



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103852937 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201410007372. 7

F21V 5/02(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 01. 08

(30) 优先权数据

102134621 2013. 09. 25 TW

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路1号

(72) 发明人 陈明伦 谢坤宏

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

F21V 5/04(2006. 01)

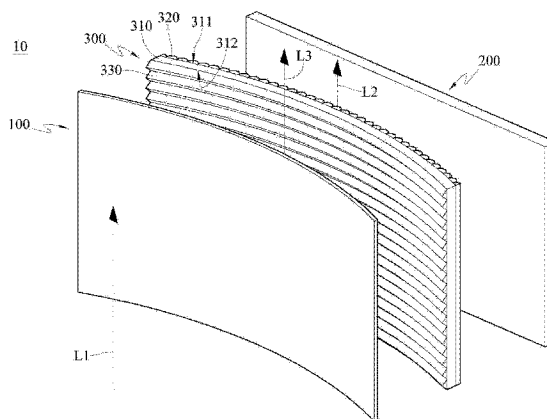
权利要求书4页 说明书10页 附图19页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种显示装置,本发明的显示装置包含一可挠式显示面板、一光源模块及一光学膜片。可挠式显示面板具有第一轴线,并以第一轴线为曲率中心线而挠曲。光源模块位于可挠式显示面板的一侧。光学膜片介于可挠式显示面板与光源模块之间。光学膜片包含基板及第一条状微结构。基板具有相对的第一面及第二面。第一面面向光源模块。第二面面向可挠式显示面板。这些第一条状微结构位于基板的第一面。这些第一条状微结构沿着一第二轴线方向延伸。其中,第一轴线与第二轴线夹第一角度,第一角度大于等于负15度且小于等于15度,借以提高曲面显示装置的辉度及彩度的均匀度。



1. 一种显示装置,其特征在于,包含:

一可挠式显示面板,具有一第一轴线,并以该第一轴线为曲率中心线而挠曲;

一光源模块,位于该可挠式显示面板的一侧;以及

一光学膜片,介于该可挠式显示面板与该光源模块之间,包含:

一基板,具有相对的一第一面及一第二面,该第一面面向该光源模块,该第二面面向该可挠式显示面板;以及

多个第一条状微结构,位于该基板的该第一面,该些第一条状微结构沿着一第二轴线方向延伸;

其中,该第一轴线与该第二轴线夹一第一角度,该第一角度大于等于负 15 度且小于等于 15 度。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,该第一角度为 0 度。

3. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,每一该第一条状微结构远离该基板的一端缘具有一圆角结构,且该圆角结构的曲率半径大于等于 $5\mu\text{m}$ 且小于等于 $80\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,该第一条状微结构的宽度大于等于 $10\mu\text{m}$ 且小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,至少一该第一条状微结构具有一弯曲表面,该弯曲表面与该第二轴线之间的夹角大于 0 度且小于等于 30 度。

6. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,每一该第一条状微结构具有相对的两侧面连接该基板的该第一面,该两侧面为一平面或一弧面。

7. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,至少一该第一条状微结构的表面上具有多个次微结构。

8. 一种显示装置,其特征在于,包含:

一可挠式显示面板,具有一第一轴线,并以该第一轴线为曲率中心线而挠曲;

一光源模块,位于该可挠式显示面板的一侧;以及

一光学膜片,介于该可挠式显示面板与该光源模块之间,包含:

一基板,具有相对的一第一面及一第二面,该第一面面向该光源模块,该第二面面向该可挠式显示面板;

多个第一条状微结构,位于该基板的该第一面,该些第一条状微结构沿着一第二轴线方向延伸;以及

多个第二条状微结构,位于该基板的该第二面;

其中,该第一轴线与该第二轴线夹一第一角度,该第一角度大于等于负 20 度且小于等于 20 度。

9. 根据权利要求 8 所述的显示装置,其特征在于,该基板以该第一轴线为曲率中心线而挠曲,该些第二条状微结构以一第三轴线为曲率中心线而弯曲延伸,该第一轴线与该第三轴线夹一第二角度,该第二角度大于等于负 20 度且小于等于 20 度。

10. 根据权利要求 8 所述的显示装置,其特征在于,该基板为一平板,该些第二条状微结构沿着一第三轴线方向延伸,该第一轴线与该第三轴线夹一第二角度,该第二角度大于等于 70 度且小于等于 110 度。

11. 根据权利要求 8 所述的显示装置,其特征在于,该第二条状微结构的宽度大于等

于 $10\ \mu\text{m}$ 且小于等于 $100\ \mu\text{m}$ 。

12. 根据权利要求 8 所述的显示装置,其特征在于,每一该第二条状微结构具有相对的两侧面连接该基板的该第二面,该两侧面为一平面或一弧面。

13. 根据权利要求 8 所述的显示装置,其特征在于,至少一该第二条状微结构的表面上具有多个次微结构。

14. 根据权利要求 1 或 8 所述的显示装置,其特征在于,定义一第一方向垂直该第一轴线,定义一第二方向平行该第一轴线,该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于 140 度,该显示装置沿着该第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于 100 度,且该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)与该显示装置沿着该第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)的差值大于 50 度。

15. 一种显示装置,其特征在于,包含:

一可挠式显示面板,具有一第一轴线,并以该第一轴线为曲率中心线而挠曲;

一光源模块,位于该可挠式显示面板的一侧;以及

一光学膜片,介于该可挠式显示面板与该光源模块之间,包含:

一基板,具有相对的一第一面及一第二面,该第一面面向该光源模块,该第二面面向该可挠式显示面板;以及

多个第一条状微结构,位于该基板的该第一面;

其中,定义一第一方向垂直该第一轴线,定义一第二方向平行该第一轴线,该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于 140 度,该显示装置沿着该第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于 100 度,且该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)与该显示装置沿着该第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)的差值大于 50 度。

16. 根据权利要求 15 所述的显示装置,其特征在于,该基板以该第一轴线为曲率中心线而挠曲,这些第一条状微结构沿着一第二轴线方向延伸,且该第二轴线平行该第一轴线。

17. 根据权利要求 16 所述的显示装置,其特征在于,还包含多个第二条状微结构,位于该基板的该第二面,这些第二条状微结构以一第三轴线为曲率中心线而弯曲延伸,该第三轴线平行该第一轴线。

18. 根据权利要求 15 所述的显示装置,其特征在于,该基板为一平板,这些第一条状微结构沿着一第二轴线方向延伸,且该第二轴线平行该第一轴线。

19. 根据权利要求 18 所述的显示装置,其特征在于,还包含多个第二条状微结构,位于该基板的该第二面,这些第二条状微结构沿着一第三轴线方向延伸,该第一轴线与该第三轴线正交。

20. 一种显示装置,其特征在于,包含:

一可挠式显示面板,具有一第一轴线及正交于该第一轴线的一第二轴线,该可挠式显示面板同时以该第一轴线为曲率中心线以及以该第二轴线为曲率中心线而挠曲;

一光源模块,位于该可挠式显示面板的一侧;以及

一光学膜片,介于该可挠式显示面板与该光源模块之间,包含:

一基板,具有相对的一第一面及一第二面,该第一面面向该光源模块,该第二面面向该可挠式显示面板;以及

多个锥状微结构,位于该基板的该第一面,这些锥状微结构沿着一第一排列方向以及

相交于该第一排列方向的一第二排列方向阵列状地排列；

其中，该第一排列方向与该第一轴线之间的夹角、该第一排列方向与该第二轴线之间的夹角、该第二排列方向与该第一轴线之间的夹角以及该第二排列方向与该第二轴线之间的夹角皆大于等于 40 度且小于等于 50 度。

21. 根据权利要求 20 所述的显示装置，其特征在于，该第一排列方向与该第一轴线之间的夹角、该第一排列方向与该第二轴线之间的夹角、该第二排列方向与该第一轴线之间的夹角以及该第二排列方向与该第二轴线之间的夹角皆为 45 度。

22. 根据权利要求 20 所述的显示装置，其特征在于，该基板同时以该第一轴线为曲率中心线以及以该第二轴线为曲率中心线而挠曲。

23. 根据权利要求 20 所述的显示装置，其特征在于，每一该锥状微结构远离该基板的一端缘具有一圆角结构，该圆角结构的曲率半径大于等于 $5\mu\text{m}$ 且小于等于 $80\mu\text{m}$ 。

24. 根据权利要求 20 所述的显示装置，其特征在于，该锥状微结构的宽度大于等于 $10\mu\text{m}$ 且小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

25. 根据权利要求 20 所述的显示装置，其特征在于，每一该锥状微结构具有相对的两侧面连接该基板的该第一面，该两侧面的夹角大于等于 90 度且小于等于 120 度。

26. 根据权利要求 20 所述的显示装置，其特征在于，至少一该锥状微结构具有一弯曲表面，该弯曲表面与该第一排列方向或该第二排列方向之间的夹角大于 0 度且小于等于 30 度。

27. 根据权利要求 20 所述的显示装置，其特征在于，定义一第一方向垂直该第一轴线，定义一第二方向平行该第一轴线，定义一第三方向与该第一方向夹 45 度角，定义一第四方向与该第二方向夹 45 度角，且该第四方向与该第三方向正交，该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角 (FWHM1) 以及沿着该第二方向的光型半辉度视角 (FWHM2) 皆大于 140 度，该显示装置沿着该第三方向的光型半辉度视角 (FWHM3) 以及沿着该第四方向的光型半辉度视角 (FWHM4) 皆小于 125 度，且该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角 (FWHM1) 与该显示装置沿着该第三方向的光型半辉度视角 (FWHM3) 的差值、该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角 (FWHM1) 与该显示装置沿着该第四方向的光型半辉度视角 (FWHM4) 的差值、该显示装置沿着该第二方向的光型半辉度视角 (FWHM2) 与该显示装置沿着该第三方向的光型半辉度视角 (FWHM3) 的差值以及该显示装置沿着该第二方向的光型半辉度视角 (FWHM2) 与该显示装置沿着该第四方向的光型半辉度视角 (FWHM4) 的差值皆大于 40 度。

28. 一种显示装置，其特征在于，包含：

一可挠式显示面板，具有一第一轴线及正交于该第一轴线的一第二轴线，该可挠式显示面板同时以该第一轴线为曲率中心线以及以该第二轴线为曲率中心线而挠曲；

一光源模块，位于该可挠式显示面板的一侧；以及

一光学膜片，介于该可挠式显示面板与该光源模块之间，包含：

一基板，具有相对的一第一面及一第二面，该第一面面向该光源模块，该第二面面向该可挠式显示面板；以及

多个锥状微结构，位于该基板的该第二面，这些锥状微结构阵列状地排列；

其中，定义一第一方向垂直该第一轴线，定义一第二方向平行该第一轴线，定义一第三方向与该第一方向夹 45 度角，定义一第四方向与该第二方向夹 45 度角，且该第四方向与该

第三方向正交,该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)以及沿着该第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)皆大于140度,该显示装置沿着该第三方向的光型半辉度视角(FWHM3)以及沿着该第四方向的光型半辉度视角(FWHM4)皆小于125度,且该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)与该显示装置沿着该第三方向的光型半辉度视角(FWHM3)的差值、该显示装置沿着该第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)与该显示装置沿着该第四方向的光型半辉度视角(FWHM4)的差值、该显示装置沿着该第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)与该显示装置沿着该第三方向的光型半辉度视角(FWHM3)的差值以及该显示装置沿着该第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)与该显示装置沿着该第四方向的光型半辉度视角(FWHM4)的差值皆大于40度。

29. 一种显示装置,其特征在于,包含:

一可挠式显示面板,挠曲成一球面状;

一光源模块,位于该可挠式显示面板的一侧;以及

一光学膜片,介于该可挠式显示面板与该光源模块之间,该光学膜片包含一基板,具有多个微孔洞,该基板的光线穿透率为5%~50%。

30. 根据权利要求29所述的显示装置,其特征在于,这些微孔洞的最大孔径小于10 μ m,该基板的孔隙度大于等于30%且小于等于80%。

31. 根据权利要求29所述的显示装置,其特征在于,该光学膜片还包含多个补强粒子,位于该基板内且该补强粒子的材质异于该基板的材质。

32. 根据权利要求29所述的显示装置,其特征在于,这些微孔洞的最大孔径小于1 μ m。

33. 根据权利要求29所述的显示装置,其特征在于,该显示装置沿着各方向的光型半辉度视角皆大于140度。

34. 一种显示装置,其特征在于,包含:

一可挠式显示面板,挠曲成一球面状;

一光源模块,位于该可挠式显示面板的一侧;以及

一光学膜片,具有多个微孔洞,且该显示装置沿着各方向的光型半辉度视角皆大于140度。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,特别是涉及一种提高辉度及彩度的均匀度的显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,为了让消费者有更舒适的观看效果,各家显厂商纷纷推出大尺寸的平面显示装置。但由于显示装置的显示面为平面的关系,尺寸过大反而会因观看者至显示面上各位置的距离差距过大而影响观看者的观看质量。因此,各家厂商纷纷推出大尺寸的曲面显示装置,使得观看者至显示面上各位置的距离保持近似等距而呈现较佳的观看效果。然而,因薄膜晶体管液晶显示装置(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT-LCD)呈弯曲状态时,显示装置的辉度及彩度的均匀度会下降而影像显示装置的视觉效果。因此,如何提高曲面薄膜晶体管液晶显示装置(Curved Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, CTFT-LCD)的辉度及彩度的均匀度将是研发厂商待解决的问题之一。

发明内容

[0003] 本发明在于提供一种显示装置,借以提高曲面薄膜晶体管液晶显示装置(Curved Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, CTFT-LCD)的辉度及彩度的均匀度。

[0004] 本发明所揭示的显示装置包含一可挠式显示面板、一光源模块及一光学膜片。可挠式显示面板具有一第一轴线,并以第一轴线为曲率中心线而挠曲。光源模块位于可挠式显示面板的一侧。光学膜片介于可挠式显示面板与光源模块之间。光学膜片包含一基板及多个第一条状微结构。基板具有相对的一第一面及一第二面。第一面面向光源模块。第二面面向可挠式显示面板。这些第一条状微结构位于基板的第一面。这些第一条状微结构沿着一第二轴线方向延伸。其中,第一轴线与第二轴线夹一第一角度,第一角度大于等于负15度且小于等于15度。

[0005] 本发明所揭示的显示装置包含一可挠式显示面板、一光源模块及一光学膜片。可挠式显示面板具有一第一轴线,并以第一轴线为曲率中心线而挠曲。光源模块位于可挠式显示面板的一侧。光学膜片介于可挠式显示面板与光源模块之间。光学膜片包含一基板、多个第一条状微结构及多个第二条状微结构。基板具有相对的一第一面及一第二面。第一面面向光源模块。第二面面向可挠式显示面板。这些第一条状微结构位于基板的第一面。这些第一条状微结构沿着一第二轴线方向延伸。这些第二条状微结构位于基板的第二面。其中,第一轴线与第二轴线夹一第一角度,第一角度大于等于负20度且小于等于20度。

