(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1882802 B
(45)授权公告日 2010.04.21

(21)申请号 200480034500.1

(22)申请日 2004.11.12

(30)优先权数据
391497/2003 2003.11.20 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2006.05.22

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2004/016873 2004.11.12

(87)PCT申请的公布数据
WO2005/050085 JP 2005.06.02

(73)专利权人 欧姆龙株式会社
地址 日本京都府

(72)发明人 篠原正幸 广田和英

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 王冉 王景刚

(51)Int.Cl.
F21S 2/00(2006.01)
F21V 8/00(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)
G02F 1/13357(2006.01)
G02B 6/00(2006.01)
F21Y 101/02(2006.01)

(56)对比文件
JP 8-146223 A,1996.06.07, 图6及说明书第[0019]段.
JP 2003-57448 A,2003.02.26, 全文.
CN 1379273 A,2002.11.13, 图3和10及说明书第14页第22行至第15页第3行.

审查员 商爱学

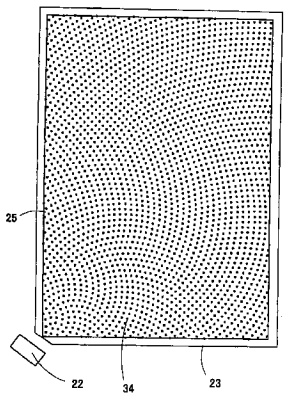
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 34 页

(54)发明名称

面光源装置和使用该装置的设备

(57)摘要

当用于液晶显示装置等的图像显示时,画面上的闪烁和不均匀亮度受到限制。一种面光源装置包括使用LED等的发光装置22,以及用于引导从发光装置发出的光的导光板23,从而将光散布在整个光出射表面上,其中多个偏转图案34设置在导光板23的后表面上,并且所述偏转图案34被用于反射导光板23中的光,从而使得所述光从导光板22的光出射表面被输出。当假设一个使用位于导光板的一个角落附近中的中心点集合作为原点的极坐标时,偏转图案34的位置点(Rm,θm)由以下公开表达(Ro>0)$R_m = R_{m-1} + (1/R_{m-1})$,$\theta_m = \theta_{m-1} + 137.5°$。



CN 1882802 B

1. 一种面光源装置，其包括多个排列在二维或三维表面上的光源，

所述光源在各个位置上沿两个方向规则排列，以及

所述排列方向和所述光源的间隔根据沿着排列方向的移动而逐渐地变化，

其特征在于将所述光源沿着其排列方向连接的连接线以某个点为中心而成旋转对称，所述排列方向和所述光源之间的间隔根据离所述中心点的距离而逐渐变化；以及在各个位置上，在其位置上的两个排列方向相对于连接在所述位置和所述中心点之间的线段是不对称的。

2. 根据权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于将所述光源沿着其排列方向连接的连接线以某一点为中心呈螺旋状，且

将朝向不同的两种类型的螺旋的数量分别设定为 Na 和 Nb 时，其满足 0.55 ＜ Na/Nb ＜ 0.75，并且 Na ＜ Nb。

3. 根据权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于每单位面积设置的所述光源的数量基本上是恒定的，其与位置无关。

4. 根据权利要求 2 所述的面光源装置，其特征在于每单位面积设置的所述光源的数量基本上是恒定的，其与位置无关。

5. 根据权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于所述光源设置在圆形区域中。

6. 根据权利要求 2 所述的面光源装置，其特征在于所述光源设置在圆形区域中。

7. 根据权利要求 1 所述的面光源装置，包括实际光源和导光板，通过导光板，引自所述实际光源的光基本上在导光板的整个光出射表面上散布，从而从导光板的光出射表面出射，

其中可视为所述光源的准光源被排列在导光板上，所述准光源是设置在导光板的与光出射表面相对的表面上的多个图案。

8. 根据权利要求 2 所述的面光源装置，包括实际光源和导光板，通过导光板，引自所述实际光源的光基本上在导光板的整个光出射表面上散布，从而从导光板的光出射表面出射，

其中可视为所述光源的准光源被排列在导光板上，所述准光源是设置在导光板的与光出射表面相对的表面上的多个图案。

9. 根据权利要求 7 所述的面光源装置，设有在导光板中与光出射表面相对的表面上的多个图案，从而反射在导光板中传播的光，

其中所述图案形成所述准光源。

10. 根据权利要求 8 所述的面光源装置，设有在导光板中与光出射表面相对的表面上的多个图案，从而反射在导光板中传播的光，

其中所述图案形成所述准光源。

11. 根据权利要求 1 所述的面光源装置，其中多个光源呈二维排列，其特征在于，

当 R 表示离开某点的距离，θ 表示从穿过所述点的某一方向测量的角度，座标 (R，θ) 表示光源的位置时，第 m 个光源设置在点 (Rm，θm) 处，m ＝ 1，2，...，所述点 (Rm，θm) 由以下公式确定，

$Rm = R_{m-1} + (1/R_{m-1})$

$\theta m = \theta_{m-1} + \theta g$

其中，并且 R_0 为任意的正值，θ_0 为任意值，并且 $\theta g \approx 137.5°$ 。

12. 一种图像显示装置，包括根据权利要求 1 至 11 所述的面光源装置，以及重叠设置在所述面光源装置上的图像显示面板。

13. 一种便携式电话，包括根据权利要求 1 至 11 所述的面光源装置。

14. 一种信号机，其使用根据权利要求 1 至 11 所述的面光源装置。

15. 一种灯饰板，其使用根据权利要求 1 至 11 所述的面光源装置。

16. 一种照明装置，其使用根据权利要求 1 至 11 所述的面光源装置。

面光源装置和使用该装置的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种面光源装置以及使用该装置的设备，并且更特别地涉及一种在图像显示装置中用作背光或正面光、照明装置等的面光源装置。还有，本发明涉及一种使用所述面光源装置的设备。

背景技术

[0002] 图 1 和图 2 是示出具有一般结构的面光源装置的分解透视图和剖视图。所述面光源装置 1 被用作背光，并且包括限制光的导光板 2，发光部件 3 和反射板 4。所述导光板 2 是由诸如聚碳酸酯树脂、甲基丙酸烯树脂等的透明树脂形成的，具有高的折射率。漫射图案 5 通过凹凸加工、漫反射油墨网点印刷等形成在导光板 2 的下表面上。发光部件 3 包括多个安装在电路板 6 上的 LEDs（发光二极管）7，并且相对于导光板 2 的一侧（光入射表面 2A）。所述反射板 4 由白树脂片形成并且通过双面胶带 8 粘合于导光板 2 的下表面。

[0003] 利用面光源装置 1，自发光部件 3 发出并且从光入射表面 2A 传导进入导光板 2 的光在如图 2 所示的在导光板 2 的上表面（光出射面 2B）和下表面上反复全反射的同时前进。当光入射在漫射图案 5 上时，所述光被漫反射，以及当所述光以小于全反射的临界角的角度朝向发光表面 2B 入射时，所述光从发光表面 2B 向外侧发出。即，利用这种面光源装置 1，所述漫射图案作为准光源，并且集中成为面光源。

[0004] 具有如图 1 所示结构的面光源装置 1 结构简单但因其结构光利用效率低，并且从而可能导致出自 LED 7 的仅大约 20％的光从导光板 2 的光出射面 2B 出射。还有，由于使用在其上安装多个 LED 7 的发光部件 3，所述发光部件 3 的小型化是困难的，并且面光源装置 1 无法实现功耗上的减少。

[0005] 因此，已经提出一种如图 3 所示构造的面光源装置 11，其使用单个 LED。设置在使用于面光源装置 11 中的导光板 12 上的是围绕作为光源的矩形发光区域 13 的非发光区域 14。在大致呈矩形的导光板 12 的短边的端部，使用 LED 的呈一个点光源状的发光部件 15 被容纳在发光区域 13 的外侧（非发光区域 14）。还有，在导光板 12 的背面形成有以发光部件 15 为中心呈同心圆状的多个偏转图案 16。偏转图案 16 的间隔在接近发光部件 15 的一侧上相对较大而在远离发光部件 15 时相对较小，因此发光区域 13 中的表面亮度是恒定的。这一现有技术例如已经被公开在专利文件 1(JP-A-2001-243822) 中。

[0006] 以两种方法将偏转图案 16 均匀地设置在图 3 所示的点光源类型的面光源装置 11 中。图 4 和图 5 示出所述图案的设置。示出在图 4 中的各偏转图案 16 在圆周方向上具有基本相同长度，在圆周方向上以一定间隔设置，并且在半径方向上也以一定间隔设置。还有，示出在图 5 中的偏转图案 16 在圆周方向上每隔一预定角度设置，并且所述各偏转图案 16 具有对应于离开中心点（光源位置）的距离的长度。

[0007] 当液晶显示面板重叠在如上所述的面光源装置 11 上并且从液晶显示面板的显示表面观察时，闪烁会产生在液晶显示面板的画面上。即，当观察液晶显示面板的画面时，像素根据画面上的位置闪烁红光、蓝光、绿光，并且产生闪烁现象（闪烁）从而降低了液晶显

示面板的图像质量。特别的，当像素间距小时，这种闪烁变得显著。还有，在面光源装置 11 的发光区域 13 中看到亮度上的不均匀。

[0008] 产生闪烁和亮度不均匀的原因在于以下方面。例如，以示出在图 4 中的图案排列，当在圆周方向上仅一条线被取出并进行观察时，基本上周期性地设置所述偏转图案 16。还有，偏转图案 16 沿弧形线设置，所述弧形线的间隔是恒定的。但是，当以二维观察整个偏转图案 16 时，所述偏转图案 16 不是周期性对齐而是随机设置的。因此，假设自面光源装置 11 出射的光 17 的方向角如图 6 所示具有、在连接光的出射点（偏转图案 16）和发光部件 15 的半径方向 r 上大，并且在圆周方向 θ 上小的特性，从面光源装置 11 发出由示出在图 4 中的图案排列所反射的光 17 的扩散由图 7 中的虚线示出。正如从示出在图 7 中的光 17 的扩散所发现的那样，光 17 在某些区域中重叠得多，而在某些区域中几乎不重叠，从而使得重叠较多的区域在发光强度上大，而重叠较少的区域在发光强度上小，正如图 7 中沿 X-X 线由发光强度特性 18 所示的那样。正如图 7 中所示的那样，当液晶显示面极 19 的像素间距等于或小于发光强度特性 18 中的大和小强度的间距时，会产生一种现象，即在某一区域具有大发光强度的光 17 透过红像素，而具有小发光强度的光 17 只能透过绿像素 B 和蓝像素 B，从而使得所述像素看上去变成红色，并且在其它区域中，具有大发光强度的光 17 透过蓝像素 B，而具有小发光强度的光 17 透过绿像素 B 和红像素 R，从而使得所述像素在该区域看上去变成蓝色的，并且因此，可以认为各颜色的像素不会均匀发光，因此会产生液晶显示表面闪烁的现象。

[0009] 同样的，在如图 5 所示的图案设置中，偏转图案 16 在圆周方向上每隔一预定角度设置，但是偏转图案 16 在径向上是随机设置的，从而使得所述图案在整体上不均匀。因此，即使在图 5 所示的图案设置中，仍然会在画面上产生闪烁和亮度上的不均匀从而引发图像质量的下降。

[0010] 另外，当各偏转图案 16 被制成得小并且所述偏转图案 16 的间距被设定得小时，发光强度的变化周期可以小于液晶显示面板的像素间距。但是，这种方法由于偏转图案 16 被制成更加小并且偏转图案 16 的制造变得困难而不实用，从而使得偏转图案 16 的误差相对较大并且亮度低。

[0011] 随后，考虑照明灯和指示灯的用途。交通信号机的信号灯等中排列有多个以 LED 等点光源为发光部的圆形准面光源。这种准面光源的设置方法有：发光部件 20 以格子状设置在如图 8 所示的圆形中的方法；如图 9 所示的圆周方向上以一定的间距设置发光部件 20 的方法。

[0012] 但是，利用如图 8 所示的排列，在圆中的外围区域中产生空隙，并且空间被浪费了。还有，利用如图 9 所示的排列，在特定方向上发光部件 20 的角度完全一致，从而使得光的发光在特定方向上是显著的，不是均匀的并且在视觉上不好看。以这种方式，利用传统的照明灯和指示灯，难以将发光部件 20 在诸如圆形上均匀设置并且难于制造其中发光点均匀对齐并且看上去好看的灯。

[0013] [专利文件 1]JP-A-2001-243822

发明内容

[0014] [本发明所要解决的问题]

[0015] 本发明是鉴于上述背景技术而作出的并且本发明的目的在于提供一种面光源装置，其中其在用于液晶显示装置等的图像显示等的情况下，画面的闪烁和亮度上的不均匀可以被抑制。

[0016] 还有，本发明的进一步目的在于提供一种面光源装置，其中在制造圆形面光源装置的情况下，各发光部件作为整体可以被均匀地设置。

[0017] [解决问题的手段]

[0018] 本发明提供第一面光源装置，其包括多个排列在二维或三维表面上的光源，其特征在于，所述光源在各个位置上沿两个方向规则排列，以及所述排列方向和所述光源的间隔根据沿着排列方向的移动而逐渐地变化。

[0019] 在本发明的第一面光源装置的一个实施例中，将所述光源沿着其排列方向连接的以某个点为中心而成旋转对称，所述排列方向和所述光源之间的间隔根据离所述中心点的距离而逐渐变化；以及在各个位置上，在其位置上的两个排列方向相对于连接在所述位置和所述中心点之间的线段是不对称的。

[0020] 本发明提供第二面光源装置，其包括多个排列在二维或三维表面上的光源，其特征在于，所述光源在各个位置上沿两个方向规则排列，

[0021] 将所述光源沿着其排列方向连接的连接线以某一点为中心呈螺旋状，且将朝向不同的两种类型的螺旋的数量分别设定为 Na 和 Nb 时，其满足 $0.55 < Na/Nb < 0.75$，并且 $Na < Nb$。

[0022] 在本发明的第一面光源装置的一个实施例中，每单位面积设置的所述光源的数量基本上是恒定的，其与位置无关。

[0023] 在本发明的第二面光源装置的一个实施例中，每单位面积设置的所述光源的数量基本上是恒定的，其与位置无关。

[0024] 在本发明的第一面光源装置的另一个实施例中，所述光源设置在圆形区域中。

[0025] 在本发明的第二面光源装置的另一个实施例中，所述光源设置在圆形区域中。

[0026] 本发明的第一面光源装置的另又一个实施例，包括导光板，通过导光板，引自实际光源的光基本上在整个光出射表面上散布，从而从光出射表面出射，其中可视为所述光源的准光源被排列在导光板上。

[0027] 上述实施例设有在导光板中与光出射表面相对的表面上的多个图案，从而反射在导光板中传播的光，其中所述图案形成所述准光源。可选地，与导光板相比，所述实际光源小，以及所述准光源在一个方向上为长形状，并以被排列的所述实际光源的中心点为中心，呈同心圆状地排列。

[0028] 本发明的第二面光源装置的又一个实施例，包括导光板，通过导光板，引自实际光源的光基本上在整个光出射表面上散布，从而从光出射表面出射，其中可视为所述光源的准光源被排列在导光板上。

[0029] 上述实施例设有在导光板中与光出射表面相对的表面上的多个图案，从而反射在导光板中传播的光，其中所述图案形成所述准光源。可选地，与导光板相比，所述实际光源小，以及所述准光源在一个方向上为长形状，并以被排列的所述实际光源的中心点为中心，呈同心圆状地排列。

[0030] 本发明提供第三面光源装置，其中多个光源呈二维排列，其特征在于，当 R 表示离

开某点的距离，θ 表示从穿过所述点的某一方向测量的角度，座标（R，θ）表示光源的位置时，第 m 个光源（m ＝ 1，2，...）设置在点（R_m，θ_m）处或其附近，所述点（R_m，θ_m）由以下公式确定，

[0031] $R_m = R_{m-1} + (1/R_{m-1})$

[0032] $\theta_m = \theta_{m-1} + \theta g$

[0033] 其中，并且 Ro 为任意的正值，θo 为任意值，并且 $\theta g \approx 137.5°$ 。

[0034] 另外，本发明的上述组成部分只要可能可以被结合在一起。

[0035] [发明效果]

[0036] 本发明提出一种新的在面光源装置中的光源设置（实际光源或准光源）。即，本发明提供一种在上述第一到第三面光源装置中具有某种特征的结构，从而能够没有偏离地均匀地设置光源。结果，即使当与液晶显示面板一起使用时，在画面中也难以产生闪烁，因此可以抑制图像质量的降低。还有，能够减少在面光源装置的发光表面中的亮度上的不均匀。

[0037] 在用于信号灯、照明等的使用中，并且特别是在光源呈圆形设置的情况下，难于在所设计的发光区域和光源所设置的区域之间产生间隙。还有，不会导致这样的情况，即其中发光点在某一特定方向上显著从而导致发光点的偏移。因此，在用于信号灯、照明等的使用中，也能够使用多个光源得到没有不匀的均匀的发光面。

附图说明

[0038] 图 1 是分解透视图，其示出具有普通结构的面光源装置；

[0039] 图 2 是剖视图，其示出图 1 所示的面光源装置；

[0040] 图 3 是平面图，其示出具有另一结构的传统面光源装置；

[0041] 图 4 是示出在图 3 所示的面光源装置中的偏转图案的图案排列的示例的视图；

[0042] 图 5 是示出在图 3 所示的面光源装置中的偏转图案的图案排列的另一示例的视图；

[0043] 图 6 是示出发自面光源装置的光的方向角的视图；

[0044] 图 7 是说明在具有如图 4 所示图案排列的面光源装置中会产生光的闪烁的理由的视图；

[0045] 图 8 是示出被设置成圆形的发光部件的示例的视图；

[0046] 图 9 是示出被设置成圆形的发光部件的另一示例的视图；

[0047] 图 10 是分解透视图，其示出根据本发明实施例 1 的面光源装置的结构；

[0048] 图 11 是剖视图，其示出图 10 所示的面光源装置；

[0049] 图 12 是示意图，其示出根据实施例 1 的面光源装置中的导光板的背面；

[0050] 图 13 是剖视图，其示出发光部件的结构；

[0051] 图 14 是示出实施例 1 中导光板上的偏转图案的排列的视图；

[0052] 图 15 是透视图，其以放大比例示出一个偏转图案；

[0053] 图 16 是示出偏转图案的长度尺寸和离发光部件距离之间的关系的视图；

[0054] 图 17 是示出偏转图案的格状排列的视图；

[0055] 图 18 是示出偏转图案的菱形排列的视图；

[0056] 图 19 是示出用于确定实施例 1 的偏转图案的设置点的基本图案的视图；

[0057] 图 20 是示出在顺时针螺旋和逆时针螺旋具有相同数量情况下的基本图案的视图；

[0058] 图 21 是表示第 m 个偏转图案的设置位置 (Rm，θ m) 的定义的图；

[0059] 图 22 是示出在 θ g ＝ 138 度情况下的排列图案的视图；

[0060] 图 23 是示出在参数 Cm ＝ $1/R_{m-1}$ 情况下的设置点的分布的视图；

[0061] 图 24 是示出在参数 Cm ＝ $1/(R_{m-1})2$ 情况下的设置点的分布的视图；

[0062] 图 25 是示出确定连接线的方法的视图；

[0063] 图 26 是以放大比例示出传统偏转图案的部分排列的视图；

[0064] 图 27 是以放大比例示出实施例 1 中的偏转图案的部分排列的视图；

[0065] 图 28 是示出其中使用图 26 所示的传统偏转图案的背光上的光强度的对比度的视图；并且示出其中使用根据图 27 所示实施例的偏转图案的背光上的光强度的对比度；

