



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108415630 B

(45) 授权公告日 2021.05.18

(21) 申请号 201810103992.9

(22) 申请日 2018.02.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108415630 A

(43) 申请公布日 2018.08.17

(30) 优先权数据
1702117.1 2017.02.09 GB

(73) 专利权人 晶门科技(中国)有限公司
地址 210000 江苏省南京市高新区星火路
17号创智大厦B座21层

(72) 发明人 贾斯汀·安东尼·察尔其
大卫·布伦特·咖尔德

(74) 专利代理机构 深圳宜保知识产权代理事务
所(普通合伙) 44588
代理人 王琴 曹玉存

(51) Int.Cl.

G06F 3/044 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103399679 B, 2016.12.28
CN 101672660 A, 2010.03.17
US 2014062934 A1, 2014.03.06
CN 103399679 A, 2013.11.20
US 2016034088 A1, 2016.02.04
US 2010117993 A1, 2010.05.13

审查员 艾攀

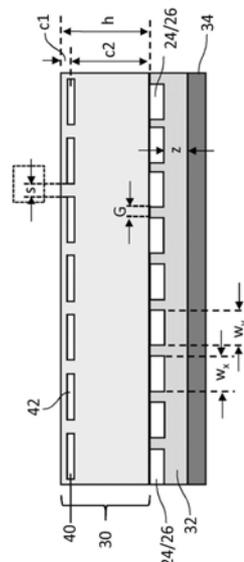
权利要求书7页 说明书19页 附图19页

(54) 发明名称

一种结合了电容式触控传感器的装置及其
制造方法

(57) 摘要

一种结合了电容式触控传感器的装置及其
制造方法,在电容式触控传感器装置中,为了避
免浮动触控在互电容测量中导致信号反转,导电
材料的分段导电层被嵌入在触控面板中。所述分
段导电层包括由间隙分隔的多个的导电材料分
段。所述分段导电层有效地将触控传感器的互电
容预加载至与最大尺寸的浮动触控相同或相似
的水平,以期避免信号反转。



1. 一种结合了电容式触控传感器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成和具有少于500微米的厚度;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;以及

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段,所述间隙“s”具有10和1000微米之间的宽度。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述触控面板被分为在其上侧具有触控表面的涂层和在所述涂层下方的结构层,所述分段导电层布置在所述涂层和结构层之间。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述触控面板包括结构层,并且所述分段导电层设置在所述结构层的下方,所述触控面板还包括布置在所述分段导电层与所述X电极层和所述Y电极层之间的介电材料分隔层。

4. 如权利要求3所述的装置,其特征在于,所述分段导电层直接布置在所述结构层的下方。

5. 如权利要求1所述的装置,还包括布置在所述X电极层和所述Y电极层上方的偏振层,其中所述分段导电层直接布置在所述偏振层的一侧。

6. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置的尺寸被选择以使得在互电容测量中,不论所述触控的接地条件如何,覆盖至少25个邻近阵列节点的大面积触控都会引致所述X电极和所述Y电极之间所测量的互电容中相同符号的改变。

7. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置的尺寸被选择以使得在互电容测量中,不论所述触控的接地条件如何,覆盖少于由4个紧邻阵列节点的四边形所限定的面积的小面积触控都会引致相邻于所述触控的彼此交叉的所述X电极和所述Y电极之间所测量的互电容中相同符号的改变。

8. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述间隙“s”具有20和100微米之间的宽度。

9. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,每个分段与其相邻分段由在x和y方向上分别具有宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 的间隙“s”隔开,其中所述宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 各自在10和1000微米之间。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述间隙“s”具有20和100微米之间的宽度。

11. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述间隙宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 相等。

12. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述分段具有少于一平方毫米的面积。

13. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述X电极层和所述Y电极层一起形成单一层。

14. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述X电极层和所述Y电极层形成由介电材料的中间层分隔的独立层。

15. 如权利要求1所述的装置,其特征在于:

所述X电极包括沿x方向延伸的第零阶分支；

所述Y电极包括沿y方向延伸的第零阶分支，使得正是所述X电极和所述Y电极的第零阶分支彼此交叉，并使得任何两个紧邻的X电极和任何两个紧邻的Y电极的第零阶分支包围了一个子区域；并且

所述X电极和所述Y电极还各自包括n阶的更高阶分支，其中每一分支限于其发展的子区域，其中阶数n为正整数，并且第n阶分支为从第(n-1)阶分支发展而得，从而于远离节点阵列的边缘之处，每个节点与四个子区域相关联，另外，在每一子区域中，更高阶X电极分支中的至少一些具有与更高阶Y分支中的至少一些共同延伸的部分，其中所述共同延伸的X电极分支和Y电极分支部分由间隙分隔，其适合于对一个碰击所述触控表面的触控物体进行互电容测量。

16. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述导电材料的分段表示了所述分段导电层的宏观结构，以及其中每一分段的导电材料具有由导电材料的网线形成的微结构，所述网线中具有缺少导电材料的微区域。

17. 如权利要求1所述的装置，还包括配置为与所述电容式触控传感器一起操作并由此形成触控屏的显示器。

18. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X电极层和所述Y电极层的较低层以少于600微米的距离分隔。

19. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X电极层和所述Y电极层的较低层以少于500微米的距离分隔。

20. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X电极层和所述Y电极层的较低层以少于400微米的距离分隔。

21. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X电极层和所述Y电极层的较低层以少于300微米的距离分隔。

22. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X电极层和所述Y电极层的较低层以少于200微米的距离分隔。

23. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X电极层和所述Y电极层的较低层以少于100微米的距离分隔。

24. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述触控面板具有少于400微米的厚度。

25. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述触控面板具有少于300微米的厚度。

26. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述触控面板具有少于200微米的厚度。

27. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述触控面板具有少于150微米的厚度。

28. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述触控面板具有少于100微米的厚度。

29. 一种结合了电容式触控传感器的装置的制造方法，所述方法包括：

制造触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成和具有少于500微米的厚度;

制造X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

制造Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;以及

制造导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段,所述间隙“s”具有10和1000微米之间的宽度。

30.如权利要求29所述的方法,还包括:

制造显示器以形成具有所述电容式触控传感器的单一层叠并由此形成触控屏。

31.如权利要求29所述的方法,其特征在于,所述X电极层和所述Y电极层一起形成单层的层。

32.如权利要求29所述的方法,其特征在于,所述X电极层和所述Y电极层形成由介电材料的中间层隔开的独立的层。

33.如权利要求29所述的方法,其特征在于,每个分段与其相邻分段由在x和y方向上分别具有宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 的间隙“s”隔开,其中所述宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 各自在10和1000微米之间。

34.如权利要求33所述的方法,其特征在于,所述间隙宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 相等。