[0006] 本发明所揭示的显示装置包含一可挠式显示面板、一光源模块及一光学膜片。可挠式显示面板具有一第一轴线,并以第一轴线为曲率中心线而挠曲。光源模块位于可挠式显示面板的一侧。光学膜片介于可挠式显示面板与光源模块之间。光学膜片包含一基板及多个第一条状微结构。基板具有相对的一第一面及一第二面。第一面面向光源模块。第二面面向可挠式显示面板。这些第一条状微结构位于基板的第一面。其中,定义一第一方向

垂直第一轴线。定义一第二方向平行第一轴线。显示装置沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于140度。显示装置沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于100度,且FWHM1与FWHM2的差值大于50度。

[0007] 本发明所揭示的显示装置包含一可挠式显示面板、一光源模块及一光学膜片。可挠式显示面板具有一第一轴线及正交于第一轴线的一第二轴线。可挠式显示面板同时以第一轴线为曲率中心线以及以第二轴线为曲率中心线而挠曲。光源模块位于可挠式显示面板的一侧。光学膜片介于可挠式显示面板与光源模块之间。光学膜片包含一基板及多个锥状微结构。基板具有相对的一第一面及一第二面。第一面面向光源模块。第二面面向可挠式显示面板。多个锥状微结构位于基板的第一面。这些锥状微结构沿着一第一排列方向以及相交于第一排列方向的一第二排列方向阵列状地排列。其中,第一排列方向与第一轴线之间的夹角、第一排列方向与第二轴线之间的夹角、第二排列方向与第一轴线之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线之间的夹角皆大于等于40度且小于等于50度。

[0008] 本发明所揭示的显示装置包含一可挠式显示面板、一光源模块及一光学膜片。可挠式显示面板具有一第一轴线及正交于第一轴线的一第二轴线。可挠式显示面板同时以第一轴线为曲率中心线以及以第二轴线为曲率中心线而挠曲。光源模块位于可挠式显示面板的一侧。光学膜片介于可挠式显示面板与光源模块之间。光学膜片包含一基板及多个锥状微结构。基板具有相对的一第一面及一第二面。第一面面向光源模块。第二面面向可挠式显示面板。这些锥状微结构位于基板的第二面。这些锥状微结构阵列状地排列。其中,定义一第一方向垂直第一轴线。定义一第二方向平行第一轴线。定义一第三方向与第一方向夹45度角。定义一第四方向与第二方向夹45度角,且第四方向与第三方向正交。显示装置沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)以及沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)皆大于140度。显示装置沿着第三方向的光型半辉度视角(FWHM3)以及沿着第四方向的光型半辉度视角(FWHM4)皆小于125度,且FWHM1与FWHM3的差值、FWHM1与FWHM4的差值、FWHM2与FWHM3的差值以及FWHM2与FWHM4的差值皆大于40度。

[0009] 本发明所揭示的显示装置包含一可挠式显示面板、一光源模块及一光学膜片。可挠式显示面板挠曲成一球面状。光源模块位于可挠式显示面板的一侧。光学膜片介于可挠式显示面板与光源模块之间。光学膜片包含一基板,基板具有多个微孔洞。基板的光线穿透率为5%~50%。

[0010] 本发明所揭示的显示装置包含一可挠式显示面板、一光源模块及一光学膜片。可挠式显示面板挠曲成一球面状。光源模块位于可挠式显示面板的一侧。光学膜片具有多个微孔洞,且显示装置沿着各方向的光型半辉度视角皆大于140度。

[0011] 根据上述本发明所揭示的显示装置,通过可挠式显示面板、第一条状微结构与第二条状微结构之间各轴线的角度关系,可让以第一轴线挠曲的显示装置同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于140度,2. 显示装置沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于100度,且3. FWHM1与FWHM2的差值大于50度,进而提高显示装置的辉度及彩度的均匀度。

[0012] 此外,通过可挠式显示面板与第一条状微结构之间各轴线的角度关系,使得采用以第一轴线为曲率中心线挠曲的可挠式显示面板的显示装置沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于140度,显示装置沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于100度,

且 FWHM1 与 FWHM2 的差值大于 50 度,进而提高显示装置的辉度及彩度的均匀度。

[0013] 再者,通过可挠式显示面板的第一轴线及第二轴线与锥状微结构的排列方向之间的角度关系,可让采用以第一轴线及第二轴线为曲率中心线挠曲的可挠式显示面板的显示装置同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)与沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)皆大于 140 度,2. 显示装置沿着第三方向的光型半辉度视角(FWHM3)与沿着第四方向的光型半辉度视角(FWHM4)皆小于 125 度,且 3. FWHM1 与 FWHM2 的差值、FWHM1 与 FWHM4 的差值、FWHM2 与 FWHM3 的差值以及 FWHM2 与 FWHM4 的差值大于 40 度,进而提高显示装置的辉度及彩度的均匀度。

[0014] 再者,通过上述光学膜片上的各微孔洞,使采用呈球面状的可挠式显示面板的显示装置于各方向上的光型半辉度视角皆大于 140 度。

[0015] 以上关于本发明内容的说明及以下实施方式的说明用以示范与解释本发明的原理,并且提供本发明的权利要求更进一步的解释。

附图说明

[0016] 图 1 为根据本发明第一实施例的显示装置的分解示意图;

[0017] 图 2 为图 1 的光学膜片的平面示意图;

[0018] 图 3A 与图 3B 为图 1 的第一角度为 0 度与第二角度为 0 度时的辉度光型示意图;

[0019] 图 4A 与图 4B 为根据本发明第二实施例的显示装置的辉度光型示意图;

[0020] 图 5A 与图 5B 为根据本发明第三实施例的显示装置的辉度光型示意图;

[0021] 图 6 为根据本发明第四实施例的光学膜片的侧视示意图;

[0022] 图 7 为根据本发明第五实施例的光学膜片的侧视示意图;

[0023] 图 8 为根据本发明第六实施例的光学膜片的侧视示意图;

[0024] 图 9 为根据本发明第七实施例的光学膜片的侧视示意图;

[0025] 图 10 为根据本发明第八实施例的光学膜片的平面示意图;

[0026] 图 11 为根据本发明第九实施例的显示装置的分解示意图;

[0027] 图 12 为根据本发明第十实施例的显示装置的分解示意图;

[0028] 图 13 为根据本发明第十一实施例的显示装置的分解示意图;

[0029] 图 14A 与图 14B 为图 12 的第一角度为 0 度时的辉度光型示意图;

[0030] 图 15A 与图 15B 为根据本发明第十二实施例的显示装置的辉度光型示意图;

[0031] 图 16A 与图 16B 为根据本发明第十三实施例的显示装置的辉度光型示意图;

[0032] 图 17 为根据本发明第十四实施例的显示装置的分解示意图;

[0033] 图 18 为图 17 的光学膜片的立体示意图;

[0034] 图 19A 至图 19D 为图 17 的第一排列方向与第一轴线之间的夹角、第一排列方向与第二轴线之间的夹角、第二排列方向与第一轴线之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线之间的夹角皆等于 45 度时的辉度光型示意图;

[0035] 图 20A 至图 20D 为根据本发明第十五实施例的显示装置的第一排列方向与第一轴线之间的夹角、第一排列方向与第二轴线之间的夹角、第二排列方向与第一轴线之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线之间的夹角皆等于 50 度时的辉度光型示意图;

[0036] 图 21A 与图 21D 为根据本发明第十六实施例的显示装置的第一排列方向与第一轴

线之间的夹角、第一排列方向与第二轴线之间的夹角、第二排列方向与第一轴线之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线之间的夹角皆等于 40 度时的辉度光型示意图；

[0037] 图 22 为根据本发明第十七实施例的光学膜片的部分平面示意图；

[0038] 图 23 为根据本发明第十八实施例的光学膜片的平面示意图；

[0039] 图 24 为图 23 的光学膜片的部分立体示意图；

[0040] 图 25 为图 23 的各方向上的辉度光型示意图。

[0041] 附图标记

[0042]	10 :显示装置	100 :可挠性显示面板
[0043]	200 :光源模块	300 :光学膜片
[0044]	310 :基板	311 :第一面
[0045]	312 :第二面	320 :第一条状微结构
[0046]	321 :侧面	322 :端缘
[0047]	323 :弯曲表面	330 :第二条状微结构
[0048]	340 :锥状微结构	350 :微孔洞

具体实施方式

[0049] 请参照图 1 至图 2, 图 1 为根据本发明第一实施例的显示装置的分解示意图。图 2 为图 1 的光学膜片的平面示意图。

[0050] 本实施例的显示装置 10 包含一可挠式显示面板 100、一光源模块 200 及一光学膜片 300。可挠式显示面板 100 具有一第一轴线 L1, 并以第一轴线 L1 为曲率中心线而挠曲。光源模块 200 位于可挠式显示面板 100 的一侧。

[0051] 光学膜片 300 介于可挠式显示面板 100 与光源模块 200 之间包含一基板 310、多个第一条状微结构 320 及多个第二条状微结构 330。

[0052] 基板 310 以第一轴线 L1 为曲率中心线挠曲而构成弯曲型基板 310。基板 310 具有相对的一第一面 311 及一第二面 312。第一面 311 面向光源模块 200, 第二面 312 面向可挠式显示面板 100。

[0053] 这些第一条状微结构 320 位于基板 310 的第一面 311, 这些第一条状微结构 320 沿着一第二轴线 L2 方向延伸。第一轴线 L1 与第二轴线 L2 夹一第一角度。在本实施例中, 第一角度以 0 度为例, 也就是说第一轴线 L1 与第二轴线 L2 彼此平行, 但并不以此为限, 在其它实施例中, 第一角度也可以是大于等于负 20 度且小于等于 20 度间的任意角度值。此处第一角度为正角度值代表以第一轴线 L1 为基准线朝逆时针旋转方向所量测的角度。第一角度为负角度值代表以第一轴线 L1 为基准线朝顺时针旋转方向所量测的角度。

[0054] 在本实施例中, 这些第一条状微结构 320 的宽度大于等于 $10\ \mu\text{m}$ 且小于等于 $100\ \mu\text{m}$ 。详细来说, 每一第一条状微结构 320 具有相对的两侧面 321 连接基板 310 的第一面 311。两侧面 321 为一弧面, 且两侧面 321 之间的最大距离的范围大于等于 $10\ \mu\text{m}$ 且小于等于 $100\ \mu\text{m}$ 。本实施例的这些第一条状微结构 320 彼此等宽, 但并不以此为限, 在其它实施例中, 这些第一条状微结构 320 的宽度也可以彼此相异, 仅需满足第一条状微结构 320 沿着第二轴线 L2 方向延伸的关系即可。

[0055] 本实施例的每一第一条状微结构 320 远离基板 310 的一端缘 322 具有一圆角结

构,且圆角结构的曲率半径大于等于 $5\mu\text{m}$ 且小于等于 $80\mu\text{m}$ 。

[0056] 第二条状微结构 330 位于基板 310 的第二面 312。这些第二条状微结构 330 以第三轴线 L3 为曲率中心线而弯曲延伸,第一轴线 L1 与第三轴线 L3 夹一第二角度。在本实施例中,第二角度以 0 度为例,也就是说第一轴线 L1 与第三轴线 L3 彼此平行,但并不以此为限,在其它实施例中,第二角度也可以是大于等于负 20 度且小于等于 20 度间的任意角度值。此处第一角度为正角度值代表以第一轴线 L1 为基准线朝逆时针旋转方向所量测的角度。第一角度为负角度值代表以第一轴线 L1 为基准线朝顺时针旋转方向所量测的角度。

[0057] 第二条状微结构 330 的宽度大于等于 $10\mu\text{m}$ 且小于等于 $100\mu\text{m}$ 。详细来说,其中每一第二条状微结构 330 具有相对的两侧面 321 连接基板 310 的第二面 312。两侧面 321 为一平面,而相对两侧面 321 间的最大距离大于等于 $10\mu\text{m}$ 且小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

[0058] 此外,值得注意的是,在其它实施中,第一条状微结构 320 的表面上与第二条状微结构 330 的表面上还可具有多个次微结构。次微结构例如为凹凸结构、小凸点或小孔隙。

[0059] 接下来继续说明显示装置 10 所呈现的光学效果。首先,定义一第一方向垂直第一轴线 L1,以及定义一第二方向平行第一轴线 L1。接着,本实施例的显示装置 10 通过上述可挠式显示面板 100、第一条状微结构 320 与第二条状微结构 330 之间的关系,可让显示装置 10 同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于 140 度,2. 显示装置 10 沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于 100 度,且 3. FWHM1 与 FWHM2 的差值大于 50 度,进而提高显示装置 10 的辉度及彩度的均匀度。此处所指的光型半辉度视角为辉度光型图中辉度大于 50 百分比的视角范围。

[0060] 请参照图 3A 至图 5B。图 3A 与图 3B 为图 1 的第一角度为 0 度与第二角度为 0 度时的辉度光型示意图。图 4A 与图 4B 为根据本发明第二实施例的显示装置的辉度光型示意图。图 5A 与图 5B 为根据本发明第三实施例的显示装置的辉度光型示意图。

[0061] 如图 3A 与图 3B 所示,由第一角度为 0 度与第二角度为 0 度的显示装置 10 所测得的沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)约为 170 度(大于 140 度),沿着第二方向的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 75 度(小于 100 度),且 FWHM1 与 FWHM2 的差值约为 95 度(大于 50 度)。

[0062] 如图 4A 与图 4B 所示,由第一角度与第二角度皆为负 20 度的实施例所测得的沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)约为 142 度(大于 140 度),沿着第二方向的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 72 度(小于 100 度),且 FWHM1 与 FWHM2 的差值约为 70 度(大于 50 度)。

[0063] 如图 5A 与图 5B 所示,由第一角度与第二角度皆为 20 度的实施例所测得的沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)约为 175 度(大于 140 度),沿着第二方向的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 65 度(小于 100 度),且 FWHM1 与 FWHM2 的差值约为 110 度(大于 50 度)。

[0064] 依据上述图 3A 至图 5B 的辉度光型图可得知,第一角度落于负 20 度至 20 度范围内且第二角度落于负 20 度至 20 度范围内的显示装置 10 皆可让显示装置 10 同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于 140 度,2. 显示装置 10 沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于 100 度,且 3. FWHM1 与 FWHM2 的差值大于 50 度的效果,进而提高显示装置 10 的辉度及彩度的均匀度。

[0065] 上述的第一条状微结构 320 的宽度为彼此相等,且两侧面 321 分别为弧面,但并不以此为限,在其它实施例中,第一条状微结构 320 的两侧面 321 也可以是其它几何形状。请

