

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97196350.9

[45]授权公告日 2002 年 5 月 8 日

[11]授权公告号 CN 1084455C

[22]申请日 1997.7.17 [24]颁证日 2002.5.8

[21]申请号 97196350.9

[30]优先权

[32]1996.7.18 [33]DE [31]19629037.6

[86]国际申请 PCT/EP97/03833 1997.7.17

[87]国际公布 WO98/03815 德 1998.1.29

[85]进入国家阶段日期 1999.1.12

[73]专利权人 埃温·马丁·黑贝雷尔

地址 联邦德国霍伊森施塔姆

[72]发明人 埃温·马丁·黑贝雷尔

[56]参考文献

US4575610 1986.5.11 B23K26/00

US4730113 1988.5.8 G01J5/08

审查员 冯 涛

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

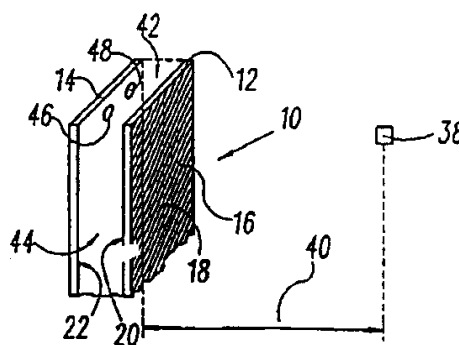
代理人 刘兴鹏

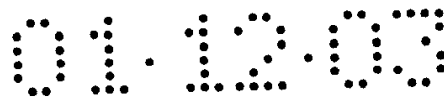
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 为防护激光射线将一工作或作用区域围住的保护装置之壁件

[57]摘要

防护激光源(38)之激光射线的保护装置之壁件(10),如一个舱室,一个壁结构或一屏蔽结构,用于围住一工作或作用区域,其具有一个相邻于工作区域的内壁(12)和一个与内壁(12)平行的并离工作区域远于内壁(12)的外壁(14)。为了启动一个可使激光源或加工装置停止运行的应急装置而规定,该内壁(12)和外壁(14)由金属如铁或钢板制成,其中,内壁(12)至少在朝向工作区域的侧表面(18)上设置一种高吸收能力的涂层(16);而外壁(14)之对着内壁(12)的侧表面(22)具有小的吸收能力。





权 利 要 求 书

1、用于防护一激光源(38)的激光射线而将一工作区域或作用区域围住的保护装置之壁件(10)，如一个舱室，一种壁结构或一种屏蔽结构，其具有一个相邻于工作区域或作用区域的内壁(12)和一个与该内壁(12)基本上平行的外壁(14)，该外壁(14)与该工作区域或作用区域的间距大于内壁(12)与该区域的距离，其中，该内壁(12)和外壁(14)由金属，如铁板或钢板构成；其特征在于：该内壁(12)至少在朝向工作区域或作用区域的侧表面(18)上设置一种涂层(16)；而外壁(14)之朝向内壁(12)的侧表面(22)比涂层(16)具有一个较小的吸收能力。

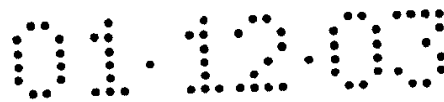
2、按权利要求 1 所述的壁件，其特征在于：涂层(16)具有如此高的吸收能力，使得涂层(16)在出现激光射线时开始燃烧；该涂层(16)优选由黑色颜料构成。

3、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：内壁(12)的两个侧表面(18, 20)都设置有涂层。

4、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：在内壁(12)和外壁(14)之间安置至少一个中间壁(24, 26, 28)。

5、按权利要求 4 所述的壁件，其特征在于：至少一个中间壁(24, 28)由金属，如铁板或钢板和/或由石墨或者由石墨涂层的板构成。

6、按权利要求 4 所述的壁件，其特征在于：一个中间壁(26)至少在一个侧表面(32)上设置一个涂层(18)，特别地设置一种黑色的颜料涂层(30)。



7、按权利要求 4 所述的壁件，其特征在于：该相邻于外壁(14)的中间壁(26)具有一个高吸收能力的颜料涂层(30)；而相邻于内壁(12)的中间壁(24)具有一个小的吸收能力。

