



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410038134.9

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100412646C

[22] 申请日 2004.5.8

[21] 申请号 200410038134.9

[73] 专利权人 凛宜股份有限公司

地址 台湾省高雄市 802 零雅区和平一路
149-15 号 4 楼之 2

[72] 发明人 宫下和博 刘佑彬 钟昭芳

[56] 参考文献

CN1306610A 2001.8.1

WO9940361A1 1999.8.12

CN1469074A 2004.1.21

US5854872A 1998.12.29

JP2004047235A 2004.2.12

审查员 王 灿

[74] 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司
代理人 宋义兴

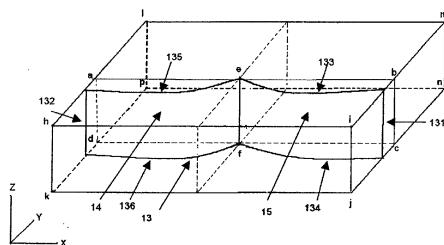
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 31 页

[54] 发明名称

光源装置

[57] 摘要

本发明的“光源装置”主要是一种将点状光源—尤其是发光二极管—转换成具有某种强度分布型态及某种向量分布型态的面状光源，本发明的“光源装置”包含一反射曲面、一或复数个光源，其特征在于光源位于反射曲面的侧边位置，且反射曲面可依需要，弹性设计反射光的光线向量在空间中的分布型态，及反射光在照射面或导光板内部的强度分布型态；本发明中的光源包括发光二极管(LED)，反射光的型态包括：光线向量在空间中较具方向性或接近平行的“向量分布型态”，或反射光在照射面或导光板内部强度较均匀的“强度分布型态”，或前述二者之折衷；本发明的“光源装置”应用于包括各种平面显示器背光模块的光源。



1. 一种光源装置，其包括：一或多个光源、一或多个反射曲面；其特征在于：光源在反射曲面的侧边位置；
其反射曲面的立体形状为一由四边向中间凹入的立体曲面，该反射曲面在横向的曲线使在该反射曲面侧边位置的光源所发出的光线能量在反射后均匀地分布于反射光照射面，该反射曲面在纵向的曲线为以在该反射曲面侧边位置的光源为焦点且顶点为该纵向的曲线与一横向的曲线的交点的抛物线。
2. 根据权利要求 1 所述的光源装置，其特征在于光源为发光二极管。
3. 一种光源装置，其包括：一或多个光源、一或多个反射曲面；其特征在于：光源在反射曲面的侧边位置，且该光源发出的光线自某一角度观察为平行光；
其反射曲面的立体形状为横向弯曲的立体曲面，该反射曲面在横向的曲线使在该反射曲面侧边位置的光源所发出的光线能量均匀地分布于照射面，该反射曲面在纵向的曲线为直线。
4. 根据权利要求 3 所述的光源装置，其特征在于光源为以圆柱透镜封装的发光二极管。
5. 根据权利要求 1 或 3 所述的光源装置，其特征在于反射光的照射面为导光板的入光面。
6. 根据权利要求 1 或 3 所述的光源装置，其特征在于反射光的照射面为导光板的入光面的局部。
7. 根据权利要求 2 所述的光源装置，其特征在于反射曲面有一连接部，发光二极管设于该连接部。
8. 根据权利要求 2 所述的光源装置，其特征在于反射光的照射面为导光板的入光面，且反射曲面有一连接部，发光二极管设于该连接部。
9. 根据权利要求 2 所述的光源装置，其特征在于反射光的照射面为导光板的入光面的局部，且反射曲面有一连接部，发光二极管设于该连接部。
10. 根据权利要求 4 所述的光源装置，其特征在于反射曲面有一连接部，以圆柱透镜封装的发光二极管设于该连接部。
11. 根据权利要求 4 所述的光源装置，其特征在于反射光的照射面为导光板入光面的局部，且反射曲面有一连接部，以圆柱透镜封装的发光二极管设于该连接部。
12. 根据权利要求 1 至 4 之中的任一项单独所述，其特征在于光源及反射曲面的共

同架构可以以移动、转动、或移动加转动调节整体反射光的入光方向。

13. 根据权利要求 6 所述的光源装置,其特征在于光源及反射曲面的共同架构可以以移动、转动、或移动加转动调节整体反射光的入光方向。
14. 根据权利要求 4 所述的光源装置,其特征在于以圆柱透镜封装的发光二极管设有反射板。
15. 根据权利要求 1 至 4 之中的每一项单独所述的光源装置,其特征在于反射曲面的双面皆与空气直接接触。
16. 根据权利要求 6 所述的光源装置,其特征在于反射曲面的双面皆与空气直接接触。
17. 根据权利要求 1 至 4 之中的任一项所述的光源装置,其特征在于反射曲面由包括高热传导性材质的板材及高反光性的面材组成,且高热传导性材质为铝线或铜线或铁线或陶瓷线材料之一种。
18. 根据权利要求 6 所述的光源装置,其特征在于反射曲面由包括高热传导性材质的板材及高反光性的面材组成,且高热传导性材质为铝线或铜线或铁线或陶瓷线材料中的一种。

光源装置

技术领域

本发明的“光源装置”主要是一种将点状光源——尤其是发光二极管——转换成具有某种强度分布型态及某种向量分布型态的面状光源，其特征在于点状光源位于反射曲面的侧边位置，且反射曲面可依光线向量在空间中的分布型态及反射光在照射面或导光板内部的强度分布型态的需要弹性设计，其应用范围包括行动电话、个人数字助理(PDA PERSONAL DIGITAL ASSISTANT)、笔记型计算机的显示器及其它各种平面显示器的背光模块的光源，及一般照明用的光源。

背景技术

先前行动电话、个人数字助理(PDA PERSONAL DIGITAL ASSISTANT)、笔记型计算机的显示器及其它各种平面显示器普遍使用的光源为冷阴极萤光管(CCFT COLD CATHODE FLUORESCENT TUBE)，但由于冷阴极萤光管具有污染与耗电等问题，因此发光二极管有渐渐取代冷阴极萤光管的趋势。

目前发光二极管光源在照明设备与液晶显示器(LCD LIQUID CRYSTAL DISPLAY)产业使用渐渐普遍，但由于发光二极管是点状光源，因此在使用上仍有若干的缺点待克服，例如：(一)习知发光二极管出光型态为点状光源，而要将点状光源转换成面状光源时须由数颗的发光二极管所构成，成本较高；(二)点光源与点光源中间会有暗影，形成明暗不均的情形；(三)习知发光二极管在使用较高电压以得到较高亮度时，散热困难的问题；(四)习知发光二极管所供给导光板入射面的光线，不只有明暗不均的情形且缺乏方向性，造成导光板设计上的困难。有鉴于此，如何将发光二极管由点状光源型态转换成均匀并具方向性的面状光源，且具较高能量使用效率、使用较少发光二极管、散热较佳，是很重要的课题。

一般发光二极管会因角度不同而有不同的强度分布，图1所示为分布型态为常见的高斯函数分布的单一个发光二极管的能量分布图，横轴表示与中心线的夹角，纵轴为各角度的光线强度比例，且以最高光线强度等于1，因为其为高斯函数，因

此于于中央光度最亮，周围渐暗，强度分布不均。

图 2 所示为由数颗的高斯函数能量分布型态的发光二极管所构成的光源，其中
 $M=2*d*tan(\theta_1)$

θ_1 :发光二极管的扩散角度

d:发光二极管与导光板距离

P:发光二极管与发光二极管间的距离

M:光线有效范围

E:强度微弱区域

θ_c :临界角

“光线有效范围 M”与“发光二极管与导光板距离 d”成正比，所以“光线有效范围 M”要增大时，“发光二极管与导光板距离 d”一定要增大，此方式会造成所需空间跟着变大，而另一增加“光线有效范围 M”所占比率的方式为：缩小“发光二极管与发光二极管间的距离 P”，但用此方式发光二极管势必要增加，另一方面由于发光二极管能量分布为高斯函数，所以“光线有效范围 M”的中央亮度最高，E 区域亮度最低，因此会造成亮度不均的情形发生。

图 3 所示为习知的三个高斯函数能量分布型态的发光二极管在导光板入光面的光线强度分布，横轴表示在导光板入光面 X 轴上的位置，纵轴为各位置光线强度的比例，且以最高光线强度等于 1，因为发光二极管为点光源，所以在设计上会有光线微弱的区域与能量分布不均的情形发生，而造成暗影的产生。

发明内容

本发明的目的是提供一种光源装置，该“光源装置”系为解决习知发光二极管转换成面状光源时，需使用较多数量发光二极管、明暗不均、用较高电压时散热困难、缺乏方向性造成背光模块设计困难等问题；并提供均匀并具方向性的面状光源，且具较高能量使用效率、使用较少发光二极管、散热较佳。

本发明的目的是这样实现的：

本发明的“光源装置”是利用“光学原理的反射定律”的自然原理，完成在空间及平面产生极具新颖性及进步性的反射光分布型态的“光源装置”，并利用“高传热性材料散热较佳”的自然原理，达成“提供均匀并具方向性，且具较高能量使用

效率、使用较少发光二极管、散热较佳的面状光源”技术思想的创作。

本发明技术思想的核心—“点状光源位于反射曲面的侧边位置，且反射曲面可依光线向量在空间中的分布型态及照射面强度分布型态的需要弹性设计”一本发明提出数种具均匀性或方向性或折衷于两者之间的代表性反射曲面。

图 4 所示为在导光板入光面能量分布具高度均匀性的反射光向量的分布型态，且点状光源位于反射曲面的侧边位置；abcd 平面为导光板的入光面，abcdhefg 长方形六面体为便于显示光向量在空间的分布型态所设的想象的框架；反射光自 fg 位置附近反射曲面的射出，眼睛视线沿着 X 轴所见的反射光向量为平行分布或近于平行分布，如 bcgf 平面所示的反射光向量分布，图 4 所示为平行于 Y 轴，而本发明并不限定平行于 Y 轴，亦包括该些平行的向量系平行于某一方位；眼睛视线沿着 Z 轴所见的反射光向量为展开分布，如 abfe 平面所示的反射光向量分布。

图 5 所示为在导光板入光面反射光方向分布具高度方向性的反射光向量的分布型态，且点状光源位于反射曲面的侧边位置；abcd 平面为导光板的入光面，abcdefgh 长方形六面体为便于显示光向量在空间的分布型态所设的想象的框架；反射光自 efgh 之外的反射曲面射出，眼睛视线沿着 X 轴所见的反射光向量为平行分布或近于平行分布，如 bcgf 平面所示的反射光向量分布，图 5 所示为平行于 Y 轴，而本发明并不限定平行于 Y 轴，亦包括该些平行的向量系平行于某一方位；眼睛视线沿着 Z 轴所见的反射光向量亦为平行分布，如 abfe 平面所示的反射光向量分布。

图 6 所示为在导光板入光面反射光能量分布具相当程度均匀性及相当程度方向性的反射光向量的分布型态，且点状光源位于反射曲面的侧边位置；abcd 平面为导光板的入光面，abcdefgh 长方形六面体为便于显示光向量在空间的分布型态所设的想象的框架；反射光自 efgh 之外的反射曲面射出，眼睛视线沿着 X 轴所见的反射光向量为平行分布或近于平行分布，如 bcgf 平面所示的反射光向量分布，图 6 所示为平行于 Y 轴，而本发明并不限定平行于 Y 轴，亦包括该些平行的向量系平行于某一方位；如 abfe 平面所示，眼睛视线沿着 Z 轴所见的反射光向量则介于图 5 所示的完全平行与图 4 所示的近于点状射出的扇形分布之间；其能量分布则介于图 4 能量高度均匀分布与图 5 能量不均匀分布之间（在图 4 及图 5 中的箭头仅是表示光线的方向，每个箭头并不代表相等的能量）。

本发明的“光源装置”制造的步骤包括：

一、设计反射曲面

二、制造“生产反射曲面的模具”

三、生产反射曲面

四、组装

其过程解说如下：

一、设计反射曲面

(一) 设计光线分布型态为图 4 所示的反射曲面，

参考图 7, 1mnpqrst 长方形六面体为便于显示反射曲面 ABCD 的立体形状所设的想象的框架，其中 BD 及 AC 可为曲线(实线)或直线(虚线)；依光学原理的反射定律，设定光源位置，以反射光能量平均分配于导光板入光面的平行于长边 uv 的中央线 $u'v'$ 上为目标，先求出反射曲面 ABCD 的中央线 EF 曲线；然后以获得平行的反射光为目标，各别求出反射曲面 ABCD 上如 BD、 $B'D'$ 及 $B''D''$ 等曲线，结合中央线 EF 曲线及如 BD、 $B'D'$ 及 $B''D''$ 等曲线或直线，便可得到光线分布型态如图 4 所示的反射曲面 ABCD。

(二) 设计光线分布型态为图 5 所示的反射曲面，

参考图 11, 1mnpqrst 长方形六面体为便于显示反射曲面 AEBDFC 的立体形状所设的想象的框架，其中 BD、EF 及 AC 可为曲线(实线)或直线(虚线)；依光学原理的反射定律，设定光源位置，以反射光向垂直于导光板入光面 1mnp 且投射于平行于长边 1m 的中央线 $l'm'$ 上为目标，求出反射曲面 AEBDFC 的中央线曲线 HJ 及 JK，曲线 HJ 及 JK 为一个抛物线的部份曲线，其焦点各自位于导光板 7 入光面 1mnp 的侧边 1p 及 mn 附近，而两个点光源则位于该二焦点上；然后以获得平行的反射光(平行于 Y 轴)为目标，各别求出反射曲面 AEBDFC 上如 AC、BD 及 EF 等曲线，如此便可得到光线分布型态如图 5 所示反射曲面 AEBDFC。

(三) 设计光线分布型态折衷于图 4 及图 5 所示光线分布型态的反射曲面，使进入导光板内部的光线其方向性高于图 4 所示光线分布型态，其能量分布的均匀性高于图 5 所示光线分布型态。(在图 4 及图 5 中的箭头仅是表示光线的方向，每个箭头并不代表相等的能量)。

以包括转动、移动的方式调整光源及反射曲面的架构亦可使上述平行光平行于其它方位。

设计过程再进一步解说如下：

A. 设计光线分布型态为图 4 所示的反射曲面

光线分布型态为图 4 所示的反射曲面的设计步骤，参考图 7 及图 8，再予以进一步说明，其包括：

1. 以光能量均匀分布于长边 uv 的中央线 $u'v'$ 上为目标，依光学原理的反射定律，以有限元素方法，先求得图 7 反射曲面 ABCD 的中央线 EF 曲线，其过程包括：

(1) 如图 8 所示，以 LED 光源为例，将光源发光能量以角度分成能量相等的 N 等分，N 为自然数；

如图 9 所示，以封装于圆柱透镜(Rod Lens)的发光二极管为光源，封装于圆柱透镜(Rod Lens)的发光二极管的光线在 X-Y 面光线呈扇形展开，以「将圆柱透镜(Rod Lens)在 X-Y 面的光能量以角度分成能量相等的 N 等分」取代上述的步骤；

