

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 3/02

H01J 29/48



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01806100.1

[43] 公开日 2003 年 4 月 16 日

[11] 公开号 CN 1411605A

[22] 申请日 2001.1.25 [21] 申请号 01806100.1

[30] 优先权

[32] 2000. 1. 28 [33] US [31] 09/493,379

[86] 国际申请 PCT/US01/02519 2001.1.25

[87] 国际公布 WO01/56051 英 2001.8.2

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.4

[71] 申请人 尖端设备公司

地址 美国得克萨斯州

[72] 发明人 伦道夫·D·许勒 肯特·R·卡拉

安东尼·A·克洛巴

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

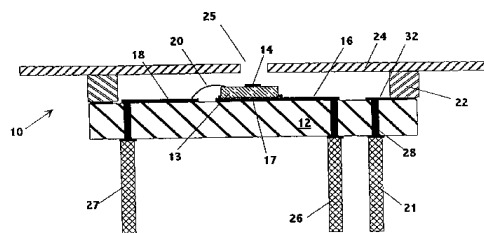
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 9 页

[54] 发明名称 电子枪阴极组件

[57] 摘要

提供了一种用于能够将场发射阴极安装在电子枪中的封装结构的装置和方法。不导电基片具有所固定的阴极，并且阴极电连接到通过该基片的管脚上。其他管脚电连接到与阴极成一整体的电极上。可以将三个阴极安装在晶片标志区上，以形成适用于彩色 CRT 的电子枪。实现了发射器阵列与电子枪中的孔和其他电极(例如聚焦透镜)的精确对准。单一封装结构可以用于多种电子枪尺寸。在制造电子枪过程中，发射器阵列与电子枪的装配和固定可降低制造成本。



ISSN 1008-4274

1. 一种具有场发射装置的电子枪阴极组件，包括：具有第一和第二表面的不导电基片，第一个表面具有附着于其上的该场发射装置，该场发射装置具有发射阵列，并电连接到从基片第二表面延伸的第一管脚上；
- 5 第一表面上的至少一个电触点，其电连接到从基片第二表面伸出的至少一个管脚上，该电触点电连接到场发射装置的电极上；以及
- 其中具有至少一个孔的对准元件，该孔相对于发射阵列对齐并与其间隔开选定的距离。
- 10 2. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，不导电的基片为陶瓷。
3. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，场发射装置是碳基的。
4. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，场发射装置通过导电粘接剂电连接到基片上的导电区上，导电区进一步电连接到从基片
- 15 第二表面伸出的至少一个管脚上。
5. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，第一表面上的电触点为焊盘。
6. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，对准元件为具有选定直径的圆盘。
- 20 7. 如权利要求 6 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，圆盘其中还包括圆柱形侧面。
8. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，阵列和孔之间的选定距离利用不导电基片和对准元件之间的间隔圆环提供。
- 25 9. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，对准元件为具有选定直径和端部的圆柱容器。
10. 如权利要求 9 所述的容器，还包括在端部内的一个区域，该区域适于将该孔相对于发射阵列定位在选定的位置上。
11. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，该选定距离在
- 30 大约从 0.1 到 10mm 的范围内。
12. 如权利要求 1 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，选定距离被选

择成聚焦来自发射阵列的电子束。

13. 一种具有三个场发射装置的电子枪阴极组件，包括：

具有第一和第二表面的不导电基片，第一表面具有附着其上的三个场发射装置，每个场发射装置具有发射阵列，该装置电连接到管脚上，该管脚从第二表面伸出；

第一表面上的多个电触点，每个触点电连接到从基片第二表面伸出的管脚上，该电触点电连接到场发射装置的电极上；以及

具有至少三个孔的对准元件，该孔相对于每个发射阵列对准，并与其间隔开选定距离。

14. 如权利要求 13 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，该不导电的基片为陶瓷。

15. 如权利要求 13 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，场发射装置是碳基的。

16. 如权利要求 13 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，场发射装置通过导电粘接剂电连接到基片上的导电区上，导电区进一步电连接到从基片第二表面伸出的至少一个管脚上。

17. 如权利要求 13 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，选定距离在大约从 0.1 到 10mm 的范围内。

18. 如权利要求 13 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，该选定距离被选择成聚焦来自每个发射阵列的电子束。

19. 如权利要求 13 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，不导电基片还包括第一表面上的晶片标志区。

20. 如权利要求 13 所述的电子枪，其特征在于，对准元件为具有选定直径的圆盘。

21. 如权利要求 20 所述的对准元件，其特征在于，圆盘其中还包括圆柱形侧面。

22. 如权利要求 13 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，阵列和孔之间的间隔利用不导电基片和对准元件之间的至少一个间隔圆环提供。

23. 如权利要求 13 所述的电子枪阴极组件，其特征在于，对准元件为具有选定直径和端部的圆柱容器。

24. 如权利要求 23 所述的电子枪阴极组件，还包括在末端内的一个区

域，该区域适于将孔相对于发射阵列定位在选定位置上。

25. 一种制造场发射阴极组件的方法，包括：

提供一个具有第一和第二表面的不导电基片，和第一导电管脚，该第一导电管脚电连接到第一表面上，并从第二表面伸出；

5 提供一个具有发射阵列的场发射装置，并将该装置固定在第一表面上，且将该装置与第一导电管脚电连接；

将场发射装置的至少一个电极与第二导电管脚电连接，该第二导电管脚从第二表面伸出；

提供对准元件，该对准元件其中具有至少一个孔和选定的直径；

10 提供一个垫片，以将对准元件放置在距基片选定的距离处；以及将处于选定的间隔距离处的基片与对准元件连接。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，连接方法是从焊接、铜焊、和施加粘接剂的方法中选择的。

15 27. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，对准元件为一圆盘，该圆盘还包括一个圆柱形侧面。

28. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，对准元件为一个容器。

29. 一种用于装配电子枪的方法，包括：

提供具有对准元件的场发射阴极组件，该对准元件具有至少一个孔和选定的直径；

20 提供一个作为电子枪一部分的透镜，该透镜有一个孔；

提供一个适于配装到对准元件和透镜的孔中的对准工具；以及

将对准工具放入对准元件和聚焦透镜的孔中，以便与该孔对准，并且在对准元件与透镜之间放置垫片，以在它们之间提供选定的距离；以及玻璃熔接场发射阴极组件和透镜。

25 30. 如权利要求 29 所述的方法，其特征在于，对准元件为一个容器，该容器还包括固定其上的翼片，以形成选定的直径。

电子枪阴极组件

5 技术领域

本发明涉及用于例如阴极射线管(CRT)的装置的电子枪，更具体地说，涉及用于将场发射装置安装在电子枪中的封装结构。

背景技术

10 阴极射线管(CRT)和其他需要电子束的装置一般包括一个电子枪，该电子枪具有一个热电子发射器作为阴极。电子枪被组装成包括阴极和使电子束聚焦和加速的其他电极。一般，这种电子枪是用手工装配的，并在电子枪装配后，插入阴极。这种装配成本高。如能在开始装配时，就包括电子枪的阴极部分则是一个优点。

15 近年来，已经开发了允许用基于电子场发射的冷阴极代替基于热离子发射的阴极的技术。电子的场发射是从由钼、硅或近几年由碳基材料制成的微型尖端(microtip)发生的。已经证明，可以利用集成电路制造技术，将碳基材料或金刚石状材料以自定位结构整体集成在栅极电极中(“Advanced
20 CVD Diamond Microtip Device for Extreme Applications(供末端应用的先进的 CVD 金刚石微型尖端装置)”，MAT、RES、SOC、SYMP、PROC(数学研究协会讨论会论文集)509 卷(1998))。使用带有内置分离栅极(extraction gate)的场发射装置，不需要热电子发射情况下的在电子枪中装入二个电极。取消这些零件可简化电子枪，还可以减小电子枪的长度。碳类阴极和电极集成到电子枪中的应用已经在以发明者 Rich Gorski 和 Keith D. Jamigon 的名义
25 1999 年 7 月 19 日提交、序列号为 09/356851、题为“紧凑的场发射电子枪和聚焦透镜”的正在审查并共同转让的专利申请中作了说明，该专利申请合并于此作为参考。

至今，已知的用于利用场发射阴极组装阴极结构和电子枪的装置在美国专利 5898262 中描述。该专利描述了一种封装场发射装置从而构成彩色
30 阴极射线管的方式。提供了一个绝缘件，其带有用于一个单独的场发射装置的缺口，该场发射装置具有三个发射区。美国专利 5869924 提供了一种

通过填充外壳而形成的绝缘材料(塑料),且管脚通过该绝缘材料延伸。阴极装置直接引线接合到管脚的头部。美国专利 5905332 公开了场发射阴极本身以外的电子枪的另外一些部分。电子枪的聚焦部分上的孔间隔比场发射装置之间的间隔大。

- 5 电子枪的阴极,加速和聚焦元件可通过与一个定心工具对齐、用薄垫片隔开,并利用烧结在各元件的外边缘上的非导电陶瓷固定到位而得以组装。这种将元件烧结在陶瓷结构上称为“玻璃溶接(glass beading)操作”。然后,将薄垫片除去,形成电子枪的电绝缘元件。当使用热电子发射器时,在这个装配工作以后,将钽涂覆的阴极单独放入电子枪中。这是必需的,
- 10 因为易碎的钽涂层不能承受在玻璃溶接操作中需要的大气压下的高温。

场发射电子源的优点之一是阴极的强度可允许在玻璃溶接操作之前,将电子枪完全装配好。这就消除了电子枪装配完以后插入热电子元件的次级步骤。需要利用场发射阴极可以处于大气压下的高温中而不会损坏这个事实的封装技术。该封装应该能够降低基于场发射阴极的电子枪的装配成本。封装还必需被构造成允许阴极在电子枪中精确地对准。所形成的结构还应允许电子枪在各种不同颈部直径的 CRT 中使用。

15

发明内容

- 本发明提供了一种具有场发射阴极的电子枪阴极组件及其装配方法。
- 20 该场发射阴极可以是碳基的。一般为盘形的陶瓷材料的非导电基片具有通向场发射器晶片背面的诸如由晶片区提供的电连接。发射阵列已经利用已知方法在晶片上生长。三个场发射晶片可以在基片上间隔开,以形成彩色 CRT 的电子枪。用于晶片和用于与阴极集成的电极的电连接形成为连接到穿过基片的管脚上的导电轨迹。具有一个和多个孔的盘或容器通过单独的分隔圆环与发射阵列间隔开,或者该间隙可以通过形成盘或容器来形成。
- 25 正常情况下,基片、垫片和盘或容器通过焊接或铜焊、通过粘接剂或机械方法连接。包括盘或容器以及垫片的阴极组件可以与对准工具和透镜对准,同时也与单独的聚焦电极对准,该对准工具配装到盘或容器内的小孔中。然后整个组件利用公知技术进行玻璃溶接。