8、按权利要求 4 所述的壁件，其特征在于：一个中间壁(28)由石墨或由石墨涂层的板件构成。

9、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：在内壁(12)和外壁(14)之间的距离(34)大约与激光源(38)之原始射束的直径相一致。

10、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：相邻壁的间距(36)，如内壁(12)相对于中间壁(24)，或中间壁(24)相对于中间壁(26, 28)，或中间壁(24, 26, 28)相对于外壁(14)，大致与激光源(38)之原始射束的直径相一致。

11、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：相邻壁(12, 14, 24, 26, 28)的间距(34, 36)至少为 60mm。

12、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：在壁件(10)和激光源(38)之间的距离(40)至少为激光透镜之焦距的 4 至 5 倍。

13、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：多层式壁件(10)的端侧面(42, 44)最好是所有方面都封闭的。

14、按权利要求 13 所述的壁件，其特征在于：在一个垂直的上边部分中，最好在端侧面(42)的区域内设置了孔(50)。

15、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：在内壁(12)和外壁(14)之间安置一个烟雾或气体传感器(46, 48)，其为一个控制单

元相连接。

16、按权利要求 15 所述的壁件，其特征在于：至少两个传感器(46, 48)安置在壁件(10)之不同的位置上。

17、按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：内壁和外壁(12 及 14)和必要时在其间安置的至少一个中间壁(24, 26, 28)具有基本上相互对准的、由聚碳酸酯或玻璃制成的板件。

18、按权利要求 17 所述的壁件，其特征在于：该板件至少由两个，最好是多个依次安置的层构成。

19、按权利要求 1 所述的壁件，其特征在于：该内壁的具有高吸收能力的涂层是通过涂覆获得的。

20、防护激光射线的保护装置，具有至少一个按权利要求 1 或 2 所述的壁件，其特征在于：该保护装置具有一个框架结构，其中，该框架通过钢支架构成；这些壁件(14, 16, 24, 26, 28)固定在框架上。

说明书

为防护激光射线将一工作或作用区围住的保护装置之壁件

本发明涉及一个防护激光源之激光射线、围住一工作区域或作用区域的保护装置之壁件，如一个舱室，一下壁结构或一个屏蔽结构，其具有一个与工作区域或作用区域相邻的内壁和一个与内壁平行的，并离该工作区域或作用区域远于内壁的外壁。

在 DE 8908806U1 中已公开了一种用于一个激光射线一加工机械的保护装置。这个保护装置的壁件包括一个外部的板件，其由玻璃纤维或人造树脂制成；还包括一个在该外部板件之内侧面上曲折形状（meander）安置的熔丝以用作电导体以及包括一个内板件，其由透明的塑料或由一种吸收激光射线的材料制成。该熔丝通过导线连接在一个所述加工机械的应急电路上。一旦在加工机械的反常运行状态时激光射线照射到一壁件上的情况下，该内板件就在相当大的区域内由于这个板件材料之相对高的吸收能力而熔化。这样形成的温度是足够高的，以致于也会将附近安置的导线熔化并因此使得在这些导线中连续减弱的电流中断。由于通过导线中的电流中断，则使得应急电路并进而使激光源以及加工机械断开停止运行。同时，该应急电路在该壁件之外部的玻璃纤维板被照射的激光射线熔断之前就应该触发。

另外还公开了一种在激光系统中对光缆的监控装置或者说一种激光透镜的控制装置。在激光焊接时，在焊接过程中产生的等离子体同样可以用一个光电管进行监控。最后还有这样的方案，即在激光透镜系统内设置得能够根据剩余反射作用获知，从激光源发出的激光射线是否通过了透镜（optik）或者说，激光射线是否为不可控地在空间中散射的。

所有公知的监控或防护系统的任务是，触发一个应急装置，借助它，使激光源或加工装置停止运行。

但是正如实际的经验以及在过去所发生的事故表明的那样，这些已知的监控系统，对防止激光射线从保护装置中射出方面不可能提供百分之百的安全性，因为该应急装置不可能在所有可想到的故障情况下都能如此速地反应以使得可靠地避免激光射线通过保护装置射出以及由此引起的该保护装置之贯穿熔化。