(2) 将导光板入光面的长边 uv 的中央线 $u'v'$ 分成长度相等的 N 等分；

(3) 使光源 N 等分(能量相等)的光线分别配对于相对应的 N 等分(长度相等)的导光板入光面的长边 uv 的中央线 $u'v'$ 上；

(4) 设定光源位置，并在(3)的 N 等分光线的第一顺位光源出射光线的射线上的适当位置设定 AB 曲线的起始点位置，由光源位置，AB 曲线的起始点位置与预定到达的导光板的长边 uv 的中央线 $u'v'$ 位置(为(3)的 N 等分的导光板入光面的长边 uv 第一顺位位置)，定出出射与反射光路，依光学原理的反射定律，由该光路的等角线定出该 AB 曲线的起始点法线，而求得该 AB 曲线的起始点的切线(第一切线)；

(5) 以(4)求得的第一切线与(3)的 N 等分光线的第二顺位光源出射光线光线的射线的交点为 AB 曲线第二顺位的反射点，由光源、第二顺位的反射点及导光板入光面的长边 uv 的中央线 $u'v'$ 上第二顺位位置，定出出射与反射光路，依光学原理的反射定律，由该光路的等角线定出该第二顺位的反射点法线，而求得该第二顺位的反射点的切线(第二切线)；

(6) 重复前述(5)的过程，得出如图 7 反射曲面 ABCD 的中央线 EF 曲线；

2. 光源为发光二极管 LED，以获得平行的反射光为目标，各别求出如图 7 反射曲面 ABCD 上可获得平行的反射光的各曲线；

由于发光二极管 LED 发出的光线为由点展开的圆锥状，所以要反射出平行光需要抛物线；

其过程包括：

- (1) 在光源及图 7 中的“X 轴方向的反射曲面中央线 EF 曲线”上各顺位的反射点间做出 N 条线段，N 为自然数；
 - (2) 以光源为 N 条抛物线共同焦点，以上述“X 轴方向的反射曲面中央线 EF 曲线”上的上述各顺位的反射点为各抛物线顶点，上述各线段的长度做为抛物线的焦距，做出 N 条抛物线；
 - (3) 以图 7 中的“导光板出光面 hiuv 及其对峙面 k jgh”延伸的二平行面截取各条抛物线的部份曲线，而得 N 条抛物线的部份曲线，“可将点光源反射成 Y 轴方向平行光”，如图 7 反射曲面 ABCD 上 BD、B'D'、B''D'' 等抛物线段；
3. 光源为封装于如图 9 所示的圆柱透镜(Rod Lens)的发光二极管，以获得平行的反射光为目标，各别求出如图 7 反射曲面 ABCD 上可获得平行的反射光的各直线；
- 图 9 中的 X-Y-Z 方位与图 7 中的 X-Y-Z 方位一致，且圆柱透镜(Rod Lens)的“纵向对称面” hi jk 平行于导光板的出光面即平行于 X-Y 面；以圆柱透镜(Rod Lens)的发光二极管发出的光线，在 Y 轴方向为平行的光源，因此不需再藉由 Z 轴方向的反射弧面来形成 Y 轴方向的平行光；所以“沿着 EF 曲线可达成将 Rod Lens 光源反射成平行光”的均为直线，可将平行且入射角为零入射光亦平行反射出；
- 其过程包括：
- (1) 在上述图 7 中的“X 轴方向的反射曲面中央线 EF 曲线”上各顺位的反射点上做出 N 条与 X-Y 平面垂直的直线；
 - (2) 以图 7 中的“导光板出光面 hiuv 及其对峙面 k jgh”延伸的二平行面截取上述 N 条直线而得 N 条直线段，如图 7 反射曲面 ABCD 上 BD、B'D'、B''D''(虚线)等直线段；
4. 由结合上述步骤 1. 的反射曲面 ABCD 的中央线 EF 曲线及上述步骤 2. 的 N 条抛物线段，或由结合上述步骤 1. 的反射曲面 ABCD 的中央线 EF 曲线及上述步骤 3. N 条直线段，可得到如图 4 光线分布型态的反射曲面在导光板入光面能量均匀分布的反射曲面——如图 7 反射曲面 ABCD。

如图 21 所示，在上述步骤 2. 反射曲面越靠近发光二极管的一侧，顶点与焦点的距离越短，焦距越小，反射曲面在 Z 轴方向的宽度可能小于“导光板入光面的短边”，此时，上述步骤 2. 位于「宽度小于“导光板入光面的短边”局部反射曲面」的 Z 轴方向曲线为：

以「能将反射光分布到整个“导光板入光面的短边”」的 Z 轴方向曲线取代上述步骤 2. 「光源在其焦点的抛物线」的 Z 轴方向曲线，或以「光源不在其焦点的抛物线」的 Z 轴方向曲线取代上述步骤 2. 「光源在其焦点的抛物线」的 Z 轴方向曲线。

以包括转动、移动的方式调整光源及反射曲面的架构亦可使平行光平行于其它方位。

上述仅为本发明形成反射曲面步骤的一种选择，并非因此而拘限本发明的专利保护范围，例如上述 1 之(3)：「发光二极管 N 等分(能量相等)的光线分别配对于相对应的 N 等分(长度相等)的导光板入光面的长边长边 uv 的中央线 u'v' 上」，其配对的方法不只一种；再如上述决定第二顺位的反射点的方法亦不只上述 1 之(5)所述的方法；故上述形成反射曲面的步骤仅为为说明本发明的“光源装置”“解决问题的技术手段”所举出的例子，并非因此而拘限本发明的专利保护范围，其它依本发明的技术思想以形成反射曲面的方法、步骤及其所形成的反射曲面，均应包含于本发明的专利范围内。

B. 光线分布型态为图 5 所示的反射曲面的形成步骤，参考图 10，并予以进一步说明：

图 10-1 所示为一抛物线反射曲面 abcd，自其焦点 F 发出的光线被反射后均以平行于抛物线反射曲面 abcd 的对称轴 XY 的方向射出；当在焦位置的点光源发出的光线只限于某一角度范围 Fcd 扇形部份，例如发光二极管，且只照射到部份反射曲面，例如 cd 的部份，被 cd 反射的光线仍然是平行于抛物线反射曲面 abcd 的对称轴 XY，虽然该对称轴 XY 有通过点光源但并不在点光源照射范围 Fcd 扇形部分的中央，也不在反射曲面 cd 的中央，而是在二者的侧边，同时点光源也不在反射光的照射范围 ghdc 之内。

上述的“部份抛物线反射曲面”的特色为 1. 点光源在反射曲面的侧边，2. 点光源不在反射光的照射范围 ghdc 之内，3. 反射光线是平行光，使“部份抛物线反射曲面”适合用来实现本发明“光源装置”的目标——将点状光源转换成具有某种强度及方向分布型态的面状光源，且点状光源位于反射曲面的侧边位置。

图 10-2 所示为分别将“部份抛物线反射曲面” ab 及 cd 予以水平及垂直翻转后的情况，在“部份抛物线反射曲面” ab 及 cd 的焦点位置放置例如发光二极管的点状光源，其反射光平行于“对称轴”方向射出，如果使该“对称轴”平行图 5 或图

11 的 Y 轴方向，则图 10-2 所示的 ba 或 dc 抛物线段可做为产生图 5 反射光向量的分布型态的图 11 的 HJK 曲线。

光源包括发光二极管、以圆柱透镜(Rod Lens)封装的发光二极管设置于非常贴近导光板入光面侧边位置，反射曲面如图 12 或图 13 所示的抛物线段 or 时，p 点为其焦点，o 点为其顶点，po 直线为其对称轴，pr 直线通过焦点且与对称轴 po 垂直，且与抛物线相交于 r 点，抛物线段 or 函盖 pr 线段，pr 线段等于导光板入光面的长度 L 的一半即 $w=L/2$ ，也就是抛物线段 or 在与对称轴 po 垂直的直线 pr 的投影长度为 $L/2$ ，po 线段为反射曲面与导光板入光面的最大距离 h，在此例中为焦点 p 与顶点 o 的距离 f。

如图 13-2、13-2 所示，为得到 f 与 L 的关系，将 $(f, w)=(f, L/2)$ 代入方程式 $B^2=4fA$ ，可得到 $f=L/4$ ，也就是在 B. 步骤的光线分布型态即——彼此平行且均垂直于导光板入光面——的方向时，焦距为导光板入光面长度的四分之一即 $h=f=L/4$ 。

以导光板入光面长边为 X 轴，垂直于导光板入光面的方向为 Y 轴，导光板入光面短边为 Z 轴，光源设于侧边，A 为另一直角坐标系的横轴，B 为同一坐标系的纵轴，且 A 轴及 B 轴的长度单位与导光板的入光面相同，L 为导光板入光面长边的长度时，其反射曲面的制造过程包括：

1. 以反射光向垂直于如图 11 的导光板入光面 1mnp 且投射于平行于长边 1m 的中央线 1'm' 上为目标，求出如图 11 所示反射曲面 AEBDFC 的中央线曲线 HJ 及 JK，截取 $B^2=4(L/4)A$ 抛物线方程式所描述曲线的一部份做为图 11 反射曲面 AEBDFC 的中央线曲线 HJ 及 JK；该“部份抛物线”在“垂直于对称轴的直线”的投影长度为 $L/2$ ，在图 12 及图 13-1、13-2 的图的例示中，“垂直于对称轴的直线”为图 12 的 pr 或 rq 直线或第 13-1、13-2 的 B 轴——A=0 直线，且投影长度为 $L/2$ 自 A 轴——B=0 直线起算；
2. 光源为发光二极管 LED，以获得平行的反射光为目标，
 - (1) 以光源为复数条抛物线共同焦点，以上述图 11 “部份抛物线” HJ 或 JK 抛物线段上复数个点为各抛物线顶点；
 - (2) 上述各个抛物线顶点及共同焦点即光源间的长度做为抛物线的焦距，做出复数条抛物线；
 - (3) 以图 11 “导光板出光面 1mvu 及其对峙面 pnwo”延伸的二平行面截取各条抛物线的部份曲线，而得复数条抛物线的部份曲线，可将点光源反射成 Y 轴

方向平行光，如图 11 的 AC、EF、BD(实线)等抛物线段；

3. 光源为封装于如第九图所示的圆柱透镜(Rod Lens)的发光二极管且圆柱透镜(Rod Lens)的“纵向对称面” $hijk$ 平行于导光板的出光面即平行于 X-Y 面，以获得平行的反射光为目标

(1) 上述图 11 “被截取的部份抛物线” HJ 或 JK 上的复数个等距离的点通过复数条彼此平行的直线，而该些彼此平行的直线系垂直于 X-Y 平面；

(2) 以第图 11 导光板出光面 $lmvu$ 及其对峙面 $pnwo$ 延伸的二平行面截取上述复数条通过“被截取的部份抛物线” HJ 或 JK 的直线而得复数条直线段，如图 11 AC、EF、BD(虚线)；

4. 由结合上述步骤 1. 的“部份抛物线” HJ 或 JK 抛物线段及上述步骤 2. 的复数条抛物线段，或由结合上述步骤 1. 的“部份抛物线” HJ 或 JK 抛物线段及上述步骤 3. 复数条直线段，可得到如图 5 光线分布型态的反射曲面——如图 11 所示反射曲面 AEBDFC，即在导光板入光面反射光具高度方向性的反射光分布型态的反射曲面。

在上述步骤 2. 反射曲面越靠近发光二极管的一侧，顶点与焦点的距离越短，焦距越小，反射曲面在 Z 轴方向的宽度可能小于“导光板入光面的短边”，此时，上述步骤 2. 位于「宽度小于“导光板入光面的短边”局部反射曲面」的 Z 轴方向曲线为：

以「能将反射光分布到整个“导光板入光面的短边”」的 Z 轴方向曲线取代上述步骤 2. 「光源在其焦点的抛物线」的 Z 轴方向曲线，或以「光源不在其焦点的抛物线」的 Z 轴方向曲线取代上述步骤 2. 「光源在其焦点的抛物线」的 Z 轴方向曲线。

以包括转动、移动的方式调整光源及反射曲面的架构亦可使平行光平行于其它方位。

C. 光线分布型态为图 6 所示的反射曲面的形成步骤：

为达成如图 6 所示反射光能量分布具相当程度均匀性及相当程度方向性的光线分布型态，本发明的解决手段为：Rod Lens 光源或 LED 点光源设置于非常贴近导光板入光面侧边位置；反射曲面则由 $B^2=4fA=4(nL/4)A$ 的抛物线上，截取在“垂直于对称轴的直线”上投影长度为 $w=L/2$ 的部份抛物线段——所形成，投影长度 $w=L/2$ 自 $B=k$ 的直线起算， k 为大于 $(-L/4)$ 的实数， n 为正实数；反射曲面“远离上述方程式所描述曲线的顶点”的一侧与导光板入光面接触，反射曲面与导光板入光面的

最大距离 h 则视被“截取的部份抛物线段”在对称轴的投影长度而定， h 的大小与光源装置所占空间有关。

如图 14-1、14-2 所示，抛物线 $c1$ 为 $Y^2=4(L/4)x$ ；
抛物线 $c2$ 为 $Y^2=4(nL/4)x$ 所描述的抛物线；

在“垂直于对称轴的直线”上截取抛物线 $c2$ 上投影长度为 $w=L/2$ 的部份抛物线段，该部份抛物线段的两个端点坐标各为：

远离顶点的端点 A 坐标为 (x_1, y_1) ，

靠近顶点的端点 B 坐标为 (x_2, y_2) ，

当投影长度 $w=L/2$ 为自对称轴 $Y=0$ 起算时，

该部份抛物线段远离顶点的端点 A 坐标为

$$A(x_1, y_1) = (L/4n, L/2),$$

该部份抛物线段靠近顶点的端点 B 坐标为

$$B(x_2, y_2) = (0, 0);$$

当投影长度 $w=L/2$ 不自对称轴起算，而是自 $Y=k$ 的直线起算，该部份抛物线段的两个端点的坐标各为：

该部份抛物线段远离顶点的端点 A 坐标为

$$A(x_1, y_1) = (x_1, L/2+k),$$

该部份抛物线段靠近顶点的端点 B 坐标为

$$B(x_2, y_2) = (x_2, k),$$

由方程式 $Y^2=4(nL/4)x$ 可得

$$x_1=L/4n+k/n+k^2/nL$$

$$x_2=k^2/nL;$$

反射曲面与导光板入光面的最大距离 h 为“被截取的部份抛物线段”在对称轴的投影长度，也就是

$$h=|x_1-x_2|=|L/4n+k/n|;$$

h 的大小与背光模块所占空间大小有有关，但亦要考虑所截取的抛物线段所形成的反射曲面的反射光的方向性及能量分布的均匀性及光源所需的空间。

为达成如图 6 所示反射光能量分布的反射曲面其包括二光源、二反射曲面；反射曲面形状互相对称，一反射曲面配置一光源，各光源在各该反射曲面的侧边位置；上述光源为以圆柱透镜(Rod Lens)封装的发光二极管；设反射光的照射面为液晶显

示器导光板的入光面；以导光板入光面长边为 X 轴，垂直于导光板入光面的方向为 Y 轴，导光板入光面短边为 Z 轴时，该圆柱透镜(Rod Lens)的“纵向对称面”平行于 X-Y 平面；A 为另一直角坐标系的横轴，B 为同一坐标系的纵轴，且 A 轴及 B 轴的长度单位与导光板的入光面相同，L 为导光板入光面长边的长度时；