[0066] 图 29 是示出基本图案的区域的视图，其用于示出在图 14 中的导光板；

[0067] 图 30 是示出根据本发明第 2 实施例的面光源装置的示意图；

[0068] 图 31 是剖视图，其示出根据本发明第 3 实施例的面光源装置；

[0069] 图 32 是示出图 31 所示的面光源装置中偏转图案所处的位置的视图；

[0070] 图 33 是正视图，其示出根据本发明第 4 实施例的面光源装置；

[0071] 图 34 是透视图，其示出根据本发明第 5 实施例的面光源装置；

[0072] 图 35 是示意性剖视图，其示出液晶显示器，其中使用根据本发明的面光源装置；

[0073] 图 36 是透视图，其示出包括根据本发明的液晶显示器的移动电话；

[0074] 图 37 是透视图，其示出包括根据本发明的液晶显示器的移动式信息终端；

[0075] 图 38 是正视图，其示出发光板，其中使用根据本发明的面光源装置；

[0076] 图 39 是示出信号灯的正视图，其中使用根据本发明的面光源装置。

[0077] [附图标记和符号的说明]

[0078] 21 :面光源装置

[0079] 22 :发光部件

[0080] 23 :导光板

[0081] 25 :表面发光区域

[0082] 34 :偏转图案

[0083] 34A :反射表面

[0084] 35 :顺时针螺旋

[0085] 36 :逆时针螺旋

[0086] 40 :光

[0087] 41 :设置点

具体实施方式

[0088] 将会结合附图对本发明的实施例进行说明。

[0089] [实施例 1]

[0090] 图 10 是分解透视图，其示出根据本发明实施例 1 的面光源装置 21 的结构，而图 11 是示出所述结构的剖视图。所述面光源装置 21 被用作液晶显示面板的背光，并且包括呈点

光源形式的发光部件 22、导光板 23 以及反射片 24。所述发光部件 22 嵌在导光板 23 的角落中。所述反射片 24 由铝箔、白树脂片等制成，被设置成与导光板 23 的背面相对。

[0091] 导光板 23 由诸如聚碳酸脂树脂、丙烯酸树脂、异丁烯酸树脂的具有高折射率的透明树脂或玻璃形成为大致矩形平板状。图 12 是示意图，其示出导光板 23 的背面。非发光区域 26 围绕矩形平面发光区域 25 形成，面发光区域 25 基本上成为面光源，用于嵌入发光部件 22 的孔 27 形成在矩形导光板 23 的短边的一端处并且处在所述发光区域 25 之外（也就是，非发光区域 26）。所述发光部件 22 为树脂模制的 LED 芯片，并且安装在薄膜电路板 (FPC)31 上，该电路板向发光部件 22 提供电能，所述发光部件 22 插入导光板 23 的孔 27。

[0092] 图 13 是剖视图，其示出发光部件 22 的结构。发光部件 22 包括密封在透明树脂 29 中的 LED 芯片 28，LED 芯片 28 除了前表面外被白透明树脂 30 覆盖。所述发光部件 22 通过焊料 32 安装在薄膜电路板 31 上从而被固定在那里。另外，薄膜电路板 31 被固定于由玻璃环氧树脂制成的强化板 33。在导光板的角落，如上所述用于容纳发光部件 22 的孔 27 上下贯通，而定位销 37 在孔的附近从导光板 23 的下表面突出。在另一方面，用于定位销 37 穿过的通孔 37A，37B 形成在薄膜电路板 31 和强化板 33 上。

[0093] 因此，紫外线硬化粘合剂（也可以是热固化类型的粘合剂）38 被涂覆在定位销 37 基部外围中的导光板 23 的下表面上，所述定位销 37 被插入穿过薄膜电路板 31 和强化板 33 的通孔 37A，37B，在使用 CCD 相机等进行导光板 23 的厚度方向中心和发光部件 22 的发光中心的定位后照射紫外线从而对紫外线硬化粘合剂 38 进行硬化，以将导光板 23 和发光部件 22 彼此粘合在一起，并且定位销 37 被热填塞于所述强化板 33。

[0094] 在此时，正如图 13 所示，发光部件 22 的中心的定位可以通过设置在导光板 23 的孔 27 的内表面上的突起 39 进行（可以是发光部件 22 的背面侧，前侧或该两侧）。还有，尽管没有示出，也可以在将导光板 23 和发光部件 22 上下反转的状态下，使用用于将导光板 23 的上表面和发光部件 22 的上表面定位的、带有台阶的夹具来定位导光板 23 的中心和发光部件 22 的中心。

[0095] 另外，玻璃环氧电路板和引线框可以被用于代替薄膜电路板 31。还有，在使用两个或更多 LED 芯片的情况下，多个 LED 芯片可以被集中在一个点处从而提供点光源。还有，发光部件 22 可以通过将 LED 芯片直接镶嵌造型在导光板 23 中而形成，或者可以被设置在导光板 23 的外侧（与导光板 23 的外围表面相对的位置）。

[0096] 图 14 是放大示图，其示出形成在导光板 23 的背面上的平面发光区域 25 上的多个或多样的偏转图案 34。虽然偏转图案 34 的位置在图 14 中以点代表，但是偏转图案 34 实际上是由以如图 15 所示的呈三角形槽或半圆形槽形式使发光部件 22 的背面凹陷而形成的。还有，各偏转图案 34 被设置成使得长度方向垂直于连接在其位置和发光部件 22 之间的方向，并且各偏转图案 34 设置为同心圆状。另外，正如图 16 示意性所示，各偏转图案 34 在发光部件 22 附近中沿长度方向小，而在它们远离发光部件 22 时沿长度方向大，并且在平面发光区域 25 中每单位面积设置的偏转图案的数量（密度）在任何位置都是恒定的。

[0097] 因此，以这种面光源装置 21，自发光部件 22 出射的光 40 从导光板 23 的光入射表面入射进入导光板 23 的内部，并如图 11 所示在导光板 23 的前、后表面之间重复反射的同时在导光板 23 中传播。当光 40 以如图 15 所示传播入射于偏转图案 34 的反射表面 34A 之上时，入射在反射表面 34A 上的所述光 40 被朝向导光板 23 的表面（光出射表面）全反射，

从而以基本上垂直于导光板23的光出射表面的方向输出。还有，当在垂直于导光板23表面的方向上观察时，在由反射表面34A全反射后，被导光板23的表面全反射并且返回进入导光板23的光40以和在入射在偏转图案34上之前所述光40的前进方向相同的方向前进。因此，在垂直于光导板23的表面的方向观察时，在导光板23中的各点处，导光方向在各个点按一定方向取向，从发光部件22射出的光40在导光板内呈放射状地前进。

[0098] 另外，作为不同类型的面光源装置，也有棱镜片被设置成相对于导光板的表面，导致所述光从导光板的表面以基本上平行于所述表面的方向出射，并且所述光被所述棱镜片向垂直方向偏转。

[0099] 随后，将会对设置偏转图案34的位置图案进行解释。首先，图17和18示出用于比较的格状或菱形排列。图17示出以格状方式设置的偏转图案，而图18示出以菱形方式设置的偏转图案。利用这种排列，设置有偏转图案34的表面包括两个矢量α，β以确定偏转图案34的排列，从而使得能够与所述位置无关地均匀设置偏转图案34。相反地，利用图4所示的同心圆柱状设置，确定偏转图案16排列的矢量仅出现在圆周方向上，并且利用图5所示的同心圆状设置，确定偏转图案16排列的矢量仅出现在径向方向，从而不可能在整体上使偏转图案16的排列均匀。

[0100] 图19示出确定设置点的基本图案，本发明中的偏转图案34被设置在设置点上。在本发明中，通过随着离开中心点（发光部件22的位置）逐渐改变设置点之间的方向和周期为设置点提供两个方向和周期。这种方向和周期随着离开中心点而连续地并且逐渐地变化。结果，除了中心点附近之外，可以实现具有较少偏转的排列。另外，为了表现出这种图案特征，设置偏转图案34的点在数量上需要20个或更多，如果可以希望是50个或更多。

[0101] 将会对示出在图19中的基本图案详细说明。设置偏转图案34的设置点41在特定的设置点之间连接的两个方向，以及对应于各方向的周期（设置点之间的距离）。所述两个方向和周期是随离所述中心点的距离逐渐变化的。另外，设置点之间的方向如图19所示可以由连接在两个设置点之间的矢量α，β的方向来表示，在各方向上的周期可以由矢量α，β的长度表示。

[0102] 当设置点在两个方向上彼此连接时，如图19所示分别获得多个顺时针螺旋35和逆时针螺旋36。因此获得的多个螺旋35相对于中心点旋转对称，并且各螺旋35呈现相同的弯曲形状。同样，多个螺旋36相对于中心点旋转对称，并且各螺旋36呈现相同的弯曲形状。由于螺旋35和螺旋36在数量上彼此不同，但是，它们相对于线段E是非对称的，该线段E连接在它们交点和中心点之间（换句话讲，处在交叉点的两个矢量α，β相对于线段E是非对称的）。

[0103] 顺时针螺旋35和逆时针螺旋36的数量N可以由下面的公式(1)代表。但是，螺旋35和螺旋36在公式(1)中的指数n上是彼此不同的，并且最终彼此在数量上是不同的。

[0104] [公式1]

[0105] $$N=\frac{1}{\sqrt{5}}\left\{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{n}-\left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{n}\right\}$$

[0106] 其中，n为正整数。

[0107] 例如，假定对于螺旋35来说指数n＝7，对于螺旋36来说指数n＝8，螺螺旋35

和螺旋 36 的各数量 N（分别由 Na 和 Nb 表示）由下例公式 (2) 和 (3) 表示。

[0108] $$Na=\frac{1}{\sqrt{5}}\left\{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{7}-\left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{7}\right\}=13\text{（根）}$$

[0109] 公式 2

[0110] $$Nb=\frac{1}{\sqrt{5}}\left\{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{8}-\left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{8}\right\}=21\text{（根）}$$

[0111] 公式 3

[0112] 图 20 示出在顺时针螺旋 35 和逆时针螺旋 36 的数量 Na 和 Nb 彼此相等情况下的基本图案 (Na ＝ Nb ＝ 21)。在螺旋 35 和螺旋 36 的数量 Na 和 Nb 以这种方式彼此相等的情况下，螺旋 35 和螺旋 36 相对于线段 E 对称，线段 E 穿过交点。以相互对称的螺旋 35 和螺旋 36，在圆周方向 θ 上的排列间隔随着离开中心点的距离而增加，但是在径向方向 R 上的排列间隔在任何地方都是固定的。因此，螺旋 35 和螺旋 36 的数量 Na 和 Nb 相等的情况下，随着远离中心点，在圆周方向 θ 上的排列间隔远大于在半径方向 R 上的排列间隔，从而导致在径向方向 R 上的密集排列。也就是说，由于所述排列在特定方向上密集而在某一特定方向上不密集，所以不会得到均匀的排列。因此，为了获得如图 19 所示较少偏差的排列，螺旋 35 和螺旋 36 应该被确定为在数量上彼此不同。

[0113] 随后，将会对确定基本图案的方法进行解释。这里，给出对以中心点作为原点的极座标 (R, θ) 的考虑，其中第 m 个偏转图案 34 的设置位置由 (Rm, θm) 代表。第 m 个偏转图案 34 的设置角度即

[0114] $$\theta_m = \theta_{m-1}+\theta_g \qquad (m=1,2,\ldots) \qquad (4)$$

[0115] 这里，θg 以下面的公式 (5) 表示。在图 21 中 $\theta_o=0°$，但是 θ_o 可以是任意值。

[0116] [公式 5]

[0117] $$\theta_g=\frac{2\pi}{\left(1+\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)}\text{（弧度）}$$

[0118] 公式 (5) 表示通过以圆周除以黄金比例所获得的角度，并且 $\theta g \approx 137.5°$。另外，图 22 代表在 $\theta g = 138°$ 的情况下的排列图案。从图 22 可以看出，即使 θg 的值仅仅偏差 0.5°，设置点 41 的分布也不会成为均匀。

[0119] 还有，第 m 个偏转图案 34 离中心点的距离 Rm 是

[0120] $$R_m = R_{m-1}+C_m \qquad (m=1,2,\ldots) \qquad (6)$$

[0121] 这里，虽然 Ro ＝ 1，只要 Ro ＞ 0，Ro 可为任意值。

[0122] 设置点密度的分布趋势可以通过改变公式 (6) 中的参数 Cm 被改变。图 19 所示的排列图案假定公式 (6) 中的参数 Cm 是恒定数值（常数），并且虽然密度在中心区域中是大的，设置点之间的间隔随着远离中心点而逐渐地增加，并且虽然设置点 41 在密度上是基本均匀的，但是所述设置点严格说来是不均匀的。因此，为了在密度上实现设置点 41 的均匀，可以看到的是，可以根据离开中心点的距离来改变参数 Cm。也就是，可以确定参数 Cm 从而使得所述参数随着远离中心点而减少。特别地，当参数 Cm 根据下面的公式 (7) 被确定时，

设置点 41 的分布成为如图 23 所示，设置点 41 的密度（每单位面积的设置点的数量）在任何区域中是恒定的。

[0123] [公式 7]

[0124] $$Cm = \frac{1}{Rm - 1}$$

[0125] 其中 Ro ＞ 0。

[0126] 示出在图 14 中的导光板 23 的偏转图案 34 代表这种排列图案，其在整体上是均匀的。

[0127] 还有，当参数 Cm 根据下面的公式 (8) 被确定时，设置点 41 变成在中心区域中在密度上是小的，而设置点 41 的密度随远离中心点而增加。处在此时的排列图案被示出在图 24 中。

[0128] [公式 8]

[0129] $$Cm = \frac{1}{(Rm - 1)^2}$$

[0130] 其中 Ro ＞ 0。

[0131] 随后，限定连接在设置点之间的连接线 42。图 25 是示出限定所述连接线 42 的方法。从适当起点 P1（设置点）到其附近的任意点 P2（设置点）画一条线段。当 L 指示点 P1 和 P2 之间的距离时，假定以点 P2 作为中心的具有半径 2L 的圆 43，而 P3 表示最接近线段 K 的点，该点是出现在圆 43 中各个点中的其中之一，线段 K 是线段 (P1P2) 的延长线。同样，假定圆 43 具有以点 P3 为中心、半径为 (P2P3) ×2，P4 指示最接近线段的点，该点是出现在圆 43 中各个点中的其中之一，该线段是线段 (P2P3) 的延长线。通过连续地连接这些线段，用于设置点 P1，P2，P3... 的连接线 42 可以被确定。在本发明中，如此确定的连接线 42 成为顺时针螺线 35 或逆时针螺线 36。

[0132] 图 26 是以放大比例示出传统偏转图案 16 的部分排列的示图，图 27 是以放大比例示出根据本发明一个实施例的偏转图案 34 的部分排列的视图。还有，图 28 是示出其中使用图 26 所示的传统偏转图案的背光上的光强度的对比度的视图；并且示出其中使用根据图 27 所示实施例的偏转图案的背光上的光强度的对比度，横座标代表沿一个轴向方向的背光上的位置，而纵座标代表光的相对强度。正如图 27 所示，在传统图案排列对比度达到 45％，并且每 140μm 出现强弱周期。由于在液晶显示面板上的各颜色 R，G，B 的像素的大小为 100μm 以下，相对于传统图案排列的对比周期大于像素周期。因此，闪烁会产生在画面上从而带来图像质量的降低。

[0133] 相反的，利用根据所述实施例的图案排列，其中偏转图案 34 是均匀设置的，对比度被减少到大约 5％。因此，利用根据所述实施例的图案排列，能够减少画面上的闪烁并且防止液晶显示面板上的图像质量的降低。

[0134] 正如图 14 中所示，虽然本发明中的偏转图案 34 的排列图案是由示出在图 23 中的作为基本的排列图案构成的，但是整个基本排列图案不是如此使用的，而是仅有大约 1/4 的区域被使用，也就是由图 29 中交替长短虚线 14 所包围的区域，并且发光部件 22 被设置在对应于基本图案的中心点的位置上。另外，虽然在图 29 中省略了对部分偏转图案 34 的示出，但是在被用作导光板 23 的情况下，偏转图案 34 被设置在交替长短虚线 44 的整个内

部。

[0135] 这里，可以看到顺时针螺旋 35 和逆时针螺旋 36 在图 29 所示的整体排列图案中的各数量 Na 和 Nb 是，顺时针螺旋 35 的数量 Na ＝ 21，逆时针螺旋 36 的数量 Nb ＝ 34。相反的，可以看到顺时针螺旋 35 和逆时针螺旋 36 在图 29 所示的交替长短虚线 44 中的数量是，顺时针螺旋 35 的数量＝ 5，逆时针螺旋 36 的数量＝ 9。顺时针螺旋 35 的数量 Na 与逆时针螺旋 36 的数量 Nb 在图 29 所示的整体排列图案中的比值是 Na/Nb ＝ 0.617，在图 29 中的交替长短虚线 44 中的比值是 Na/Nb ＝ 0.556。通常，对于整体基本图案以及整体图案的部分区域来说，顺时针螺旋 35 的数量 Na 与逆时针螺旋 36 的数量的比值满足

[0136] $0.55 < Na/Nb < 0.75$ (9)

[0137] 特别的，相当远离中心点的区域中的比值满足

[0138] $0.61 < Na/Nb < 0.63$ (10)