30

附图说明

为了更全面地理解本发明及其优点，参照以下结合附图进行的描述，在附图中，相同的附图标记标示相同的零件，其中：

图 1a 示出电子枪的阴极结构的一实施例的横截面图；

图 1b 示出电子枪的阴极结构的第二实施例的横截面图；

5 图 1c 示出电子枪的阴极结构的第三实施例的横截面图；

图 2 示出电子枪的阴极结构的第四实施例的横截面图；

图 3 示出用于阴极结构与电极对准的对准工具；

图 4 示出阴极结构和电极的玻璃溶接；

10 图 5 示出图 1 所示的基片上的阴极和电连接的俯视图，但是图中除去了顶部圆盘；

图 6 示出基片上的三个阴极和电连接的俯视图；

图 7 示出用于三个阴极结构的对准圆盘的一个实施例的俯视图；

图 8 示出图 7 所示的三阴极结构的一个实施例的横截面图。

15 具体实施方式

参见图 1a，图中以 10 总地表示电子枪阴极组件的一个实施例。陶瓷基片 12 支承一个场发射装置，该装置包括其上已经形成了场发射阵列 14 的晶片 13，阵列 14 利用在 1998 年 10 月 12 日提交、共同转让的序列号 09/169909，或 1998 年 10 月 12 日提交，共同转让的序列号 09/169908 的专
20 利中公开的形场发射阵列的方法，或者现有技术中公知的或例如在美国专利 5869924 中公开的其他场发射装置形成。所有专利合并于此作为参考。晶片 13 可利用基准精确地放置在基片 12 的一个选定位置上。可以由公知技术制成的导电轨迹的电连接器 16 将场发射晶片 13 连接到管脚 26 上。高温粘接剂层 17 可在晶片 13 的背面形成一条导电路径。用于形成粘接剂
25 层 17 的粘接剂，例如可以是 Ablebond 71-1 或 Ablebond 2106。导电轨迹 18 连接到固定导线 20 的焊盘上，导线 20 与发射阵列 14 的分离电极连接，如同本申请以及本段中上面引用的专利中所公开的，阵列 14 也可以包括整体形成在阵列中的聚焦电极。电极可以利用工业中公知的引线接合工艺电连接到陶瓷基片 12 上的导电焊盘上。圆环 22 是对准圆盘 24 和陶瓷基片 12
30 之间的垫片。圆环 22 可以是金属或陶瓷的。圆环 22 的厚度选择成使圆盘 24 的孔 25 处于距阵列 14 一定距离处，以便通过施加选定的电压到圆盘 24

上聚焦从阵列 14 发出的电子束。这个距离一般大约在从 0.1 到 10mm 的范围内。圆盘 24 内的孔 25 与阵列 14 对准，而圆盘 24 可以通过焊接或铜焊固定在圆环 22 上。圆环 22 可以通过铜焊在基片 12 上的金属化轨迹 32 上而附着到陶瓷基片 12 上。金属化轨迹 32 通过过孔 28 与管脚 21 电连接。

- 5 对准圆盘 24 极其重要，这是因为它主要用于保证场发射阵列 14 正确地与电子枪的其他元件对中。如下所述，对准圆盘的外边缘用于将阴极安装在电子枪中。通过管脚 21 电连接到圆盘 24 上使得圆盘 24 用作电子枪中的聚焦透镜。对准圆盘 24 的直径大小确定为可放置在各种不同尺寸的 CRT 或其他装置中。一般，圆盘 24 由不锈钢制成。导电轨迹 16 连接到管脚 28 上。
- 10 诸如 26 和 28 的管脚例如可用铁或铜基合金制成。在最后密封工序中，触点引线(未示出)可点焊到管脚上。引线提供了 CRT 外部的电连接。

- 电子枪阴极组件 11 的第二实施例在图 1b 中总地以 11 标示。这个实施例与图 1a 所示的实施例类似，但除去了分隔圆环 22。在这个实施例中，对准圆盘形成有圆柱形侧面 9 以在对准圆盘和场发射晶片之间形成所需间隔。
- 15 对准圆盘可以利用焊接或粘接剂粘接机械和电附着到基片上的金属化轨迹 32 上。金属化轨迹 32 电连接到管脚 21 上。由于消除了制造分隔圆环 22 的需要，因此，这个实施例成本可高效。

- 电子枪的阴极组件 15 的第三实施例在图 1c 中总地以 45 标示。这个实施例与图 1a 所示的实施例类似，但不同的是阴极的晶片 13 通过导线 46 连接到与管脚 26 连接的金属化轨迹 16 上。在晶片 13 背面不导电的情况下，这是优选实施例。

- 电子枪的阴极组件 30 的第四实施例在图 2 中总地以 30 标示。在这个实施例中，具有翼片 36 的圆柱容器 34 用于保证场发射阵列 14 正确地与电子枪的其他元件对中，并用于将阴极安装在电子枪中。容器 34 的直径和翼片 36 的尺寸可以选择成使得组件 30 可放置在各种尺寸的 CRT 或其他装置中。
- 25 圆环 22 插入容器 34 中，并作用为垫片，以在阵列 14 和容器 34 内的孔 25 之间提供最佳间隔。圆环 35 在阴极装配好之后插入，并用于将阴极锁紧在位。铜焊 29 可以用于将管脚紧固到陶瓷基片 12 内。容器 34 一般由不锈钢制成。圆柱形容器的优点是通过将基片 12 紧密地配合到容器 34 的
- 30 孔中，可以更容易地实现机械对准。另一个优点是这种封装组件在插入阴极组件之前提供了容器 34 玻璃溶接到电子枪的其他元件的额外选择。

图 3 和图 4 示出电子枪阴极组件 30 如何与 CRT 或其他装置中的其他电极对准并且玻璃溶接到位(阴极组件 10、11 和 45 将以类似方式装配)。尺寸定成可配装到电子枪 30 的孔 25 中和聚焦透镜 39 或要放在该装置内的其他栅极的孔中的对准工具 38 放在这些孔中, 并沿着该装置的轴线对准。电子枪各元件之间的间隔可以利用后来要除去的临时垫片 47 实现。然后, 用陶瓷 40(图 4)将电子枪 30 和其他透镜或栅极固定到位。然后除去对准工具 38 和垫片 47。另外, 例如, 电子枪 10 或 11 可以利用相同的工序组装到电子枪 30 内的规定位置上。

参照图 5, 该图示出了图 1a 中以横截面图示出的阴极组件的俯视图, 但是其中去除了圆盘 24。从顶部可以看见陶瓷基片 12, 场发射晶片 13 和场发射阵列 14。场发射晶片 13 用导电粘合剂粘接在晶片标志区 42 上。导电粘合剂可在场发射阵列 14 的背面形成导电路径。晶片标志区 42 可以由金属, 一般为钨形成在陶瓷基片 12 上, 但是铜或其他金属也能提供满意的效果。金属一般丝网印刷(screen)到陶瓷上并与陶瓷熔烧。陶瓷一般是氧化铝, 尽管其他的陶瓷也令人满意。这种陶瓷基片可由 Kylocera, Coors 或其他供应商销售。导线焊盘 44 提供了用于在电子枪元件和诸如 26 和 27 的管脚之间固定导线连接的端子。诸如图 1a 中 20 的导线引线利用工业上众所周知的技术热声(thermosonic)接合与导线焊盘连接。如果在阵列 14 存在集成的聚焦电极, 则将单独的导线引线与聚焦电极和导线焊盘 44 连接。诸如 16 和 18 的导电轨迹将管脚电连接到电子枪的各种元件上或晶片标志区上。上面已经讨论了隔离圆环 22。它可用 KOVAR(一种钢的合金)制造, 或者取消而所形成的对准平板可以产生所需的间隔, 如图 1b 所示。在图 5 中示出了单独一个场发射阵列, 它可用在 CRT 中作为单色电子枪。