其反射曲面的制造过程包括：

- (1) 截取 $B^2=4(nL/4)A$ 抛物线方程式所描述曲线的一部份；该“部份抛物线”在“垂直于对称轴的直线”的投影长度为 $L/2$ ，n 为实数；
- (2) 上述“部份抛物线”在“垂直于对称轴的直线”的投影长度 $L/2$ 系自 $B=k$ 的直线起算，且 k 为大于 $(-L/4)$ 的实数；
- (3) 被截取的部份抛物线的“远离 $B^2=4(nL/4)A$ 抛物线方程式所描述曲线之顶点”的一侧设与导光板入光面接触。
- (4) 上述“被截取的部份抛物线”上的复数个等距离的点通过复数条彼此平行的直线，而该些彼此平行的直线垂直于 X-Y 平面；
- (5) 以“导光板出光面及其对峙面”延伸的二平行面截取上述复数条通过“被截取的部份抛物线”的直线而得复数条线段；
- (6) 结合上述“被截取的部份抛物线”及上述“被截取的复条线段”而得一反射曲面。

二、制造“生产反射曲面的模具”包括：将计算出的反射曲面的数值资料输入计算机数控控制加工机，制造出生产反射曲面的模具；模具可为生产金属反射曲面模具，或生产陶瓷反射曲面模具。

三、生产反射曲面，

- (1) 生产金属反射曲面过程包括：裁切、以模具冲压成型、在金属板材镀上反射膜，其中金属板材为具高热传导率者，包括铜、铁、铝等；
- (2) 生产陶瓷反射曲面过程包括：以模具将陶瓷原料粉末压制成型、烧结、镀反射膜。

使用陶瓷或高热传导率金属为反射曲面板材能耐较高温度又可较快散热，而反射曲面的双面皆与空气直接接触亦有助于较快散热，因此可使用较大尺寸 LED，LED 亮度可提高，可减少 LED 使用数量；故“使用陶瓷或高热传导率金属为反射曲面板材”为达成本发明“光源装置”的部份目标——“减少 LED 使用数量”——的技术手

段之一，且“反射曲面的双面皆与空气直接接触”亦为达成本发明“光源装置”的部份目标——“减少 LED 使用数量”——的技术手段之一。

四、组装，图 15-1~图 15-4 组装步骤示意图所示，包括：

- (1) 上胶，如图 15-1，反射曲面 1 于制造时，同时做有一连接部 2 与反射曲面 1 连成一体，于该连接部 2 上的正确位置上胶；
- (2) 芯片黏着，如图 15-2，发光二极管 3 于正确位置，以正确方位，胶粘于连接部 2；
- (3) 拉线，如图 15-3，自发光二极管 3 的 P 侧及 N 侧各拉出导线 4，并各连接针脚 5；
- (4) 封胶，如图 15-4，以透明材料 6 包覆发光二极管 3，完成组装步骤。

再如图 9 所示的圆柱透镜(Rod Lens)产生的平行光是一种理想的条件下始能产生的状况，在实际的状况中，会因想要缩小圆柱透镜(Rod Lens)厚度而使 LED 点光源在圆柱透镜(Rod Lens)内的位置并非最佳，或 LED 点光源通过一定面积的萤光材料而使光源变成非点状等原因，而使圆柱透镜(Rod Lens)产生的光线并非完全平行，而有某种角度的张开。为减小张开的角度，如图 16-1、图 16-2 所示，在圆柱透镜(Rod Lens)两侧加装反射板，有使散开的光线较为集中的效果；故“在圆柱透镜(Rod Lens)两侧加装反射板”亦达成为本发明“光源装置”的部份目标——“获得较具方向性光线及提高能源使用效率”——的技术手段之一。

本发明的“光源装置”除可由降低发光二极管使用量降低耗电量外，亦可由控制光线的方向性而减少能量损失，如图 17-1 所示，在习知的背光模块，光线以不具方向性且随意的方式进入导光板，往各方向传播，其中 θ_c 为导光板材料的临界角， θ_1 为会到达“入光面的对面” A 面的光线的角度范围， θ_1 为在该范围内任意一束光线的角度，上述角度均以水平横线为准，由图 17-1 可知 θ_1 小于或等于 θ_c ，而 θ_1 小于 θ_c ，所以 θ_1 小于 θ_c ，所以该束光线会透射出 A 面而损失掉，所以 $2\theta_c$ 角度范围的光线会因此而损失；如果如图 17-2 所示，将进入导光板的光线方向予以控制在 $\theta = \tan^{-1} t / S$ ，则将不会有光线自 A 面漏失，因此可减少能量损失；故“控制光线的方向性”亦为达成本发明“光源装置”的部份目标——“减少能量损失”——的技术手段之一。

本发明的优点是：“光源装置”可解决背光模块光源亮度不均匀、方向性不够、占用较大空间、发光二极管使用量大、耗电量高及散热不佳等问题；本发明并可因提高入光的方向性，而降低背光模块设计的困难度。

附图说明

- 图 1 为单一个发光二极管能量分布型态
图 2 为由数颗的发光二极管所构成的光源照射范围分析图
图 3 为习知的三个发光二极管在导光板入光面的光线强度分布
图 4 为本发明“光源装置”反射光向量的分布型态示意图之一
图 5 为本发明“光源装置”反射光向量的分布型态示意图之二
图 6 为本发明“光源装置”反射光向量的分布型态示意图之三
图 7 为本发明“光源装置”反射曲面设计步骤示意图之一
图 8 为 LED 出射光能量及导光板入光面面积有限元素分割及配对示意图
图 9-1~9-3 为发光二极管封装于圆柱透镜 (Rod Lens) 示意图
图 10-1~10-2 为“部份抛物线反射曲面”示意图
图 11 为本发明“光源装置”反射曲面设计步骤示意图之二
图 12 为本发明“光源装置”“部份抛物线反射曲面”相关参数示意图之一
图 13-1~13-2 为本发明“光源装置”“部份抛物线反射曲面”相关参数示意图之二
图 14-1~14-2 为本发明“光源装置”反射曲面设计步骤示意图之三
图 15-1~15-4 为本发明“光源装置”组装步骤示意图
图 16-1~16-2 为本发明“光源装置”加装反射片的圆柱透镜 (Rod Lens) 示意图
图 17-1~17-2 为本发明“光源装置”所产生的具方向性光源与习知无方向性光源光能损失比较说明图
图 18 为本发明“光源装置”较佳实施例之一
图 19 为本发明“光源装置”较佳实施例之一反射曲面 11 的立体图之一
图 20 为本发明“光源装置”较佳实施例之一反射曲面 11 的立体图之二
图 21 为本发明“光源装置”较佳实施例之二
图 22 为本发明“光源装置”较佳实施例之二反射曲面 12 的立体图之一
图 23 为本发明“光源装置”较佳实施例之二反射曲面 12 的立体图之二
图 24 为本发明“光源装置”较佳实施例之二反射曲面 12 的立体图之三

图 25 为本发明“光源装置”较佳实施例之三至六反射曲面的形状

图 26-1~26-3 为本发明“光源装置”较佳实施例之三至之六反射曲面的形成方法

图 27 是定义本发明“光源装置”较佳实施例之三至六反射曲面的入射光束角度 α 与反射光束角度 $\gamma_1(\alpha)$

图 28-1~28-3 为本发明“光源装置”较佳实施例之三反射曲面入射光束与反射光束的角度关系图、反射光束进入导光板后的方向分布图及能量分布图

图 29-1~29-3 为本发明“光源装置”较佳实施例之三至六反射曲面的较佳实施例之四反射曲面入射光束与反射光束的角度关系图、反射光束进入导光板后的方向分布图及能量分布图

图 30-1~30-3 为本发明“光源装置”较佳实施例之五反射曲面入射光束与反射光束的角度关系图、反射光束进入导光板后的方向分布图及能量分布图

图 31-1~31-3 为本发明“光源装置”较佳实施例之六反射曲面入射光束与反射光束的角度关系图、反射光束进入导光板后的方向分布图及能量分布图

图式组件符号说明

- 1 反射曲面
- 11 较佳实施例之一的反射曲面示意图
- 111 反射曲面 11 在 Z 轴方向的边界之一
- 112 反射曲面 11 在 Z 轴方向的边界之二
- 113 反射曲面 11 在 X 轴方向的边界之一
- 114 反射曲面 11 在 X 轴方向的边界之二
- 12 较佳实施例之二的反射曲面示意图
- 121 反射曲面 12 在 Z 轴方向的边界之一
- 122 反射曲面 12 在 Z 轴方向的边界之二
- 123 反射曲面 12 在 X 轴方向的边界之一
- 124 反射曲面 12 在 X 轴方向的边界之二
- 13 较佳实施例之三至之六的反射曲面示意图
- 14 形成反射曲面 13 的反射曲面之一
- 15 形成反射曲面 13 的反射曲面之二
- 131 反射曲面 13 在 Z 轴方向的边界之一

-
- 132 反射曲面 13 在 Z 轴方向的边界之二
 - 133 反射曲面 13 在 X 轴方向的边界之一
 - 134 反射曲面 13 在 X 轴方向的边界之二
 - 135 反射曲面 13 在 X 轴方向的边界之三
 - 136 反射曲面 13 在 X 轴方向的边界之四
 - 2 连接部
 - 3 发光二极管或以圆柱透镜(Rod Lens)封装的发光二极管
 - 4 导线
 - 5 针脚
 - 6 透明材料
 - 7 导光板
 - 8 导光板入光面
 - 9 圆柱透镜(Rod Lens)
 - 10 反射板

具体实施方式

本发明“光源装置”的技术思想的重心乃在于：具有「光源位于反射曲面之侧边位置」，及「反射光为较具方向性的“向量分布型态”，或均匀的“强度分布型态”」，或「反射光方向性、强度均匀度及光源装置所占空间大小的较佳组合」的特征的“光源装置”；具有本发明的技术思想的个别具体的反射曲面乃是可依据上述本发明的技术思想，以自然原理的光学定律、数学计算及逻辑推理或计算机仿真而得，自然包括在本发明的专利保护范围中；该些个别具体的反射曲面及包含该些反射曲面的“光源装置”均应包含于本发明的专利保护范围中，且举凡运用本发明专利范围中所述的技术思想的等效变化，均应包含于本发明的专利保护范围内。故下列所述实施例所提出的个别具体反射曲面及包含该些反射曲面的“光源装置”，仅为本发明的较佳实施例，并非因此而拘限本发明的专利保护范围。

兹以本发明的六个较佳实施例说明达成本发明目标的反射曲面形状及其作用、效果。惟所述者，仅为本发明的较佳实施例，并非因此而拘限本发明的专利保护范围。

图 18 所示为本发明“光源装置”较佳实施例之一，其光线分布型态如图 4 的反射曲面 11 示意图；如图 18 所示，将反射曲面 11 置于长方六面体 $hijklmnp$ 的想象之框架中，以助了解反射曲面 11 的立体形状；

实施例之一的发光二极管封装于如图 9 所示的圆柱透镜(Rod Lens)之中，光源在反射曲面 11 的侧边位置，且该圆柱透镜(Rod Lens)的“纵向对称面”平行于导光板的出光面，反射光照射面为液晶显示器导光板的入光面或导光板的入光面的局部；

如图 9-3 所示由封装于圆柱透镜(Rod Lens)的发光二极管发出的光线在 X-Y 平面呈扇状放射，反射曲面 11 在 X 轴方向的曲线是使在反射曲面 11 侧边位置的光源所发出的光线能量均匀地分布于照射面，反射曲面 11 在 X 轴方向的曲线制造过程如同前述解决问题的技术手段一、之(一)及一、之 A. 之 1.，反射曲面 11 的立体形状为横向弯曲的立体曲面，反射曲面 11 与 $hilm$ 面及 $kjnp$ 面交集即反射曲面 11 在 X 轴方向的边界 113 及 114 均为曲线；

如图 9-2 所示由圆柱透镜(Rod Lens)可以将发光二极管发出的光线变成在 Y 轴方向为平行的光源，因此不需再藉由 Z 轴方向的反射曲线来形成 Y 轴方向的平行光，反射曲面 11 在 Z 轴方向的曲线制造过程如同前述解决问题的技术手段一、之(一)及一、之 A. 之 3.；反射曲面 11 在纵向的曲线为直线，可将平行且入射角为零入射光亦平行反射出；反射曲面 11 与 $imnj$ 面及 $hlpk$ 面交集即反射曲面 11 在 Z 轴方向的边界 111 及 112 均为直线。

图 19、图 20 所示为较佳实施例之一的反射曲面 11 的不同角度立体图，其中反射曲面 11 与连接部 2 形成一体，发光二极管 3 设置于连接部 2；反射曲面 11 的双面皆与空气直接接触，且反射曲面 11 由包括高热传导性材质的板材及高反光性的面材组成，且高热传导性材质为铝线或铜线或铁线或陶瓷线材料之一种；光源及反射曲面 11 的共同架构可以以移动、转动、或移动加转动调节整体反射光的入光方向。

图 21 所示为本发明实施例之二为光线分布型态亦如图 4 的反射曲面 12 的示意图，如图 21 所示，将反射曲面 12 置于长方六面体 $hijklmno$ 的框架中，以助了解反射曲面 12 的立体形状；

实施例之二的发光二极管并未封装于圆柱透镜(Rod Lens)之中，光源在反射曲面 12 的侧边位置，反射光照射面为液晶显示器导光板的入光面或导光板的入光面的局部；反射曲面 12 的立体形状为一由四边 121、122、123、124 向中间凹入的立体曲面；

反射曲面12在横向的曲线如ef是使在该反射曲面12侧边位置的光源所发出的光线能量在反射后均匀地分布于反射光照射面，反射曲面11在横向的曲线制造过程如同前述解决问题之技术手段一、之(一)及一、之A.之1.，反射曲面12在X轴方向的边界123及124为曲线；

反射曲面12在纵向的曲线系为以在该反射曲面12侧边位置的光源为焦点，顶点为该纵向的曲线与一横向的曲线如ef的交点的抛物线段，抛物线段的焦距等于光源到ef曲线的距离，反射曲面12在横向的曲线制造过程如同前述解决问题之技术手段一、之(一)及一、之A.之2.；

反射曲面12纵向的边界121及122或反射曲面12的各纵向曲线均为以光源为焦点且顶点在ef上且焦距等于光源到ef曲线的距离的抛物线段，以将圆锥状的入射光反射成平行光；越靠近光源的抛物线焦距越小，在反射曲面12与入光面的合理的距离之内，也就是焦距在合理的长度之内，有可能部份反射曲面12无法完全涵盖入光面宽度，如曲线121；然而自曲线121附近的反射曲面反射出的光线因是平行光，故宽度仅为qr线段的宽度，如果导光板的入光面宽度较qr线段为宽时，例如与ps线段同宽，则入光面在最右侧的部份将有pq及rs的宽度没有照明；在需要整个pqrs线段有均匀照明时，解决的方案包括：使曲线121附近的反射曲面反射出的光线亦有适当的展开角度，使反射出的光线到达入光面时与入光面同宽，例如使该局部的纵向反射曲线为焦距不等于光源到ef曲线的距离。

