



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102483550 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201080037515. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 08. 19

G02F 1/1368 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/1335 (2006. 01)

2009-193459 2009. 08. 24 JP

G02F 1/1339 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/063994 2010. 08. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02011/024703 JA 2011. 03. 03

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 吉田昌弘 田代国广

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司
11322

代理人 龙淳

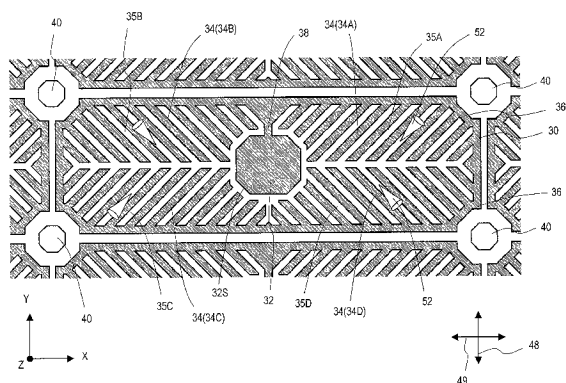
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 32 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种透过率或视角特性高的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括具有周边部 (36)、岛状部 (32) 和多个分枝部 (34) 的像素电极 (30)，多个分枝部 (34) 包括各自在第一~第四方向上延伸的多个第一~第四分枝部 (34A ~ 34D)，通过这些分枝部，形成在施加电压时液晶在相互不同的方向上取向的第一~第四区域 (35A ~ 35D)，岛状部 (32) 被第一~第四区域 (35A ~ 35D) 包围，不经由多个分枝部 (34)，而通过连接部 (38) 与周边部 (36) 连接，或者，经由第一~第四分枝部 (34A ~ 34D) 的 1 个与周边部 (36) 连接。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

具有呈矩阵状配置的多个像素,

所述液晶显示装置包括:

TFT 基板,其包括与所述多个像素的各个像素对应地形成的像素电极和 TFT、以及形成有用于将所述 TFT 的漏极电极与所述像素电极电连接的接触孔的绝缘层;

包括与所述像素电极相对的对置电极的对置基板;和

配置于所述 TFT 基板和所述对置基板之间、包含具有负的介电常数各向异性的液晶的液晶层,

所述像素电极包括:周边部;包含在所述接触孔内与所述漏极电极电接触的部分的岛状部;和从所述周边部延伸的多个分枝部,

所述多个分枝部包括:在第一方向上延伸的多个第一分枝部;在第二方向上延伸的多个第二分枝部;在第三方向上延伸的多个第三分枝部;和在第四方向上延伸的多个第四分枝部,

所述第一方向、所述第二方向、所述第三方向和所述第四方向是相互不同的方向,

通过所述第一分枝部、所述第二分枝部、所述第三分枝部和所述第四分枝部形成:在施加电压时液晶沿着所述第一分枝部取向的第一区域;在施加电压时液晶沿着所述第二分枝部取向的第二区域;在施加电压时液晶沿着所述第三分枝部取向的第三区域;和在施加电压时液晶沿着第四分枝部取向的第四区域,

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述岛状部被所述第一区域、所述第二区域、所述第三区域和所述第四区域包围,

所述岛状部,不经由所述多个分枝部,而通过所述多个分枝部以外的连接部与所述周边部电连接,或者,经由所述第一分枝部的 1 个、所述第二分枝部的 1 个、所述第三分枝部的 1 个或所述第四分枝部的 1 个与所述周边部电连接。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个分枝部的所有分枝部的与所述周边部相反一侧的端部和所述岛状部分离,所述周边部和所述岛状部仅通过 1 个连接部电连接。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个分枝部的所有分枝部的与所述周边部相反一侧的端部和所述岛状部分离,所述周边部和所述岛状部仅通过 2 个连接部电连接。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述 2 个连接部以所述岛状部的中心或像素的中心为基准相互对称地配置。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述岛状部仅与所述第一分枝部的 1 个、所述第二分枝部的 1 个、所述第三分枝部的 1 个和所述第四分枝部的 1 个电连接。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述第一分枝部的 1 个和所述第二分枝部的 1 个、与所述第三分枝部的 1 个和所述第四分枝部的 1 个,以将所述岛状部的中心或像素 2 等分的线为基准相互对称地配置。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述岛状部具有以所述岛状部的中心或像素的中心为基准对称的形状。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述岛状部仅与所述第一分枝部、所述第二分枝部、所述第三分枝部或所述第四分枝部的 1 个分枝部电连接。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述岛状部的外周端被第一像素的所述 4 个区域中的 2 个区域和与所述第一像素相邻的第二像素的所述 4 个区域中的 2 个区域包围。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个分枝部的所有分枝部的与所述周边部相反一侧的端部和所述岛状部分离,所述周边部和所述岛状部不经由所述多个分枝部地电连接。

11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述岛状部的外周端具有:与所述第一区域相对的第一端部;与所述第二区域相对的第二端部;与所述第三区域相对的第三端部;和与所述第四区域相对的第四端部,

所述第一端部包含沿着所述第一分枝部延伸的端部,所述第二端部包含沿着所述第二分枝部延伸的端部,所述第三端部包含沿着所述第三分枝部延伸的端部,所述第四端部包含沿着所述第四分枝部延伸的端部。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一端部沿着所述第一方向延伸,所述第二端部沿着所述第二方向延伸,所述第三端部沿着所述第三方向延伸,所述第四端部沿着所述第四方向延伸。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一端部与所述第三端部相互平行地延伸,所述第二端部与所述第四端部相互平行且在与所述第一端部相差 90° 的方向上延伸。

14. 如权利要求 1 至 12 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

具备以夹着所述液晶层的方式配置的第一偏光板和第二偏光板,

所述第一偏光板的吸收轴与第二偏光板的吸收轴正交,

所述第一方向、所述第二方向、所述第三方向和所述第四方向各自与所述第一偏光板或所述第二偏光板的吸收轴相差 45° 。

15. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

具备在所述 TFT 基板和所述对置基板之间配置的间隔物,

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述间隔物以与所述像素电极不重叠的方式配置。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述多个像素各自的形状为长方形,所述间隔物配置于所述多个像素各自的 4 个角部的至少 1 个角部的位置。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,在所述间隔物的附近,所述像素电极的所述周边

部的一部分与所述多个分枝部延伸的方向垂直地延伸。

18. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述多个像素各自的形状为长方形,所述间隔物配置于所述多个像素各自的 4 条边的至少 1 条边的中央部。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,在所述间隔物的附近,所述像素电极的所述周边部的一部分沿着所述多个分枝部延伸的方向延伸。

20. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

具备在所述 TFT 基板和所述对置基板之间配置的间隔物,

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述间隔物以与所述像素电极重叠的方式配置。

21. 如权利要求 20 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述多个像素各自的形状为长方形,所述间隔物配置于所述多个像素各自的 4 个角部的至少 1 个角部的位置。

22. 如权利要求 20 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述多个像素各自的形状为长方形,所述间隔物配置于所述多个像素各自的 4 条边的至少 1 条边的中央部。

23. 一种液晶显示装置,其特征在于:

具有呈矩阵状配置的多个像素,

所述液晶显示装置包括:

TFT 基板,其包括与所述多个像素的各个像素对应地形成的像素电极和 TFT、以及形成有用于将所述 TFT 的漏极电极和所述像素电极电连接的接触孔的绝缘层;

包括与所述像素电极相对的对置电极的对置基板;和

配置于所述 TFT 基板和所述对置基板之间、包含具有负的介电常数各向异性的液晶的液晶层,

所述像素电极包括:周边部;包含在所述接触孔内与所述漏极电极电接触的部分的岛状部;从所述岛状部延伸的多个主干部;和从所述多个主干部或所述岛状部延伸的多个分枝部,

所述多个分枝部包括:在第一方向上延伸的多个第一分枝部;在第二方向上延伸的多个第二分枝部;在第三方向上延伸的多个第三分枝部;和在第四方向上延伸的多个第四分枝部,

所述第一方向、所述第二方向、所述第三方向和所述第四方向是相互不同的方向,

通过所述第一分枝部、所述第二分枝部、所述第三分枝部和所述第四分枝部形成:在施加电压时液晶沿着所述第一分枝部取向的第一区域;在施加电压时液晶沿着所述第二分枝部取向的第二区域;在施加电压时液晶沿着所述第三分枝部取向的第三区域;和在施加电压时液晶沿着第四分枝部取向的第四区域,

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述岛状部被所述第一区域、所述第二区域、所述第三区域和所述第四区域包围,

在所述多个分枝部的所有分枝部的端部和所述周边部之间存在有绝缘部,所述岛状部通过所述多个分枝部以外的接触部与所述周边部电连接。

24. 如权利要求 23 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个分枝部的所有分枝部的与所述主干部或所述岛状部相反一侧的端部和所述周边部分离,所述周边部和所述岛状部仅通过 1 个连接部电连接。

25. 如权利要求 23 或 24 所述的液晶显示装置,其特征在于:

具备以夹着所述液晶层的方式配置的第一偏光板和第二偏光板,

所述第一偏光板的吸收轴与第二偏光板的吸收轴正交,

所述第一方向、所述第二方向、所述第三方向和所述第四方向各自与所述第一偏光板或所述第二偏光板的吸收轴相差 45° 。

26. 如权利要求 23 至 25 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

具备在所述 TFT 基板和所述对置基板之间配置间隔物,

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述间隔物以与所述像素电极不重叠的方式配置。

27. 如权利要求 26 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,所述多个像素各自的形状为长方形,所述间隔物配置于所述多个像素各自的 4 条边的至少 1 条边的中央部。

28. 如权利要求 27 所述的液晶显示装置,其特征在于:

当与所述 TFT 基板的面垂直地看时,在所述间隔物的附近,所述像素电极的所述周边部的一部分沿着所述多个分枝部延伸的方向延伸。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及在像素内具有多个取向分割区域的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 现在,作为具有广视角特性的液晶显示装置,开发了利用作为横电场模式的 IPS(In-Plane-Switching,面内开关)模式或 FFS(FringeField Switching,边缘场开关)模式的液晶显示装置、利用作为垂直取向模式的 VA(Vertical Alignment,垂直取向)模式的液晶显示装置等。

[0003] VA 模式的液晶显示装置包括:在 1 个像素中形成有液晶的取向方向相互不同的多个畴的 MVA(Multidomain Vertical Alignment,多畴垂直取向)模式的液晶显示装置;和在像素的中心部的电极上形成的铆钉等为中心使液晶的取向方向连续不同的 CPA(Continuous PinwheelAlignment,连续焰火状取向)模式的液晶显示装置等。

[0004] 在专利文献 1 中记载有 MVA 模式的液晶显示装置的例子。在专利文献 1 的液晶显示装置中,配置有在相互正交的 2 个方向上延伸的取向限制部件,由此,在 1 个像素内形成代表液晶畴的指向矢的方位角相对于配置成正交尼科耳的一对偏光板的偏光轴(透过轴)成 45° 的 4 个液晶畴。当将方位角 0° 设为一个偏光板的偏光轴的方向,将逆时针旋转设为正的方位时,该 4 个液晶畴的指向矢的方位角成 45° 、 135° 、 225° 、 315° 。这样,将在 1 个像素形成 4 个畴的结构称为 4 分割取向构造或者简称为 4D 构造。

[0005] 在专利文献 2、专利文献 3 和专利文献 4 中记载有 MVA 模式的液晶显示装置的其他例子。在这些专利文献所记载的液晶显示装置中,在像素电极(也称为梳齿状像素电极或鱼骨(fishbone)型像素电极)包含在方位角 45° - 225° 方向和 135° - 315° 方向上延伸的大量微细的缝隙(切口)。通过使液晶与这样的缝隙平行地取向,来实现 4 分割取向构造。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献 1:日本特开平 11-242225 号公报

[0008] 专利文献 2:日本特开 2002-357830 号公报

[0009] 专利文献 3:日本特开 2004-302168 号公报

[0010] 专利文献 4:日本特开 2009-151204 号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 图 33 是表示专利文献 2 记载的液晶显示装置中的鱼骨型的像素电极 7 的形状的俯视图。在像素电极 7 中形成有主干缝隙 8 和分支缝隙 9。主干缝隙 8 包括:在 0° - 180° 方向(图的左右方向)上延伸的主干部分;和在 90° - 270° 方向(上下方向)上延伸的主干部分。分支缝隙 9 包括:从主干缝隙 8 在 45° 方向上延伸的多个分枝部、从主干缝隙 8 在

135° 方向上延伸的多个分枝部、从主干缝隙 8 在 225° 方向上延伸的多个分枝部和从主干缝隙 8 在 315° 方向上延伸的多个分枝部。通过配置像这样在 4 个方向上延伸的分支缝隙 9, 能够得到 4D 构造。

[0013] 一般来讲, 液晶显示装置的 TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管) 基板包括: 在基板上配置的扫描线 (源极总线 (source bus line)); 在扫描线上隔着栅极绝缘膜形成的 TFT; 和在 TFT 上隔着绝缘层设置的像素电极, TFT 的漏极电极和像素电极通过形成于绝缘层的接触孔电连接。在接触孔的内侧, 像素电极沿着接触孔的内表面形成, 因此像素电极具有凹陷, 可能产生液晶的取向因该凹陷而紊乱的问题。

[0014] 另外, 在大量液晶显示装置中, 为了获得高显示品质, 在 TFT 基板与对置基板之间配置有助于将液晶层的厚度维持在规定值的柱状的间隔物, 也存在液晶的取向因该间隔物而紊乱的情况。

[0015] 这样, 当液晶取向因接触孔或间隔物等结构要素而发生紊乱时, 对 4D 构造的 4 个畴的形成有效地起作用的液晶减少, 产生透过率降低或视角特性变差的问题。

[0016] 在上述的专利文献中, 并未对在具有鱼骨型的像素电极的液晶显示装置中可能产生的这种问题进行研究, 也未提出解决方案。在专利文献 4 中, 虽然记载了在像素电极下形成接触孔和辅助电容对置电极的结构, 但是并非防止由接触孔和辅助电容电极引起的液晶取向紊乱的对策。另外, 在这些文献中, 也并未考察用于得到适当的液晶取向的、鱼骨型像素电极和下层配线的配置关系。

[0017] 本发明是为了解决上述的至少一个问题而完成的, 其目的是提供一种透过率或视角特性优异的垂直取向型的液晶显示装置。

[0018] 用于解决课题的方法

[0019] 本发明的液晶显示装置, 其特征在于: 具有呈矩阵状配置的多个像素, 上述液晶显示装置包括: TFT 基板, 其包括与上述多个像素的各个像素对应地形成的像素电极和 TFT、以及形成有助于将上述 TFT 的漏极电极与上述像素电极电连接的接触孔的绝缘层; 包括与上述像素电极相对的对置电极的对置基板; 和配置于上述 TFT 基板和上述对置基板之间、包含具有负的介电常数各向异性的液晶的液晶层, 上述像素电极包括: 周边部; 包含在上述接触孔内与上述漏极电极电接触的部分的岛状部; 和从上述周边部延伸的多个分枝部, 上述多个分枝部包括: 在第一方向上延伸的多个第一分枝部; 在第二方向上延伸的多个第二分枝部; 在第三方向上延伸的多个第三分枝部; 和在第四方向上延伸的多个第四分枝部, 上述第一方向、上述第二方向、上述第三方向和上述第四方向是相互不同的方向, 通过上述第一分枝部、上述第二分枝部、上述第三分枝部和上述第四分枝部形成: 在施加电压时液晶沿着上述第一分枝部取向的第一区域; 在施加电压时液晶沿着上述第二分枝部取向的第二区域; 在施加电压时液晶沿着上述第三分枝部取向的第三区域; 和在施加电压时液晶沿着第四分枝部取向的第四区域, 当与上述 TFT 基板的面垂直地看时, 上述岛状部被上述第一区域、上述第二区域、上述第三区域和上述第四区域包围, 上述岛状部, 不经由上述多个分枝部, 而通过上述多个分枝部以外的连接部与上述周边部电连接, 或者, 经由上述第一分枝部的 1 个、上述第二分枝部的 1 个、上述第三分枝部的 1 个或上述第四分枝部的 1 个与上述周边部电连接。

[0020] 在某个实施方式中, 上述多个分枝部的所有分枝部的与上述周边部相反一侧的端

部和上述岛状部分离,上述周边部和上述岛状部仅通过 1 个连接部电连接。

[0021] 在某个实施方式中,上述多个分枝部的所有分枝部的与上述周边部相反一侧的端部和上述岛状部分离,上述周边部和上述岛状部仅通过 2 个连接部电连接。

[0022] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述 2 个连接部以上述岛状部的中心或像素的中心为基准相互对称地配置。

[0023] 在某个实施方式中,上述岛状部仅与上述第一分枝部的 1 个、上述第二分枝部的 1 个、上述第三分枝部的 1 个和上述第四分枝部的 1 个电连接。

[0024] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述第一分枝部的 1 个和上述第二分枝部的 1 个、与上述第三分枝部的 1 个和上述第四分枝部的 1 个,以将上述岛状部的中心或像素 2 等分的线为基准相互对称地配置。

[0025] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述岛状部具有以上述岛状部的中心或像素的中心为基准对称的形状。

[0026] 在某个实施方式中,上述岛状部仅与上述第一分枝部、上述第二分枝部、上述第三分枝部或上述第四分枝部的 1 个分枝部电连接。

[0027] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述岛状部的外周端被第一像素的上述 4 个区域中的 2 个区域和与上述第一像素相邻的第二像素的上述 4 个区域中的 2 个区域包围。

[0028] 在某个实施方式中,上述多个分枝部的所有分枝部的与上述周边部相反一侧的端部和上述岛状部分离,上述周边部和上述岛状部不经由上述多个分枝部地电连接。

[0029] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述岛状部的外周端具有:与上述第一区域相对的第一端部;与上述第二区域相对的第二端部;与上述第三区域相对的第三端部;和与上述第四区域相对的第四端部,上述第一端部包含沿着上述第一分枝部延伸的端部,上述第二端部包含沿着上述第二分枝部延伸的端部,上述第三端部包含沿着上述第三分枝部延伸的端部,上述第四端部包含沿着上述第四分枝部延伸的端部。

[0030] 在某个实施方式中,上述第一端部沿着上述第一方向延伸,上述第二端部沿着上述第二方向延伸,上述第三端部沿着上述第三方向延伸,上述第四端部沿着上述第四方向延伸。

[0031] 在某个实施方式中,上述第一端部与上述第三端部相互平行地延伸,上述第二端部与上述第四端部相互平行且在与上述第一端部相差 90° 的方向上延伸。

[0032] 在某个实施方式中,具备以夹着上述液晶层的方式配置的第一偏光板和第二偏光板,上述第一偏光板的吸收轴与第二偏光板的吸收轴正交,上述第一方向、上述第二方向、上述第三方向和上述第四方向各自与上述第一偏光板或上述第二偏光板的吸收轴相差 45° 。

[0033] 在某个实施方式中,具备在上述 TFT 基板和上述对置基板之间配置的间隔物,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述间隔物以与上述像素电极不重叠的方式配置。

[0034] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述多个像素各自的形状为长方形,上述间隔物配置于上述多个像素各自的 4 个角部的至少 1 个角部的位置。

[0035] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,在上述间隔物的附近,上述像素电极的上述周边部的一部分与上述多个分枝部延伸的方向垂直地延伸。

[0036] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述多个像素各自的形状为长方形,上述间隔物配置于上述多个像素各自的 4 条边的至少 1 条边的中央部。

[0037] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,在上述间隔物的附近,上述像素电极的上述周边部的一部分沿着上述多个分枝部延伸的方向延伸。

[0038] 在某个实施方式中,具备在上述 TFT 基板和上述对置基板之间配置的间隔物,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述间隔物以与上述像素电极重叠的方式配置。

[0039] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述多个像素各自的形状为长方形,上述间隔物配置于上述多个像素各自的 4 个角部的至少 1 个角部的位置。

[0040] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述多个像素各自的形状为长方形,上述间隔物配置于上述多个像素各自的 4 条边的至少 1 条边的中央部。

[0041] 本发明的其他液晶显示装置,其特征在于:具有呈矩阵状配置的多个像素,上述液晶显示装置包括:TFT 基板,其包括与上述多个像素的各个像素对应地形成的像素电极和 TFT、以及形成有用于将上述 TFT 的漏极电极和上述像素电极电连接的接触孔的绝缘层;包括与上述像素电极相对的对置电极的对置基板;和配置于上述 TFT 基板和上述对置基板之间、包含具有负的介电常数各向异性的液晶的液晶层,上述像素电极包括:周边部;包含在上述接触孔内与上述漏极电极电接触的部分的岛状部;从上述岛状部延伸的多个主干部;和从上述多个主干部或上述岛状部延伸的多个分枝部,上述多个分枝部包括:在第一方向上延伸的多个第一分枝部;在第二方向上延伸的多个第二分枝部;在第三方向上延伸的多个第三分枝部;和在第四方向上延伸的多个第四分枝部,上述第一方向、上述第二方向、上述第三方向和上述第四方向是相互不同的方向,通过上述第一分枝部、上述第二分枝部、上述第三分枝部和上述第四分枝部形成:在施加电压时液晶沿着上述第一分枝部取向的第一区域;在施加电压时液晶沿着上述第二分枝部取向的第二区域;在施加电压时液晶沿着上述第三分枝部取向的第三区域;和在施加电压时液晶沿着第四分枝部取向的第四区域,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述岛状部被上述第一区域、上述第二区域、上述第三区域和上述第四区域包围,在上述多个分枝部的所有分枝部的端部和上述周边部之间存在有绝缘部,上述岛状部通过上述多个分枝部以外的接触部与上述周边部电连接。

[0042] 在某个实施方式中,上述多个分枝部的所有分枝部的与上述主干部或上述岛状部相反一侧的端部和上述周边部分离,上述周边部和上述岛状部仅通过 1 个连接部电连接。

[0043] 在某个实施方式中,具备以夹着上述液晶层的方式配置的第一偏光板和第二偏光板,上述第一偏光板的吸收轴与第二偏光板的吸收轴正交,上述第一方向、上述第二方向、上述第三方向和上述第四方向各自与上述第一偏光板或上述第二偏光板的吸收轴相差 45° 。

[0044] 在某个实施方式中,具备在上述 TFT 基板和上述对置基板之间配置的间隔物,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述间隔物以与上述像素电极不重叠的方式配置。

[0045] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,上述多个像素各自的形状为长方形,上述间隔物配置于上述多个像素各自的 4 条边的至少 1 条边的中央部。

