



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101025517 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200610033949.7

JP 特开平 10-160938 A, 1998.06.19, 全文.

(22) 申请日 2006.02.24

CN 2586980 Y, 2003.11.19, 全文.

(73) 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路 2 号
专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

审查员 关键

(72) 发明人 蔡坤荣

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1510439 A, 2004.07.07, 权利要求 1-9、
说明书第 4 页第 11 行至第 7 页第 11 行、附图 3-9.

US 2002/0054488 A1, 2002.05.09, 全文.

CN 1510437 A, 2004.07.07, 权利要求 1-9、
说明书第 4 页第 3 行至第 7 页第 14 行、附图 3-9.

CN 1523426 A, 2004.08.25, 全文.

JP 特开 2002-343122 A, 2002.11.29, 全文.

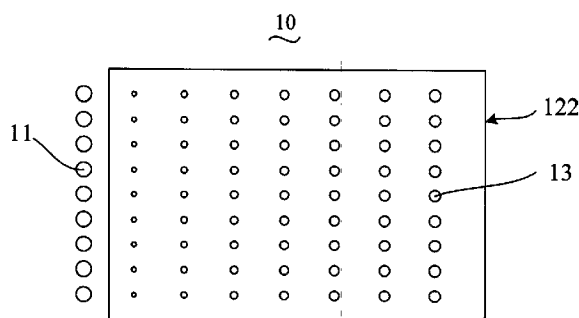
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

背光模组

(57) 摘要

一种背光模组,其包括光源及一导光板,所述光源包括多个发光单元,所述导光板包括一底面、一与所述底面相对的出光面及与所述底面及出光面相邻的至少一入光面及多个侧面,所述侧面处涂有反射膜或设置有反射片,所述的底面上分布有多个扩散单元,其特征在于所述扩散单元的尺寸随所述扩散单元与所述多个发光单元中每个发光单元间的距离及所述扩散单元与所述多个发光单元相对所述反射片成的像中的每个像间的距离的平方和增大而增大。



1. 一种背光模组,其包括光源及一导光板,所述光源包括多个发光单元,所述导光板包括一底面、一与所述底面相对的出光面及与所述底面及出光面相邻的至少一入光面及多个侧面,所述侧面处涂有反射膜或设置有反射片,所述的底面上分布有多个扩散单元,其特征在于所述扩散单元的尺寸随所述扩散单元与所述多个发光单元中每个发光单元间的距离及所述扩散单元与所述多个发光单元相对所述反射片成的像中的每个像间的距离的平方和增大而增大。

2. 如权利要求 1 所述的背光模组,其特征在于所述扩散单元凸出或凹进所述底面。

3. 如权利要求 1 所述的背光模组,其特征在于所述扩散单元可为半球体形、椭球体形、圆锥体形、削去尖端的锥形台或多面体的网点。

4. 如权利要求 1 所述的背光模组,其特征在于所述扩散单元形状大致相同。

5. 如权利要求 1 所述的背光模组,其特征在于所述扩散单元是矩阵排列。

6. 如权利要求 1 所述的背光模组,其特征在于所述底面和所述扩散单元为一体成型的。

7. 如权利要求 1 所述的背光模组,其特征在于所述光源包括多个点光源。

8. 如权利要求 7 所述的背光模组,其特征在于所述底面上某点处扩散单元的尺寸 D 为:

$$D = r_0 + \frac{k}{\sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n f_h \frac{1}{(X - X_{ji})^2 + (Y - Y_{ji})^2} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{(X - X_i)^2 + (Y - Y_i)^2}}}$$

其中, (X, Y) 分别与 (X_i, Y_i) 中的每组及 (X_{ji}, Y_{ji}) 中的每组属于同一直角坐标系, (X, Y) 是底面上某点处的扩散单元的坐标, (X_i, Y_i) 是各点光源的坐标, (X_{ji}, Y_{ji}) 是各点光源相对所述侧面所成的像的坐标, n 为所述点光源的数目, m 是所述侧面的数目, f_h 为对应的侧面处的反射率, r₀ 和 k 为常数,对应于不同结构和尺寸的导光板、及所述点光源离导光板的距离而具有不同值。

