



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420070817.8

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 2715193Y

[22] 申请日 2004. 6. 19

[21] 申请号 200420070817.8

[73] 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路 2 号

共同专利权人 群创光电股份有限公司

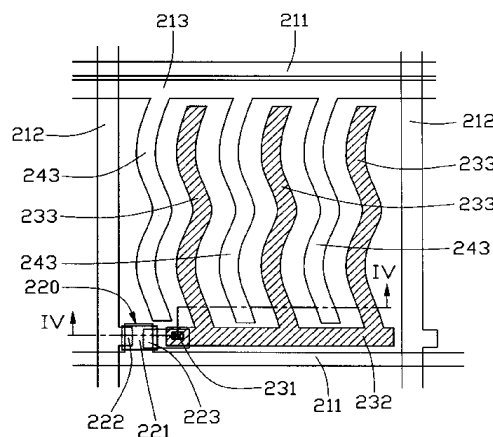
[72] 设计人 陈鹤如 彭家鹏 杨秋莲

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称 平面内切换型液晶显示装置

[57] 摘要

一种平面内切换型液晶显示装置，其包括一第一基底、一第二基底、一液晶层，多个像素电极和公共电极，该液晶层位于第一基底与第二基底之间，其特征在于：该公共电极与像素电极具有相似形状，并交错排列，该像素电极和该公共电极是平滑曲线形。该平面内切换型液晶显示装置具有更高的对比度和更优的视角特性。



1.一种平面内切换型液晶显示装置，其包括一第一基底、一第二基底，一液晶层、多个像素电极和公共电极，该液晶层位于第一基底和第二基底之间，其特征在于：该公共电极与像素电极具有相似形状，并交错排列，该像素电极和该公共电极是平滑曲线形。

2.如权利要求1所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该像素电极和该公共电极是波浪形。

3.如权利要求2所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该像素电极和该公共电极形状满足如下函数： $x=A \sin(\pi y/(nL))$ ，其中， x 、 y 分别是水平方向和垂直方向变量， A 是相邻像素电极与公共电极的水平间距， L 是该像素区域的长度， n 是大于或者等于2的整数，且 $0 \leq Y \leq L$ 。

4.如权利要求1所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该像素电极和该公共电极是弧形。

5.如权利要求4所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该像素电极和该公共电极形状满足如下函数： $x=A \sin(\pi y/L)$ ，其中， x 、 y 分别是水平方向和垂直方向变量， A 是相邻像素电极和公共电极的水平间距， L 是该像素区域的长度，且 $0 \leq Y \leq L$ 。

6.如权利要求1所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该像素电极和该公共电极是直线和曲线平滑连接的平滑曲线形状。

7.如权利要求1所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该公共线和栅线平行。

8.如权利要求1所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该公共电极和像素电极是透明导电材料。

9.如权利要求1所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该公共电极与像素电极位于不同基底。

10.如权利要求1所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该公共电极与像素电极位于同一基底。

11.如权利要求10所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该公共电极与像素电极之间有隔离层。

12.如权利要求10所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该公

共电极与像素电极位于同一层。

平面内切换型液晶显示装置

【技术领域】

本实用新型涉及一种液晶显示装置，特别是一种平面内切换型液晶显示装置。

【背景技术】

液晶显示装置是平面显示装置中的一种，其经过几十年来的发展，不仅在笔记本电脑的应用上占据重要地位并随其增长而增长，还在如显示器等领域占据越来越大的份额。而其蓬勃发展的根本原因，是技术进步带来的显示效果的提高和价格的下降。

由于现有技术中液晶分子在竖直方向上偏转会导致显示器视角较窄，许多公司都研发相关的广视角技术，而IPS(In Plane Switching, 平面内切换)就是其中颇具优势的一种，其原理是像素电极和公共电极产生一平面电场，使液晶分子在与基底平行的平面内转动以改变光线的透过率，因为避免了液晶分子在竖直方向上偏转，所以可达到较大的观察视角。其典型结构为相互平行并交错排列的梳状的像素电极和公共电极。