[0046] 在某个实施方式中,当与上述 TFT 基板的面垂直地看时,在上述间隔物的附近,上述像素电极的上述周边部的一部分沿着上述多个分枝部延伸的方向延伸。

[0047] 发明效果

[0048] 根据本发明,能够提供透过率或视角特性优异的液晶显示装置。

附图说明

- [0049] 图 1 是示意地表示本发明的液晶显示装置 100 的结构的立体图。
- [0050] 图 2 是示意地表示液晶显示装置 100 中的多个像素 50 的结构的俯视图。
- [0051] 图 3 是表示本发明的实施方式 1 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图。
- [0052] 图 4 是表示实施方式 1 中的像素 50 在图 3 中的 A-D 截面的结构的截面图。
- [0053] 图 5 是表示实施方式 1 中的像素 50 的配线结构的俯视图。
- [0054] 图 6 是表示实施方式 1 中的像素电极 30 的形状的俯视图。
- [0055] 图 7 是表示实施方式 1 中的第一变形例的像素电极 30A 的形状的俯视图。
- [0056] 图 8 是表示实施方式 1 中的第二变形例的像素电极 30B 的形状的俯视图。
- [0057] 图 9 是表示实施方式 1 中的第三变形例的像素电极 30C 的形状的俯视图。
- [0058] 图 10 是表示实施方式 1 中的像素 50 的配线结构的变形例的俯视图。
- [0059] 图 11 是表示实施方式 1 中的像素 50 的结构的变形例的俯视图。
- [0060] 图 12 是表示本发明的实施方式 2 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图。
- [0061] 图 13 是表示实施方式 2 中的像素 50 的配线结构的俯视图。
- [0062] 图 14 是表示实施方式 2 中的像素电极 230 的形状的俯视图。
- [0063] 图 15 是表示实施方式 2 中的像素 50 的配线结构的变形例的俯视图。
- [0064] 图 16 是表示本发明的实施方式 3 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图。
- [0065] 图 17 是表示实施方式 3 中的像素 50 的配线结构的俯视图。
- [0066] 图 18 是表示实施方式 3 中的像素电极 330 的形状的俯视图。
- [0067] 图 19 是表示针对实施方式 3 的像素电极 330 的比较例的像素电极 330B 的形状的俯视图。
- [0068] 图 20 是表示实施方式 3 中的像素 50 的配线结构的变形例的俯视图。
- [0069] 图 21 是表示本发明的实施方式 4 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图。
- [0070] 图 22 是表示实施方式 4 中的像素 50 的配线结构的俯视图。
- [0071] 图 23 是表示实施方式 4 中的像素电极 430 的形状的俯视图。
- [0072] 图 24 是表示本发明的实施方式 5 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图。
- [0073] 图 25 是表示实施方式 5 中的像素 50 的配线结构的俯视图。
- [0074] 图 26 是表示本发明的实施方式 6 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图。
- [0075] 图 27 是表示实施方式 6 中的像素 50 的配线结构的俯视图。
- [0076] 图 28 是表示实施方式 6 中的像素电极 630 的形状的俯视图。
- [0077] 图 29 是表示实施方式 6 中的变形例的像素电极 630B 的形状的俯视图。
- [0078] 图 30 是表示本发明的实施方式 7 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图。
- [0079] 图 31 是表示实施方式 7 中的像素 50 的配线结构的俯视图。
- [0080] 图 32 是表示实施方式 7 中的像素电极 730 的形状的俯视图。
- [0081] 图 33 是表示专利文献 2 中记载的液晶显示装置的鱼骨型的像素电极 7 的形状的俯视图。

具体实施方式

[0082] 以下,参照附图,对本发明的实施方式的垂直取向型的液晶显示装置 100 的结构进行说明。但是,本发明并不限于以下说明的实施方式。

[0083] 图 1 是示意地表示液晶显示装置 100 的结构的立体图,图 2 是示意地表示液晶显示装置 100 的多个像素 50 的结构的俯视图。

[0084] 如图 1 所示,液晶显示装置 100 包括:隔着液晶层 21 相互相对的 TFT 基板 10 和对置基板(CF 基板)20;在 TFT 基板 10 和对置基板 20 各自的外侧配置的偏光板 26 和 27;和向偏光板 26 射出显示用的光的背光源单元 28。

[0085] 如图 2 所示,液晶显示装置 100 是由沿着 X 方向(图的左右方向)和 Y 方向(图的上下方向)呈矩阵状配置的像素 50 以常黑模式进行显示的垂直取向型的液晶显示装置。像素 50 与包含红(R)、绿(G)、蓝(B)3 原色的显示的最小单位中 R、G、B 中的 1 色的显示区域对应。此外,也能够由 4 种以上的原色构成显示的最小单位(多原色显示),在这种情况下,像素 50 与构成显示的最小单位的多个原色中的 1 个的显示区域对应。

[0086] 在 TFT 基板 10,以相互正交的方式配置有多个扫描线(栅极总线)14 和多个信号线(数据总线)16。在多个扫描线 14 与多个信号线 16 的交点各自的付近,按像素 50 形成有作为有源元件的 TFT12。在各像素 50 配置有与 TFT12 的漏极电极电连接的、例如包含 ITO(Indium TinOxide,铟锡氧化物)或 IZO(Indium Zinc Oxide,铟锌氧化物)的像素电极 30。在相邻的 2 个扫描线 14 之间也可以配置有与扫描线 14 平行地延伸的辅助电容线(也称为辅助电容总线、Cs 线)18。另外,也能够构成为:改变扫描线 14 和辅助电容线 18 的位置,将 TFT12 配置在扫描线附近。

[0087] 多个扫描线 14 和多个信号线 16 分别与图 1 所示的扫描线驱动电路 22 和信号线驱动电路 23 连接,扫描线驱动电路 22 和信号线驱动电路 23 与控制电路 24 连接。根据控制电路 24 的控制,从扫描线驱动电路 22 向扫描线 14 供给切换 TFT12 的导通-断开(ON-OFF)的扫描信号。另外,根据控制电路 24 的控制,从信号线驱动电路 23 向多个信号线 16 供给显示信号(向像素电极 30 施加的电压)。

[0088] 对置基板 20 如后面的图 4 所示,包括彩色滤光片 13、共用电极(对置电极)25 和黑矩阵(BM)11。在 3 原色显示的情况下,彩色滤光片 13 包括各自与像素对应地配置的 R(红)滤光片、G(绿)滤光片和 B(蓝)滤光片。共用电极 25 以覆盖多个像素电极 30 的方式形成,根据在共用电极 25 与各像素电极 30 之间施加的电位差,两电极之间的液晶分子按像素进行取向,形成显示。

[0089] (实施方式 1)

[0090] 图 3 是表示本发明的实施方式 1 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图,图 4 是表示像素 50 在图 3 中的 A-D 截面的结构的截面图。此外,图 5 是表示像素 50 中的 TFT 基板的像素电极 30 之下的配线结构的俯视图,图 6 是示意地表示像素电极 30 的形状的俯视图。另外,图 5 和图 6 不仅示出了配线结构或像素电极 30,也示出了间隔物 40 的配置位置。

[0091] 如图 3~5 所示,在液晶显示装置 100 的 TFT 基板 10 形成有:在透明基板上形成的扫描线 14、辅助电容线 18、TFT12、信号线 16、辅助电容对置电极 19 和鱼骨型的像素电极 30。在扫描线 14 和辅助电容线 18 之上形成有栅极绝缘膜 15,隔着栅极绝缘膜 15,在扫描

线 14 的上部形成有 TFT12, 并且在辅助电容线 18 的上部形成有辅助电容对置电极 19。扫描线 14、辅助电容线 18、信号线 16 和辅助电容对置电极 19 包括:Al(铝)、Ti(钛)、TiN(氮化钛)、Mo(钼)等的单质构造、或者这些金属的合金的层、或者将这些金属多层叠层而成的叠层构造。

[0092] TFT12 包含在栅极绝缘膜 15 之上形成的半导体层 17, 如图 3 和图 5 所示, TFT 的源极电极与信号线 16 电连接, 漏极电极 46 与辅助电容对置电极 19 电连接。通过隔着栅极绝缘膜 15 相对的辅助电容线 18 的一部分和辅助电容对置电极 19 形成辅助电容。如图 4 所示, TFT12、信号线 16 和辅助电容对置电极 19 被保护绝缘膜 43 覆盖, 在保护绝缘膜 43 之上形成有层间绝缘膜 44。也将保护绝缘膜 43 和层间绝缘膜 44 的一方或双方称为绝缘层。

[0093] 在辅助电容对置电极 19 之上的保护绝缘膜 43 和层间绝缘膜 44 形成有接触孔 42, TFT12 的漏极电极 46 和像素电极 30 通过接触孔 42 电连接。即, 在接触孔 42 的内侧的面形成的像素电极 30 的一部分, 在接触孔 42 的底部, 与辅助电容对置电极 19 或从辅助电容对置电极 19 延伸的电极连接, 由此像素电极 30 与漏极电极 46 电连接。

[0094] 如图 4 所示, 对置基板 20 包括:共用电极 25、彩色滤光片 13 和黑矩阵 11。在 TFT 基板 10 和对置基板 20 之间配置有液晶层 21, 该液晶层 21 包含具有负的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon < 0$) 的向列型液晶。液晶层 21 的厚度是 $3.1 \mu\text{m}$ 。该厚度优选是 $2.0 \mu\text{m}$ 以上 $5.0 \mu\text{m}$ 以下。液晶层 21 能够含有手性材料 (chiral material)。此外, 虽然未图示, 但是在 TFT 基板 10 的层间绝缘膜 44 和像素电极 30 之上 (液晶层 21 一侧) 和共用电极 25 之上 (液晶层 21 一侧) 形成有取向膜 (垂直取向膜)。通过取向膜的作用, 在未施加电压时, 液晶层 21 的液晶相对于 TFT 基板 10 或对置基板 20 的基板面垂直地取向。

[0095] 在 TFT 基板 10 和对置基板 20 各自的取向膜之上, 也可以形成有对未施加电压时的液晶提供预倾角的取向维持层。取向维持层是将预先混合在液晶材料中的光聚合性单体在形成液晶单元之后, 在对液晶层施加电压的状态下通过光聚合而形成的聚合物层。通过取向维持层, 即使在未施加电压的状态下, 也能够使液晶维持 (记忆) 相对于与基板面垂直的方向稍微倾斜 (例如 $2 \sim 3^\circ$ 左右) 的方向的预倾角和取向方位 (预倾角方位)。该技术被称为聚合物稳定取向 (PSA: Polymer Sustained Alignment) 技术, 通过使用该技术, 能够提高施加电压时的液晶取向的响应速度。

[0096] 在 TFT 基板 10 和对置基板 20 之间配置有用于将液晶层 21 的厚度维持在规定的值或规定的范围内的柱状的间隔物 40。在本实施方式中, 间隔物在具有大致长方形的外周形状的像素电极 30 的 4 个角附近的 TFT12 的上部配置。

[0097] 接着, 参照图 6, 进一步详细地说明像素电极 30 和间隔物 40。此外, 在本发明的实施方式的说明中, 将扫描线 14 延伸的方向 (图的左右方向) 设为 X 方向, 信号线 16 的延伸方向 (图的上下方向) 设为 Y 方向, 与液晶显示装置 100 的基板面垂直的方向设为 Z 方向。另外, 将正的 X 方向 (图的从左向右的方向) 设为方位角 0° 的方向, 逆时针旋转地设定方位角。正的 Y 方向 (图的从下向上的方向) 是方位角 90° 的方向。

[0098] 像素电极 30 包括:沿着像素电极 30 的外缘延伸的周边部 36; 在从 Z 方向看时以覆盖接触孔 42 的方式形成的岛状部 32; 和从周边部 36 向像素 50 的内侧延伸的多个分枝部 34。周边部 36 包含在 X 方向上延伸的部分和在 Y 方向上延伸的部分。多个分枝部 34 包括:相对于周边部 36, 在 225° 方向 (第一方向) 上延伸的多个第一分枝部 34A; 在 315° 方

向（第二方向）上延伸的多个第二分枝部 34B；在 45° 方向（第三方向）上延伸的多个第三分枝部 34C；和在 135° 方向（第四方向）上延伸的多个第四分枝部 34D。

[0099] 岛状部 32 不经由多个分枝部 34 的任意个，而经由从周边部 36 延伸的像素电极 30 的 1 个连接部 38 与周边部 36 电连接。连接部 38 的最狭窄的部分的长度是 $6.0\mu\text{m}$ 。通过使狭窄宽度的部分为该程度的长度，来防止连接部 38 的断线，因此能够抑制制造不良的产生。另外，所有分枝部 34 与周边部 36 连接，因此即使在周边部 36 的一部分发生了断线，也能够对所有分枝部 34 供给电压。这样，周边部 36 起到关于对分枝部 34 供给电压的冗长部件（或者电压切断回避部件）的作用。

[0100] 多个分枝部 34 的所有分枝部的与周边部 36 相反一侧的端部和其他像素电极部分不连接，也与岛状部 32 分离。即，在多个分枝部 34 的所有分枝部的端部和岛状部 32 之间存在绝缘部（或无电极部）。多个分枝部 34 都具有相同的宽度，各自以均匀的宽度延伸。各分枝部 34 的宽度是 $3.5\mu\text{m}$ 。该宽度优选在 $1.0\mu\text{m}$ 以上至 $5.0\mu\text{m}$ 的范围内。

[0101] 在第一～第四分枝部 34A～34D 的各个，在相邻的 2 个分枝部之间形成有分支缝隙（电极部件不存在的部分）。分支缝隙沿着相邻的第一分枝部 34A、第二分枝部 34B、第三分枝部 34C 或第四分枝部 34D 延伸。分支缝隙的宽度是 $3.0\mu\text{m}$ 。该宽度优选在 $1.0\mu\text{m}$ 以上至 $5.0\mu\text{m}$ 的范围内。

[0102] 另外，在第一分枝部 34A 和第四分枝部 34D 之间，以及在第二分枝部 34B 和第三分枝部 34C 之间，以在沿着 Y 方向将像素电极 30 二等分的直线上延伸的方式形成有主干缝隙。进而，在第三分枝部 34C 和第四分枝部 34D 之间，以在沿着 X 方向将像素电极 30 二等分的直线上延伸的方式形成有主干缝隙。主干缝隙的宽度是 $3.5\mu\text{m}$ 。如果将主干缝隙的宽度设为 $2.0\mu\text{m}$ 以下，则可能存在当施加电压时以主干缝隙部分为基点液晶向与所期望的取向相反的朝向进行取向的情况，因此优选使主干缝隙的宽度大于 $2.0\mu\text{m}$ 。

[0103] 在 Y 方向上相邻的 2 个像素电极 30 的边界位于扫描线 14 之上，在 X 方向上相邻的 2 个像素电极 30 的边界位于信号线 16 之上。相邻的 2 个像素电极 30 之间的距离是 $3.5\mu\text{m}$ 。为了扩展像素电极 30 的边界以增加对显示有贡献的区域，优选使该距离为 $6.0\mu\text{m}$ 以下。

[0104] 在对液晶 52 施加有电压的情况下，通过第一分枝部 34A、第二分枝部 34B、第三分枝部 34C 和第四分枝部 34D，形成 4 个液晶的取向畴 35A、35B、35C 和 35D。液晶 52，在取向畴 35A 中沿着第一分枝部 34A 取向，在取向畴 35B 中沿着第二分枝部 34B 取向，在取向畴 35C 中沿着第三分枝部 34C 取向，在取向畴 35D 中沿着第四分枝部 34D 取向。但是，在取向畴 35A、35B、35C 和 34D 中，在施加电压时液晶 52 倾倒（倒下）的方向分别与上述的第一方向、第二方向、第三方向和第四方向相反，如图 6 所示，液晶以其上部（对置基板 20 一侧的端部）朝向像素电极 30 的周边部 36 的方式倾倒。

[0105] 如图 6 所示，偏光板 26 和 27 的吸收轴 48 和 49 在 X 方向和 Y 方向上延伸。吸收轴 48 和 49 的方向与第一～第四方向的任一方向都相差 45° 。因此，各取向畴中的液晶的取向方向也与吸收轴 48 和 49 的方向相差 45° 。由此，能够进行视角依赖性小的显示。

[0106] 当从 Z 方向看时，岛状部 32 的外周端 32S 与全部 4 个畴 35A～35D 相对。第一分枝部 34A、第二分枝部 34B、第三分枝部 34C 和第四分枝部 34D（统称为多个分枝部）的任一端部都不与岛状部 32 连接，因此在岛状部 32 的外周端 32S 和多个分枝部之间存在间隙（缝隙或无电极部分）。由于存在该间隙，因此，在施加电压时各取向畴的液晶 52 难以受到在岛

状部 32 之上产生的电场的影晌,所以能够减少各取向畴中的液晶取向的紊乱。由此,能够实现透过率或视角依赖性优异的显示。为了获得优异的显示,优选岛状部 32 的外周端 32S 的 80% 以上被间隙包围。

[0107] 另外,虽然扫描线 14、信号线 16、辅助电容线 18 和辅助电容对置电极 19 遮挡光,但是在本实施方式中,在扫描线 14 和信号线 16 之上存在被 2 个像素电极 30 夹着的间隙,在辅助电容线 18 上存在主干缝隙,此外在辅助电容对置电极 19 之上存在岛状部 32。该间隙、主干缝隙和岛状部 32 是对亮度的贡献度低的部分,因此根据本实施方式,能够得到因金属配线引起的亮度降低较少的良好的显示。

[0108] 当从 Z 方向看时,像素 50 的形状是长方形,间隔物 40 在像素 50 的 4 个角部以与像素电极 30 不重叠的方式配置。像素电极 30 的 4 个角部向内部凹陷(在 4 个角设置有切口),间隔物 40 附近的周边部 36 包含沿着间隔物的外表面平行地延伸的部分 36S。另外,周边部 36 的部分 36S 与其附近的多个分枝部 34 延伸的方向垂直地延伸。通过形成这样的周边部 36 的部分 36S,在施加电压时能够使角部的液晶与分枝部 34 延伸的方向更垂直地取向,因此能够获得亮度高的显示。

[0109] 另外,通过将间隔物 40 配置于角部,间隔物 40 的像素电极 30 一侧的侧面的一部分成为与间隔物 40 附近的分枝部 34 延伸的方向垂直的面。即,当施加电压时,在角部,由多个分枝部 34 及其间隙所形成的电场促进的液晶的取向方向或者由为了维持(记忆)液晶的初始取向而形成的聚合物层促进的液晶的取向方向,与由间隔物 40 及其表面的取向膜促进的液晶的取向方向不相抵。因此,在间隔物 40 附近,能够缩小液晶的取向紊乱的区域,能够获得高亮度且不粗糙的良好的显示。进而,由于在间隔物 40 与像素电极 30 之间存在间隙,因此能够抑制由间隔物 40 的与分枝部 34 延伸的方向垂直的面以外的面引起的液晶取向紊乱波及到像素电极 30 上。

[0110] 在本实施方式中,间隔物 40 配置于像素 50 的全部 4 个角部,但是间隔物 40 也可以不配置于所有角部。另外,间隔物 40 的配置位置也可以按像素 50 不同。另外,间隔物 40 的大小、形状、高度也可以并非全部相同。另外,在本实施方式中,间隔物 40 的截面形状形成八角形,但是并不限于该形状,例如也可以为其他多边形或圆柱状。

[0111] 在 TFT12 之上,以覆盖 TFT12 的方式配置有黑矩阵 11。由于间隔物 40 的存在,因此可能导致在间隔物 40 的附近产生液晶 52 的取向紊乱,并由此产生使显示品质降低的不适当的透过光,但是由于间隔物 40 配置于 TFT12 的上部,因此上述的透过光被黑矩阵 11 遮挡,能够防止显示品质降低。

[0112] 另外,间隔物 40 与像素电极 30 不重叠,因此即使在制造时或使用时对液晶显示装置 100 施加了压力的情况下,间隔物 40 与像素电极 30 也不会接触。因此,能够防止像素电极 30 的破裂、脱落,减少泄漏电流、单元厚度的偏差。

[0113] 在本实施方式中,当从 Z 方向看时,扫描线 14 与像素电极 30 的周边部 36 重叠,因此从扫描线 14 产生的电场的泄漏被周边部 36 遮蔽。由此,显示区域中液晶 52 的取向异常、闪烁的发生减少,能够进行品质高的显示。另外,在扫描线 14 之上也配置有辅助电容对置电极 19,因此能够得到更大的辅助电容。另外,通过辅助电容对置电极 19,也能够遮蔽来自扫描线 14 的电场泄漏,能够获得品质更高的显示。

[0114] 接着,参照图 7,说明实施方式 1 的液晶显示装置 100 的第一变形例的像素电极

30A。

[0115] 在以下的各变形例和各实施方式的说明中,对与实施方式 1 的液晶显示装置 100 的结构要素相同的结构要素,或者具有相同功能的结构要素附加相同的参照编号,省略其说明和根据其得到的效果的说明。在另外对差异进行图示或说明之外,包含各变形例的液晶显示装置 100 和各实施方式的液晶显示装置 100 为包含相同结构要素的液晶显示装置。

[0116] 第一变形例的像素电极 30A 包括:将岛状部 32 和周边部 36 电连接的 2 个连接部 38A 和 38B。多个分枝部 34 的所有端部与岛状部 32 分离,连接部 38A 和 38B 以外的部分的周边部 36 的外周端被间隙包围。

[0117] 当从 Z 方向看时,连接部 38A 和连接部 38B 以岛状部 32 的中心、像素电极 30 的中心或像素 50 的中心为基准相互对称地配置。因此,即使因连接部 38A 和 38B 而产生若干取向紊乱,也能够使在各个取向畴 35A ~ 35D 中产生的取向紊乱量均匀。因此,各取向畴 35A ~ 35D 的透过率变得比较均匀,能够进行视角特性优异的显示。

[0118] 另外,通过配置 2 个连接部 38A 和 38B,即使在一个连接部断线的情况下,也能够由另一个连接部向所有分枝部 34 供给电压,因此也能够获得难以产生品质不良的优点。

[0119] 接着,参照图 8,说明实施方式 1 的液晶显示装置 100 的第二变形例的像素电极 30B。

[0120] 在第二变形例的像素电极 30B,岛状部 32 和周边部 36 仅通过第一分枝部 34A 的 1 个分枝部 34AC、第二分枝部 34B 的 1 个分枝部 34BC、第三分枝部 34C 的 1 个分枝部 34CC、第四分枝部 34D 的 1 个分枝部 34DC 进行电连接。

[0121] 当从 Z 方向看时,分枝部 34AC 和分枝部 34BC,以将岛状部 32 或像素 50 在 Y 方向上 2 等分的线(在 X 方向上延伸的像素 50 的中心线)为基准,与分枝部 34DC 和分枝部 34CC 对称地形成。另外,分枝部 34AC 和分枝部 34DC,以将岛状部 32 或像素 50 在 X 方向上 2 等分的线(在 Y 方向上延伸的像素 50 的中心线)为基准,与分枝部 34BC 和分枝部 34CC 对称地形成。这样,通过分枝部 34AC ~ 34DC 相互对称地配置,能够使各取向畴 35A ~ 35D 的透过率均匀化,提高视角特性。

