



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101815899 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 26

(21) 申请号 200880101038. 0

(22) 申请日 2008. 08. 26

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010. 01. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CN2008/001535 2008. 08. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02010/022540 ZH 2010. 03. 04

(73) 专利权人 潘定国

地址 200041 中国上海市康定路 445 弄 9 号
303 室

(72) 发明人 潘定国

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 刘佳

(51) Int. Cl.

F21V 8/00 (2006. 01)

G02B 5/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0080596 A1, 2002. 06. 27, 全文.

US 2008/0186739 A1, 2008. 08. 07, 全文.

审查员 张玉艳

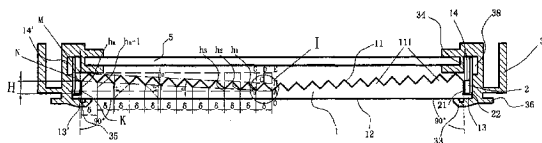
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 12 页

(54) 发明名称

反光片及包含它的片灯、片灯具

(57) 摘要

一种定向棱镜反光片,其中该反光片具有一个棱镜面(11)和一个光滑平面(12),在棱镜面(11)上设有棱镜条(111),这些棱镜条连续设置成锯齿形并以中心平面对称或非对称地设置,各棱镜条(111)的截面三角形的形状相同面积相等,截面三角形顶点距光滑平面(12)的距离逐渐递增,以便将太阳光全部反射出去。一种片灯和一种片灯具包含反光片。



1. 一种片灯,其特征在于,它包括:

反光片,该反光片在称为棱镜面的一个表面上从对称中心平面起左右两边各设有多个平行的条状微柱棱镜体,每一个微柱棱镜体的横截面为三角形,该三角形呈锯齿形连续布置且彼此形状相同截面积相等,并且与对称中心平面相邻的左右两个三角形的顶点距反光片称为光滑平面的另一表面的距离最短,向着左右两侧其顶点距反光片的另一表面的距离逐渐递增,各微柱棱镜体的顶点的连线是两条倾斜的直线,该直线是与反光片的截面中心轴线相交于一点,它们和反光片的光滑平面均形成夹角 α , α 小于 45 度,而且各个截面三角形在长度方向的距离是相等的;

一边框,所述边框是一由左右两条散热条和上下两块封头相连接而构成的矩形框架,其中所述散热条在各自的长度方向设有一处于内侧面下部凸出的凸肩、一处于内侧面上部凸出并在其中设有水平槽的凸台,所述反光片安装在边框上,其两侧搁置在所述凸肩上,所述反光片下部的凸缘顶端与左右两条散热条的内侧面相对抵接并使其凸缘所在的侧平面与两条散热条内侧面形成间隙,从而构成与中心平面既平行又彼此相对称的凹的灯槽,所述封头截面是 Γ 形的;

灯体,所述灯体为经预制的、由含有多个发光二极管贴片和线路板构成的长条形灯组件,且该灯组件通过直接安放或夹装或嵌装于所述灯槽内并使灯槽内的发光二极管发射平面与灯槽内壁相紧贴并和反光片各截面三角形顶点连线所在的面相交成 $90-\alpha$ 的夹角。

2. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,所述三角形棱镜体向着发光二极管照射方向的各截面三角形的一边或临光的一边称为受光临界边,也是三角形棱镜体的受光临界面,该受光临界边的延长线和相对于棱镜面的光滑平面相交并与法线成一夹角,这一夹角范围从 40 度到 90 度。

3. 如权利要求 2 所述的片灯,其特征在于,该受光临界边的延长线和相对于棱镜面的光滑平面的法线相交成 45 度。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的片灯,其特征在于,该三角形棱镜体相对于受光临界边的另一边垂直于光滑平面。

5. 如权利要求 2 所述的片灯,其特征在于,所述发光二极管光线主轴是平行于反光片光滑平面的一束光,当所述反光片中心平面一侧上的三角形棱镜体有 n 个时,相应地每个发光二极管发光平面具有面积 A ,该发光平面面积 A 分割为与棱镜体数量相等的 n 等分,如果所提供的总的光子能量为 E ,那么每一等分面积上分配到 $E/A/n$ 的足够光子能量,因此发光二极管发射的光线均匀照射到中心平面一侧的任一截面三角形的受光临界边或三角形棱镜体的受光临界面上。

6. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,所述夹角 α 小于 10 度。

7. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,所述反光片在距中心平面最远的两侧微柱棱镜体外都留有边缘部分,在两侧的所述边缘部分相对平行的侧平面下部设有长条状的凸缘。

8. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,所述反光片是由聚碳酸酯或聚甲基丙烯酸酯的透明塑料制成。

9. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,还包括:

反射衬片,其边缘插置在散热条的凸台的水平槽和封头的插槽中而架设于反光片上

方。

10. 如权利要求 9 所述的片灯,其特征在于,所述反射衬片由塑料、纸张或金属材料制成。

11. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,所述发光二极管贴片是低功率管,并于一个发光二极管贴片中设置数个芯片。

12. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,还包括两个接线端子,所述反光片在位于灯槽外侧的边缘部分的一端端面上各设有一插孔,所述接线端子分别安装于插孔中,并通过导线与长条形灯组件的引线电连接。

13. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,所述散热条在位于线路板后相对凸台后部位置设有一沿长度方向设有一用于防止与线路板上电导件接触的内槽。

14. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,所述散热条的凸肩与反光片相对接触的部位设有密封槽,通过在密封槽中安放密封条使它们相对密封。

15. 如权利要求 1 所述的片灯,其特征在于,所述散热条在相对凸肩的后部设有水平的散热筋。

16. 如权利要求 1 或 13 所述的片灯,其特征在于,所述散热条由铝合金材料制成,所述封头由聚碳酸酯或聚甲基丙烯酸酯的透明塑料制成。

17. 一种包括如权利要求 1 所述的片灯的片灯具,其特征在于,还包括一底框和一发光二极管恒流源,其中,底框是由金属材料制成的矩形框架,并在其左右框条上横跨若干金属条,左右框条下表面沿长度方向各自具有两个间隔地位于相对内侧的向下凸出的矩形短凸条部和两个位于外侧的向下凸出的矩形长凸条部,所述边框的左右两散热条在沿长度方向表面上设有与长凸条部配合的长槽,所述底框安装于边框上,其长凸条部匹配地插入边框的长槽,其短凸条部端部抵靠于边框的凸台上表面,并在短凸条部和长凸条部之间的框条的间隔部的下表面和与其相对的边框表面之间形成一长的矩形空间,所述发光二极管恒流源通过连接件安装在底框的金属条上,它的输出端通过导线连接接线端子。

18. 如权利要求 17 所述的片灯具,其特征在于,所述短凸条部和长凸条部之间的间隔部所在长度方向设有若干螺栓安装孔,所述底框和边框散热条是通过将插入散热条长槽的底框长凸条部和该长槽的外壁部沿长度方向分别设有若干相对应的锥形孔和螺孔并通过顶针柱销相对固定。

19. 一种片灯,其特征在于,它包括:

反光片,该反光片在称为棱镜面的一个表面上从一侧到另一侧设有多个平行的条状微柱棱镜体,每一个微柱棱镜体的横截面为三角形,该三角形呈锯齿形连续布置且彼此形状相同截面积相等,从左至右或从右至左各三角形的顶点距反光片称为光滑平面的另一表面的距离逐渐递减或递增,其顶点的连线是一条直线,以及该直线与反光片的光滑平面截面所在的线相交并形成夹角 α , α 小于 45 度,而且各个截面三角形在长度方向的距离是相等的,其中,所述反光片的各微柱棱镜体中,其三角形顶点距光滑平面最远一微柱棱镜体外的边缘部分的凸缘在棱镜面一侧设有一平行于棱镜体的长槽;

散热条,所述散热条由金属导热材料制成,其截面采用矩形或角尺寸形形状,安装于长槽的上部,其暴露于长槽外的一侧表面为具有平行的散热筋的散热侧,而其下表面和与之相对的长槽槽壁形成间隙而构成一凹的灯槽;

灯体,所述灯体为经预制的、由含有多个发光二极管贴片和线路板构成的长条形灯组件,且该贴片通过直接安放或注塑方式安装于所述灯槽内并使灯槽内的发光二极管发射平面与灯槽内壁相紧贴并与反光片棱镜面上各截面三角形顶点连线所在的面相交成 $90-\alpha$ 的夹角。

20. 如权利要求 19 所述的片灯,其特征在于,所述三角形棱镜体向着发光二极管照射方向的各截面三角形的一边为受光临界边,也是三角形棱镜体的受光临界面,该受光临界边为所述三角形的一边与光滑平面的法线相交成等于或大于 45 度的临界边。

21. 如权利要求 20 所述的片灯,其特征在于,该三角形棱镜体相对于受光临界边的另一边垂直于光滑平面。

22. 如权利要求 20 所述的片灯,其特征在于,所述发光二极管光线主轴是平行于反光片光滑平面的一束光,当所述反光片上的三角形棱镜体有 n 个时,相应地每个发光二极管的发光平面具有面积 A ,该发光二极管的面积 A 分割为与棱镜体数量相应的 n 等分,若所提供的总的光子能量为 E ,那么每一等分面积上分配到 $E/A/n$ 的足够光子能量,因此,发光二极管发射的光线均匀照射到任一截面三角形的受光临界边或三角形棱镜体的受光临界面上。

23. 如权利要求 19 所述的片灯,其特征在于,所述夹角 α 小于 10 度。

24. 如权利要求 19 所述的片灯,其特征在于,所述反光片是由聚碳酸酯或聚甲基丙烯酸酯的透明塑料制成。

25. 如权利要求 19 所述的片灯,其特征在于,所述反光片与各个微柱棱镜体的平行的两端都留有边缘部分,所述边缘部分的侧平面下部设有长条状的凸缘。

26. 如权利要求 19 所述的片灯,其特征在于,当所述散热条的截面采用角尺寸形形状时,其散热侧具有平行的散热筋。

27. 如权利要求 19 所述的片灯,其特征在于,所述发光二极管贴片是低功率管,并于一个发光二极管贴片中设置数个芯片。

28. 如权利要求 19 所述的片灯,其特征在于,还包括一个接线端子,所述反光片在其一端面上位于灯槽外侧的边缘部分上设有一插孔,所述接线端子分别安装于插孔中,并通过导线与长条形灯组件的引线电连接。

29. 如权利要求 19 所述的片灯,其特征在于,所述反光片在灯槽长度方向的相对边缘部分的外壁上设有多个平行的散热筋。

30. 一种包括如权利要求 19 所述的片灯的片灯具,其特征在于,还包括底框,其中,所述底框由片灯保持框和保持件组成,片灯保持框在前表面上设有用于卡装片灯的围壁,在后表面上设有多个安装孔,所述保持件为若干磁铁块并各自安装在安装孔内,所述片灯保持框是一通过连接件安放到室内外任何板壁上的壳体,并在与磁铁块相对应的反光片上设有与磁铁块相吸合的金属材料块。

31. 如权利要求 30 所述的片灯具,其特征在于,还包括一反射衬片,所述反射衬片具有反光片近似相同的尺寸,并且选用塑料、纸张或金属材料制成,它夹装在片灯和保持框之间。

32. 如权利要求 30 所述的片灯具,其特征在于,所述反射衬片的一面为光面的反射衬面,另一面上设有多条散热筋。

反光片及包含它的片灯、片灯具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微型棱镜式反光板,尤其涉及一种等截面三角形棱镜反光板及由其制成各种形状片灯、片灯具。

背景技术

[0002] 在现有技术中反光板或者反光片主要是用于光线的反射、折射,后来人们在其上设有可起到棱镜作用的条形微柱棱镜,就能更好地用于调节太阳光反射和折射,最后又发展成可在其两端安置灯体而制成发光板以达到兼备照明的作用。在中国专利申请号 240510029375.1 中,本申请人曾提出了一种微型棱镜式太阳光反光板及其调节控制装置,其中,反光板的一个表面上设有多个平行的条状等腰直角三角形的微柱棱镜体,其顶角为 90° ,底角各为 45° ,其两端的端面上各设有盲孔,并在盲孔中安放包括 LED 二极管灯体。这种反光板应用在具有玻璃吊顶、窗户或天窗的厅室。冬天可让太阳光充分射入,夏天可将太阳光全部或部分地反射出去,即在遮挡太阳光的同时使厅室内保持光线明亮,而其两端的灯体可在阴暗天气或晚上提供补充照明。尽管这种结构的反光板在灯体作用下可使反光板整体形成一发光面,但是因受到设计结构的限制,其照明光照度是比较低的。