35.如权利要求29所述的方法,其特征在于,所述触控面板具有少于400微米的厚度。

36.如权利要求29所述的方法,其特征在于,所述触控面板具有少于300微米的厚度。

37.如权利要求29所述的方法,其特征在于,所述触控面板具有少于200微米的厚度。

38.如权利要求29所述的方法,其特征在于,所述触控面板具有少于150微米的厚度。

39.如权利要求29所述的方法,其特征在于,所述触控面板具有少于100微米的厚度。

40.一种结合了电容式触控传感器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段;以及

布置在所述X电极层和所述Y电极层上方的偏振层,其中所述分段导电层直接布置在所述偏振层的一侧。

41.一种结合了电容式触控传感器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段;

其中,每个所述导电材料分段与其相邻分段由在x和y方向上分别具有宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 的间隙“s”隔开,其中所述宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 各自在10和1000微米之间。

42. 如权利要求40所述的装置,其特征在于,所述间隙“s”具有20和100微米之间的宽度。

43. 如权利要求41所述的装置,其特征在于,所述间隙宽度 W_{SX} 和 W_{SY} 相等。

44. 一种结合了电容式触控传感器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括多个由间隙“s”分隔的并具有少于一平方毫米的面积导电材料分段。

45. 一种包括配置为与电容式触控传感器一起操作并由此形成触控屏的显示器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段;

其中,所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X和Y电极层的较低层以少于600微米的距离分隔。

46.一种包括配置为与电容式触控传感器一起操作并由此形成触控屏的显示器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中以将所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段;

其中,所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X和Y电极层的较低层以少于500微米的距离分隔。

47.一种包括配置为与电容式触控传感器一起操作并由此形成触控屏的显示器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中以将所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段;

其中,所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X和Y电极层的较低层以少于400微米的距离分隔。

48.一种包括配置为与电容式触控传感器一起操作并由此形成触控屏的显示器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段;

其中,所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X和Y电极层的较低层以少于300微米的距离分隔。

49.一种包括配置为与电容式触控传感器一起操作并由此形成触控屏的显示器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段;

其中,所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X和Y电极层的较低层以少于200微米的距离分隔。

50.一种包括配置为与电容式触控传感器一起操作并由此形成触控屏的显示器的装置,所述装置包括:

触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;

导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中将以所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段;

其中,所述显示器具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X和Y电极层的较低层以少于100微米的距离分隔。

51.一种结合了电容式触控传感器的装置的制造方法,所述方法包括:

制造触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

制造X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

制造Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和所述Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其

中所述X电极和所述Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;以及

制造导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中以将所述传感器的所述X电极和所述Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段,所述间隙“s”具有10和1000微米之间的宽度。

52.如权利要求51所述的方法,其特征在于,所述间隙“s”具有20和100微米之间的宽度。

一种结合了电容式触控传感器的装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及位置敏感的电容式触控传感器,尤其是,但并不仅仅,涉及与显示器集成以形成触控屏的电容式触控传感器。

背景技术

[0002] 以下简称为触控传感器的电容式触控传感器可以在表面上检测物体(诸如用户的手指或触笔)的接近或触控的存在和位置。触控传感器通常与显示器组合以产生触控屏。对于触控屏,目前最常见的显示技术是薄膜晶体管(TFT)液晶(LCD)显示器和有机发光二极管(OLED)显示器。在其它设备中,触控传感器并非与显示器组合,例如,笔记本电脑的触控板。触控屏使用户能够通过图形用户界面(GUI)直接与屏幕上显示的内容互动,而不是间接使用鼠标或触控板进行互动。例如,触控传感器可以附接到或者作为移动电话,平板电脑或笔记本电脑的一部分。

[0003] 触控传感器可以分为网格和矩阵类型。在矩阵类型中,电极阵列被布置在彼此电隔离的表面上,使得阵列中的每个电极提供其自身的触控信号。因此,矩阵式触控传感器自然地适合于需要触敏按钮阵列的情况,例如在控制界面,数据输入界面或计算器中。在网格类型中,有两组一般配置为彼此正交的平行电极,通常称为X和Y电极。多个节点以X和Y电极对的交叉点(如平面图所示)所定义,其中节点的数量是X电极和Y电极的数量的乘积。网格式触控传感器通常用于移动电话,绘图板等的触控屏。在早先的设计中,X和Y电极被布置在介电层的两侧,因此它们彼此垂直地偏移了介电层的厚度,垂直的意义为正交于层的平面。在较近期的设计中,为了减小整体厚度,X和Y电极被沉积在介电层的同一侧,即在单一层中,以在交叉点处局部沉积的介电材料薄膜来避免在X和Y电极之间短路。在US2010/156810A1中公开了这种单电极层设计,其全部内容通过引用纳入了本文。

[0004] 触控传感器还可以分为自电容和互电容类型。

[0005] 在自电容的测量中,被测量的电容在介电触控面板下方的电极与触控手指,触笔等之间,或者更确切地说,所述触控增加所述电极的电容对形成该触控IC测量电路的一部分的测量电容器的充电的影响。因此,所述手指和电极可以被认为是作为以所述触控面板为介电的电容器的极板。

[0006] 在互电容的测量中,相邻的电极对被布置在触控面板的下方,并形成名义上的电容器极板。触控者以触控物,其可以是有效的介电材料(例如干的手指或塑料触笔),或在某些情况下可能是导电的(例如湿手指或金属触针)通过替换环境(即在大多数情况下是空气,但可能是水或某些其它气体或液体)来改变与电极对相关的电容。电极对中的一个由驱动信号(例如脉冲串)驱动,并且该对的另一个电极感测该驱动信号。触控的效应是衰减或放大在感测电极处接收到的驱动信号,即影响在感测电极处收集的电荷量。驱动电极和感测电极之间的互电容的变化提供了测量信号。要注意的是,在互电容网格传感器中,存在将驱动电极标记为X电极和感测电极作为Y电极的惯例,尽管该选择是随意的。一个也许是较为清晰的经常使用的标记是类似于电信符号,将驱动电极标记为传输的“Tx”,并将感应电

极标记为“Rx”，尽管该标签当然是特定于互电容的测量。

[0007] 目前用于手机的工业标准触控屏依赖于操作相同的触控传感器以进行自电容和互电容测量，因为两者都有利于获得关于触控的可以用于后期处理的附加信息以提高诠释的可靠性。例如，互电容测量具有较高的抗噪声能力，而自电容测量更易于诠释，并可直接测量湿气的存在。

[0008] 图1A是通过触控面板垂直于该堆叠平面的平面中的示意横截面，展示了涉及一对个别的X(驱动)和Y(感测)电极：X,Y的互电容测量。电场线以箭头曲线示意地展示。

[0009] 图1B是通过与图1A相同的触控面板的同一平面中的示意横截面，展示了涉及同一对X和Y电极X,Y的自电容测量。电场线用箭头线示意地展示。

[0010] 在触控屏设计中，存在使显示器和传感器堆叠更薄的持续趋势，使得整个手机，平板电脑等可以尽可能薄。通常，较薄的堆叠意味着显示层，特别是显示驱动电极更靠近触控传感器层，特别是触控传感器电极。还存在使触控面板更薄的需求，尽管这是受降低成本(因为触控面板材料昂贵)或提供显示器堆叠的灵活性的愿望所激发。

