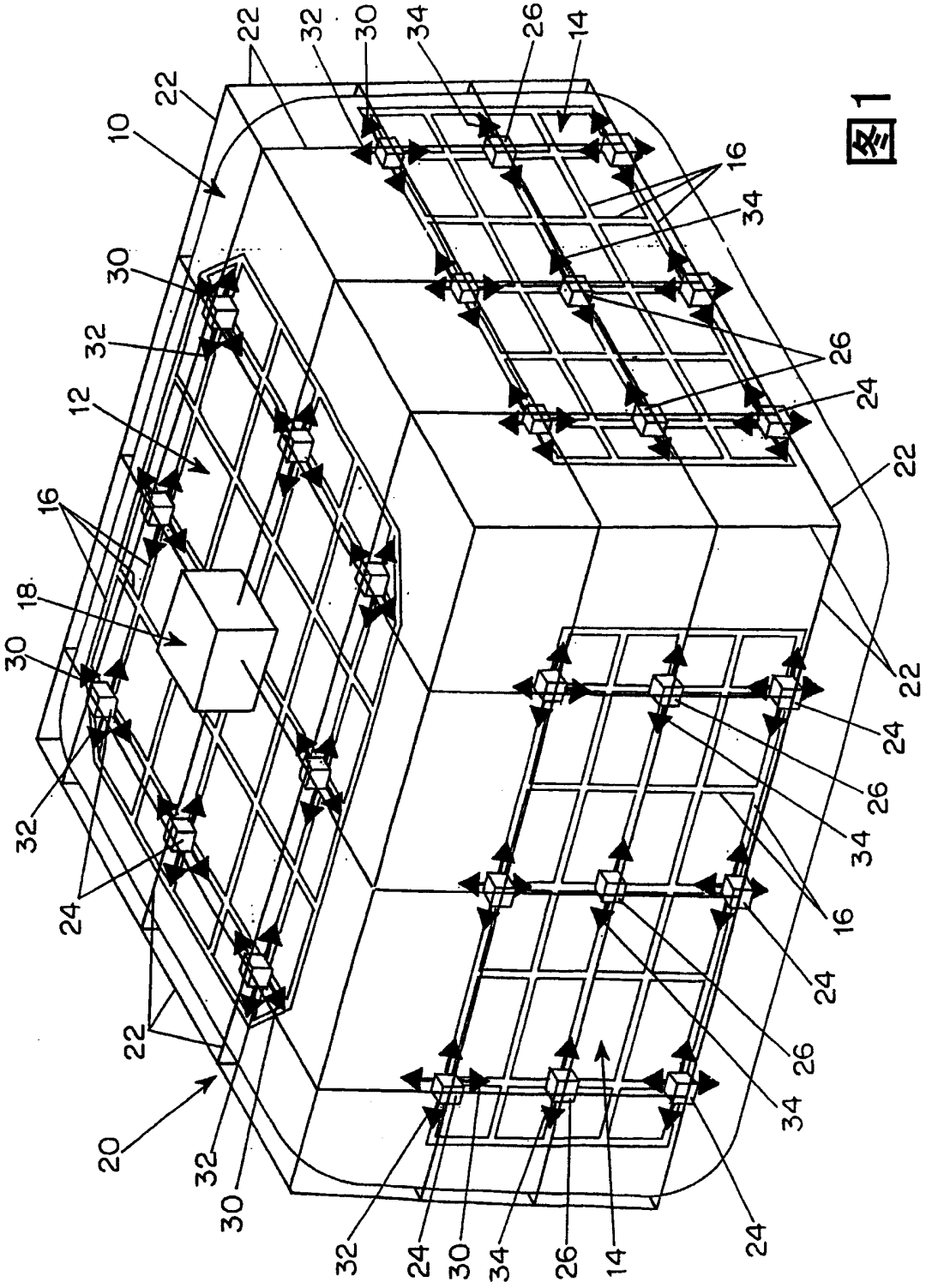



图1

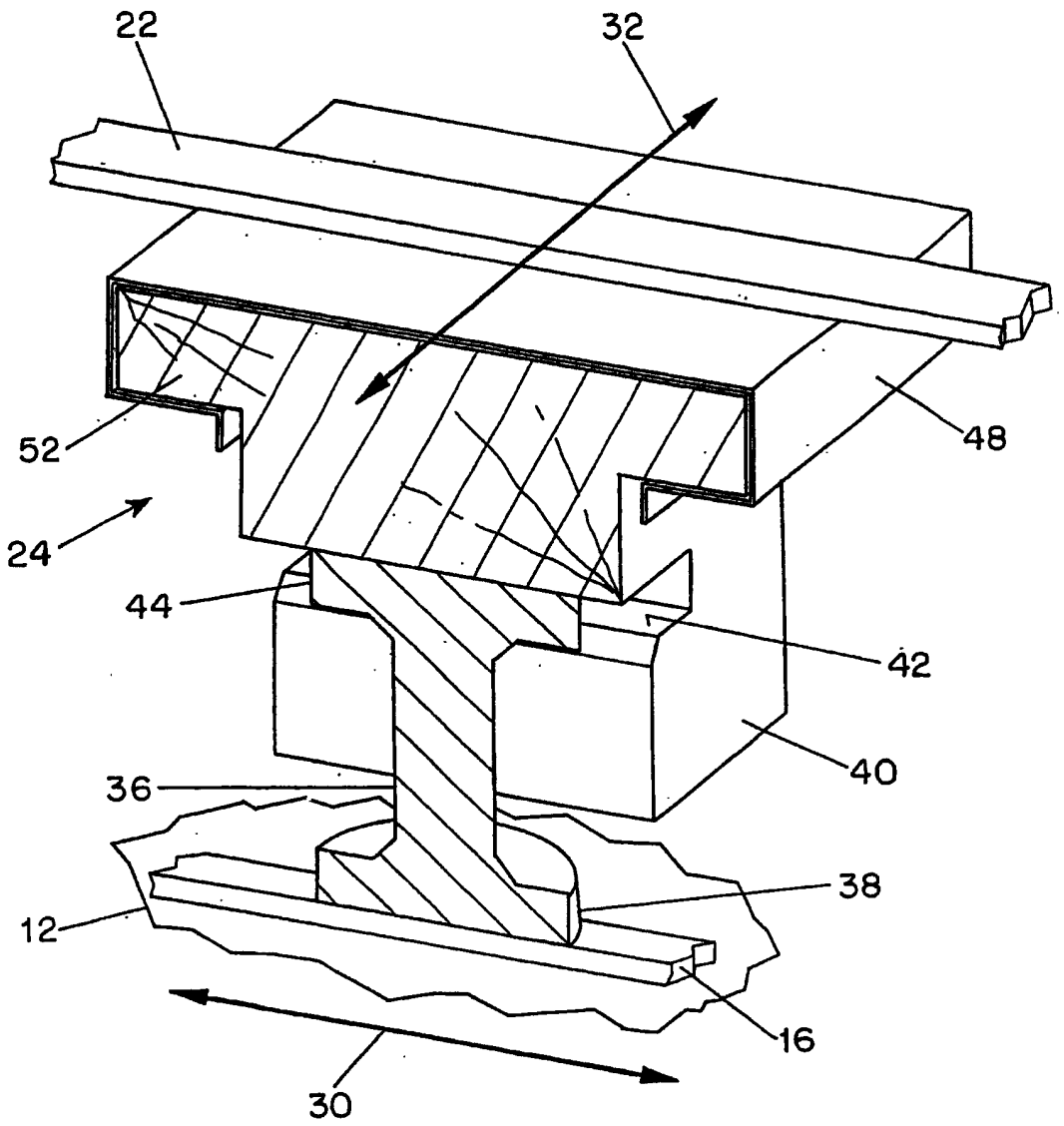



图2