[0139] [实施例 2]

[0140] 图 30 是示意性平面图，其示出根据本发明实施例 2 的面光源装置。所述面光源装置包括设置成相对于导光板 23 的侧部中心的发光部件 22。偏转图案 34 形成在导光板 23 的背面。另外，虽然图 30 仅示出部分的偏转图案 34，但是所述偏转图案形成在导光板 23 的下表面上的整个面发光区域中。

[0141] 在面光源装置中设置有偏转图案 34 的图案对应于示出在图 23 中的均匀基本图案的大致 1/2 的区域，以及发光部件 22 设置在基本图案的中心点处。

[0142] [实施例 3]

[0143] 图 31 是剖视图，其示出根据本发明第 3 实施例的面光源装置 51。图 32 是示出导光板 23 的后视图。所述面光源装置被用作室内照明、影印照明等的照明灯，并且包括 ：在图 23 中示出的均匀图案，该图案形成在盘状导光板 23 的整个背面上 ；形成在图案中心用于光源的锥形凹进 52 ；以及由 LED 等构成的、容纳在用于光源的凹进 52 中的发光部件 22。而且，反射片 24 设置在导光板 23 的整个背面上。

[0144] 利用这种面光源，偏转图案 34 可以没有间隔的均匀地设置在圆形导光板 23 上从而实现均匀地发光。

[0145] [实施例 4]

[0146] 图 33 是正视图，其示出根据本发明第 4 实施例的面光源装置 53。利用所述面光源 53，诸如 LED 的多个或多种发光部件 55 设置在呈盘形的印刷电路板 54 的表面上。所述发光部件 55 被设置在如图 23 所示的均匀分布的基本图案的设置点上。也就是，假定极座标的源点被定位在印刷电路板 54 的中心，第 m 个发光部件 55 设置成满足 ：

[0147] $Rm = R_{m-1} + (1/R_{m-1})$

[0148] $\theta m = \theta_{m-1} + \theta g (m = 1, 2, \ldots)$

[0149] 对于 Ro、θo，例如 Ro ＝ 1 以及 θo ＝ 0° ，但只要 Ro ＞ 0，Ro 和 θo 可以为任意值。

[0150] 利用这种面光源 53，设置在单位面积上的发光部件 55 的数量可以是恒定的，并且发光部件 55 可以没有偏差的设置，从而能够使平面中的光强度均匀并且使发光部件看上去漂亮。还有，由于没有使用任何偏转图案 34，所述结构可以被制得简单并且适于设置了具有固定尺寸的发光部件 55(LED) 的情况，以及适于需要大量光的用途。所述面光源还被用

于室内照明、影像照明等的照明灯。

[0151] [实施例 5]

[0152] 图 34 是透视图，其示出根据本发明实施例 5 的面光源装置 56。所述面光源装置 56 包括多个或多种设置在立体形状 57 的表面上的发光部件 (LED)，立体形状包括围绕旋转轴 Z 旋转对称的立体发光体。

[0153] 使用柱座标 (R，θ，Z)，Z 轴沿立体形状 57 的旋转轴取得，R 代表在半径矢量方向上离 Z 轴的距离。还有，可以假设的是，立体形状 57 的轮廓由下列公式表示：

[0154] $R = Rs(Z)$

[0155] 在所述实施例中，立体形状 57 表面上的第 m 个发光部件被设置在由下列公式所限定的位置 (Rm，θm，Zm) 上：

[0156] $Zm = Z_{m-1}+(1/Rs(Z_{m-1}))$

[0157] $Rm = Rs(Zm)$

[0158] $\theta m = \theta_{m-1}+\theta g \quad (m = 1,2,...)$

[0159] 根据本实施例，多个发光部件（光源）可以均匀地设置在回转体的表面上。但是，$Zo = 0$，$\theta o = 0°$，以及 $Ro > 0$。

[0160] 下面，将会对本发明的应用进行解释。

[0161] [液晶显示器]

[0162] 图 35 是示意性剖视图，其示出根据本发明的液晶显示器 71。该液晶显示器 71 包括设置在液晶显示面板 72 背面上的本发明的面光源装置 73。所述液晶显示面板 72 包括介入并且密封在背面基底 74 和前面基底 75 之间的液晶层 76，在背面基底 74 上形成有诸如 TFT（薄膜晶体管）的开关元件和布线，在前面基底 75 上形成有透明电极和彩色过滤器，以及重叠在前面和背面两面上的偏光板 77。利用所述液晶显示器 71，所述面光源装置 73 发光以从背面表面照射液晶显示面板 72，通过开关控制液晶显示面板 72 的各像素，因此产生图像。

[0163] 另外，由于根据本发明的面光源装置可以被用于前置光，所以其也可以被用于反射式液晶显示器，尽管没有示出。

[0164] （应用）

[0165] 图 36 示出移动电话 81，其中组装有根据本发明的液晶显示器 71。就所述移动电话 81 来说，液晶显示器 71 作为显示器安装在设置有 10 个按键等的拨号部件 82 上，并且天线 83 设置在其上表面上。

[0166] 图 37 示出诸如 PDA 的便携式信息终端 84，根据本发明的液晶显示器 71 作为显示器安装在其中。所述便携式终端 84 包括用于笔输入的在液晶显示器 71 的横向上设置的输入装置 85 等、以及可枢转地安装在其上端的盖 86。

[0167] 通过以这种方式使用用于便携式电话 81、便携式信息终端 84 等的本发明的液晶显示器 71，导致所述面光源装置均匀地发光，并且防止在画面产生闪烁，因此可以改善图像质量。

[0168] 还有，图 38 示出显示装置 87，其中使用根据实施例 4 的面光源 53。就根据实施例 4 的面光源装置 53 来说，具有不同发光颜色的各个发光部件可以被对齐，从而将发光颜色不同的发光部件排列为成为任意的样式或图案，可以通过电子控制各发光部件的发光时机

而作为灯饰板使用。利用这种显示装置 87，具有均匀显示表面的彩色显示器可以没有使用液晶显示面板而制成。

[0169] 还有，图 39 示出电信号机 88，其中根据实施例 3 或实施例 4 的面光源装置被用作红、绿和蓝色信号灯 89。也就是，所述面光源装置可以通过使用作为发光部件的红色发光部件，绿色发光部件以及蓝色发光部件而被用于信号灯 89。

[0170] [工业应用]