9. 如权利要求 1 所述的背光模组,其特征在于所述光源为线光源,所述线光源包括大量长度为 d_l 的发光单元, d_l 可为任意小的长度,所述底面上某点处扩散单元的尺寸 D 为:

$$D = r_0 + \frac{k}{\sqrt{\sum_{h=1}^b \sum_{j=1}^m \int_0^{l_m} f_h \frac{1}{(X - X_{jb})^2 + (Y - Y_{jb})^2} dl + \sum_{j=1}^m \int_0^{l_m} \frac{1}{(X - X_j)^2 + (Y - Y_j)^2} dl}}$$

其中, (X, Y) 与所述线光源属于同一直角坐标系, (X, Y) 是底面上某点处的扩散单元的坐标, (X₁, Y₁) 是所述线光源上的发光单元的坐标, (X_{1b}, Y_{1b}) 为所述线光源关于所述侧面成的像的坐标, m 是所述线光源的数目, b 是所述侧面的数目, l_m 为所述线光源的长度, f_h 为对应的侧面处的反射率, r₀ 和 k 为常数,对应于不同结构和尺寸的导光板、及所述线光源离导光板的距离而具有不同值。

背光模组

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种背光模组,尤其涉及一种用于液晶显示面板的背光模组。

【背景技术】

[0002] 由于液晶显示器面板中的液晶本身不具发光特性,所以,为达到显示效果,需要给液晶显示器面板提供一面光源装置,如背光模组,其功能为向液晶显示器面板供应辉度充分而且分布均匀的面光源。

[0003] 现有技术的背光模组主要由光源、导光板、反射板、扩散板和棱镜板组成。导光板一般包括入光面、出光面及底面。其中,光源可设置于导光板一侧或两相对侧与入光面相对,并将光线发射至导光板。导光板的作用在于引导光线传输方向,使光线由导光板的出光面均匀出射。因为光源发出的光线是从导光板入光面进入,所以导光板靠近光源的部分较亮,而远离光源的部分较暗,因此,为增加导光板的出光效率和均匀度,通常在导光板的一面设置V形槽或配置光扩散网点。当光线传输至V形槽或光扩散网点时,光线将发生反射和散射,并向各个不同方向传输,最终由导光板的出光面射出。利用各种疏密、大小不同的V形槽或光扩散网点,可以使导光板发光趋于均匀。

[0004] 实际应用中还根据距离光源的距离改变扩散结构的分布以使出光更加均匀,如增加远离光源处的网点尺寸等。但是为了防止导光板中的光泄漏,导光板的侧面处通常涂有反射膜或设置反射片使光反射回导光板内,导致靠近侧面处的光强度较大,此称为边界反射效应。因此若简单的以离光源的距离来计算网点的大小,则最终所得的导光板的出光仍然不够均匀。

【发明内容】

[0005] 有鉴于此,有必要提供一种具有更加均匀出光的背光模组。

[0006] 一种背光模组,其包括光源及一导光板,所述光源包括多个发光单元,所述导光板包括一底面、一与所述底面相对的出光面及与所述底面及出光面相邻的至少一入光面及多个侧面,所述侧面处涂有反射膜或设置有反射片,所述的底面上分布有多个扩散单元,所述扩散单元的尺寸随所述扩散单元与所述多个发光单元中每个发光单元间的距离及所述扩散单元与所述多个发光单元相对所述反射片成的像中的每个像间的距离的平方和增大而增大。

[0007] 本实施例的背光模组的扩散单元分布充分考虑导光板侧面处的边界反射作用,使底面上扩散单元的分布根据光的反射状况作出修正,可提高最终出光的均匀度。

【附图说明】

[0008] 图1是本发明第一实施例的背光模组侧面示意图。

[0009] 图2是本发明第一实施例的背光模组底面示意图。

[0010] 图3是计算第一实施例的底面上扩散单元尺寸示意图。

[0011] 图 4A-D 是第一实施例的背光模组的导光板不同截面上的扩散单元分布示意图。

[0012] 图 5 是本发明第二实施例的背光模组结构示意图。

【具体实施方式】

[0013] 请参阅图 1 及图 2, 本发明第一实施例的背光模组 10 包括多个设置成一列的多个点光源 11、及一导光板 12。点光源 11 可为发光二极管 (Light Emitting Diode, LED)、汞灯或其它形式的点光源。导光板 12 可为矩形, 其包括一入光面 121、三个侧面 122、一与入光面 121 及三个侧面 122 垂直的出光面 123 及一与出光面 123 相对的底面 124。导光板 12 的厚度可为 1 厘米~10 厘米。点光源 11 靠近入光面 121 设置。导光板 12 可由透明的材料如亚克力树脂、丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚乙烯树脂或玻璃等制成。制作工艺包括压出成型、射出成型等。侧面 122 处可涂有光反射膜或在侧面处设置反射片。