请参阅图1，2002年10月1日公告的美国专利第6,459,465号揭示了一种改进的平面内切换型液晶显示装置的一像素区域P。该像素区域包括数据线115、和数据线115垂直的栅线113、和数据线115平行的公共线135、设置在数据线115和栅线113交界处的TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管)120、公共电极133和像素电极131。TFT 120的栅极121、源极123及漏极125分别与栅线113、数据线115和像素电极131连接，公共电极133和公共线135连接。该像素电极131和公共电极133为相互平行并交错排列，相对于普通梳状电极而言，其改进在于像素电极131与公共电极133是折线形，产生一双域电场。

请参阅图2，为图1中II区的放大图。由于像素电极131和公共电极133是折线形，其产生一双域电场，在该电场作用下液晶分子130沿两个方向偏转，使该像素在显示效果上被分成两个区域，在较偏的观察视角下，两个区域引起的色差可相互补偿，因此电极采用此种结构的液晶显示装置有更好的广视

角特性。

但是，在折线的弯折处，由于电场异常，该处的液晶分子不能正常偏转，使得光线不能正常通过，因此其对比度降低。

并且由于电场仅仅是双域，所以该液晶显示装置难以在每个方向上都具有良好的显示特性，即其视角特性一般。

【实用新型内容】

为克服现有技术平面内切换液晶显示装置对比度较低、视角特性一般，本实用新型提供一种对比度更高、视角特性更优的平面内切换液晶显示装置。

本实用新型解决技术问题所采用的技术方案是：提供一种平面内切换液晶显示装置，其包括一第一基底、一第二基底、一液晶层，多个像素电极和公共电极，该液晶层位于第一基底和第二基底之间，该公共电极与像素电极具有相似形状，并交错排列，该像素电极和该公共电极是平滑曲线形。

和现有技术相比较，本实用新型平面内切换液晶显示装置的优点在于其像素电极和该公共电极是平滑曲线形，其消除了现有技术双域交界处液晶偏转异常的现象从而提高对比度；其产生的电场是连续变化的多域，因此其在各个方向的视角特性更优。

【附图说明】

图1是现有技术平面内切换液晶显示装置一像素区域的平面示意图。

图2是图1中II区的放大图。

图3是本实用新型平面内切换液晶显示装置第一实施方式一像素区域的平面示意图。

图4是图3沿VI-VI方向的剖面图。

图5是本实用新型平面内切换液晶显示装置第一实施方式的一像素区域中电极排布和液晶分子偏转示意图。

图6是本实用新型平面内切换液晶显示装置第二实施方式的一像素区域中电极排布示意图。

【具体实施方式】

请参阅图3及图4，是本实用新型平面内切换液晶显示装置第一实施方式一像素区域的平面示意图和剖面图，以图4所示定义上下左右方向，本实用

新型平面内切换液晶显示装置包括第一基底201和第二基底202、液晶层203、栅线211和数据线212、TFT 220、公共线213、像素连接区231、像素连接线232、像素电极233和公共电极243以及栅绝缘层262和钝化层261。其中，第二基底202与第一基底201平行并位于其上方；液晶层203位于第一基底201与第二基底202之间；栅线211和数据线212设置在第一基底201上，其相互垂直，构成多个像素区域(未标示)；TFT 220设置在栅线211与数据线212的交叉处，其包括栅极221、源极222和漏极223；公共线213在第一基底201与公共电极243连接；像素连接线232通过像素连接区231与漏极223连接，同时也与像素电极233连接。公共电极243与像素电极233具有相似形状，其相互平行并交错排列，该像素电极233和公共电极243是波浪形。