图22~24所示为较佳实施例之二的反射曲面12的各角度立体图，其中反射曲面12与连接部2形成一体，发光二极管3设置于连接部2。在想要缩小圆柱透镜(Rod Lens)厚度而使LED光源在圆柱透镜(Rod Lens)内的位置并非最佳的状况，可在圆柱透镜(Rod Lens)两侧加装反射板，使散开的光线较为集中的效果；反射曲面12的双面皆与空气直接接触，且反射曲面12由包括高热传导性材质的板材及高反光性的面材组成，且高热传导性材质为铝线或铜线或铁线或陶瓷线材料之一种；光源及反射曲面12的共同架构可以以移动、转动、或移动加转动调节整体反射光的入光方向。

较佳实施例之三至六的光线分布型态如图5所示或光线分布型态折衷于图4及图5所示，其反射曲面的形状如图25所示，将反射曲面13置于长方六面体hijklabcd的想象的框架中，以助了解反射曲面13的立体形状；在较佳实施例之三至六，“光源装置”的反射曲面13包括二光源、二反射曲面14、15；一反射曲面配置一光源，

反射光的照射面为液晶显示器导光板的入光面 abcd，导光板入光面 abcd 的两个侧边 bc 及 ad 各设有一光源，反射曲面 13 是由对称于导光板入光面 abcd 的纵向中线 ef 的反射曲面 14 及反射曲面 15 所构成，光源为以圆柱透镜(Rod Lens)封装的发光二极管，且该圆柱透镜(Rod Lens)的“纵向对称面”平行于导光板的出光面 abml；

反射曲面 14 及 15 的立体形状为在横向弯曲的立体曲面，反射曲面 14 及 15 在横向的曲线为抛物线段，抛物线段的对称轴垂直于反射光照射面 abcd，且抛物线段在反射光照射面 abcd 的投影长度等于反射光照射面长度 ab 的一半，反射曲面 13 中的反射曲面 14 及 15 的横向的曲线制造过程如同前述解决问题的技术手段一、之 B. 之 1. 及一、之 C. 之(1)、(2)、(3)，反射曲面 13 与 hiba 面及 k jcd 面交集即反射曲面 13 在 X 轴方向的边界 133、134、135 及 136 均为抛物线的部份曲线；

反射曲面 14 及 15 在纵向的曲线为直线，反射曲面 13 中的反射曲面 14 及 15 的纵向的曲线制造过程如同前述解决问题之技术手段一、之 B. 之 3. 及一、之 C. 之(4)、(5)，如图 9-2 所示由圆柱透镜(Rod Lens)可以将发光二极管发出的光线变成在 Y 轴方向为平行的光源，因此不需再由 Z 轴方向的反射弧面来形成 Y 轴方向的平行光，反射曲面反射曲面 13 中的反射曲面 14 及 15 与 ibcj 面及 hadk 面交集即反射曲面 13 在 Z 轴方向的边界 131 及 132 均为直线。

图 26-1 所示为光线分布型态如图 5 所示或光线分布型态折衷于图 4 及图 5 所示的本发明“光源装置”的反射曲面形成方法，导光板的入光面的长度 L=32mm，以 p 点为焦点，以导光板的入光面长边为 Y 轴方向，垂直于 Y 轴方向为 X 轴方向，方程式为 $Y^2=4fx=4(nL/4)x$ 的抛物线 C3、C4、C5 的焦距 f 各为 8 mm、16 mm、32 mm，即各以 $1*(32/4)$ 、 $2*(32/4)$ 、 $4*(32/4)$ 为焦距，即上述方程式中的 n 各为 1、2、4，抛物线 C3、C4、C5 的焦点均为同一点 p，方程式 $Y^2=4fx=4(nL/4)x$ 的顶点即坐标原点各不相同但均在 X 轴上，X 轴为对称轴；自对称轴 Y=0 起算，截取在“垂直于对称轴的直线”上投影长度为 $w=L/2=16mm$ 的部份抛物线段 S3、S4、S5 做为反射曲面，S3、S4、S5 皆以 C3、C4、C5 各自坐标的原点即 C3、C4、C5 各自的顶点为其端点之一。

如图 26-2、图 26-3 所示，将 S3、S4、S5 往导光板的入光面移动，至远离顶点的端点接触导光板的入光面，配合位于 p 点的 LED，成为照明导光板入光面一半的反射曲面，导光板入光面的另一半则以与该反射曲面形状对称的反射曲面及位于另一侧的 LED 照明；由于投影长度 $w=L/2$ 系自对称轴 Y=0 起算，所以 $h=|x_1|-$

$x_2 = |L/4n + k/n|$ 中的 k 为 0，在 n 为 1、2、4 时，S3、S4、S5 的反射曲面与导光板入光面的最大距离 h ，各为 $32/(4*1)$ 、 $32/(4*2)$ 、 $32/(4*4)$ 。

图 28-1~28-3 至图 31-1~31-3 所示为本发明较佳实施例之三至之六中反射曲面入射光束与反射光束的角度关系、反射光束进入导光板后的方向分布及能量分布。入射光束角度 α 与反射光束角度 $\gamma_1(\alpha)$ 定义于图 27 中，其中 L 为导光板入光面的长边的长度， W 为导光板入光面的长边长度的一半， h 为反射曲面最高点与导光板入光面的距离， K 为“与导光板入光面垂直的侧边”的长度， α 为“反射曲面入射光束”与“垂直于导光板入光面长边的直线”的夹角， $\gamma_1(\alpha)$ 为上述光束自“反射曲面反射且进入导光板后”与“垂直于导光板入光面长边的直线”的夹角， γ_1 为 α 的函数。

图 28-1~28-3 为本发明较佳实施例之三，其中 $n=1$ ， $k=0$ ； $h=|L/4n + k/n|=|32/(4*1)+0/1|=8(\text{mm})$ ，而 $f=nL/4=32/(4*1)=8(\text{mm})$ ，故高度与反射曲面的焦距相等，因此光源——封装于圆柱透镜(Rod Lens)的 LED——在焦点位置，因此如图 28-3 所示， α 自 0 度到接近 90 度的范围内， $\gamma_1(\alpha)$ 均为 0 度，也就是自“反射曲面反射且进入导光板后”与“垂直于导光板入光面长边的直线”的夹角均为 0，故如图 28-1 所示，反射光皆垂直于导光板入光面；图 28-2 所示为在导光板内部 $K=20\text{mm}$ 的位置，即与导光板入光面平行且距入光面 20mm 处的平面的强度分布，横轴代表位置，纵轴则为该平面各处强度与封装于圆柱透镜(Rod Lens)的 LED 最高出光强度的比值。

图 29-1~29-3 为本发明较佳实施例之四，其中 $n=4/3$ ， $k=0$ (此一实施例并未示于图 26-1~图 26-3)； $h=|L/4n + k/n|=|32/(4*4/3)+0/4/3|=6(\text{mm})$ ，高度 h 降为 $(1/n)*(L/4)=(3/4)*(8)=6(\text{mm})$ ； α 与 $\gamma_1(\alpha)$ 的关系，如图 29-3 所示， $\gamma_1(\alpha)$ 最高可达到约 12.5 度，故如图 29-1 所示，反射光自边缘的垂直于导光板入光面 $\gamma_1(\alpha)=0$ 渐增至约 $\gamma_1(\alpha)=12.5$ 然后又稍降；图 29-2 所示为在导光板内部 $K=20\text{mm}$ 的位置，即与导光板入光面平行且距入光面 20mm 处的平面的强度分布，横轴代表位置，纵轴则为该平面各处强度与封装于圆柱透镜(Rod Lens)的 LED 最高出光强度的比值，与实施例之三图 28-2 有明显的双峰相较，实施例之四图 29-2 为有一高原的单峰，强度分布较为均匀。

图 30-1~图 30-3 为本发明较佳实施例之五，其中 $n=2$ ， $k=0$ ； $h=|L/4n + k/n|=|32/(4*2)+0/2|=4(\text{mm})$ ，高度 h 降为 $(1/n)*(L/4)=(1/2)*(8)=4(\text{mm})$ ； α

与 $\gamma_1(\alpha)$ 的关系, 如图 30-3 所示, $\gamma_1(\alpha)$ 最高可达到约 27 度, 故如图 30-1 所示, 反射光自边缘的垂直于导光板入光面 $\gamma_1(\alpha)=0$ 渐增至约 $\gamma_1(\alpha)=27$ 然后又稍降, 与实施例之四 $\gamma_1(\alpha)$ 由 0 渐增至约 12.5 相较, 实施例之五 $\gamma_1(\alpha)$ 由 0 渐增至约 27, 其方向性降低; 图 30-2 所示为在导光板内部 $K=20\text{mm}$ 的位置, 即与导光板入光面平行且距入光面 20mm 处的平面的强度分布, 横轴代表位置, 纵轴则为该平面各处强度与封装于圆柱透镜(Rod Lens)的 LED 最高出光强度的比值, 与实施例之四图 29-2 为有一高原的单峰, 实施例之五图 30-2 为一曲率变化较为和缓的单峰, 强度分布较为均匀。

图 31-1~31-3 为本发明较佳实施例之六, 其中 $n=4$, $k=0$; $h=|L/4n + k/n|=|32/(4*4)+0/4|=2(\text{mm})$, 高度 h 降为 $(1/n)*(L/4)=(1/4)*(8)=2(\text{mm})$; α 与 $\gamma_1(\alpha)$ 的关系, 如图 31-3 所示, $\gamma_1(\alpha)$ 最高可达到约 38 度(?) , 故如图 31-1 所示, 反射光自边缘的垂直于导光板入光面 $\gamma_1(\alpha)=0$ 渐增至约 $\gamma_1(\alpha)=38(?)$ 然后又稍降, 与实施例之五 $\gamma_1(\alpha)$ 由 0 渐增至约 27 相较, 实施例之五 $\gamma_1(\alpha)$ 由 0 渐增至约 38, 其方向性降低; 图 31-2 所示为在导光板内部 $K=20\text{mm}$ 的位置, 即与导光板入光面平行且距入光面 20mm 处的平面的强度分布, 横轴代表位置, 纵轴则为该平面各处强度与封装于圆柱透镜(Rod Lens)的 LED 最高出光强度的比值, 与实施例之五图 30-2 为一曲率变化较为和缓的单峰, 实施例之六图 31-2 为曲率变化更为和缓的单峰, 强度分布更为均匀。

自图 28-1~28-3 至图 31-1~31-3 可以看出: 本发明的“光源装置”的反射曲面当 $k=0$ 时, 随着 n 的增加, 能量均匀度增加, 方向性渐减, 但较之习知的 LED 光源, 仍具显著的方向性, 而反射曲面与导光板入光面距离则快速变小, 光源装置所占空间明显减少。本发明“光源装置”可依背光模块的对方向性、均匀性及空间的需求而选用适当的 n 、 k 、 h —即反射曲面的抛物线、截取的位置及其高度—以符合设计的需求。

本发明的光源装置于申请专利前, 既未曾见诸于刊物, 亦未曾公开于申请前, 合乎新颖性的要件; 可依需要, 弹性设计反射光的光线向量在空间中的分布型态, 及反射光在照射面或导光板内部的强度分布型态; 并可提供均匀、具较高方向性且占据较小空间的背光模块光源于包括行动电话、个人数字助理(PDA PERSONAL DIGITAL ASSISTANT)、笔记型计算机的显示器及其它各种平面显示器, 解决背光模

块光源亮度不均匀、发光二极管使用量大且耗电量高及散热不佳等问题；并提高入光的方向性，降低背光模块设计的困难度，因此合乎实用性及进步性的要件，爰依法提出专利申请，恳请惠予审查，并赐准专利，实感德便。

惟以上所述者，仅为本发明的较佳实施例，并非因此而拘限本发明的专利保护范围，举凡运用本发明专利保护范围中所述构造或方法的等效变化，均应包含于本发明的专利保护范围内。