参照图 6 至图 10, 图 6 为根据本发明第四实施例的光学膜片的侧视示意图。图 7 为根据本发明第五实施例的光学膜片的侧视示意图。图 8 为根据本发明第六实施例的光学膜片的侧视示意图。图 9 为根据本发明第七实施例的光学膜片的侧视示意图。图 6 至图 9 的实施例与上述图 1 的实施例相似, 故下列仅针对相异处进行说明。

[0066] 如图 6 所示, 本实施例的这些第一条状微结构 320 的两侧面 321 为弧面, 且朝外凸出。此外, 至少有两第一条状微结构 320 的宽度相异。如图 7 所示, 本实施例的这些第一条状微结构 320 的两侧面 321 为弧面, 且朝内凹陷。此外, 至少有两第一条状微结构 320 的宽度相异。如图 8 所示, 本实施例的这些第一条状微结构 320 的两侧面 321 为弧面, 且横切面约呈英文字母的“S”状。此外, 至少有两第一条状微结构 320 的宽度相异。如图 9 所示, 本实施例的这些第一条状微结构 320 的两侧面 321 为平面。此外, 至少有两第一条状微结构 320 的宽度相异。

[0067] 请参照图 10, 图 10 为根据本发明第八实施例的光学膜片的平面示意图。本实施例与上述图 1 的实施例相似, 故仅针对相异处进行说明。本实施例的至少一第一条状微结构 320 具有一弯曲表面 323, 弯曲表面 323 与第二轴线 L2 之间的夹角 θ 大于 0 度且小于等于 30 度。

[0068] 请参照图 11, 图 11 为根据本发明第九实施例的显示装置 10 的分解示意图。本实施例与上述图 1 的实施例相似, 故仅针对相异处进行说明。本实施例的基板 310 为一平板, 且具有相对的一第一面 311 及一第二面 312。第一面 311 面向光源模块 200, 第二面 312 面向可挠式显示面板 100。

[0069] 这些第一条状微结构 320 位于基板 310 的第一面 311, 这些第一条状微结构 320 沿着一第二轴线 L2 方向延伸。第一轴线 L1 与第二轴线 L2 夹一第一角度。在本实施例中, 第一角度以 0 度为例, 但并不以此为限, 在其它实施例中, 第一角度也可以是大于等于负 20 度且小于等于 20 度间的任意角度值。此处第一角度为正角度值代表以第一轴线 L1 为基准线朝逆时针旋转方向所量测的角度。第一角度为负角度值代表以第一轴线 L1 为基准线朝顺时针旋转方向所量测的角度。

[0070] 第二条状微结构 330 位于基板 310 的第二面 312。这些第二条状微结构 330 沿着一第三轴线 L3 方向延伸, 第一轴线 L1 与第三轴线 L3 夹一第二角度。在本实施例中, 第二角度以 90 度为例, 但并不以此为限, 在其它实施例中, 第二角度也可以是大于等于 70 度且小于等于 110 度间的任意角度值。

[0071] 值得注意的是, 采用平面型基板 310 的显示装置 10 的辉度光形图和采用弯曲型基板 310 的显示装置 10 的辉度光形图相同, 故此不再赘述。

[0072] 请参照图 12 与图 13, 图 12 为根据本发明第十实施例的显示装置的分解示意图。图 13 为根据本发明第十一实施例的显示装置的分解示意图。图 12 与图 13 的实施例与上述图 1 的实施例相似, 故仅针对相异处进行说明。

[0073] 如图 12 所示, 本实施例与第一实施例之间的差异在于本实施的光学膜片 300 的第二面 312 无第二条状微结构 330, 也就是说, 基板 310 以第一轴线 L1 为曲率中心线而挠曲而构成弯曲型基板 310。这些第一条状微结构 320 沿着一第二轴线 L2 方向延伸。光学膜片 300 的第二面 312 为一光滑曲面。在本实施例中, 第一轴线 L1 与第二轴线 L2 夹一第一角度。在本实施例中, 第一角度以 0 度为例, 但并不以此为限, 在其它实施例中, 第一角度也

可以是大于等于负 15 度且小于等于 15 度间的任意角度值。此处第一角度为正角度值代表以第一轴线 L1 为基准线朝逆时针旋转方向所量测的角度。第一角度为负角度值代表以第一轴线 L1 为基准线朝顺时针旋转方向所量测的角度。

[0074] 如图 13 所示,本实施例与第十实施例之间的差异在于本实施例的基板 310 为一平板。

[0075] 请参照图 14A 至图 16B。图 14A 与图 14B 为图 12 的第一角度为 0 度时的辉度光型示意图。图 15A 与图 15B 为根据本发明第十二实施例的显示装置的辉度光型示意图。图 16A 与图 16B 为根据本发明第十三实施例的显示装置的辉度光型示意图。

[0076] 如图 14A 与图 14B 所示,由第一角度为 0 度时,所测得的沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)约为 170 度(大于 140 度),沿着第二方向的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 80 度(小于 100 度),且 FWHM1 与 FWHM2 的差值约为 90 度(大于 50 度)。

[0077] 如图 15A 与图 15B 所示,由第一角度为 15 度的实施例所测得的沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)约为 165 度(大于 140 度),沿着第二方向的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 95 度(小于 100 度),且 FWHM1 与 FWHM2 的差值约为 70 度(大于 50 度)。

[0078] 如图 16A 与图 16B 所示,由第一角度为负 15 度的实施例所测得的沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)约为 160 度(大于 140 度),沿着第二方向的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 90 度(小于 100 度),且 FWHM1 与 FWHM2 的差值约为 70 度(大于 50 度)。

[0079] 依据上述图 14A 至图 16B 的辉度光型图可得知,第一角度落于负 15 度至 15 度范围内的显示装置 10 皆可让显示装置 10 同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于 140 度,2. 显示装置 10 沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于 100 度,且 3. FWHM1 与 FWHM2 的差值大于 50 度的效果,进而提高显示装置 10 的辉度及彩度的均匀度。

[0080] 值得注意的是,采用弯曲型基板 310 的显示装置 10 的辉度光形图和采用平面型基板 310 的显示装置 10 的辉度光形图相同,故此仅附上采用弯曲型的基板 310 的显示装置 10 的辉度光型图。

[0081] 上述可挠式显示面板 100 以单一轴线为曲率中心线而挠曲,但并不以此为限,在其它实施例中,可挠式显示面板 100 也可以多个轴线为曲率中心线而挠曲,但并不以此为限,请参照图 17 与图 18,图 17 为根据本发明第十四实施例的显示装置的分解示意图。图 18 为图 17 的光学膜片的立体示意图。

[0082] 本实施例的显示装置 10 包含一可挠式显示面板 100、一光源模块 200 及一光学膜片 300。

[0083] 可挠式显示面板 100 具有一第一轴线 A1 及正交于第一轴线 A1 的一第二轴线 A2,可挠式显示面板 100 同时以第一轴线 A1 为曲率中心线以及以第二轴线 A2 为曲率中心线而挠曲。光源模块 200 位于可挠式显示面板 100 的一侧。

[0084] 光学膜片 300 介于可挠式显示面板 100 与光源模块 200 之间包含一基板 310 及多个锥状微结构 340。

[0085] 基板 310 同时以第一轴线 A1 为曲率中心线以及以第二轴线 A2 为曲率中心线而挠曲。基板 310 具有相对的一第一面 311 及一第二面 312,第一面 311 面向光源模块 200,第二面 312 面向可挠式显示面板 100。

[0086] 多个锥状微结构 340 位于基板 310 的第一面 311。这些锥状微结构 340 沿着第一排列方向以及相交于第一排列方向的一第二排列方向阵列状地排列。其中,第一排列方向与第一轴线 A1 之间的夹角、第一排列方向与第二轴线 A2 之间的夹角、第二排列方向与第一轴线 A1 之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线 A2 之间的夹角皆大于等于 40 度且小于等于 50 度。本实施例的各夹角以 45 度为例,但并不以此为限。

[0087] 详细来说,每一锥状微结构 340 为四方锥体。每一锥状微结构 340 具有相对的两侧面 321 连接基板 310 的第一面 311,两侧面 321 的夹角大于等于 90 度且小于等于 120 度。此外,每一锥状微结构 340 的宽度大于等于 $10\ \mu\text{m}$ 且小于等于 $100\ \mu\text{m}$ 。

[0088] 值得注意的是,本实施例的基板 310 以第一轴线 A1 为曲率中心线以及以第二轴线 A2 为曲率中心线而挠曲,但并不以此为限,在其它实施例中,基板 310 亦可为一平板。

[0089] 此外,在其它实施例中,至少一锥状微结构 340 更具有一弯曲表面 323(如图 10 的 323)。弯曲表面 323 与第一排列方向或第二排列方向之间的夹角大于 0 度且小于等于 30 度。

[0090] 接下来继续说明显示装置 10 所呈现的光学效果。首先,定义一第一方向 D1 垂直第一轴线 A1。定义一第二方向 D2 平行第一轴线 A1。定义一第三方向 D3 与第一方向 D1 夹 45 度角。定义一第四方向 D4 与第二方向 D2 夹 45 度角,且第四方向 D4 与第三方向 D3 正交。接着,本实施例的显示装置 10 通过上述可挠式显示面板 100 与锥状微结构 340 之间的关系,可让显示装置 10 同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向 D1 的光型半辉度视角(FWHM1)以及沿着第二方向 D2 的光型半辉度视角(FWHM2)皆大于 140 度,2. 显示装置 10 沿着第三方向 D3 的光型半辉度视角(FWHM3)以及沿着第四方向 D4 的光型半辉度视角(FWHM4)皆小于 125 度,且 3. FWHM1 与 FWHM3 的差值、FWHM1 与 FWHM4 的差值、FWHM2 与 FWHM3 的差值以及 FWHM2 与 FWHM4 的差值皆大于 40 度,进而提高显示装置 10 的辉度及彩度的均匀度。

[0091] 请参照图 19A 至图 21D。图 19A 至图 19D 为图 17 的第一排列方向与第一轴线之间的夹角、第一排列方向与第二轴线之间的夹角、第二排列方向与第一轴线之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线之间的夹角皆等于 45 度时的辉度光型示意图。图 20A 至图 20D 为根据本发明第十五实施例的显示装置的第一排列方向与第一轴线之间的夹角、第一排列方向与第二轴线之间的夹角、第二排列方向与第一轴线之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线之间的夹角皆等于 50 度时的辉度光型示意图。图 21A 与图 21D 为根据本发明第十六实施例的显示装置的第一排列方向与第一轴线之间的夹角、第一排列方向与第二轴线之间的夹角、第二排列方向与第一轴线之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线之间的夹角皆等于 40 度时的辉度光型示意图。

[0092] 如图 19A 至图 19D 所示,本实施例的第一排列方向与第一轴线 A1 之间的夹角、第一排列方向与第二轴线 A2 之间的夹角、第二排列方向与第一轴线 A1 之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线 A2 之间的夹角皆等于 45 度时,所测得的沿着第一方向 D1 的光型半辉度视角(FWHM1)约为 175 度(大于 140 度),沿着第二方向 D2 的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 175 度(大于 140 度),沿着第三方向 D3 的光型半辉度的视角(FWHM3)约为 110 度(小于 125 度),沿着第四方向 D4 的光型半辉度的视角(FWHM4)约为 123 度(小于 125 度),且 FWHM1 与 FWHM3 的差值为 65 度(大于 40 度),FWHM1 与 FWHM4 的差值为 52 度(大于 40 度)、FWHM2 与 FWHM3 的差值为 65 度(大于 40 度)以及 FWHM2 与 FWHM4 的差值为 52 度(大于 40 度)。

[0093] 如图 20A 至图 20D 所示,本实施例的第一排列方向与第一轴线 A1 之间的夹角、第一排列方向与第二轴线 A2 之间的夹角、第二排列方向与第一轴线 A1 之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线 A2 之间的夹角皆等于 50 度时,所测得的沿着第一方向 D1 的光型半辉度视角(FWHM1)约为 175 度(大于 140 度),沿着第二方向 D2 的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 175 度(大于 140 度),沿着第三方向 D3 的光型半辉度的视角(FWHM3)约为 110 度(小于 125 度),沿着第四方向 D4 的光型半辉度的视角(FWHM4)约为 115 度(小于 125 度),且 FWHM1 与 FWHM3 的差值为 65 度(大于 40 度),FWHM1 与 FWHM4 的差值为 60 度(大于 40 度)、FWHM2 与 FWHM3 的差值为 65 度(大于 40 度)以及 FWHM2 与 FWHM4 的差值为 60 度(大于 40 度)。

[0094] 如图 21A 至图 21D 所示,本实施例的第一排列方向与第一轴线 A1 之间的夹角、第一排列方向与第二轴线 A2 之间的夹角、第二排列方向与第一轴线 A1 之间的夹角以及第二排列方向与第二轴线 A2 之间的夹角皆等于 40 度时,所测得的沿着第一方向 D1 的光型半辉度视角(FWHM1)约为 175 度(大于 140 度),沿着第二方向 D2 的光型半辉度的视角(FWHM2)约为 175 度(大于 140 度),沿着第三方向 D3 的光型半辉度的视角(FWHM3)约为 110 度(小于 125 度),沿着第四方向 D4 的光型半辉度的视角(FWHM4)约为 115 度(小于 125 度),且 FWHM1 与 FWHM3 的差值为 65 度(大于 40 度),FWHM1 与 FWHM4 的差值为 60 度(大于 40 度)、FWHM2 与 FWHM3 的差值为 65 度(大于 40 度)以及 FWHM2 与 FWHM4 的差值为 60 度(大于 40 度)。

[0095] 请参照图 22,图 22 为根据本发明第十七实施例的光学膜片的部分平面示意图。

[0096] 在本实施例中,每一锥状微结构 340 远离基板 310 的一端缘 322 具有一圆角结构,圆角结构的曲率半径大于等于 $5\mu\text{m}$ 且小于等于 $80\mu\text{m}$ 。

[0097] 请参照图 23 与图 24,图 23 为根据本发明第十八实施例的光学膜片的平面示意图。图 24 为图 23 的光学膜片的部分立体示意图。

[0098] 本实施例的显示装置 10 包含一可挠式显示面板 100、一光源模块 200 及一光学膜片 300。可挠式显示面板 100 挠曲成一球面状。本实施例的可挠式显示面板 100 的球面状以圆球面状为例,但并不以此为限,在其它实施例中,球面状也可以是椭圆球面球。光源模块 200 位于可挠式显示面板 100 的一侧。本实施例中,可挠式显示面板 100 凸面面向光源模块 200,但并不以此为限,在其它实施例中,可挠式显示面板 100 也可以是凹面面向光源模块 200。