[0011] 使显示器更靠近触控传感器电极的副作用是触控传感器电极和显示电极之间存在更大的自电容。显示电极靠近触控传感器电极的不想要的后果是在互电容测量中接地不良的触点的信号反转。当从并非良好地接地到系统接地的手指或其他触控物体接收到触控时，这被称为浮动触控，而不是接地触控。浮动触控被定义为具有对系统接地的低自电容的触控，并且接地触控被定义为具有对系统接地的高自电容的触控。在移动电话或其他手携设备中，系统接地可以由设备底盘或外壳和/或由显示电极构成。如果用户正手持着设备，则可以预期用户以及他或她的触控可以很好地接地。然而，如果设备不是被手持着，例如躺在一个绝缘良好的物体，如木的桌面或织物汽车座椅上，那么该设备本身就是电隔离的，因此触控的接地将依赖于该触控能够找到该设备本身的接地。

[0012] 浮动触控可以导致触控传感器层中的驱动电极和感测电极之间的互电容的不期望的增加，而不是正常预期的减小。因此触控信号的符号会被反转。具体实例具有一个触控传感器电极结构，其中在显示电极的0.12毫米之上布置了共平面的X和Y电极。该X和Y电极具有相同的6×3毫米尺寸，并且布置为沿其以间隔0.135毫米分隔的6毫米的边彼此相邻。触控面板的厚度为0.1毫米。对于包括触控面板的各种介电层，所有介电常数都被认为是3.5或4.0。其他参数设置为典型代表值。在这个例子中，我们发现当直径为4毫米的接地触控该触控表面时，互电容减小到无触控值的大约一半。更具体地，当存在大约200fF的无触控互电容时，其接地触点减小到大约100fF。另一方面，对于相同尺寸的浮动触控，互电容增加到约600fF，即增加到无触控的值的3倍。在任何给定的触控传感器和显示器组合(即触控屏堆叠)中，模拟或测试可以用于基于触控的尺寸和接地状态来确定互电容变化是正还是负。由于其可预测性和可重复性，这种效果可以通过触控传感控制器芯片的后期处理来处理。自电容测量可以被用来检测触控的接地程度，并且在分析互电容测量数据时，该信息可以作为辅助。然而，在薄的传感器和显示器堆叠中，执行自电容测量的能力会被削弱，因为显示电极与触控传感器电极的接近可导致触控物体和触控传感器电极之间的电容变得远小于显示电极和触控传感器电极之间的电容。因此，可能没有准确的自电容测量在互电容测量中用作为检测信号反转的后期处理辅助。

发明内容

[0013] 根据本公开的一个方面,提供了一种结合了电容式触控传感器的装置,所述装置包括:

[0014] 触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

[0015] X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

[0016] Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X和Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;以及

[0017] 导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中以将所述传感器的X和Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段。

[0018] 所述分段导电(SC)层有效地将触控传感器的互电容预加载至与最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,以避免信号反转。所述SC层的提供容许了薄触控面板的使用,特别是用于显示器会接近触控传感器的触控屏。例如,在实施例中,该触控面板可具有少于500、400、300、200、150或100微米的其中一个的厚度。

[0019] 在触控屏实施例中,会包括配置为与所述电容式触控传感器一起操作并由此形成触控屏的显示器。所述显示器,例如LCD或OLED显示器,具有电极层并且被布置为使得所述显示电极层的最顶层与所述X和Y电极层的较低层以少于600微米的距离分隔,例如,少于500、400、300、200和100微米的其中之一。这里我们注意到在通过时分复用把VCOM电极层亦作为X电极层的in-cell堆叠的特例中,该双功能的层被当作以定义所述X电极到显示电极最顶层的分隔距离为目的的X电极层。

[0020] 在堆叠中有各种摆放所述分段导电层的选择。在一些实施例中,所述触控面板被分为在其上侧具有触控表面的涂层和在其下方的结构层,所述分段导电层布置在所述涂层和结构层之间。在另外一些实施例中,所述分段导电层设置在所述触控面板的结构层下方和一层介电材料之上,该层介电材料在所述X和Y电极层的上方。在另外一些实施例中,所述分段导电层直接布置在所述触控面板的结构层的下方。在另外一些实施例中,布置了偏振层在所述X和Y电极层的上方,以及所述分段导电层直接布置在所述偏振层的一侧。

[0021] 所述装置的设计参数,特别是其尺寸,可以被选择以使得在互电容测量中,一个诸如覆盖至少25个邻近阵列节点,例如一个5x5的阵列的大面积触控不论所述触控的接地条件如何都会引致X和Y电极之间所测量的互电容中相同符号的改变。适当的阵列大小可以被使用来定义大的触控,甚至整个阵列。所述装置设计参数以及其特定的尺寸也可以或替代地针对小的触控进行选择。亦即是,所述装置的尺寸能够被选择以使得在互电容测量中,一个覆盖少于由4个紧邻阵列节点的四边形所限定的面积的小面积触控不论所述触控的接地条件如何都会引致X和Y电极之间所测量的互电容中相同符号的改变。

[0022] 所述触控传感器的X和Y电极层可一起形成单一层或者具有介电材料的中間层的独立层。

[0023] 一组特定的实施例是基于一种用于触控传感器电极的电极图案,其中较高阶电极

分支交织或交叉,并且正是这些电极的交叉部分支配了互电容。特别是,所述X电极包括沿x方向延伸的零阶分支以及所述Y电极包括沿y方向延伸的零阶分支。所述X和Y电极的零阶分支彼此交叉以及任何两个紧邻的X电极和任何两个紧邻的Y电极的零阶分支包围了一个子区域。所述X和Y电极还各自包括n阶的更高阶分支,其中每一分支限于其发展的子区域,其中阶数n为正整数,并且第n阶分支为从第(n-1)阶分支发展而得,从而于远离节点阵列的边缘之处,每个节点与四个子区域相关联,另外,在每一子区域中,更高阶X电极分支中的至少一些具有与更高阶Y分支中的至少一些共同延伸的部分,其中所述共同延伸的X和Y部分由间隙分隔,其适合于对一个碰击所述触控表面的触控物体进行互电容测量。这种电极图案设计的优点是可以自由地选择共同延伸的更高阶X和Y分支的数量,大小和其之间的间隙,特别是能够把X和Y之间的交叉的电极分支的数量作为设计参数来获得的整体堆叠设计以满足包括减轻或防止信号反转的规格。要考虑的参数包括:触控面板厚度,分段导电层和电极图案层以及显示层(如果存在的话)之间的距离。

[0024] 所述导电材料的分段表示了所述分段导电层的宏观结构。在一些实施例中,每一分段的导电材料是连续的。在另外一些实施例中,每一分段的导电材料具有由导电材料的网线形成的微结构,所述网线中具有缺少导电材料的微区域。