栅线211与TFT 220栅极221连接以传送扫描信号，该扫描信号用来控制TFT 220的开关；数据线212与TFT 220源极222连接以传送数据信号；TFT 220漏极223通过像素连接区231及像素连接线232与像素电极233连接，因此像素电极233与TFT 220漏极223构成电学连接，当扫描信号使TFT 220为开时，漏极223依照源极222接收的数据信号而发出相应的影像信号，由于像素电极233与TFT 220漏极223构成电学连接，该影像信号被传送到像素电极233；像素电极233接收影像信号后，其与公共电极243之间的电位差使得两电极之间形成近似平行于第一基底201及第二基底202的电场，此电场使液晶层203中的液晶分子偏转而改变光线的透过率以显示图像。由于像素电极233与公共电极243是波浪形，所以二者之间形成的电场方向连续变化，即一连续的多域电场，因此此结构可称作为连续域结构。

请参阅图5，是本实用新型平面内切换液晶显示装置第一实施方式一像素区域中电极排布和液晶分子偏转示意图。波浪形的像素电极233与公共电极243相互平行并交错排列，在有电压施加在两电极上时，液晶层203中的液晶分子(未标示)沿电场方向偏转，由于两个电极为波浪形，其形成的电场连续变化，由于消除了现有技术中的双域交界处的电场异常及其导致的液晶分子偏转异常，因此现有技术中的对比度较低的情形得以避免，从而能达到较高的对比度；另外，由于该电场是多域，该像素区域在每个方向上都有较好的显示效果，即其视角特性更优。而整个液晶显示装置的显示区域由所有像素区域构成，因此本实用新型平面内切换液晶显示装置也具有更高的对比度

和更优的视角特性。

本实施方式中，像素电极233与公共电极243的形状满足下列方程式：

$$x = A \sin(\pi \cdot y/2L)$$

其中， x 、 y 分别是水平方向和垂直方向变量， A 是相邻像素电极与公共电极的水平间距， L 是该像素区域的长度，且 $0 \leq Y \leq L$ 。

而以下列方程式：

$$x = A \sin(\pi \cdot y/NL), (\text{且 } N > 2)$$

表达的波浪形状的像素电极和公共电极显然也具有如第一实施方式中所述的优点。

请参阅图6，本实用新型平面内切换液晶显示装置第二实施方式采用弧形的像素电极273和公共电极283，该结构也形成连续域电场，因此也可被称作是连续域结构，其优点可阐述如下：像素电极273和公共电极283相互平行并交错排列，由于两个电极为波浪形，其形成的电场连续变化，因此消除了现有技术中的双域交界处的电场异常及其导致的液晶分子偏转异常，从而避免了现有技术中的对比度降低的情况，而达到较高的对比度；另外，由于该电场是多域，所以在每个方向上都有较好的显示效果，即其视角特性更优。

本实施方式中，像素电极233与公共电极243的形状满足下列方程式：

$$x = A \sin(\pi \cdot y/L)$$

其中， x 、 y 分别是水平方向和垂直方向的变量， A 是相邻像素电极与公共电极的水平间距， L 是该像素区域的长度，且 $0 \leq Y \leq L$ 。

本实用新型平面内切换液晶显示装置公共电极和像素电极的形状不限于波浪形或弧形，其它可形成与基底平行的连续域电场的电极形状也可采用，如平滑连接在一起的直线与弯曲线构成的曲线形状也适用。

本实用新型平面内切换液晶显示装置的公共线、公共电极和像素电极可采用透明导电材料如ITO(Indium Tin Oxide, 氧化铟锡)等。当采用透明材料时，可获得较高的开口率，因而会有较高的亮度。

本实用新型平面内切换液晶显示装置的公共电极和像素电极可以设置在不同基底上，并产生与基底近似平行的电场，即该电场的主要分量在与基底平行的方向上；当设置在同一基底时，可以有如钝化层等隔离层存在于其间，使两个电极位于不同层；或将公共电极和像素电极设置在同一层以产生