[0171] 根据本发明的面光源装置可以作为液晶显示面板等的背光或正面光，或者作为照明灯等而使用。

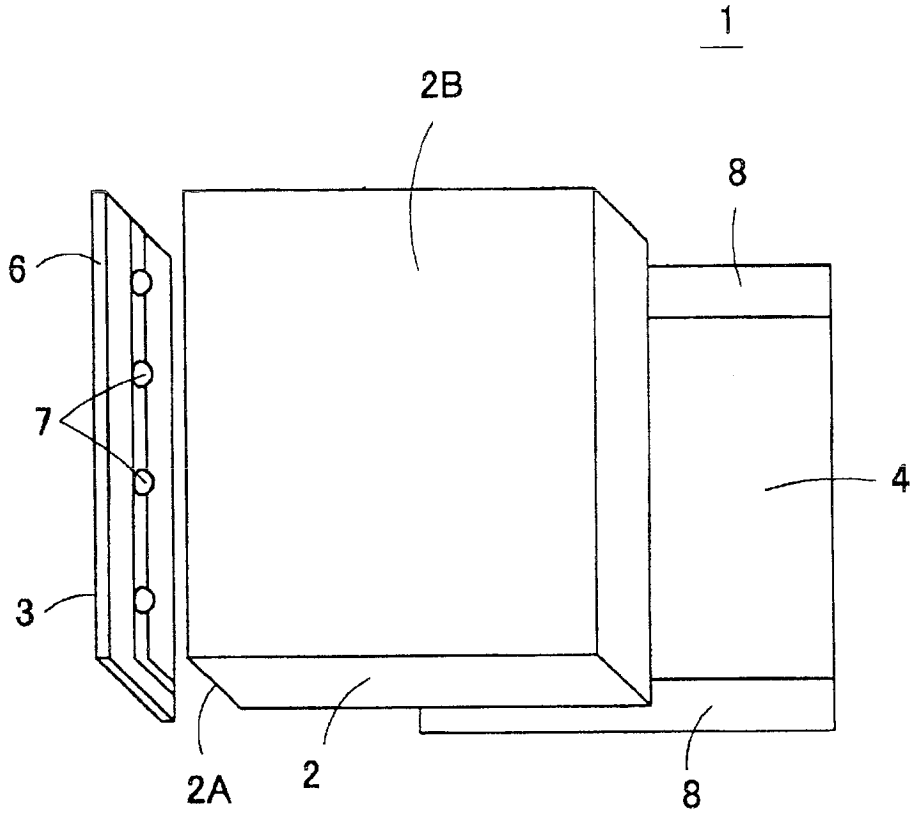


图 1

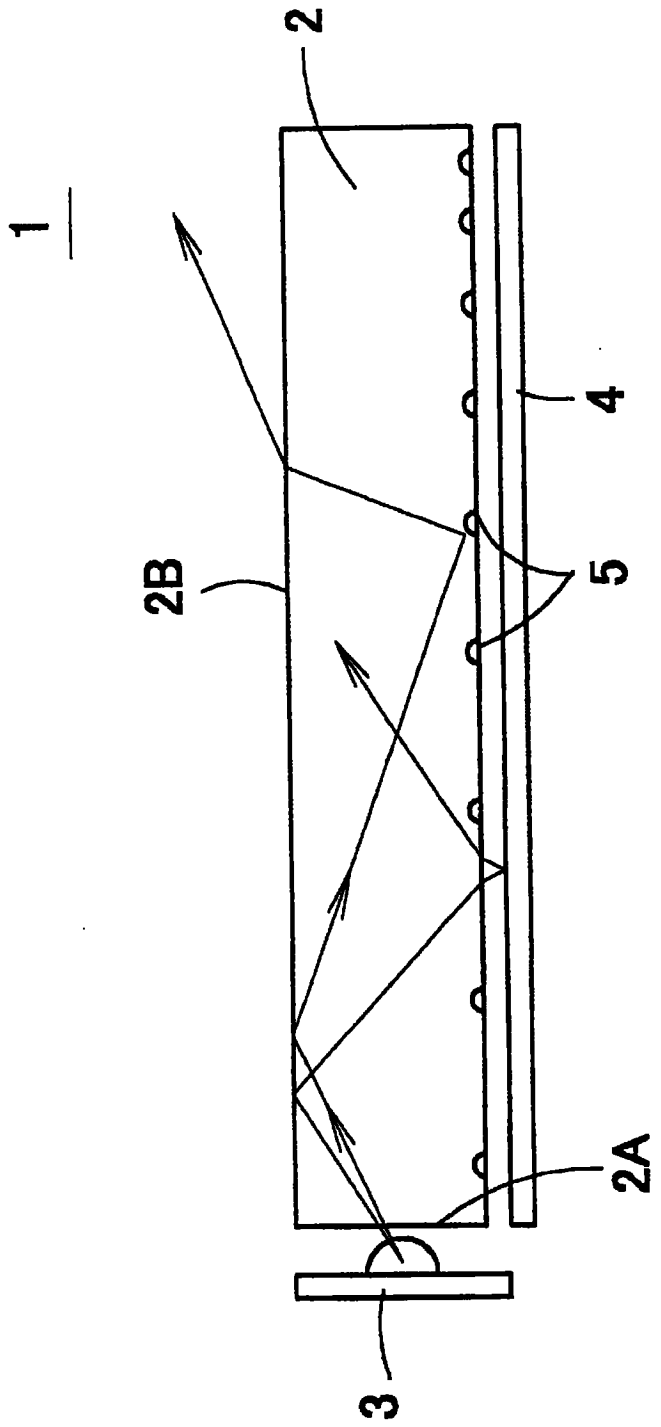


图 2

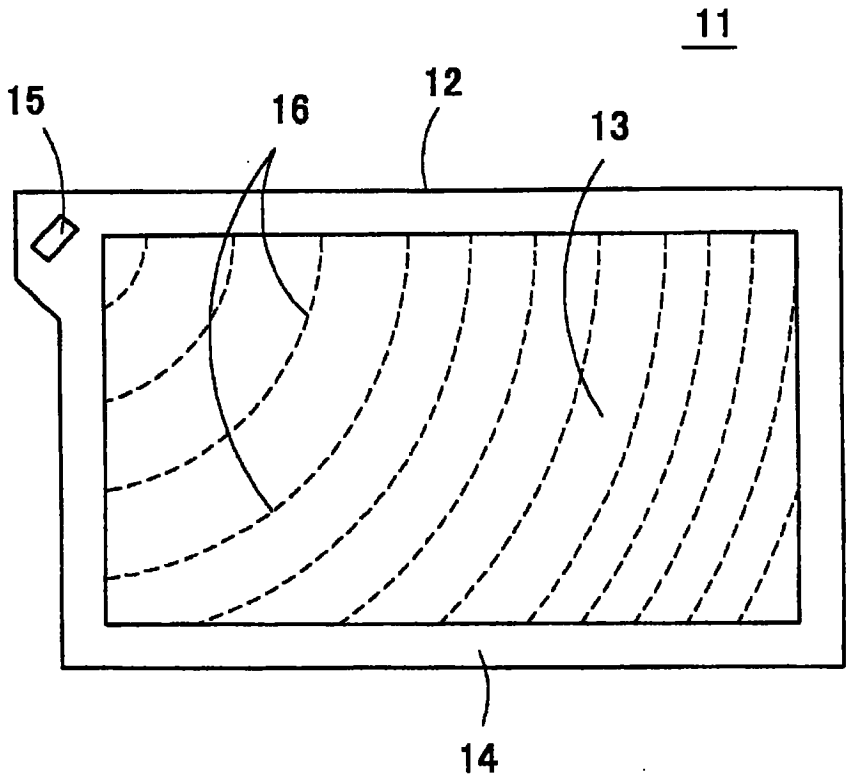


图 3

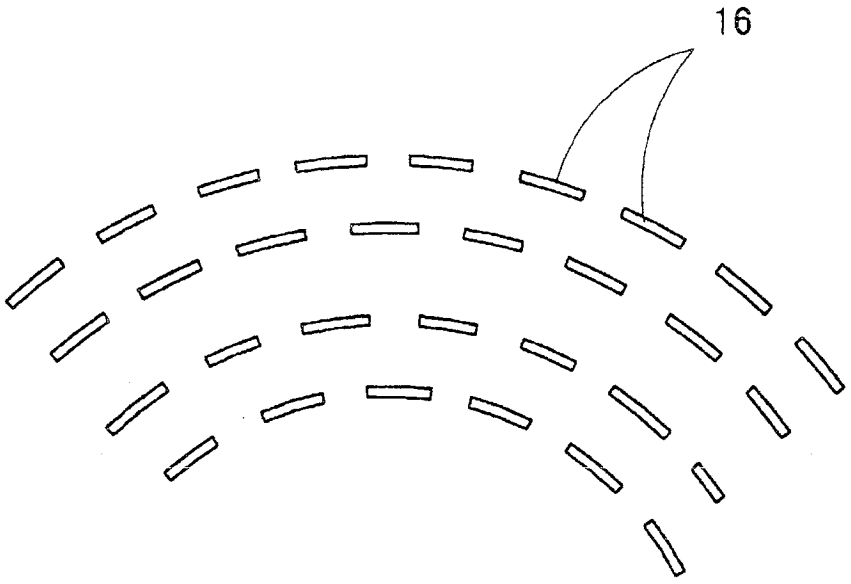


图 4

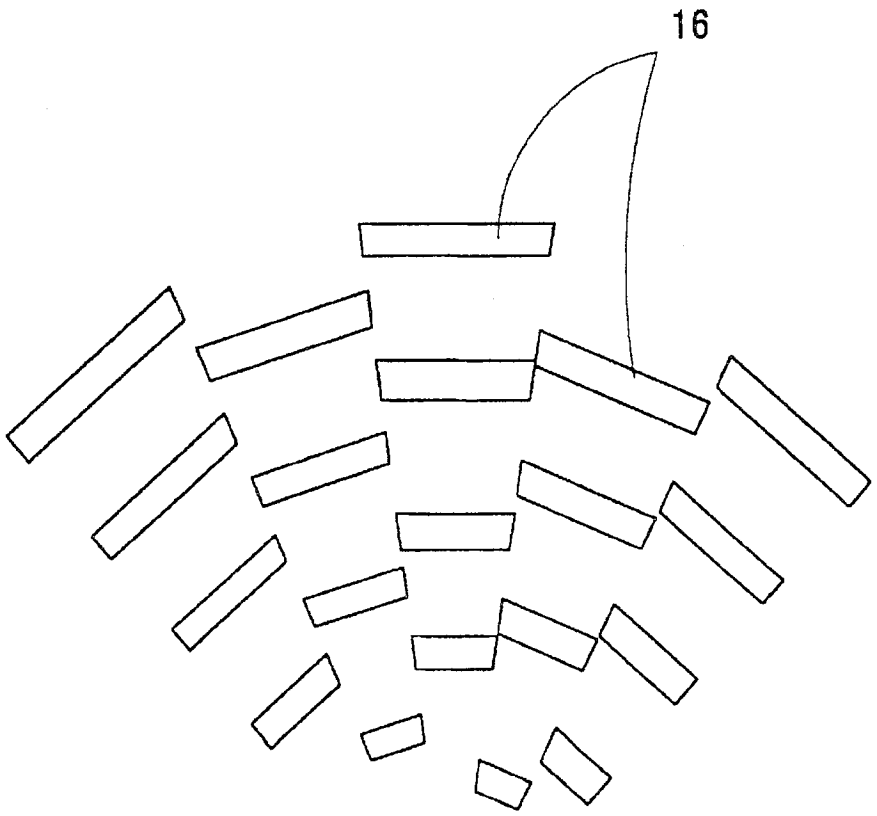


图 5

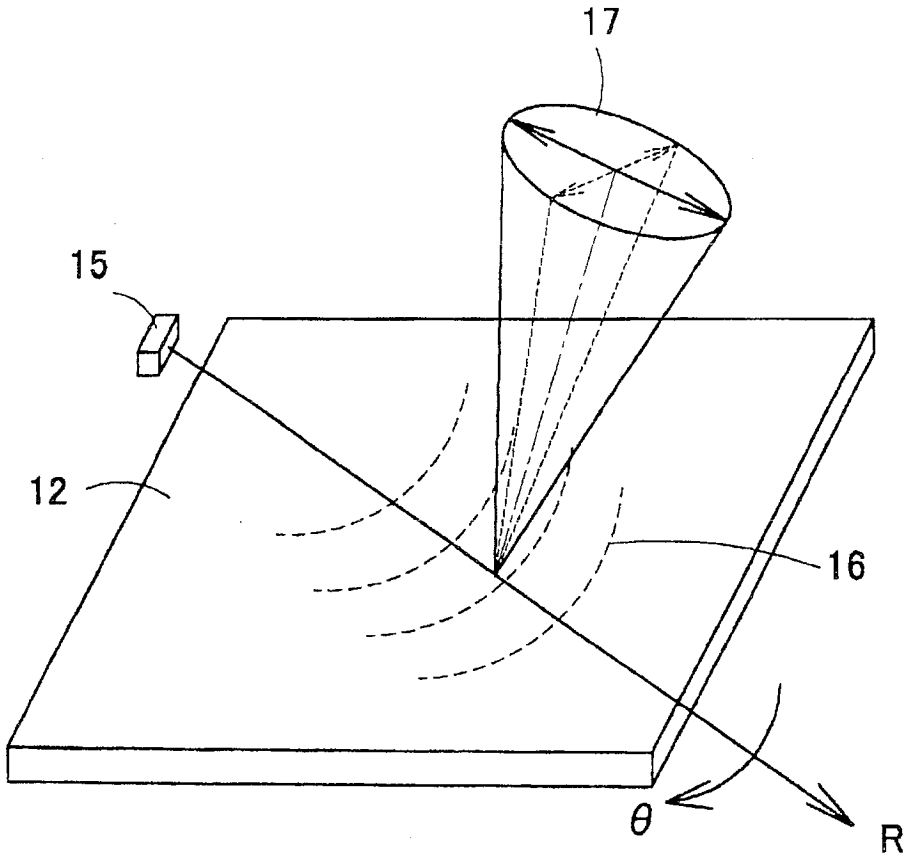


图 6

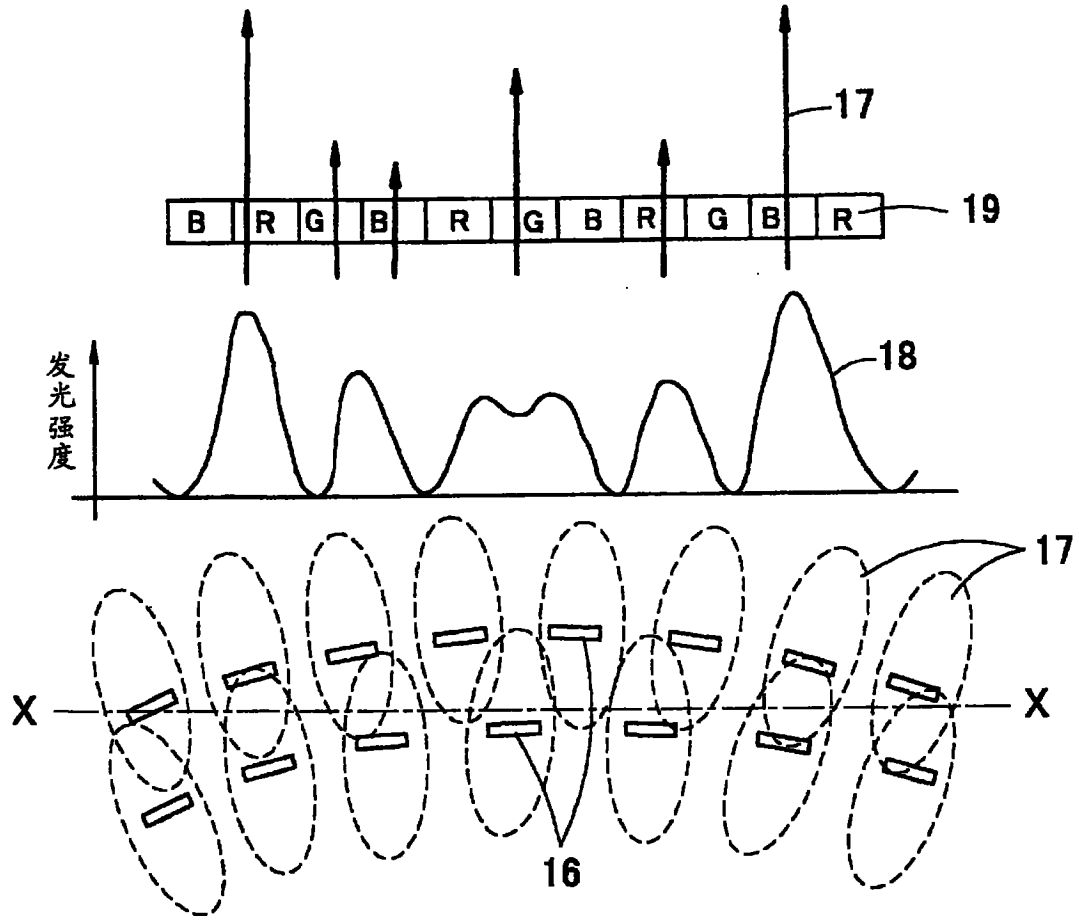