[0122] 另外,4 个分枝部 34AC、34BC、34CC 和 34DC 与岛状部 32 相接(接触),因此即使在其中的 1 个至 3 个发生了断线的情况下,也能够通过其他的分枝部向其余所有的分枝部 34 供给电压,因此难以产生品质不良。

[0123] 接着,参照图 9,说明实施方式 1 的液晶显示装置 100 的第三变形例的像素电极 30C。

[0124] 第三变形例的像素电极 30C 形成为其外周呈长方形。周边部 36 的 4 个角部 36E 并非如像素电极 30 那样凹陷,而是垂直地折曲(折弯),当从 Z 方向看时,间隔物 40 与像素电极 30C 的角部 36E 重叠。根据像素电极 30C,与像素电极 30 相比对显示有贡献的面积大,因此能够获得更高的亮度的显示。

[0125] 接着,参照图 10,说明实施方式 1 中的像素 50 的配线结构的变形例。

[0126] 在该变形例中,辅助电容对置电极 19 主要形成在辅助电容线 18 之上,在像素 50 的扫描线 14 之上不形成辅助电容对置电极 19。例如,在采用对共用电极 25 输入交流信号、在 TFT12 的栅极断开(gate off)期间对扫描线 14 输入直流信号的液晶显示方式的情况下,由扫描线 14 与辅助电容对置电极 19 形成的寄生电容,能够成为使液晶层 21 的电压保持期

间中的有效电压值降低的原因。根据该变形例,能够获得抑制由如上所述的寄生电容导致的液晶施加电压降低的优点。进而,能够降低扫描线 14 的负载,因此能够有助于降低消耗电力。

[0127] 接着,参照图 11,说明实施方式 1 中的像素 50 的结构的变形例。

[0128] 在该变形例中,辅助电容对置电极 19 形成在辅助电容线 18 和扫描线 14 之上,但是当从 Z 方向看时,扫描线 14 上的辅助电容对置电极 19 与像素电极 30 的周边部 36 不重叠。

[0129] 当某个像素 50 的辅助电容对置电极 19 和与该像素 50 相邻的其他像素 50 的像素电极 30 重叠时,能够产生相对于其他的像素 50 的像素电极 30 而言较大的寄生电容。例如,在采用使施加于像素电极 30 的电压的极性按每 3 个扫描线 14 反转的驱动方式的情况下,如果寄生电容较大,则在由 3 个扫描线 14 中外侧的 2 个扫描线 14 之上的辅助电容对置电极 19 保持的施加电压、与由 3 个扫描线 14 中正中的扫描线 14 之上的辅助电容对置电极 19 保持的施加电压之间产生较大的差。特别是,在 3 原彩色滤光片在 Y 方向上排列的方式的液晶显示装置的情况下,如果按像素 50 所保持的施加电压产生差,则会产生看到灰色灰度等级着色为特定颜色的问题。

[0130] 根据本变形例的像素 50,按像素 50 保持的施加电压难以产生差,因此能够提供品质更高的显示。

[0131] (实施方式 2)

[0132] 接着,参照图 12 ~ 图 14,说明本发明的实施方式 2 的液晶显示装置 100。

[0133] 图 12 是表示实施方式 2 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图,图 13 是表示实施方式 2 中的像素 50 的配线结构的俯视图,图 14 是表示实施方式 2 的像素电极 230 的形状的俯视图。

[0134] 实施方式 2 的像素电极 230 不包含实施方式 1 的像素电极 30 所具有的连接部 38,岛状部 32 仅通过第二分枝部 34B 的 1 个分枝部 34BC 与周边部 36 连接。由于不形成连接部 38 而能够扩大对显示有贡献的像素面积,因此能够进行亮度更高的显示。此外,将岛状部 32 和周边部 36 连接的 1 个分枝部无须是第二分枝部 34B 中的 1 个,也可以是第一分枝部 34A 中的 1 个、第三分枝部 34C 中的 1 个或者第四分枝部 34D 中的 1 个。

[0135] 在本实施方式中,间隔物 40 配置成与实施方式 1 的间隔物 40 相比例如在 Y 方向上偏移 $7\mu\text{m}$ 。在间隔物 40 的附近,周边部 36 具有与分枝部 34 延伸的方向垂直地延伸的部分 36S。由此,能够防止间隔物 40 的附近的液晶取向的紊乱波及到像素电极 230 上。

[0136] 在 Y 方向上相邻的 2 个像素,使用相互不同颜色的彩色滤光片 13,2 个像素 50 的边界在对置基板 20 成为颜色不同的彩色滤光片 13 的边界。在彩色滤光片 13 的叠层工序中,因为叠层位置的偏移,所以在边界部分 2 个颜色的彩色滤光片 13 重叠,会存在形成比规定的厚度厚的彩色滤光片层的情况。

[0137] 根据本实施方式,当从 Z 方向看时,彩色滤光片 13 的边界与间隔物 40 不重叠。因此,即使在彩色滤光片 13 的边界形成比规定的厚度厚的彩色滤光片层,也不会因此而使得液晶层 21 的厚度比规定的厚度凸起。因此,能够制造效率良好地制造显示品质高的液晶显示装置。另外,由于不需要将用于使间隔物 40 的基底稳定的涂覆 (overcoat) 膜等成膜,因此能够廉价地制造液晶显示装置。

[0138] 此外,液晶层 21 的厚度是 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $5.0\mu\text{m}$ 以下程度,例如当厚度 $2.0\mu\text{m}$ 的彩色滤光片彼此重叠,并在其下配置有间隔物 40 时,液晶层 21 的间隙 (gap) 产生较大的差异,显示品质恶化。在本实施方式中,即使彩色滤光片彼此产生重叠,也能够防止其对显示的不良影响。

[0139] 参照图 15,说明实施方式 2 中的像素 50 的配线结构的变形例。

[0140] 在实施方式 2 的液晶显示装置 100 中,在扫描线 14 之上未形成有辅助电容对置电极 19,但是在本变形例的配线结构中,采用辅助电容对置电极 19 与实施方式 1 同样地形成在扫描线 14 之上和辅助电容线 18 之上的方式。

[0141] (实施方式 3)

[0142] 接着,参照图 16 ~ 图 19,说明本发明的实施方式 3 的液晶显示装置 100。

[0143] 图 16 是表示实施方式 3 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图,图 17 是表示实施方式 3 中的像素 50 的配线结构的俯视图,图 18 是表示实施方式 3 的像素电极 330 的形状的俯视图,图 19 是表示针对像素电极 330 的比较例的像素电极 330B 的形状的俯视图。

[0144] 在实施方式 3 的像素 50 中,间隔物 40 位于像素 50 的在 Y 方向上延伸的 2 个边各自的中央。另外,辅助电容线 18 以不通过 TFT12 之下的方式迂回地延伸,辅助电容线 18 上的辅助电容对置电极 19 和扫描线 14 上的辅助电容对置电极 19 在像素 50 的右边侧连接。上述方面以外的结构基本与实施方式 2 的结构相同,能够获得与在实施方式 2 中得到的效果同样的效果。另外,能够使像素电极 330 的形状上下对称,因此能够进行视角依赖性更小的显示。

[0145] 图 19 所示的比较例的像素电极 330B,在间隔物 40 的位置不形成凹陷,像素电极 330B 的左右两边附近的液晶 52,由于间隔物 40 的影响,容易沿着上下方向 (朝向间隔物 40) 进行取向。该方向是与由分枝部 34 引起的液晶取向的方向不同的方向,成为透过率降低的原因。

[0146] 根据本实施方式,周边部 36 具有上述的多个部分 36S,此外,在间隔物 40 与周边部 36 之间存在间隙,因此难以产生液晶取向的紊乱,能够进行亮度更高的显示。使用 4.3 型 (点尺寸: $198\mu\text{m} \times 66\mu\text{m}$) 的液晶显示装置进行比较,结果,在使用本实施方式的像素电极 330 的情况下,能够获得比使用比较例的像素电极 330B 时高出 1.5% 的透过率。

[0147] 接着,参照图 20,说明实施方式 3 中的像素 50 的配线结构的变形例。

[0148] 在本变形例的配线结构中,与漏极电极 46 连接的辅助电容对置电极 19 形成在辅助电容线 18 之上,但是在扫描线 14 之上不形成。在扫描线 14 之上形成有与漏极电极 46 和辅助电容对置电极 19 电分离的电极 19B。

[0149] 此外,在扫描线 14 的最上层由 Al 或 Al 合金形成的情况下,或者,在扫描线 14 整体由 Al 或 Al 合金单层形成的情况下,存在从对置基板 20 一侧入射的外部光被扫描线 14 反射,导致对比度的降低和特定颜色的着色的情况。通过在扫描线 14 上配置由更低反射的材料形成的不透明的膜,能够抑制由外部光反射导致的显示品位降低。

[0150] (实施方式 4)

[0151] 接着,参照图 21 ~ 图 23,说明本发明的实施方式 4 的液晶显示装置 100。

[0152] 图 21 是表示实施方式 4 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图,图 22 是

表示实施方式 4 中的像素 50 的配线结构的俯视图,图 23 是表示实施方式 4 的像素电极 430 的形状的俯视图。

[0153] 在实施方式 4 的像素电极 430,岛状部 32 和接触孔 42 位于在 Y 方向上相邻的 2 个像素电极 430 的边界付近,且沿着 X 方向形成在像素 50 的中心付近。岛状部 32 被某个像素 50(第一像素)的第三区域 35C 和第四区域 35D、以及与该像素 50 沿着 Y 方向相邻的像素 50(第二像素)的第一区域 35A 和第二区域 35B 的 4 个区域包围。

[0154] 多个分枝部 34 的所有与周边部 36 相反一侧的端部与岛状部 32 分离,周边部 36 和岛状部 32 直接在 2 个部位连接。在此,将该 2 个连接部分称为连接部 38A 和 38B。

[0155] 当从 Z 方向看时,岛状部 32 的外周端 32S 包括:与第二像素的第一区域 35A 相对的第一端部、与第二像素的第二区域 35B 相对的第二端部、与第一像素的第三区域 35C 相对的第三端部和与第一像素的第四区域 35D 相对的第四端部,第一端部包含沿着第一分枝部 34A 延伸的部分,第二端部包含沿着第二分枝部 34B 延伸的部分,第三端部包含沿着第三分枝部 34C 延伸的部分,第四端部包含沿着第四分枝部 34D 延伸的部分。

[0156] 因此,通过岛状部 32 的外周端 32S 也能够获得所期望的液晶取向,能够进行抑制了由外周端 32S 引起的液晶取向的紊乱的品质高的显示。另外,在岛状部 32 和周边部 36 之间不存在宽度狭窄的连接部,因此能够获得像素电极 430 的断线难以产生的优点。

[0157] (实施方式 5)

[0158] 接着,参照图 24 和图 25,说明本发明的实施方式 5 的液晶显示装置 100。

[0159] 图 24 是表示实施方式 5 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图,图 25 是表示实施方式 5 中的像素 50 的配线结构的俯视图。

[0160] 在实施方式 5 的液晶显示装置 100 中,扫描线 14 通过像素 50 的中心,在 X 方向上延伸,辅助电容线 18 沿着在 Y 方向上相邻的 2 个像素 50 的边界,在 X 方向上延伸。辅助电容对置电极 19 形成在辅助电容线 18 之上。

[0161] 根据该配线结构,在扫描线 14 之上配置有像素电极 530 的主干缝隙,因此能够降低扫描线 14 的负载,能够对消耗电力的降低做出贡献。本实施方式中也可以应用第一~第三实施方式中说明过的其他像素电极的方式。

[0162] 本实施方式的间隔物 40 的配置位置与实施方式 3 相同,因此省略其说明。本实施方式中也可以应用在第一和第二实施方式中说明过的间隔物的配置方式。

[0163] (实施方式 6)

[0164] 接着,参照图 26~图 28,说明本发明的实施方式 6 的液晶显示装置 100。

[0165] 图 26 是表示实施方式 6 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构的俯视图,图 27 是表示实施方式 6 中的像素 50 的配线结构的俯视图,图 28 是表示实施方式 6 中的像素电极 630 的形状的俯视图。

[0166] 像素电极 630 包括:周边部 36;岛状部 32;从周边部 36 向像素 50 的内侧延伸的多个分枝部 34。多个分枝部 34 包括:从周边部 36 在 315° 方向上延伸的多个第一分枝部 34A、从周边部 36 在 225° 方向上延伸的多个第二分枝部 34B、从周边部 36 在 135° 方向上延伸的多个第三分枝部 34C 和从周边部 36 在 45° 方向上延伸的多个第四分枝部 34D。

[0167] 岛状部 32 是大致正方形的形状,不经由多个分枝部 34 的任一个,而经由 1 个连接部 38 与周边部 36 连接。岛状部 32 的外周端 32S 包含各自与分枝部 34A~34D 平行地延

伸的 4 个端部。因此,通过外周端 32S,也能够获得所期望的液晶取向,能够很强烈地抑制因岛状部 32 的存在而导致的液晶取向的紊乱。

[0168] 为了获得高透过率和不粗糙的高品质,优选岛状部 32 较小。本实施例中,层间绝缘膜 44 的厚度是 $3.0\mu\text{m}$,从 Z 方向看到的接触孔 42 的大小是 $10.5\mu\text{m}\times 7.5\mu\text{m}$,外周端 32S 的各直线部的长度是 $18.0\mu\text{m}$ 。通过使层间绝缘膜 44 较薄地形成、缩小接触孔 42 的大小,能够使岛状部 32 较小地形成。例如,也能够使层间绝缘膜 44 的厚度形成为 $1.0\mu\text{m}$,使接触孔 42 的大小形成为 $4.0\mu\text{m}\times 4.0\mu\text{m}$,使外周端 32S 的各直线部的长度形成为 $8.0\mu\text{m}$ 。

[0169] 另一方面,也能够使岛状部 32 较大地形成。图 29 是表示实施方式 6 中的变形例的像素电极 630B 的形状的俯视图。像素电极 630B 的岛状部 32 比上述的像素电极 630 的岛状部 32 大,其外周端 32S 的各直线部分的长度是 $31\mu\text{m}$ 。在该结构中,能够使岛状部 32 相对于接触孔 42 的对准容限 (alignment margin) 较大。因此,当通过光刻工序形成岛状部 32 时,由于岛状部 32 的图案形成中所使用的抗蚀剂材料,接触孔 42 的下层 (例如漏极电极层) 未被完全覆盖而露出,能够防止被暴露在蚀刻液中,能够减少成品率的降低等。

[0170] 在图 28 的结构中,岛状部 32 的外周端 32S 和接触孔 42 之间的最短距离为 $2.6\mu\text{m}$,与此相对,在图 29 的结构中其最短距离为 $9.2\mu\text{m}$ 。另外,也能够更大地形成接触孔 42,这样,即使在层间绝缘膜 44 的厚度大于 $3.0\mu\text{m}$ 的情况下,也能够抑制在上述的光蚀刻工序中可能产生的不良情况。

[0171] 使用 4.3 型的液晶显示装置进行比较,在使用具有较小的岛状部 32 的像素电极 630 的情况下,与使用具有较大的岛状部 32 的像素电极 630B 的情况相比,能够得到高 10% 的透过率,并且能够获得粗糙较小的良好的显示。

[0172] 本实施方式的配线结构与实施方式 5 相同,因此省略其说明。本实施方式中也可以应用在第一~第四实施方式中说明过的配线结构和间隔物的配置方式。

[0173] (实施方式 7)

[0174] 接着,参照图 30~图 32,说明本发明的实施方式 7 的液晶显示装置 100。

[0175] 图 30 是表示实施方式 7 的液晶显示装置 100 的像素 50 的结构俯视图,图 31 是表示实施方式 7 中的像素 50 的配线结构的俯视图,图 32 是表示实施方式 7 中的像素电极 730 的形状的俯视图。

[0176] 像素电极 730 包括:周边部 36;岛状部 32;从岛状部 32 在 0° 方向和 180° 方向上延伸的主干部 31A 和 31B;和从主干道 31A 和 31B 或岛状部 32 延伸的多个分枝部 34。多个分枝部 34 包括:在 45° 方向上延伸的多个第一分枝部 34A;在 135° 方向上延伸的多个第二分枝部 34B;在 225° 方向上延伸的多个第三分枝部 34C;和在 315° 方向上延伸的多个第四分枝部 34D。

[0177] 当对液晶 52 施加电压时,通过第一分枝部 34A、第二分枝部 34B、第三分枝部 34C 和第四分枝部 34D,形成 4 个取向畴 35A、35B、35C 和 35D。

[0178] 多个分枝部 34 的所有端部与周边部 36 不连接,在两者之间存在空隙 (绝缘部)。岛状部 32 也不经由多个分枝部 34 的任一个,而经由连接部 38 与周边部 36 连接。当从 Z 方向看时,岛状部 32 被第一~第四区域 35A~35D 包围。

[0179] 周边部 36 在间隔物 40 的附近,具有根据间隔物 40 的形状折曲、与分枝部 34 延伸的方向垂直地延伸的多个部分 36S。另外,在间隔物 40 和周边部 36 之间存在间隙,因此能

够防止液晶取向的紊乱波及到像素电极 30 上。

[0180] 本实施方式的配线结构与实施方式 5 相同,间隔物 40 的配置位置与实施方式 3 相同,因此省略它们的说明。本实施方式中也可以应用在第一~第四实施方式中说明过的配线结构和在第一和第二实施方式中说明过的间隔物 40 的配置方式。

[0181] 产业上的可利用性

[0182] 本发明能够用于提高垂直取向型的液晶显示装置的显示特性。

[0183] 附图标记说明

[0184] 7 像素电极

[0185] 8 分支缝隙

[0186] 9 主干缝隙

[0187] 10TFT 基板

[0188] 11 黑矩阵 (BM)

[0189] 12TFT

[0190] 13 彩色滤光片

[0191] 14 扫描线

[0192] 15 栅极绝缘膜

[0193] 16 信号线

[0194] 17 半导体层

[0195] 18 辅助电容线

[0196] 19 辅助电容对置电极

[0197] 20 对置基板

[0198] 21 液晶层

[0199] 22 扫描线驱动电路

[0200] 23 信号线驱动电路

[0201] 24 控制电路

[0202] 25 共用电极 (对置电极)

[0203] 26、27 偏光板

[0204] 28 背光源单元

[0205] 30、230、330、430、630、730 像素电极

[0206] 30A、30B、30C、330B、630B 像素电极的变形例

[0207] 31A 第一主干部

[0208] 31B 第二主干部

[0209] 32 岛状部

[0210] 32S 外周端 (岛状部边缘)

[0211] 34 分枝部

[0212] 34A ~ 34D 第一~第四分枝部

[0213] 35A ~ 35D 取向畴 (第一~第四区域)

[0214] 36 周边部

[0215] 36S 周边部的部分

- [0216] 36E 角部（周边部的角部）
- [0217] 38 连接部
- [0218] 40 间隔物
- [0219] 42 接触孔
- [0220] 43 保护绝缘膜
- [0221] 44 层间绝缘膜（绝缘层）
- [0222] 46 漏极电极
- [0223] 48、49 吸收轴
- [0224] 50 像素
- [0225] 52 液晶
- [0226] 100 液晶显示装置