[0003] 在受到以上专利申请的启发后,申请人设想如何将反光板和发光二极管 LED 的组合结构推进到照明领域,并着手研究通过 LED 使反光板的点光源变为一个面光源,也就是将 LED 从装饰作用走向真正的照明。为此,申请人于 PCT(CN)/2007/002052, PCT(CN)/2008/000031 专利申请中揭示了两种反光板,其中,一种是平板,其一表面上具有多个平行的条状微柱棱镜体,每一个微柱棱镜体的横截面为不等边直角三角形,在与对称中心平面相邻的左右两个不等腰直角三角形截面积最大,向着左右两端其截面积依次递减的反光板;另一种是圆盘形板,它是以中心轴线为对称中心,截面是直角三角形微型棱镜的圆盘形反光板,在其径向方向形成多个环状微柱棱镜体,其截面和截面积的结构都与平板的一样。这两种反光板在其相对两端和圆周面上设置盲孔和安装灯体后,以圆盘形反光板为例,在其上设置灯体,这些灯体的发射中心轴线是与反光板平面平行,或者穿过反光板平面的各个环状棱镜体夹角的顶点。于是在灯体中发出光线将从各个微柱棱镜体中反射出来,而产生良好的照明效果。

[0004] 在进一步的研究中,发现上述结构的平板和圆盘形反光板在定向照明上还存在着在反光板通过棱镜在一个平面上反射和出射光线的不均匀性(影响照明效果)以及反光板制成灯片的小型化,也就是非对称的单侧微柱棱镜设计布置,这是在以上专利申请中都没有意识到的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种可能性,使反光板通过棱镜在一个平面上反射和出射光线的十分均匀性(具有等同)的对称型等截面三角形定向棱镜反光片。

[0006] 本发明的另一目的是在室内照明中,不采用大功率 LED,避免因为散热机构而使灯

具复杂化,以及由于结温的升高导致流明值下降。而采用把低功率芯片所发出的每一根光束精确地定位好它们的发射,传导和反射使灯具达到最好效果。

[0007] 本发明的另一目的是反光板的微柱棱镜设置成单侧的并使制成的片灯具有非对称单侧微柱棱镜片灯。

[0008] 本发明又一目的是将上述的棱镜反光片制成的片灯和单侧微柱棱镜片灯用于制造灯具。

[0009] 实现上述目的的技术方案是,本发明属于对称型的等截面三角形微型棱镜反光片在称为棱镜面的一个表面上从对称中心平面起的左右两边各设有多个平行的条状微柱棱镜体,每一个微柱棱镜体的横截面为三角形,其中,该三角形呈锯齿形连续布置且彼此形状相同截面积相等,并且与对称中心平面相邻的左右两个三角形的顶点距反光片称为光滑平面的另一表面的距离最短,向着左右两侧其顶点距反光片的另一表面的距离逐渐递增,各微柱棱镜体的顶点的连线是两条倾斜的直线,该直线是与反光片的截面中心轴线相交于一点,它们和反光片的光滑平面均形成夹角 α , α 小于 45 度,而且各个截面三角形在长度方向的距离是相等的。

[0010] 如以上所述的反光片,其中,所述夹角 α 小于 10 度,而所述三角形为直角三角形或非直角三角形。

[0011] 本发明利用上述反光片制成的片灯,它包括反光片、一边框、反射衬片和多个灯体,所述边框是一由左右两散热条和上下两封头相连接而构成的矩形框架,其中,所述散热条在各自的长度方向设有一处于内侧面下部凸出的凸肩、一处于内侧面上部凸出并在其中设有水平槽的凸台,所述反光板安装边框上,其两侧搁置在的凸肩上,使其下部的凸缘顶端与左右两散热条的内侧面相对抵接并使其凸缘所在的侧平面与两散热条内侧面形成间隙,从而构成与中心平面既平行又彼此相对称的凹的灯槽,所述封头截面是 U 形的,所述反射衬片由塑料、纸张或金属材料制成,它通过边缘插置在散热条凸台的水平槽中而架设于反光板上,所述灯体为发光二极管 LED、灯泡、电极管或预制成多个发光二极管灯管组件并各自安装在灯槽内,所述发光二极管的发射平面和棱镜面上的各个截面三角形顶点的连线相交成 $90-\alpha$ 的夹角。

[0012] 如以上所述的片灯,其中,所述锯齿形布置的三角形在其顶点距光滑平面距离逐渐递减方向,各个三角形右侧边和左侧边之一,称为临界边,它的延长线和相对于棱镜面的光滑平面相交并与法线成一夹角,这一夹角范围从 40 度到 90 度。

[0013] 如以上所述的片灯,其中,所述灯体为经预制的、由含有多个发光二极管贴片和线路板构成的长条形灯组件,且该灯组件通过直接安放或夹装或嵌装于所述灯槽内并使灯槽内的发光二极管发射平面和与灯槽内壁相紧贴并和反光板各截面三角形顶点连线所在的面相交成 $90-\alpha$ 的夹角。

[0014] 如以上所述的片灯,其中,所述三角形棱镜体向着发光二极管照射方向的各截面三角形的一边或临界边称为受光临界边,也是三角形棱镜体的受光临界面,该受光临界边的延长线和相对于棱镜面的光滑平面相交并与法线成一夹角,这一夹角范围从 40 度到 90 度。

[0015] 如以上所述的片灯,其中,所述发光二极管光线主轴是平行于反光片光滑平面的一束光,当所述反光片中心平面一侧上的三角形棱镜体有 n 个时,相应地每个发光二极管

LED 发光平面具有面积 A, 该发光平面面积 A 分割为与棱镜体数量相等的 n 等分, 如果所提供的总的光子能量为 E, 那么每一等分面积上分配到 $E/A/n$ 的足够光子能量, 因此, 发光二极管发射的光线可均匀照射到中心平面一侧的任一截面三角形的受光临界边或三角形棱镜体的受光临界面上。

[0016] 如以上所述的片灯, 其中, 所述发光二极管和 LED 贴片是低功率管, 并可于一个 LED 贴片中设置数个芯片。

[0017] 如以上所述的片灯, 其中, 所述散热条在位于线路板后相对凸台后部位置设有一沿长度方向设有一用于防止与线路板上电导件接触的内槽。

[0018] 如以上所述的片灯, 其中, 所述散热条在相对凸肩的后部设有水平的散热筋。

[0019] 本发明利用上述所述的片灯制成的片灯具, 其中, 还包括一底框和一发光二极管恒流源, 其中, 底框是由金属材料制成的矩形框架, 并在其左右框条上横跨若干金属条, 左右框条下表面沿长度方向各自具有两个间隔地位于相对内侧的向下凸出的矩形短凸条部和两个位于外侧的向下凸出的矩形长凸条部, 所述边框的左右两散热条在沿长度方向上表面上设有与长凸条部配合的长槽, 所述底框安装于边框上, 其长凸条部可匹配地插入边框的长槽, 其短凸条部端部抵靠于边框的凸台上表面, 并在短凸条部和长凸条部之间的框条的间隔部的下表面和与其相对的边框表面之间形成一长的矩形空间, 所述发光二极管恒流源通过连接件安装在底框的金属条上, 它的输出端通过导线连接接线端子。。

[0020] 如以上所述的片灯具, 其中, 所述短凸条部和长凸条部之间的间隔部所在长度方向设有若干螺栓安装孔, 所述底框和边框散热条是通过将插入散热条长槽的底框长凸条部和该长槽的外壁部沿长度方向分别设有若干相对应的锥形孔和螺孔并通过顶针柱销相对固定。

[0021] 本发明属于非对称型的等截面三角形微型棱镜反光片, 该反光片称为棱镜面, 该反光片的一个表面上从一侧到另一侧设有多个平行的条状微柱棱镜体, 每一个微柱棱镜体的横截面为三角形, 其特征在于, 该三角形呈锯齿形连续布置且彼此形状相同截面积相等, 从左至右或从右至左各三角形的顶点距反光片称为光滑平面的另一表面的距离逐渐递减或递增, 其顶点的连线是一条直线, 以及该直线与反光片的光滑平面截面所在的线相交并形成夹角 α , α 小于 45 度, 而且各个截面三角形在长度方向的距离是相等的。

[0022] 如以上所述的反光片, 其中, 所述夹角 α 小于 10 度, 而所述三角形为直角三角形或非直角三角形。

[0023] 本发明利用非对称型的反光片制成的片灯, 其中, 它包括反光片、散热条、多个灯体, 其中, 所述反光片的各微柱棱镜体中, 其三角形顶点距光滑平面最远一微柱棱镜体外边缘部分的凸缘在棱镜面一侧设有一平行于棱镜体的长槽, 所述散热条由金属导热材料制成, 其截面可采用矩形或角尺寸形形状, 安装于长槽的上部, 其暴露于长槽外的一侧表面为具有平行的散热筋的散热侧, 而其下表面和与之相对的长槽槽壁形成间隙而构成一凹的灯槽, 所述灯体为发光二极管 LED, 灯泡或电极管或预制成多个发光二极管灯组件并各自安装在灯槽内。

[0024] 如以上所述的片灯, 其中, 还包括一个接线端子, 所述反光片在其一端面上位于灯槽外侧的边缘部分上设有一插孔, 所述接线端子分别安装于插孔中, 并通过导线与长条形灯组件的引线电连接。

[0025] 本发明利用非对称型的片灯制成的片灯具,其中,它包括用该反光片制成的片灯和底框,其中,所述底框由片灯保持框和保持件组成,片灯保持框在前表面上设有可卡装片灯的围壁,在后表面上设有多个安装孔,所述保持件为若干磁铁块并各自安装在安装孔内,所述片灯保持框是一可通过连接件安放到室内外任何板壁上的壳体,并在与磁铁块相对应的反光板上设有与磁铁块相吸合的金属材料块。

[0026] 如以上所述的片灯具,其中,所述反射衬片的一面为光面的反射衬面,另一面上设有多个散热筋。

[0027] 由上可见,本发明的等截面三角形微型棱镜反光片在棱镜面上设有能起到棱镜作用的微柱棱镜条,而且这些微柱棱镜条呈连续锯齿形并以中心平面对称或从左至右单侧(非对称)地设置,其各截面三角形的顶点距反光片的光滑表面距离是逐渐递增,以便可将直射太阳光全部反射出去而不影响散射的太阳光进入厅室内,可使厅室内在遮挡太阳光的同时保持室内光线明亮,并且反光片截面三角形的形状可经选择,对太阳光具有较大光学偏转棱镜条,它们可使太阳光全部或部分地反射到反光片的两侧,由安装在那里的太阳能电池吸收以贮存太阳能。此外,本发明通过在反光片的灯槽中安装 LED 发光二极管而成为片灯,由于反光片是透明塑料制成,发光二极管是贴片型的、它的表面紧贴于灯槽槽壁而使发射光线可在单一介质中传导,就像光在玻璃纤维中传导一样,这样 LED 光线在传输过程中光的能量损失极小。光在全内反射的传输效率可达到 90 ~ 99%。本发明的片灯和传统的射灯所不同,无需在使用场合调节发射灯具的主轴位置,就可以产生人们需要的、有一定投射角的灯光。

[0028] 另外,可用片灯制成片灯具,它是薄壁型,因而片灯具可通过保持件和底框嵌装在墙体内,并可与墙体平面处于同一平面。此片灯具所发出的定向照明的光线和水平方向形成一个用户所期望的、固定的角度,同时片灯具定向照明的灯光可以十分准确地定向地照明用户所希望场地,无论是向上、向下、向左、向右,光线可以到达。一方面,这类薄型定向照明的片灯具可广泛应用于例如厨房灶具所在的墙面、橱柜内壁、卫生间的镜子上方、楼梯和楼梯走道、公共走廊,墙面广告照明,工厂流水线等等。另一方面,该片灯具的片灯耗电量小,在其功率为普通灯泡的十分之一或情况下可得到与普通灯泡同样的照明亮度,而且散热量小,使用寿命长。这可扩大和方便人类的生活、工作、学习的空间,并达到高效节能、使用安全的目的,还具有结构简约、使用简便的优点。

[0029] 附图简要说明

[0030] 图 1 是等截面三角形棱镜反光片的横截面剖视图,表示在反光片中心平面两侧的三角形棱镜体是以锯齿形对称布置;

[0031] 图 2a 是图 1 的等截面直角三角形棱镜反光片制成的片灯的横截面剖视图;

[0032] 图 2b 是图 2a 中 I 的局部放大图;

[0033] 图 2c 是图 2a 的俯视图;

[0034] 图 3a 是片灯之一的主视图;

[0035] 图 3b 是沿图 3a 的 A-A 所作的剖视图,表示该片灯的棱镜面的一种棱镜体设计构造以及在发光二极管照射下的光程分析;

[0036] 图 4a 是片灯之二的主视图;