图 7

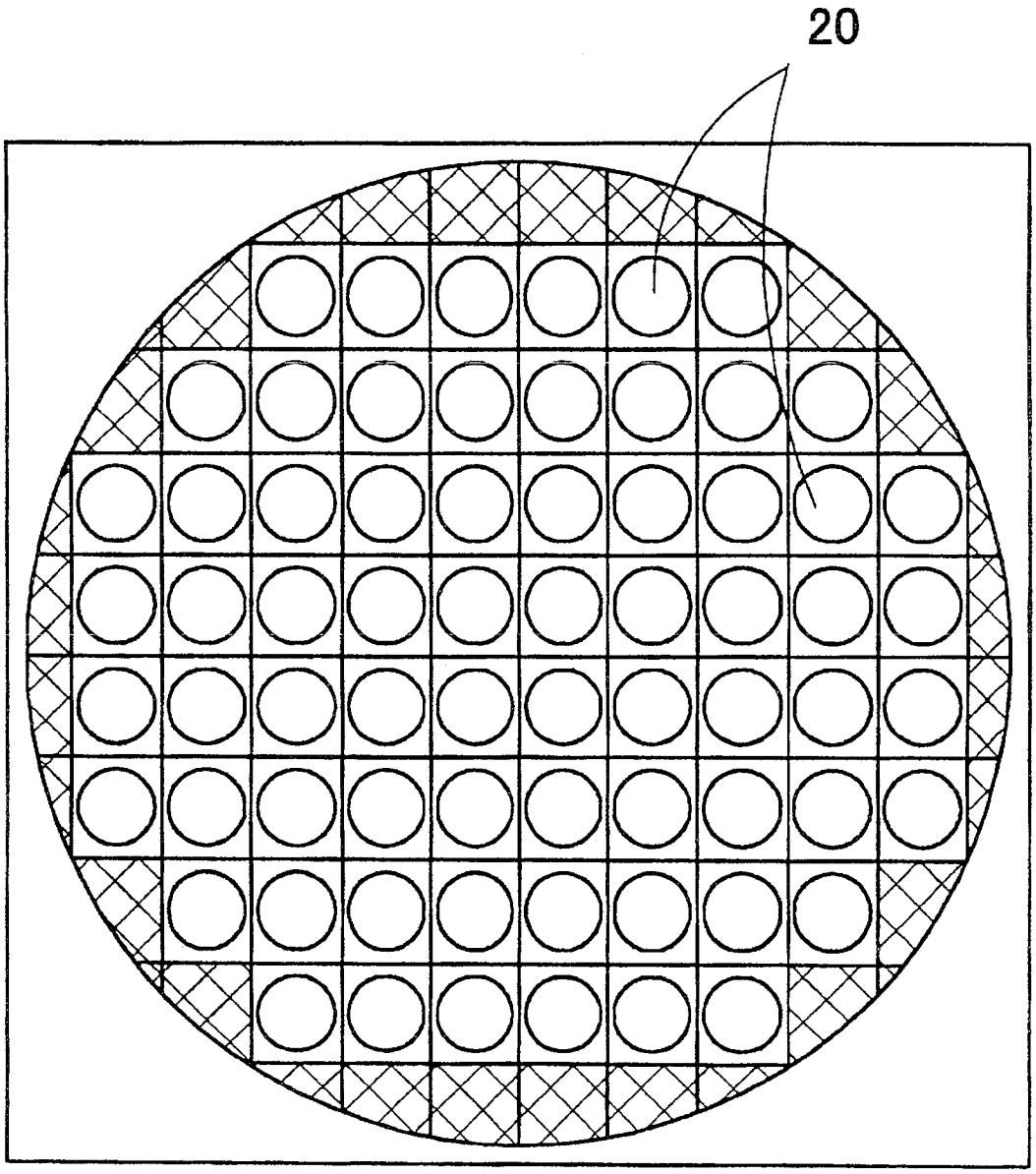


图 8

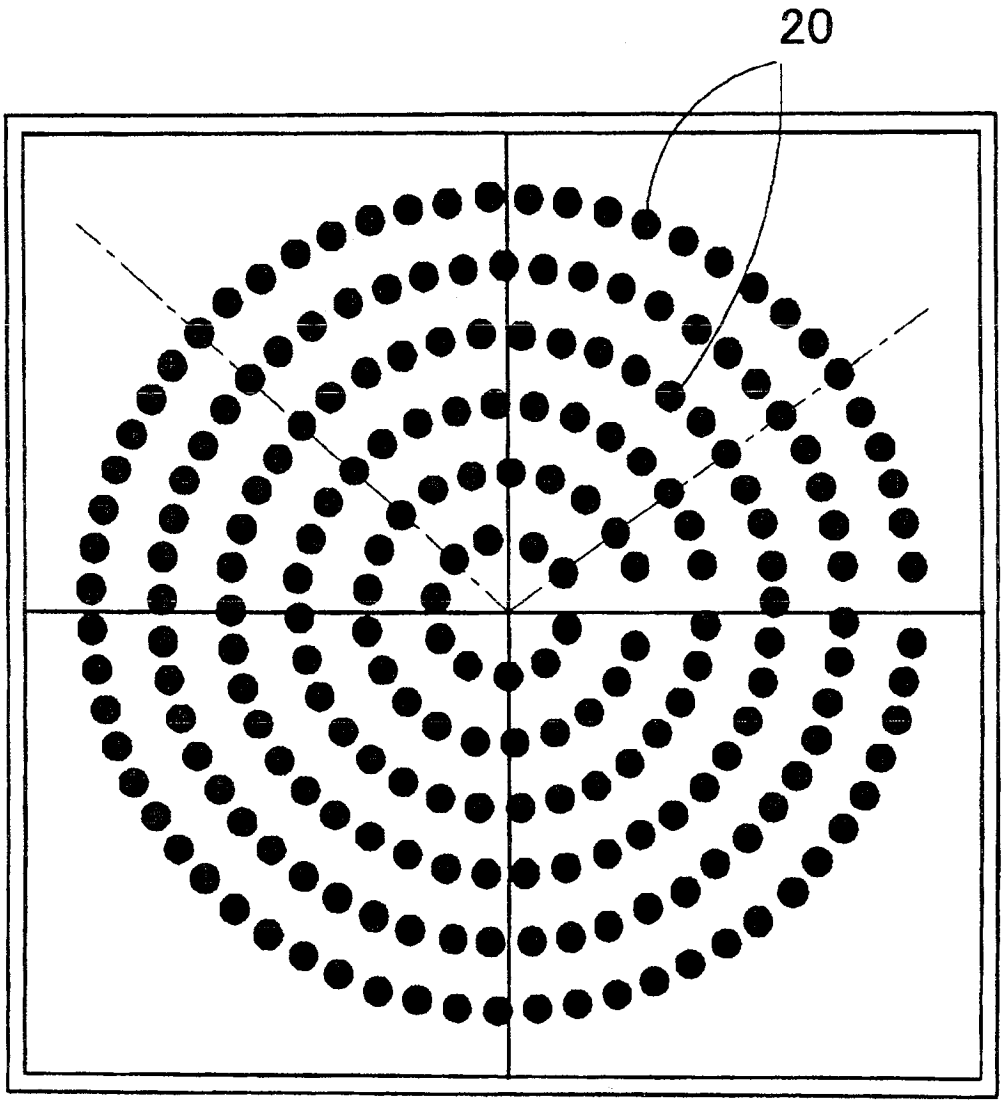


图 9

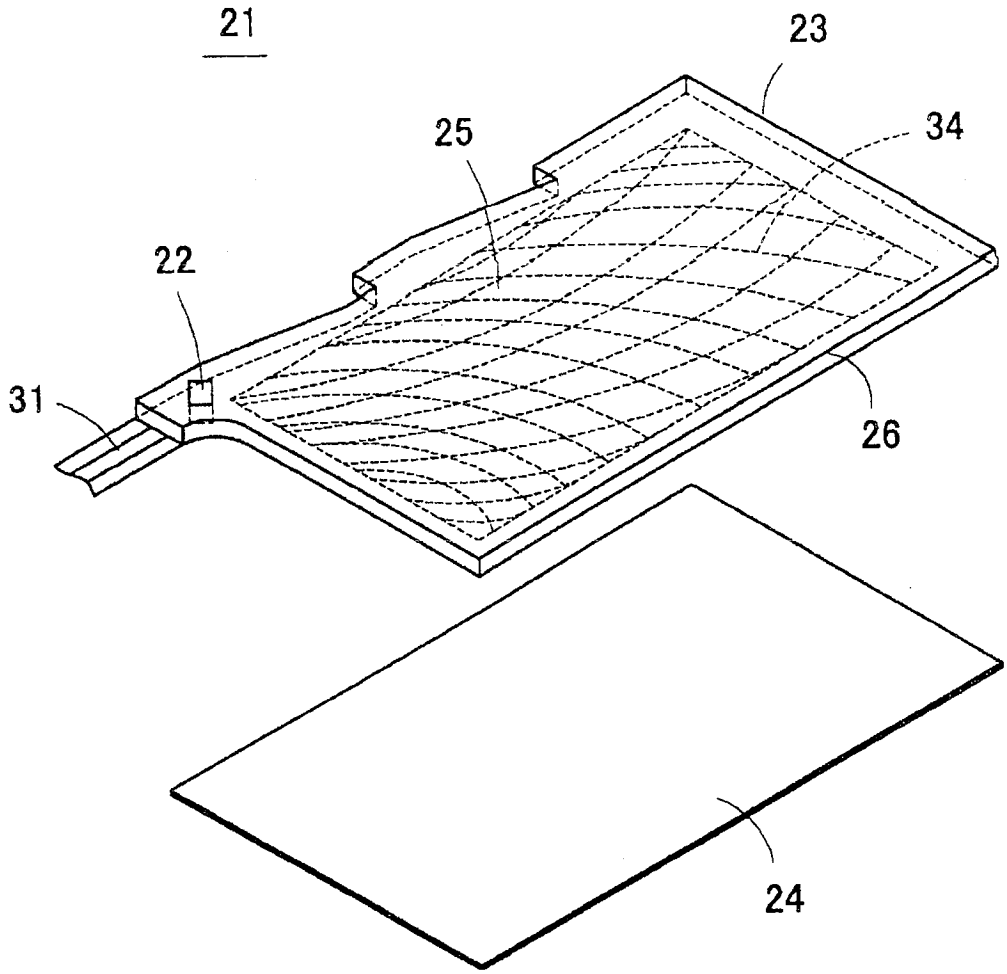


图 10

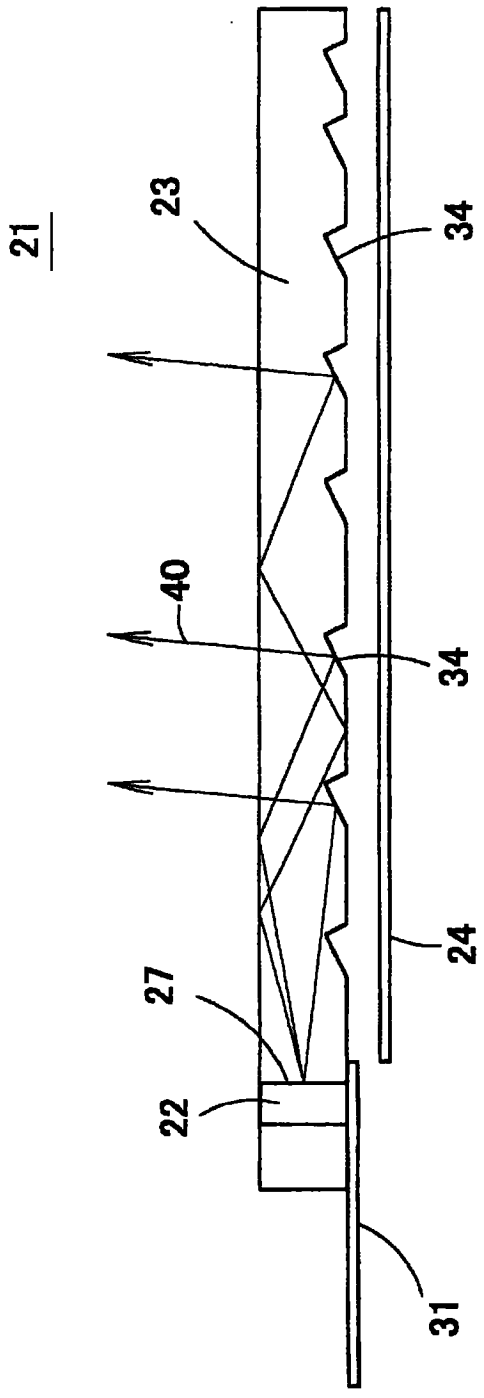


图 11

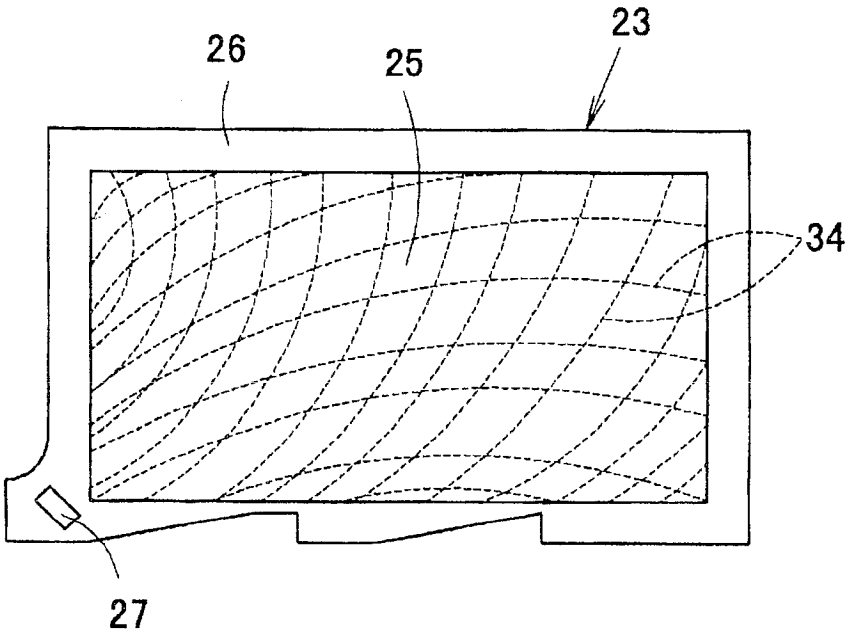


图 12

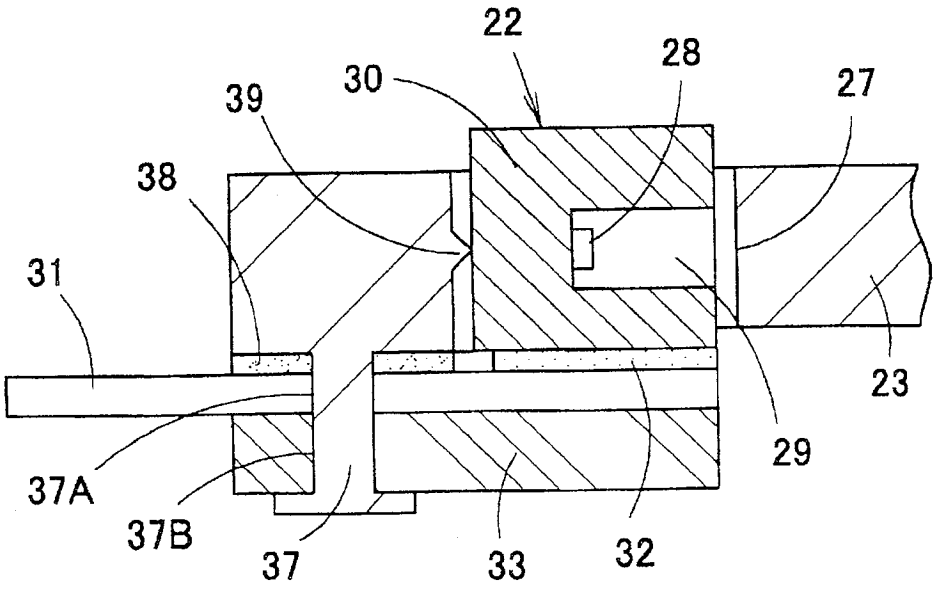


图 13

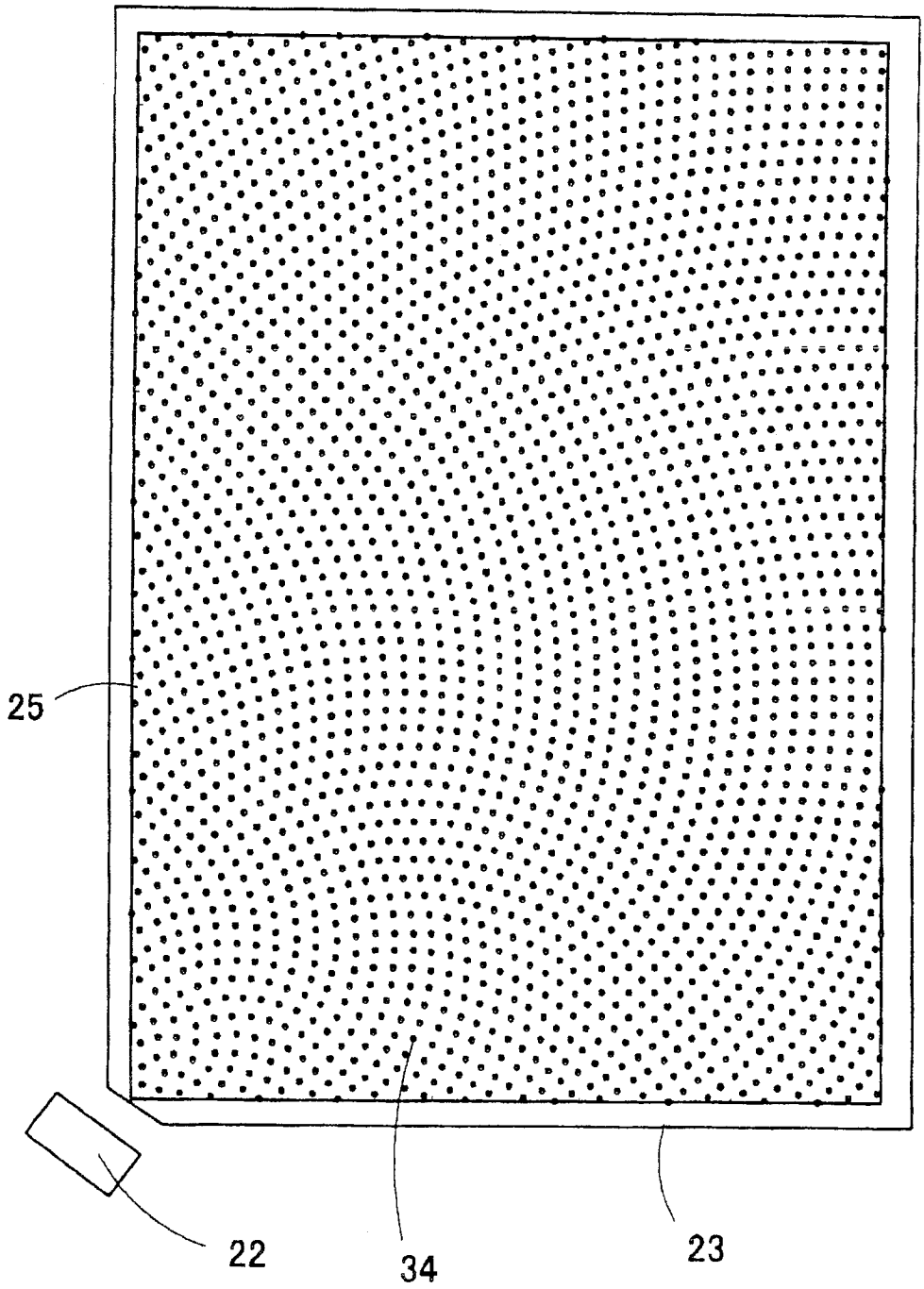


图 14

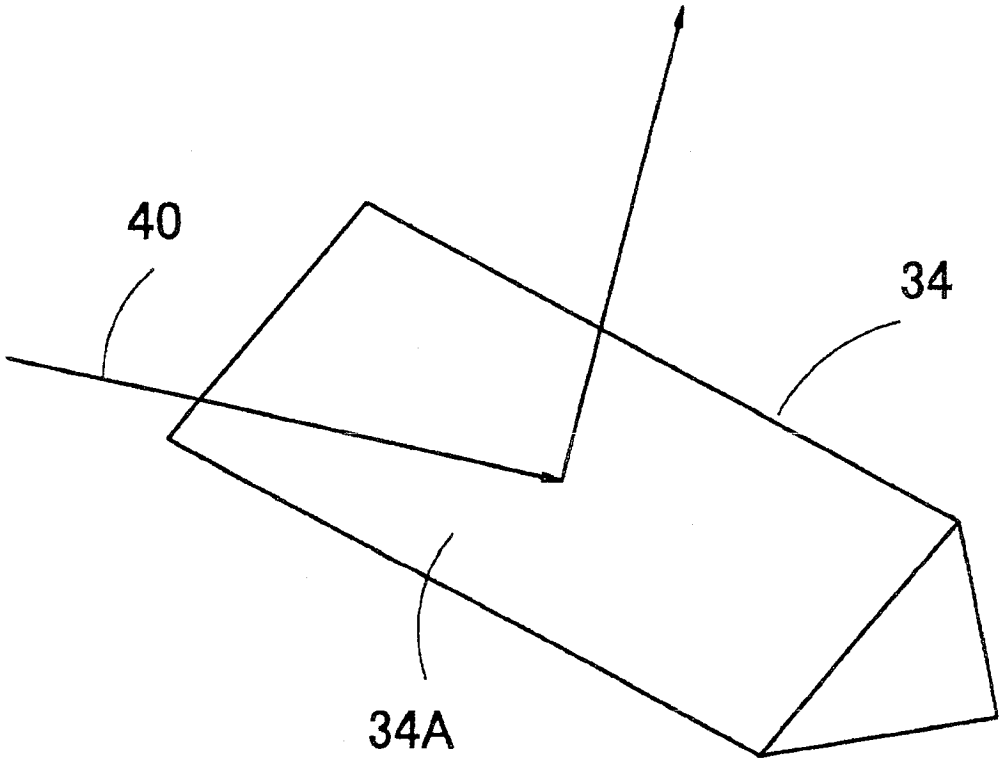