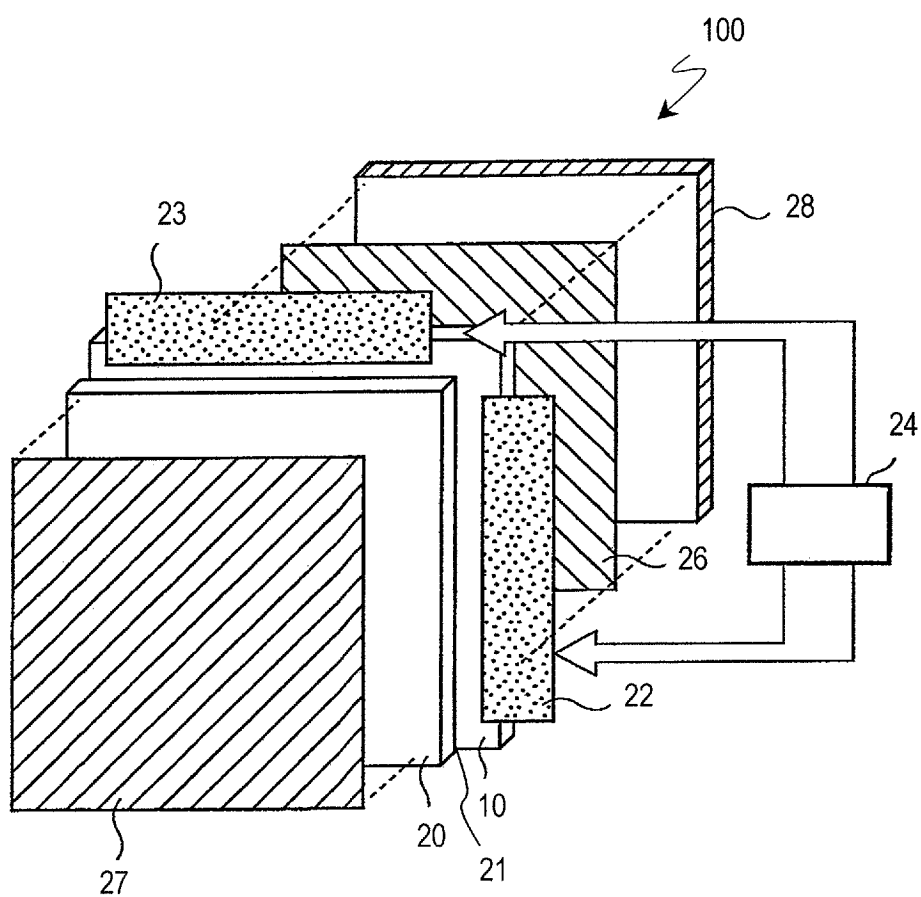


图 1

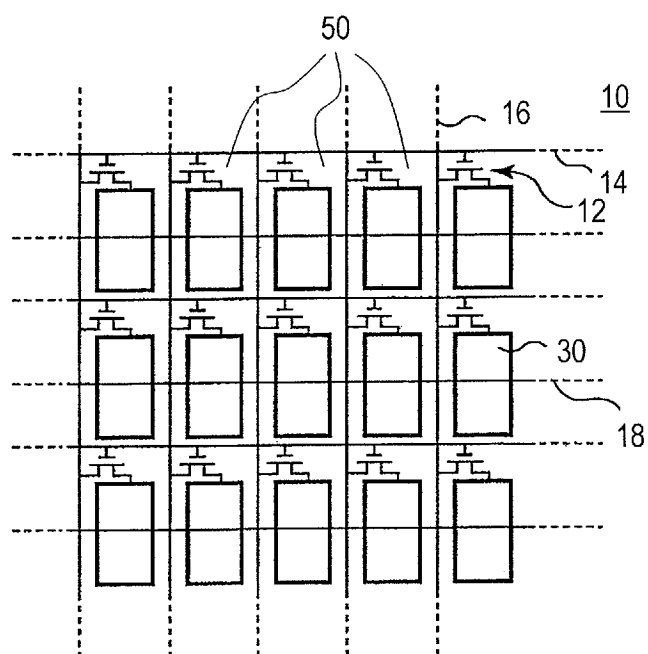


图 2

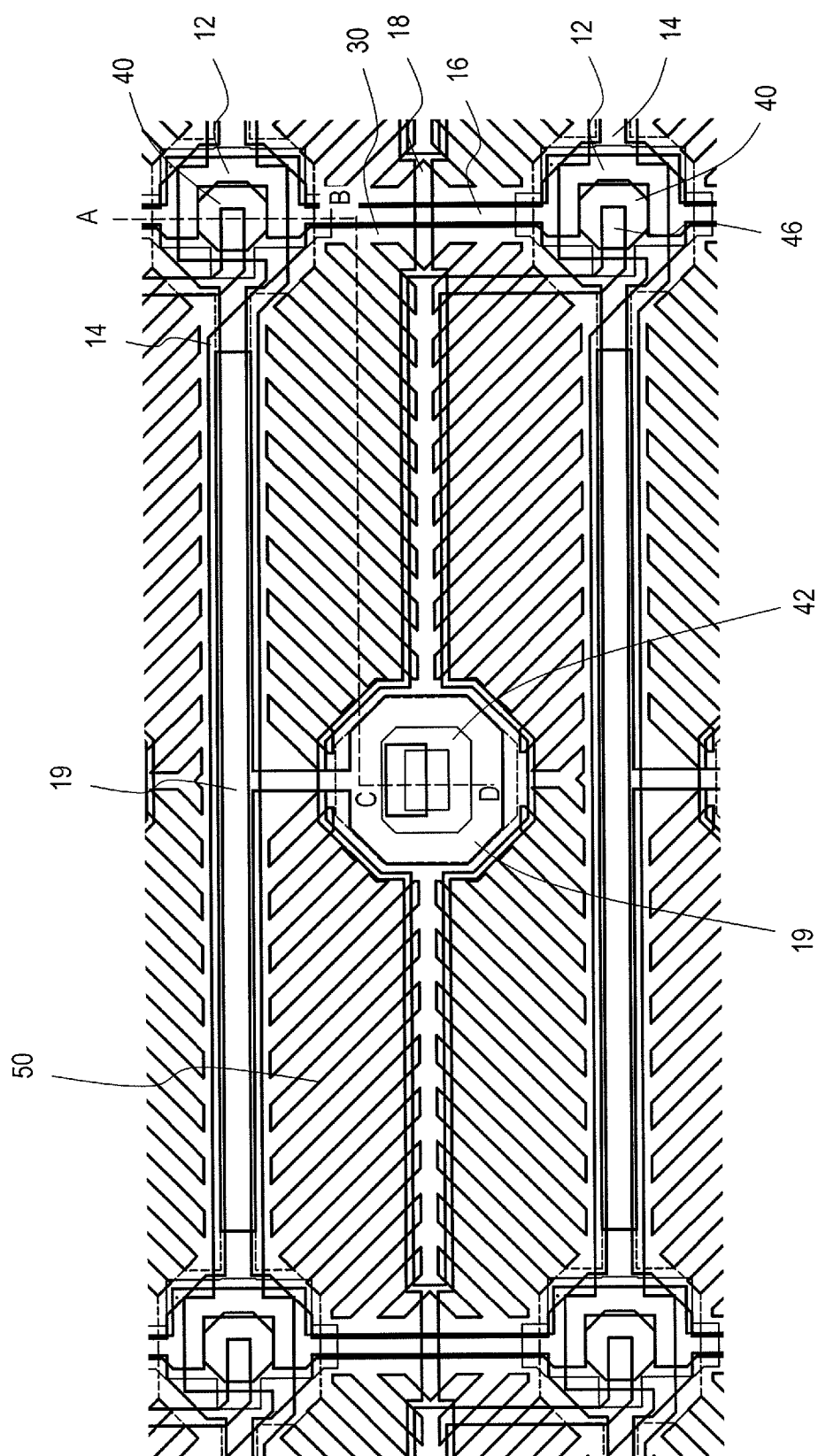


图 3

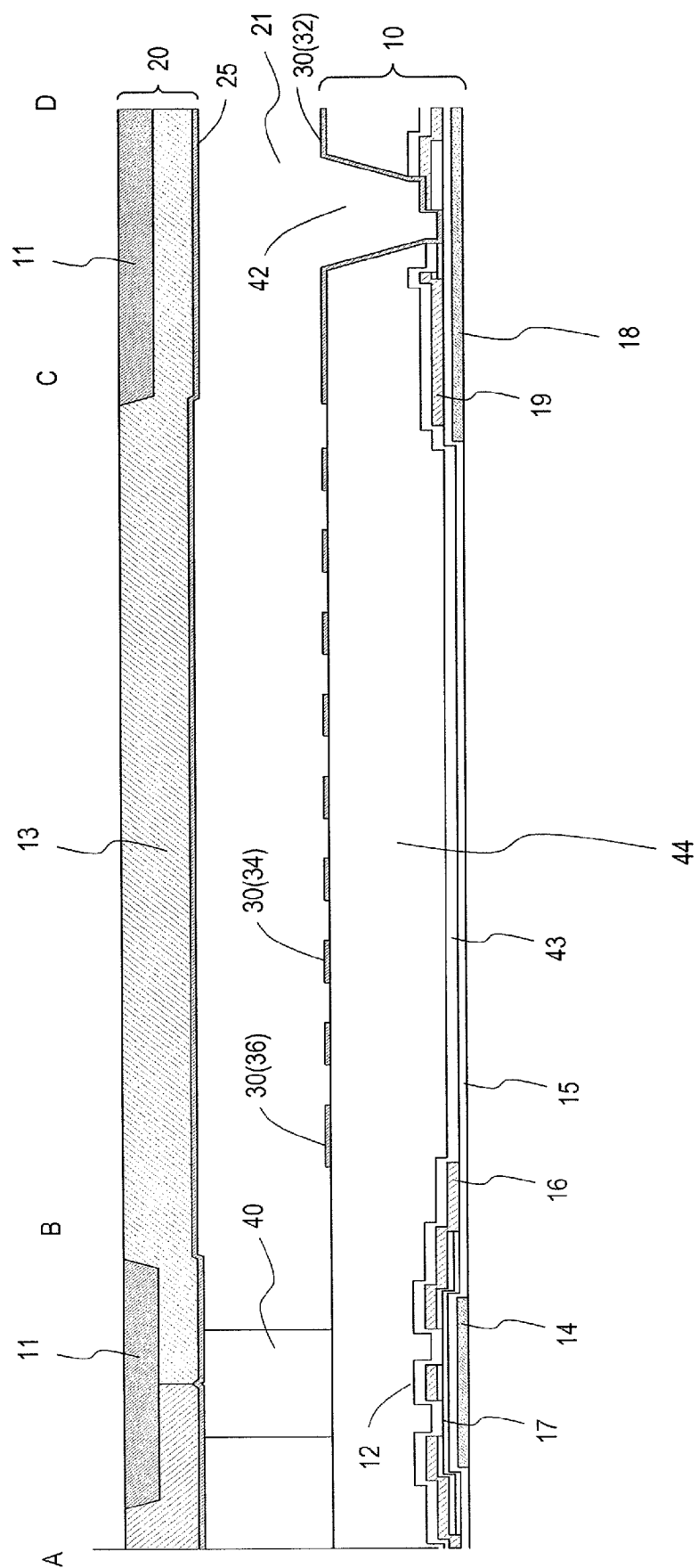


图 4

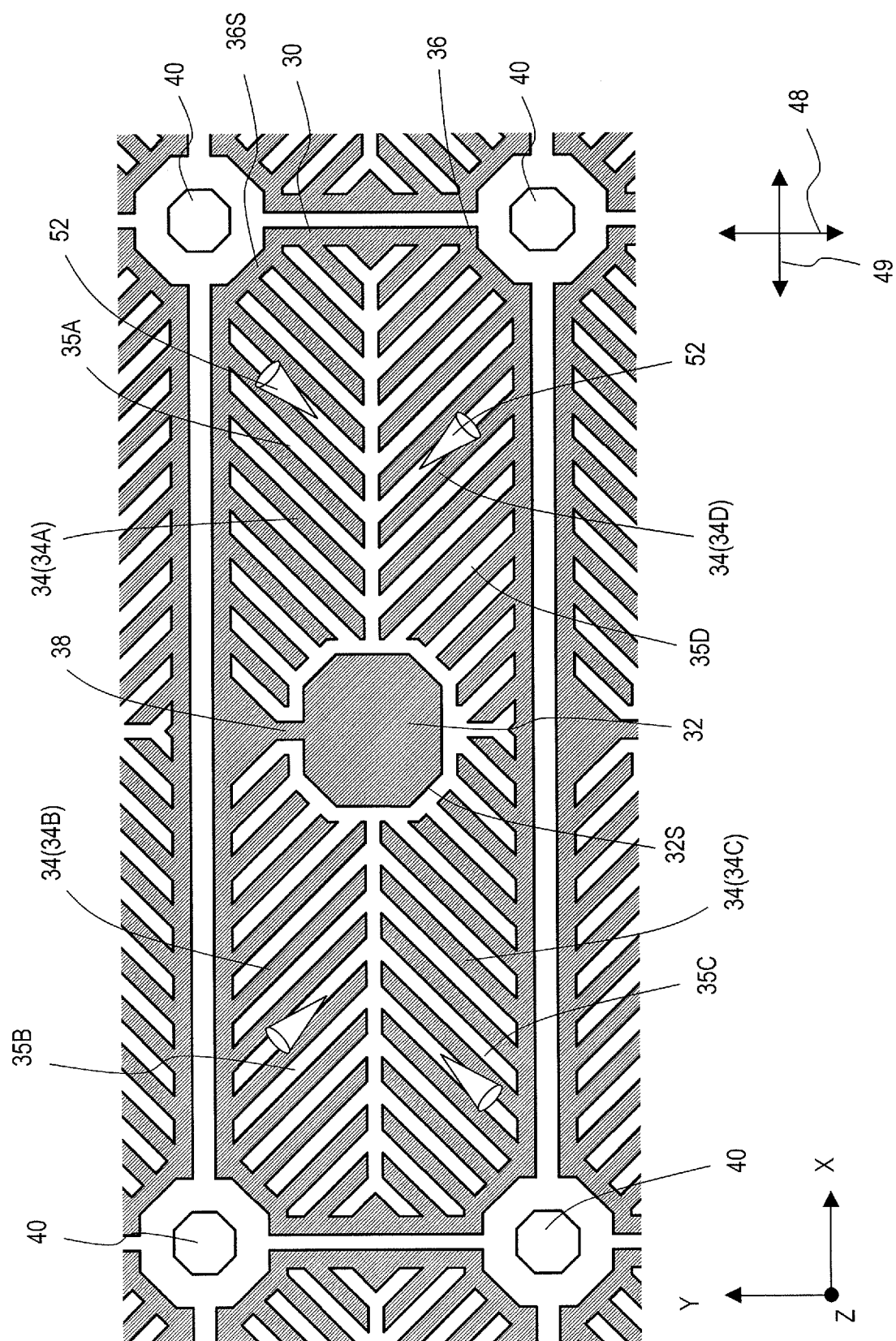


图 6

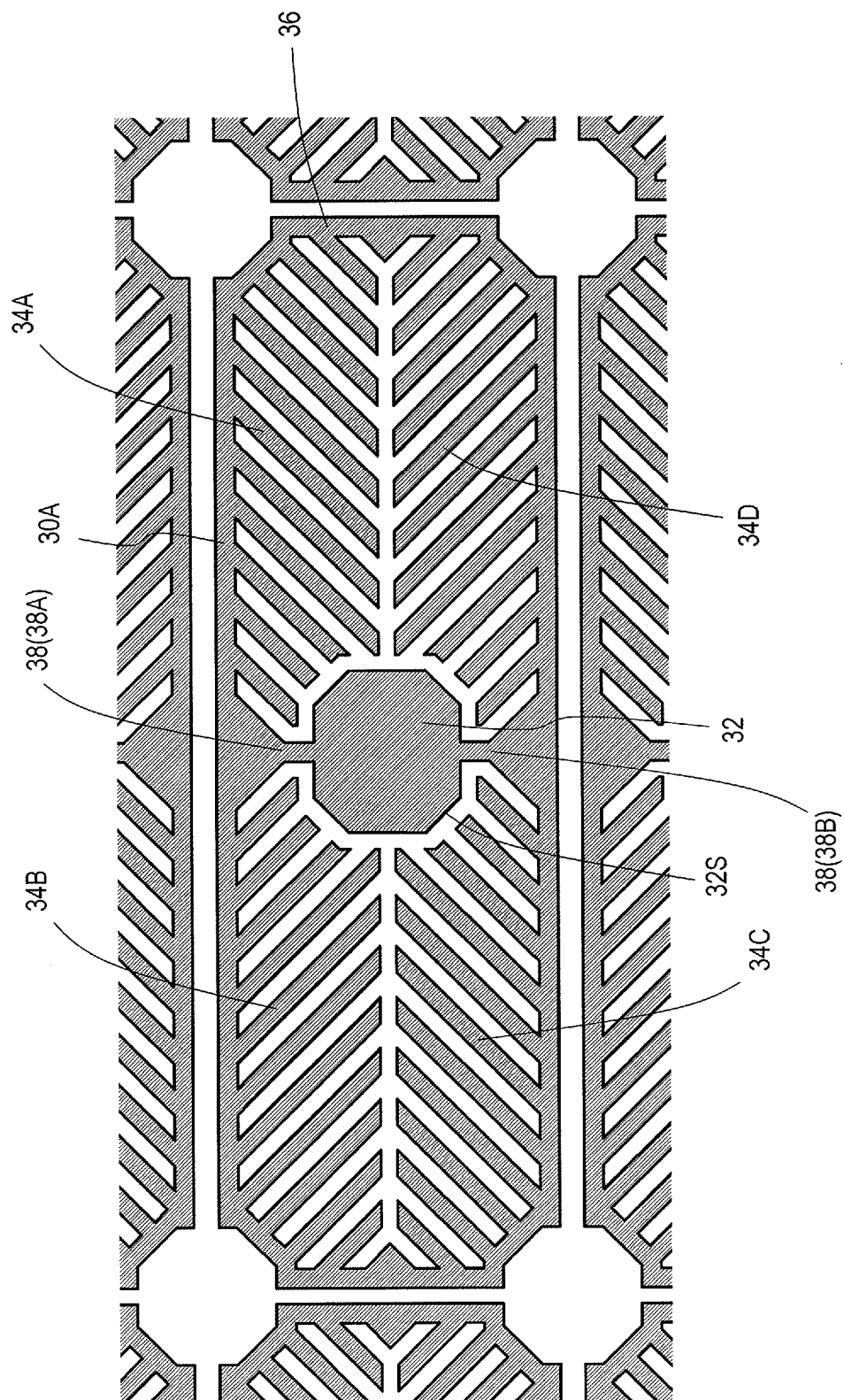


图 7

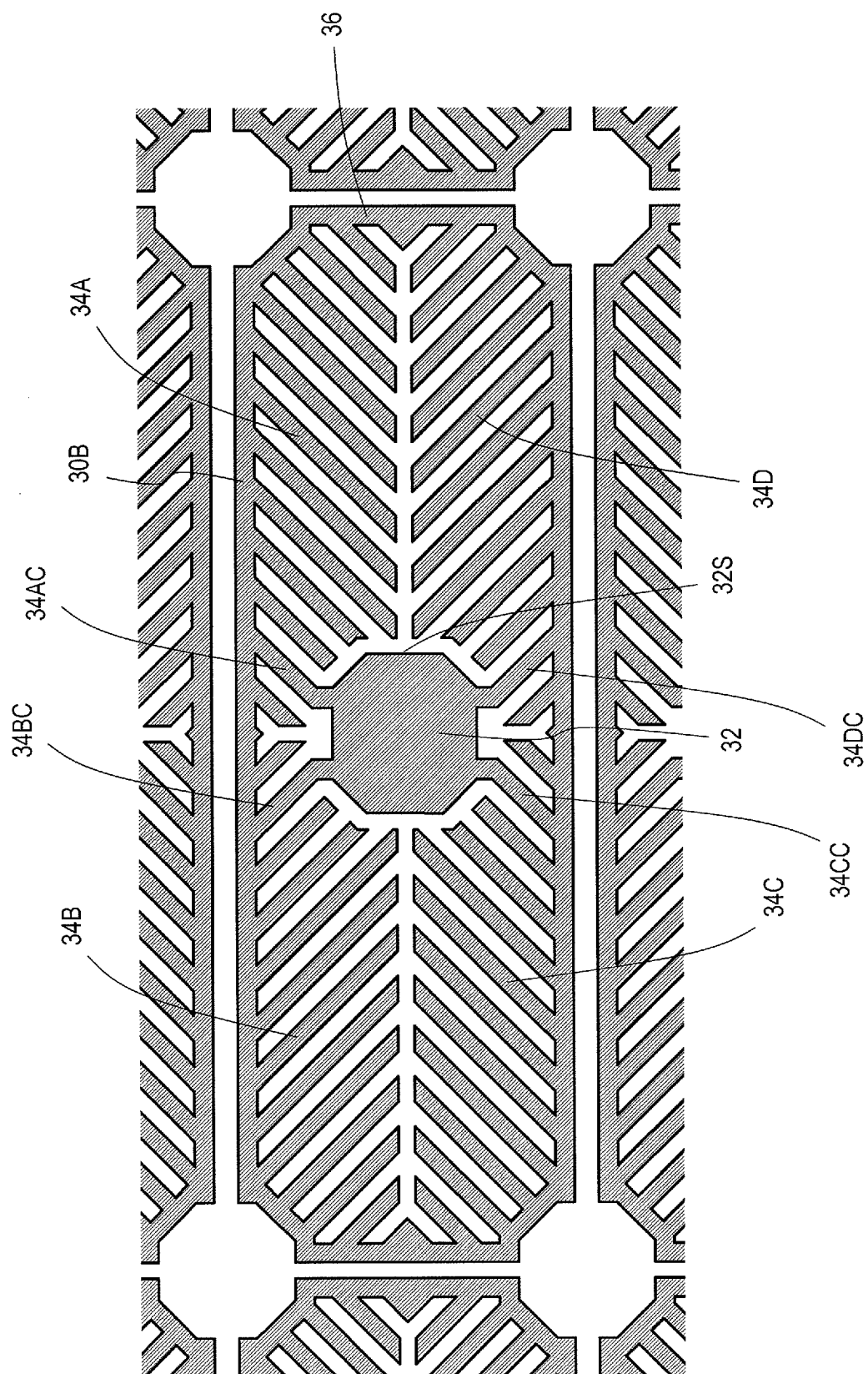


图 8

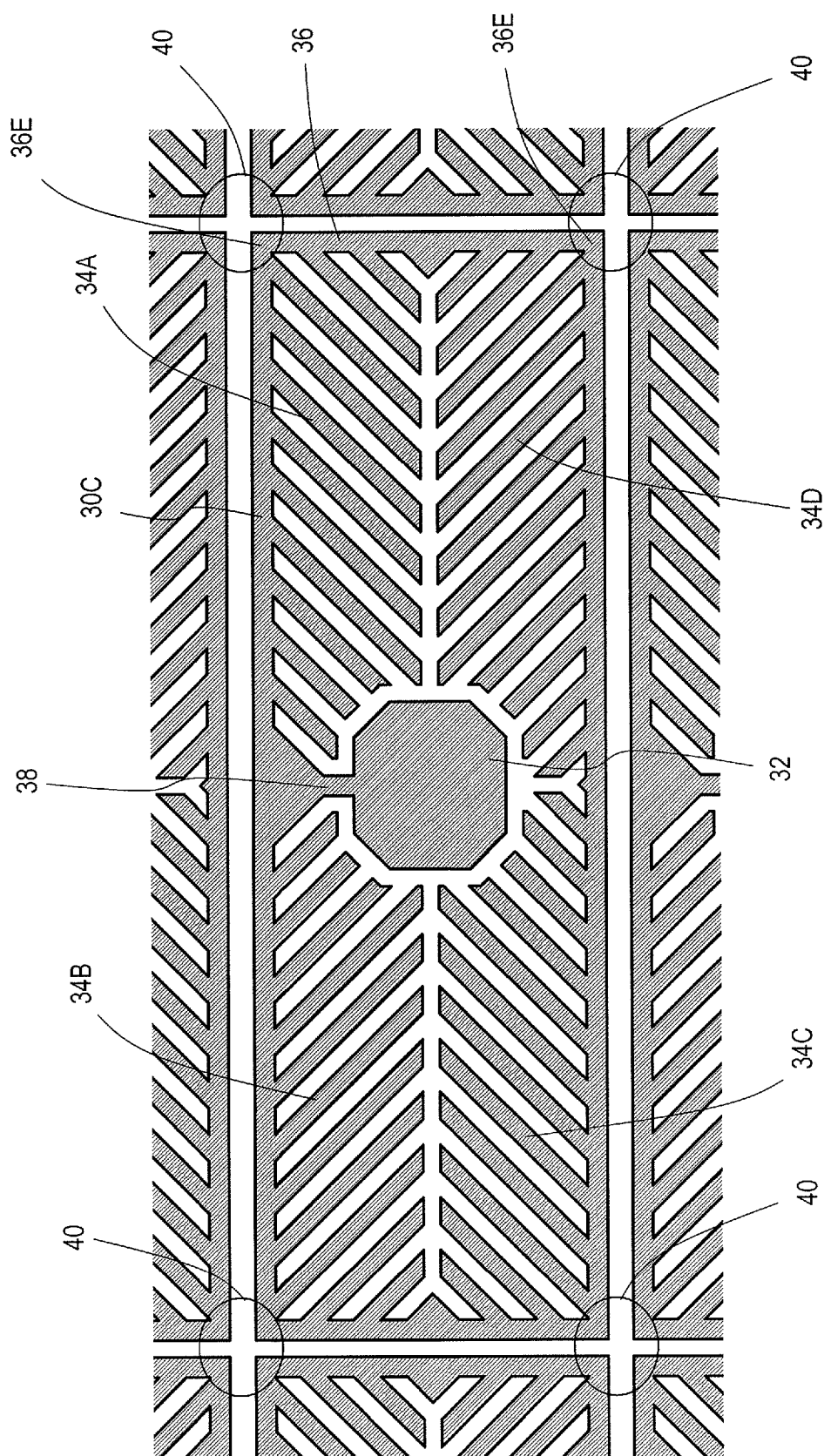


图 9

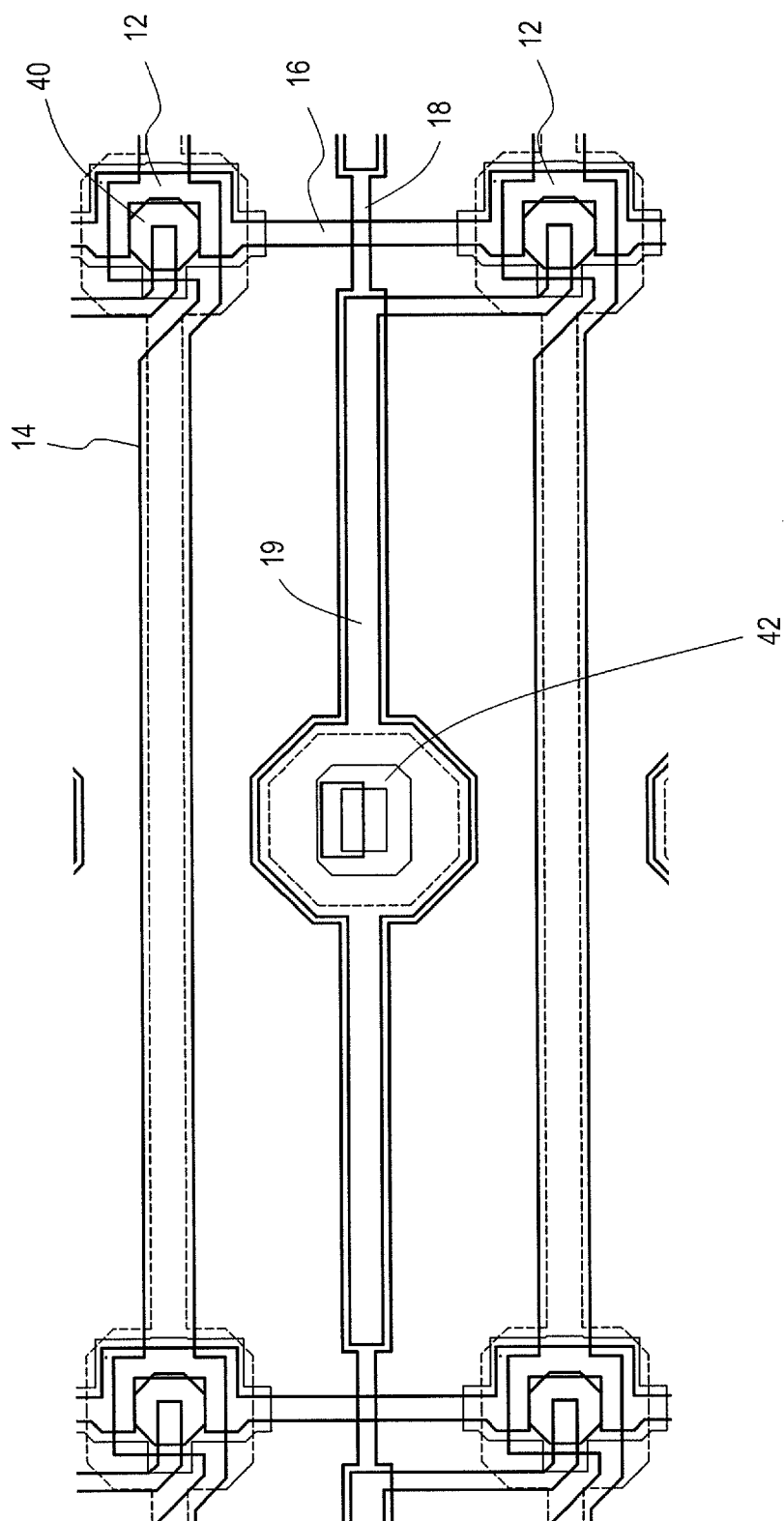


图 10

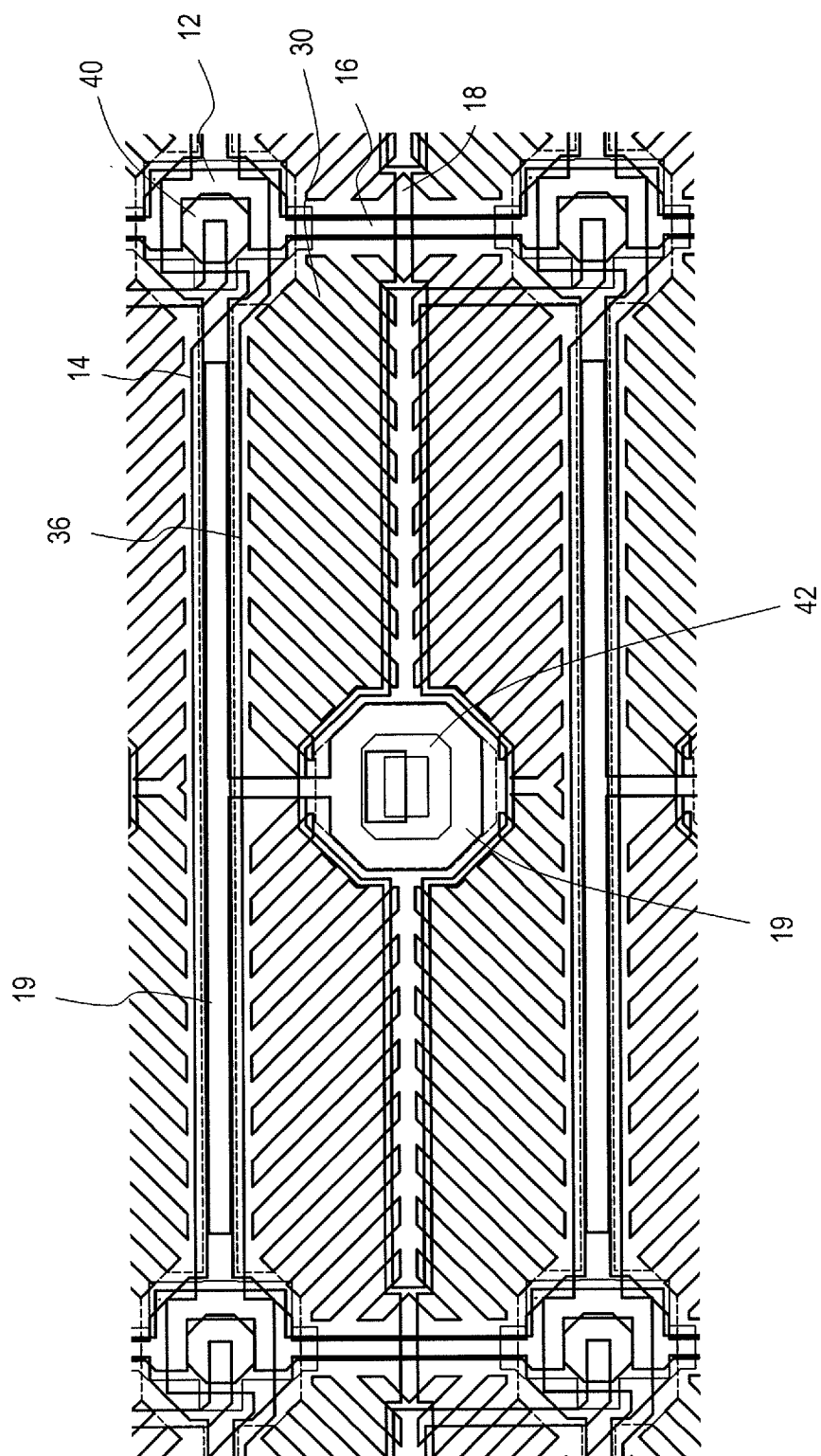


图 11