这些迄今公知的保护装置还不能提供令人满意的效果，却也表明了在该专业领域中人们所进行的研究。例如，在皮尔(pren)12254 (1995、11月)的“激光工作场所的屏蔽”中对用于壁件的材料提出了要求，但是却没有给出解决途径。另外还在世界范围内讨论了该 20.IEC 8254 “激光防护”设计方案，这在当时正处在一个更新的协调原则上。在这个方案中，建议所应用的被动式壁件在内部被充注有负压的水或负压的空气。由此这种壁件必须是绝对的密封，所以导致很高的制造成本。另外还存在的危险是，在有故障时，水会从壁件中流出并进入工作间或类似地方，这样，还存在着电击危险的问题。还有，在应用这种压力容器作为壁件时，还应该注意另外的涉及到压力容器之安全规定的技术要求。此外，在所述的后者设计方案中用于激光射线的保护装置之主动式壁件还应能被启动，而这些壁件在结构上类似于被动式壁件，为此还要设置有传感器以便检测在内壁和外壁之间的内压或温度差。由此，这种解决方案应能是导致令人满意的效果，然而，由于这种壁件的结构设置却使得其结构消耗以及制造成本都是特别高昂的。

由此引出本发明的任务是对开关所述类型的壁件如此地改型设置，即，该壁件具有一个特别简单的结构方案并且还能满足当前适用的对保护装置防护 1 级激光的要求。依此，对壁件的要求是耐用度为 100 秒。也就是说，激光在此时间期限内不能将壁件击穿。此外，还必须遵守 MZB 一值。在本申请的范围内，关于激光射线或激光源应该理解为这样的激光，它的能量足以破坏多种材料。关于这种激光源可以涉及 CO₂ 激光器。其功率达 30KW，或涉及 Ecimer-激光器，氦激光器，氩激光器，红宝石激光器和 Nd-YAG 激光器等。

这一任务按照本发明基本上如此解决：内壁和外壁由金属如铁板或钢

板构成，其中，内壁至少在朝向工作区域或作用区域的侧表面上设置一个具有高吸收能力的涂层；而且外壁之朝向内壁的侧表面具有一个较小的吸收能力。

这种壁件具有优点是，在一个故障情况下散射的激光射线击中到该壁件上时，覆置在该侧表面上的涂层就会在击中点的区域内由于加热而开始燃烧。因为从击中点径向上扩散的热量传送不是足够迅速的，故在应用适当的颜料情况下该燃烧核心可保持狭小地局限在一个圆形区域上。同时发生的气体可导致一个通过自身散射发出的射线扩散或射线变形（热力初轧：Thermal Blooming），因此，激光射线的功率密度被明显地减小。由于这种因为内壁涂层的燃烧而产生的气体还使得在散射射线的边缘区域的温度也显著地下降。而外壁的具有一个较小吸收能力或较高的反射能力的侧表面则将被内壁的外侧表面所发射的热能往回反射，因此，该外壁的侧表面在 100 秒的时间期限内只承受很小的加热作用。总之已经证明，本发明壁件的结构设置和成本是特别经济的，同时，由于在故障情况下于壁件上激光射线的击中点区域内按要求产生了气体或蒸汽，因此，基于气体或蒸汽对激光光线的强烈控制作用就会引起该激光射线的有效减弱。

按照本发明的第一优选的结构方案，该涂层由黑色的颜料构成。该内壁侧表面的这种附加涂层可实现，在故障情况下壁件之内壁被烧化时，在壁件的内壁和外壁之间引起一个较强的气体或蒸汽形成，其用于进一步提高激光射线之功率密度的发散度或者说减弱该激光射线的功率密度。

另外已经证明有利的方式是，在内壁和外壁之间设置至少一个中间壁。这种中间壁已被证明特别有用的是，该壁件被用于屏蔽特别高功率的激光射线的场合，例如屏蔽具有数千瓦功率的 Nd-YAG 型激光源的情况。

同时这至少一个中间壁可以由金属如铁板或钢板和 / 或由石墨或由石墨涂层的板件制成。应用石墨或石墨涂层的板材已被证明由于这些材料之高的吸收能力而具有特别重要的意义。在壁件内部使中间壁进行特殊的组合设置例如就可实现，壁件在故障情况下的耐用时间被提高到超出要求的 100 秒的数值，或者也可实现，壁件被用于屏蔽具有激光功率超过 10KW 的激光源。