[0025] 根据本公开的另一方面,提供了一种制造结合了电容式触控传感器的装置的方法,所述方法包括:

[0026] 制造触控面板,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板由介电材料制成;

[0027] 制造X电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿x方向延伸的一组X电极;

[0028] 制造Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列,其中所述X和Y电极的相邻部分以间隙“G”分隔,以适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量;以及

[0029] 制造导电材料的分段导电层,其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中其嵌入在所述触控表面之下的触控面板中以将所述传感器的X和Y电极的相邻部分之间的互电容预加载至与需要避免的最大尺寸的浮动触控相同或相似的水平,所述分段导电层包括由间隙“s”分隔的多个导电材料分段。

附图说明

[0030] 在下文中,将仅通过参考附图中示出的示例性实施例进一步描述本发明。

[0031] 图1A是触控面板的示意性横截面,示出了在互电容测量期间的电场分布。

[0032] 图1B是与图1A相同的触控面板的示意性横截面,示出了在自电容测量期间的电场分布。

[0033] 图2A是触控屏的电容式触控传感器的示意性横截面,示出了当没有触控时在互电容测量期间的电场分布。

[0034] 图2B是触控屏的电容式触控传感器的示意性横截面,示出了当存在浮动触控时在互电容测量期间的电场分布。

[0035] 图3是根据包括分段导电层的一个实施例的电容式触控传感器的示意性横截面。

- [0036] 图4是根据包括分段导电层的另一实施例的电容式触控传感器的示意性横截面。
- [0037] 图5A是图3或图4的分段导电层的示意性平面图。
- [0038] 图5B是图5A的变体的示意性平面图。
- [0039] 图6显示了图3的堆叠配置。
- [0040] 图7显示了图4的堆叠配置。
- [0041] 图8示出了具有示例性控制器的示例性触控传感器。
- [0042] 图9A示出了on-stack触控屏的框图,其中与传感器功能相关联的层在物理上与显示功能相关联的层分开和功能上独立。
- [0043] 图9B示出了in-cell触控屏的框图,其中与传感器功能和显示功能相关联的层是交织的和/或共享的。
- [0044] 图10是根据本公开的实施例的示例性触控传感器的平面示意图。
- [0045] 图11是根据本公开的几个实施例的触控面板的示意性横截面,示出了高度交叉的电极图案在互电容测量期间的电场分布。
- [0046] 图12是示出了根据一个实施例结合了电容式触控传感器的装置的制造方法的流程图。
- [0047] 图12A和12B是一个实施例的平面示意图。
- [0048] 图13示出了本公开的on-stack LCD实施例的传感器和显示器堆叠。
- [0049] 图14示出了本公开的on-cell LCD实施例的传感器和显示器堆叠。
- [0050] 图15示出了本公开的混合式in-cell LCD的实施例的传感器和显示器堆叠。
- [0051] 图16示出了本公开的另一个混合式in-cell LCD的实施例的传感器和显示器堆叠。
- [0052] 图17示出了本公开的on-stack OLED的实施例的传感器和显示器堆叠。
- [0053] 图18示出了本公开的混合式in-cell OLED的实施例的传感器和显示器堆叠。
- [0054] 图19示出了本公开的另一个混合式in-cell OLED的实施例的传感器和显示器堆叠。
- [0055] 图20A是根据本公开的实施例的手持式触控屏计算装置的前部的示意图。
- [0056] 图20B是图20A的手持式触控屏计算装置的后部的示意图。
- [0057] 图21是图20A和图20B的计算装置的功能组件的框图。

具体实施方式

[0058] 在下面的详细描述中,为了说明而非限制,阐述了具体细节以便更好地理解本公开。对于本领域技术人员显而易见的是,本公开可以在脱离这些具体细节的其它实施例中实践。

[0059] 现在我们更详细地讨论与标准电容式触控传感器装置有关的接地不良的触控的信号反转现象。

[0060] 图2A是触控屏的电容式触控传感器的示意性横截面,示出了当没有触控时在互电容测量期间的电场分布。厚度为“h”的触控面板30具有面向触控表面的上侧和作为与下面的层接合的内表面的下侧。该触控面板30由介电材料制成。容纳了一组X电极24(示出了其中一个的示例部分)的X电极层被布置在触控面板30下方。容纳了一组Y电极26(示出了其中

一个的示例部分)的Y电极层被布置在触控面板30下方。分别具有宽度 W_x 和 W_y 的X和Y电极的相邻交叉部分共同延伸(于图的平面之外),以间隙“G”分隔,其适合于对触控物体在触控表面上的碰击进行互电容测量。如示意性的电场线所示,互电容电场紧密耦合在X和Y电极24、26之间的间隙的区域中。所述X和Y电极24和26被嵌入在包括了显示电极的显示器34的顶部的介电层32中。触控传感器电极24、26和显示电极34通过介电层32的垂直分隔为“z”。

[0061] 图2B示出了与图2A相同的结构,但具有碰击在触控表面上的标记为F.T.的浮动触控。浮动触控具有高的相对介电常数 ϵ_r 和高导电率,这使得远离间隙区域的X和Y电极的部分通过触控体高度耦合,由此显著地增加了成对的X和Y电极之间的互电容。图中的三个阴影粗箭头示意地说明了这种强耦合。信号反转现象可以用简单的几何方式来理解,通过将触控体作为在驱动和感测电极之间提供零路径长度的路径,使得当从驱动电极向上到触控体然后从触控体向下到感测电极的垂直路径长度(即触控面板厚度“h”的两倍)等于在驱动电极与感测电极上的触控体的元件之间的横向距离“ D_{crit} ”,可以定义一个临界距离。横向距离“G”是已经讨论过的电极间隙,横向距离“d”被定义为触控面板厚度的两倍与电极间隙之间的差值,即 $d=2h-G$ 。位于比距离驱动电极的最近边缘的临界距离更大的横向距离处的感测电极上的点的互电容信号贡献对互电容产生正贡献。一旦触控延伸足够远以跨过感测电极,则到达了另一个总体互电容变得等于没触控的值的阶段。我们将临界距离和反转距离之间的距离标记为“ D_{inv} ”,这对于各种模拟和测试而言一般在临界距离的一半和相同大小的范围内。在这点上,浮动触控的效应从驱动电极的方向进入与其成对的感测电极延伸了距离 $d+D_{inv}$,要注意的是浮动触控的辐射电场可能稍微延伸超过触控本身。换句话说,触控和感测电极之间的互电容可能具有来自略微超出物理触控区域的贡献。超过这个距离,互电容信号大于没触控的值,被称为信号反转。信号反转区域可以解释为X电极和Y电极之间的互电容增加的电荷比该触控对于显示器的自电容“偷走”的更多的区域。临界距离和发生信号反转跨接的反转距离将根据触控传感器电极和显示器,特别是提供接地的显示层(即主要是显示电极)之间的距离。