图 15

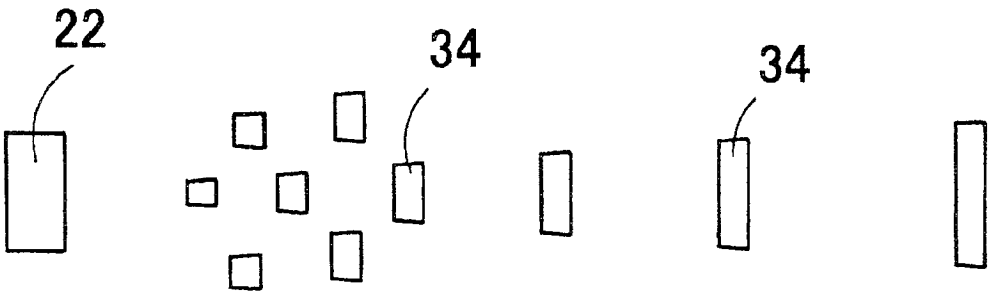


图 16

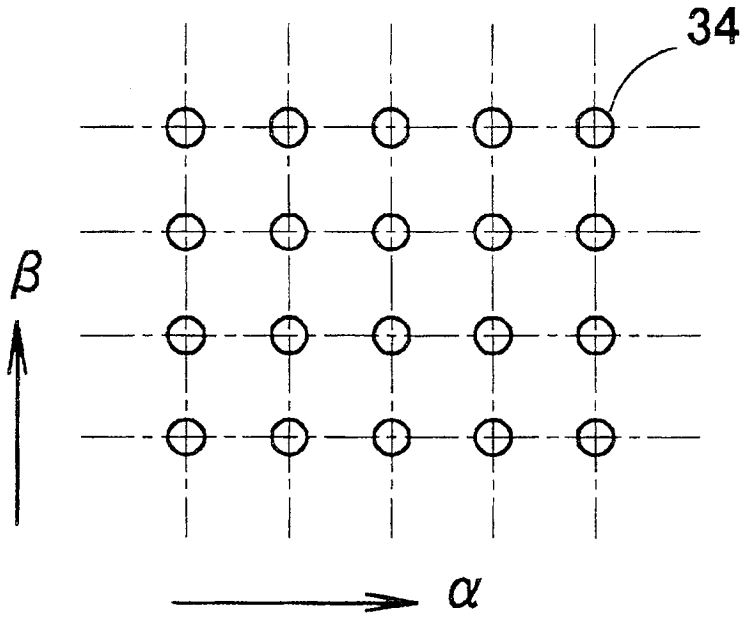


图 17

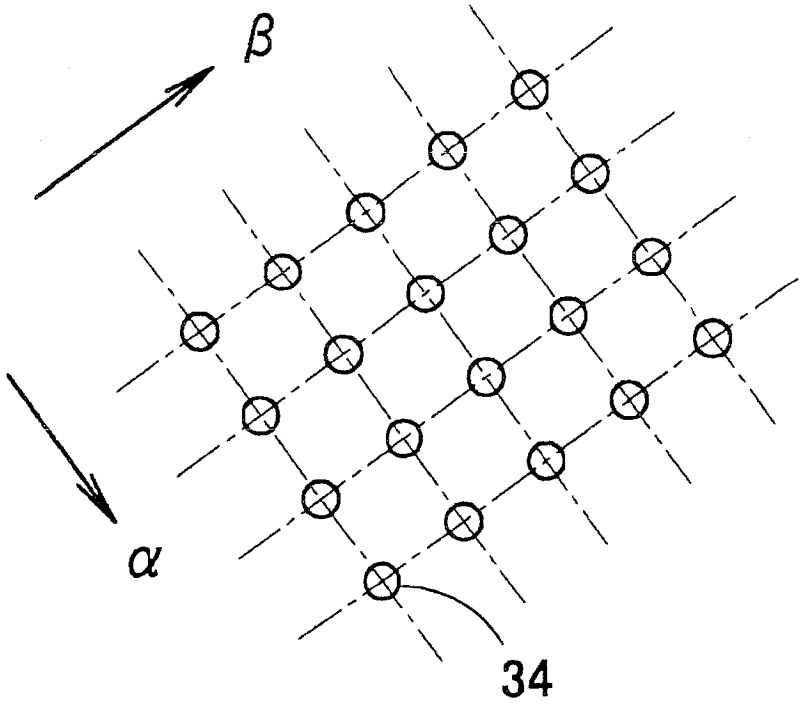


图 18

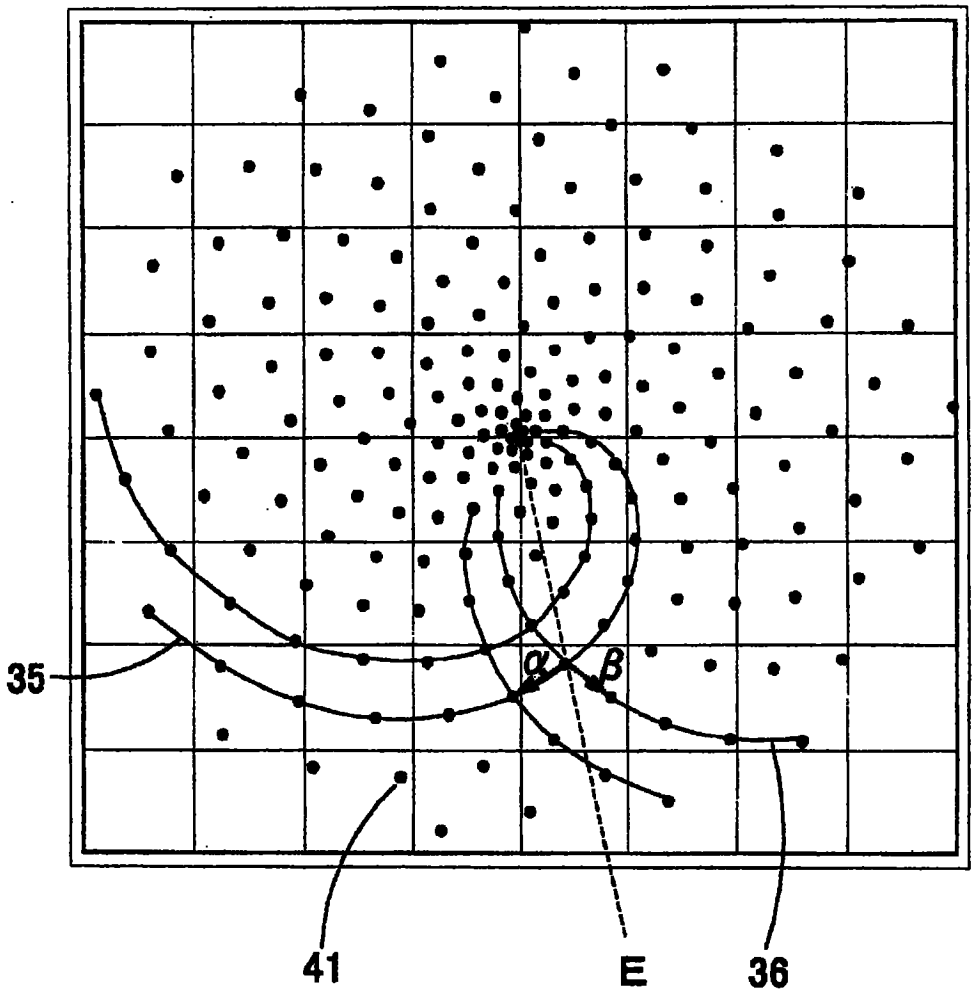


图 19

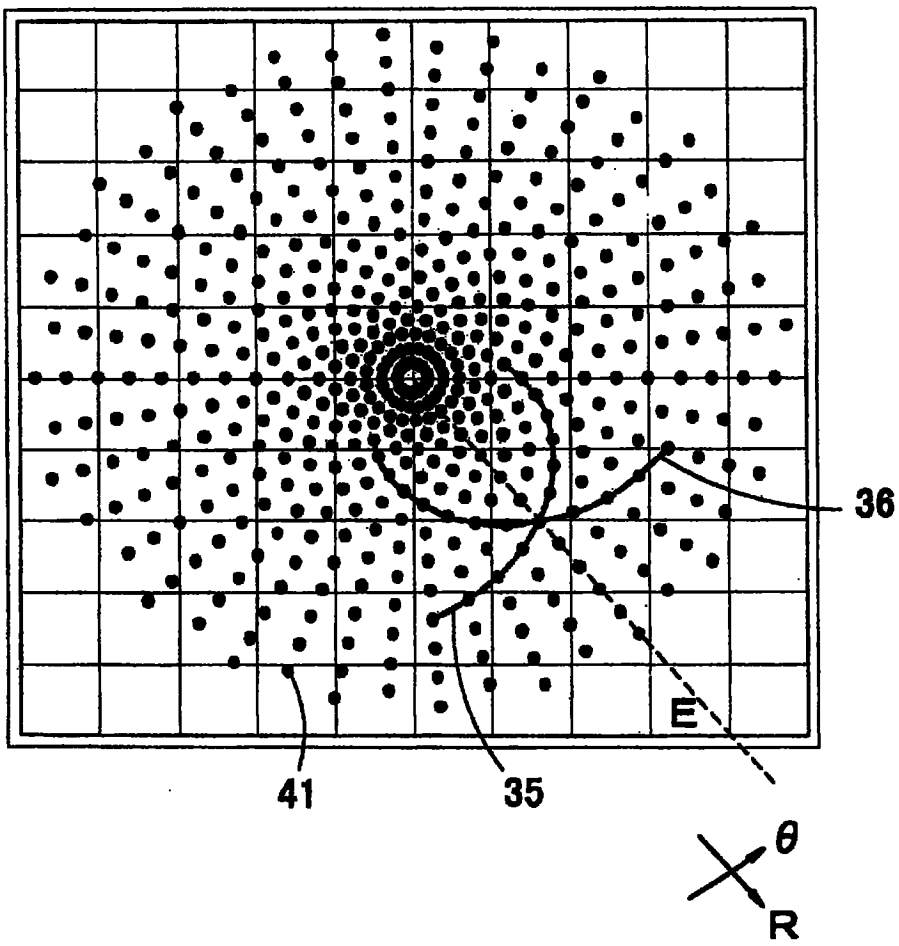


图 20

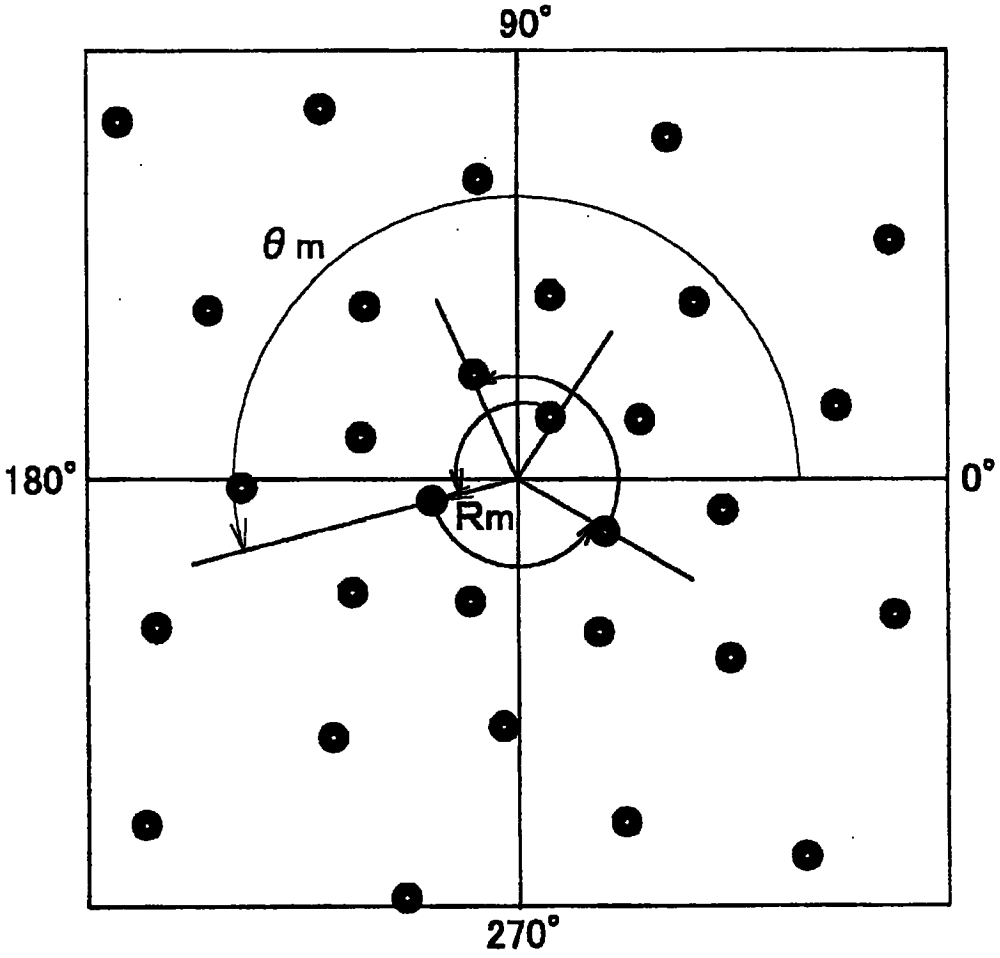


图 21

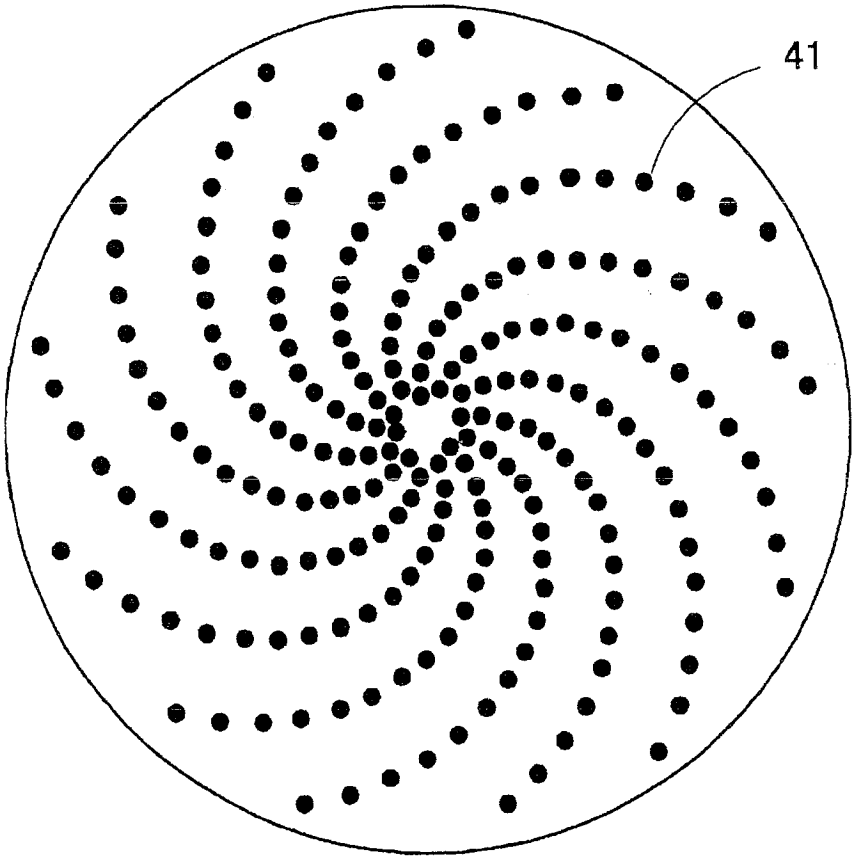


图 22

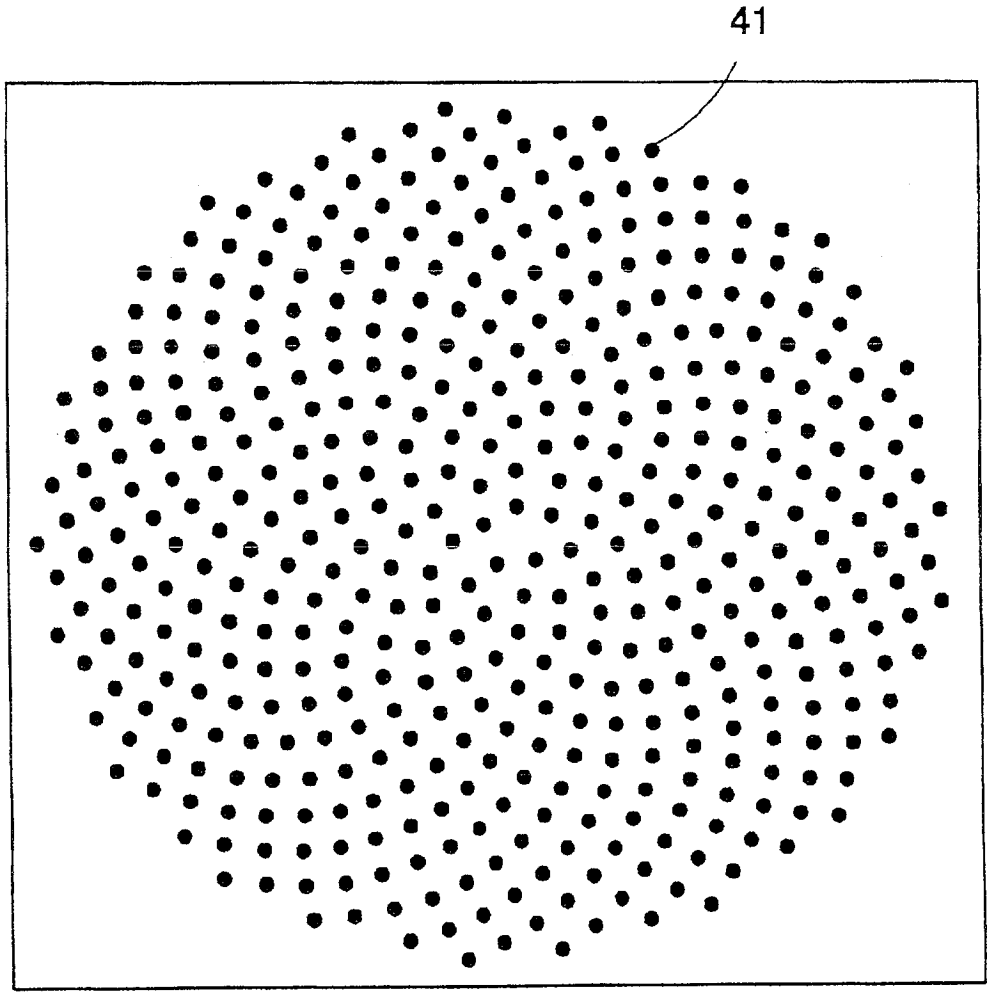