[0037] 图 4b 是沿图 4a 的 A-A 所作的剖视图,表示该片灯的棱镜面的另一种棱镜体设计

构造以及在发光二极管照射下的光程分析；

[0038] 图 5a 是片灯之三的主视图；

[0039] 图 5b 是沿图 5a 的 A-A 所作的剖视图，表示该片灯的棱镜面的又一种棱镜体设计构造以及在发光二极管照射下的光程分析；

[0040] 图 6 是在棱镜结构上不同于图 3～图 5 的反光片与灯体制成的片灯的局部剖视图，表示在发光二极管 LED 点亮和照射下的反射和折射光路分析；

[0041] 图 7 是图 3b 的片灯在中心轴线一侧各个三角形棱镜体在长度方向的间距以及相邻三角形顶点连线与水平线形成夹角关系视图；

[0042] 图 8 是图 6 的 A 放大视图，表示棱镜体的受光临界面为直角三角形斜边并与棱镜法线相交成 45 度；

[0043] 图 9 是图 4b 的片灯在中心轴线一侧各个三角形棱镜体在长度方向的间距以及相邻三角形顶点连线与水平线形成夹角关系视图；

[0044] 图 10 是图 9 的 B 放大视图，表示棱镜体的受光临界面为直角三角形直角边并与棱镜法线相交成 45 度；

[0045] 图 11 是图 5b 的片灯在中心轴线一侧各个三角形棱镜体在长度方向的间距以及相邻三角形顶点连线与水平线形成夹角关系视图；

[0046] 图 12 是图 11 的 C 放大视图，表示棱镜体的受光临界面为三角形一边并与棱镜法线相交成 45 度；

[0047] 图 13 是图 2 的片灯制成的片灯具的剖视图；

[0048] 图 14 是等截面三角形棱镜反光片的剖视图，表示从反光片一侧到另一侧是单向锯齿形布置；

[0049] 图 15 是图 14 的反光片制成的片灯在发光二极管 LED 点亮和照射下的反射和折射光路图；

[0050] 图 16 是用图 15 的片灯制成的片灯具的剖视图；

[0051] 图 17 是本发明的 10W 片灯与 30W 的日光灯在 0～1.5 米的距离范围内照度的对比曲线图；

[0052] 图 18 是本发明的 10W 片灯与 30W 的日光灯在 1.5～3 米的距离范围内照度的对比曲线图；

[0053] 图 19 是本发明的两种形状不同的等截面三角形棱镜 10W 片灯在 0～1.5 米的距离范围内照度的对比曲线图；

[0054] 图 20 是本发明的两种形状不同的等截面三角形棱镜 10W 片灯在 1.5～3 米的距离范围内照度的对比曲线图。

具体实施方式

[0055] 第一实施例

[0056] 请参阅图 1，在本发明的第一实施例中，本发明的等截面三角形微型棱镜反光片，是在反光片 1 称为棱镜面 11 的一个表面上从对称中心平面 00' 起的左右两边各设有多个平行的条状微柱棱镜体 111，每一个微柱棱镜体 111 的横截面为三角形，包括直角三角形和非直角三角形，其中，所述多个三角形呈锯齿形连续分布且彼此截面是相同相等的，并且与

对称中心平面相邻的左右两个三角形的顶点距反光片称为光滑平面 12 的另一表面的垂直距离最短,向着左右两侧其顶点距反光片的另一表面的垂直距离逐渐递增(因中心平面或中心轴线两侧是对称的,故该垂直距离以左半为例),而各个三角形的顶点在水平方向的距离是相等的,各为 δ 。这样,整个三角形棱镜体宽度为 $\delta \times 2n$,其中, n 是对称中心平面一侧的三角形棱镜体的数量。另外,在本发明中,反光片除了具有已设定的二个面,平坦的光滑平面 12 和锯齿波三角形的棱镜面 11 外,还可把近光滑平面 12 的三角形顶点连起来,以及把远离光滑平面 11 的相邻三角形顶点连起来,乃以中心平面左半侧为例,得到二条直线或连接所在的二个平面,这二条直线(二个平面)是倾斜的但相互平行。该两条直线是与反光片的截面中心轴线相交于 A、H 点,为 AN、HM,它们和反光片的光滑平面 12 均形成夹角 α , α 小于 10 度。

[0057] 在另一方面,因本发明的反光板 1 是应用透明塑料制作,所以在传导光线的特征上接近普通光学玻璃。在图 1 中,反光板 1 棱镜面 11 上设置了顶角为 90° 的各个等截面不等腰直角三角形条状微柱棱镜体 111。每一个微柱棱镜体 111 对光线的反射仍然是以棱镜反射的形式进行的。太阳光(SL)以平行于棱镜的法面 F 直射在反光板 1 上,其每一束光线的入射光 a 从反光板 1 的上光滑表面 12 透过其上部进入微柱棱镜体 111 的两个相互垂直面以平行于入射光 a 的方向 b 被反射出去,即平行于微柱棱镜体 111 斜面法面的阳光入射和出射棱镜体的斜面,并在每一个直角边上反射,光线偏转 180° ,以达到把平行入射的光线反射出来。

[0058] 对于每一个微柱棱镜体的横截面为不等边直角三角形情况下,当平行于反射棱型斜面法面的阳光入射和出射棱镜的斜面,而在每一个直角面上的反射,光线偏转 180° ,同样可把平行入射的光线反射出来的目的,是完全一样的。

[0059] 此外,因设计的需要,我们在本文中引入临界边的概念,即锯齿形布置的三角形在其顶点距光滑平面距离逐渐递减方向,各个三角形右侧边和左侧边之一,称为临界边,此临界边的延长线和相对于棱镜面的光滑平面相交并与法线成一夹角,这一夹角范围从 40 度到 90 度。

[0060] 本发明在应用上述不同的等截面三角形的反光片与灯体一起制成片灯时,它在发光二极管照射下将产生怎样的不同于太阳光光线的反射和折射,现说明如下:

[0061] 请参阅图 2,根据本发明的片灯,它包括反光片 1、多个灯体 2、一边框 3、反射衬片 5。在片灯中,反光片 1 在距中心平面两侧最外的两个等截面直角三角形棱镜体处或该棱镜体外还留有向外延伸的相对边缘部分,所述相对边缘部分相对平行的侧平面下部各设有一长条状的凸缘 13、13'。

[0062] 边框 3 包括左右两条散热条 31 和上下两个封头 32,它们相连接而构成的一矩形框架。两条散热条 31 由金属导热如铝合金、铜合金材料制成,长度比反光片 1 稍短,两个封头 32 由有机玻璃、聚碳酸酯或聚甲基丙稀酸酯的透明塑料制成,截面呈 L 形的,其内侧壁具有插槽,其突出的两个头部与散热条 31 的两端通过连接件连接。散热条 31 用于安置在灯槽侧,因此在各自的长度方向上设有一位于内侧面下部凸出的凸肩 33、一位于内侧面上部凸出并在其中设有水平槽的凸台 34。在反光板 1 安装边框上时,其两侧搁置在凸肩 33 上,而其下部的凸缘 13、13' 顶端与左右两散热条 31 的内侧面相对抵接并使其凸缘 13、13' 所在的侧平面与两散热条 31 内侧面形成间隙,从而构成与中心平面既平行又彼此相对称的凹

的灯槽 14、14'。

[0063] 灯体 2 为发光二极管 LED、灯泡、电极管或预制成多个发光二极管灯管组件并各自安装在灯槽内,所述发光二极管的发射平面和棱镜面上的各个截面三角形顶点的连线相交成 $90-\alpha$ 的夹角。较佳,灯体 2 为经预制的、由含有多个发光二极管贴片 21 和线路板 22 构成的长条形灯组件,且该灯组件通过直接安放或夹装或嵌装于所述与散热条 31 所形成灯槽 14、14' 内并使灯槽内的发光二极管贴片 21 发射平面和与灯槽内壁相紧贴并和反光板各截面三角形顶点连线所在的面相交成 $90-\alpha$ 的夹角,以使发光二极管贴片 21 的光线可从反光片的两端各自射向以中心平面为界的任一侧的等截面直角三角形棱镜体。以上所述发光二极管和 LED 贴片是低功率管,并可于一个 LED 贴片中设置数个芯片。

[0064] 反射衬片 5 是一片材,通过边缘插置在散热条 31 的凸台 34 的水平槽和封头 32 的插槽中而架设于反光板 1 上方。突出反射衬片 5 是由塑料、纸张或金属材料,例如铝合金、铜合金等制成的。

[0065] 此外,片灯还包括两个接线端子 29。在反光片 1 的灯槽外侧的边缘部分的一端端面上可各设置一插孔,所述接线端子 29 分别安装于插孔中,并通过导线与长条形灯组件或灯体 2 的引线电连接。一般来说,接线端子突出部分和反光片是一起装于封头 32 内部所设的插槽中,然后,封头 32 的两头与两条散热条 31 端面用螺栓结合。

[0066] 在一较佳实施例中,为防止散热条 31 与线路板 22 上的电导件接触,散热条 31 在位于线路板 22 后及相对凸台 34 后部位置设有一沿长度方向延伸内槽 38。为保持灯体 2 或长条形灯组件的密封,在散热条的 31 的凸肩 33 与反光板 1 相对接触的部位设有密封槽 35,以通过在密封槽 35 中安放密封条使它们相对密封。为精确散热作用,在散热条 31 在相对凸肩 33 的后部设有水平的散热筋 36。为方便反射衬板安装,散热条 31 上表面与凸台水平槽相对位置设有若干均布安装螺孔 37,以可用螺钉固定反射衬片 5。

[0067] 中心平面的一侧灯槽 14' 内所安装的所述 LED 发光二极管贴片(统称发光二极管)21 的发射的光线主轴是平行于反光片光滑平面 12 的一束光,当所述反光片 1 中心平面该一侧上的等截面三角形棱镜体有 n 个时,相应地每个 LED 发光二极管贴片 21 具有面积 A ,该 LED 的面积 A 分割为与棱镜体 111 数量相等的 n 等分,如果所提供的总的光子能量为 E ,那么每一等分面积上分配到 $E/A/n$ 的足够光子能量,以保证在棱镜面 11 的每个棱镜体 111 都被照射到射光并较为均匀。本发明使用的 LED 发光二极管贴片是低功率管,并可于一个 LED 发光二极管贴片中设置数个芯片。这种多芯片的 LED 发光二极管贴片以矩阵形式排列成一行,安装在片灯两端的灯槽 14、14' 中。

[0068] 在此用数学式来表示等截面三角形棱镜的光学结构特点:这两条直线(两个平面)AN 和 HM 和光滑平面形成的夹角 α ,可通过 A、M 点作光滑平面的平行线变换得到(夹角 α),所述二条平行直线(两个平行平面)为 AK 和 ME,如图 2 所示。假定以平行线 AK 为例,中心平面一侧的棱镜体的第一个截面三角形 FCA 为不等腰直角三角形,由 F 点(相邻三角形顶点)向平行线所作垂线是 FB,该垂线 FB 是为该直角三角形的一直角边,以 h_1 表示,第二个至第 n 个相邻三角形顶点采用上述相同的方式向平行直线 AK 所作垂线得到一系列直角边 $h_2、h_3\cdots\cdots h_{n-1}、h_n$,因此 $h_1、h_2、h_3\cdots\cdots h_{n-1}、h_n$ 表示从对称中心平面起一侧的 $1\sim n$ 个三角形的所述顶点的垂直距离,BA 为一个截面三角形在平行直线 AK 上的一段,也是另一直角边

并等于截面三角形在长度方向的间距 δ , 因此, 由公式 $\tan \alpha = \frac{FB}{AB}$ 即 $\tan \alpha = \frac{a}{n \times \delta}$, 可求出中心平面一侧的第一个直角三角形相邻三角形顶点距平行直线 AK 的垂直距离 h_1 因 $FB = h_1$, $BA = \delta$, 则 $h_1 = \delta \times \tan \alpha$ 。同理可推导出第二到第 n 个直角三角形相邻三角形顶点距平行直线 AK 的垂直距离 $h_2, h_3, \dots, h_{n-1}, h_n$, 如中心平面一侧的第 n 个三角形为 $\tan \alpha = \frac{hn}{n \times \delta}$, hn 为第 n 个相邻截面三角形顶点距平行线 AK 的垂直线, H 是发光二极管贴片的高度或直径, 通常应该满足 $hn = H$, 以便在设计发光二极管贴片时使其在高度方向可通过作为发射的光线主轴通路的相邻三角形顶点的垂直距离照射到每一三角形的受光临界面上并提供足够的光子能量。

[0069] 请参阅图 3 至图 5, 其中, 图 3a、图 4a、图 5a 中示出了片灯还设有两个接线端子 29, 反光片 1 在位于灯槽内侧的边缘部分的一端端面上各设有一插孔, 所述接线端子 29 分别安装于插孔中, 并通过导线与长条形灯组件 2 的引线电连接, 以便可利用接线端子 29 来外接供电电源。实际上, 图 3 ~ 和图 5 是为了说明片灯的一个系列的中心对称形式等截面三角形设计。首先, 图 3a 和图 3b 表示片灯之一的等截面三角形是 45° 三角形, 它的中心平面或中心轴线 $00'$ 左右二列三角形具有各自向外的垂直的直角边 (LED 光线由此射入棱镜的边或面) 15 和各自向内的斜边。这些斜边是向着发光二极管照射方向 (LED 光轴) 的或临光的, 因此被定义为临界边 (临界面) 或受光临界边 (受光临界面) 16。在该等截面三角形反光片中, 各个直角三角形棱镜体的法线与受光临界边的延长线相交成 45 度。