[0062] 既然已经描述了信号反转现象,现在我们描述完全避免发生信号反转的实施例,至少对于特定的触控规格,例如触控的大小,或者至少抵消信号反转的分量,使得即使其发生,来自浮动触控的反转信号的幅度被保持在与来自接地触控的非反转信号相似的幅度之内。

[0063] 图3是根据一个实施例的电容式触控传感器的示意性横截面。该传感器具有与上述关于图2A和2B的常规传感器相似的总体结构,并且我们使用相同的附图标记来标记类似的部件和特征。如图所示,图3的传感器的不同之处在于,提供了分段导电层40以及将其嵌入在触控传感器电极层和触控表面之间的触控面板30中,即在距离触控表面“ c_1 ”,和距离传感器电极24,26“ c_2 ”的位置。分段导电层40包括多个以横向尺寸为“s”的间隙分隔的导电材料分段42,使得它们彼此电绝缘,并且还包含该堆叠的其他导电部件-特别是触控传感器的驱动和感测电极。所述的分段可以以各种各样的模式来实现。所述分段导电层有效地将传感器的互电容预加载至与浮动触控相同或相似的水平,或是更具体地想要减轻信号反转的最大尺寸的浮动触控。在此特定实施例中,分段导电层40被嵌入厚度为“ c_1 ”的抗划痕硬涂层与形成主触控面板层的塑料材料或玻璃之间。分段导电层40与触控传感器(最上面的)电极之间的距离“ c_2 ”是重要的设计参数。在许多示例性实施方式中,距离“ c_2 ”可以在10和

100微米之间变化,特别是25至75微米,尽管其他距离也是可行的。因此,分段导电层40正好在触控表面之下,因为硬涂层的厚度“c1”会通常仅为10微米的数量级。在各种示例性实施方式中,主要对互电容有贡献的电极部分是交叉的,并且具有在50至1000微米,特别是100至600微米的范围内的宽度。在其他示例实施方式中,主要对互电容作出贡献的电极部分是电极焊盘(参见例如显示菱形图案的US2010/156810A1)并且具有在2毫米至10毫米范围内的宽度。在示例性实施方式中,主要对互电容贡献的那些成对的驱动和感测电极或电极部分之间的间隙“G”在50至300微米,特别是100至200微米的范围内。

[0064] 对于显示器应用,导电层需要是透明的,即对于由显示器发射的波长(即通常为可见波长范围)是透明的。导电层也应该被均匀地图案化,使得它不会不利地令到显示在显示屏上的图像模糊,并且避免图案在反射中高度可见。氧化铟锡(ITO)是分段导电层的良好候选材料。这里我们注意到,与电极层不同,分段导电层不需要低欧姆/单位面积的电导率,所以ITO具有相对低的电导性这一事实是没关系的。换句话说,ITO分段导电层可以做得很薄,例如小于1微米,从而减小与传感器堆叠的其余部分的折射率失配,并减少可见性伪像,以及使其价格便宜,并且意味着它不显著地增加堆叠厚度。

[0065] 图案化的导电层形成高相对介电常数 ϵ_r 的层,其中有效相对介电常数值是图案化分段42的面积和它们之间的间隙‘s’(隔离切口)的函数。

[0066] 传感器的互电容预加载是分段导电层(相对于堆叠中的其他层)的有效 ϵ_r 及其与触控传感器电极和显示电极的距离的函数。

[0067] 为了对电极之间的互电容,与不具有分段导电层的情况下的互电容相比,造成最小的增加,分段导体的几何结构被优化以减轻浮动触控尺寸(其自电容为一特定的值)的影响。

[0068] 通过包括图案化的导电层,可以针对具有小于150微米或100微米的触控面板厚度来设计具有完全减除信号反转的堆叠。分段导电层的存在还具有增加接地触控灵敏度的有利的副作用。包括分段导电层也对堆叠厚度没有显著的影响。包括分段导电层不会使电气设计复杂化,因为导电分段42是无源的,并非彼此相连或与任何轨道连接。导电分段也应该容许弯曲,这在薄的柔性堆叠应用中可能是重要的。

[0069] 如上所述,当根据本文公开的教导设计触控面板时,应设定信号反转减轻的程度。例如,目的是否完全排除任何尺寸的触控信号反转,即从一小点的触控到覆盖整个触敏区域的触控,或者仅仅是为了排除一定尺寸的触控,或只是非常大面积的触控的信号反转?或者,其目的并非为了避免信号反转,而是仅部分地抵消其影响,使得不会产生非常大的反转信号幅度,例如,不大于非反转信号幅度?一个示例性规格会是确保所述装置的尺寸被选择以使得在互电容测量中,大面积触控,例如一个覆盖至少25个邻近阵列节点的触控不论所述触控的接地条件如何都会引致X和Y电极之间所测量的互电容中相同符号的改变。另一个示例性规格会是确保所述装置的尺寸被选择以使得在互电容测量中,一个覆盖少于由4个紧邻阵列节点的四边形所限定的面积的小面积触控不论所述触控的接地条件如何都会引致X和Y电极之间所测量的互电容中相同符号的改变。所述设计指定的触控区域可以是,以绝对值而言,例如,对应于手指的触控尺寸(例如,4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14或15毫米直径的圆),或者所述装置被设计以另一触控体(例如触控笔,刷子)操作的触控尺寸。所述规格还可以包括所考虑的浮动触控,例如就其对于显示器的自电容值而言的定义。

[0070] 图4是根据包括分段导电层的另一个实施例的电容式触控传感器的示意性横截面。相同的参考标记用于标记类似的部分。图4的实施例与图3的实施例的不同之处在于，分段导电层被布置在触控表面下方更远的距离“c1”处。这是由于在该特定实施例中，分段导电层40被布置在形成主触控面板层以及任何硬涂层（没被单独标示）的厚度为“c1”的塑料材料或玻璃的下方，和在厚度为“c2”的另一介电层（没标示）的顶部，该介电层可以是专门为了从触控传感器电极层（或者是最高的触控传感器电极层，假如它们不处于单层中的话）分隔分段导电层而提供的。或者，该介电层可以是为了某种其他目的已经提供的层，例如，偏振层。

[0071] 图5A是图3或图4的分段导体层40的示意性平面图。嵌入在触控面板30中的每个分段42都由导电材料的连续片材例如ITO, PEDOT:PSS（聚（3,4-亚乙基二氧噻吩）聚苯乙烯磺酸盐），碳纳米管或石墨烯制成。每个部分是方形的。每个分段与其相邻分段由间隙“s”隔开，该间隙“s”在x和y方向上分别具有宽度 W_{sx} 和 W_{sy} 。 W_{sx} 和 W_{sy} 的值可以方便地设为相同，但也可以不同。在图中，所述分段为正方形，但是任何图案都是可能的，由于所述分段的电特性是重要的，而且在它们各自的形状和密铺形式上有设计自由度。所述分段不必是相同的尺寸或形状。所述图案不必是几何的，例如也可以是分形的。所述分段导电层中的分段之间的间隙可以具有在例如10和1000微米之间的宽度。非常小的宽度可能增加制造成本，因此在一些情况下可能需要至少10、20、30、40、50、60、70、80、90或100微米的宽度。许多实施例的典型宽度会在20至100微米的范围内。各个分段的分段面积在不同的实施例中可以广泛地变化。几个实施例具有小于一平方毫米的分段面积。