[0014] 导光板 12 底面 124 上形成有大量扩散单元 13, 其可向外凸起, 也可凹进导光板 12。扩散单元 13 可为半球体、椭球体、圆锥体、削去尖端的锥形台或多面体的网点, 相应的, 扩散单元 13 在底面 124 上的投影可为圆形或多边形。本实施例中扩散单元 13 为半球形网点, 其在底面 124 上的投影为圆形的。扩散单元 13 可呈行列规则分布, 其中, 沿和入光面 121 平行的方向以均匀间距设置多列扩散单元 13, 沿和入光面 121 垂直的方向以均匀间距设置多行扩散单元 13。为进一步增强扩散单元 13 对光线的散射作用, 相邻的扩散单元行或列之间可交错排布, 当然, 扩散单元 13 也可以其它规则排列。扩散单元 13 也还可为其他的扩散结构如 V 形槽等。

[0015] 本实施例中的半球形网点的大小随所述网点与所述多个点光源中每个点光源间的距离及所述网点与所述多个点光源相对所述反射面成的像中的每个像间的距离的平方和的增大而增大, 从而形成图 2 所示之分布。底面 124 上任一点处扩散单元 13 的具体尺寸计算方法如下。

[0016] 将多个点光源 11 中的每个分别与底面 124 上任一点 (X, Y) 置于同一直角坐标系中, 求得 $\sum_{i=1}^n \frac{1}{(X-X_i)^2+(Y-Y_i)^2}$, 其中 (X_i, Y_i) 为点光源 11 的坐标, n 为点光源的数目。将多个点光源 11 相对可进行反射的侧面所成的像的每个分别与底面 124 上任一点 (X, Y) 置于同一直角坐标系中, 求得 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n f_h \frac{1}{(X-X_{ji})^2+(Y-Y_{ji})^2}$, 其中 (X_{ji}, Y_{ji}) 为点光源 11 分别关于侧面 122 成的像的坐标, n 为点光源的数目, m 为进行反射的侧面的数目, f_h 为侧面处的反射系数。任一点 (X, Y) 处的扩散单元 13 的尺寸 D 可由以下公式计算:

$$D = r_0 + \frac{k}{\sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n f_h \frac{1}{(X-X_{ji})^2+(Y-Y_{ji})^2} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{(X-X_i)^2+(Y-Y_i)^2}}}$$

[0017]

[0018] 其中 r₀ 和 k 为常数, 其与导光板的尺寸、点光源距离导光板的距离等因素相关。r₀ 可限制扩散单元的最小尺寸, 反应扩散单元 13 随其离光源大小变化的程度。给出一定的初值后, 可采用光学模拟软件模拟导光板的扩散效果, 或者做出样品验证, 以确定最优的 r₀ 和 k 及扩散单元 13 的大小。

[0019] 上述计算公式中 $\sum_{i=1}^n \frac{1}{(X-X_i)^2+(Y-Y_i)^2}$ 反映了离光源的距离对扩散单元尺寸的影响, $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n f_h \frac{1}{(X-X_{ji})^2+(Y-Y_{ji})^2}$ 反映了侧面处的光反射对扩散单元尺寸的影响。

[0020] 为进一步阐明本实施例中的扩散单元 13 尺寸分布规律, 请参阅图 3, 从简化计算考虑, 将点光源 11 视为与底面 124 处于同一个平面, 当然实际产品中光源可能会不在底面 124 所在的平面内, 但是计算出的结果具有高度近似性。以底面 124 所在的平面为 XY 平面, 以多个点光源 31 所在的直线为 Y 轴, 以多个点光源的中点处 Y 轴的垂线为 X 轴, 取 $r_0 = 10$ 微米, $k = 0.005$, 导光板沿 Y 方向尺寸为 20 厘米, 分别计算 $X = 0.01, 0.03, 0.05, 0.07$ (米) 线上扩散单元尺寸分布, 结果分别如图 4A-D 所示。