[0070] 图 4a 和图 4b 表示片灯之二的等截面三角形是不等腰直角三角形, 它的中心平面或中心轴线 $00'$ 左右二列直角三角形具有各自向内向外的两条直角边 17、18, 其中, 那些向外, 也是 LED 光线由此射入棱镜的边或面被定义为射入直角边 17, 而那些向内的直角边向着发光二极管照射方向 (LED 光轴), 被定义为临界边或受光临界边 18。在该等截面不等腰直角三角形反光片中, 各个直角三角形棱镜体的法线 F 与受光临界边 18 的延长线相交成 45 度。

[0071] 图 5a 和图 5b 表示片灯之三的等截面三角形是非直角三角形, 它的中心平面或中心轴线 $00'$ 左右二列三角形具有各自向内向外的两条长短不等的三角形边 19、24。这些向外的短边向着发光二极管照射方向, 被定义为临界边或受光临界边 24。在该等截面三角形反光片中, 各个三角形棱镜体的法线 F 与受光临界边 24 的延长线相交成 45 度。

[0072] 从图 3 至图 5 中可看到以上片灯是如何形成定向照明的, 如果在该等截面三角形反光片中, 各个三角形棱镜体的法线与受光临界边的延长线相交成 45 度, 那么等截面三角形棱镜片灯在发光二极管贴片的照射下产生的是与该棱镜片灯光滑平面 12 的法线 F 相平行的灯光 C 。

[0073] 请参阅图 6, 示出了一种不同于以上图 3 至图 5 的片灯的片灯结构图。如果把片灯各个三角形棱镜体的受光临界面 25 作一延长线交于片灯的光滑平面 12, 那么受光临界面 25 的延长线和法线 F 的夹角是 60° 。发光二极管贴片 21 发出的平行光线 (用箭头表示) 落在任选一棱镜体的临界点 J 上, 然后全反射折射向棱镜光滑平面 12 临界点 K , 这条光线和法线成 30° 夹角, 然后透射出光滑平面射向外空间, 透射的光线和光滑平面的法线形成一个 48° 的夹角。其它光线和上述光线的光程和光路一样, 从 LED 发光二极管发出从棱镜端

面射入等截面三角形棱镜,在光学棱镜面上发生全发射然后折射透射出棱镜,集成成定向照明,在这里产生了一种以往象射灯一样的、不同于图 3 ~ 图 5 的与法线平行的光线。

[0074] 本发明的片灯所产生象射灯一样的灯光不同于传统的射灯,它无需在使用场合调节发射灯具的主轴位置,就可以产生适合人们需要的有一定投射角的灯光。这就是等截面三角形棱镜片灯所特有功能和设计依据。

[0075] 根据上述的等不同截面三角形反光片制成的片灯可形成从光滑平面以一定角度出射的灯光,并集成成定向照明。于是,术语“定向照明”是指装有发光二极管 LED 的等截面三角形棱镜反光片出射的光线与棱镜平面的法线形成一定的夹角,这些出射光线的总成即为定向照明。图 3 ~ 图 6 的任一等截面三角形棱镜片灯所产生的可以是和光滑平面的法线构成一个定向夹角的灯光。如此,无论发光二极管贴片 21 或多芯片的 LED 贴片各自可以一点光源方式向 n 个等截面三角形棱镜体发射灯光,经受光临界边和光滑平面上的反射和折射各自形成一线条状出射光,多个发光二极管贴片的条状出射光排列集合密集地分布在整个平面上而组成一的面照射灯光并具有高的照度。这就是本发明的片灯可替代常规的白炽灯、日光灯的主要原理。

[0076] 请参阅图 7 至图 12,图中所示的三个等截面三角形棱镜片灯的共同点是受光临界面或临界边的延长线 16、18、24 都和光滑平面 12 的法线构成一个 45° 夹角并且产生与光滑表面的法线平行的出射灯光,而在图 6 中所示的三个等截面三角形棱镜片灯是受光临界面 25 和光滑平面 12 的法线构成一个 60° 的夹角并且产生与光滑平面的法线的延长线成大于 45° 的出射灯光,这意味着它们之间有关联也有区分。

[0077] 为清楚地分析它们的关联,在这些图中,图 8、图 10 和图 12 为图 7、图 9 和图 11 的相应的局部放大视图,现在来看三个等截面三角形棱镜片灯上棱镜体的演变。

[0078] 在分析中,图中所采用的表示等截面三角形棱镜的受光临界面的延长线和棱镜的光滑平面的法线的夹角是 45° 。这是三个等截面三角形棱镜片灯的共性。这些片灯所产生的光是和光滑平面的法线平行,如图 3、图 4 和图 5 所示。

[0079] 图 8 是棱镜体的局部放大图,图中示出了三角形棱镜其中一个垂直面或边 OM(15) 是一 LED 光线由此射入棱镜的直角边,该直角三角形在长度方向的间距各为 $\delta 1$;图 10 所示的直角三角形棱镜其中一 LED 光线由此射入棱镜的直角面或边 OM' (17),该直角三角形在长度方向的间距各为 $\delta 2$;图 12 所示的三角形棱镜其中一 LED 光线由此射入棱镜的直角面或边 OM'',该三角形在长度方向的间距各为 $\delta 3$ 。由此,应该注意到,在这些棱镜体演变过程中,不论直角三角形或非直角三角形在保持等截面三角形棱镜具有相等面积的状况下,在同样宽度的反光片上,图 7 的反光片的各个三角形在长度方向的距离 $\delta 1$,是最短、最小的;图 11 的反光片的各个三角形在长度方向的距离 $\delta 3$,是最长、最大的;而图 9 的反光片的各个直角三角形在长度方向的距离 $\delta 2$,则介于 $\delta 1$ 和 $\delta 3$ 之间。如此,图 7 的反光片上可设置较多个数的三角形棱镜条,图 11 的反光片上可设置较少个数的三角形棱镜条,相应地,同样宽度的反光片,三角形棱镜条越多,出射灯光越多光线越强,三角形棱镜条越少出射灯光越少光线越弱。

[0080] 请再参阅图 7、图 9,图 11,从图中可见 LED 贴片 21 精确地定位在灯槽 14、14' 内,LED 发光二极管贴片的光轴和片灯平面平行,LED 贴片发出的平行光线一一射落在依次排列的三角形棱镜临界点部位发生全反射,从棱镜光滑平面透出,形成一个和平面法线相平

行的定向照明。

[0081] 请参阅图 13,为根据本发明的实施例一,用上述片灯制成的片灯具,它除了具有片灯的反光片 1、多个灯体 2,边框 3 和反射衬板 5 外,还包括底框 4,恒流源 7,其中,底框 4 是一金属材料制成的并在其左右框条 41 上横跨若干金属条 42 的矩形框架。左右框条 41 结构相对称,其下表面沿长度方向各自设有 2~4 个间隔地位于相对内侧的向下凸出的矩形短凸条部 411 和两个位于外侧的向下凸出的矩形长凸条部 412。相应地,所述边框 3 的左右两散热条 31 在靠近散热侧,沿长度方向上表面上设有相应 2~4 个与长凸条部配合的长槽 39。这样,所述底框 4 安装于边框的散热条 31 上时,其长凸条部 412 可匹配地插入边框散热条 31 上的长槽 39,其短凸条部端 411 部抵靠于边框的凸台 34 的上表面上。并在短凸条部 411 和长凸条部 412 之间的框条的间隔部 413 的下表面和与其相对的边框表面之间形成一长的矩形空间 415。于是,一方面,底框 4 的短凸条部 411 和长凸条部 412 之间的间隔部 413 所在长度方向设有若干螺栓安装孔 414,以便可通过螺栓将它预置或安装在任何室内外板壁上,矩形空间 415 则可埋置螺栓头。另一方面,底框 4 和散热条 31 是通过将插入散热条长槽 39 的底框长凸条部和该长槽的外壁部 311 沿长度方向分别设有若干相对应的锥形孔和螺孔并通过顶针柱销 6 相对固定,而使片灯和底框 4 连接在一起。

[0082] 发光二极管恒流源 7 是通过连接件安装在底框 4 的金属条 42 上的,它的输出端通过导线连接接线端子 29 的,输入端可通过电源插孔连接电源。

[0083] 此外,为了使片灯在长时间点亮时不热不烫,所述反光片在灯槽长度方向的相对边缘部分采用导热性能好的铝合金,并在边缘部分设置相对平行的散热筋 36。

[0084] 第二实施例

[0085] 请参阅图 14 和图 15,在本发明的第二实施例中,等截面三角形微型棱镜反光片 10 及其制成的片灯除了在棱镜面上棱镜体是所谓非对称的单侧布置外,在可选用的棱镜的截面三角形形状、反光片制成材料、片灯结构特点、灯体类型和片灯具的作用原理是与第一实施例基本上是相同的,因此相同的部分可参考第一实施例的相关部分,这里将不再重复。应该指出的是,图 14 主要不同在于该实施例的反光片称为棱镜面 101 的一个表面上从一侧到另一侧设有多个平行的条状微柱棱镜体,从左至右或从右至左各三角形的顶点距反光片称为光滑平面 102 的另一表面的距离或者这些顶点向反光片光滑平面作垂线是逐渐递减或递增,各微柱棱镜体的顶点的连线是一条直线 CS 而不是实施例一对称结构的二条直线,因此该一条直线 CS 是与反光片的光滑平面一处相交的斜线并形成夹角 α 。有关每一个微柱棱镜体的横截面为三角形,包括直角三角形和非直角三角形,该三角形呈锯齿形和它们彼此形状相同截面积相等,夹角 α 的大小,各个直角三角形在长度方向的距离等等是与实施例一相同。

[0086] 请参阅图 15,根据本实施例用上述反光片与灯体制成的片灯,它包括反光片、多个灯体 20 和散热条 50,其中,反光片 10 与实施例一的主要不同在于实施例二中所述反光片 10 在左右两侧最外的两个或其中之一的直角棱镜体外还留有向外延伸的相对边缘部分 103 和 104。以上两个边缘部分之一的边缘部分 104,也就是所述反光板上各个微柱棱镜体中其三角形顶点距光滑平面最远一微柱棱镜体外的边缘部分在侧平面上设有长条状的凸缘,该凸缘在棱镜面一侧设有一平行于棱镜体的具有直角转折的长槽,也就是,长槽的槽形可随散热条的形状变化而改变。散热条 50 由金属导热材料制成,其截面可采用矩形或角尺

寸形等形状。在本实施例中,以角尺寸形截面的散热条 50 为例,它以互补的方式安装于长槽的上部直角转折处,其暴露于长槽外的一侧表面为具有平行的散热筋 527 的散热侧,而其下表面和与之相对的长槽槽壁形成间隙而构成一凹的灯槽 105。所述灯体为发光二极管 LED,灯泡或电极管或预制成多个发光二极管灯组件并各自安装在凹的灯槽内。

[0087] 有关所述灯体除了可使用发光二极管 LED,灯泡、电极管外,特别是采用经预制的由含有多数发光二极管贴片 201 和线路板 202 构成的灯组件 200、可各自直接安放或嵌装于凹的灯槽 105 内,并使灯槽内的发光二极管发射平面与靠近反光板平面各直角三角形顶点连线相交成 $90-\alpha$ 的夹角。应该注意的是,散热条 50 在与灯组件的线路板的电导件相对的面上设有一防止散热条与线路板上的电导件接触的长的缺槽 501。

[0088] 实现上述片灯的定向照明的方式是与实施例一相同,在反光片的等截面三角形设计中,采用各个三角形棱镜体的法线与受光临界边的延长线相交成 65 度,此片灯就会在发光二极管贴片的照射下产生与该棱镜片灯光滑平面的法线成 73 度的灯光。

[0089] 请再参阅图 14,图中示出了一种不同于图 3~5 的棱镜出射光线与法线平行和不同于图 6 的棱镜出射光线与法线成 48° 的非对称片灯的结构设计图。该片灯各个三角形棱镜体的受光临界面 125 作一延长线交于片灯的光滑平面 102,那么受光临界面 125 的延长线和法线 F 的夹角是 65° 。发光二极管贴片 201 发出的平行光线 AB 落在棱镜体 I 临界点 B 上,然后全反射折射向棱镜光滑平面 102 临界点 C,这条光线和法线成 40° 夹角,然后透射出光滑平面射向外空间,透射的光线和光滑平面的法线形成一个 73° 的夹角,其他光线和光线 A1 的光程或光路一样,从 LED 发光二极管发出从棱镜端面射入等截面三角形棱镜,在 I、II、III……等光学棱镜面上发生全反射然后折射透射出棱镜,集成成定向照明,在这里产生了一种象以往射灯一样的照明,不过它的出射光线角度(受光临界面 125 延长线与法线夹角发生变化)不同于图 6 的出射光线的角度。

[0090] 有关将本发明的上述片灯制成的片灯具,它的构成与以下将详细描述图 15 所示的实施例二一样,由等截面三直角形片灯和底框 30 组成,其中,主要不同在于只是片灯中反光片 10 上的棱镜体是单侧布置的和其上的灯槽为二条,以及底框 30 在围壁上稍微修饰以适于片灯的装入,在其它方面可完全按实施例二的片灯具制作。