[0099] 光学膜片 300 介于可挠式显示面板 100 与光源模块 200 之间,光学膜片 300 包含一基板 310,具有多个微孔洞 350。这些微孔洞 350 的最大孔径小于 $1\mu\text{m}$,但并不以此为限,在其它实施例中,这些微孔洞 350 的最大孔径小于 $10\mu\text{m}$ 即可使基板 310 的光线穿透率为 5%~50%,进而让显示装置 10 沿着各方向的光型半辉度视角皆大于 140 度。其中,基板 310 的材质选自于 PMMA、MS、PC、PET、PP、PE、COC 及 COP 所构成的群组。

[0100] 在本实施例及其它实施例中,基板 310 的孔隙度大于等于 30% 且小于等于 80%。

[0101] 在本实施例及其它实施例中,光学膜片 300 还包含多个补强粒子,位于基板 310 内,且补强粒子的材质选自于 PMMA、MS、PC、PET、PP、PE、 SiO_2 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 、 BaSO_4 、 Al_2O_3 及 TiO_2 所构成的群组,且补强粒子的材质异于基板 310 的材质。

[0102] 接下来继续说明显示装置 10 所呈现的光学效果。本实施例的显示装置 10 通过上述光学膜片 300 上的各微孔洞 350,可让显示装置 10 沿着各方向的光型半辉度视角皆大于 140 度,进而提高显示装置 10 的辉度及彩度的均匀度。

[0103] 请参照图 25。图 25 为图 23 的各方向上的辉度光型示意图。

[0104] 如图 25 所示,本实施例所测得的各方向上的光型半辉度视角约为 175 度(大于 140 度)。

[0105] 根据上述本发明所揭示的显示装置,通过可挠式显示面板、第一条状微结构与第二条状微结构之间各轴线的角度关系,可让以第一轴线挠曲的显示装置同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于 140 度,2. 显示装置沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于 100 度,且 3. FWHM1 与 FWHM2 的差值大于 50 度,进而提高显示装置的辉度及彩度的均匀度。

[0106] 此外,通过可挠式显示面板与第一条状微结构之间各轴线的角度关系,可让采用以第一轴线为曲率中心线挠曲的可挠式显示面板的显示装置同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)大于 140 度,2. 显示装置沿着第二方向的光型半辉度视角(FWHM2)小于 100 度,且 3. FWHM1 与 FWHM2 的差值大于 50 度,进而提高显示装置的辉度及彩度的均匀度。

[0107] 再者,通过可挠式显示面板的第一轴线及第二轴线与锥状微结构的排列方向之间的角度关系,可让采用以第一轴线及第二轴线为曲率中心线挠曲的可挠式显示面板的显示装置同时满足下列三个条件:1. 沿着第一方向的光型半辉度视角(FWHM1)与沿着第二方向的光型半辉度视角 FWHM2 皆大于 140 度,2. 显示装置沿着第三方向的光型半辉度视角(FWHM3)与沿着第四方向的光型半辉度视角(FWHM4)皆小于 125 度,且 3. FWHM1 与 FWHM2 的差值、FWHM1 与 FWHM4 的差值、FWHM2 与 FWHM3 的差值以及 FWHM2 与 FWHM4 的差值大于 40 度,进而提高显示装置的辉度及彩度的均匀度。

[0108] 再者,通过上述光学膜片上的各微孔洞,使采用呈球面状的可挠式显示面板的显示装置于各方向上的光型半辉度视角皆大于 140 度。

[0109] 虽然本发明的实施例揭示如上所述,然而并非用以限定本发明,任何熟悉相关技术的人员,在不脱离本发明的精神和范围内,凡依本发明权利要求所述的形状、构造、特征及数量当可作些许的变更,因此本发明的权利要求应当由本说明书所附的权利要求书所界定为准。