[0021] 扩散单元 13 分布沿 X 轴对称, 当距离光源较近时, 两侧的扩散单元 13 尺寸较小, 靠近 X 轴的扩散单元 13 尺寸较大; 随 X 增大, 扩散单元 13 尺寸增大, 但越靠近 X 轴的扩散单元 13 尺寸的增大速度越快, 最终形成两侧比中间的扩散单元 13 尺寸大的分布。

[0022] 以上公式综合考虑了侧面处的边界反射效应, 并相应调整扩散单元的尺寸, 从而实现导光板对光更加均匀的扩散, 增加最终出光的均匀度。

[0023] 请参阅图 5, 本发明第二实施例的背光模组 50 与第一实施例的背光模组 10 基本相同, 不同之处在于背光模组 50 中采用线光源 51 取代背光模组 10 中的多个点光源 51。线光源 51 可为冷阴极荧光灯或外置电极荧光灯等。

[0024] 线光源 51 可视为由大量长度为 $d1$ 的发光单元 511 组成, $d1$ 可为任意小的长度, 则第一实施例中的尺寸 D 的计算公式应用到本实施例中时, 对光源数量的求和转化为对光源长度 l 的定积分。

[0025]

$$D = r_0 + \frac{k}{\sqrt{\sum_{h=1}^b \sum_{j=1}^m \int_0^{l_m} f_h \frac{1}{(X-X_{jb})^2+(Y-Y_{jb})^2} dl + \sum_{j=1}^m \int_0^{l_m} \frac{1}{(X-X_j)^2+(Y-Y_j)^2} dl}}$$

[0026] 其中, m 为线光源 51 的数目, b 为进行反射的侧面的数目, l_m 为线光源 51 的长度, (X_j, Y_j) 为线光源 51 上发光单元 511 的坐标, (X_{jb}, Y_{jb}) 为线光源 51 上发光单元关于反射侧面成的像的座标。其余的变量与第一实施例中相同。

[0027] 另外, 本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化。当然, 这些依据本发明精神所做的变化, 都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