图 6 示出用在放在彩色 CRT 的电子枪中的三发射阵列组件的一个实施例。在这种情况下, 需要一个红色晶片, 一个绿色晶片和一个蓝色晶片。所有三个晶片 14 都安装在晶片标志区 42 上。另外的管脚通过诸如 18 的导电轨迹连接到导线焊盘, 如 44 上。如上所述, 晶片标志区 42 用于通过场发射晶片进行连接。对于三个发射区, 圆盘(诸如图 1a 中的圆盘 24), 或容器(诸如图 2 中的容器 34)上将具有三个孔, 每个孔相对于 14 设置。然后将圆盘或容器固定在圆环 22 上。

参照图 7, 其示出了用在封装装置的另一个实施例中的, 包括三个发射

阵列的对准圆盘 50。圆盘 50 的作用与图 1a 或图 1b 中的对准圆盘 24 相同。圆盘包括三个孔 52。还示出形成了三个凹陷区 54，它们用于提供孔到图 6 所示的场发射阵列 14 的正确的间隔。包括场发射阵列 14 的每个阴极组件都对中在孔 52 下面。另外，可以不存在凹陷区，而利用焊接或粘接方法，

5 将图 5 所示的圆环 22 与对准圆盘 50 连接。该组件的侧视图在图 8 中示出。圆盘 50 可以利用上述技术玻璃溶接到电子枪内，由此，圆盘上至少一个孔可以用来对准。