[0091] 总之,无论第一实施例还是第二实施例,发光二极管是紧贴着棱镜板与光滑平面垂直的一个灯槽平面,虽然我们不知道 LED 贴片和棱镜面有微小的间隙,但我们可以认为这时的 LED 贴片的发光面已经和棱镜形成一个整体,LED 光子束在这里射入棱镜,可以认为是光线的内传导,然后 LED 光子束在一个设计好的棱镜受光临界部位产生全反射,继而又射出棱镜平面,完成了 LED 发光二极管从点光源转换成线光源,最后成为面光源的光学几何转换。这一个转换过程是 LED 光子在同一个介质中完成的。

[0092] 请参阅图 16,为根据本发明用片灯制成的片灯具,它由等截面三直角形片灯(包括反光片 10、灯组件 20 和散热条 50),底框 30 组成。应该说明的,由于实施例一和实施例二的片灯的差别在于方形或矩形的外形规格,变化的只是与它们相适应的底框 30 大小,而与棱镜体的对称和非对称的结构无关,因此这里片灯具以实施例二为例加以说明。在片灯具中,所述底框 30 由片灯保持框 301、保持件 302 组成,片灯保持框 301 在前表面上设有可卡装片灯的围壁 303,在后内表面上设有多个安装保持件 302 的安装孔 304。所述保持件 302 为若干磁铁块并各自安装在安装孔 304 内,所述片灯保持框 301 是一可通过连接件安放安

装到室内外任何板壁上的壳体,反光片 1 的一头或两头还设有金属材料块 60,该金属材料块 60 是可与磁铁块相吸合金属材料制成,因此与片灯保持框 301 内的磁铁块相对应安置。此外,还包括一薄型散热保护衬片 40,用于通过反光补救极少量在棱镜面上散射或散漏的光,它夹装在片灯和片灯保持框 301 的底面之间。保护衬片 40 可选用诸如塑料片、纸张、铝箔或其它金属材料,最后由导热金属如铝合金或铜合金制成,其一面光面为反射衬面,另一面上设有多条散热筋 401。低电压的直流变换器来点亮发光二极管,使得其发射的光线如前所述经诸棱镜体而在光滑平面形成照明灯光。

[0093] 本发明的片灯具产品的结构简约,定向照明灯具总厚为 20mm,片灯采用磁铁装卸方式固定于底框,安装方便,并且片灯与底座框材料可以循环使用。

[0094] 请参阅图 17 和图 18,图中示出了本发明的 10W 片灯与 30W 日光灯在不同距离范围内照度的曲线对比,其中,用黑点和黑色实线连线表示 10W 片灯在一定距离范围内的照度,用黑色叉和黑色虚线连线表示 30W 日光灯在一定距离范围内的照度,并且 10W 片灯的等截面三角形棱镜体的顶角为 45° (如图 3 所示的形式)。根据对两者测试结果表明,在 0.5 米到 1.5 米距离内 10W 片灯的照度可从 1320Lux 至 140Lux,30 瓦日光灯在同样距离内的照度是从 855Lux 下降至 71Lux,在 1.5 米到 3 米距离内 10 瓦片灯的照度可从 140Lux 至 40Lux,而 30W 日光灯的照度是 71Lux 至 19Lux。由此可见本发明的装有 LED 的等截面三角形棱镜定向片灯能提供极佳的照明亮度,特别是在距离片灯 3 米的地方的照度还达 40Lx,因此可作为一种新的光源应用于照明领域,并可以取代日光灯,并具有节约电能、照射明亮,散热量小,结构合理和使用方便等等优点。

[0095] 图 19 和图 20 是本发明的两种形状不同的等截面三角形棱镜的 10W 片灯在 0 ~ 1.5 米和 1.5 米到 3 米的距离范围内照度的曲线对比图,其中,用黑点和黑色实线连线表示等截面三角形棱镜体的顶角为 45° 的反光片制成的 10W 片灯(如图 3 所示的形式)在一定距离范围内的照度,用黑色方块和黑色虚线连线表示等截面三角形棱镜体的顶角为 90° 的反光片制成的 10W 片灯(如图 4 所示的形式)在一定距离范围内的照度。

[0096] 很明显,在相同功率下,装有 LED 的等截面三角形棱镜片灯在棱镜体顶角 45° 下和装有 LED 的等截面三角形棱镜片灯在棱镜体顶角 90° 下的照度对比。从图 17 和图 18 的曲线比较,结果是具有顶角 45° 片灯比具有顶角 90° 片灯的照度要大,尤其在 1.5 米到 3 米照度曲线明确地指出,10 瓦的等截面三角形片灯在顶角 45° 时比 10 瓦的等截面三角形片灯在顶角 90° 时照度几乎高出一倍。这是因为 10 瓦的等截面三角形片灯在顶角 45° 时的临界面要比 10 瓦 LED 等截面三角形片灯在顶角 90° 时的临界面的个数正好多一倍。这也就证实了本发明的片灯在光学设计指导思想的理念上是可取的。