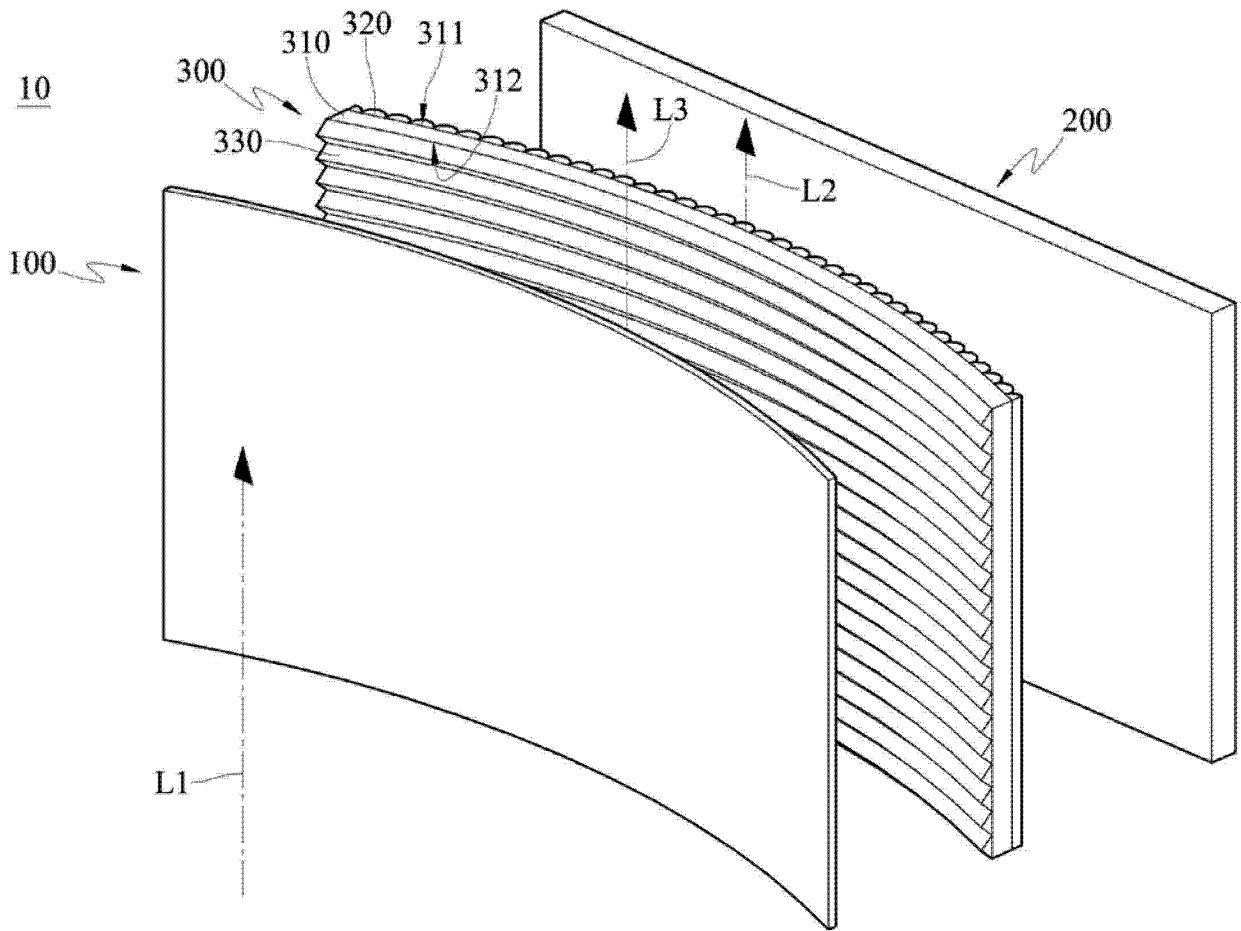


图 1

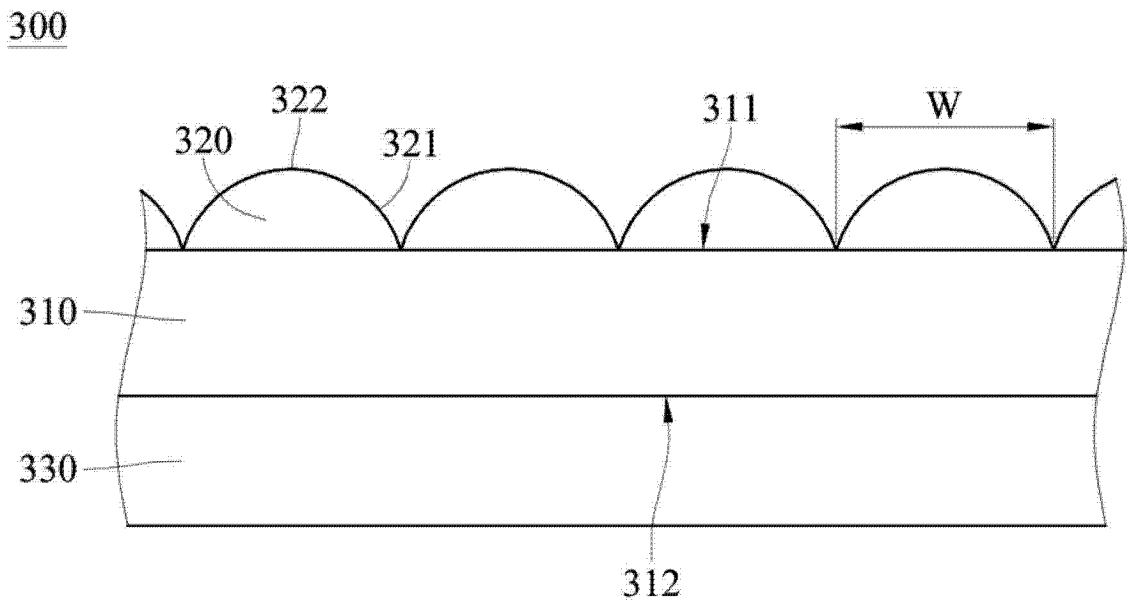


图 2

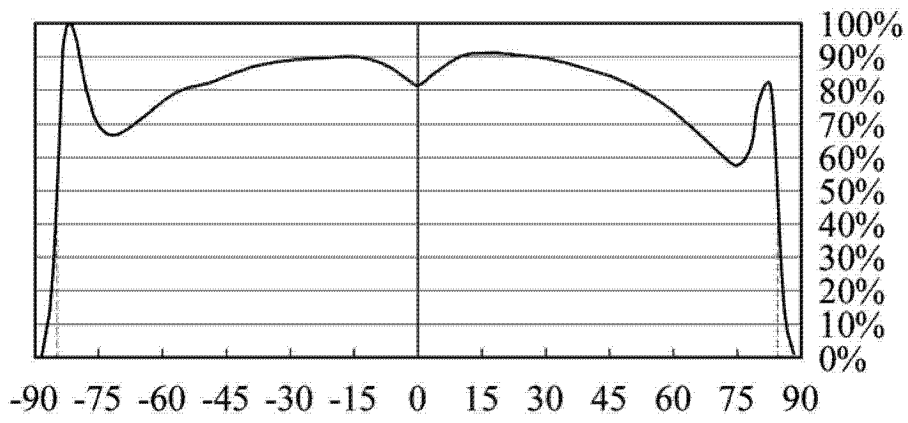


图 3A

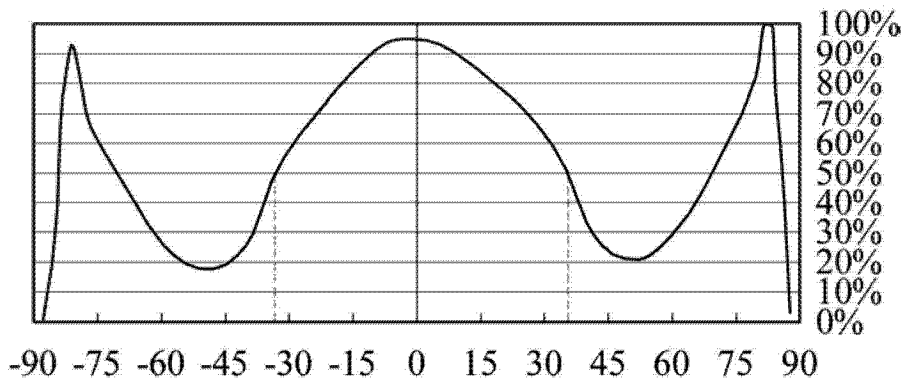


图 3B

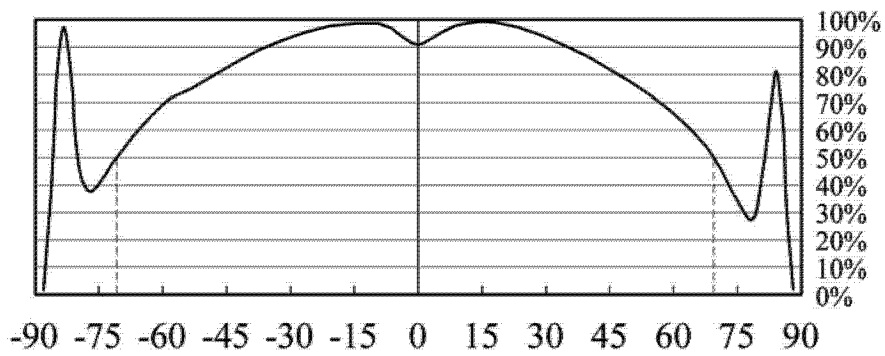


图 4A

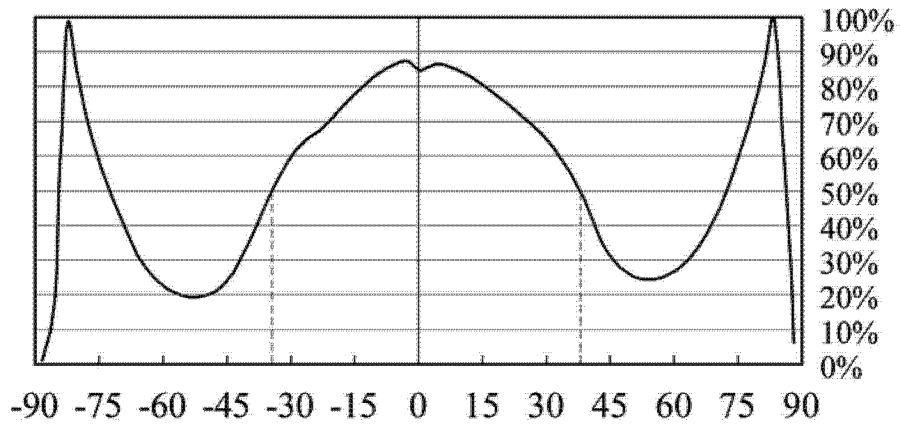


图 4B

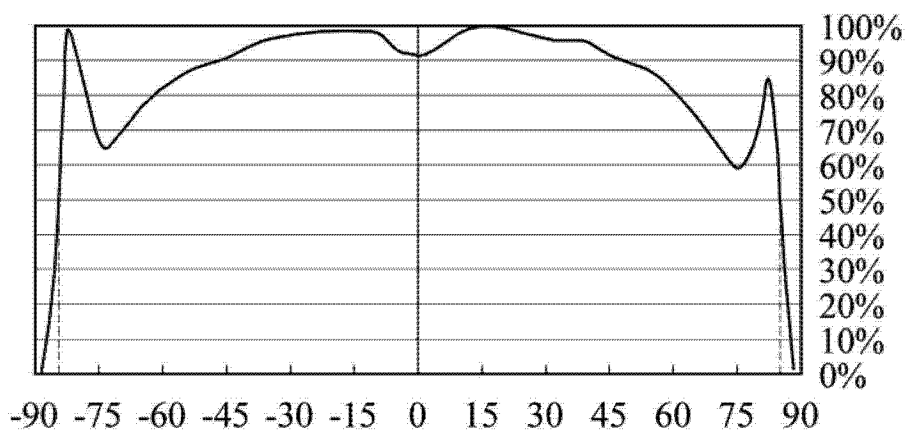


图 5A

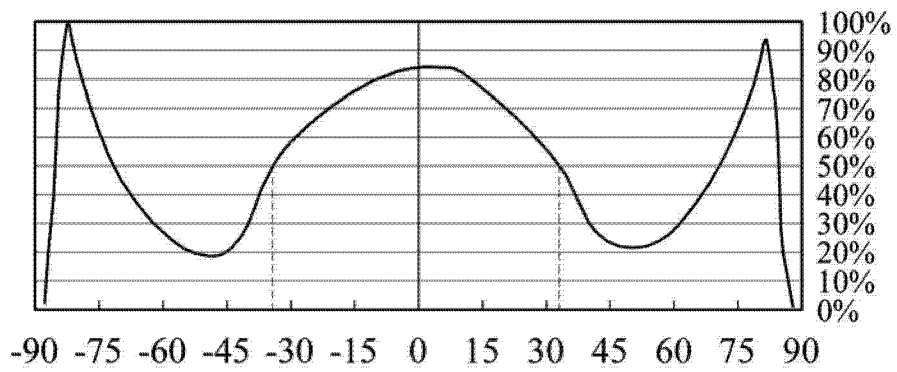


图 5B

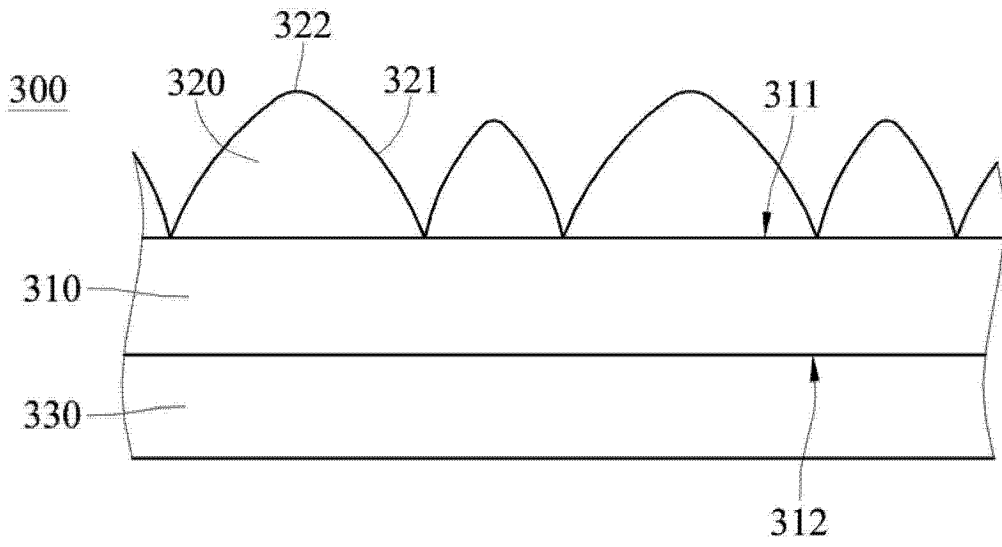


图 6

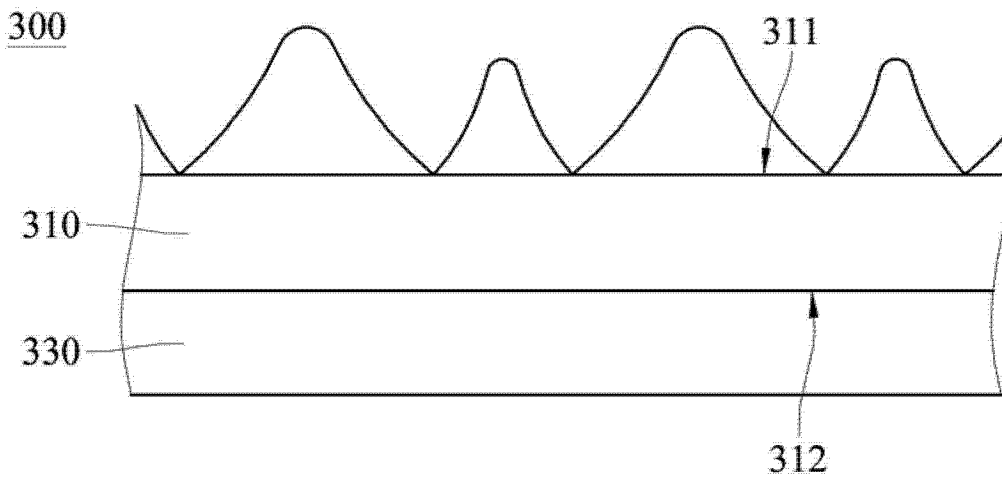


图 7