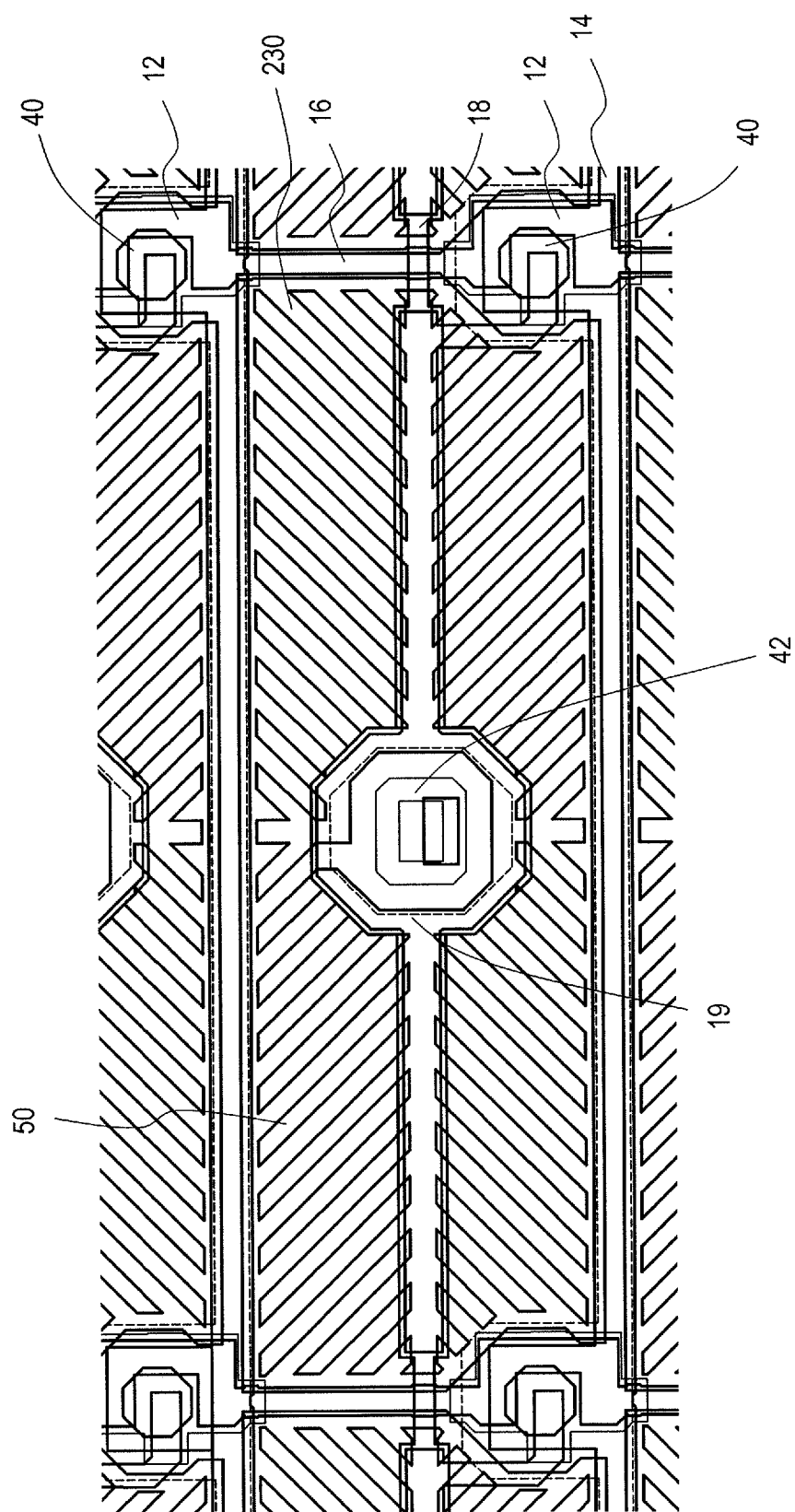


图 12

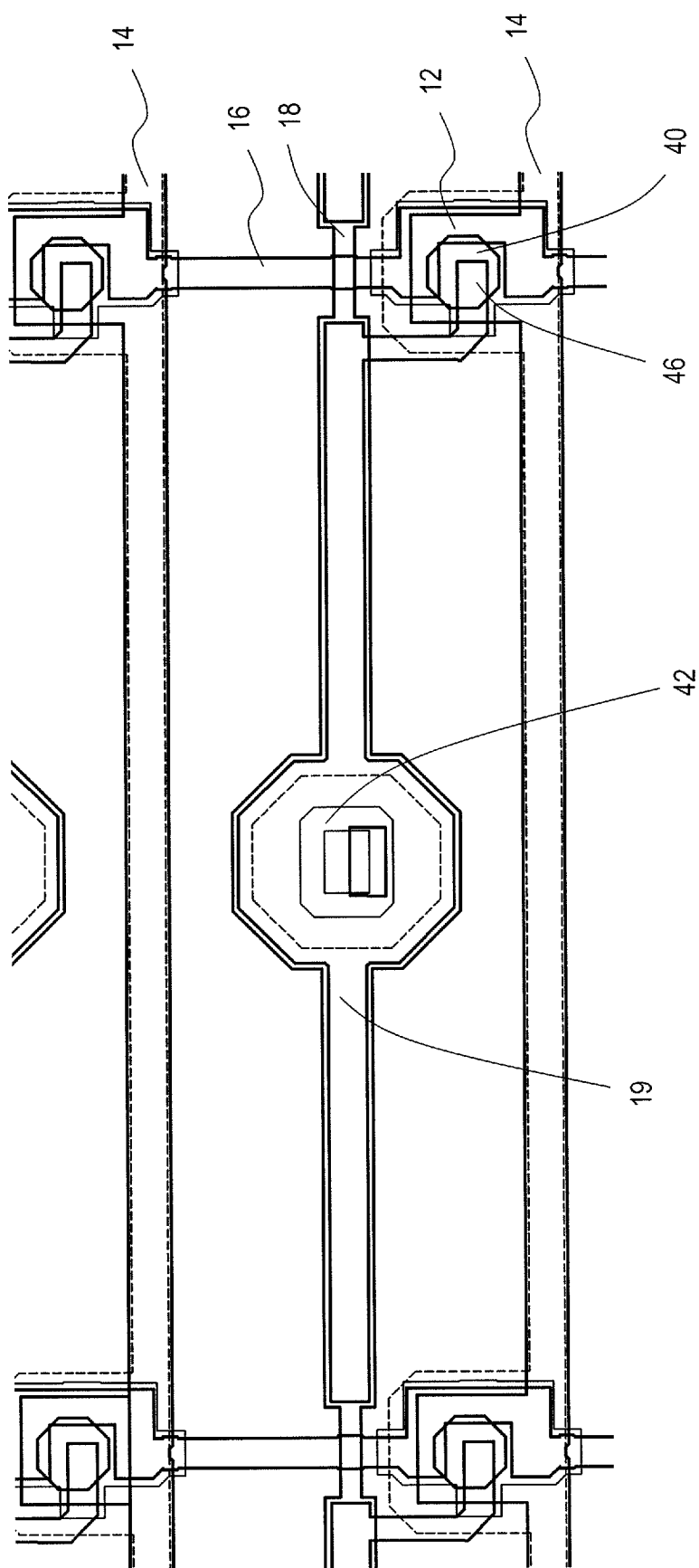


图 13

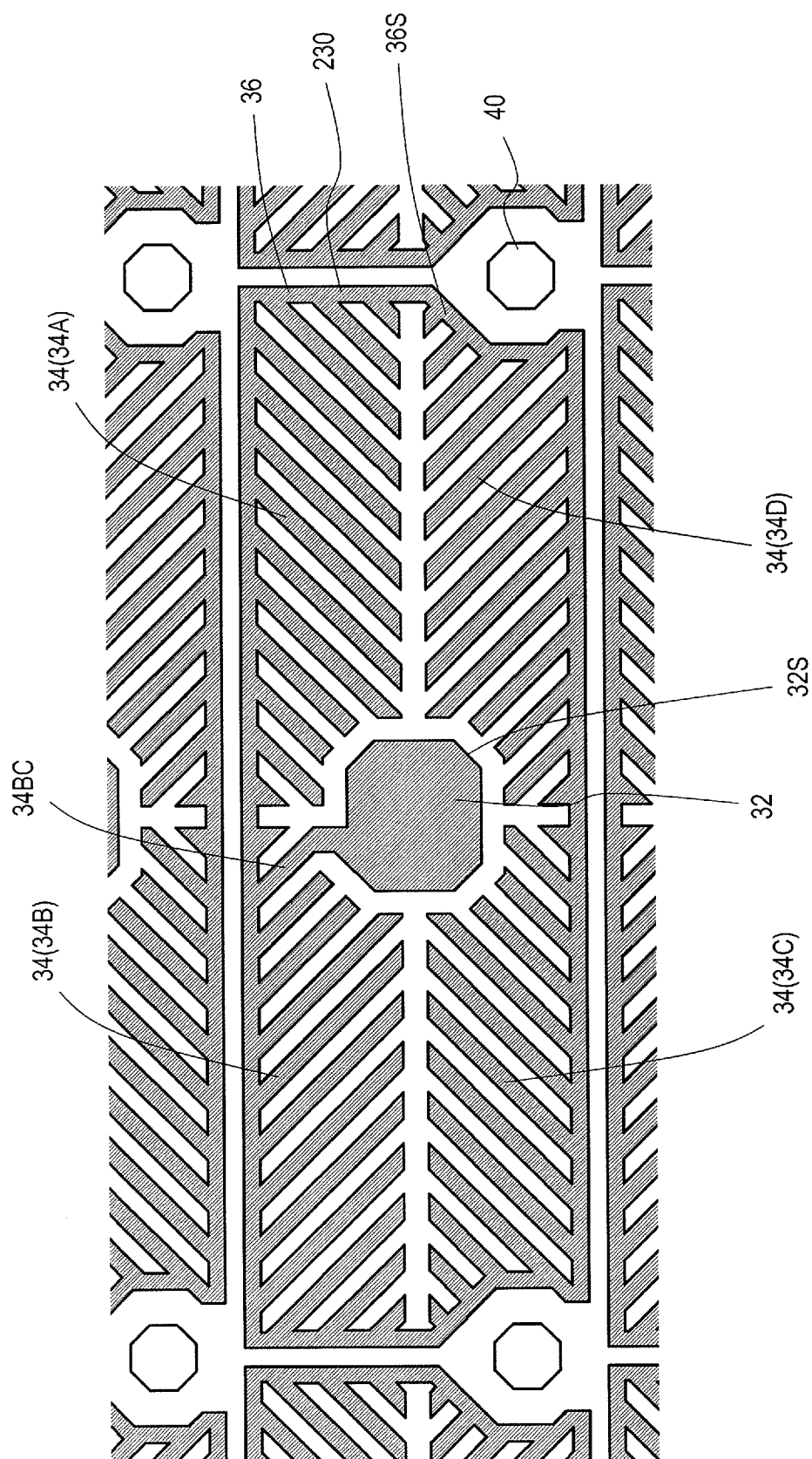


图 14

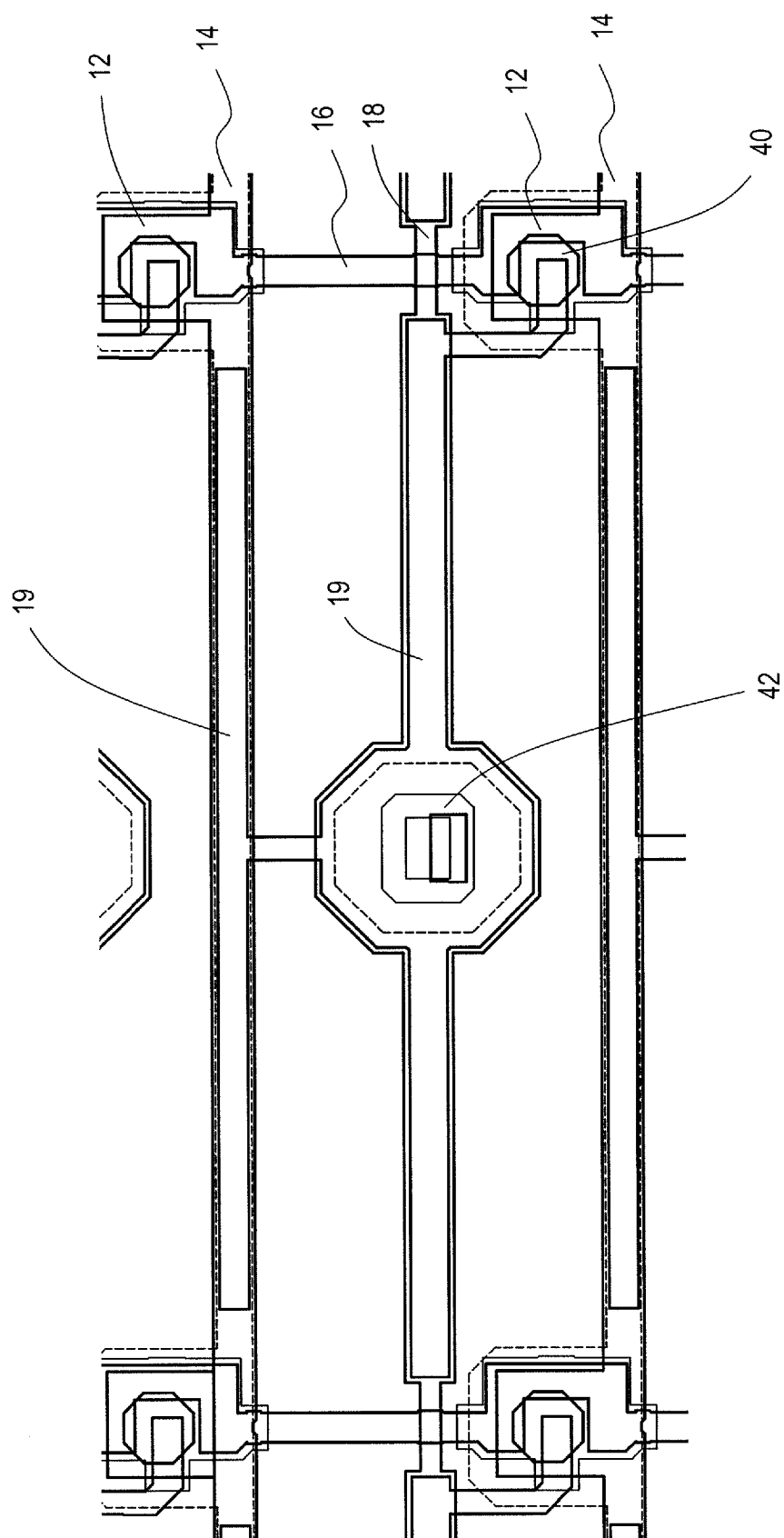


图 15

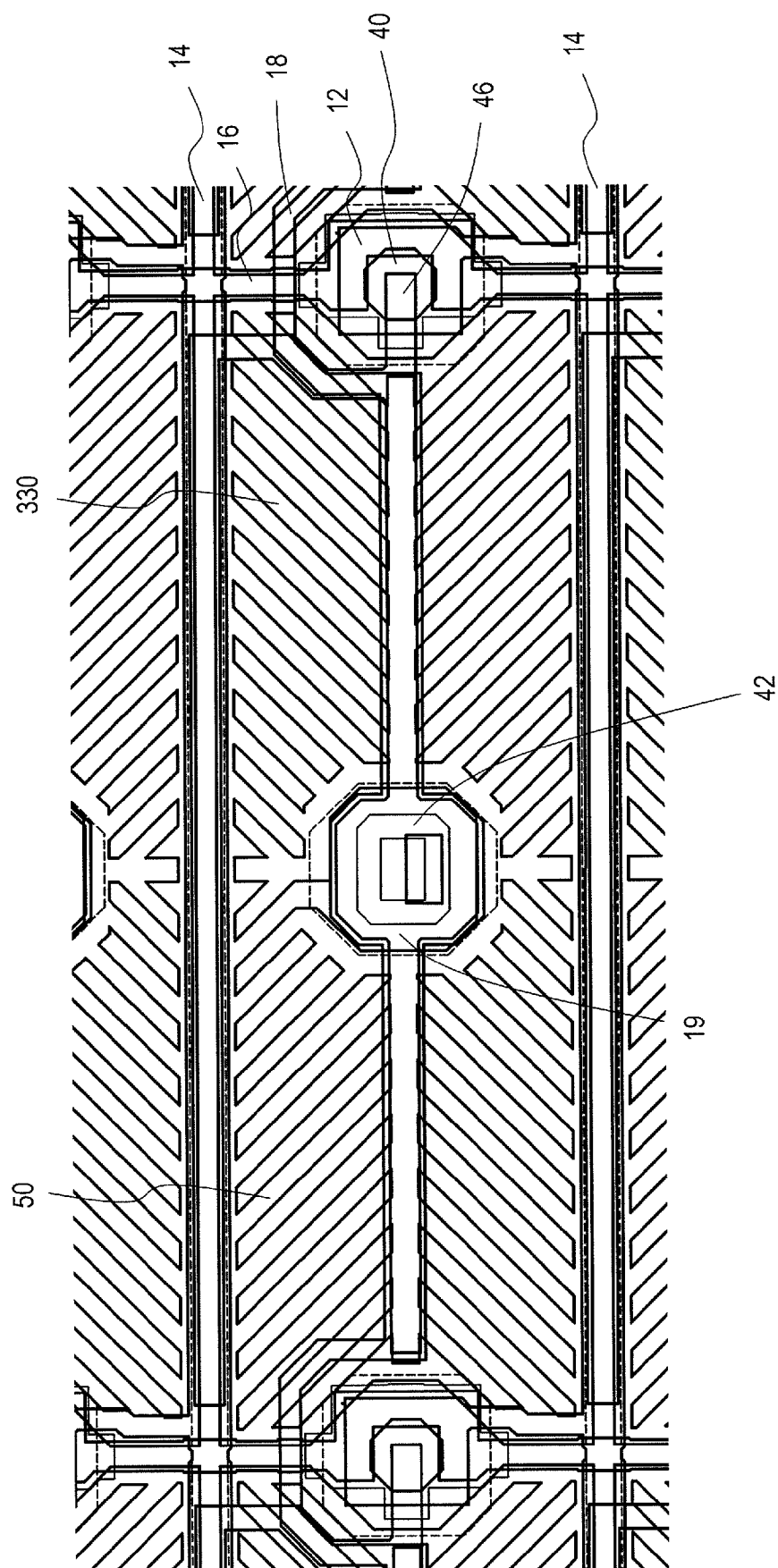


图 16

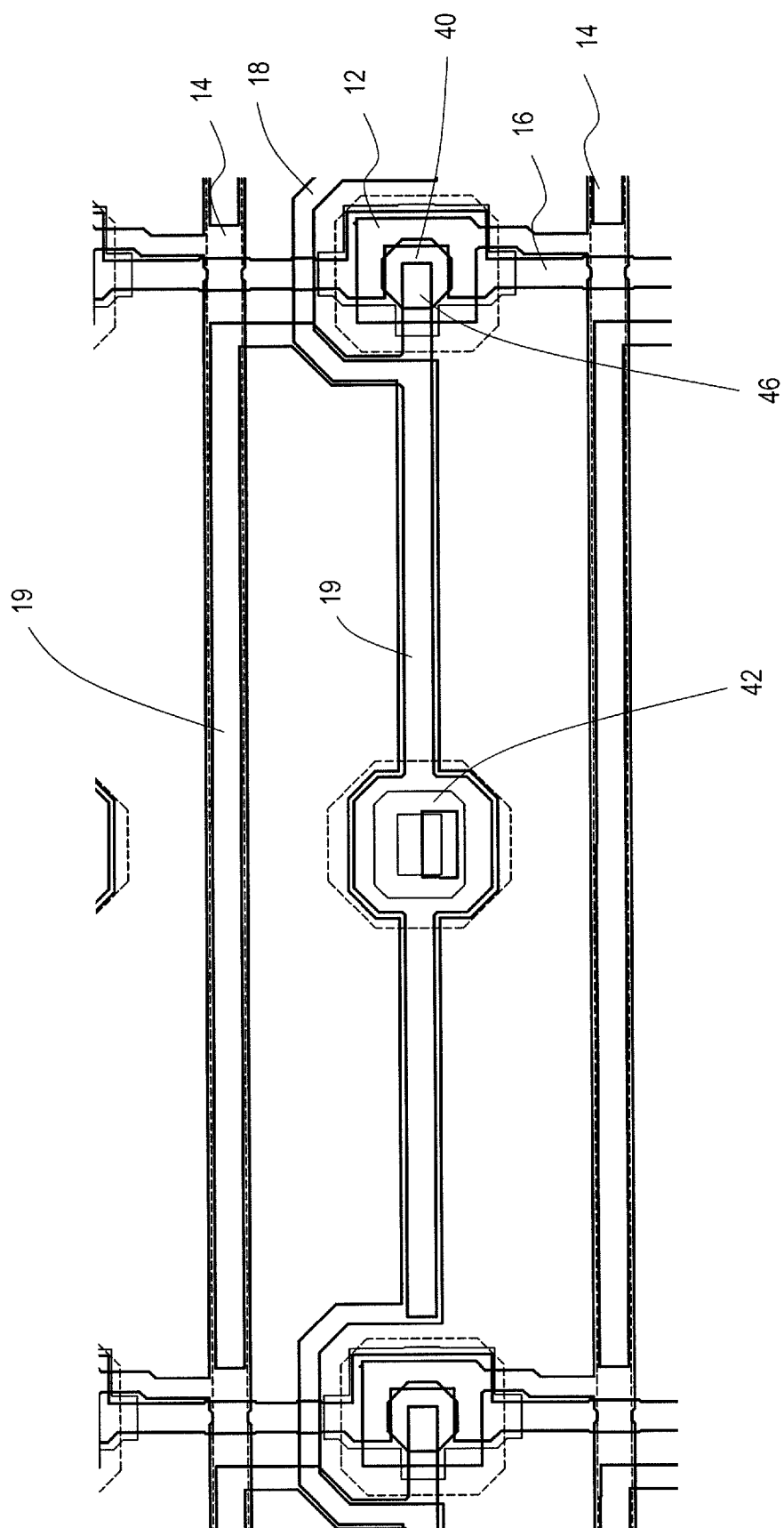


图 17

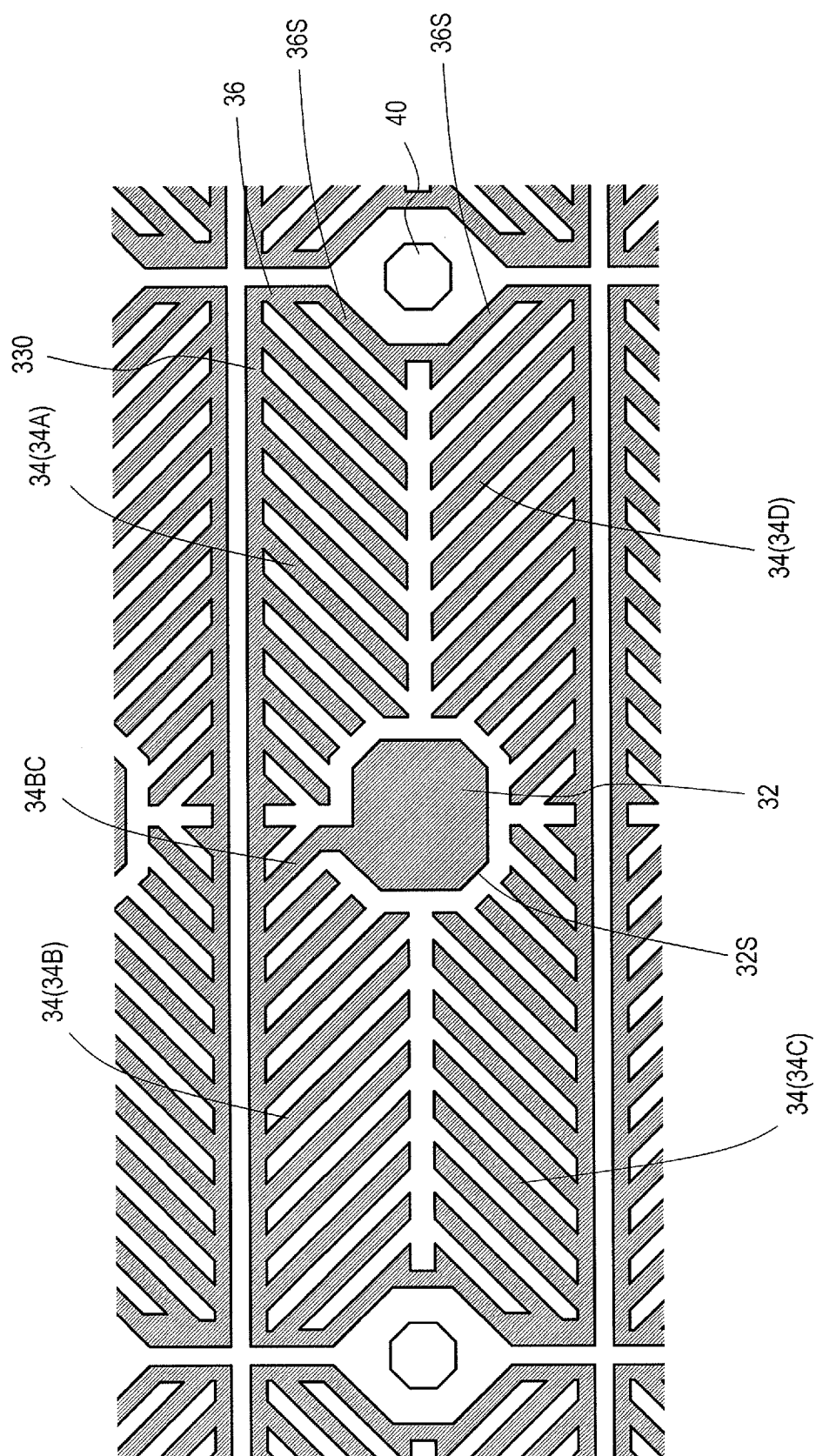


图 18

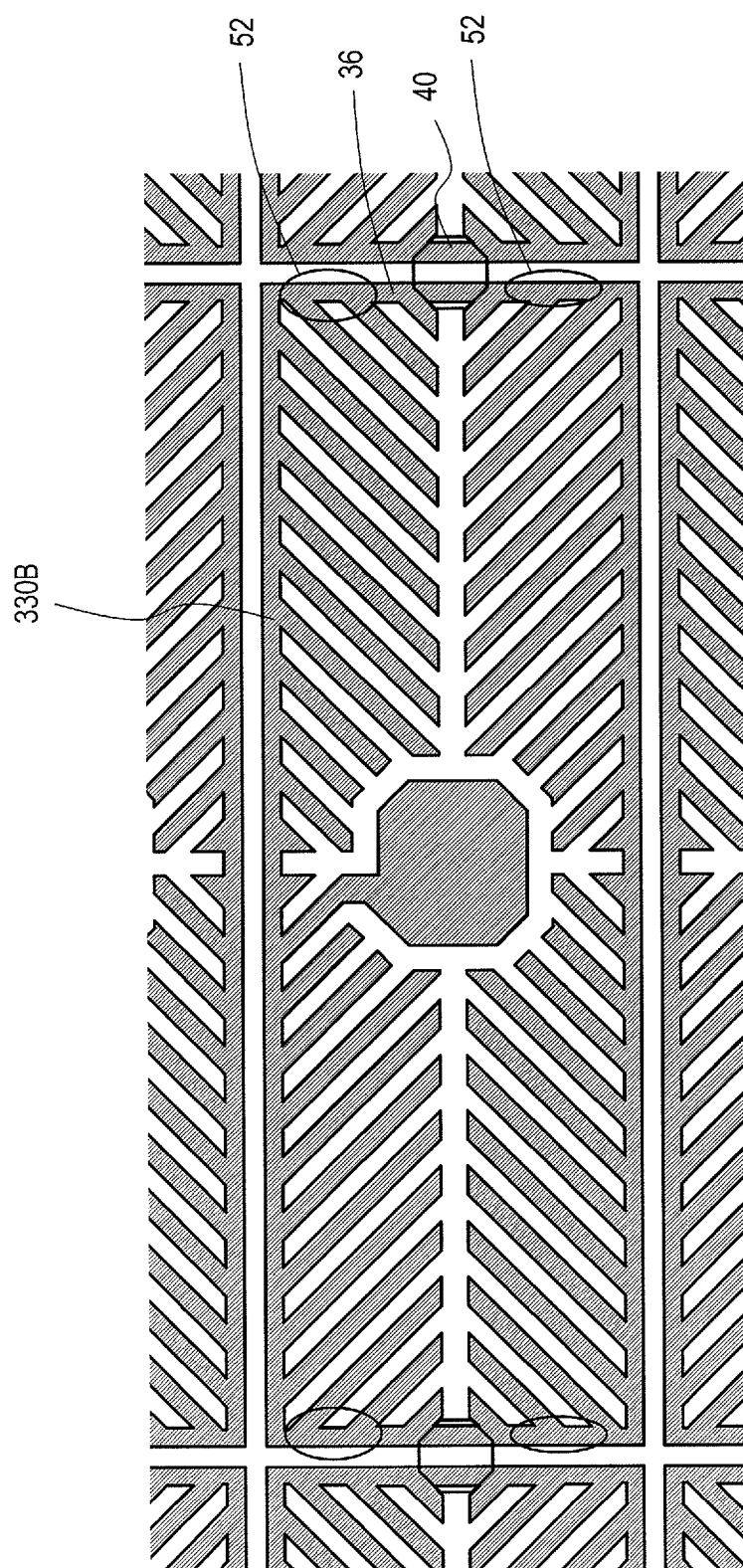


图 19

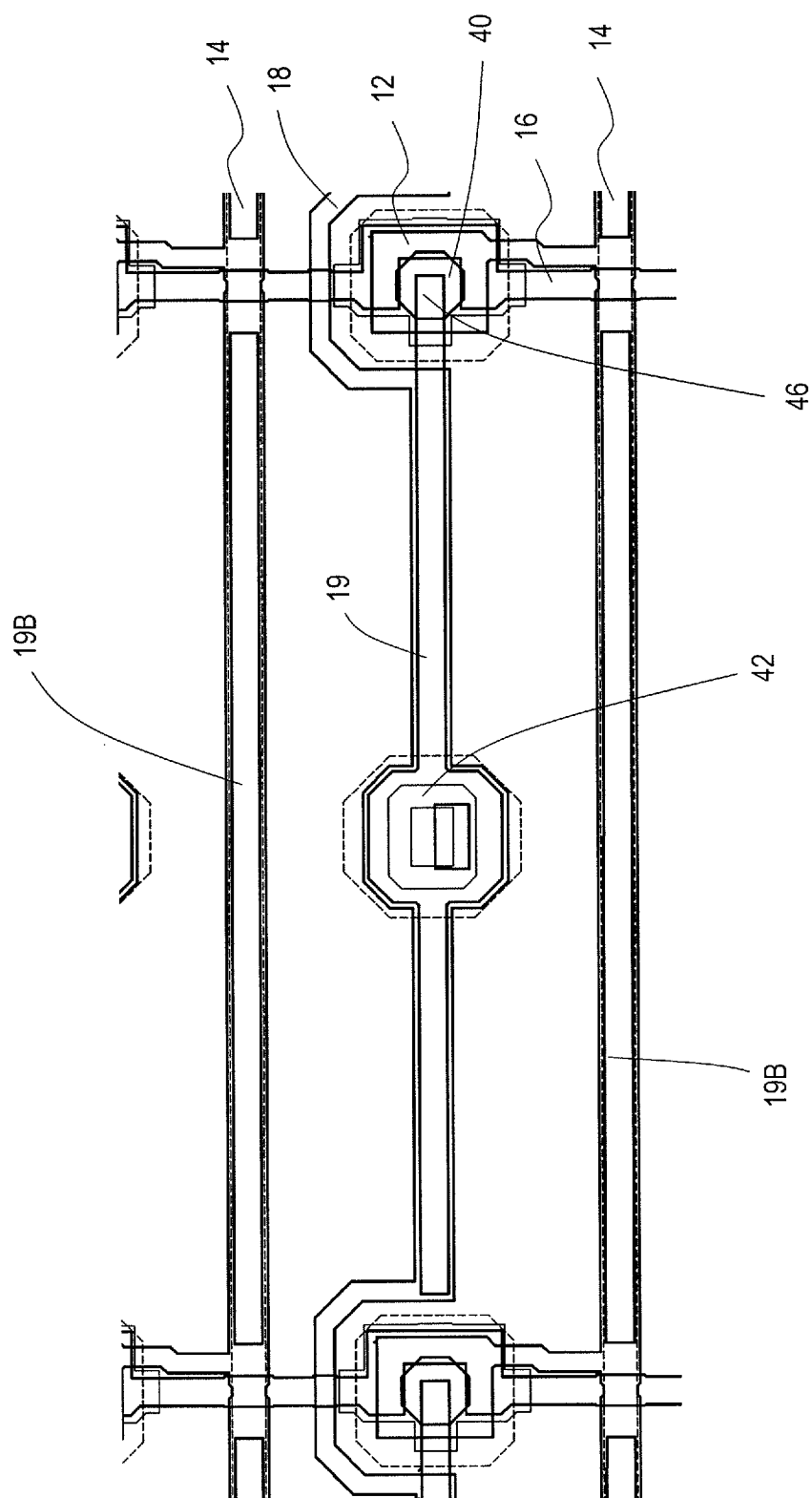


图 20

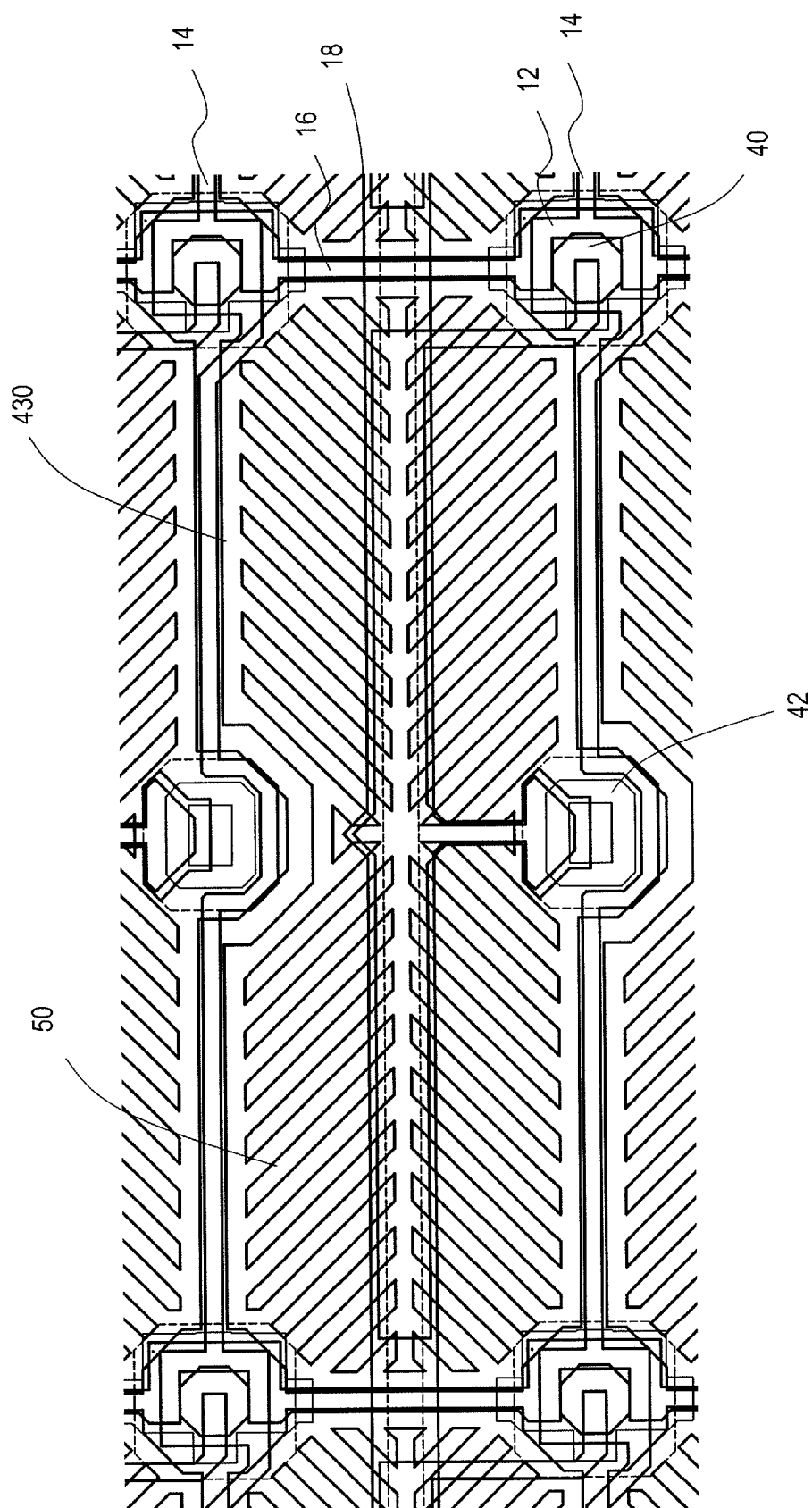


图 21