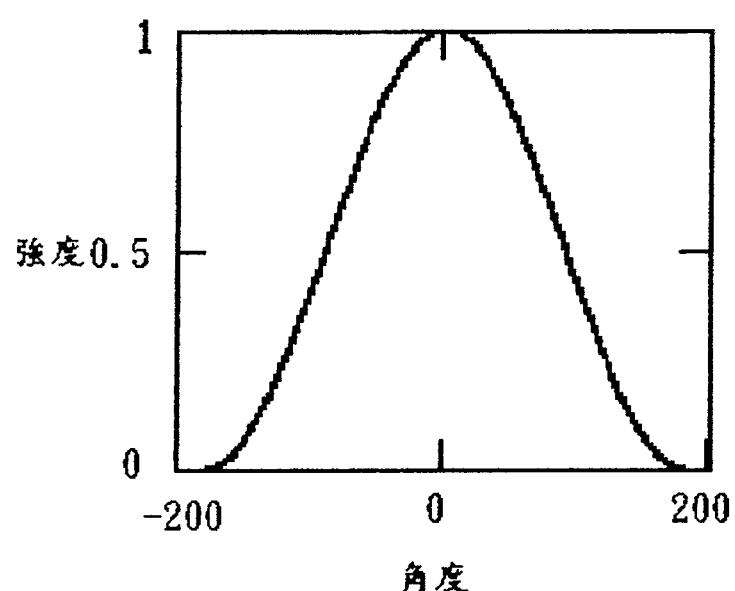


图1

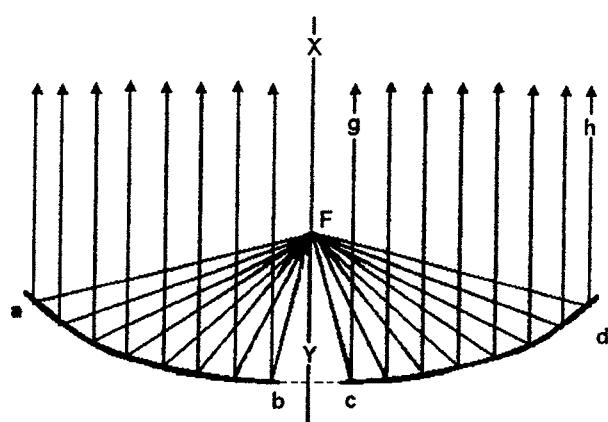


图10-1

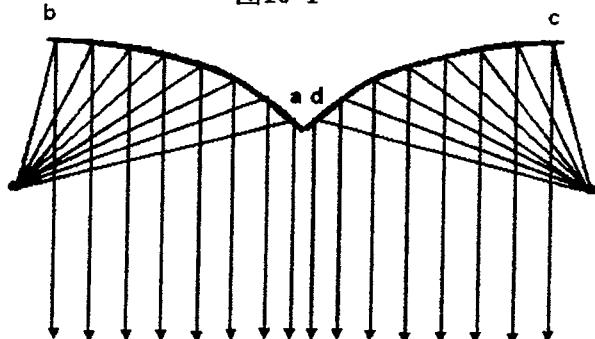


图10-2

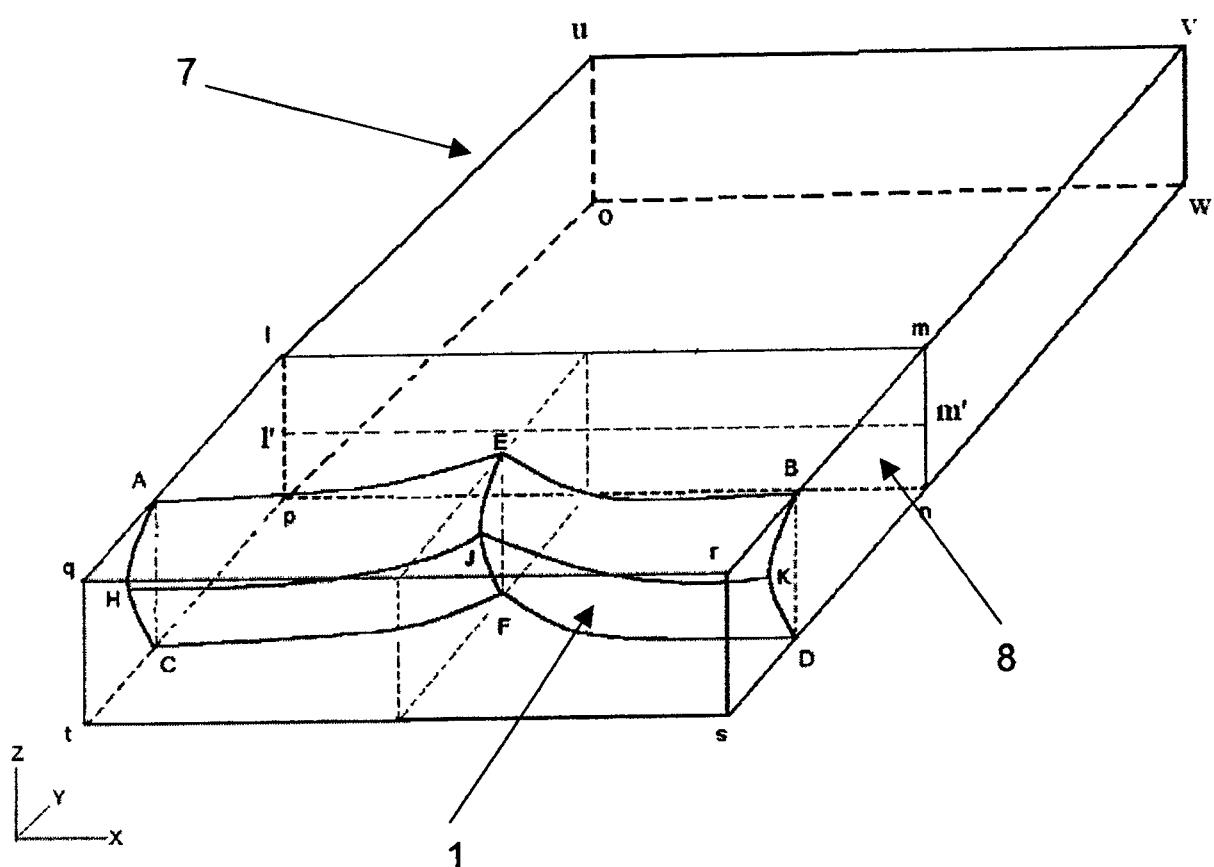


图11

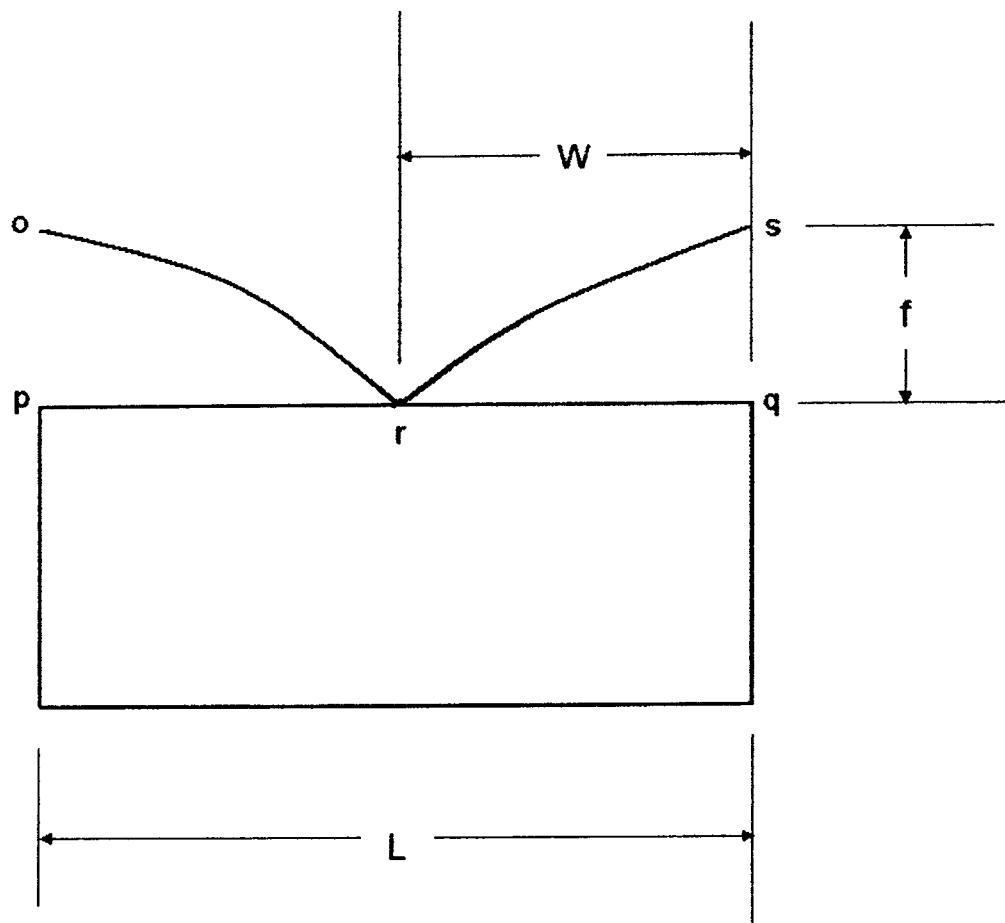


图12

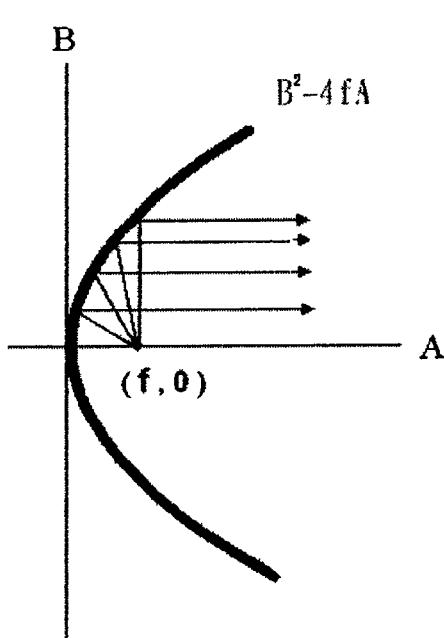


图13-1

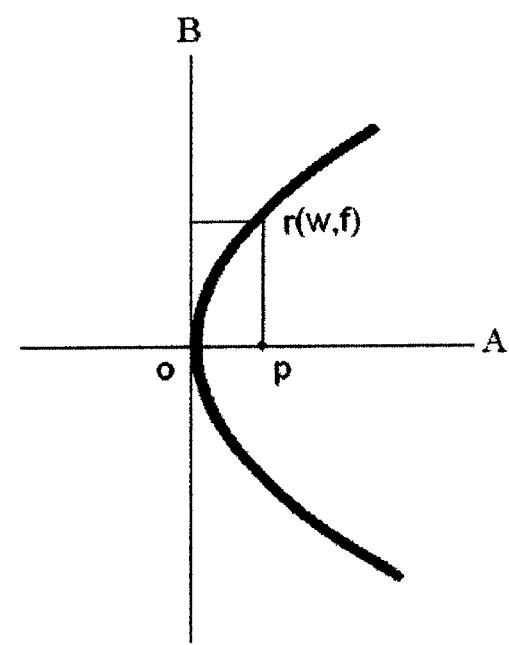


图13-2

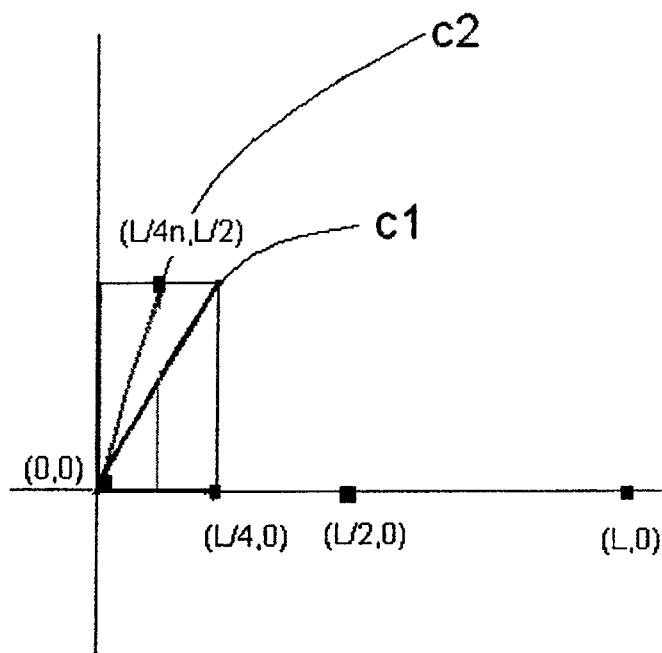


图14-1

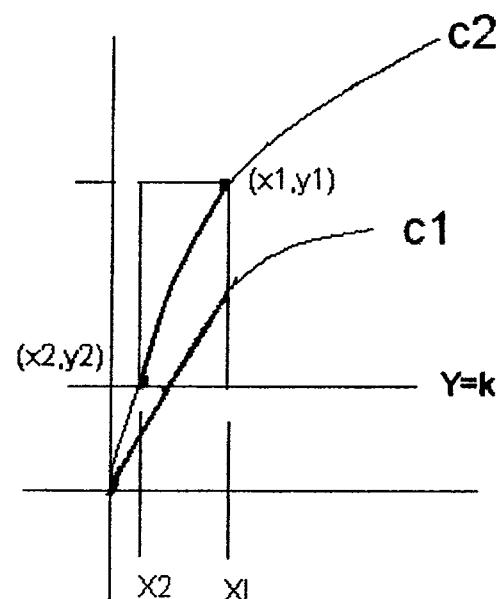


图14-2

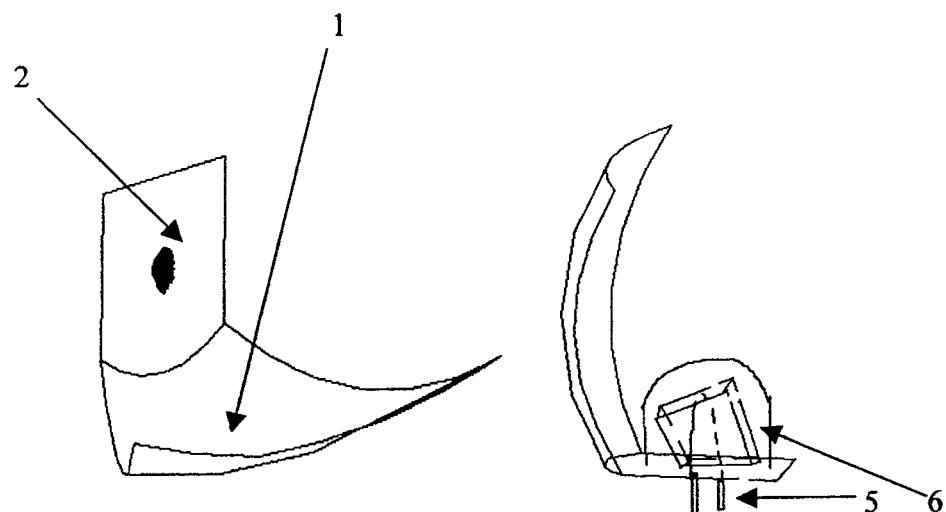


图 15-1

图 15-4

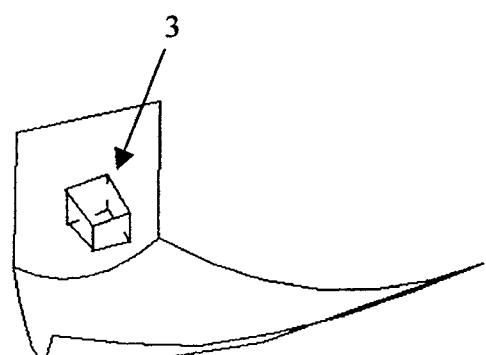


图 15-2

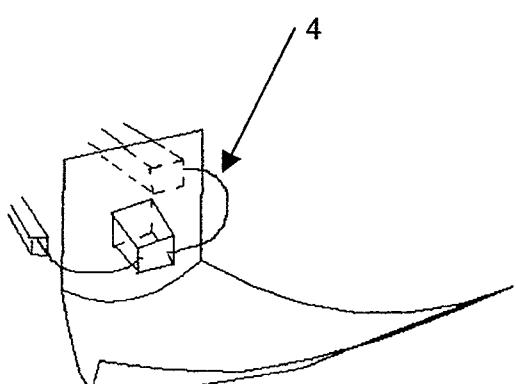


图 15-3