上面本发明的公开和描述只是说明性和示例性的，在不背离本发明精髓条件下，可对所述装置和结构以及操作和装配方法的细节加以改变。

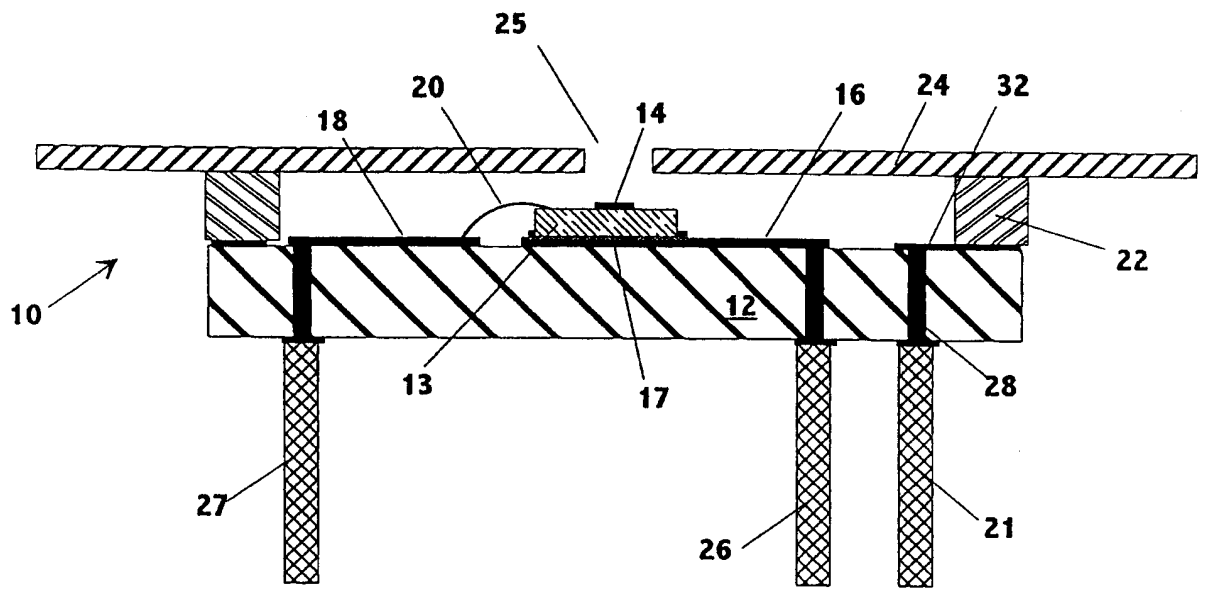


图 1a

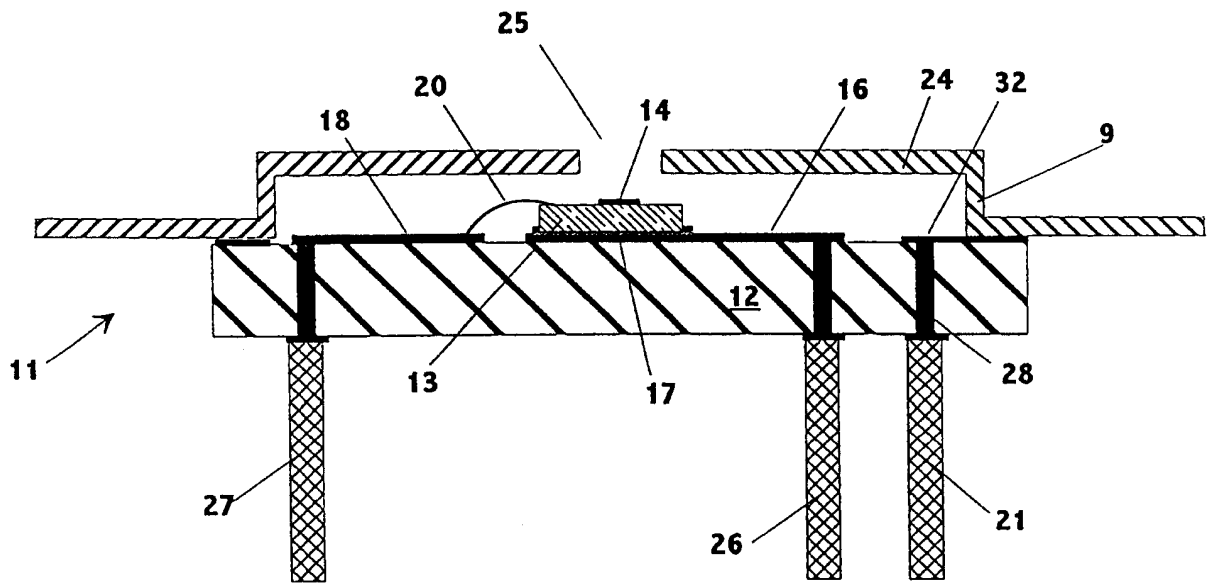