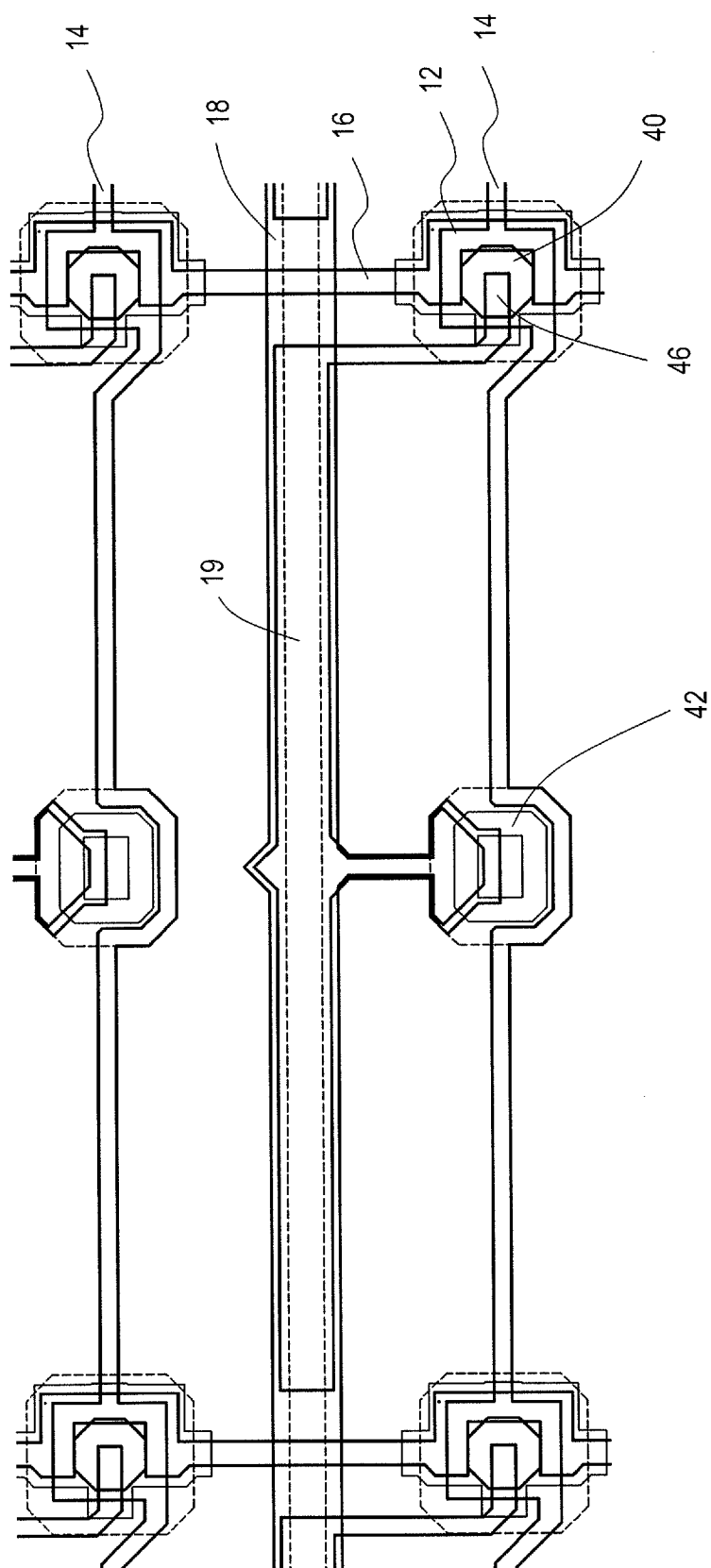


图 22

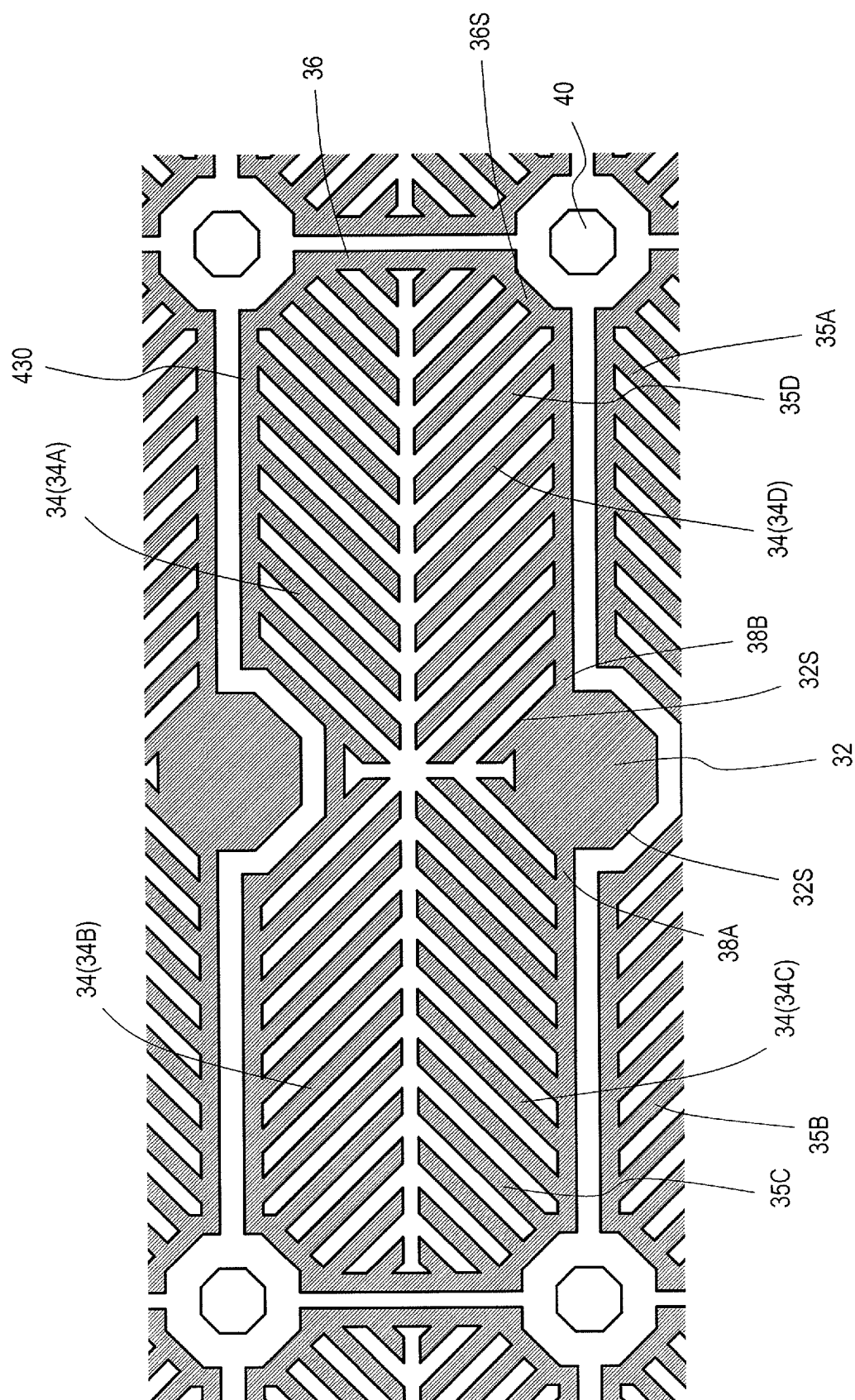


图 23

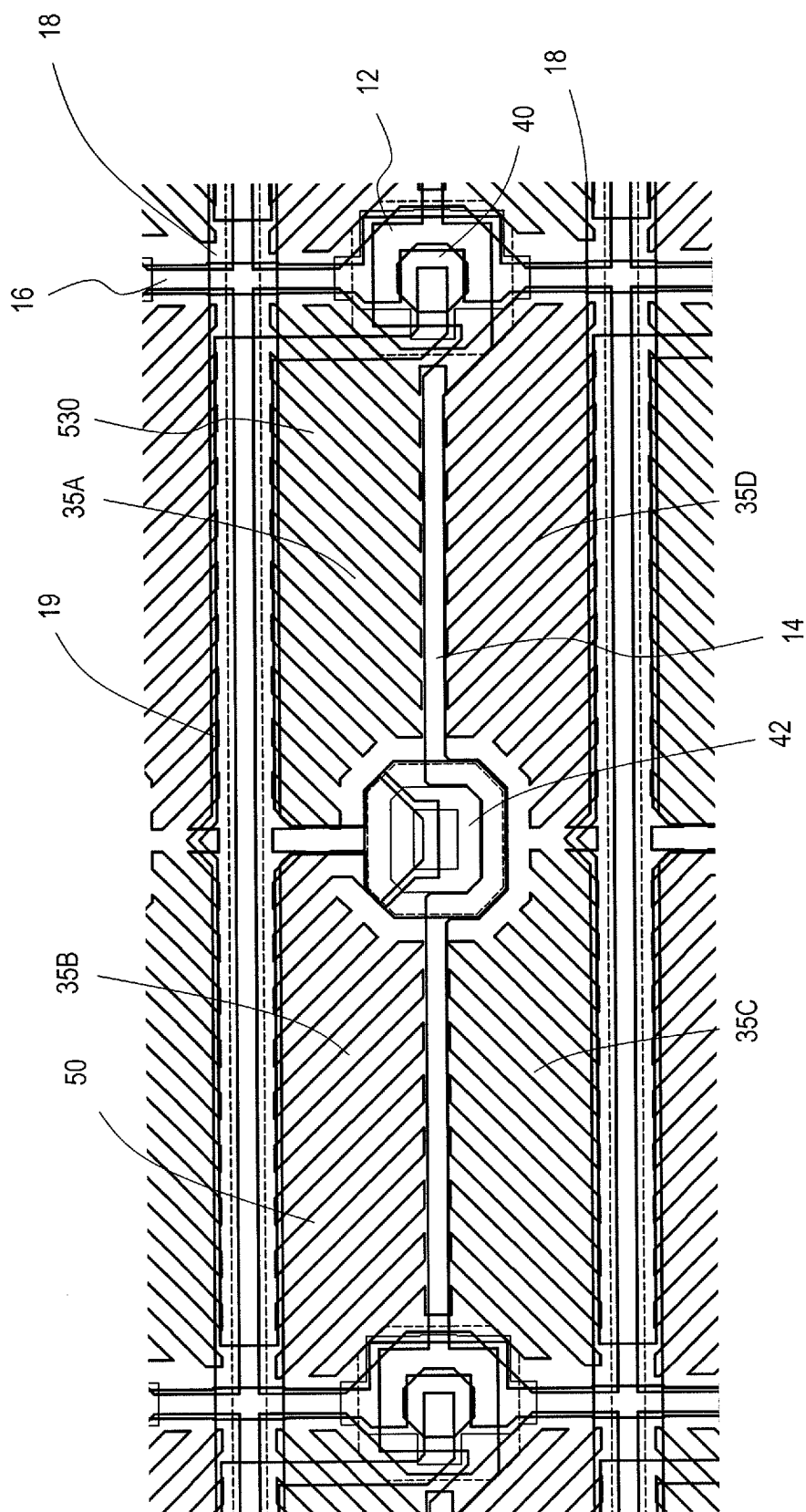


图 24

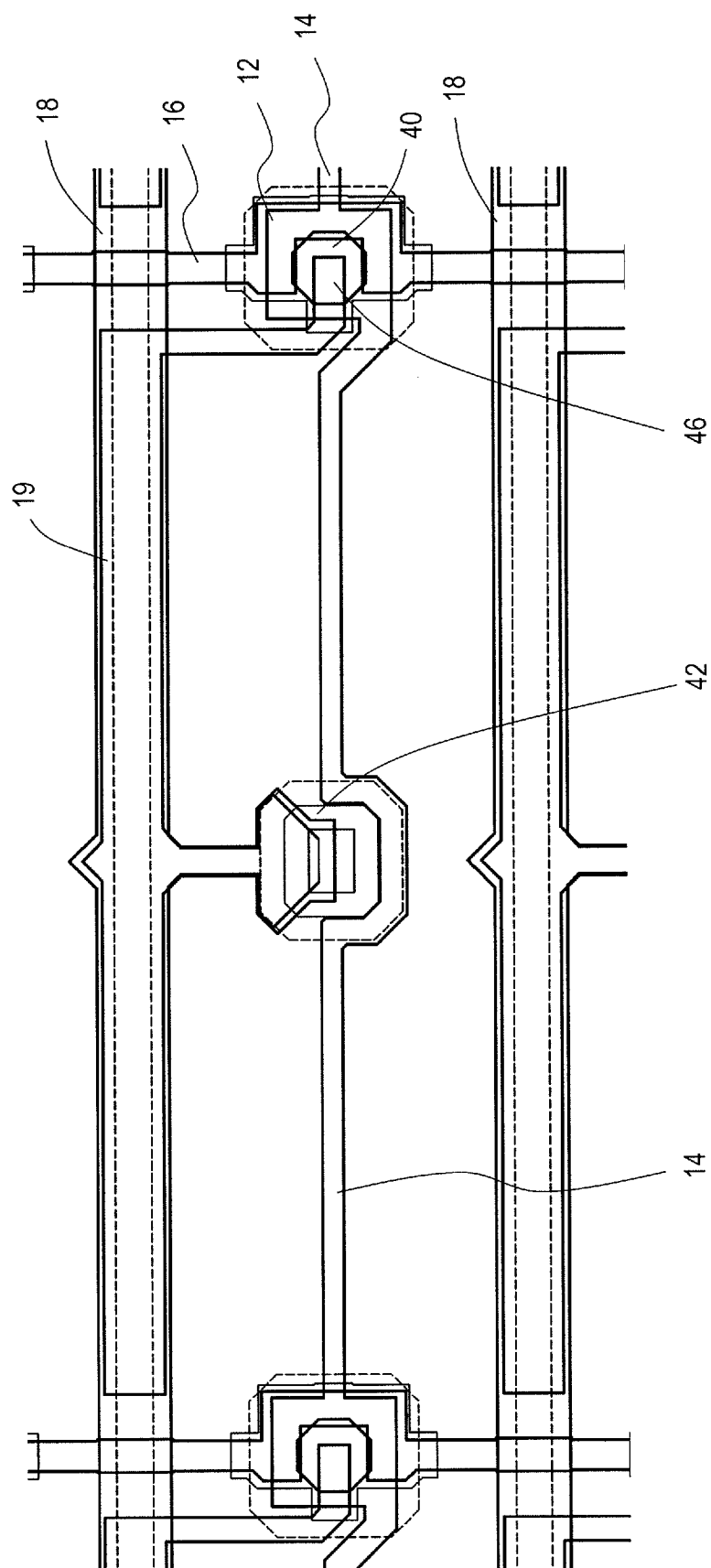


图 25

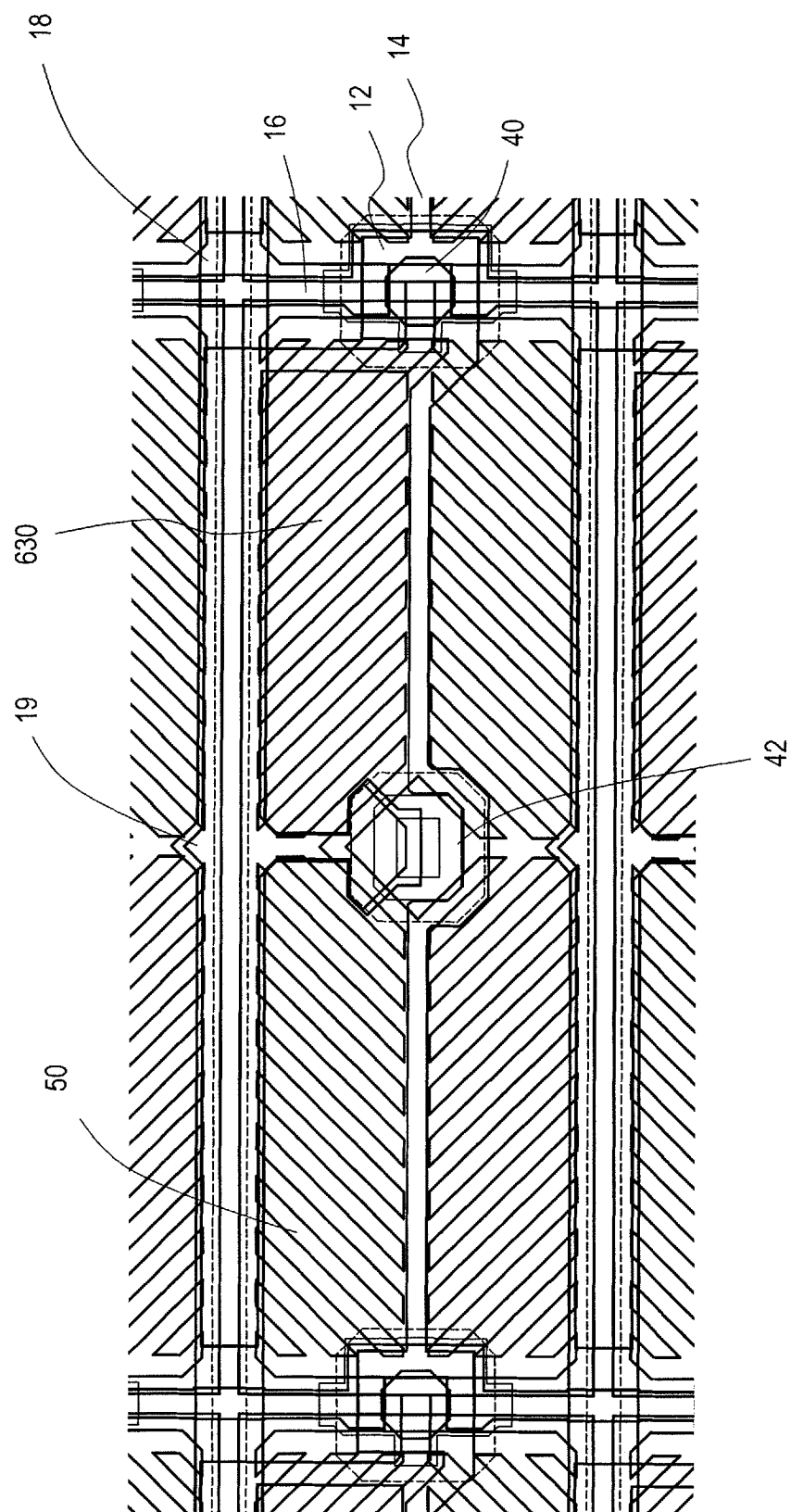


图 26

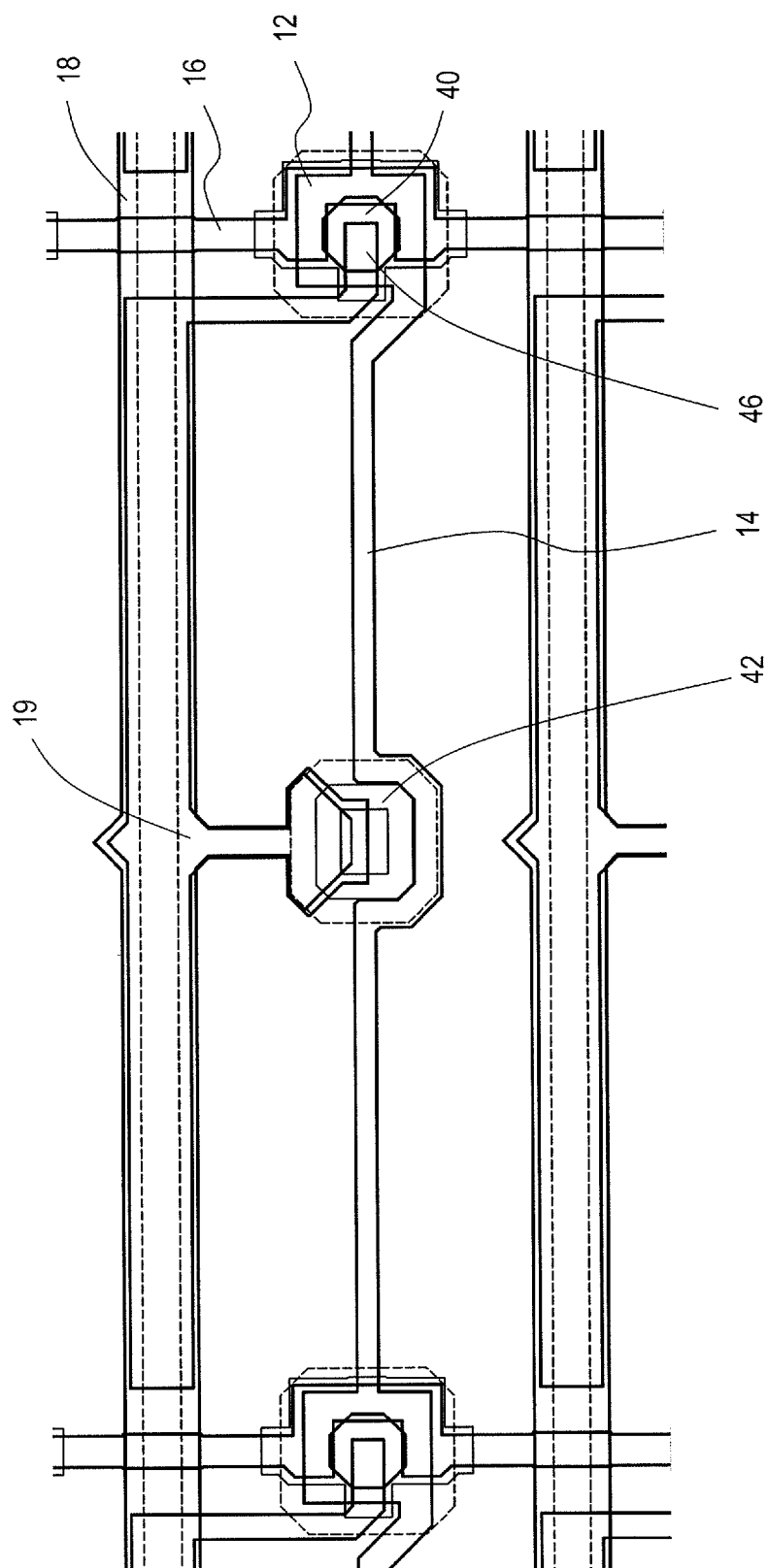


图 27

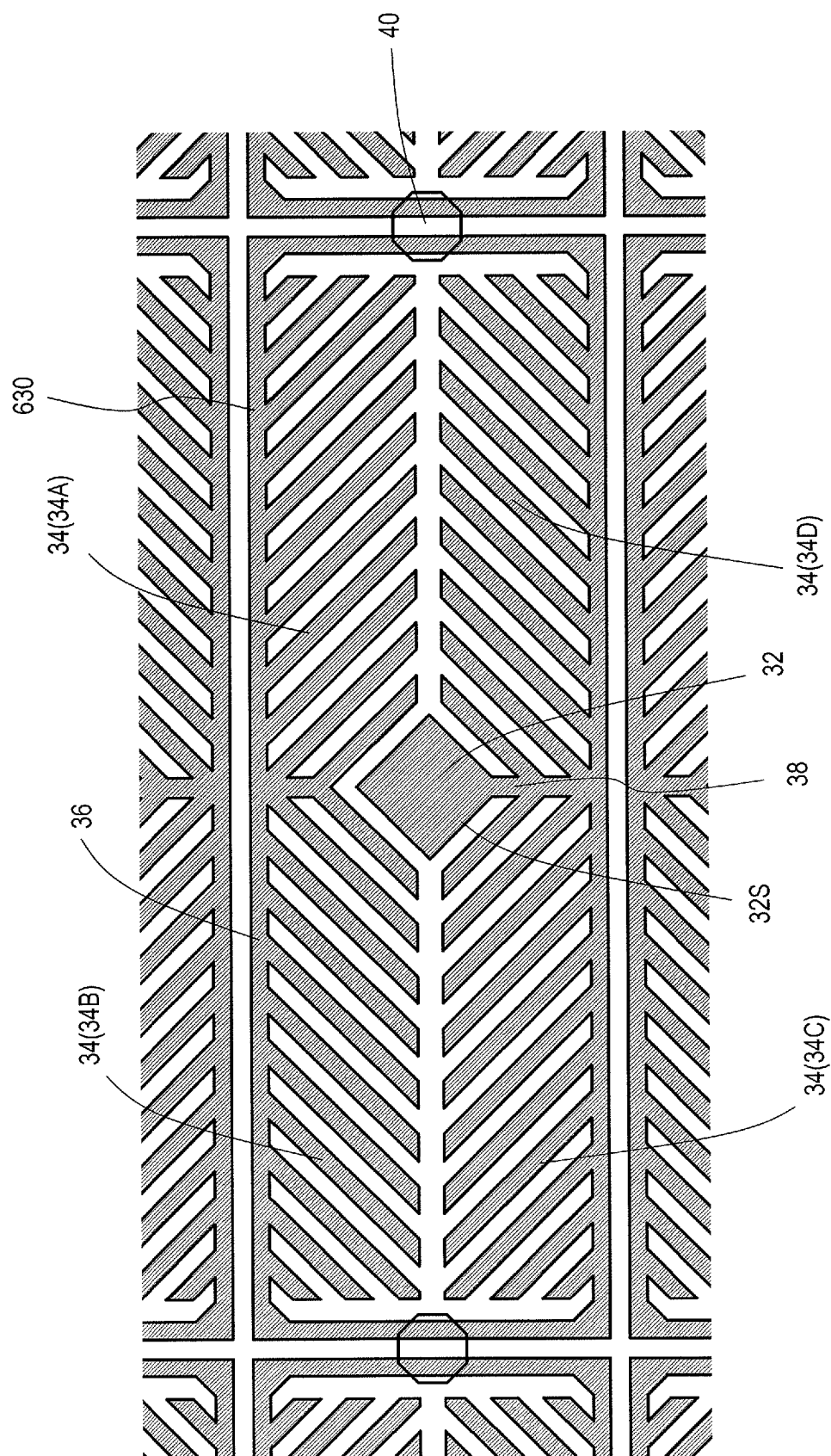


图 28

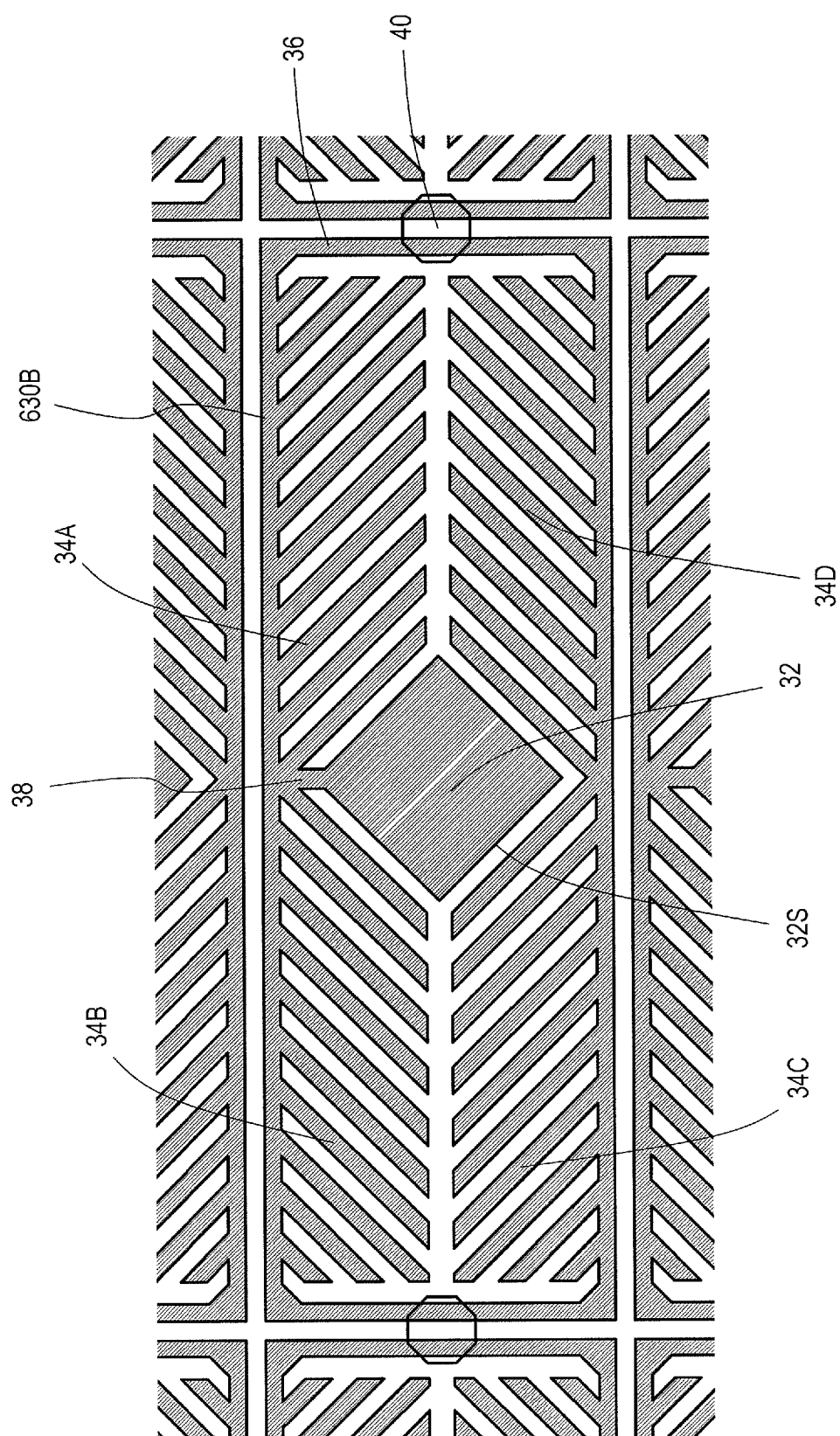


图 29

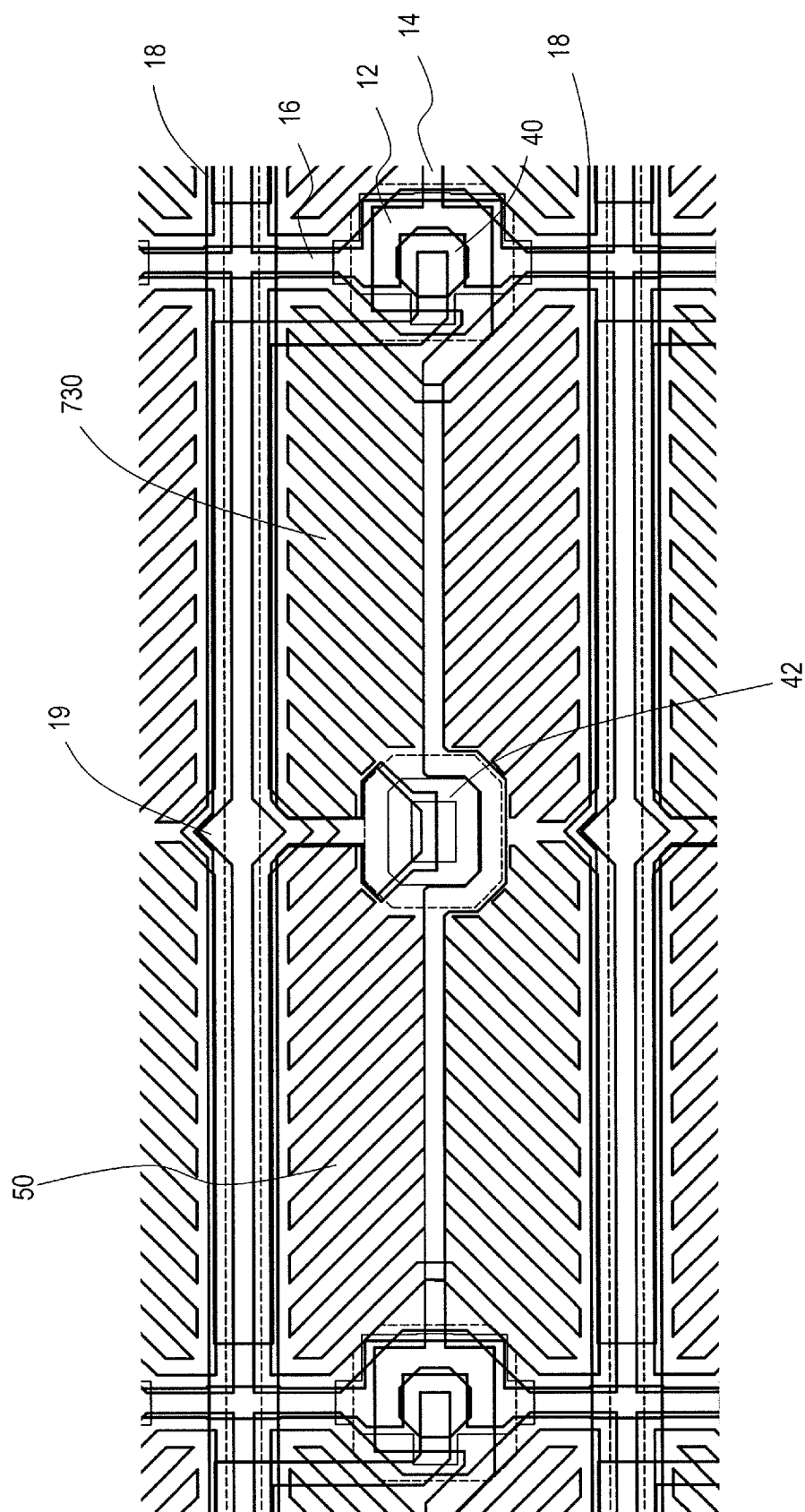


图 30

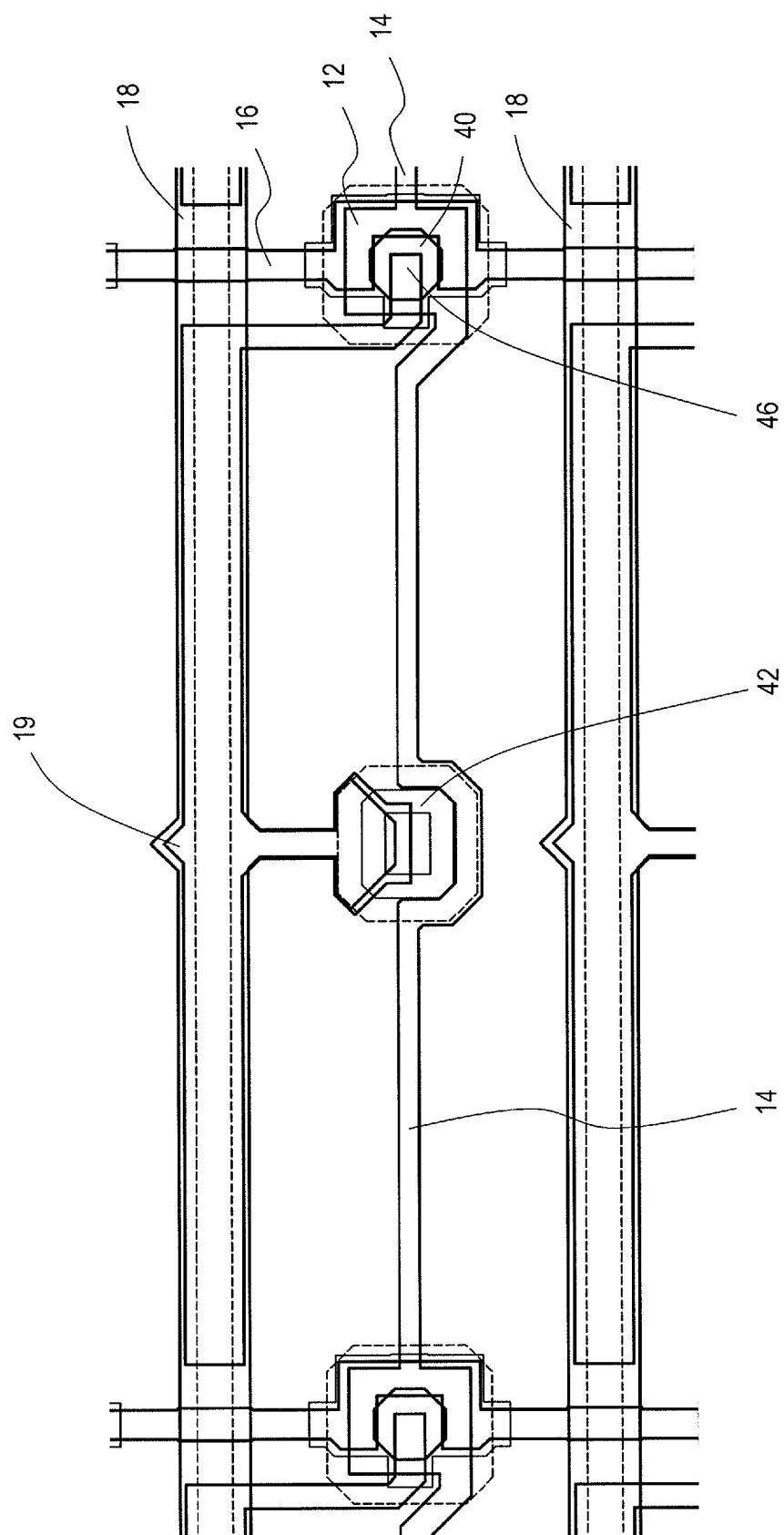