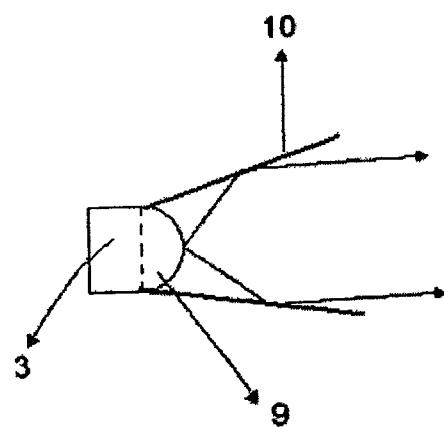


图16-1

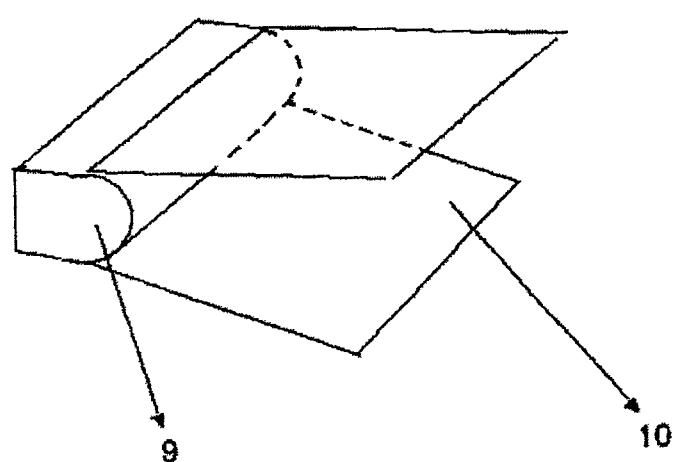


图16-2

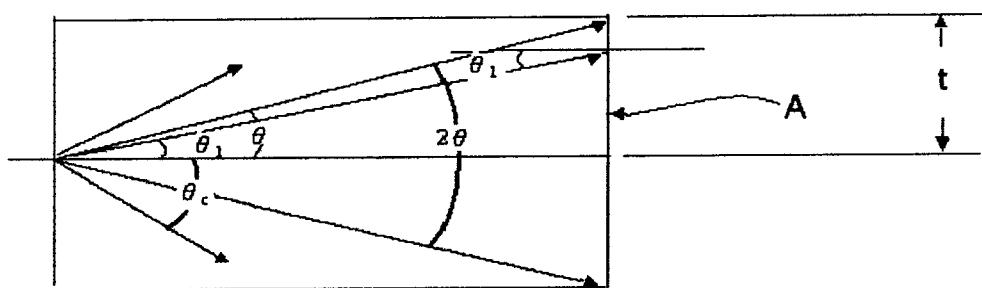


图17-1

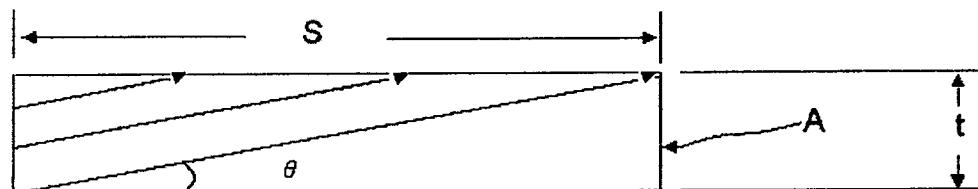


图17-2

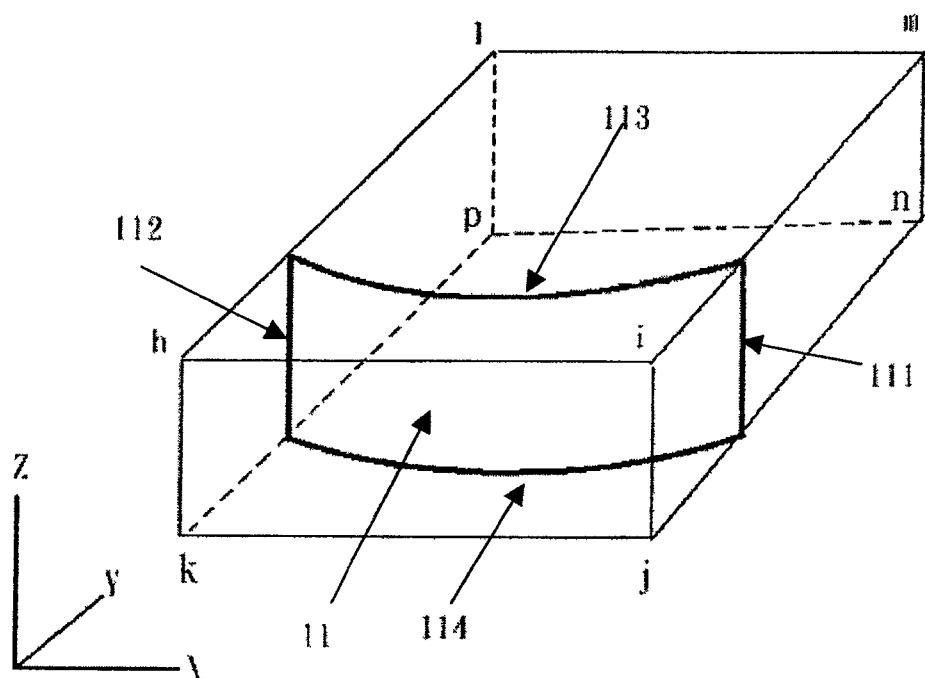


图18

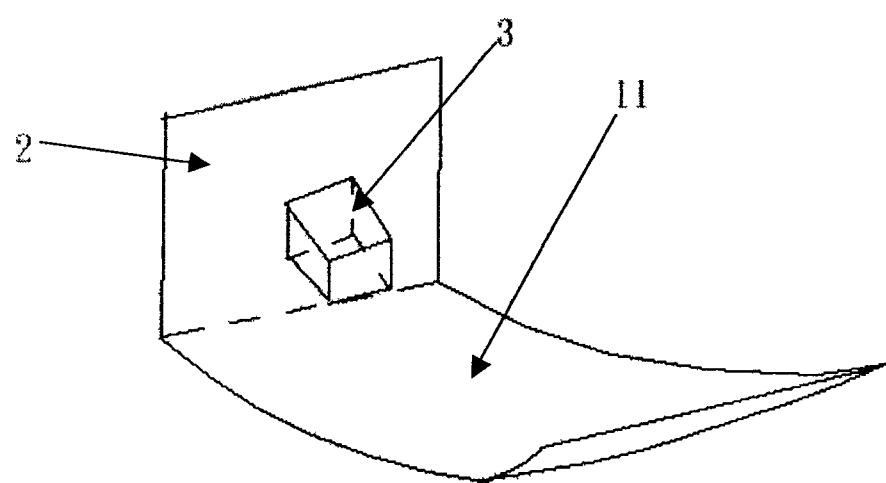


图 19

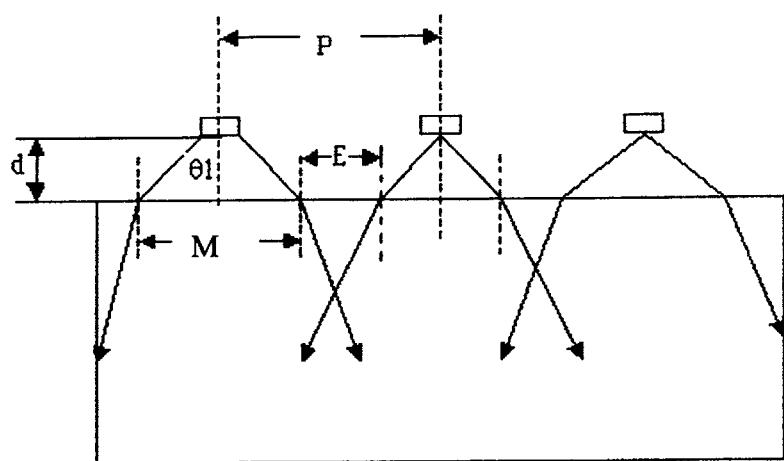


图2

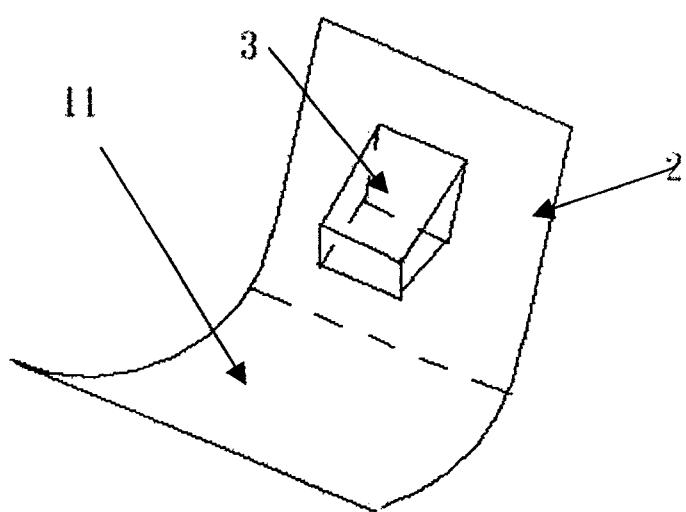


图 20

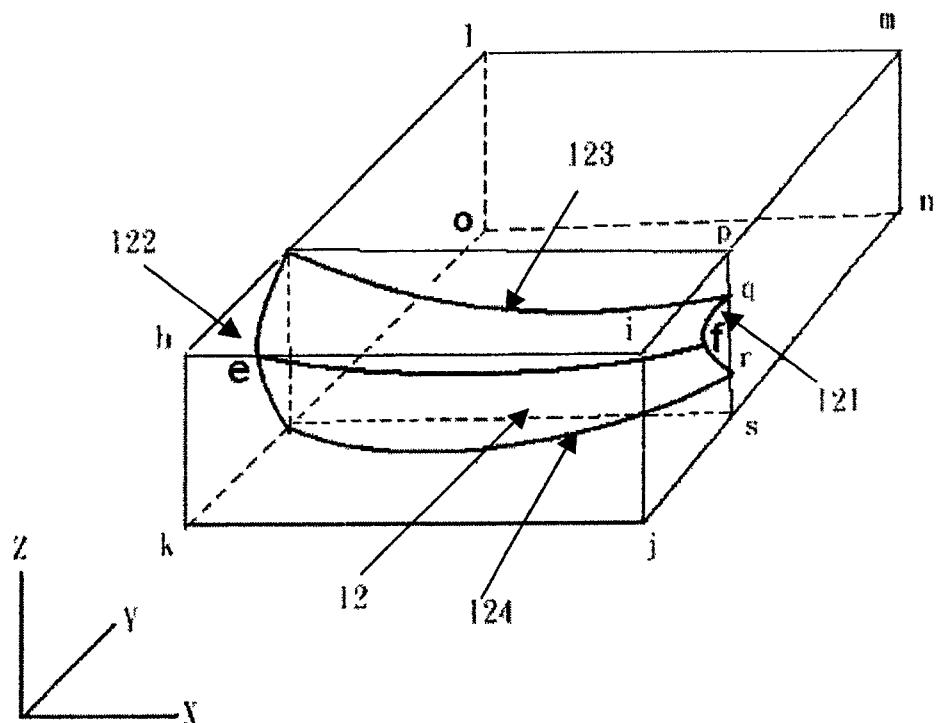


图21

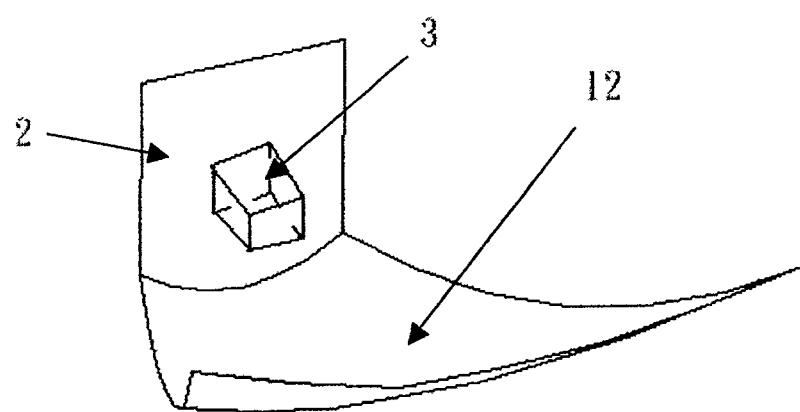


图 22

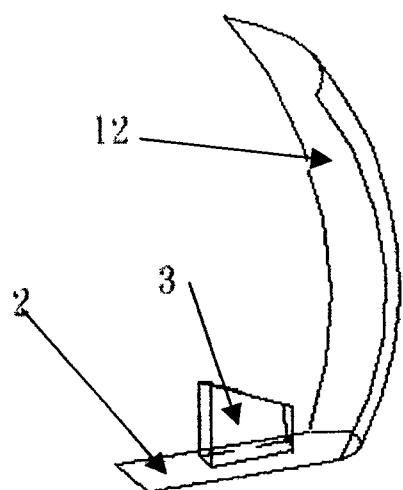


图 23

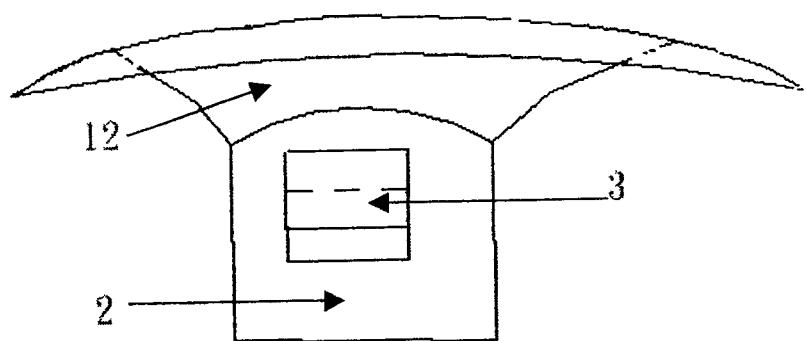


图 24

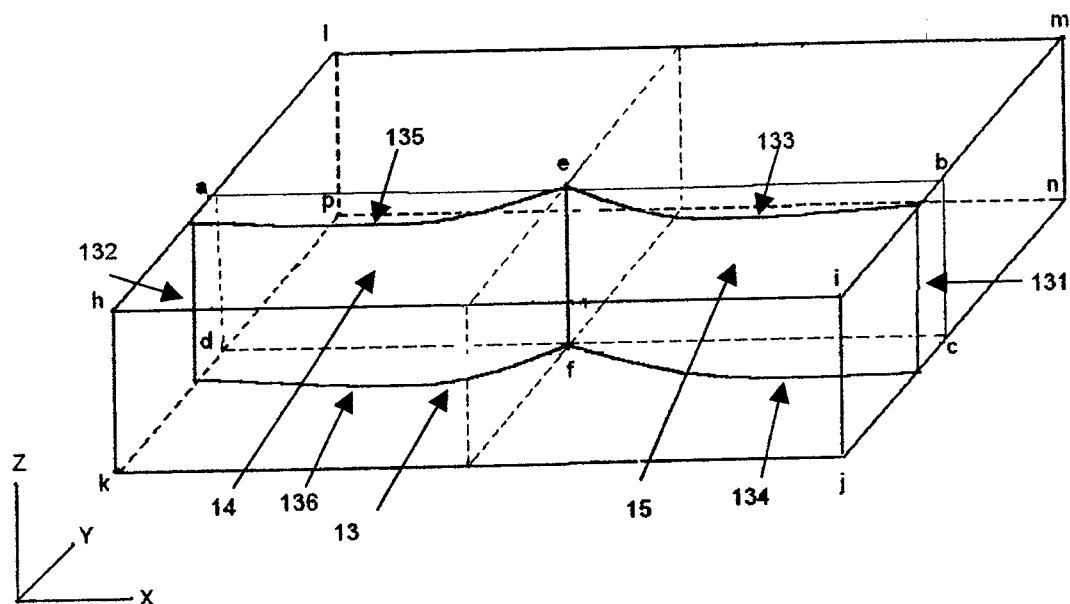