图 1b

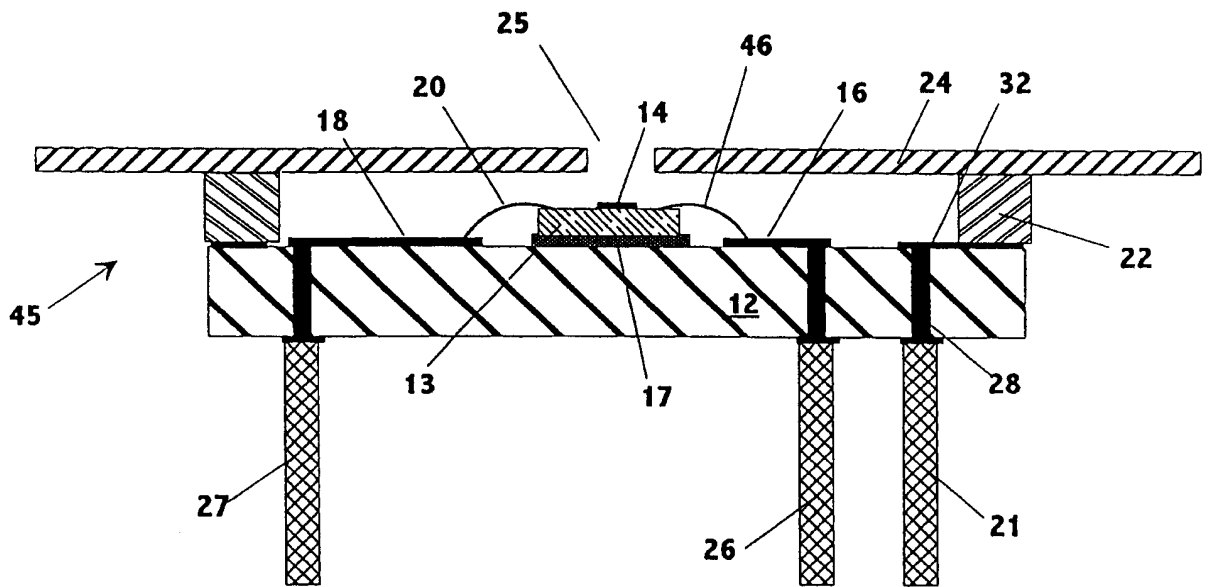


图 1c

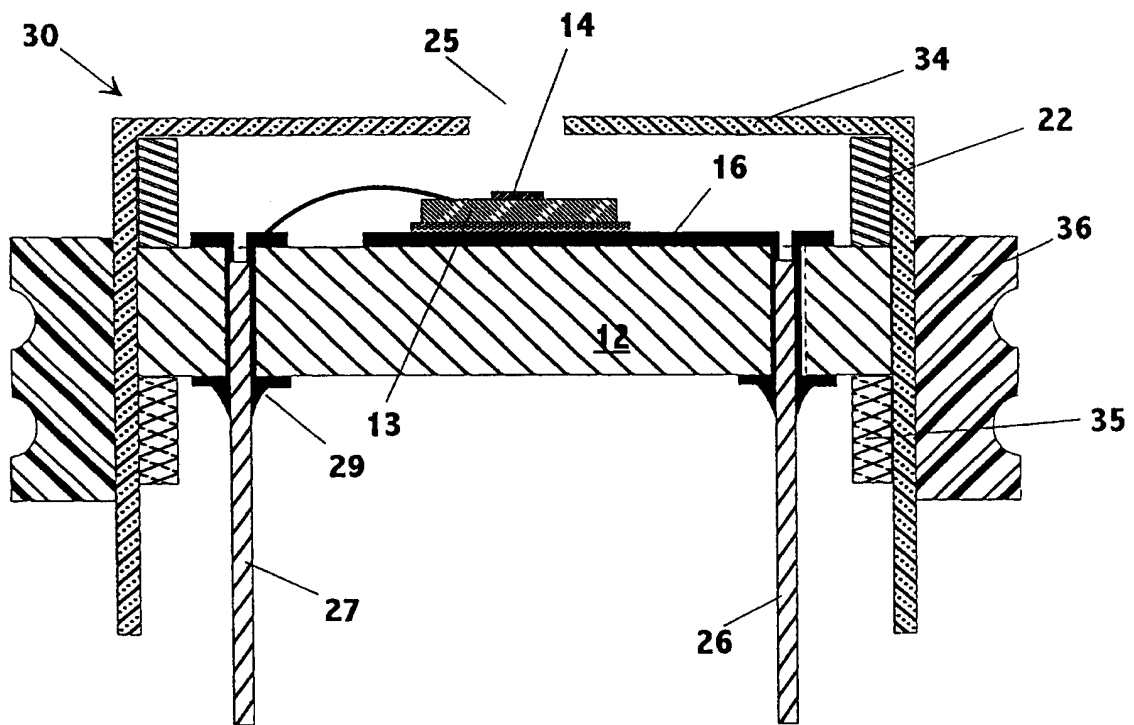


图 2