平行性更优的电场,此时像素电极和 TFT 漏极的连接可通过如本实用新型的连接区或其它方式实现。

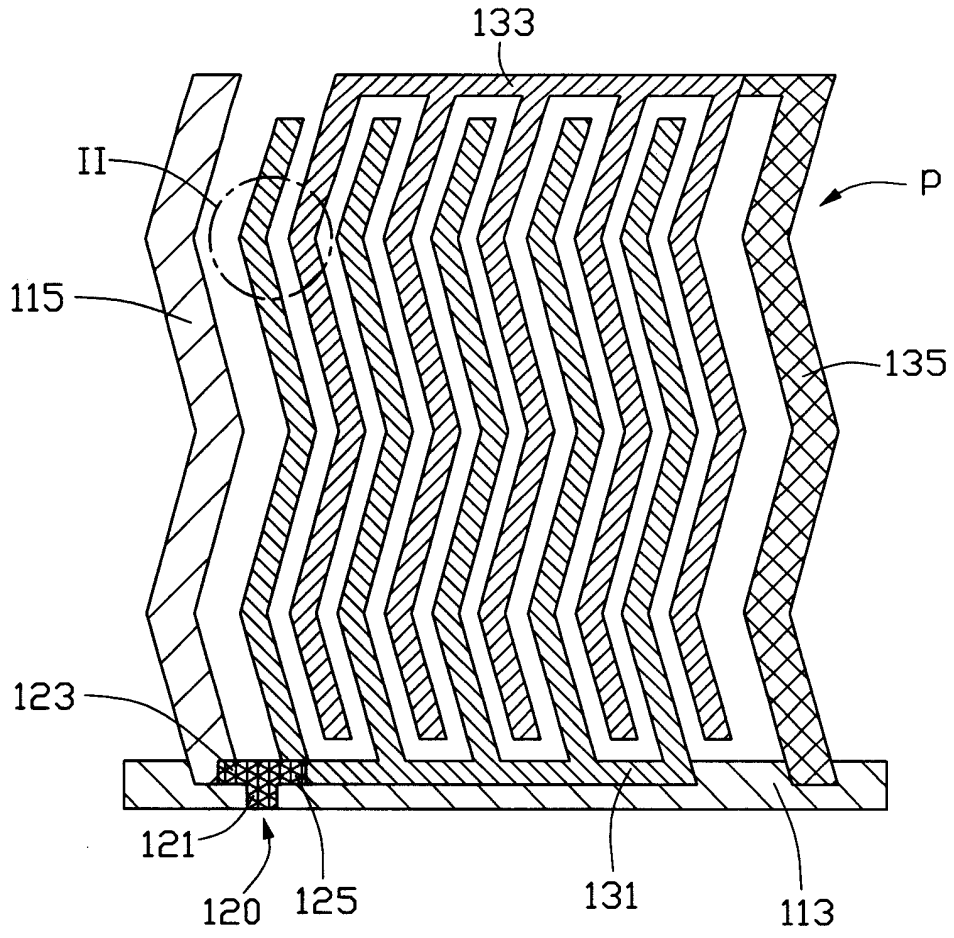