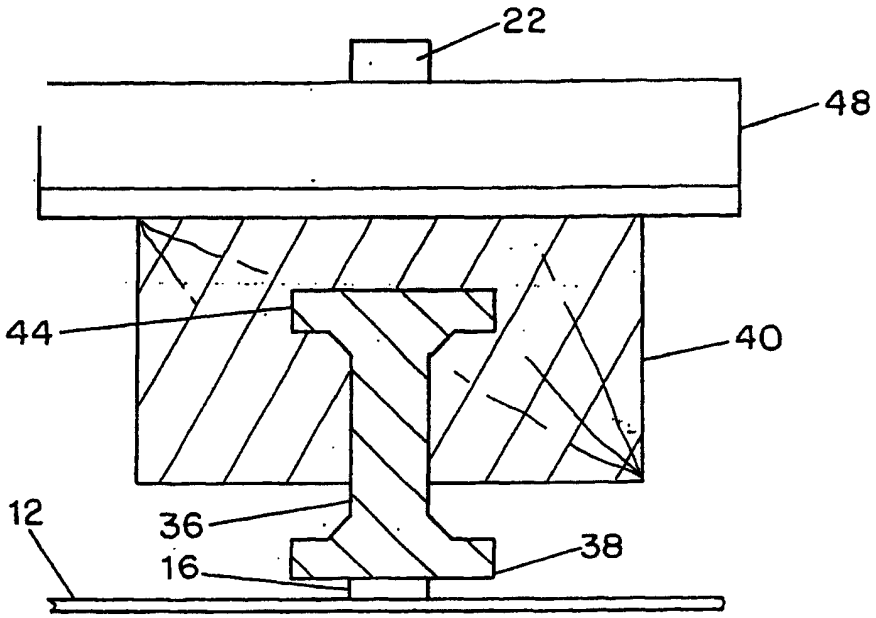



图3

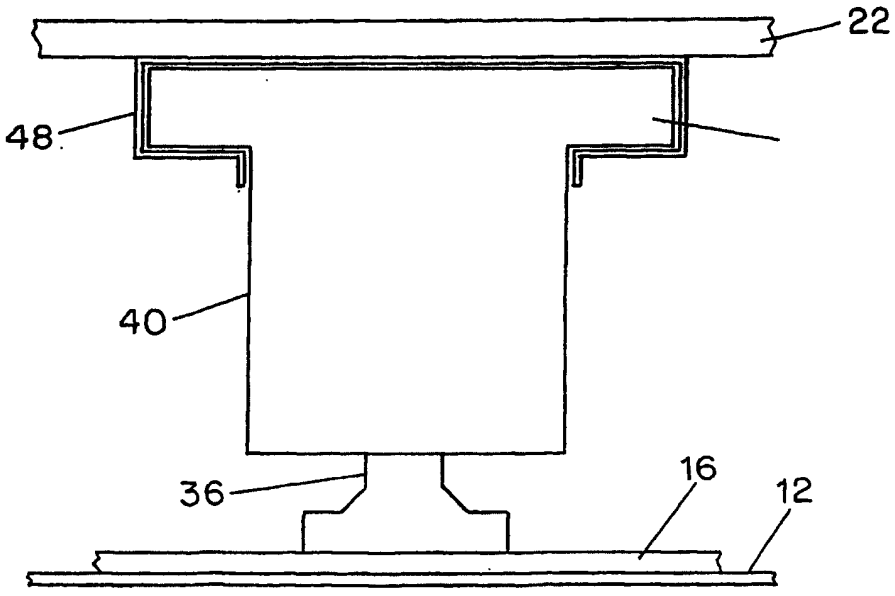



图4