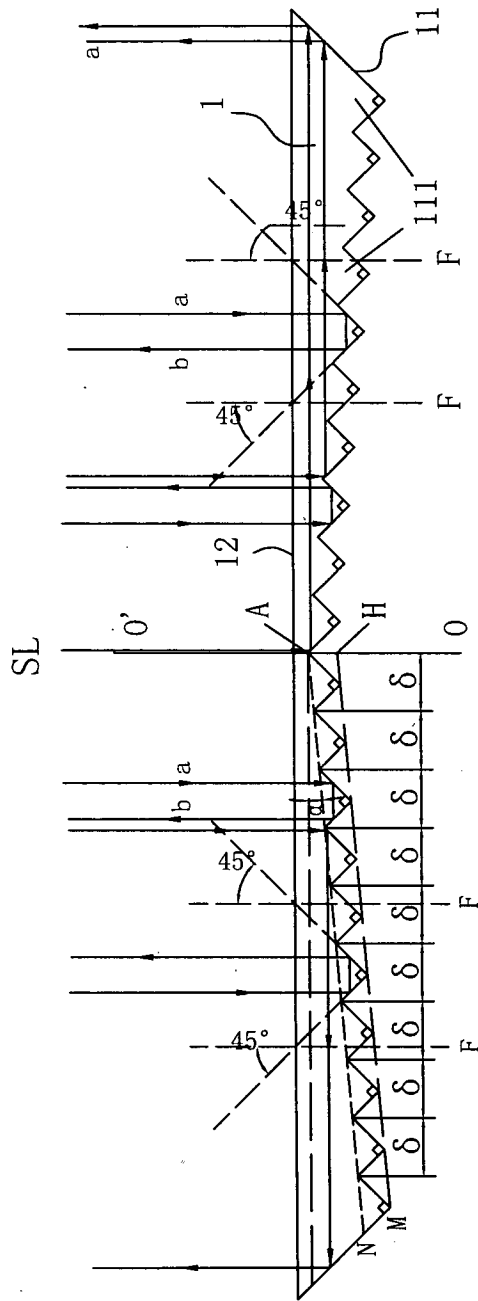


图 1

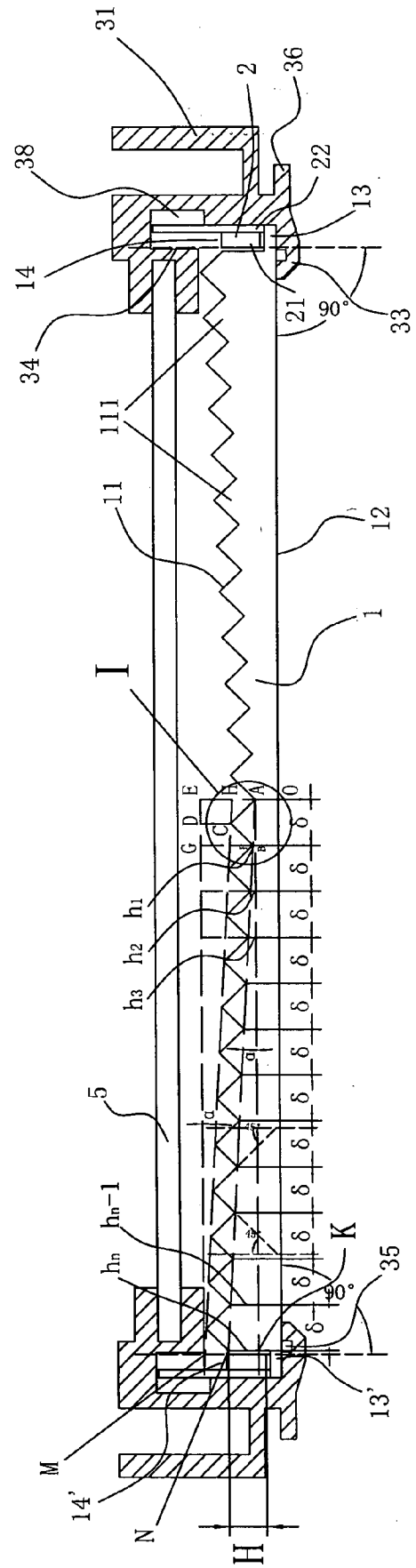


图 2a

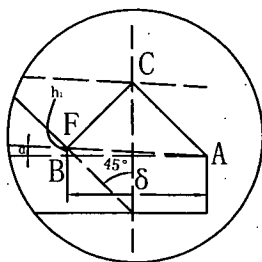


图 2b

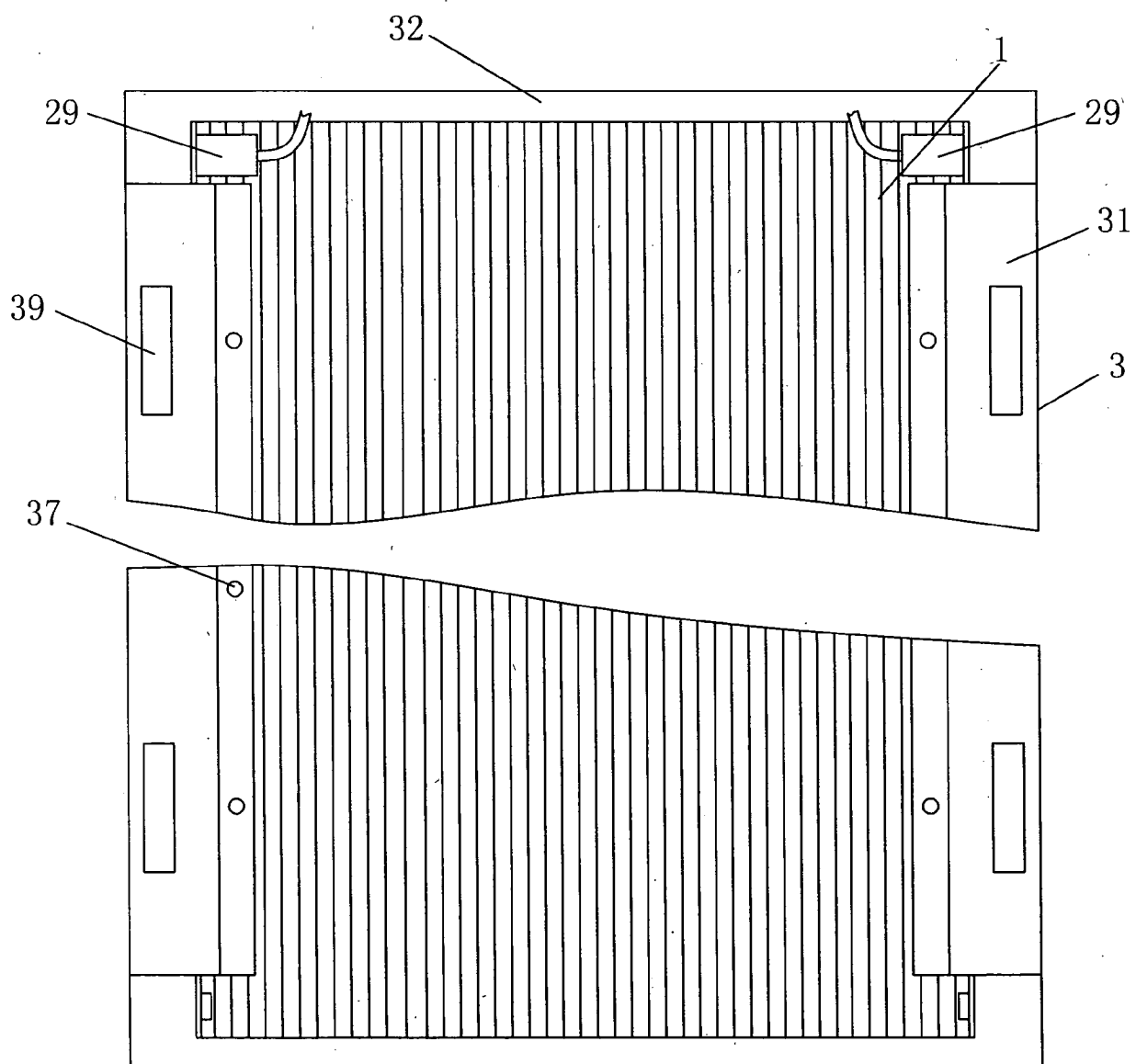


图 2c

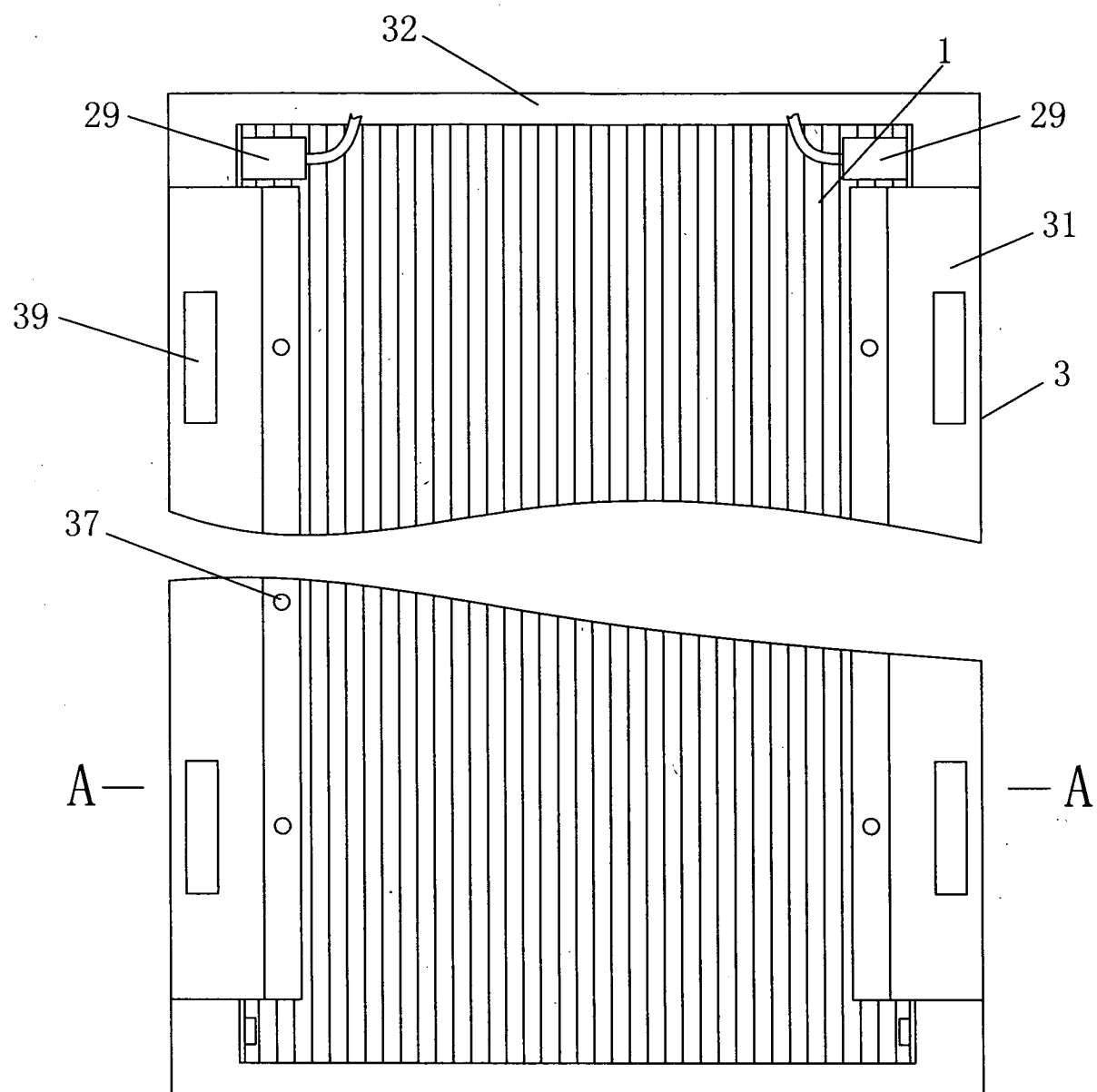


图 3a

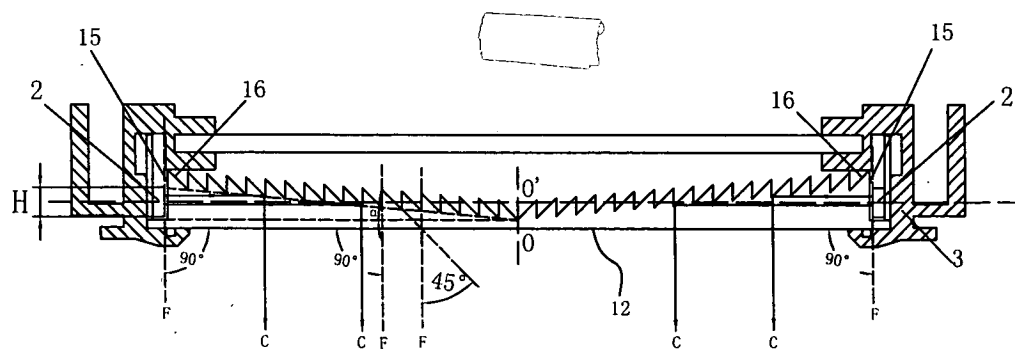
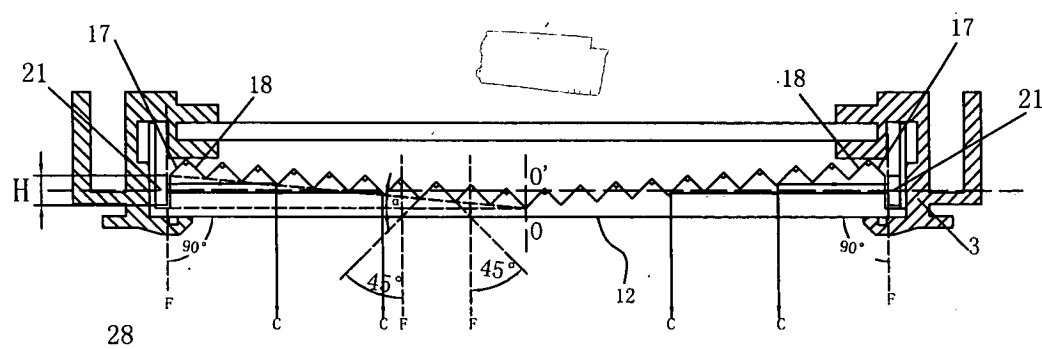
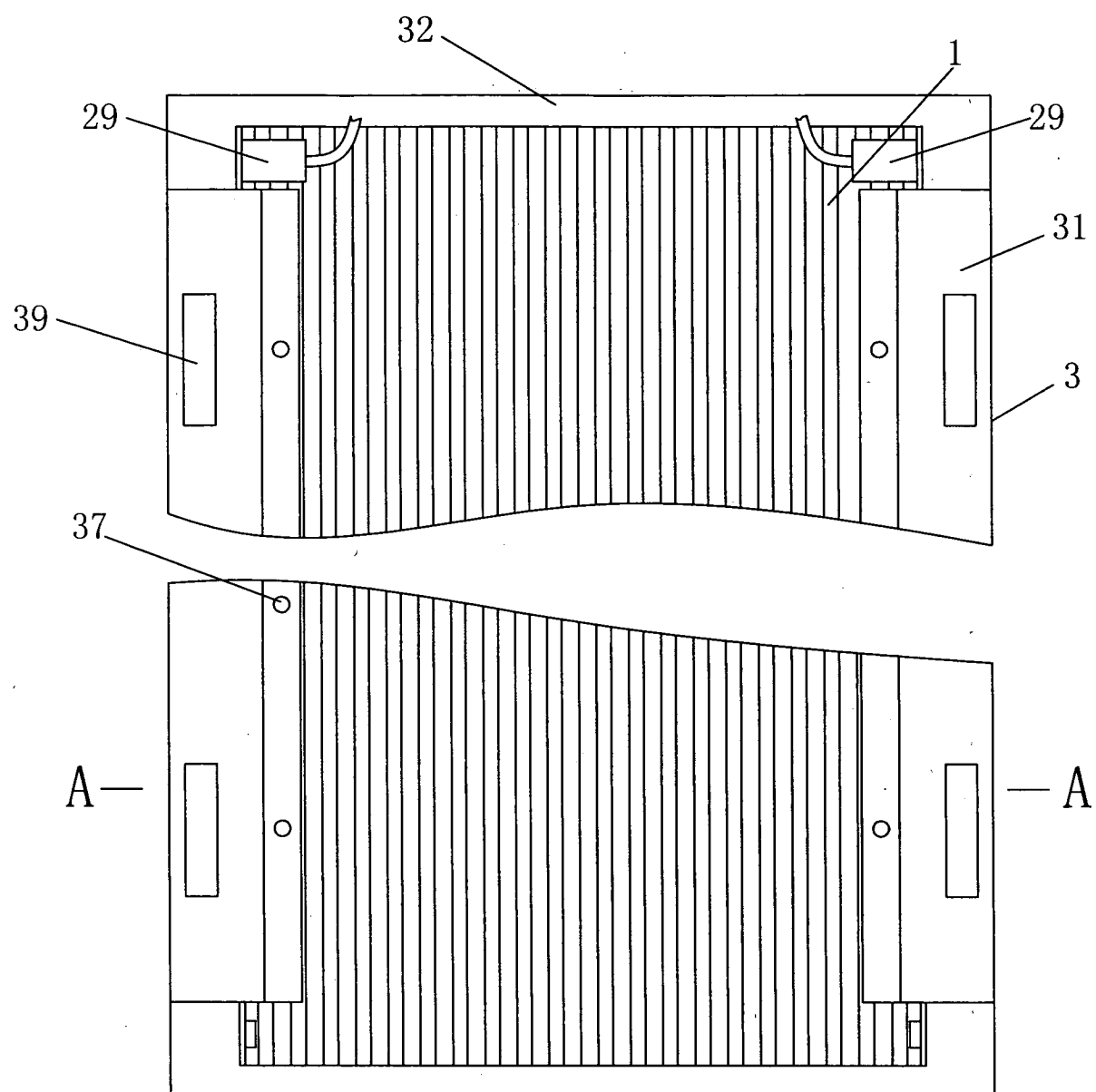