图 25

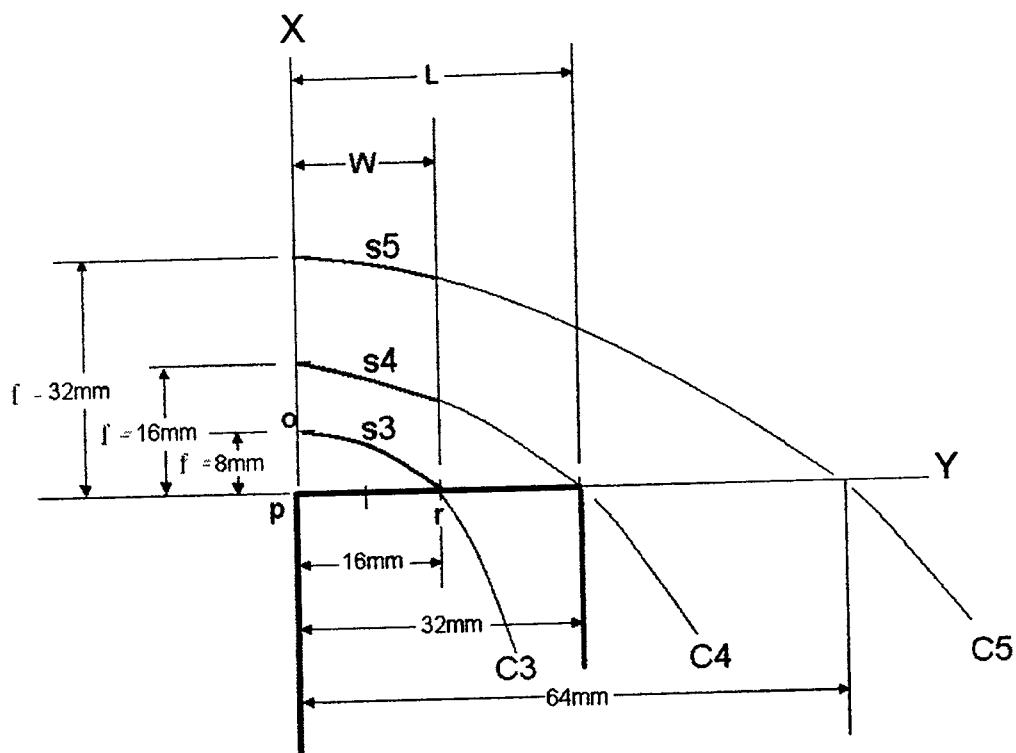


图26-1

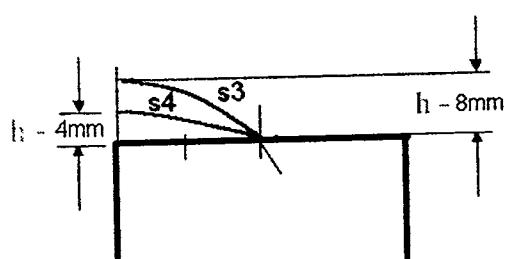


图26-2

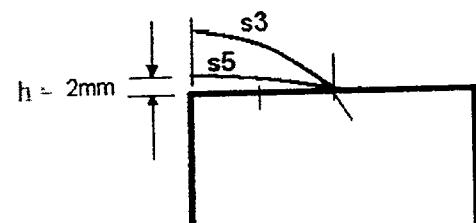


图26-3

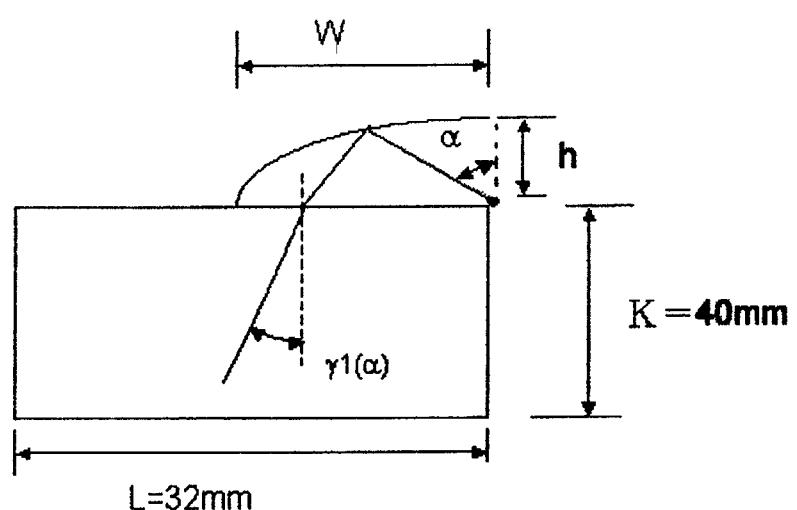


图 27

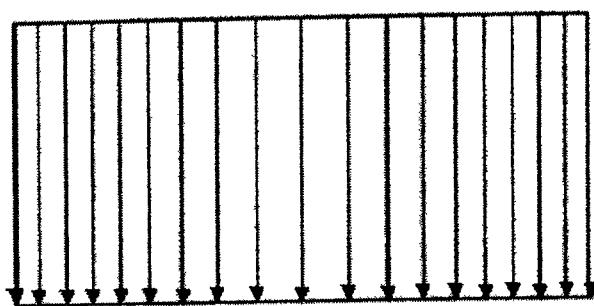


图28-1

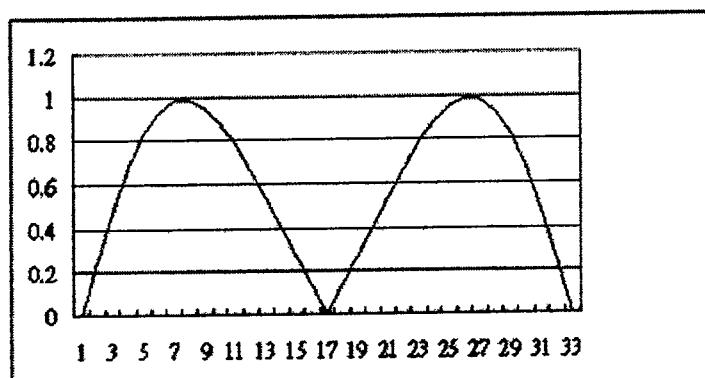


图28-2

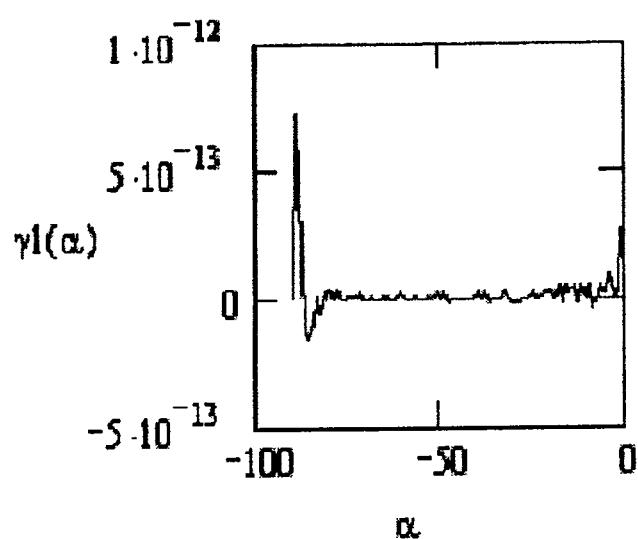


图28-3

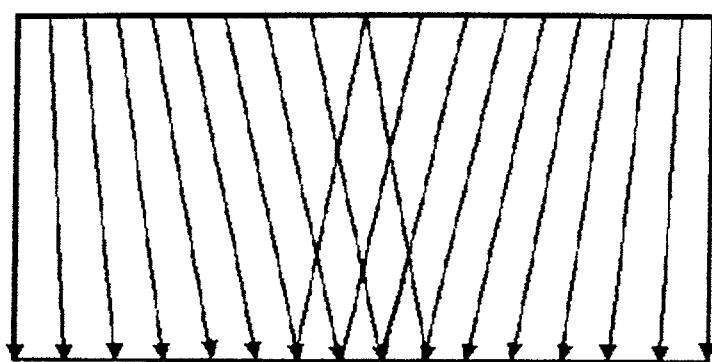


图29-1

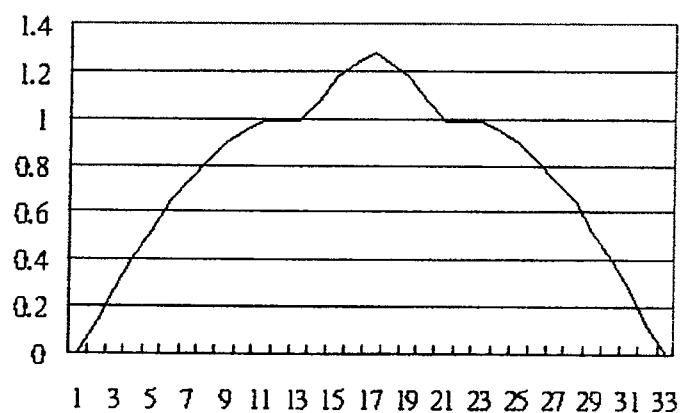


图29-2

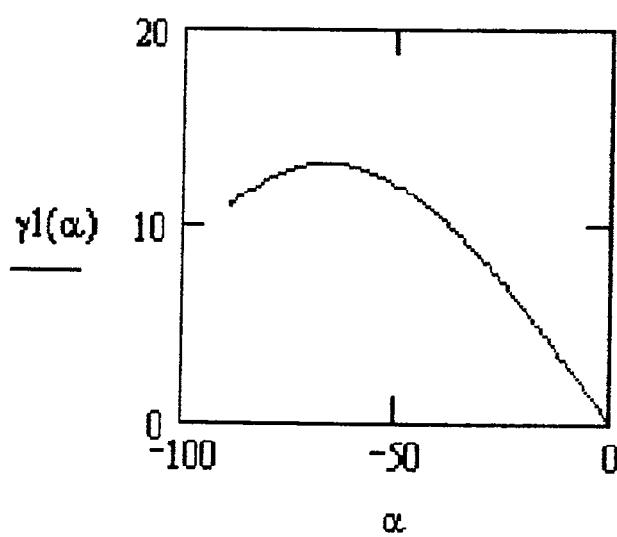


图29-3

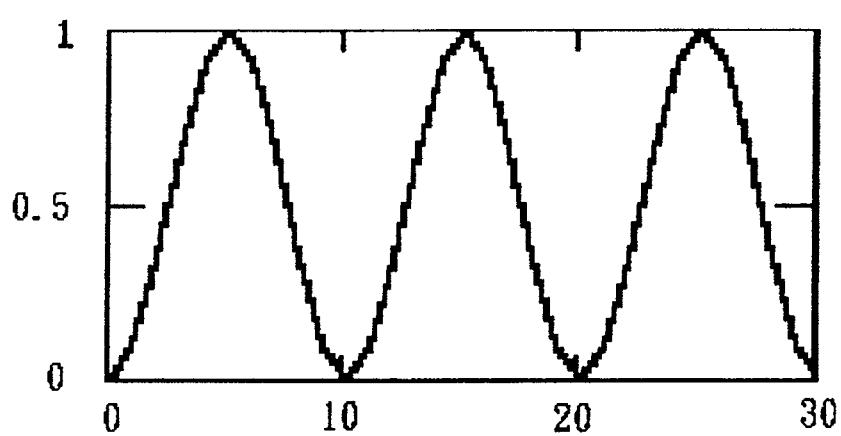


图3

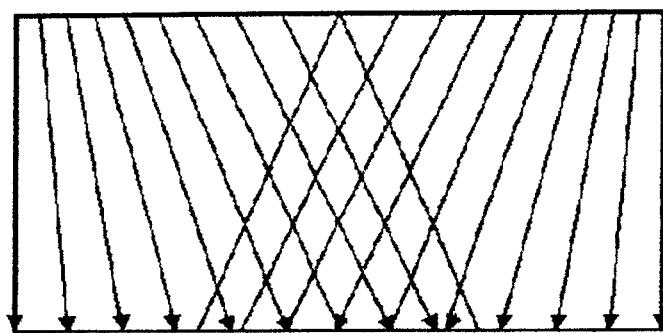


图30-1