[0072] 图5B是图5A的变体的示意性平面图。所述分段42具有由导电材料的网线形成的微结构，而不是由导电材料的连续片材制成，所述网线中具有缺少导电材料的微区域。然而，可以意会到的是，嵌入在触控面板30中的分段导电层的整体图案具有与图5A中相同的宏观结构。通常，网线可以应用于任何特定的宏观结构，作为导电材料实心片材的替代。

[0073] 图6示出了图3的堆叠配置。堆叠从显示器开始，随后是一层光学透明粘合剂（OCA）。接着是作为单一层的触控传感器电极。（可以理解的是X电极和Y电极可以位于由电介质层分隔的不同层中。）接着是再有一层OCA在触控面板玻璃或塑料层之前。然后将分段导电层设置在触控面板层上，顶部的抗划痕材料硬涂层之下。对于显示器应用，通常会提供偏振器，并且将偏振器定位在触控传感器电极之上有利于帮助掩盖它们。因此，两个OCA层中的较上的一个可以用偏振器代替。（也可以用偏振器替代两个OCA层中较低的一个。）在下表中，我们给出了如图6所示的堆叠的一个示例的一些具体属性和厚度，其中SC是指分段导电，TP是指触控面板和PET是指聚对苯二甲酸乙二酯。

[0074]

层 (材料)	属性	厚度
硬涂层	$\epsilon_r = 5$	~10 μm
SC层 (ITO)	1000欧姆/平方面积	<1 μm
TP (PET)	$\epsilon_r = 4$	0.1至0.3毫米
OCA1	$\epsilon_r = 3.5$	0.05毫米
电极 (ITO)	实心	<1 μm
OCA2	$\epsilon_r = 3.5$	0.12毫米
显示		如所提供的

[0075] 图7示出了图4的堆叠配置,其中分段导电层被布置在触控面板层下面。除了堆叠顺序这变化之外,堆叠配置是相同的,并且可以使用与上表中相同的示例材料,属性和厚度。

[0076] 图8示出了具有示例性触控传感控制器12的示例性触控传感器10,其在本领域中通常被称为触控集成电路(触控IC)或触控传感器/屏幕控制器/芯片(TSC)。触控传感器10和触控传感控制器12可以检测在触控传感器10的触敏区域内的触控的存在和位置或物体的接近度。触控传感器10可以包括一个或多个触敏区域。触控传感器10可以包括可以单层或多层布置的电极阵列。该电极阵列通常是导电材料,其每一层都沉积在形成衬底的介电材料上,该衬底用于例如支撑和/或提供合适的沉积表面。

[0077] 每个电极可以是所需布图形式的导电材料区域。作为示例而非限制,电极可以由在可见光区域是透明的而被选择用于显示器应用的氧化铟锡(ITO)制成。由导电材料覆盖的电极面积的比例可以根据设计而变化,这个百分比在本领域中有时被称为填充百分比。作为示例而非限制,电极可以由金属或金属材料或其它导电材料制成,例如铜,银或铜基或银基材料或硅化物。在金属中产生所需布图的必要精细结构有时称为细线金属(FLM)。除了布图形状之外,导电材料还可以被细网线化,其中网线中的孔的尺寸被设置为垂直于触控传感器的平面的方向,与下层的显示器(例如OLED显示器)的发光体重合。虽然本公开内容描述或示出了由特定导电材料制成的,由具有特定图案的特定填充物形成特定形状的特定制电极,本公开涵盖由任何合适的导电材料制成的,由任何合适图案的填充百分比形成的任何合适的形状的任何合适的符合规格的电极。

[0078] 在本公开的实施例中,触控传感器被制造为包括以特定顺序沉积或以其他方式制造的多个层的分层结构。该分层结构在本领域中被称作堆叠。在触控屏实施例中,该堆叠可以还包括显示层以提供集成的显示器和触控传感器,即集成式触控屏。或者,触控屏可以由传感器堆叠和显示器堆叠制成,其中两个堆叠以一些合适的方式合一为独立的子组件,例如,通过合适的粘合。该堆叠可以包括衬底(或多个衬底)和形成触控传感器10的电极的导电材料。

[0079] 显示器堆叠的层使显示屏幕能够产生多色或单色图像。层的数量,类型和并列取决于显示屏的类型。例如,LCD将具有与OLED显示器不同的层和层序列。为了形成触控屏,通常会将触控传感器放置在显示器堆叠之上,在它们各自的制成之后被布置在一起集成为一个堆叠或两个分开的堆叠。

[0080] 作为示例而非限制,该堆叠可以包括在显示器堆叠的触控面板下方的第一层光学透明粘合剂(OCA)。该触控面板可以是透明的并且由适于重复触控的弹性材料制成,例如玻璃材料或塑料材料。合适的玻璃来自碱铝硅酸盐族。合适的塑料材料包括聚碳酸酯(PC)和聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。本公开预期了由任何合适的材料制成的任何合适的触控面板。第一层OCA可以被布置在显示器堆叠的层或衬底与形成电极的具有导电材料的衬底之间。具有导电材料的衬底可以在制造图像中提供益处或特征(例如,其可以是在典型的,非接触的显示器堆叠中找到的层或衬底),或者可以是专门添加的层以提供形成有电极的衬底。在一些实施例中,该堆叠还可以包括第二层OCA。在一些实施例中,该堆叠还可以包括介电层(其可以由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),或其它合适的材料制成,类似于形成电极的导电材料的衬底)。作为替代,在适当的情况下,可以施加介电材料的薄涂层来代替第二层OCA

和/或介电层。可以将第二层OCA设置在构成电极的具有导电材料的衬底和介电层之间,并且该介电层可以设置在第二层OCA和显示器堆叠的另一层之间。作为示例而非限制,该触控面板可以具有约0.10至1毫米的厚度;该第一层OCA可以具有约0.05毫米的厚度;该形成电极的具有导电材料的衬底可以具有约0.05毫米的厚度;该第二层OCA可以具有约0.05毫米的厚度;以及该介电层可以具有约0.05毫米的厚度。虽然本公开描述了由特定材料制成且具有特定厚度的特定层和层的次序的特定示例性堆叠,但是本公开涵盖具有任何合适数量,由任何合适材料制成并且具有任何合适厚度的任何合适的层的任何合适堆叠。

[0081] 在特定实施例中,触控传感器10的电极可以全部或部分由ITO制成。在特定实施例中,触控传感器10的电极可以由金属或其它导电材料的细线制成。作为示例而非限制,导电材料的一个或多个部分可以是铜或铜基,并且具有大约5微米或更小的厚度和大约10微米或更小的宽度。作为另一示例,导电材料的一个或多个部分可以是银或银基,并且类似地具有大约5微米或更小的厚度和大约10微米或更小的宽度。本公开涵盖由任何合适的材料制成的任何合适的电极。