图 3b



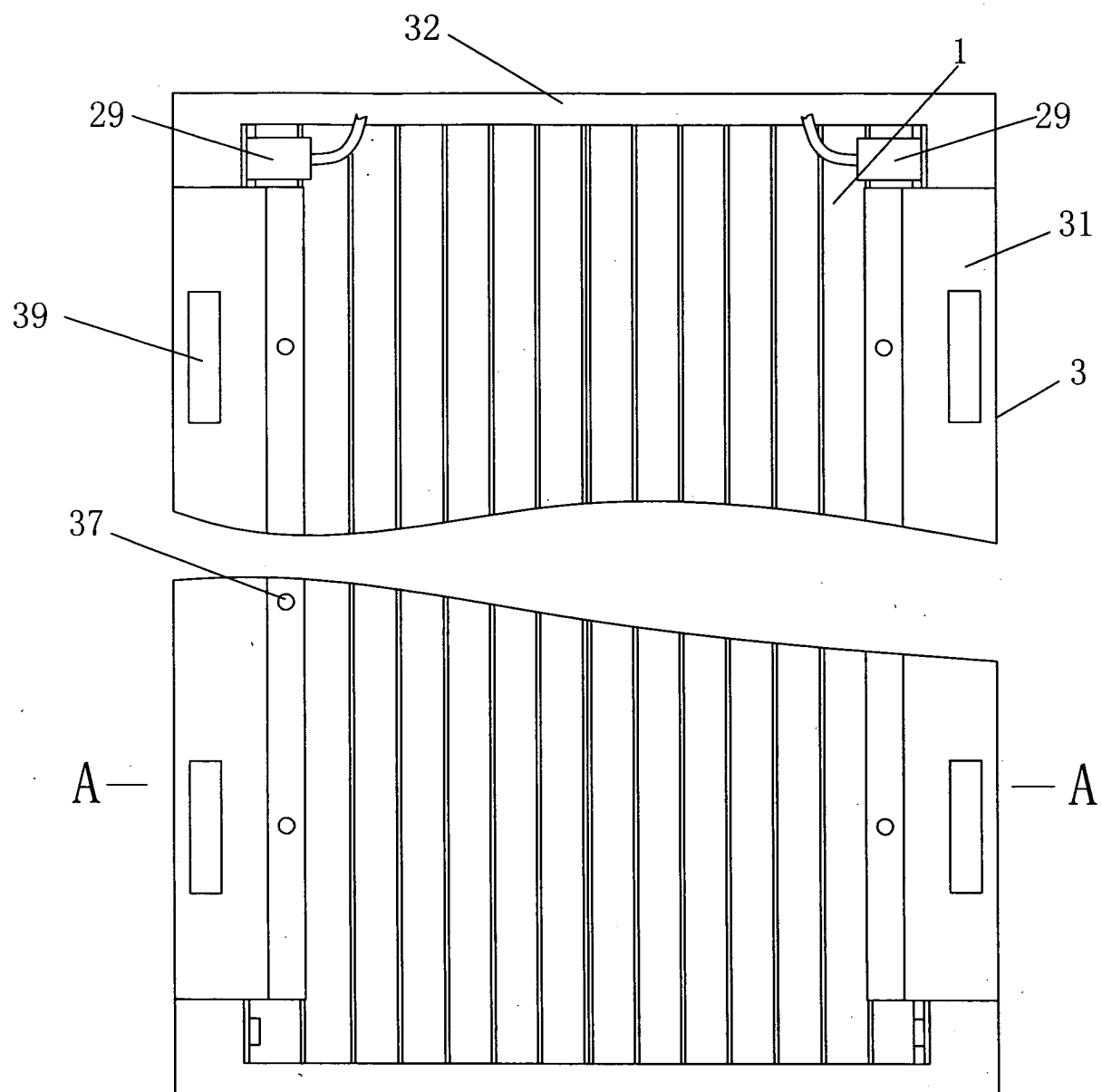


图 5a

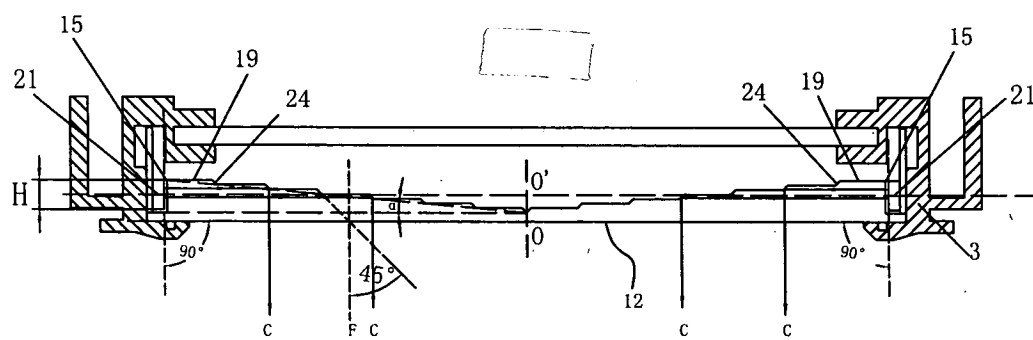


图 5b

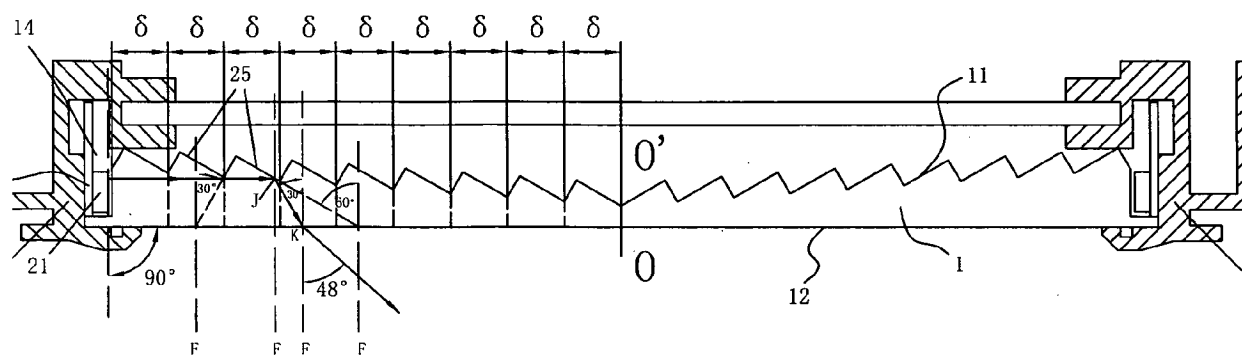


图 6

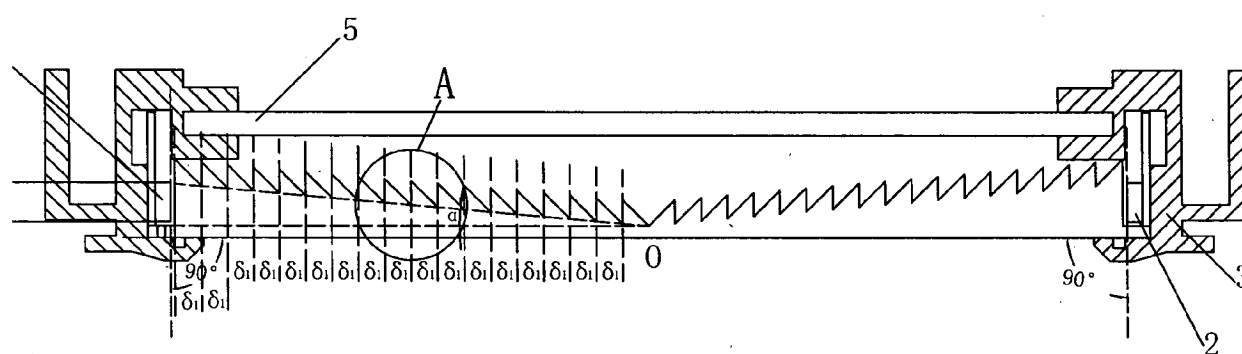


图 7

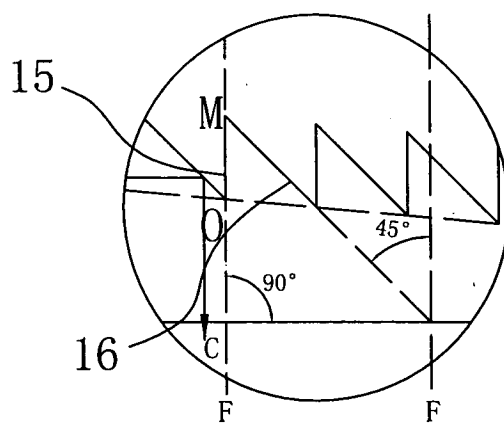


图 8

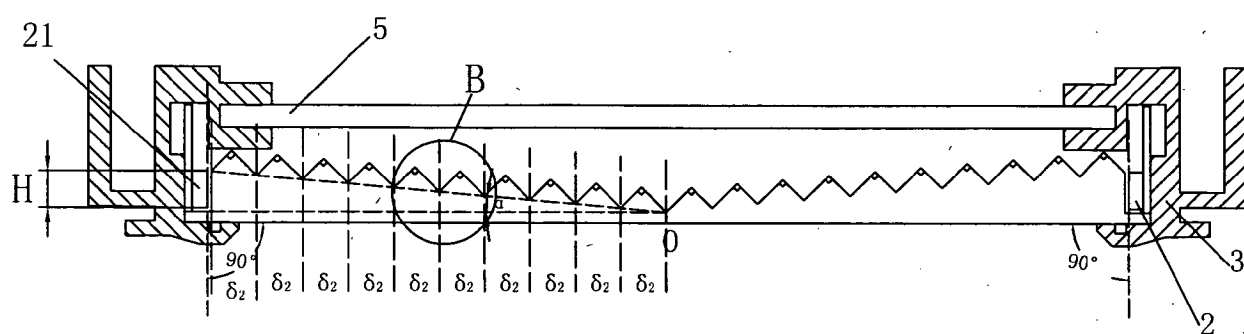


图 9

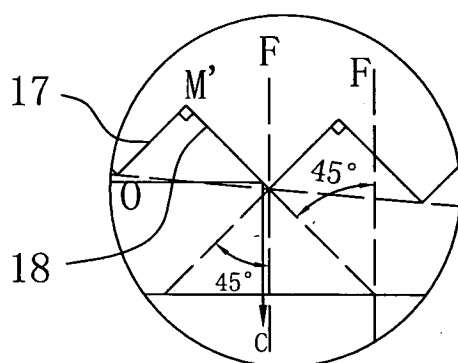


图 10

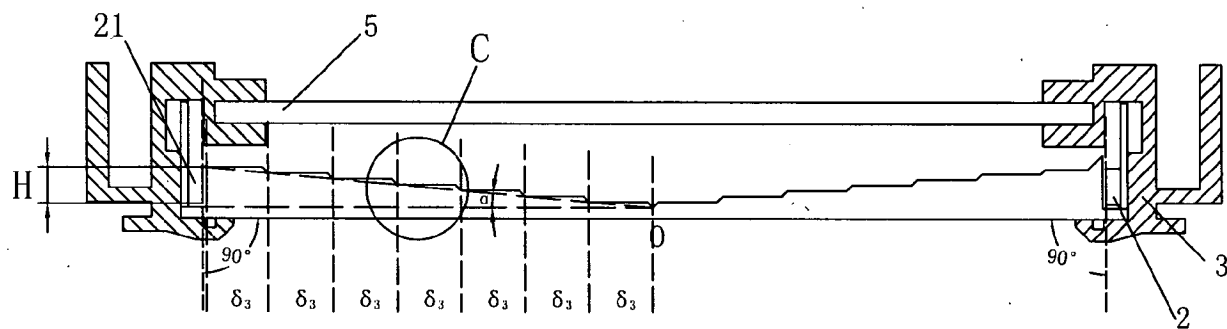


图 11