按照本发明另一个优选的结构方案，一个中间壁至少在一个侧表面上设置一个涂层，特别是一种黑色的颜料涂层，如果该内壁在一个故障情况下可能被激光射线烧透的话，则这涂层的中间壁可基于所覆置的涂层被燃烧而用作另外的发送气体或蒸汽的源泉，因此，该激光射线可被进一步扩展进而其功率密度也被减弱。

另外已被证明有利的是，和外壁相邻的中间壁及和内壁相邻的中间壁具有一个较小的吸收能力。通过这个特殊形式的结构配置，使得壁件的耐用时间进一步提高或者说，所要求的抵抗能力即使在更高的激光功率条件下也可达到。

而且还表明，根据不同的应用场合，设置一个由石墨或由石墨涂层的板材构成的中间壁是很有意义的。

在壁件的内壁和外壁之间的距离大致与激光源之原始射线束的直径相一致。在此，原始射线束被理解为从激光源射出后的激光射线或者更确切地说进入激光透镜之前的激光射线。在遵循这个度量标准的情况下，就可实现一个特别有效的激光射线之散射或者说功率密度的减弱。

此外已被证明有利的是，相邻壁的间距，例如内壁相对于中间壁或者中间壁相对于中间壁或者中间壁相对于外壁，同样大致与激光源之原始射线束的直径相一致。可以理解，当然是在壁件的各个壁之间还可以设置较大的间距，同时，理所当然地在壁件之最大的厚度和其效能之间也应该找到一个协调关系。

如实际的试验表明的那样，相邻壁的间距约为 60mm 或者更多一些被证明是有利的。

按照本发明又一个有利的优选变型，在壁件和激光源之间的距离至少为激光透镜之焦距的 4 倍至 5 倍。原则上说，该壁件不应该设置在激光透镜之焦点区域或焦距范围内。这是因为，此处存在一个很高的激光射线的功率密度。此外，通过壁件的这种结构配置还可适应相关的安全规定或事故防范规定。

根据本发明之另一个实施方案，该多层式壁件的端侧面最好在各方面是封闭的。因此，这种壁件就可以很好地被操作，或者说可被组装成一个

更大的联合方案，同时，由此就可附加地实现，在发生故障时于壁件之内腔中产生的气体或蒸汽就可被集中起来并不会过快地散失。

按照本发明之又一结构方案，该壁件在一个垂直向的上边部分中并最好在端侧面区域中置有孔。这些孔用于在一种故障情况下使得在壁件之内腔中产生的烟雾气体有一个可控的排出。

一个附加的安全措施是如此实现的，即：在壁件的内壁和外壁之间安置一个烟雾或气体传感器，其与一个控制单元相连接。这个控制单元可以用来在故障期间发出紧急信号，这一点在全自动的激光装置中已被证明是特别有用的，在这种装置中，不是在任何时间都有一操作人员在场。但是也有这样的方案，即借助这个控制单元以适当的方式例如通过切断（运行）或使功率下降或类似方式来控制激光装置。

在此，按照本发明另一个变型方案已被证明有利的是，至少两个传感器被安置在壁件的不同位置上。因为不应排除的是，该激光射线在故障情况下被正好定位到一个这样的传感器上，但是，已被证明，在一个有余地的装置方案中应用一个第二传感器是有意义的。

按照本发明应该指出特别有意义的是，该内壁和外壁以及必要时在其间安置的至少一个中间壁具有基本上相互对准的、由两个或多个依次叠置的层制成的板件，这些板件由聚碳酸酯或玻璃纤维构成，依此，就可实现一个通过壁件与外部隔离的工作区域的光学控制，同时已经表明，这种板式配置结构可以对于 CO_2 激光器的照射和同样对于 Nd-YAG-激光器的照射承受 100 秒以上的时间，明显地，这一点要归因于，激光射线在透过第一个板件时就已经显著地丧失了其能量并且改变了它的形式，所以随着时间的延续它才射到与其以间距安置的另一板件上。通过另外的板件的设置还可以提高到达这个随后的板件上的时间延迟。