图 1

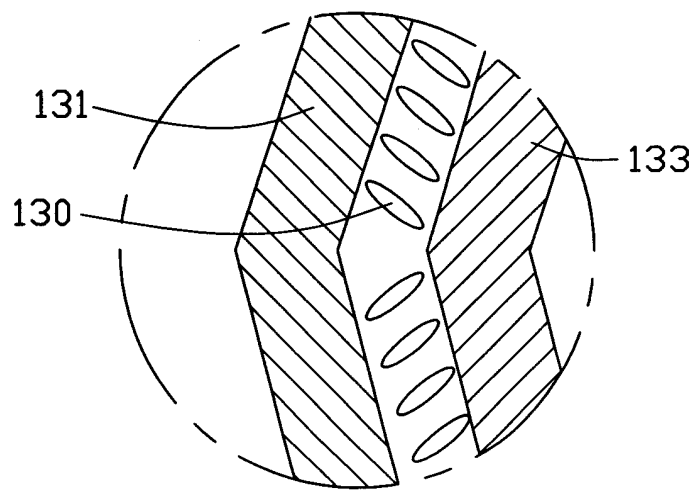


图 2

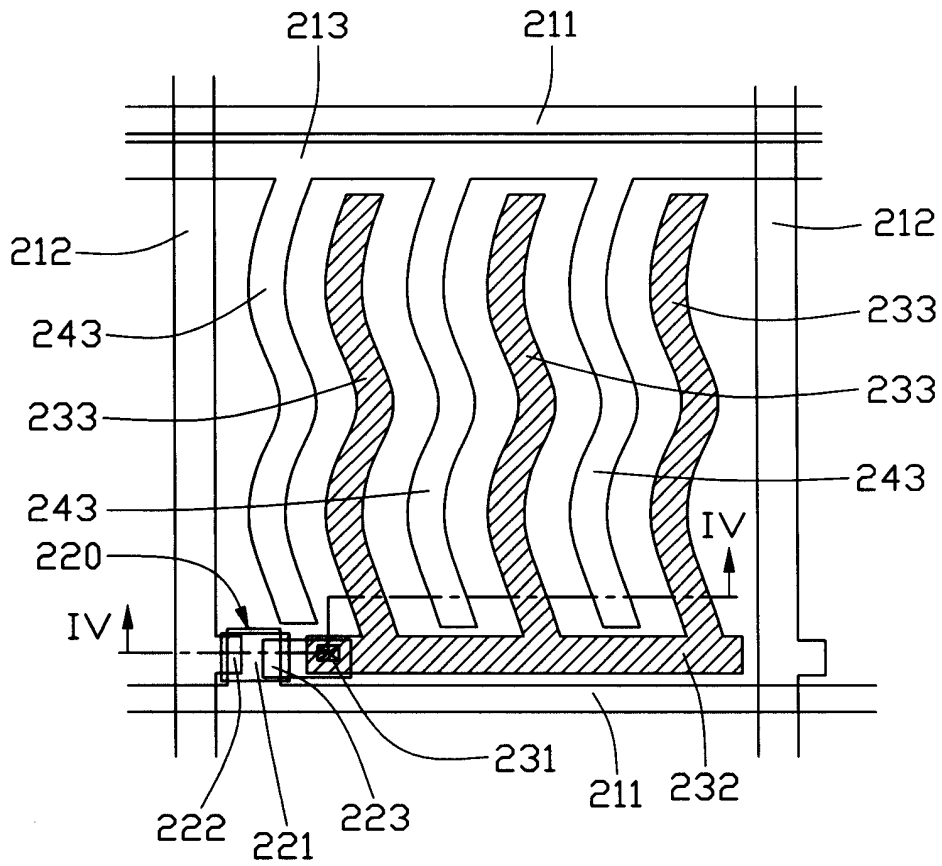