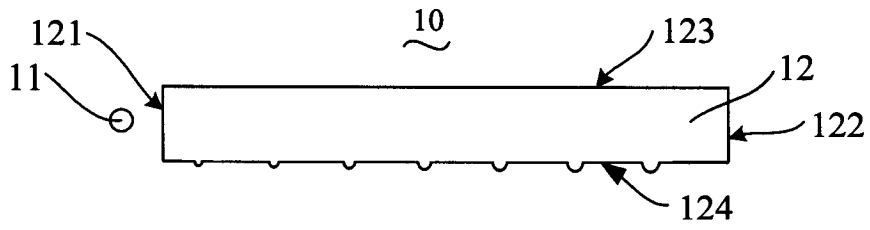


图 1

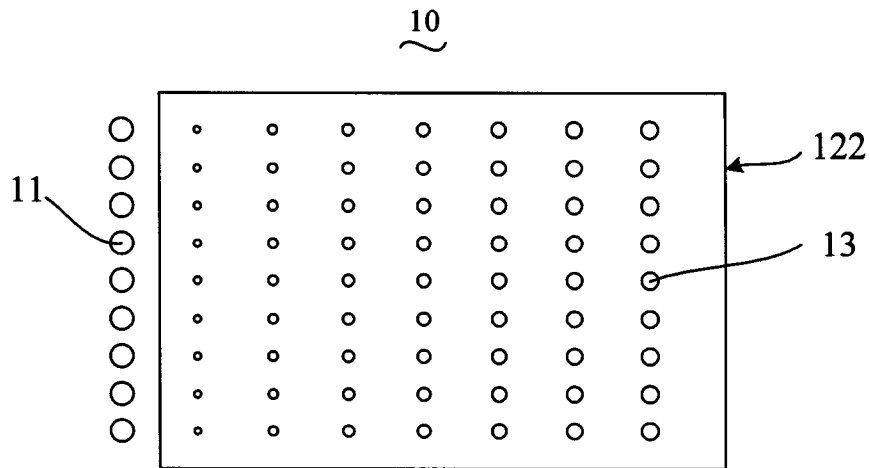


图 2

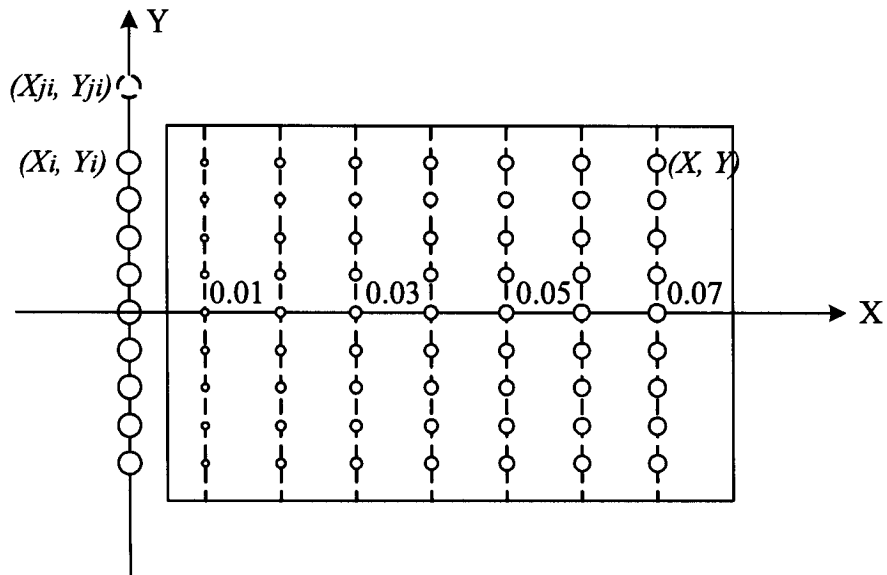


图 3

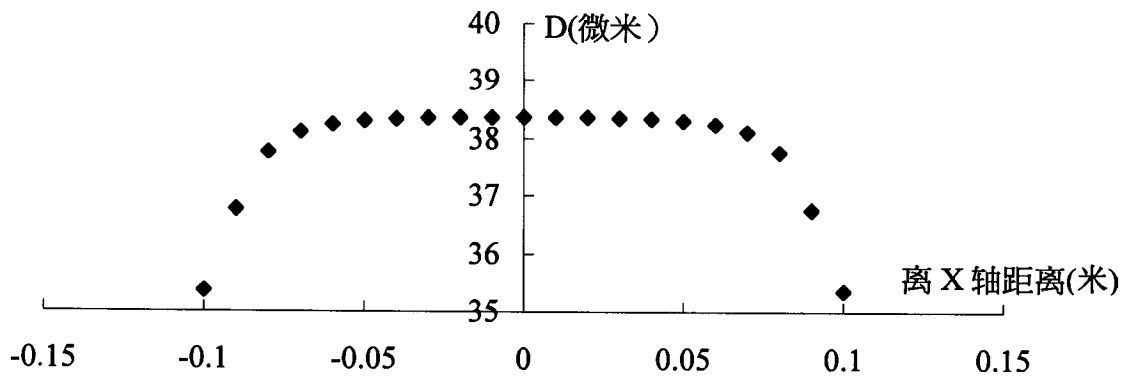


图 4A