[0082] 在实施或使用自电容模式中,触控传感器10具有单独形成电容节点的单一型电极阵列。当物体接触或接近电容节点时,该电容节点可能会发生自电容的变化,并且触控传感控制器12可以测量电容的变化,例如,因应将该电容节点处的电压提高一个预定量所需的电荷量的变化。与实施互电容一样,通过测量整个阵列中的电容的变化,触控传感控制器12可以确定触控传感器10的触敏区域内的触控或接近的位置。

[0083] 在实施或使用互电容模式中,触控传感器10具有至少两种用于驱动和感测的不同类型的电极阵列,彼此交叉(在平面图中)形成电容节点阵列。形成电容节点的一对给定的驱动电极和感测电极彼此交叉而不会发生电接触,但具有跨过位于它们之间的固体介电的电容耦合。施加到驱动电极(由触控传感控制器12)的脉冲或交流电压可在感测电极上感应电荷,并且所感应的电荷量可能受外部影响(例如触控或物体的接近)。当物体接触或接近电容节点时,在该电容节点可发生电容变化,并且触控传感控制器12可以测量该电容变化。通过测量整个阵列中的电容变化,触控传感控制器12可以确定触控传感器10的触敏区域内的触控或接近的位置。在特定实施例中,一个或多个驱动电极可以一起在水平或垂直或任何合适的方向运行形成驱动线。类似地,一个或多个感测电极可以一起在水平或垂直或任何合适的方向运行以形成感测线。在特定实施例中,驱动线可以基本上垂直于感测线运行,尽管其他交叉角度也是可能的。这里,所提到的驱动线可以包括构成驱动线的一个或多个驱动电极。类似地,所提到的感测线可以包括构成感测线的一个或多个感测电极。

[0084] 将会进一步理解的是,特定的触控传感器10可以使用相同的电极在自电容和互电容模式中操作,其中触控传感控制器12被配置为根据需要在这些模式之间切换。

[0085] 为了实现互电容测量,触控传感器10具有在介电材料的两侧或介电材料的一侧上形成为网格图案的两种类型的电极(例如X和Y)。一对各来自每一种类型,跨过它们之间的空间进行电容耦合的电极,可以形成一个电容节点。至于自电容的实现,通常会使用两种类型的电极(尽管原则上可以仅使用单一类型进行自电容测量)。例如,为了进行自电容测量,可以将所有X电极和Y电极驱动到一定的电位,然后通过模拟积分器放电。每个引脚具有三态输出架构和模拟积分器(或连接以允许每个引脚复用到模拟积分器),以状态为:驱动,浮动,切换到积分器,测量和放电。于是,相同的触控传感器能够以互电容和自电容模式工作。

[0086] 在两种不同类型的电极交叉(如平面图所示)并因而最接近彼此的情况下会形成电容节点。在它们交叉的地方,电极不会彼此电接触,而是横跨在相交处的介电彼此电容耦合。尽管本公开内容描述了形成特定节点的特定电极的特定配置,但是本发明涵盖形成任何合适节点的任何合适电极的任何合适配置。此外,本公开涵盖以任何合适的图案设置在任何合适数量的任何合适的衬底上的任何合适的电极。

[0087] 如上所述,触控传感器10的电容节点处的电容变化可以标示在电容节点的位置的触控或接近输入。触控传感控制器12可以检测并处理该电容变化以确定触控或接近输入的存在和位置。然后,触控传感控制器12可以将触控或接近输入的信息传送到包括触控传感器10和触控传感控制器12的设备的一个或多个其他组件(诸如一个或多个中央处理单元(CPU)),其可以通过启动与其相关联的设备(或在设备上运行的应用)的功能来响应触控或接近输入。虽然本公开内容描述了具有关于特定设备和特定触控传感器的特定功能的特定触控传感控制器,但本发明涵盖任何具有关于任何合适的设备和任何合适的触控传感器的任何合适的功能的任何合适的触控传感控制器。

[0088] 在特定实施例中,触控传感控制器12包括模拟电路,数字逻辑和数字易失性或非易失性存储器。触控传感控制器12可以包括一个或多个集成电路(IC),例如通用微处理器,微控制器,可编程逻辑器件或可编程逻辑阵列(PLA)或专用集成电路(ASIC)。触控传感控制器12的存储器可以是随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EEPROM或闪速存储器),静态随机存取存储器(SRAM),以及上述的任何合适的组合。触控传感控制器12可以用计算机可读程序指令来编程,该指令可以经由网络(例如,互联网,局域网,广域网络和/或无线网络)从计算机可读存储媒体或外部计算机或外部存储设备下载。所述网络可以包括铜线传输电缆,光传输光纤,无线传输,路由器,防火墙,交换机,网关计算机和/或边缘服务器。用于执行本公开的操作的计算机可读程序指令可以是汇编器指令,指令集架构(ISA)指令,机器指令,机器相关指令,微代码,固件指令,状态设置数据或者源代码或用一种或多种编程语言的任何组合编写的目标代码,其中编程语言包括诸如Smalltalk,C++等的目标导向编程语言,以及诸如“C”编程语言或类似的编程语言之类的常规程序性编程语言。触控传感控制器12包括电子电路,并且可以用例如可编程逻辑电路,现场可编程门阵列(FPGA)或可编程逻辑阵列(PLA)进行编程,其可以通过利用计算机可读程序指令的状态信息执行该计算机可读程序指令来个性化该电子电路,以便执行本公开的各个方面。

[0089] 在特定实施例中,触控传感控制器12被设置在粘合到触控传感器10的衬底的柔性印刷电路(FPC)上。在适当的情况下,该FPC可以是有源的或无源的。在特定实施例中,多个触控传感控制器12被设置在该FPC上。触控传感控制器12可包括处理器13,驱动单元15,感测单元17和存储器19。驱动单元15可向触控传感器10的驱动电极提供驱动信号,以进行互电容测量。感测单元17可以在互电容和自电容测量中检测触控传感器10的电容节点处的电荷,并向处理器13提供表示电容节点处的电容的测量信号。处理器13可以通过驱动单元15控制向驱动电极的驱动信号的供应,并处理来自感测单元17的测量信号,以检测和处理在触控传感器10的触敏区域内的触控或接近输入的存在和位置。处理器13还可以跟进触控传感器10的触敏区域内的触控或接近输入的位置的变化。存储器19可以存储由处理器13执行的程序,包括用于控制驱动单元15向驱动电极提供驱动信号的编程,用于处理来自感测单

元17的测量信号的编程以及其它合适的编程。虽然本公开内容描述了具有特定部件的特定实施方案的特定触控传感控制器,但是本发明涵盖任何具有任何合适部件的任何合适实施方案的任何合适的触控传感控制器。