图 31

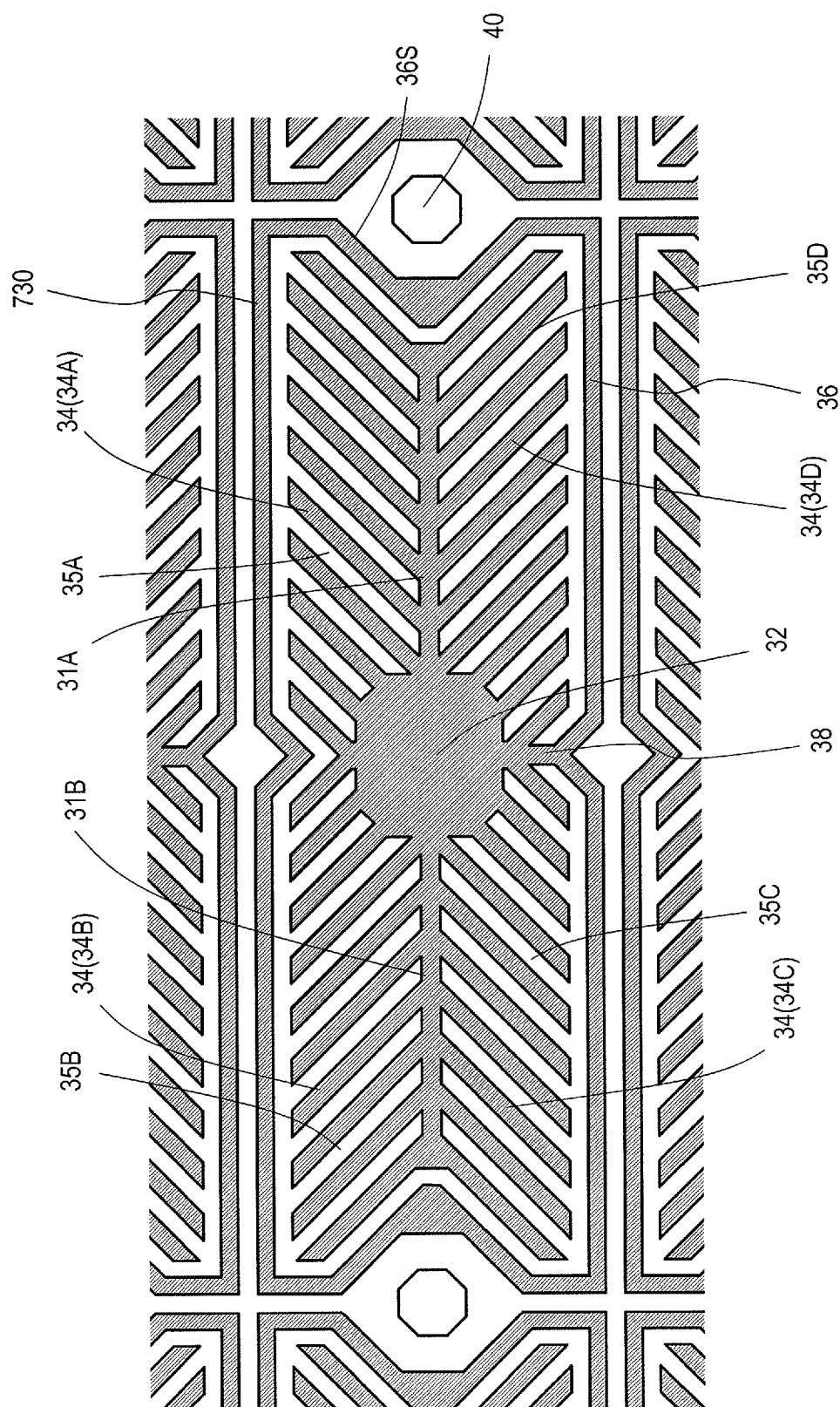


图 32

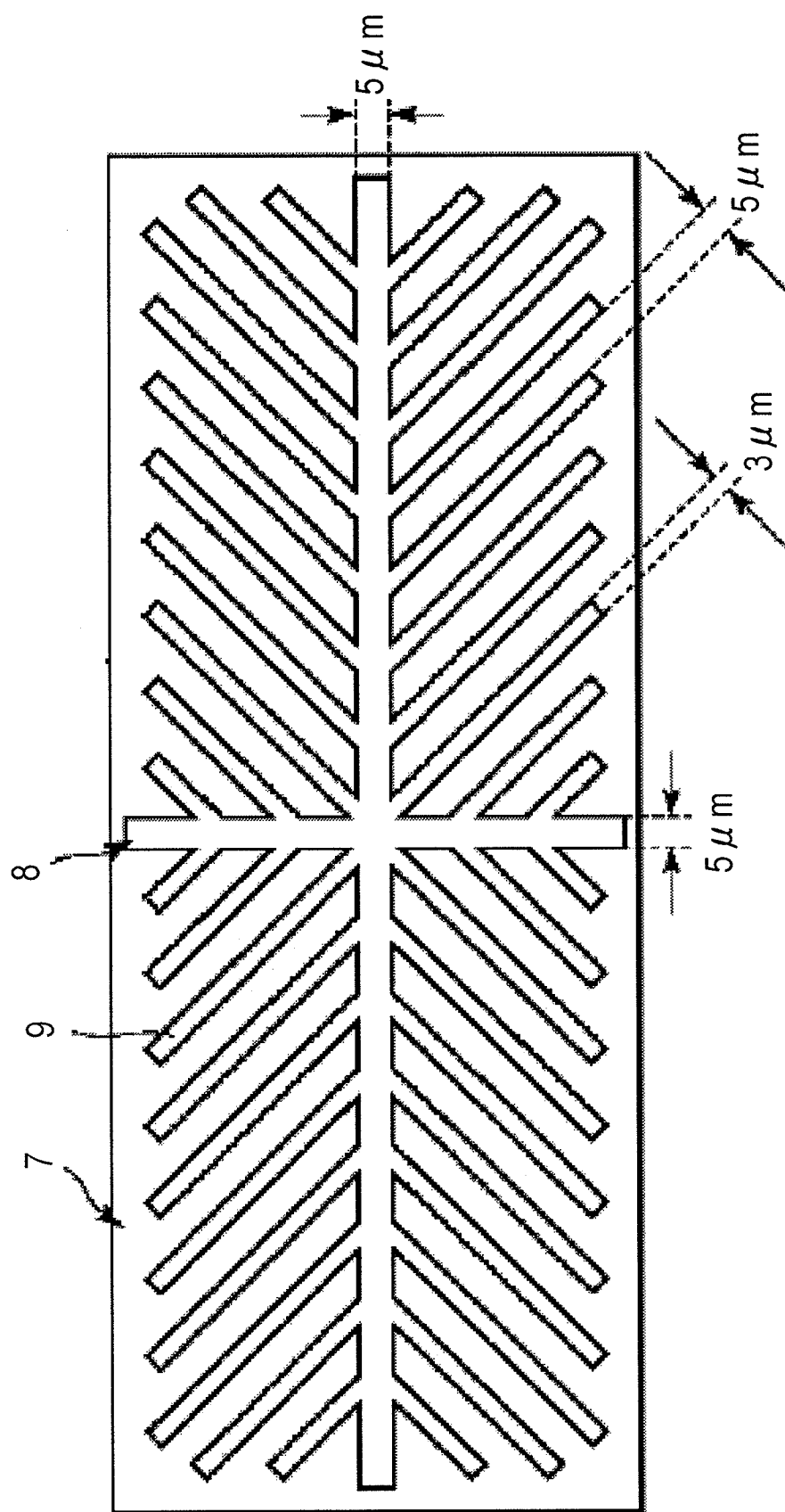


图 33

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102483550A	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	CN201080037515.9	申请日	2010-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	吉田昌弘 田代国广		
发明人	吉田昌弘 田代国广		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F2201/123 G02F1/136227 G02F1/136213 G02F1/133753 G02F1/1393 G02F1/136286 G02F1/133345 G02F1/133528 G02F1/1337 G02F1/133707 G02F1/13394 G02F1/137 G02F2001/133531 G02F2001/133757 G02F2001/13712		
优先权	2009193459 2009-08-24 JP		
其他公开文献	CN102483550B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种透过率或视角特性高的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括具有周边部(36)、岛状部(32)和多个分枝部(34)的像素电极(30)，多个分枝部(34)包括各自在第一～第四方向上延伸的多个第一～第四分枝部(34A～34D)，通过这些分枝部，形成在施加电压时液晶在相互不同的方向上取向的第一～第四区域(35A～35D)，岛状部(32)被第一～第四区域(35A～35D)包围，不经由多个分枝部(34)，而通过连接部(38)与周边部(36)连接，或者，经由第一～第四分枝部(34A～34D)的1个与周边部(36)连接。