在一具有至少一壁件的防止激光射线的保护装置中已经证明按照结构的观点看有利的方式是，该保护装置具有一个框架结构，其中，框架通过钢支架构成，而壁件被固定在该框架上。

下面借助附图中描述的实施例详细解释本发明。

图 1 是带有一内壁和一外壁的本发明壁件之第一实施例；

图 2 是图 1 之本发明壁件的第二实施例，带有一附加的中间壁；

图 3 是图 1 之本发明壁件的另一实施方案，但带有两个中间壁；

图 4 是图 1 之本发明壁件的又一实施例但带有两个中间壁，其中，一个中间壁由石墨构成或覆置有石墨层；和

图 5 是图 1 之本发明壁件的再一实施方案，但带有在内腔中安置的烟雾传感器；

在附图中描述的用于防止一激光源 38 之激光射线的保护装置的壁件 10 具有至少一个内壁 12 和一个基本平行的外壁 14。该内壁 12 和外壁 14 由金属构成，最好由铁板或钢板制成，其中，该内壁 12 至少在朝向工作区域或作用区域的侧表面 18 上并最好也在外侧面 20 上设置一涂层 16。该涂层可以最好是一种具有高的吸收能力的颜料涂层，例如由黑色颜料或者类似物制成，而外壁 14 之面对内壁 12 的侧表面 22 具有一个小的吸收能力。该外壁 14 之侧表面 22 的小的吸收能力或者说较高的反射能力在实践中例如已经如此实现，即一个基本上未处理的铁板或钢板可用作外壁 14，而它已具有一个起反射用的表面。当然，不能排除，对外壁 14 之面对内壁 12 的侧表面 22 实施专门的处理或加工，以提高所述的反射能力。另外，最好也使内壁 12 的侧表面 20 设有所述涂层。

按照图 2 的实施例，在内壁 12 和外壁 14 之间的中间腔内设置一个中间壁 24，它在两侧是未涂层的，因此具有一个较小的吸收能力或者说高的反射能力。可以理解，该中间壁 24 既可以是单侧面地或者也可以两侧面地被涂有一种具有高的吸收能力的颜料涂层。这一点要取决于特殊的使用目的。

按照图 3 的实施例，设置了两个中间壁 24，26，其中，该中间壁 24 按照一个特殊的实施例是未被涂层的，也就是说，是反射型的，而中间壁 26 是被涂层的，也就是说，是吸收型的。

按照图 4 的实施例，在壁件 10 之内壁 12 和外壁 14 之间又设置了两个中间壁 24，28，其中，该中间壁 28 在该情况中由石墨或一种带石墨涂层的板构成，该中间壁 24 与此相反是不涂层的，并具有一个高的反射能力。

可以理解，为了适应相关的应用场合，对前面所述的实施例以任意组合的方式做出的变型方案和修正设置都是可以采用的。本发明的基本构思在于，在发生故障状态的情况下通过壁件 10 的相应结构设置就可产生符合要求的气体，蒸汽或烟气。为此，设置其具有一个涂层 16 的单个壁件。这样，例如该中间壁 26 至少在内侧面 32 上或者也可附加地在外侧面上具有一种颜料涂层 30。在单个壁件 12，14，24，26，28 之间的间距 34，36 大致与激光源 38 的原始射束（Rohstrahl）之直径基本一致。在实践中已经证明，相邻的壁件 12，14，24，26，28 之间距 34 或 36 为约 60mm 或更多时是有益的。该壁件 10 之离激光源 38 的距离 40 应该大致为激光透镜之焦距的 4 倍到 5 倍。

多层式壁件 10 的端侧面 42，44，最好是所有侧面都基本封闭的。然而在此可以，最好是在一个垂直的上边部分中，并且优选在端侧面 42 的区域内设置孔 50，如在图 4 中示意描述的那样。壁件 10 的这种结构设置例如可以被用作一个框架结构，其中，该框架通过钢支架或类似的型材支架构成；而壁件 14，16，24，26，28 则固定在这个框架上。

按照图 5 的实施例，在内壁件 10 之壁 12 和外壁 14 之间的中间腔内最好设置两个烟雾或气体传感器 46，48，其与一个控制单元相连接。

零件编号

10	壁件
12	内壁
14	外壁
16	涂层
18	侧表面
20	侧表面
22	侧表面
24	中间壁（空白的）
26	中间壁（黑色）
28	中间壁（石墨）
30	颜料涂层