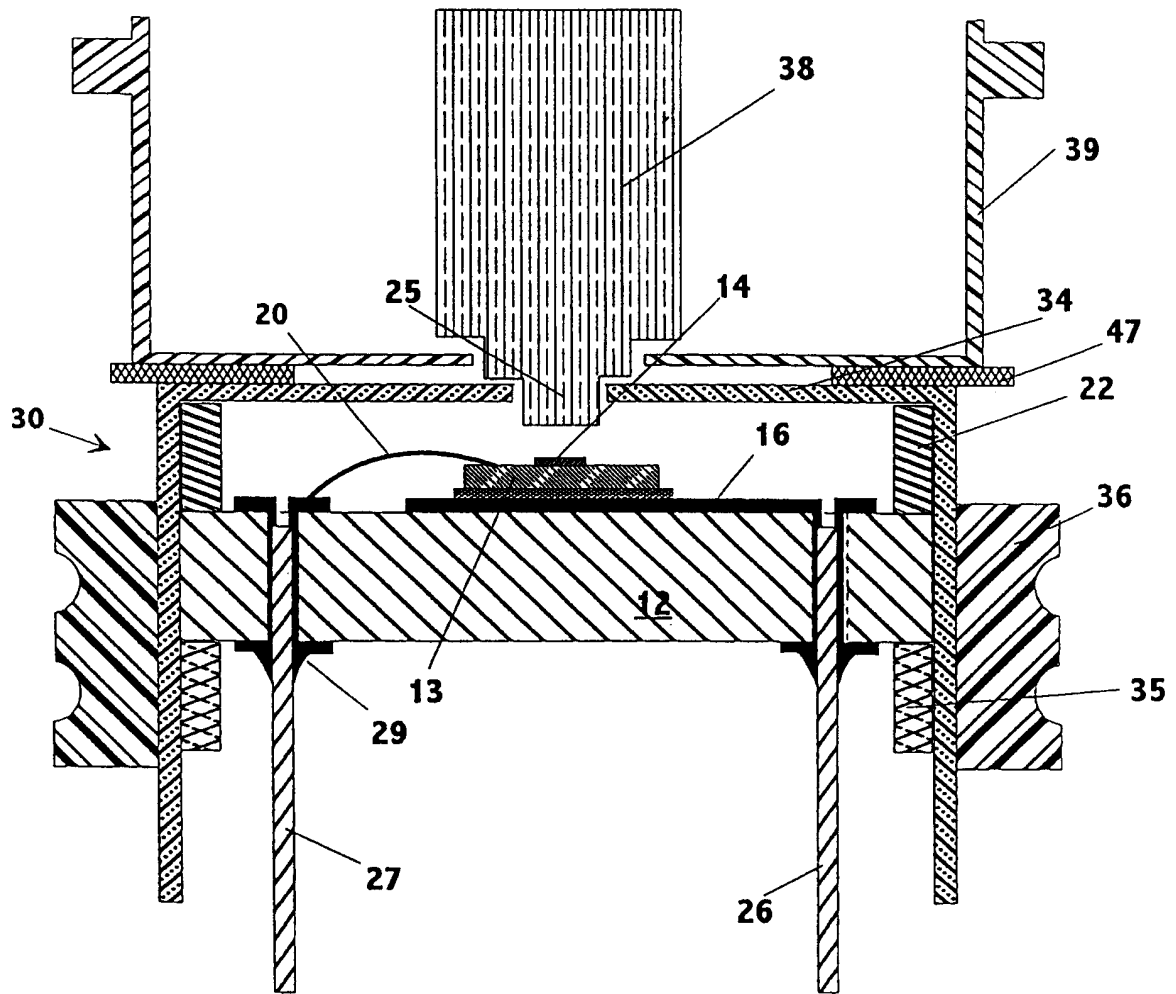


图 3

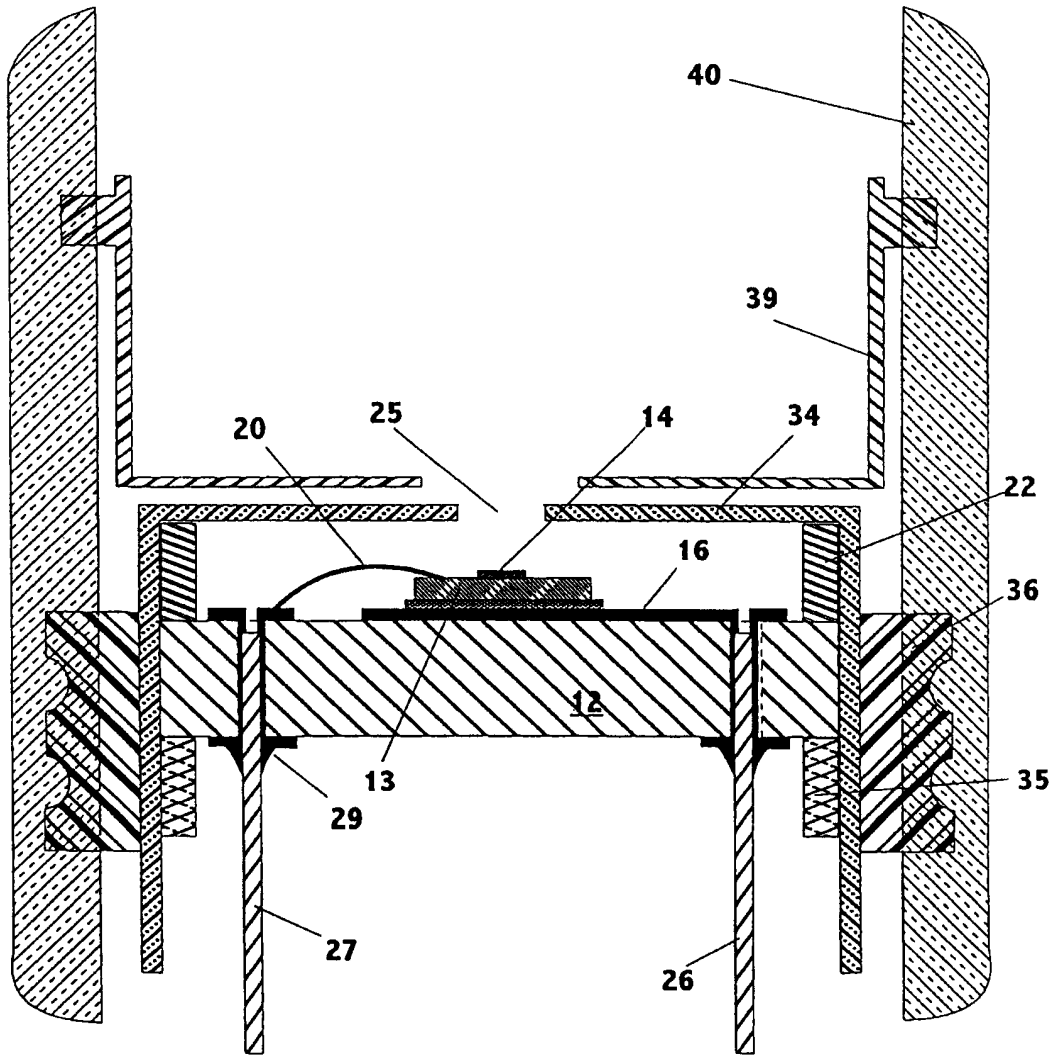


图 4

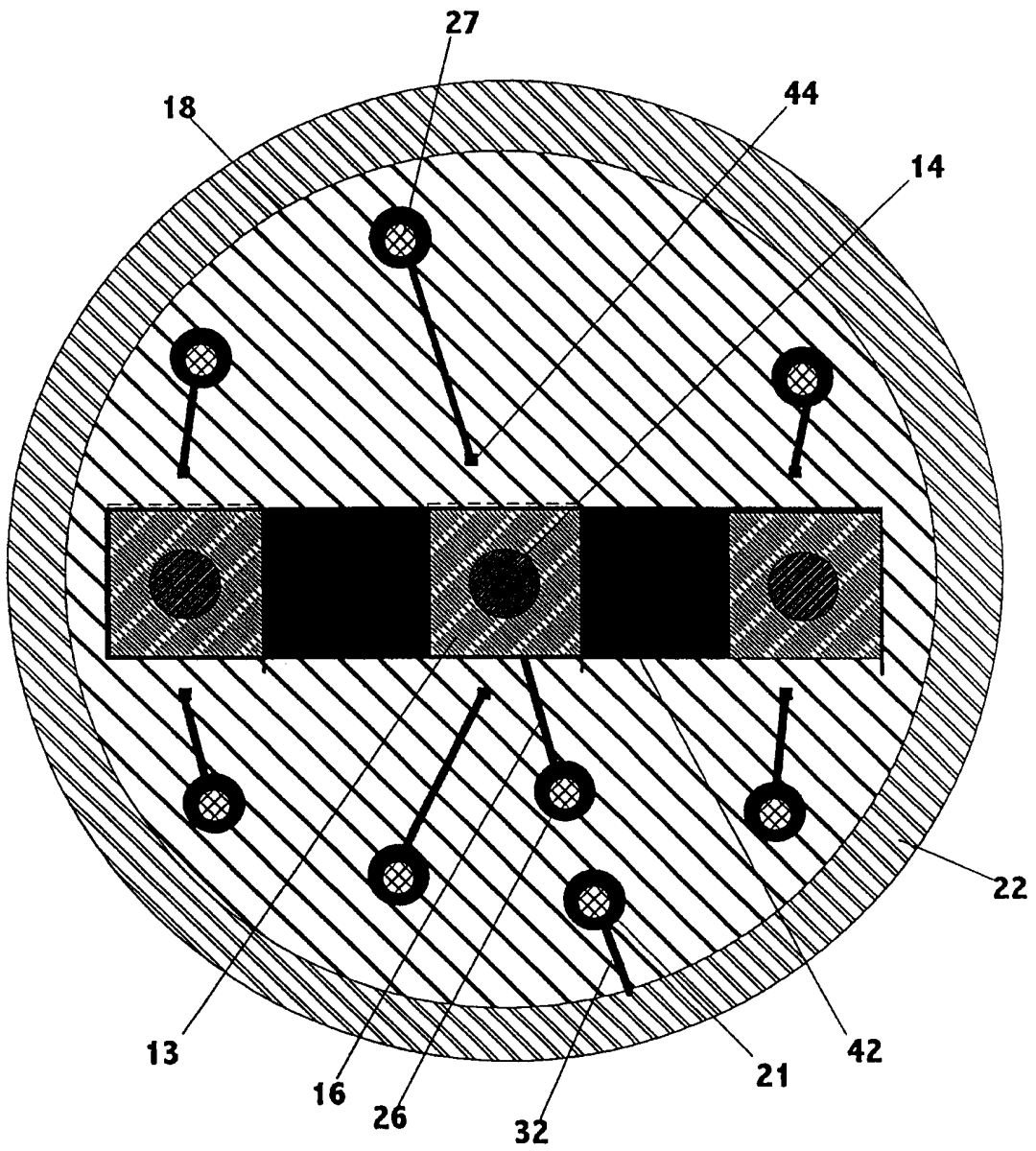


图 6