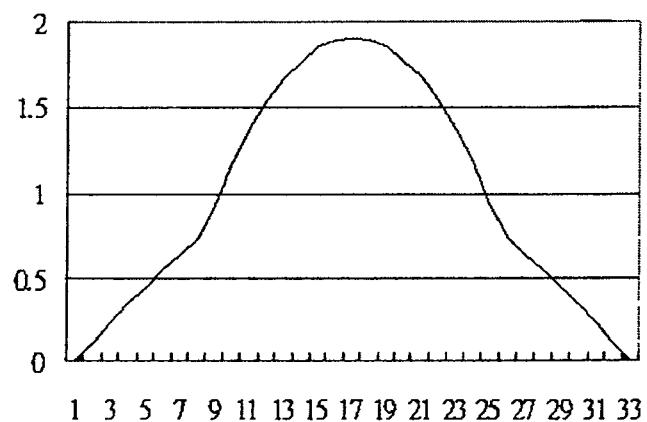


图30-2

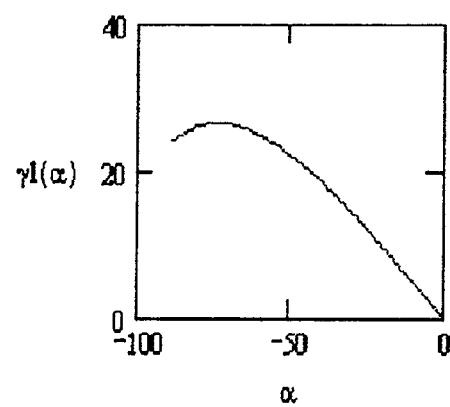


图30-3

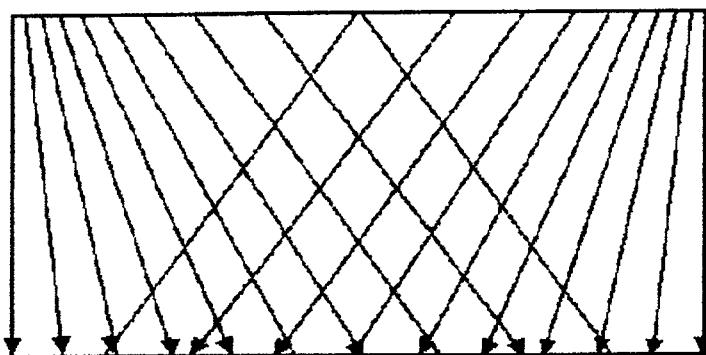


图31-1

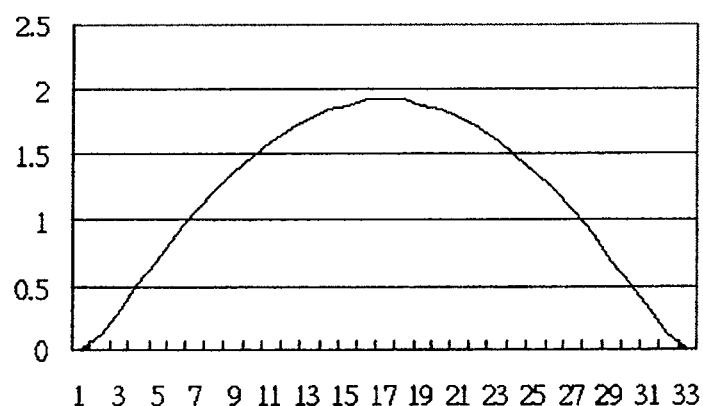


图31-2

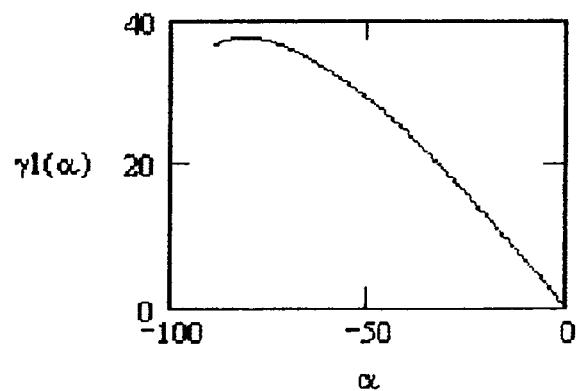


图31-3

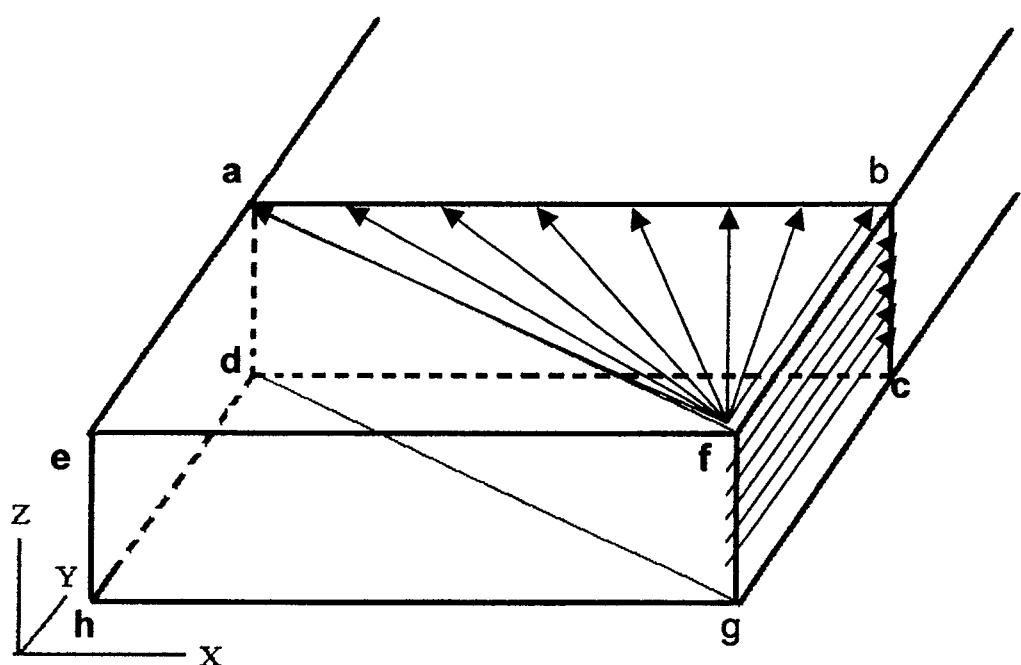


图 4

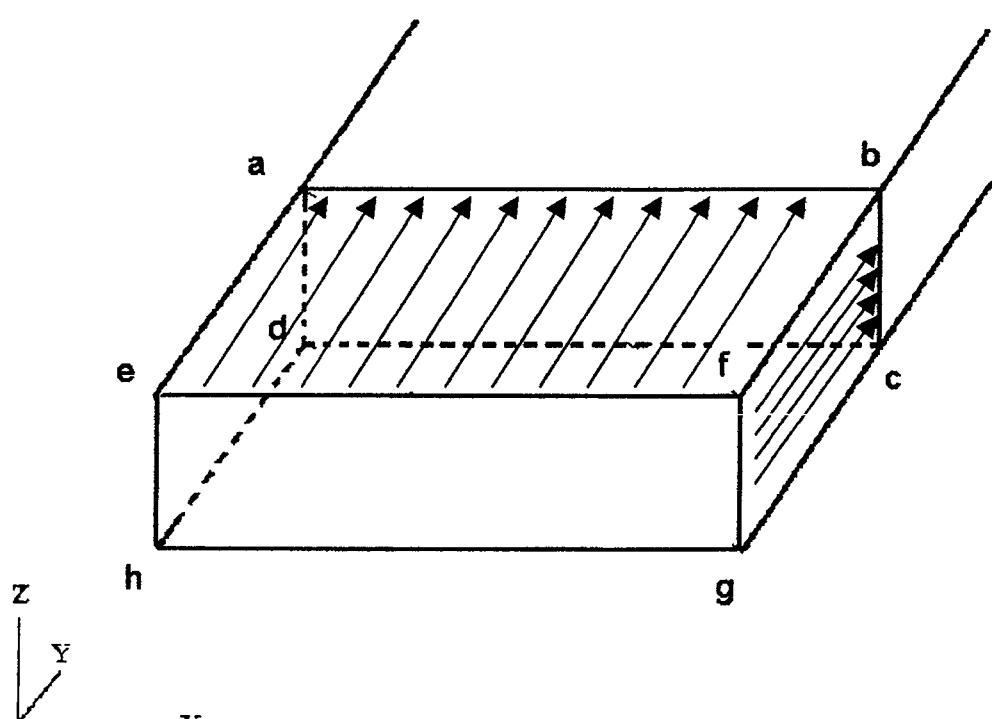


图5

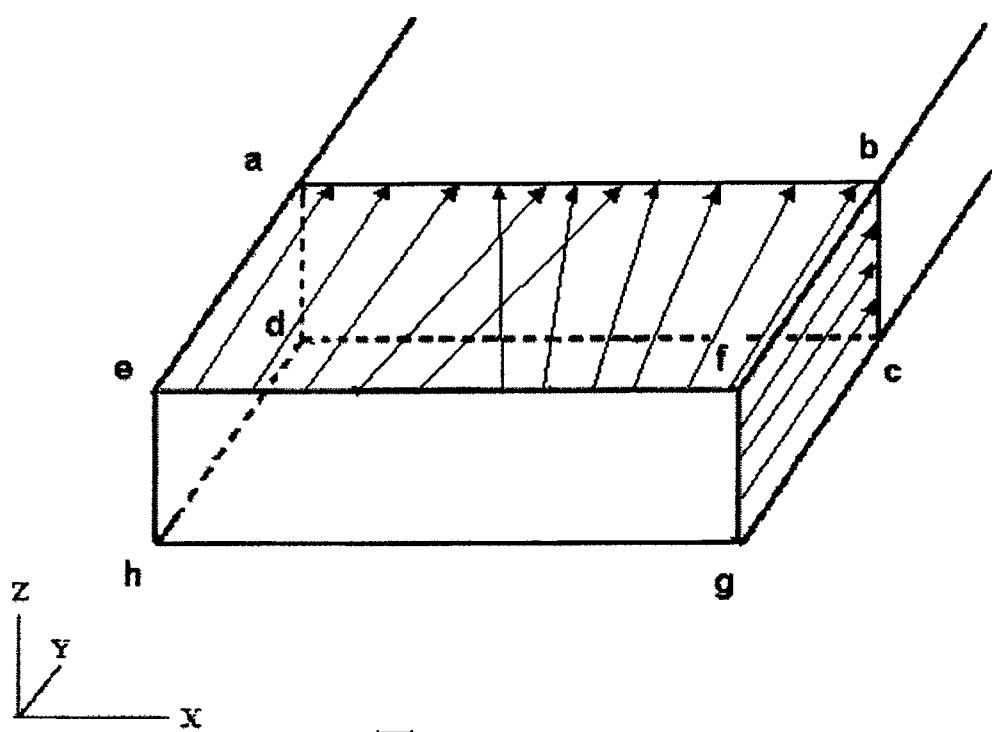


图6

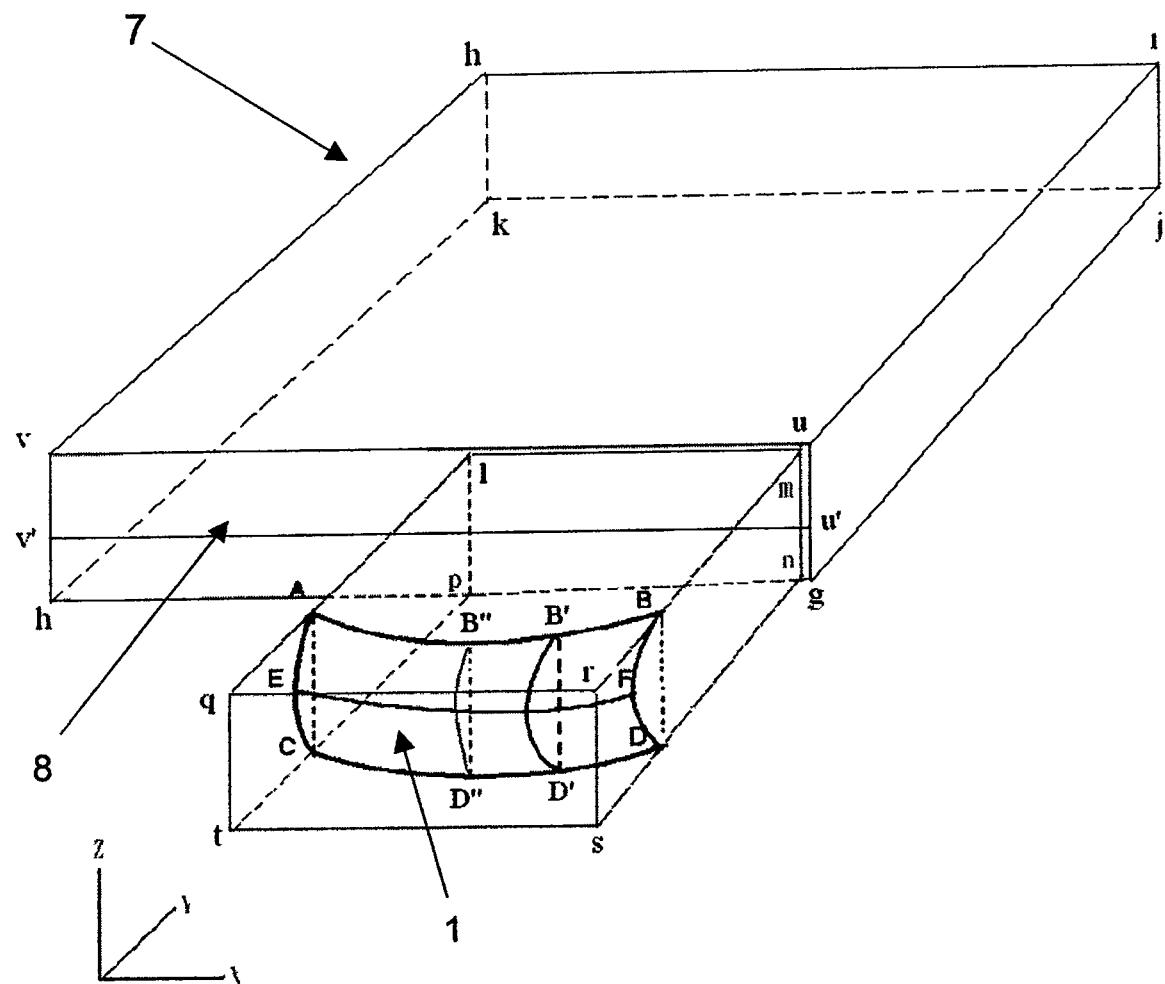


图 7

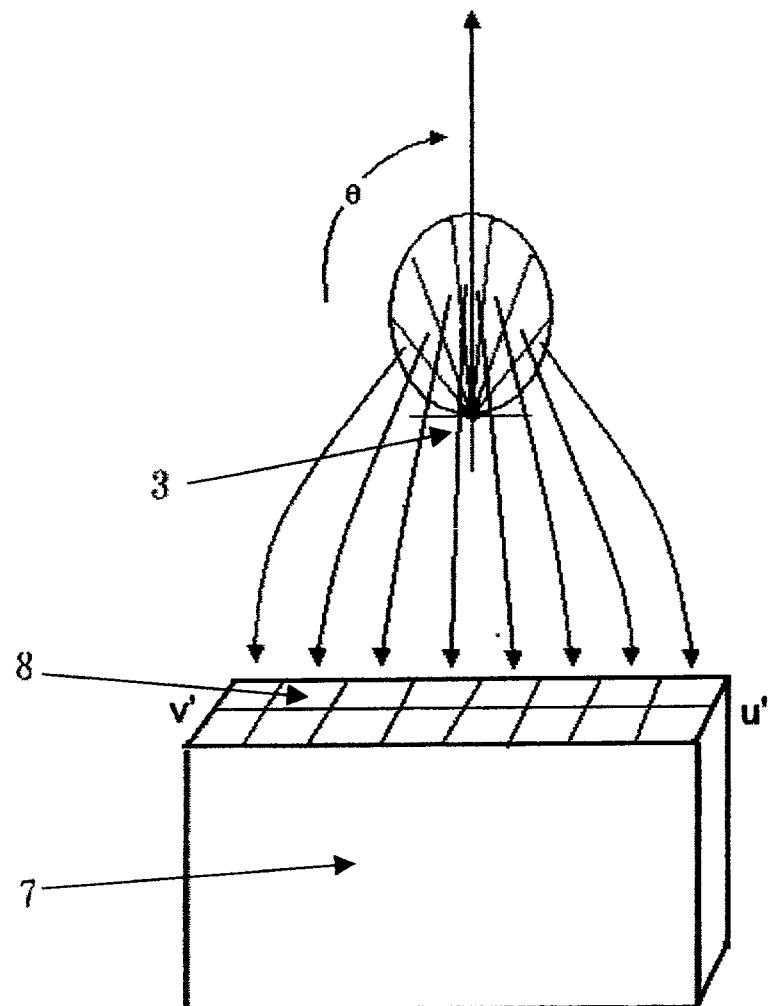


图8

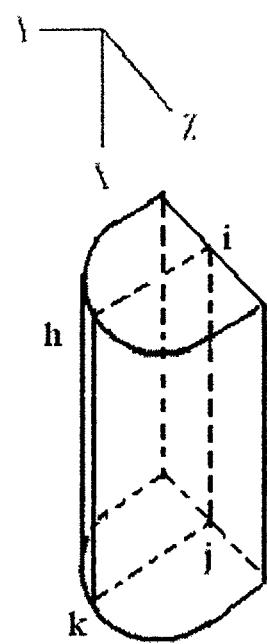


图9-1

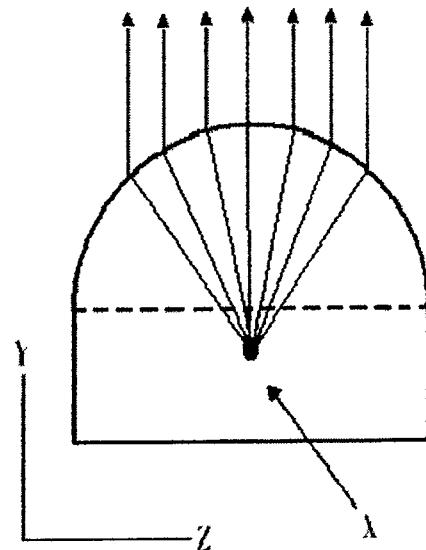


图9-2

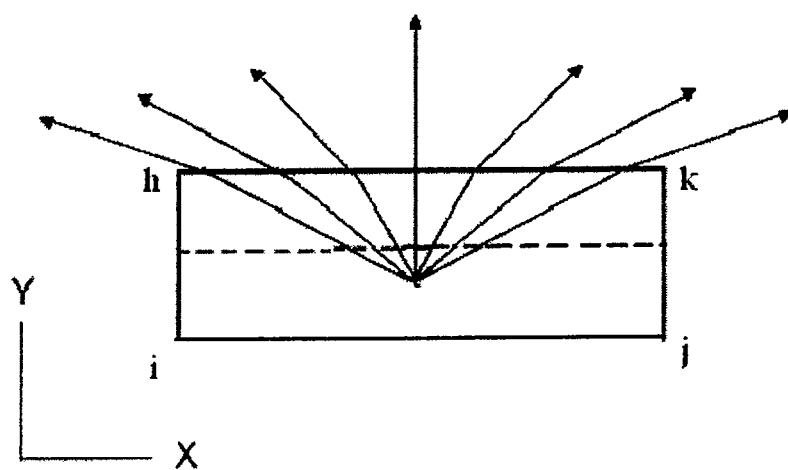


图9-3