图 3

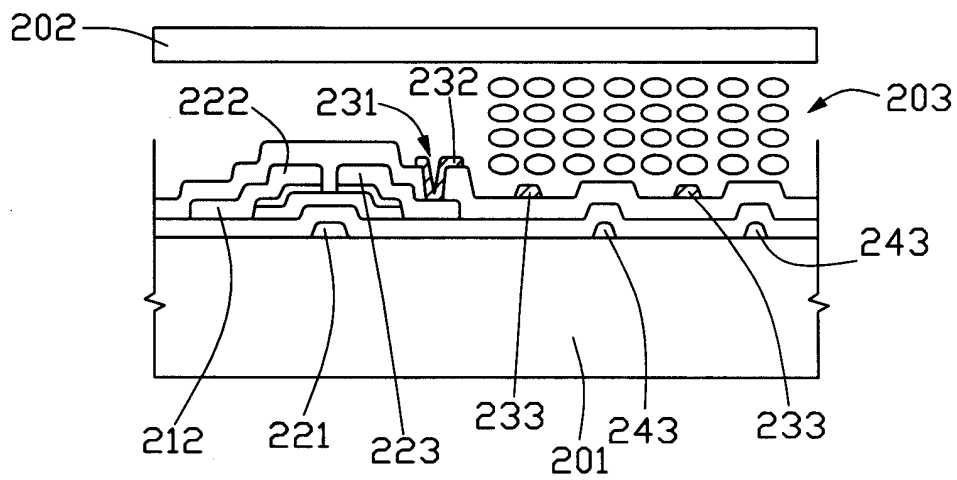


图 4