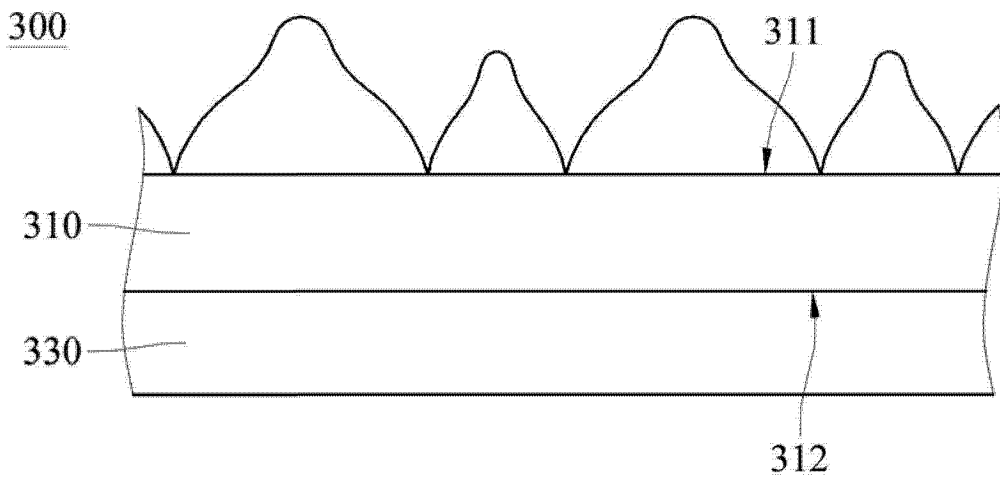


图 8

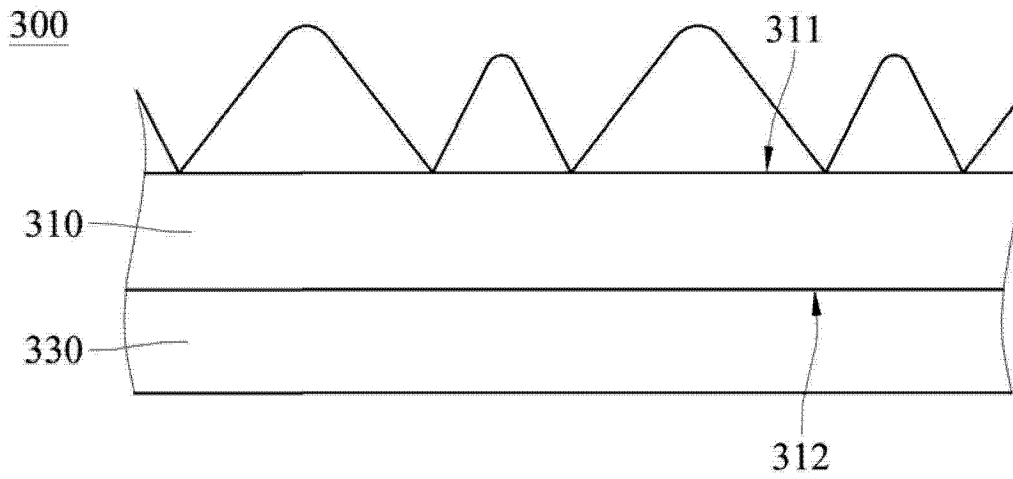


图 9

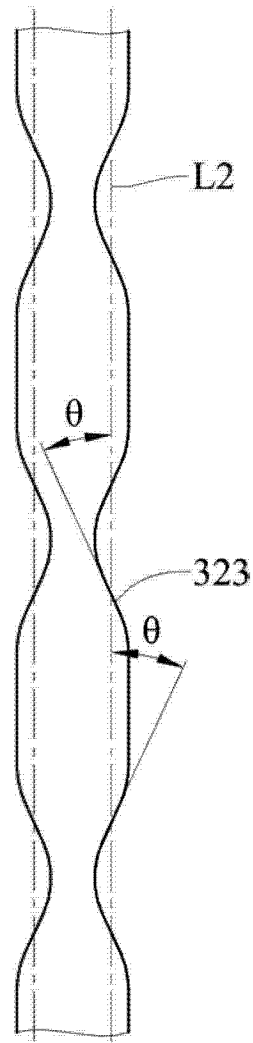


图 10

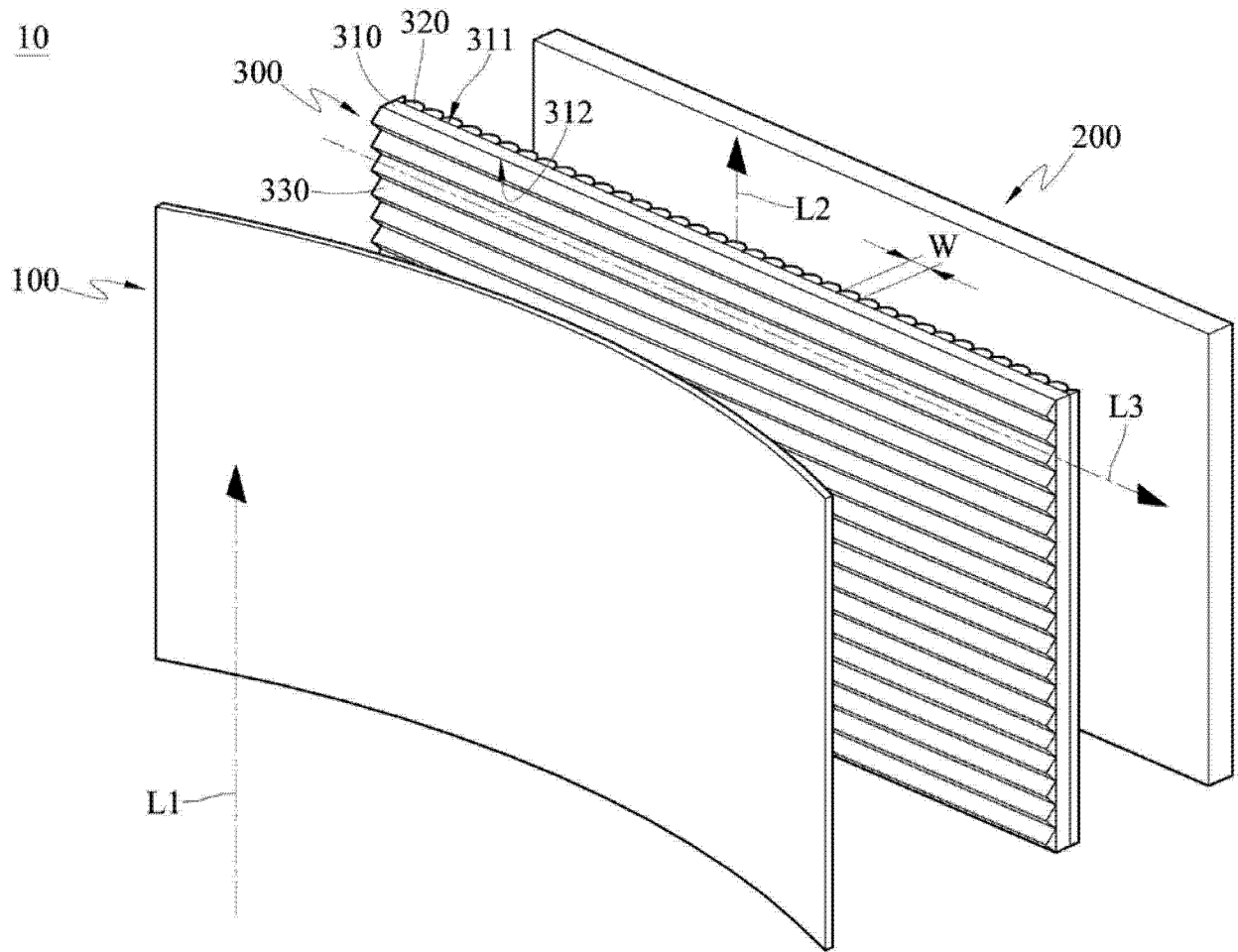


图 11

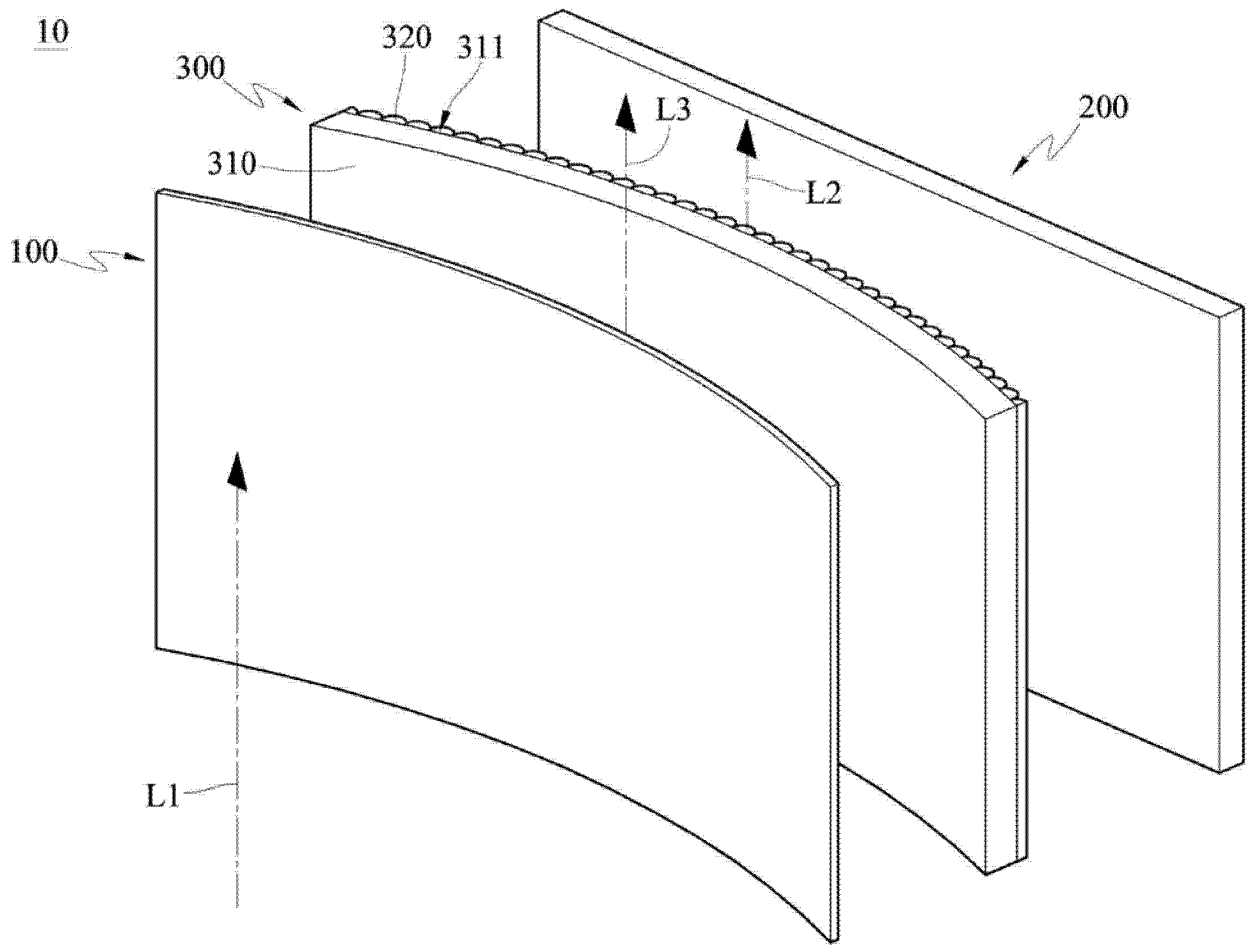


图 12

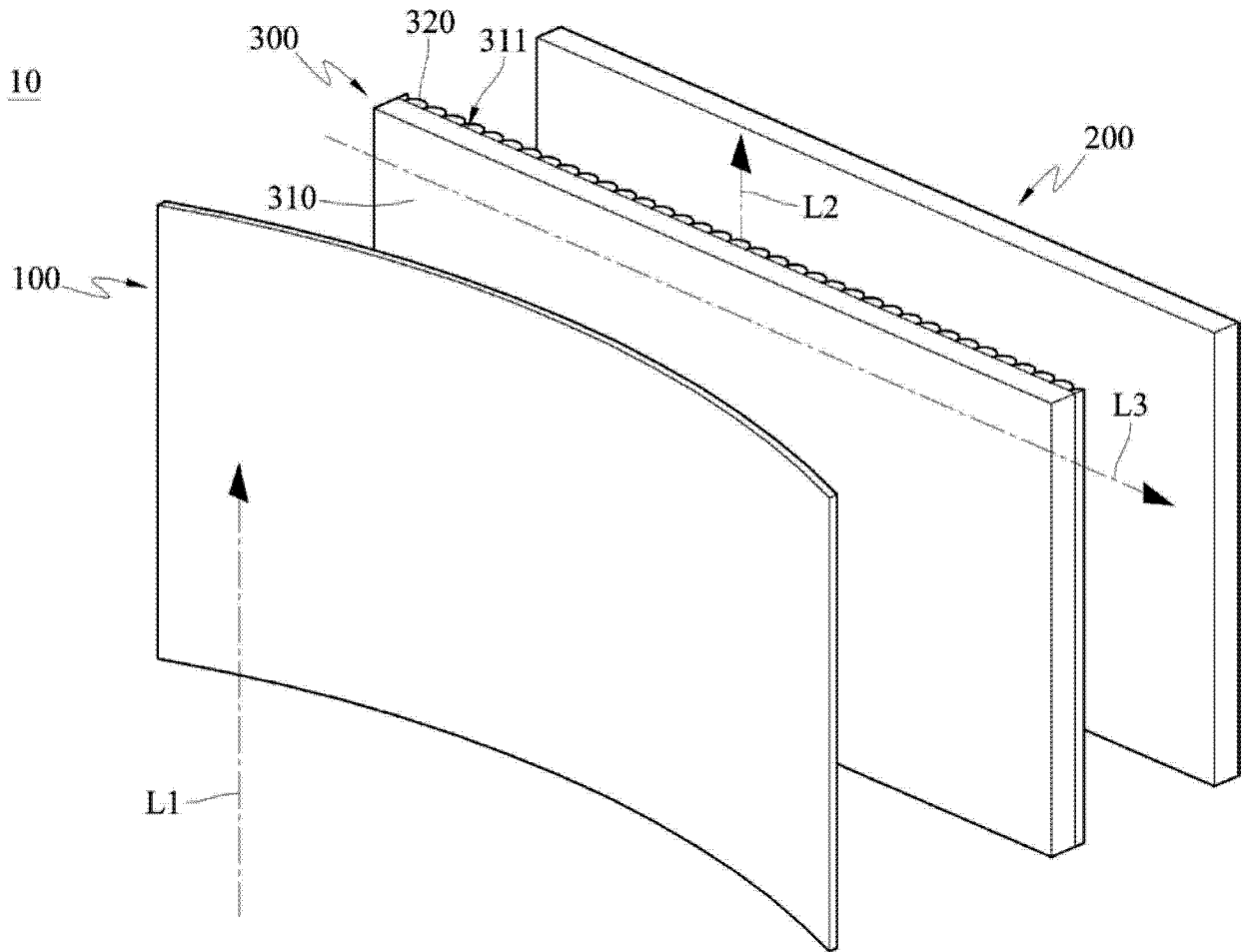


图 13

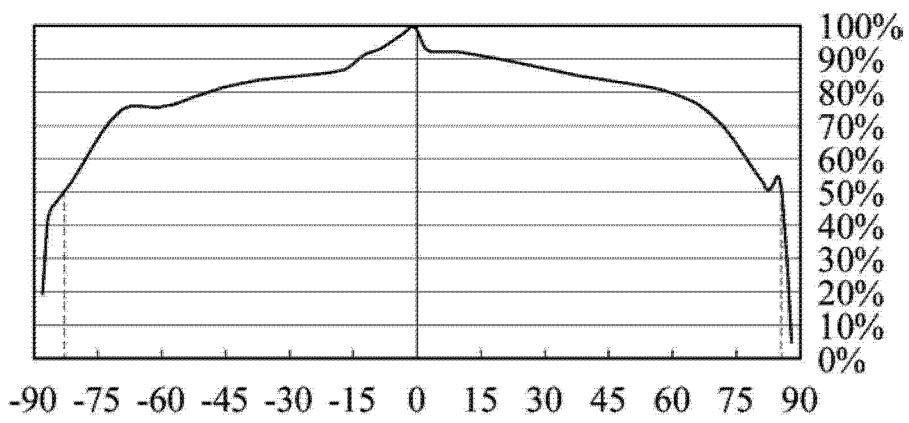


图 14A

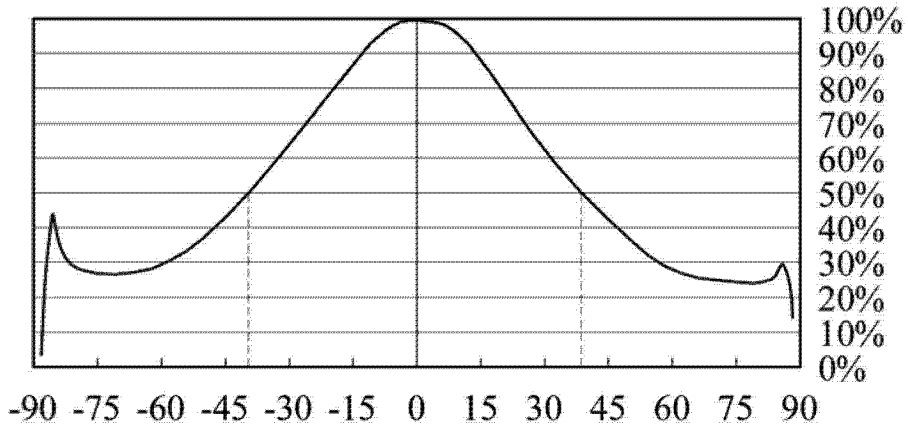


图 14B

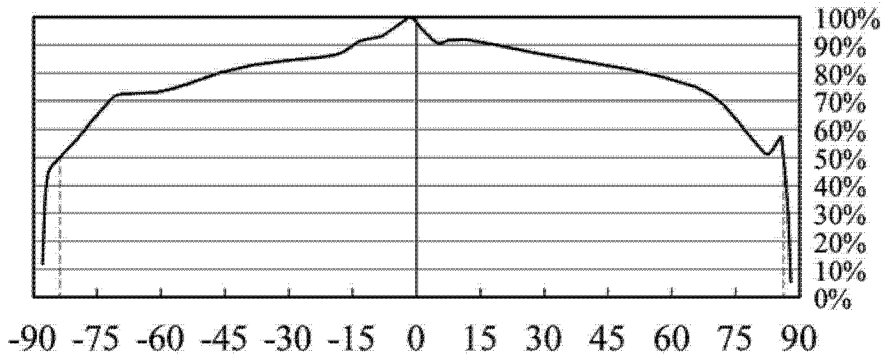


图 15A

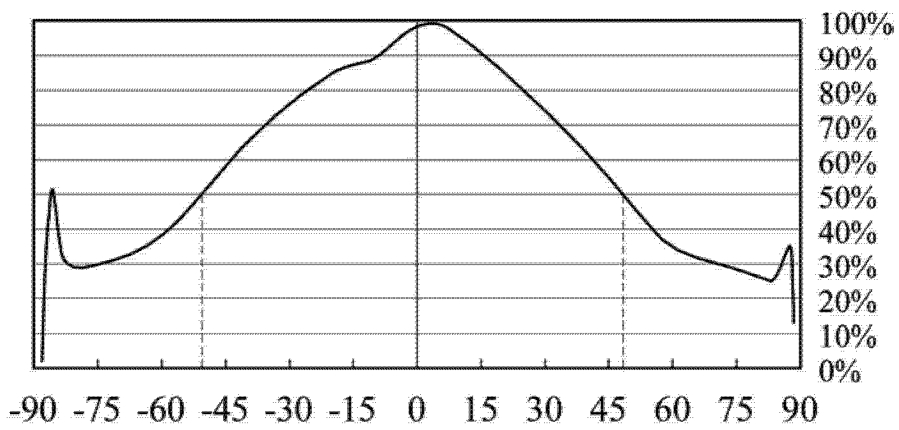


图 15B