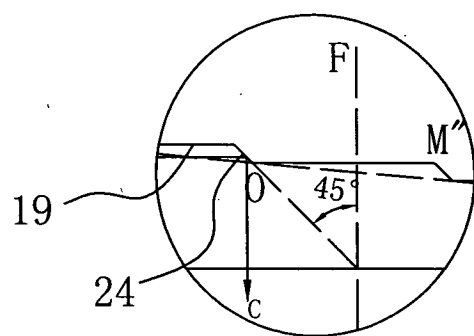


图 12

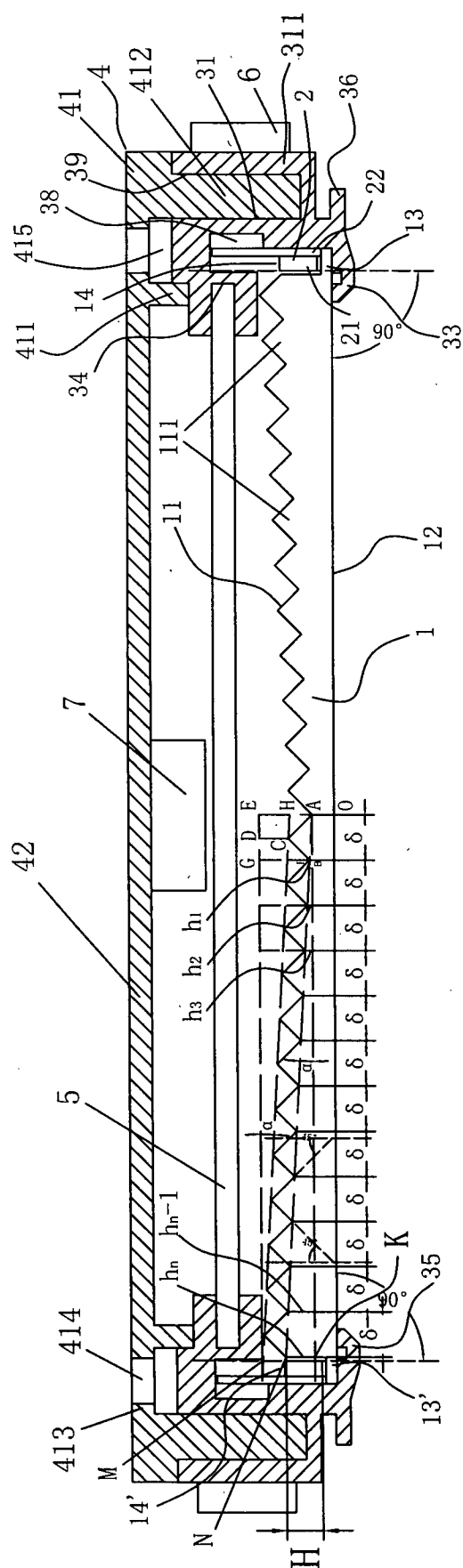


图 13

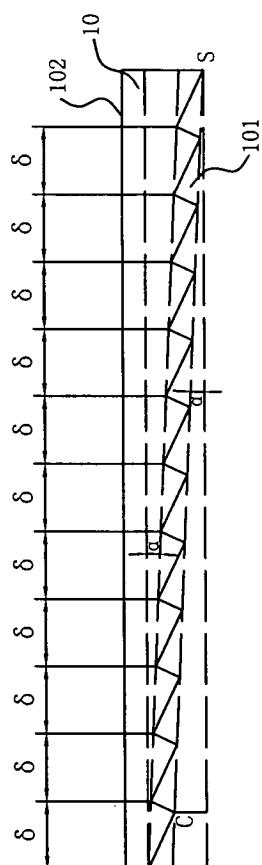


图 14

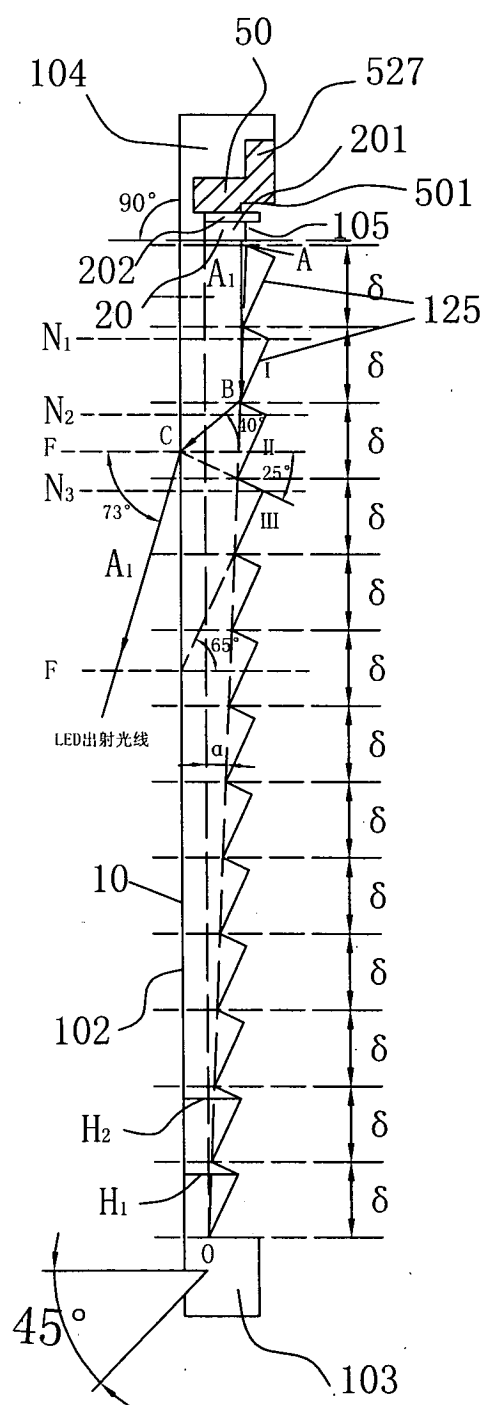


图 15

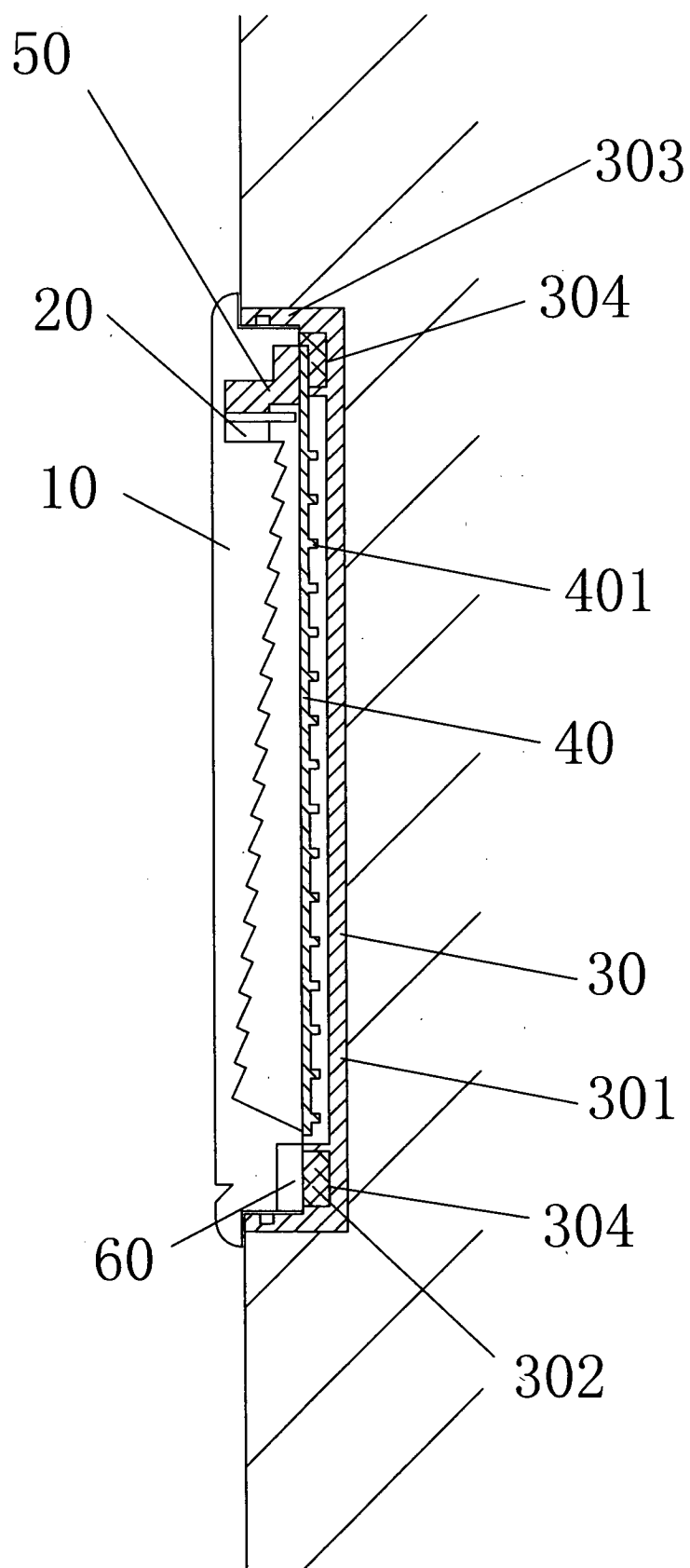


图 16

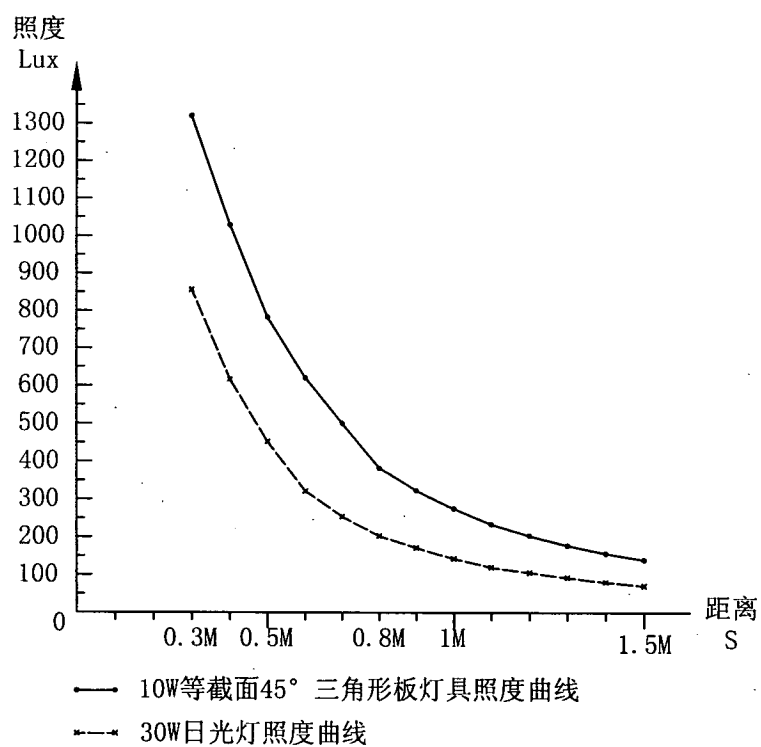


图 17

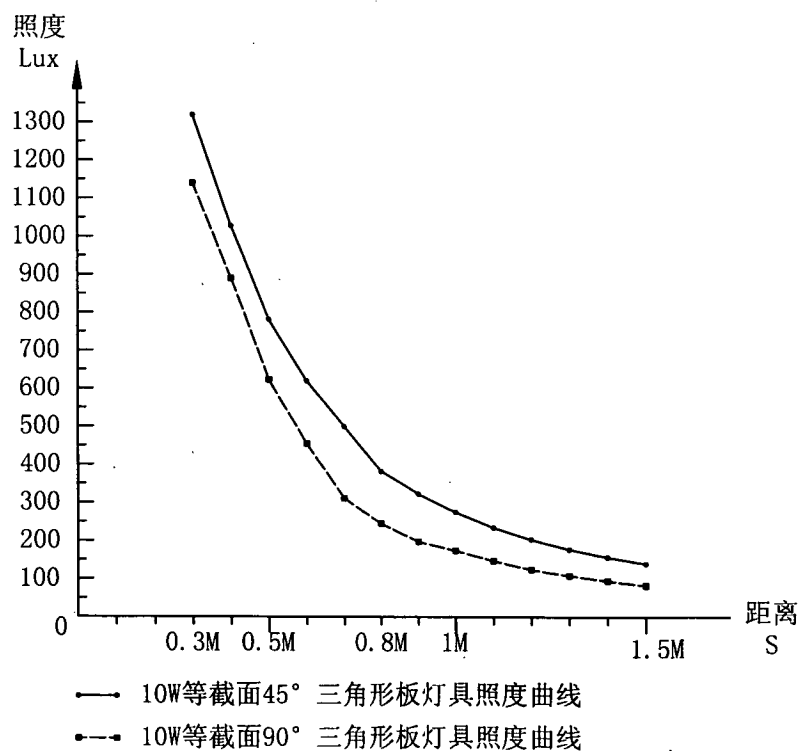


图 19

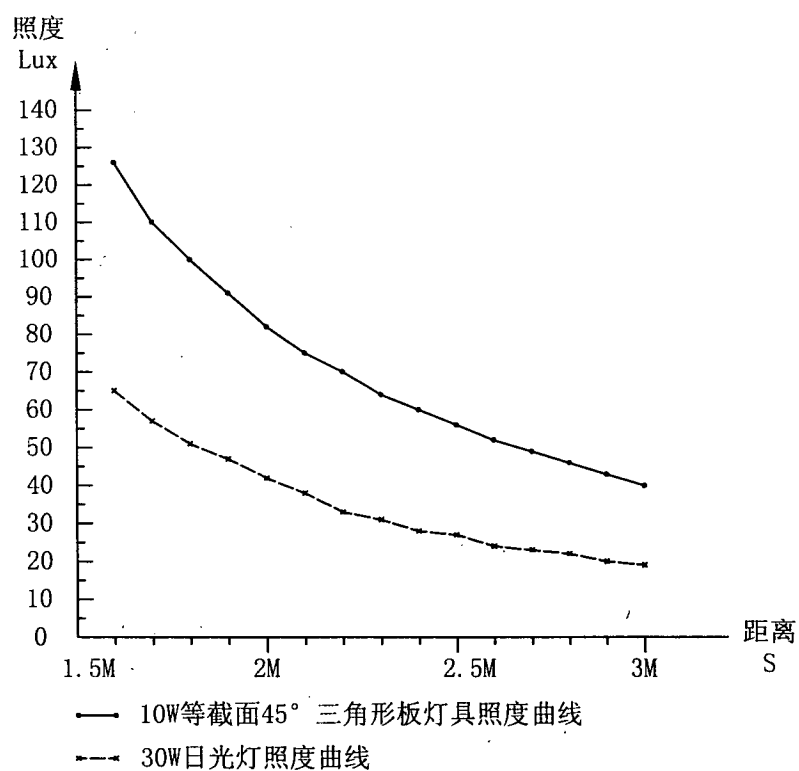


图 18

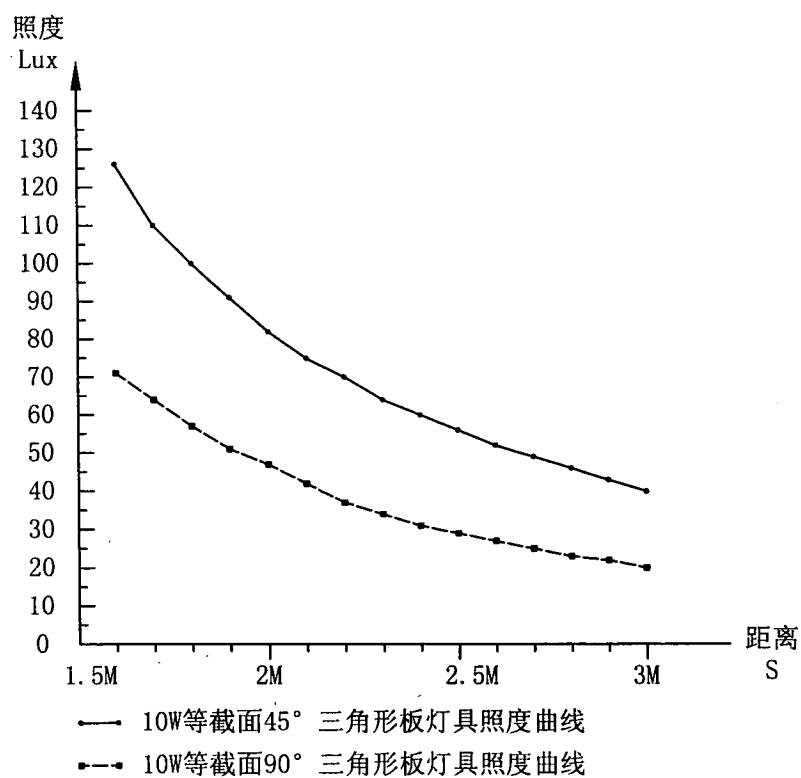


图 20