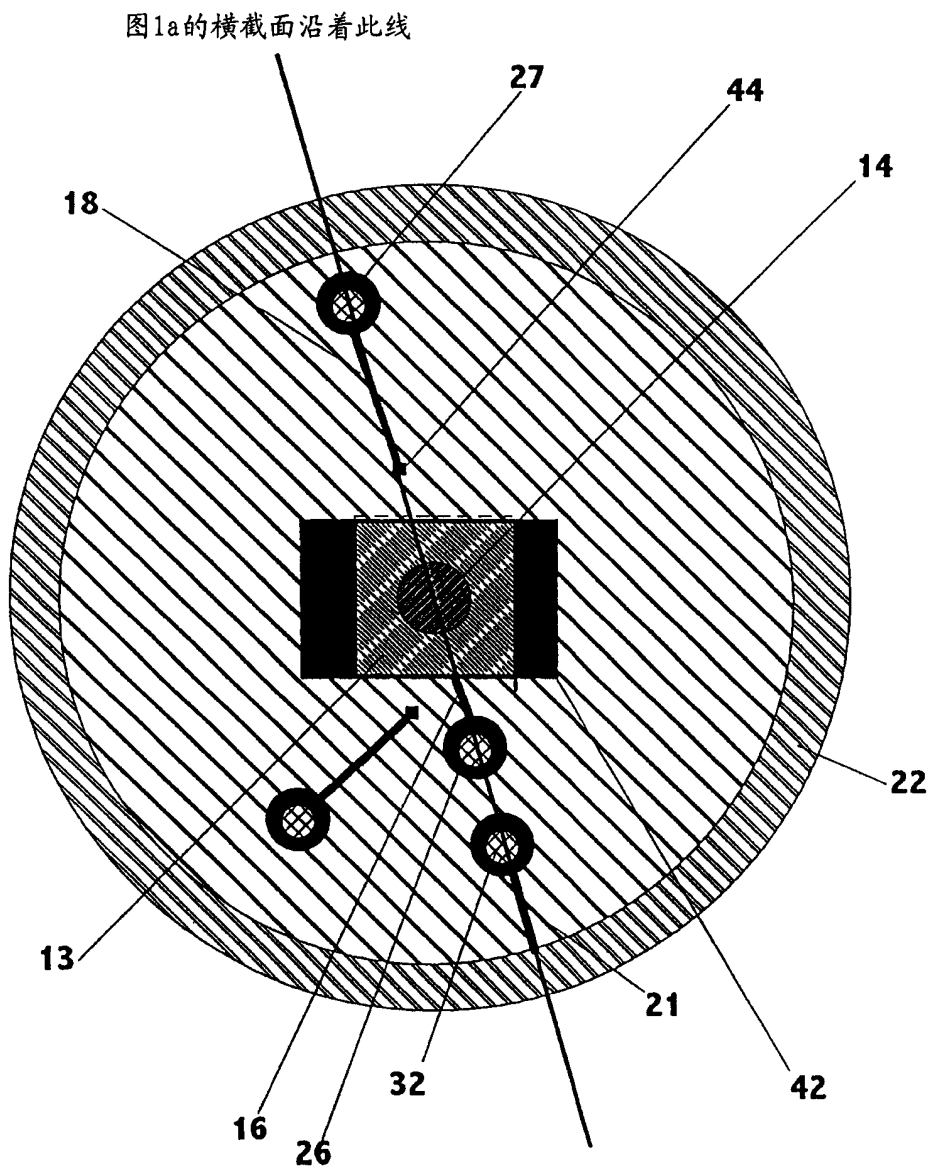


图 5

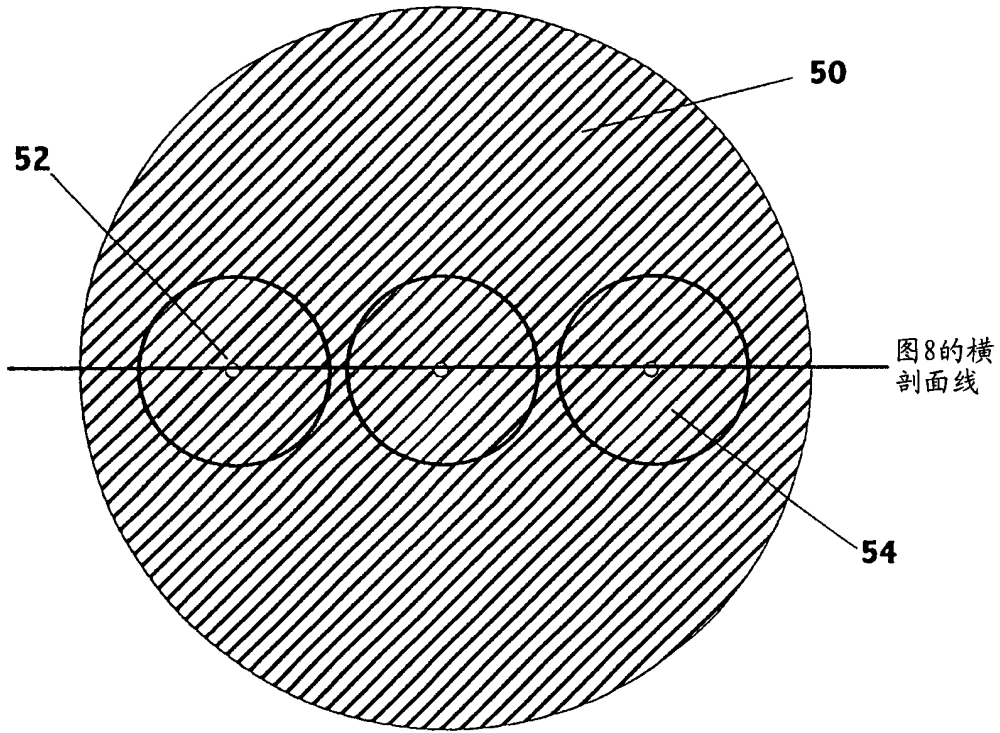


图 7

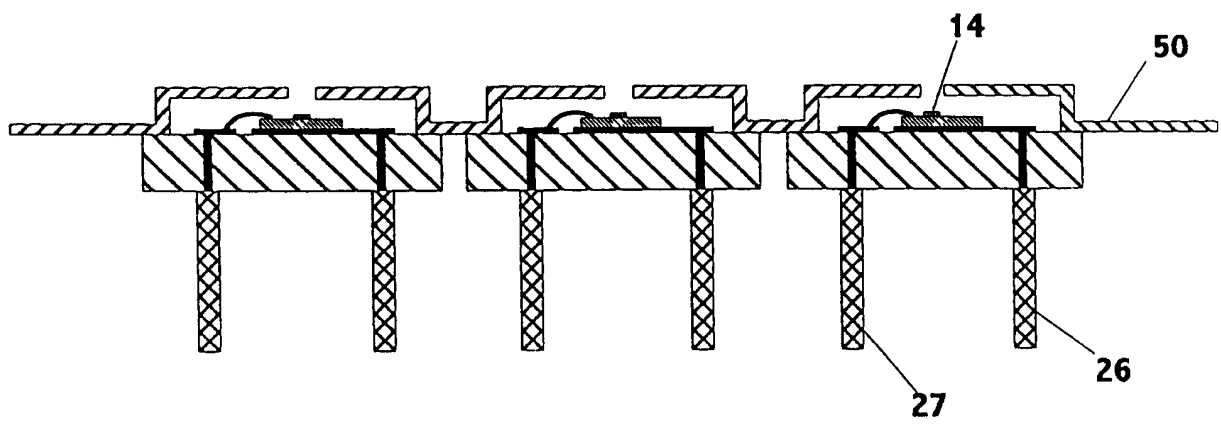


图 8