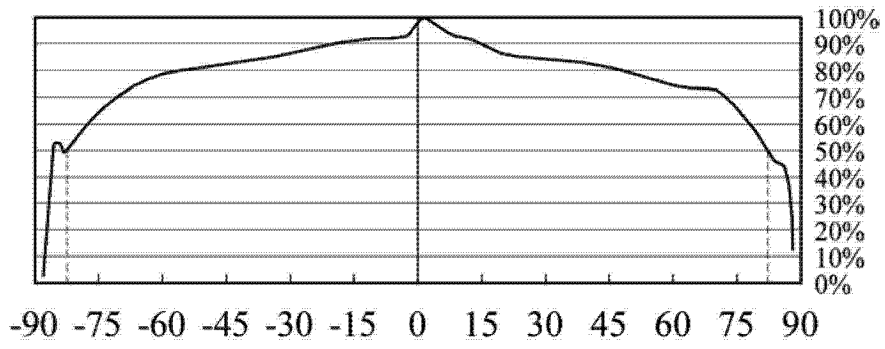


图 16A

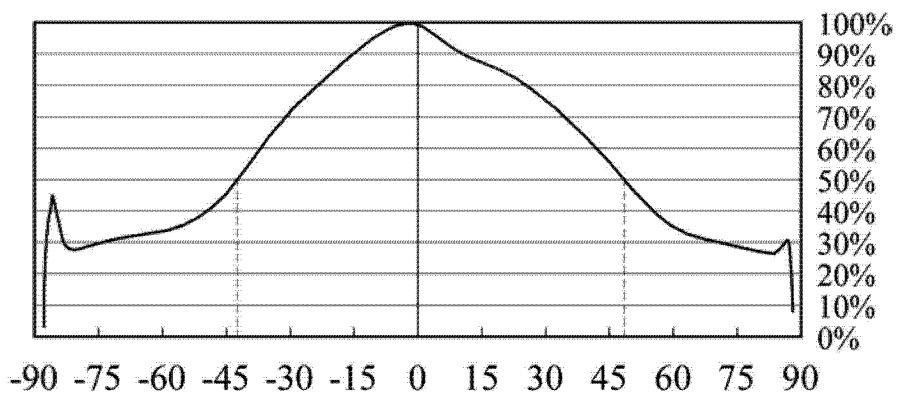


图 16B

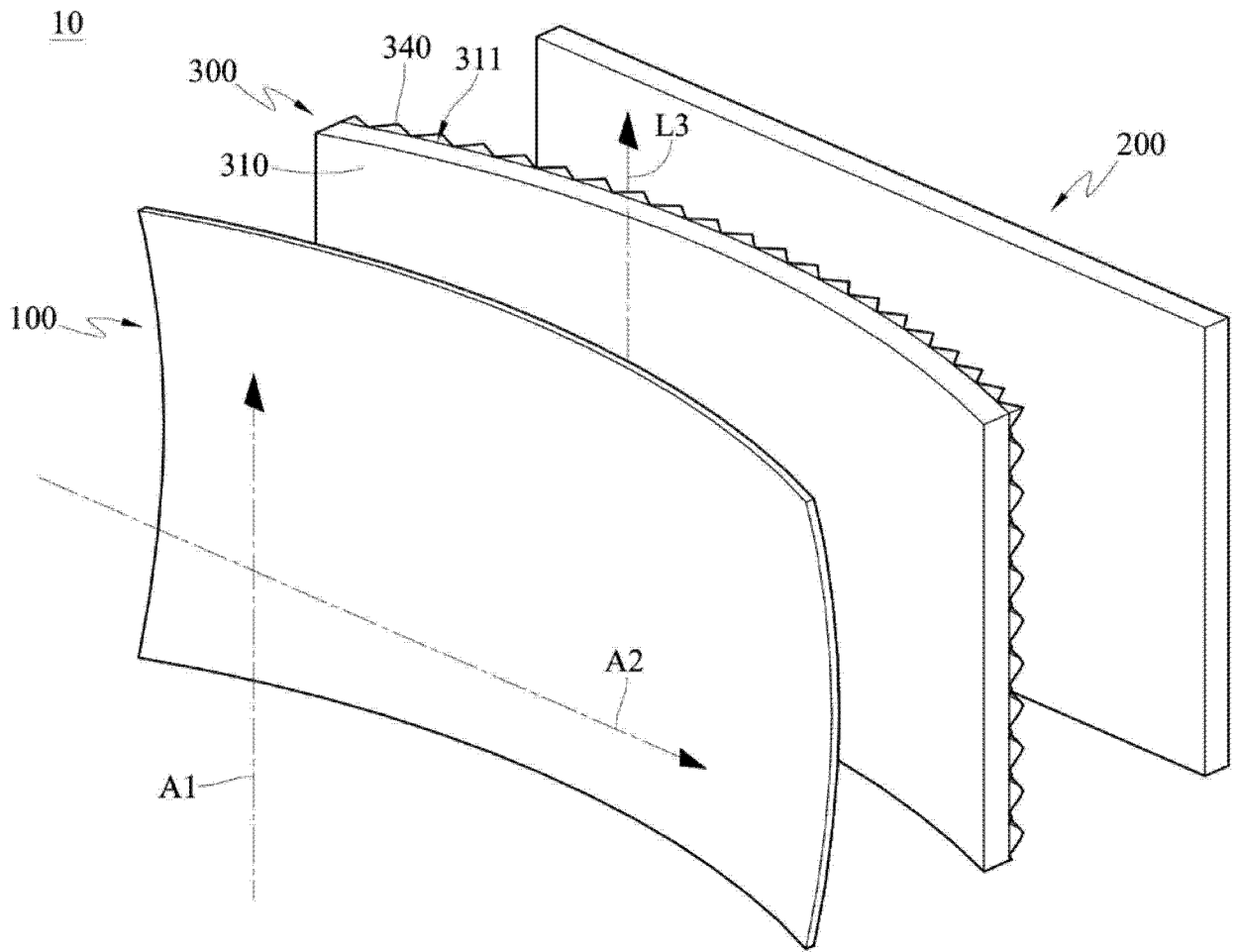


图 17

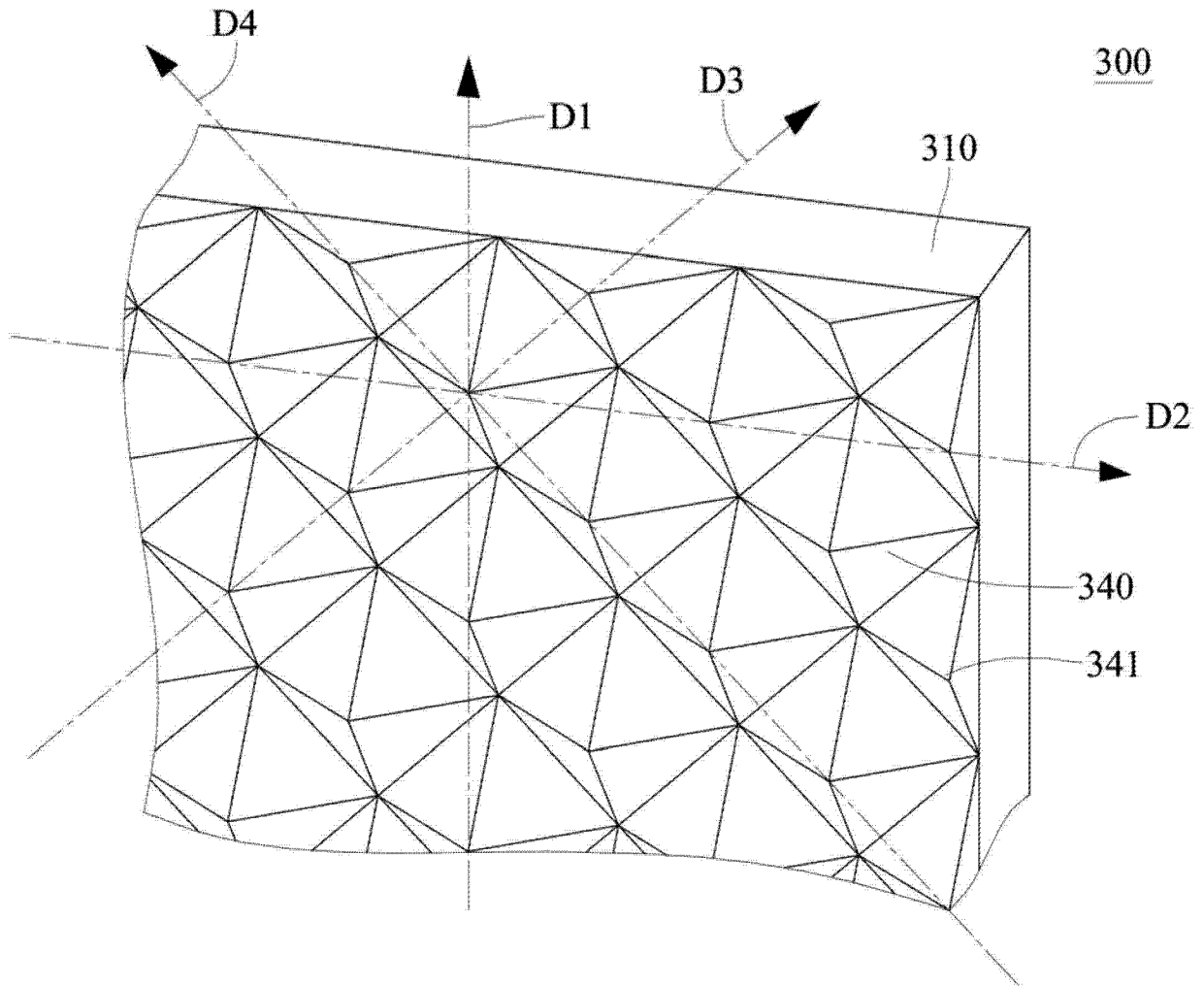


图 18

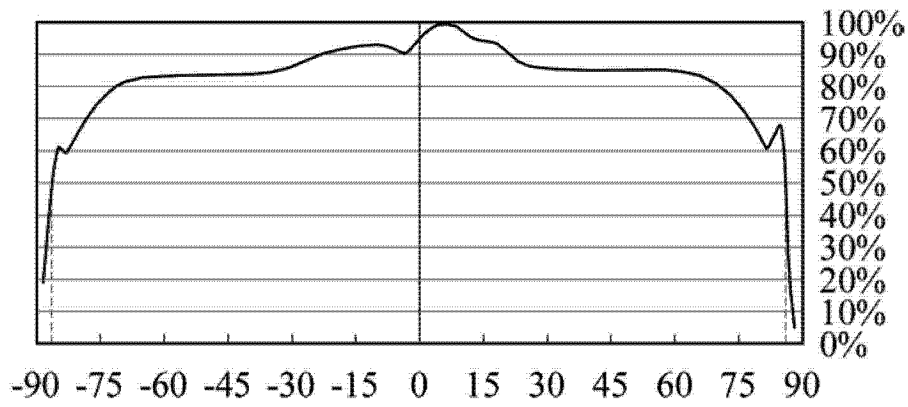


图 19A

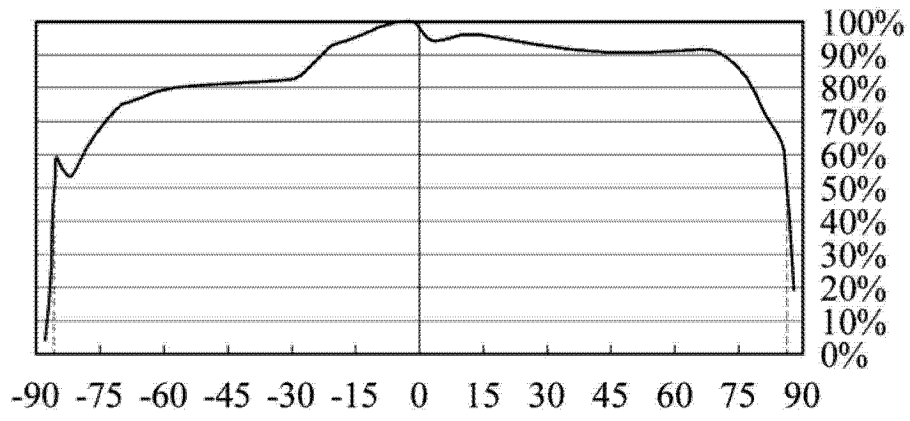


图 19B

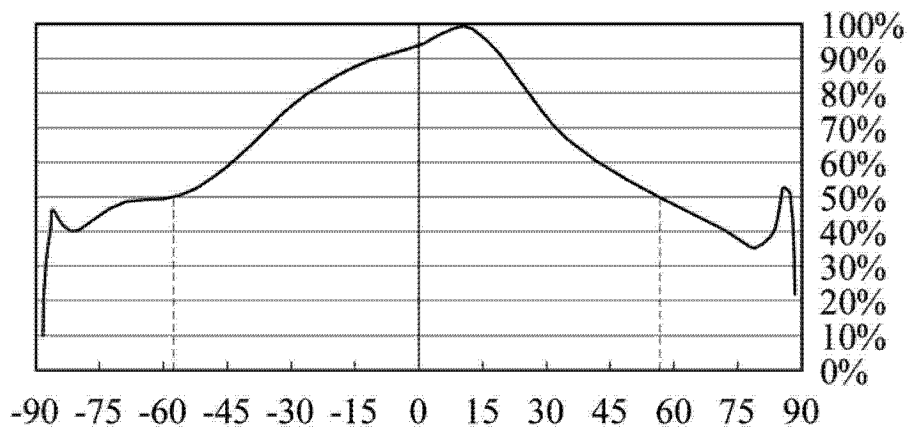


图 19C

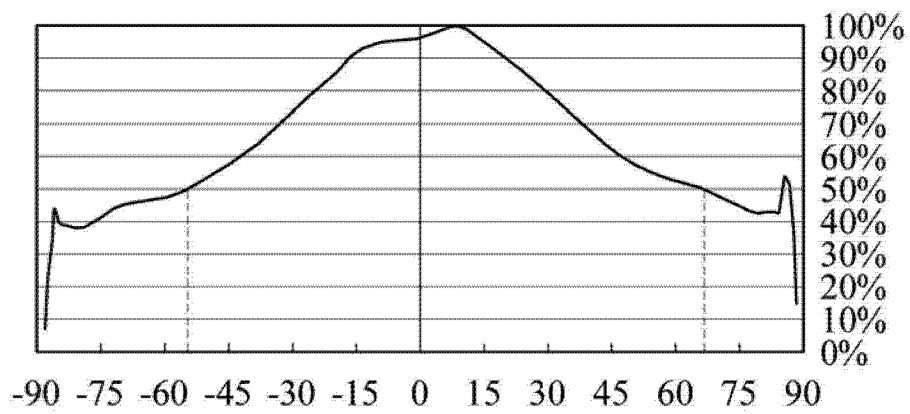


图 19D

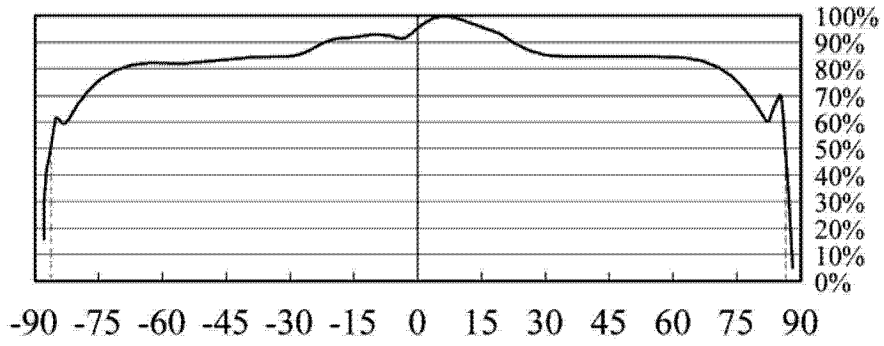


图 20A

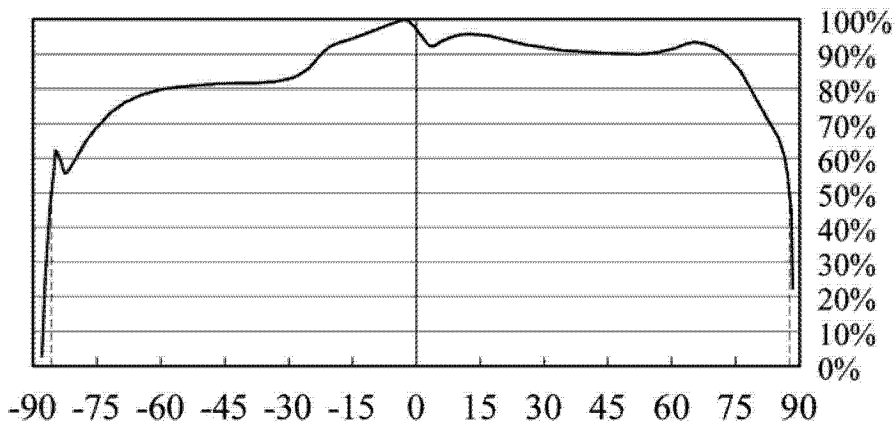


图 20B