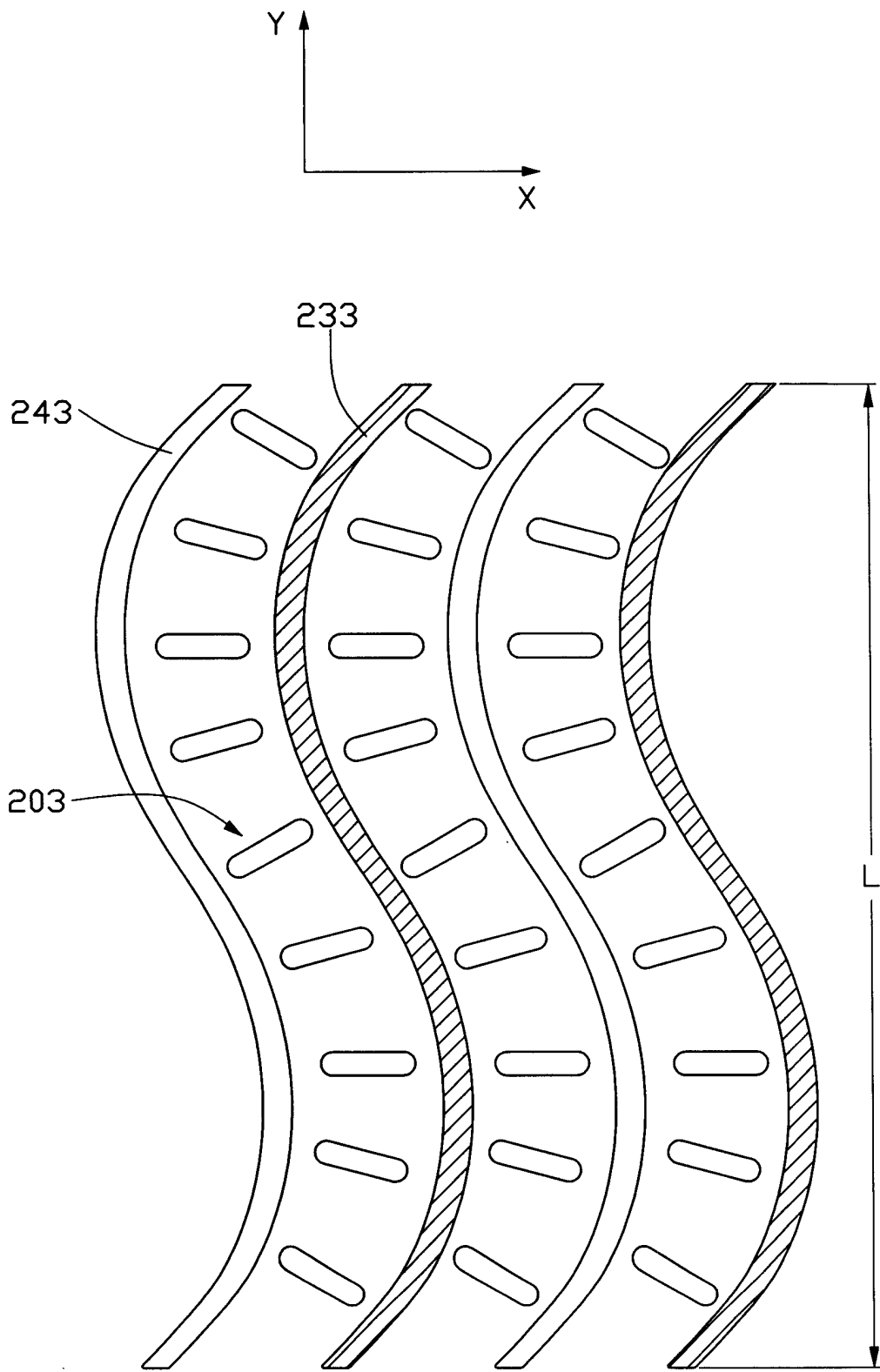


图 5

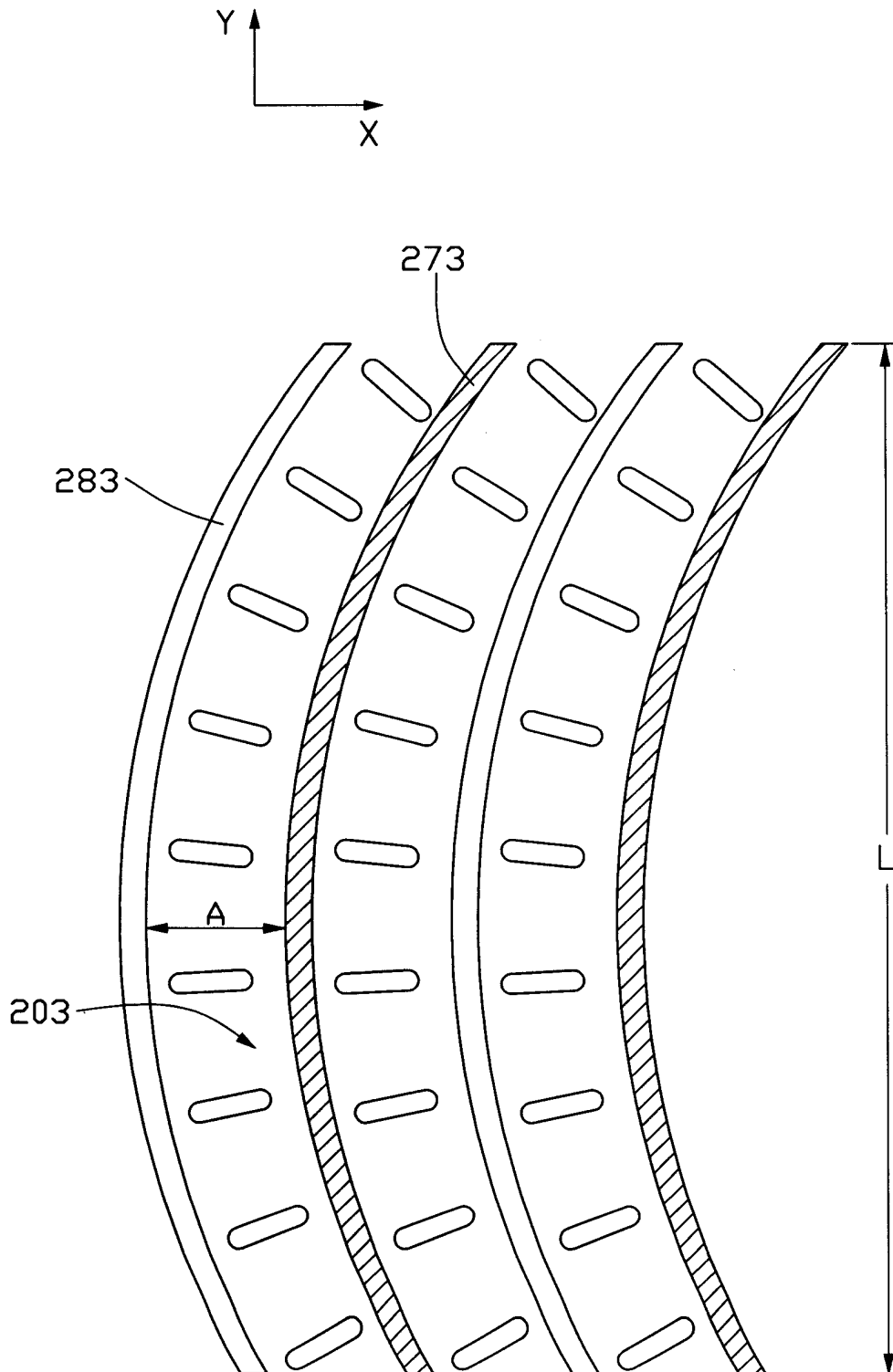


图 6