图 23

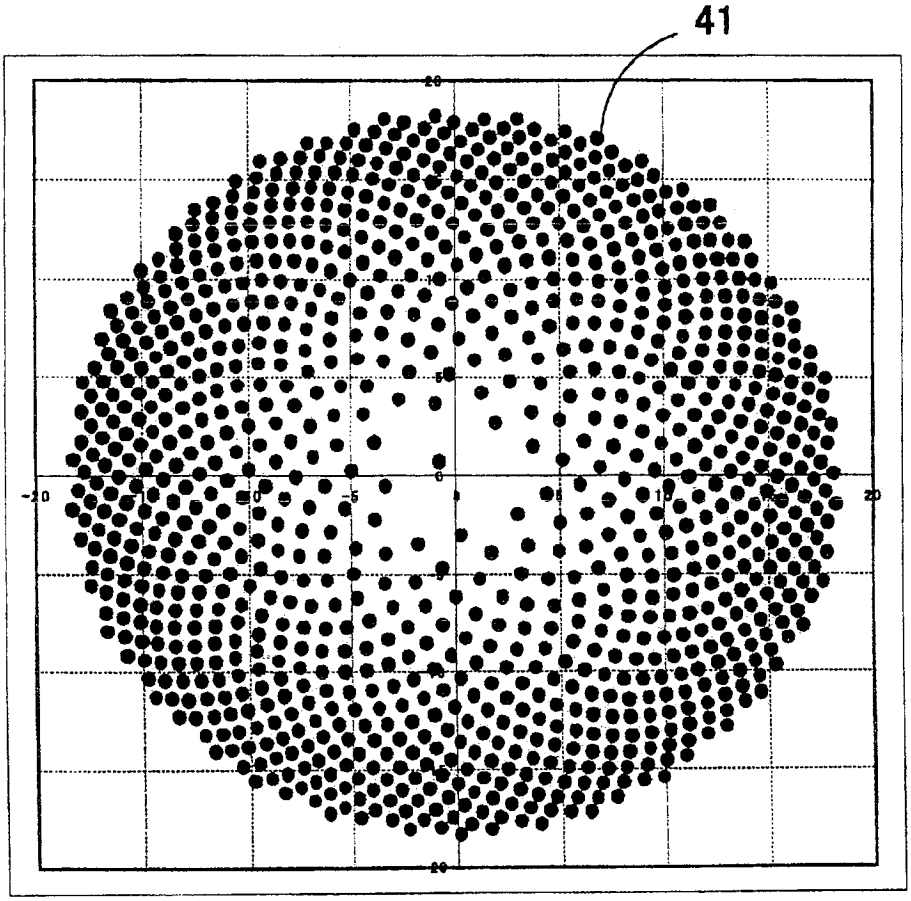


图 24

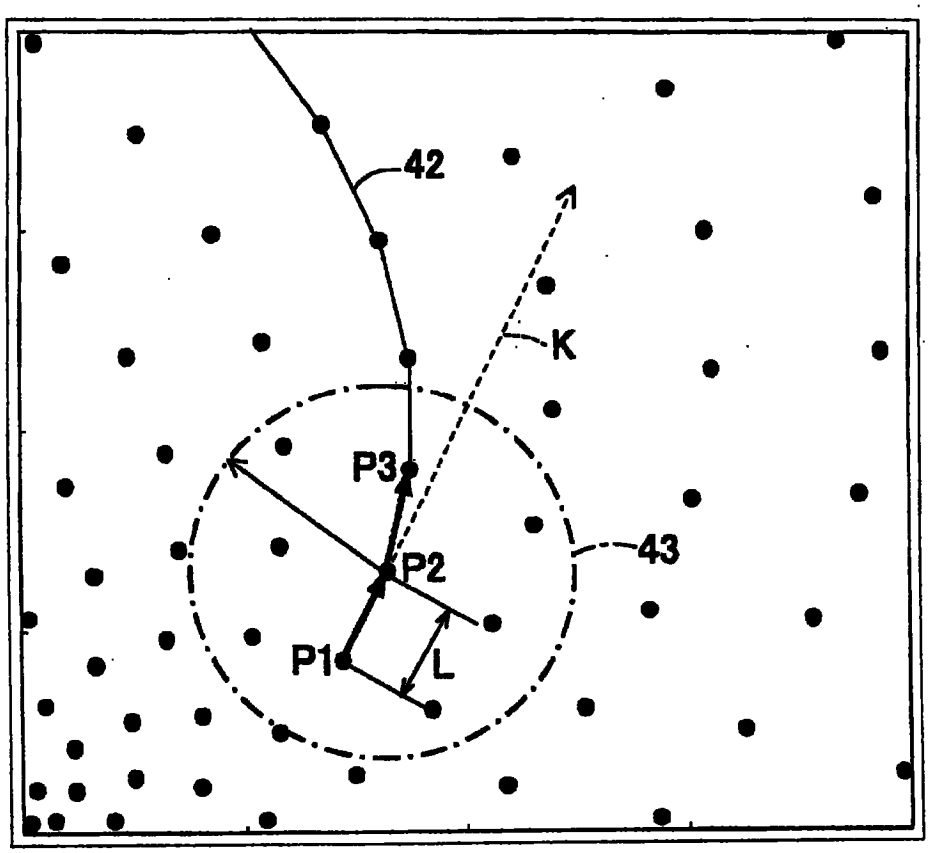


图 25

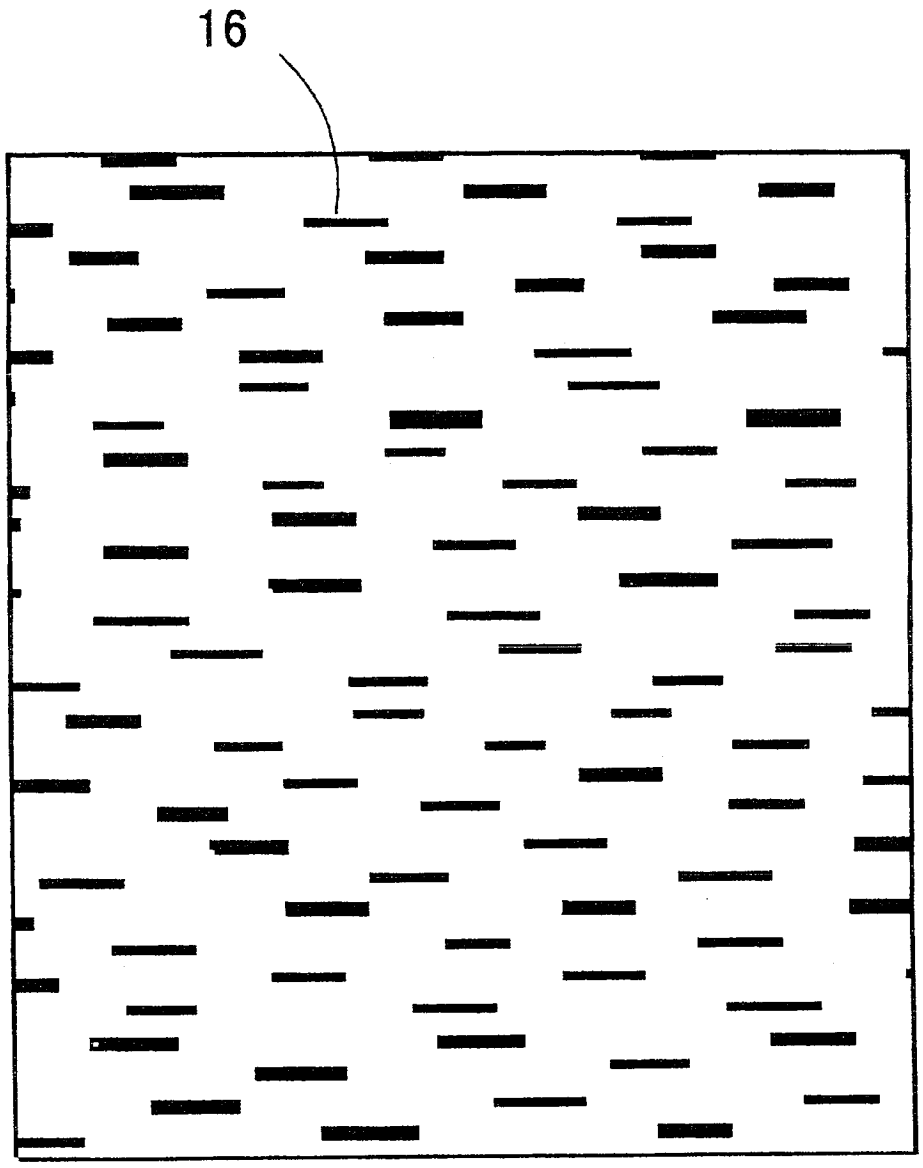


图 26

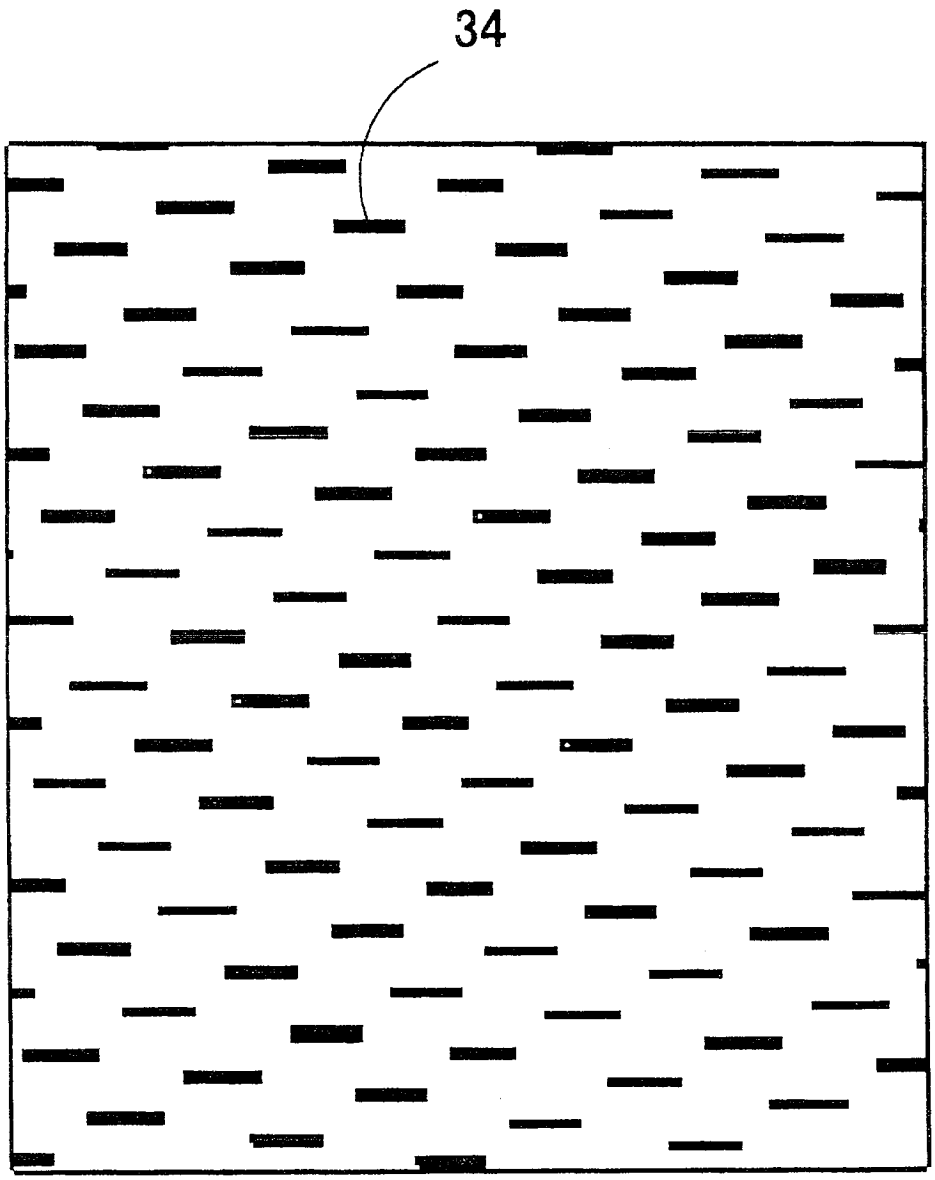


图 27

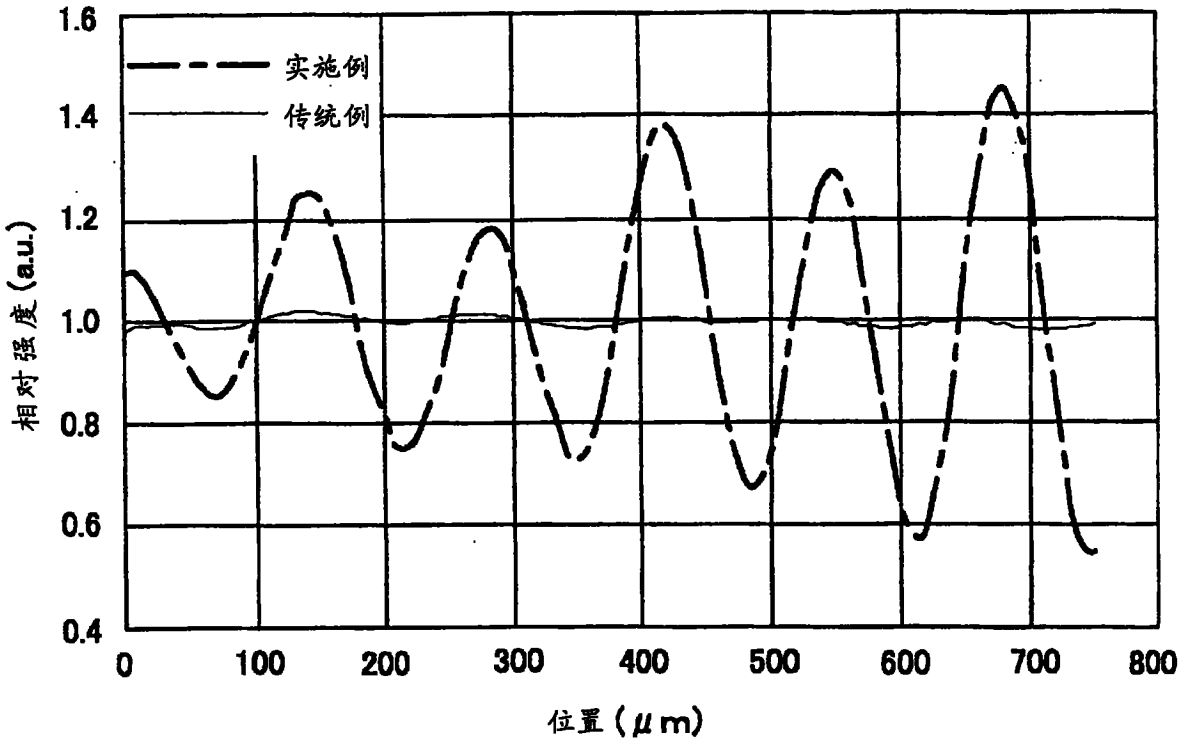

1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
相对强度(a.u.)
实施例
传统例
0
100
200
300
400
500
600
700
800
位置(μm)