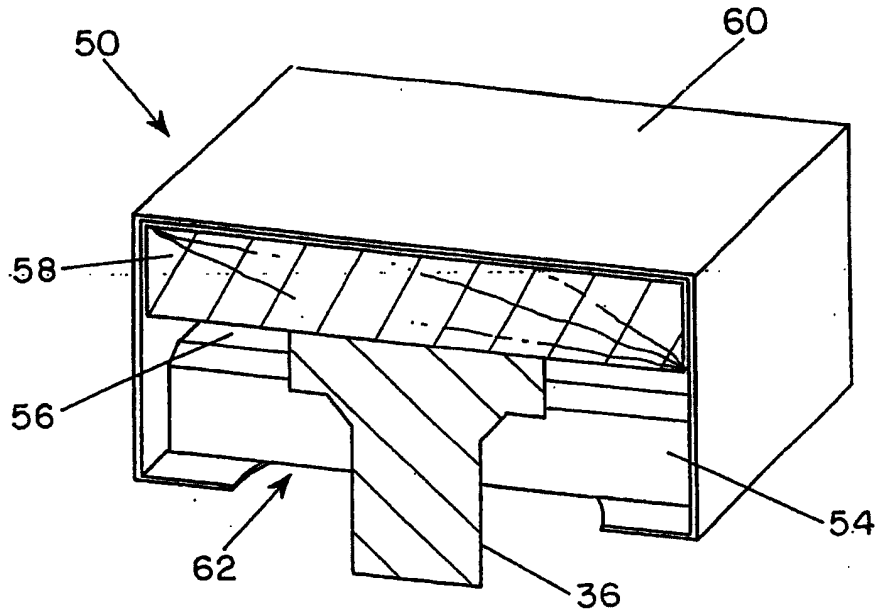



图5

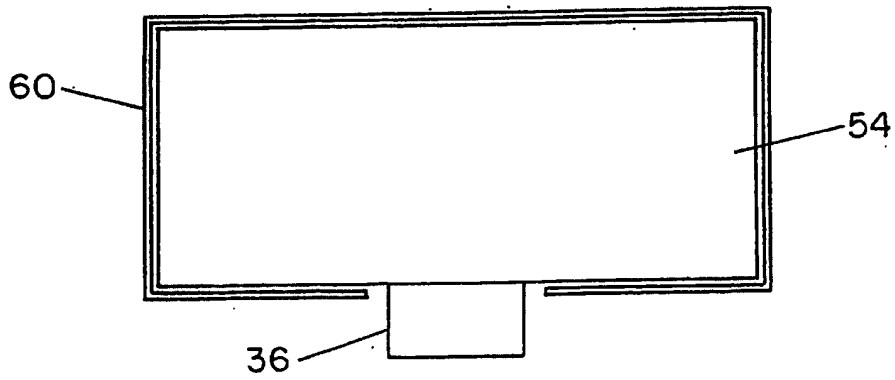



图6