32	側表面
34	间距
36	间距
38	激光源
40	间距
42	端側面
44	端側面
46	传感器
48	传感器
50	孔

说明书附图

图 1

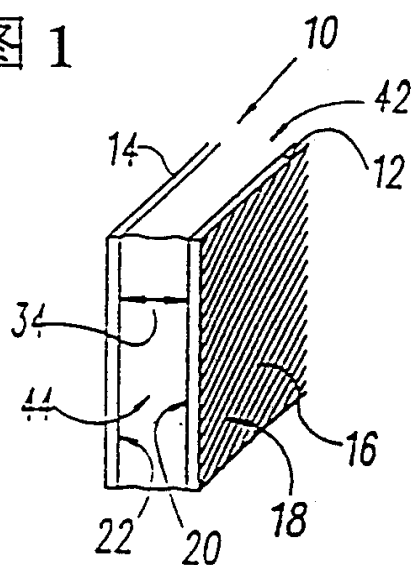


图 2

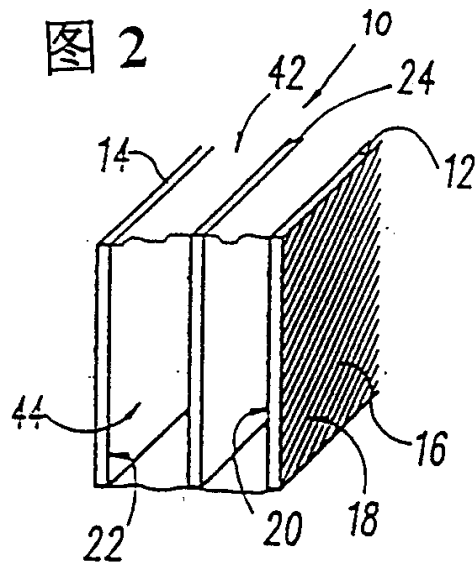


图 3

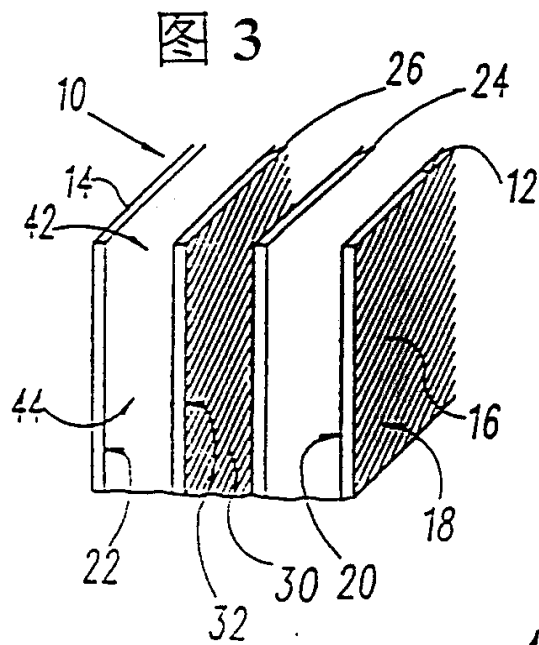


图 4

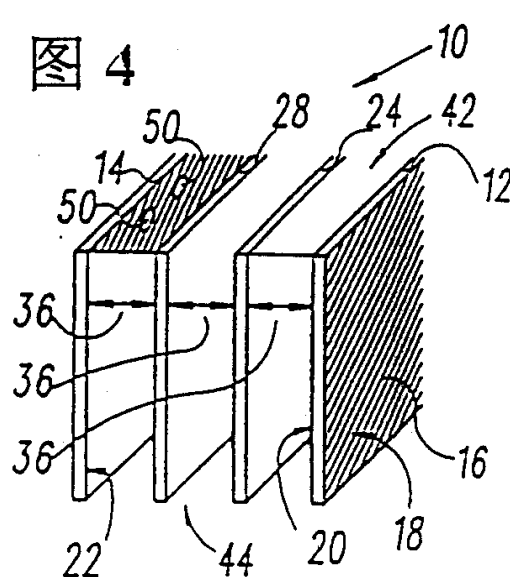


图 5