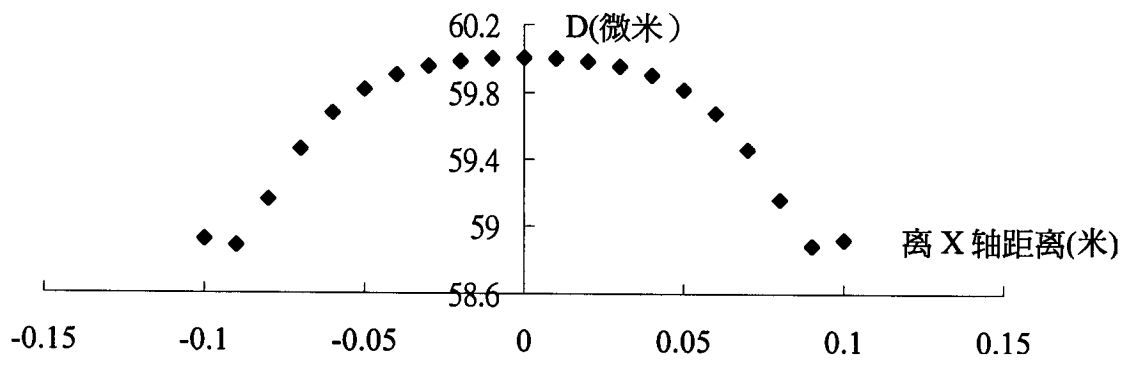


图 4B

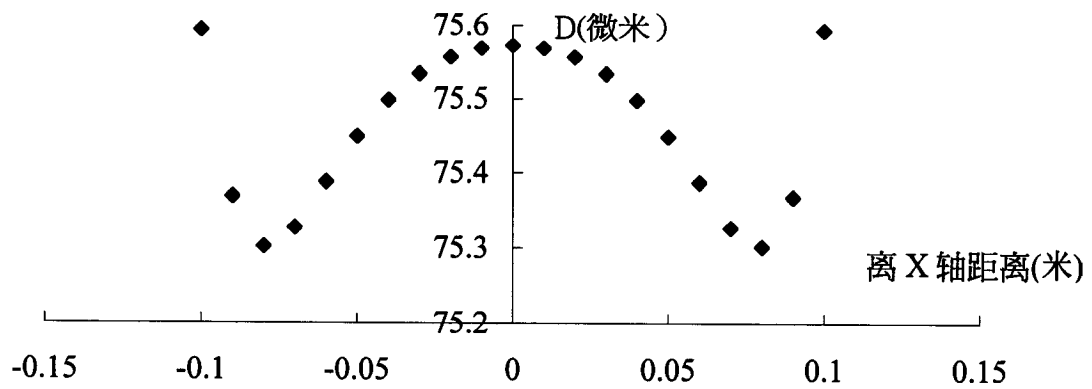


图 4C

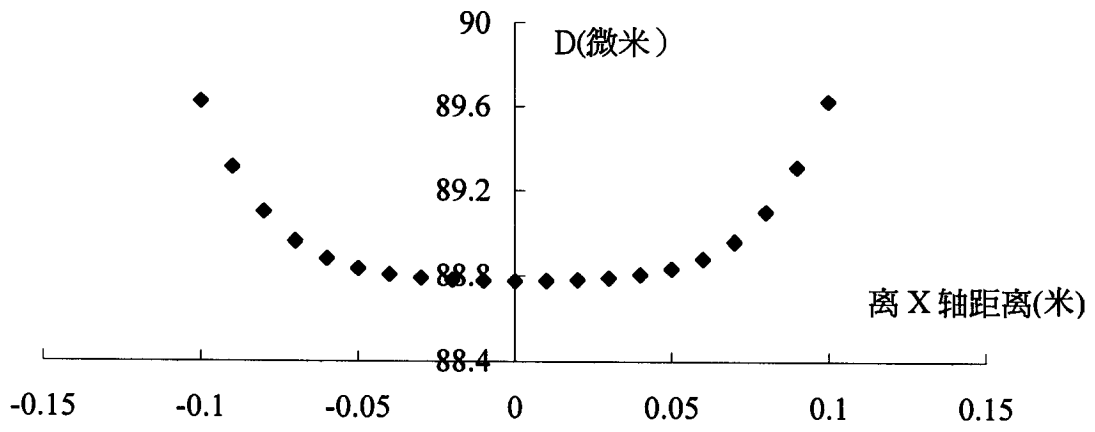


图 4D

50

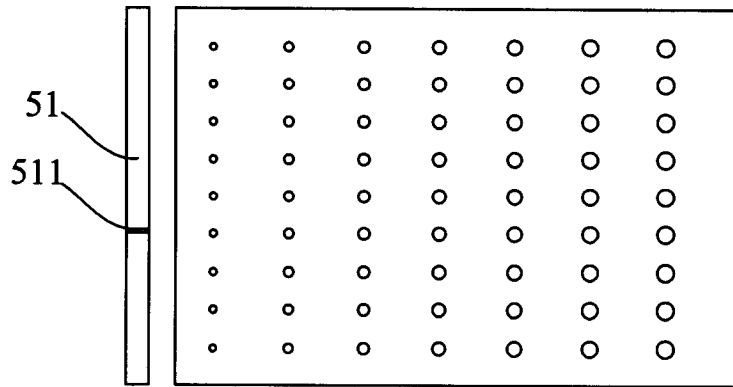


图 5