图 28

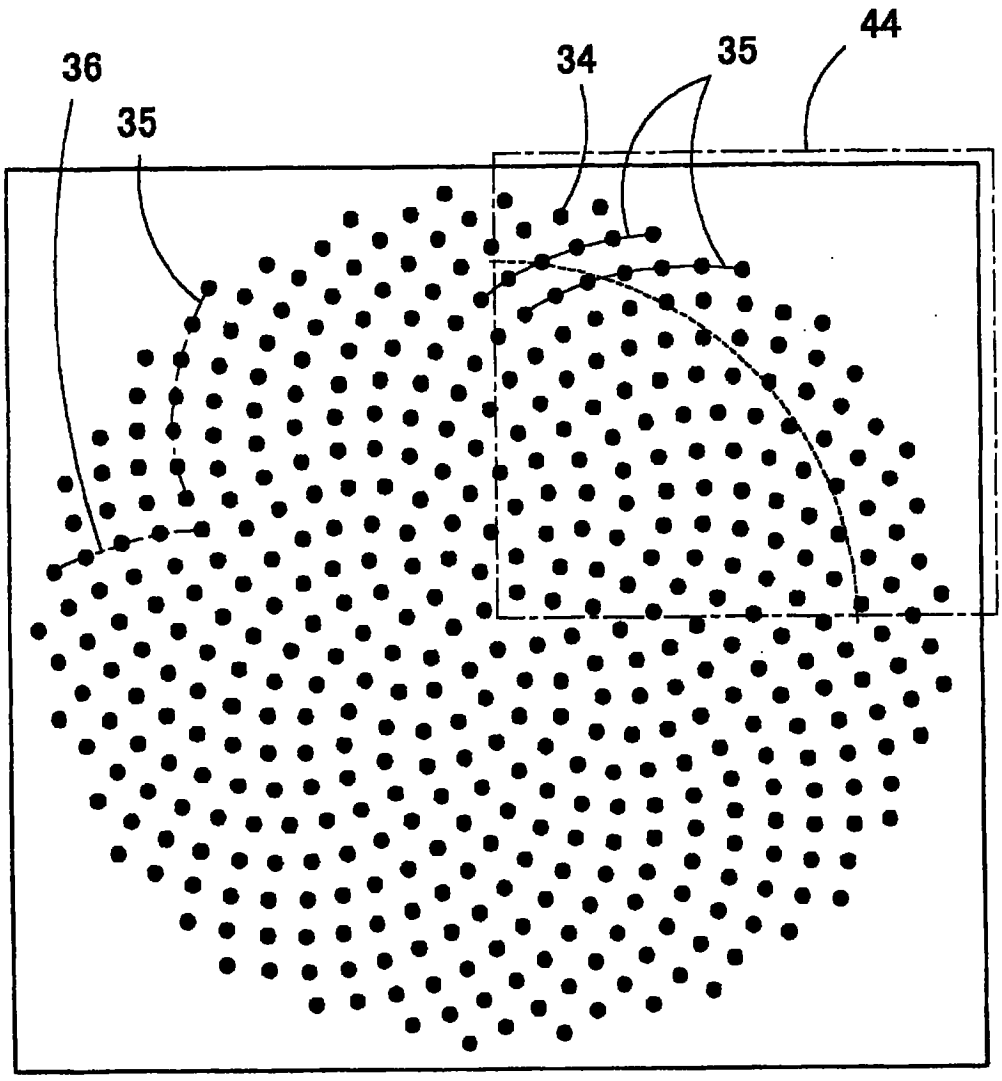


图 29

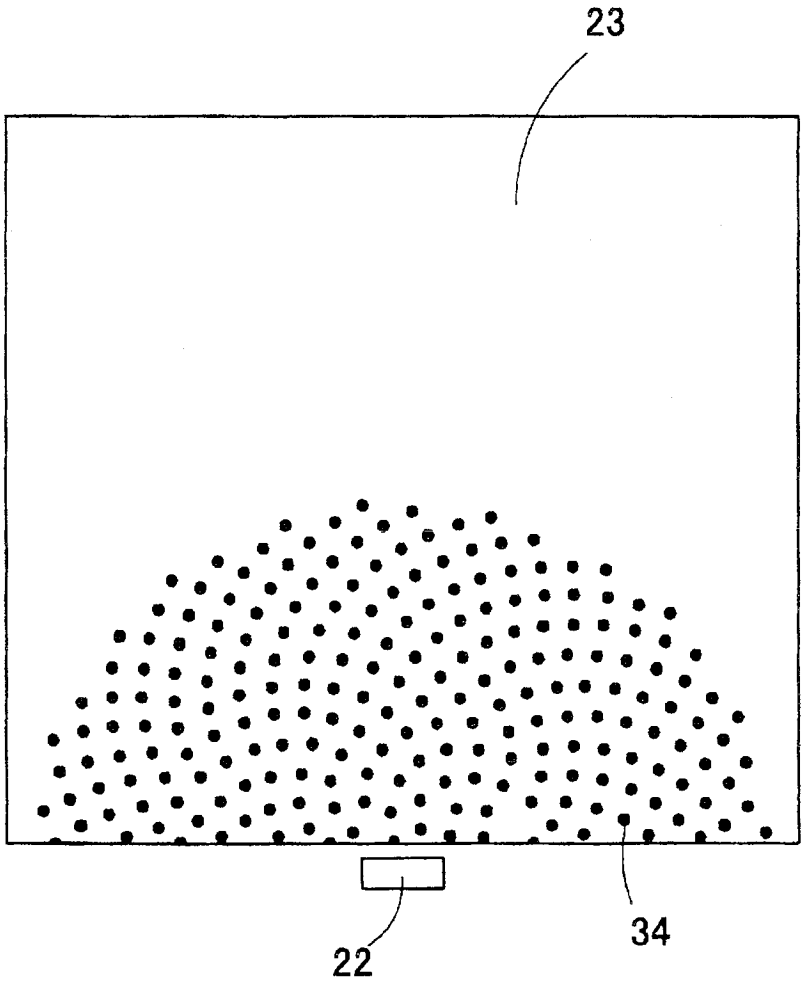


图 30

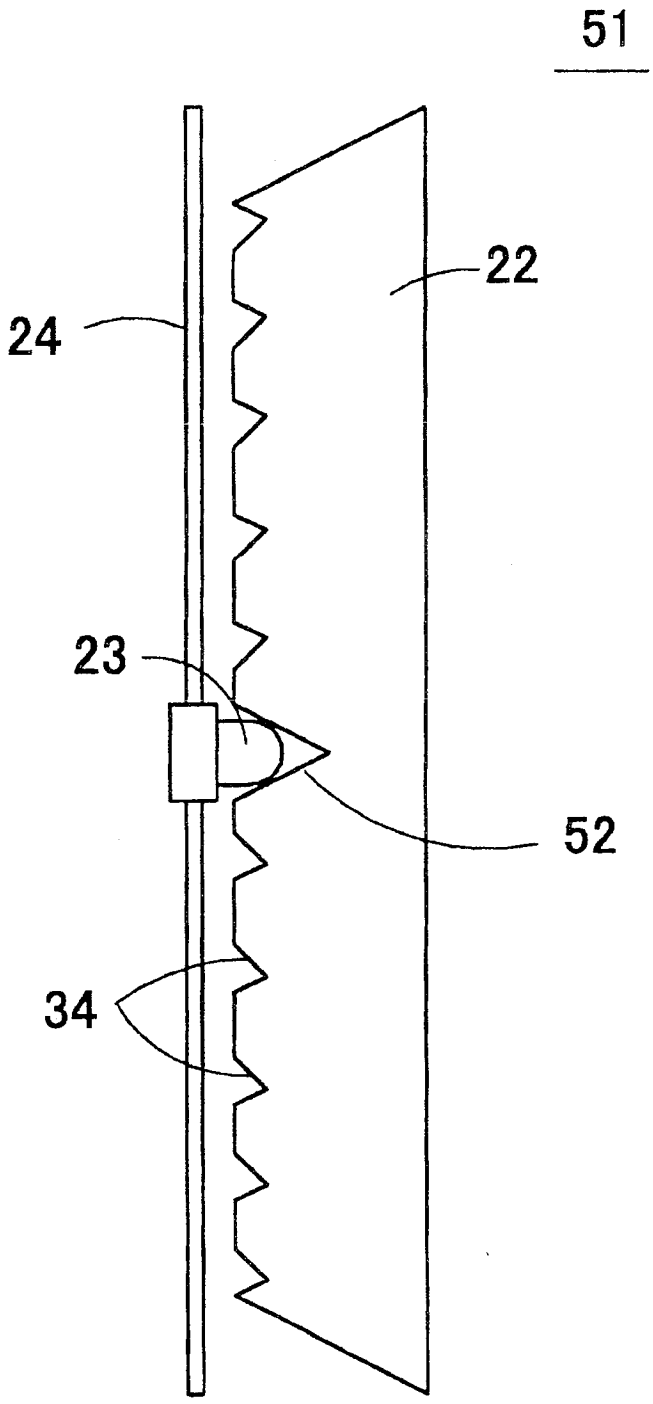


图 31

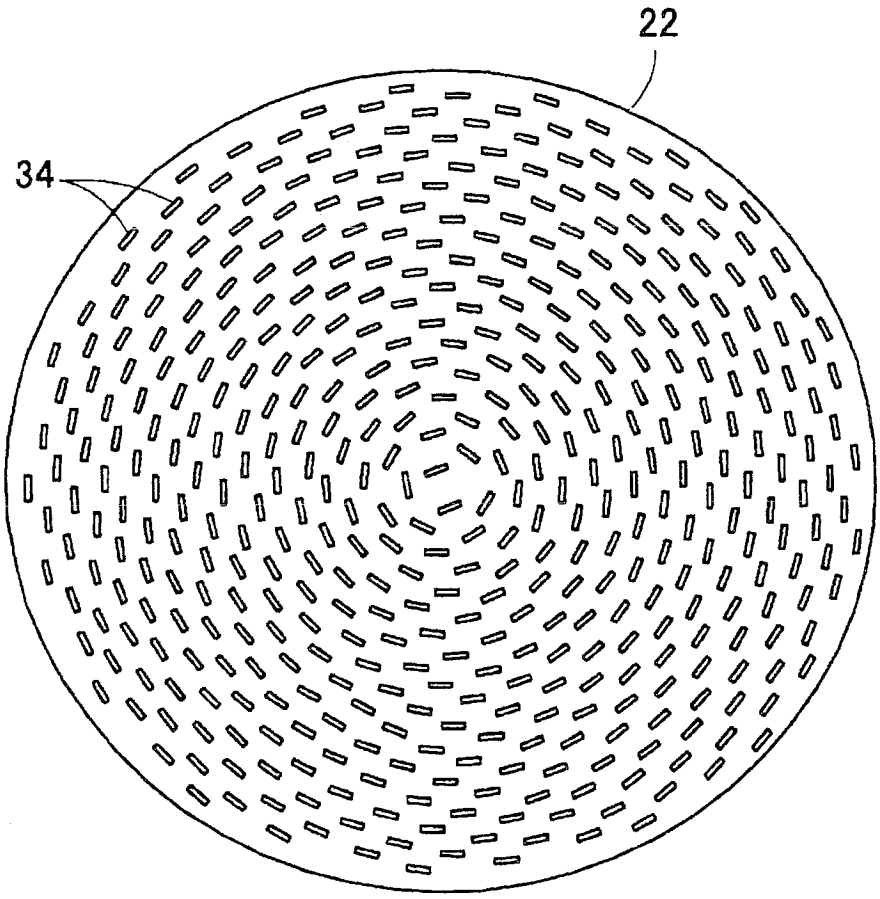


图 32

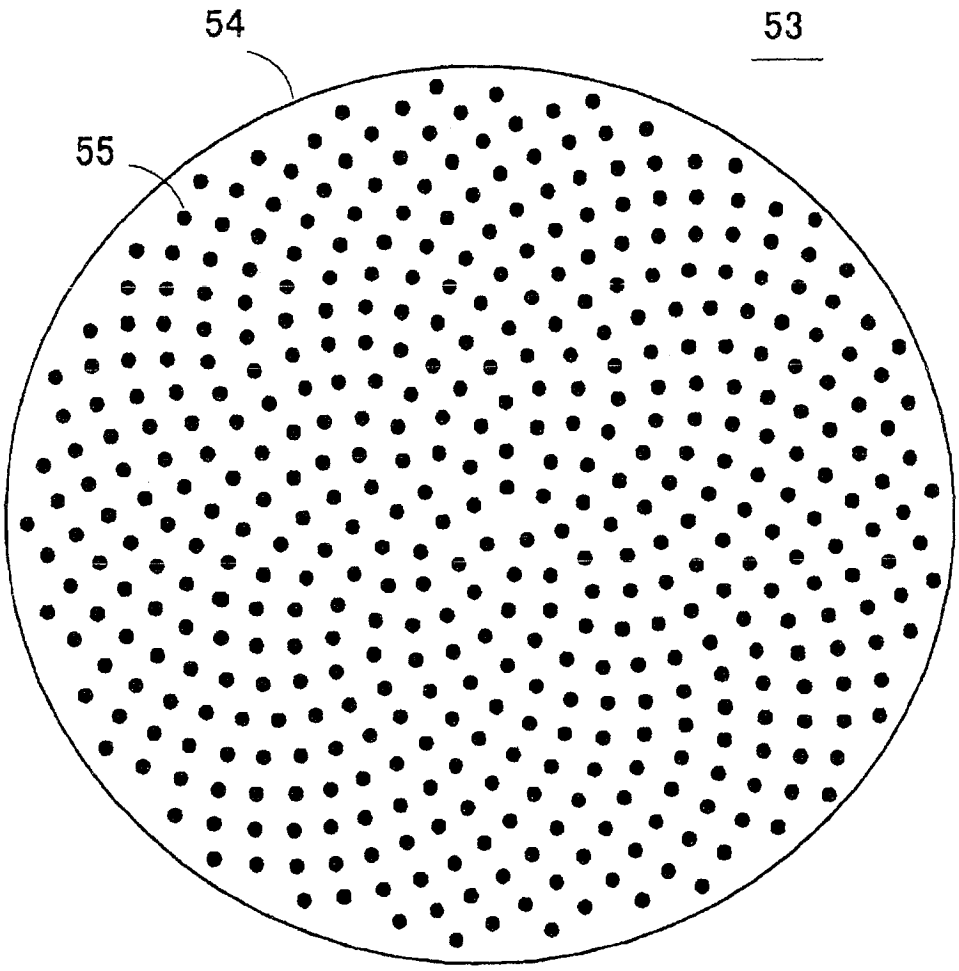


图 33

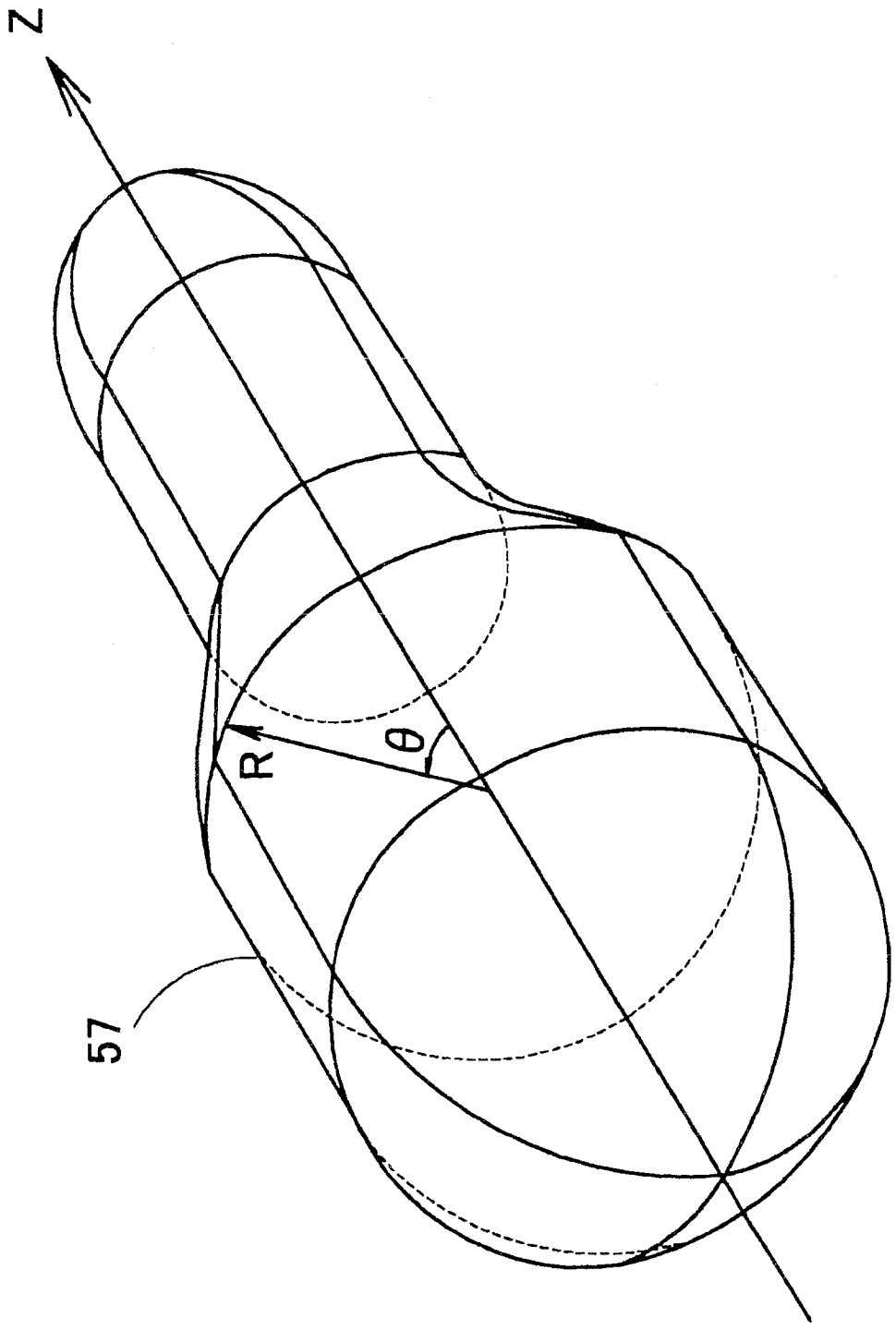


图 34

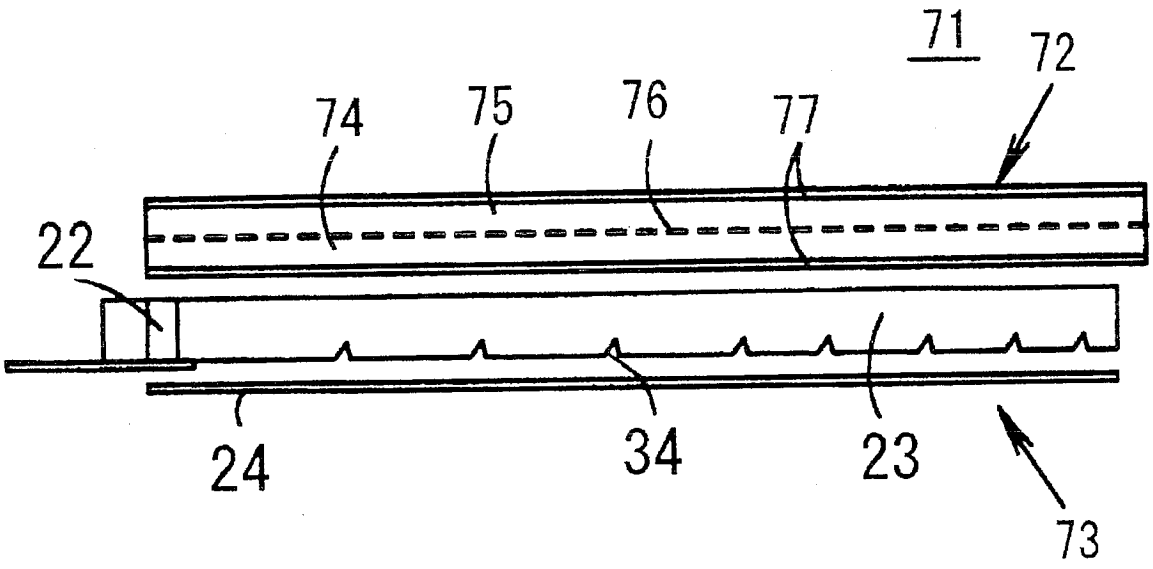


图 35

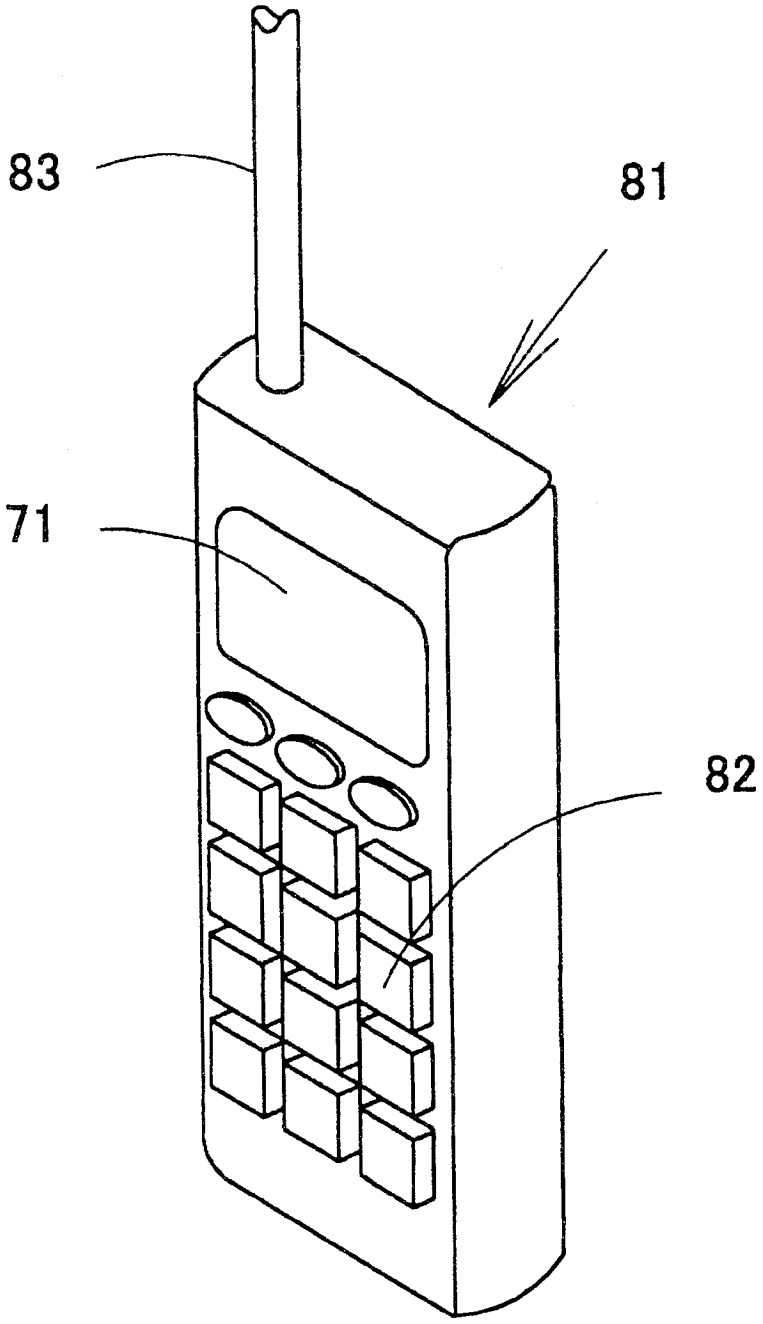


图 36

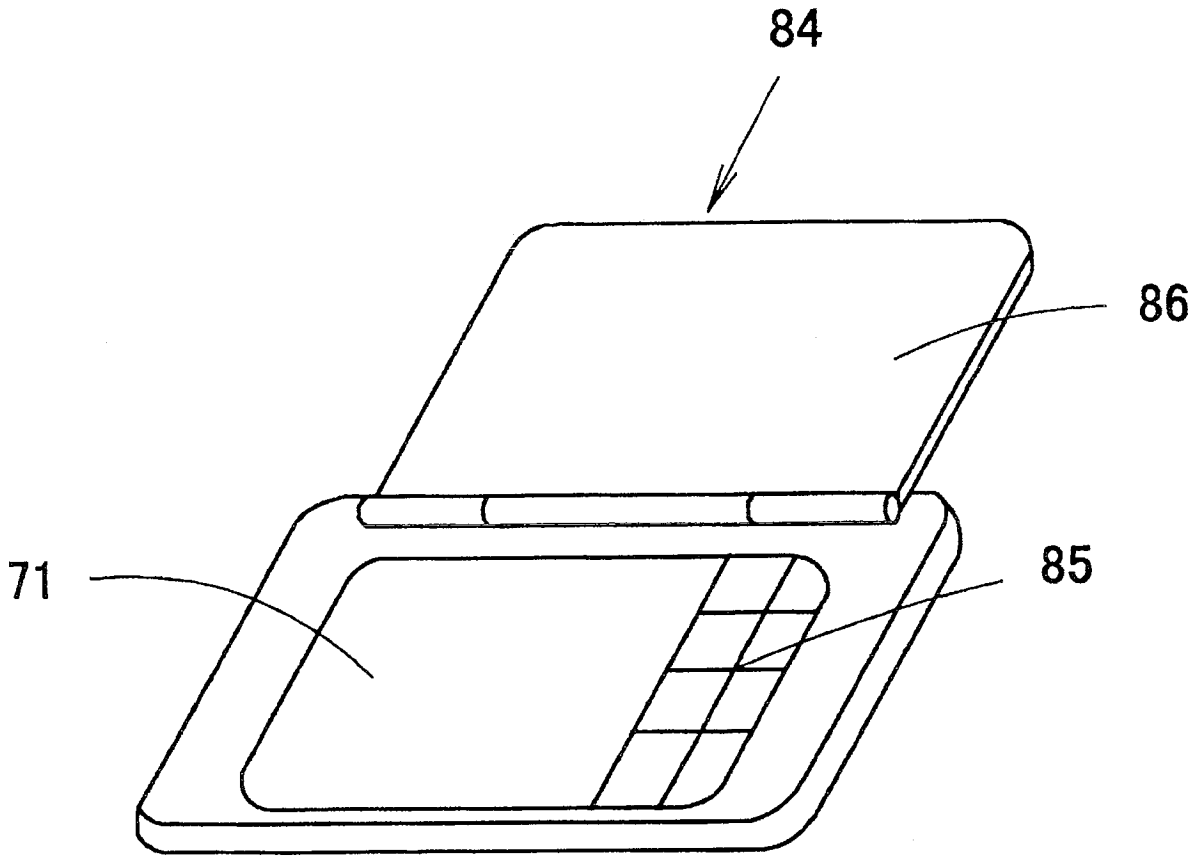


图 37

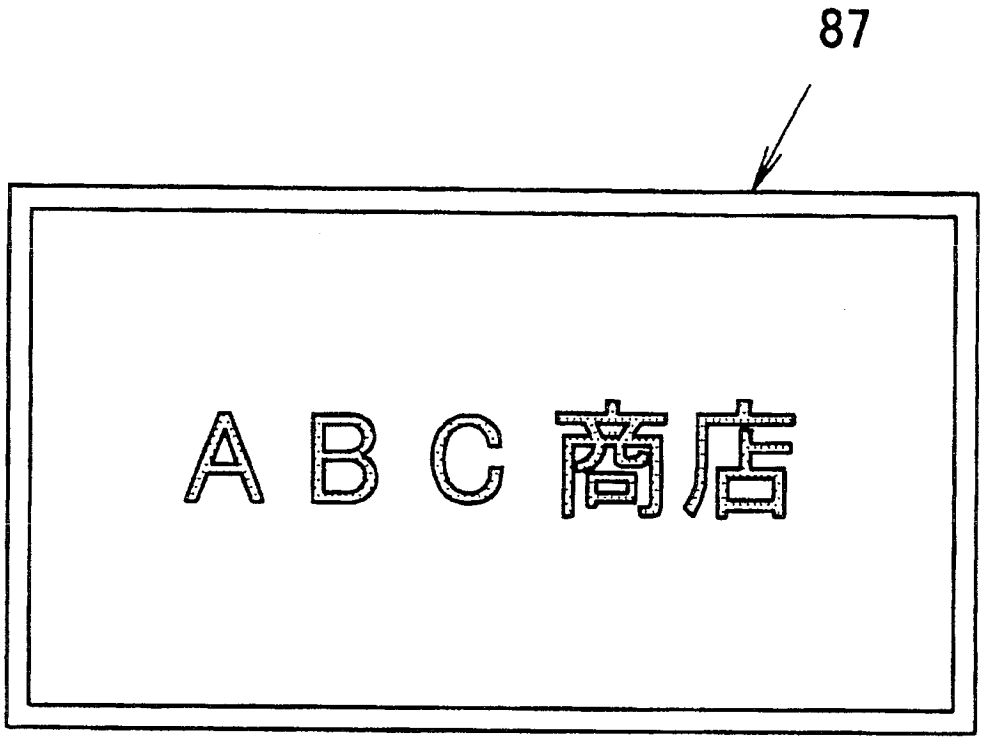


图 38

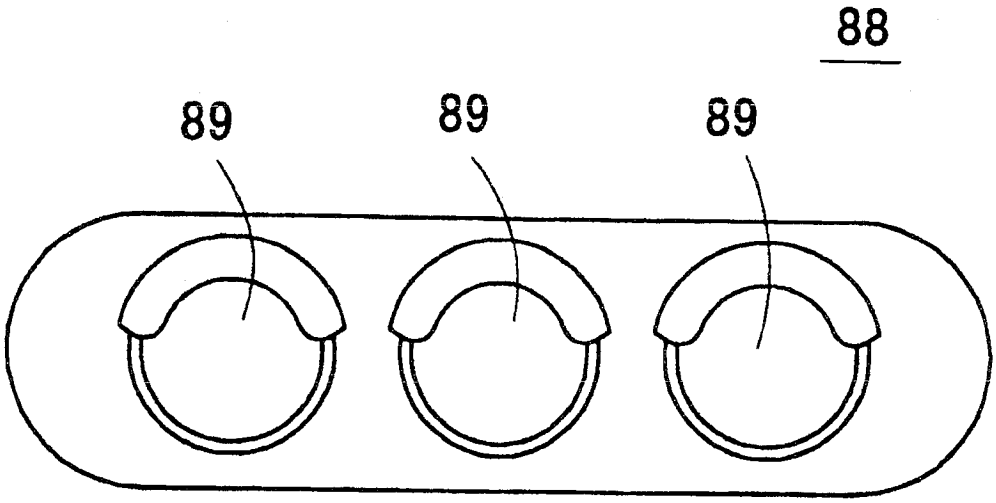


图 39