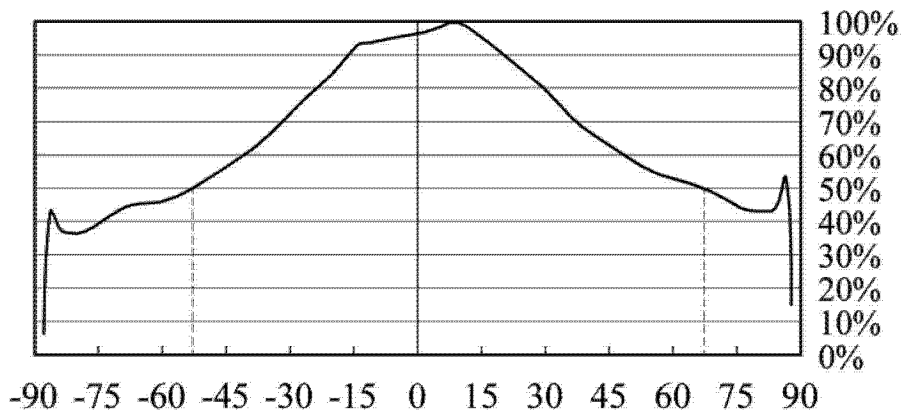


图 20C

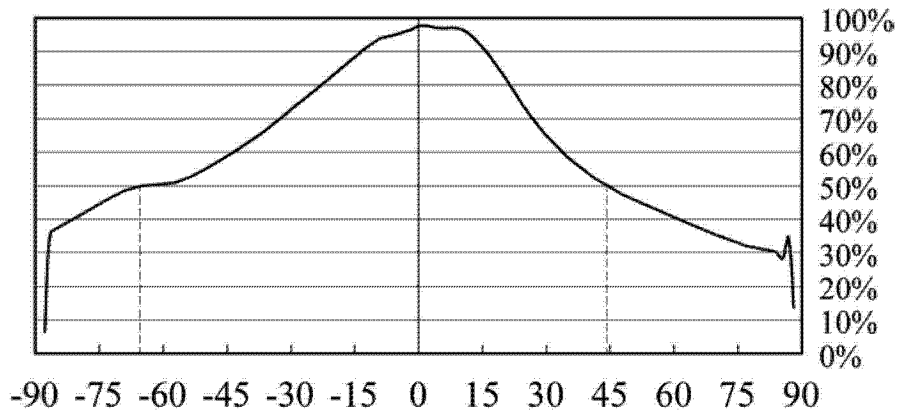


图 20D

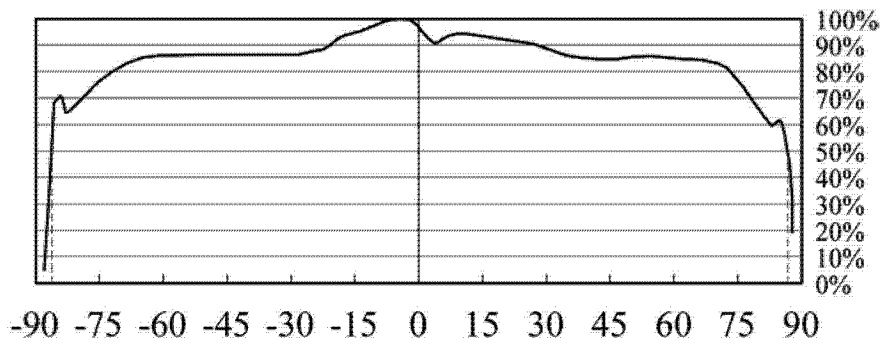


图 21A

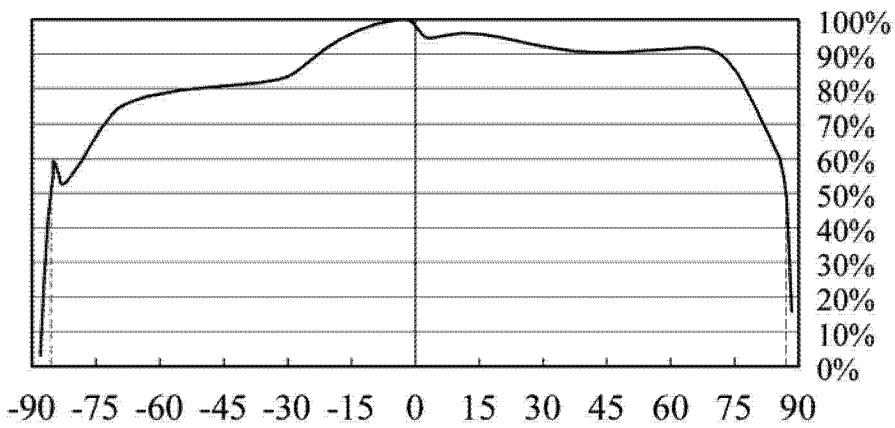


图 21B

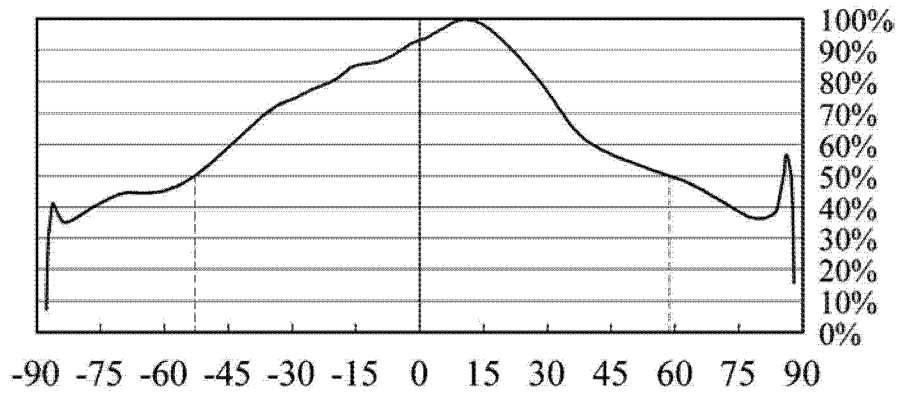


图 21C

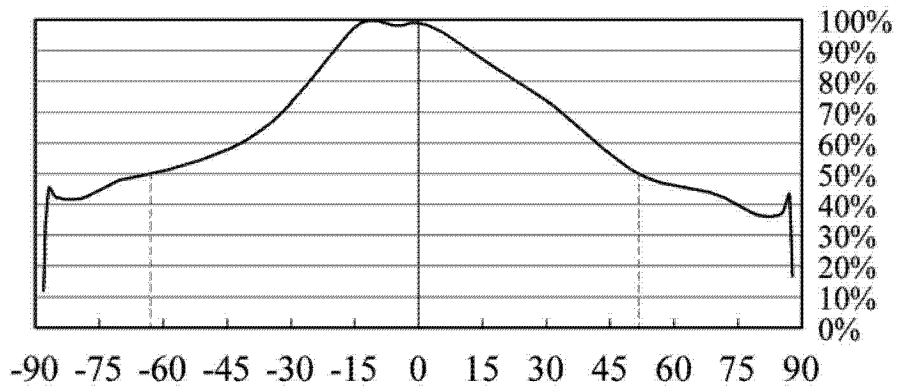


图 21D

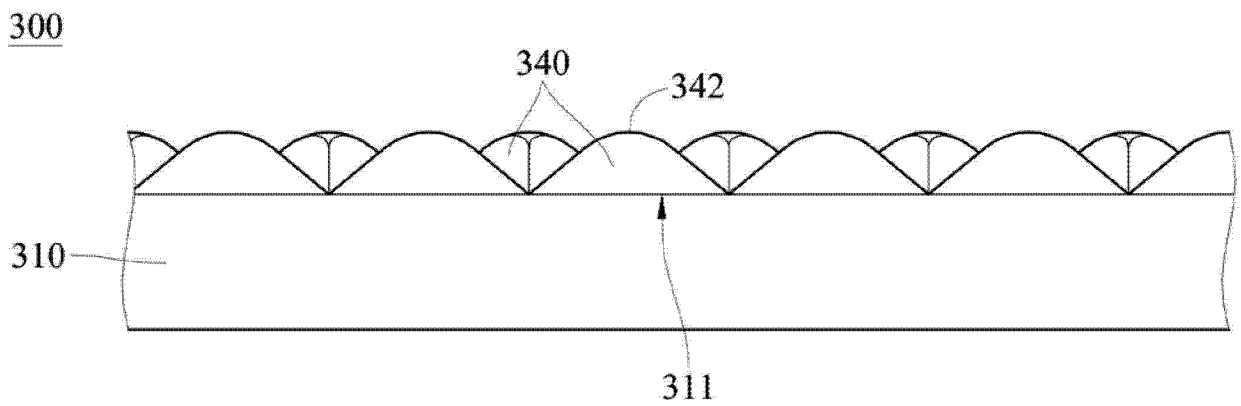


图 22

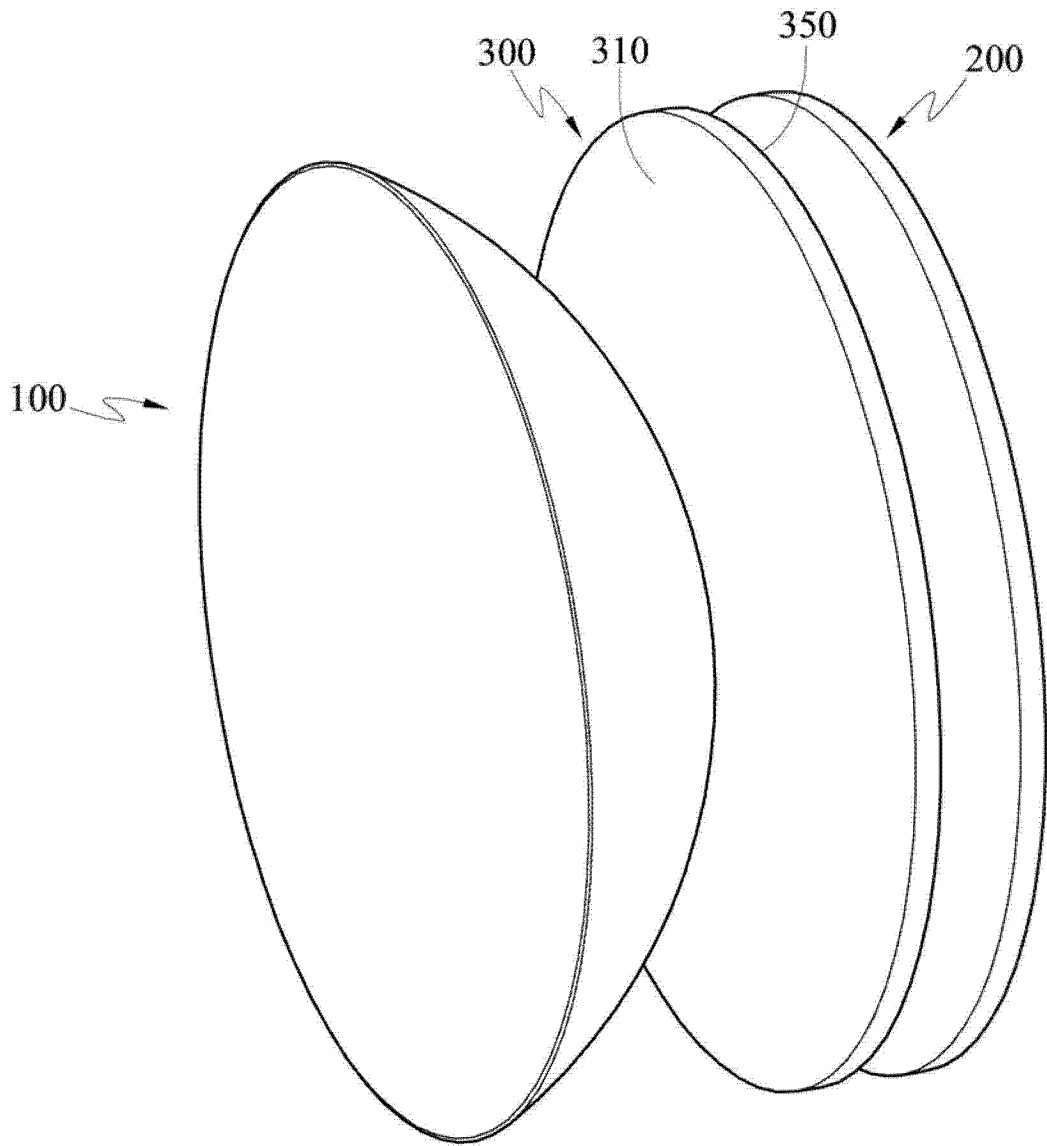


图 23

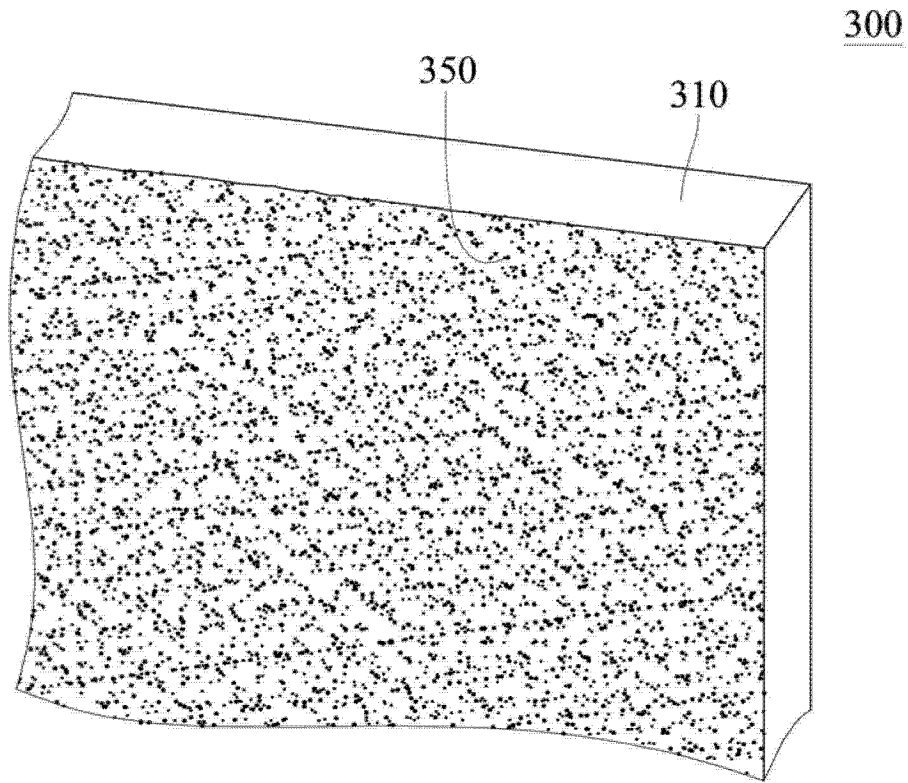


图 24

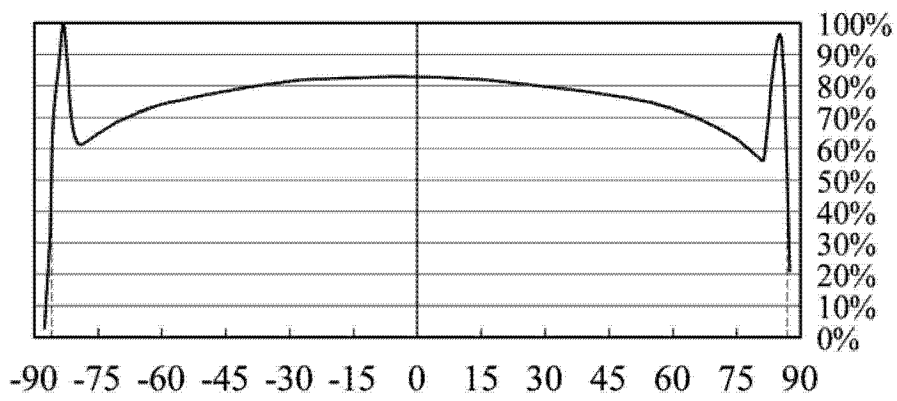


图 25