[0090] 在触控传感器10的衬底上,设置多个导电材料轨道14,以将触控传感器10的X和Y电极中的每一个连接到设置在触控传感器10的衬底上的连接焊盘16。连接焊盘16有助于将轨道14(并故此X和Y电极线)耦合到触控传感控制器12。轨道14可以延伸到触控传感器10的触敏区域之中或周围(例如,在边缘处)。轨道14的特定子集可以提供用于将触控传感控制器12耦合到触控传感器10的驱动电极的驱动连接,触控传感控制器12的驱动单元15可通过该驱动连接提供驱动信号到驱动电极。其他轨道14可以提供用于耦合触控传感控制器12到触控传感器10的感测电极的感测连接,触控传感控制器12的感测单元17可以通过该感测连接感测触控传感器10的电容节点处的电荷。轨道14可以由金属或其他导电材料的细线制成。作为示例而非限制,轨道14的导电材料可以是铜或铜基,并且具有大约100微米或更小的宽度。作为另一示例,轨道14的导电材料可以是银或银基,并且具有大约100微米或更小的宽度。在特定实施例中,轨道14可以全部或部分地由ITO制成,作为附加或者替代金属或其它导电材料细线。虽然本公开内容描述了由具有特定宽度的特定材料制成的特定轨道,但是本发明涵盖由具有任何合适宽度的任何合适材料制成的任何合适轨道。除了轨道14之外,触控传感器10可以包括终止于触控传感器10的衬底的边缘处的接地连接器(其可以是连接焊盘16)的一个或多个接地线(类似于轨道14)。

[0091] 连接焊盘16可以沿着触控传感器10的一个或多个边缘,位于触敏区域之外。如上所述,触控传感控制器12可以在FPC上。连接焊盘16可以由与轨道14相同的材料制成,并且可以使用异方性导电膜(ACF)粘合到FPC。连接18可以包括FPC上的导线,其将触控传感控制器12耦合到连接焊盘16,从而将触控传感控制器12耦合到轨道14和触控传感器10的电极。本公开涵盖在触控传感控制器12和触控传感器10之间的连接18的任何适当形式或类型。

[0092] 图9A示出了根据特定实施例的on-stack触控屏的框图,其包括被布置在显示器堆叠21上的触控传感器堆叠20。在on-stack设计中,与传感器功能相关联的层在物理上与显示功能相关联的层分开并且很大程度上在电功能上是独立的(尽管触控传感器会不可避免地显示堆叠层的导电部分,主要是TFT驱动电极,有一些电容耦合)。

[0093] 图9B示出了根据特定实施例的in-cell触控屏的框图,其包括组合的触控传感器和显示器堆叠20、21。在in-cell设计中,与传感器功能和显示功能相关联的层是交织的和/或共享的。

[0094] 显示器堆叠21可以包括被配置为产生彩色图像的多个层。显示器堆叠21中的层的类型和数量可以根据显示器堆叠21的类型和/或显示堆叠的预期应用而变化。例如,LCD显示器堆叠21通常会需要至少两个偏振器在液晶层之上和之下,而OLED显示器堆叠21则不需要,但可以包括一个或两个偏振器。每个层可以包括在显示器堆叠21中使用的用于产生图像的特定特征或特点。在一些实施例中,这些层可被配置为提供彩色图像。特定实施例涵盖了显示器堆叠21,其包括用于任何类型的显示器的任何数量和/或类型的层。在一些实施例中,显示器堆叠21可以是柔性显示器堆叠。在一些实施例中,显示器堆叠21可以在其表面的一个或多个部分(例如,三星(商标)移动电话)或其整个表面(例如,大屏幕电视)上弯曲。在另外的实施例中,显示器堆叠21可以是柔性的,使得其可以是平坦的,或者根据其环境采用

各种复杂的曲线。要注意的是,对于非平坦堆叠,即使该平面在实际的空间中是弯曲或非平面的,对x和y或X和Y的引用应被理解为位于堆叠层的平面中。

[0095] 取决于操作需要或特定实施例,触控传感器10的一个或多个组件可以各种不同方式中的任何一种集成到显示器堆叠21中。触控传感器10可以位于显示器堆叠21内的各种不同位置的任何一个。触控传感器10的位置可以根据显示器堆叠21的类型而变化(例如,LCD显示器,OLED显示器,e-ink显示器等)。例如,在其显示器堆叠21包括至少两个偏振器的LCD显示器中,触控传感器10可以位于显示器堆叠21之内,免得改变光的偏振。例如,在LCD显示器堆叠21中,如果触控传感器10包括由双折射材料制成的衬底,则触控传感器10不被布置在LCD的两个偏振器之间,而是在它们之上。如果触控传感器10包括由非双折射材料制成的衬底,触控传感器10可以位于显示器堆叠21的偏振器之间。另一方面,在OLED显示器堆叠21中,触控传感器10是否包括双折射材料层可以是无关紧要的,因此有更大设计自由度去布置所需的触控传感器层,例如一些触控传感器层与显示器堆叠21的层交织(或组合)。例如,在一些实施例中,触控传感器10可以使用显示器堆叠21的现有的层(例如,在典型的非触控显示器堆叠中找到的层,例如滤色层或偏振层之一等等)作为衬底。

[0096] 触控传感器10可以类似于如上文相对于图8描述的触控传感器10,以及包括其类似的部件和功能。根据实施例和/或操作需要,触控传感器10可以是显示器堆叠21内的一层夹层或者触控传感器10的一个或多个部件(例如,用于感测触控输入的细线金属电极)可以沉积在显示器堆叠21的现有层上。这可以允许在显示器堆叠21的制造期间把触控感测功能包括在内。在把触控传感器10沉积在显示器堆叠21的现有层上的实施例中,显示器堆叠21的现有层可以用作触控传感器10的衬底。在其他实施例中,触控传感器10可以包括放置在显示器堆叠21内自己的衬底。根据显示器的类型和/或触控传感器10在显示器堆叠内的所需位置,用于触控传感器10的衬底可以由双折射材料或非双折射材料制成。在某些实施例中,在显示器堆叠21内设置触控传感器10容许具有触控感测能力的显示器堆叠在触控传感器10和显示器堆叠21之间基本上不存在气隙。因此,在某些实施例中,在显示器堆叠21内设置触控传感器10容许具有触控感测能力的显示器堆叠比具有添加在显示器堆叠顶部的触控传感器的传统显示器堆叠更薄。

[0097] 图10是根据本公开的实施例的网格类型的示例性触控传感器10的示意平面图。存在有两组平行电极,X电极24和Y电极26。由图所示所述X和Y电极彼此正交延伸,但是只要X和Y电极交叉以形成适当的节点25的数量和总体密度,其中节点由X和Y电极对的交叉点限定(如平面图所示),亦可以使用其他角度。图中标出了示例节点(X3,Y3)。节点25的数量通常是X电极和Y电极的数量的乘积-在所示的示例中,有M×N个节点,其中M是X电极线的数量,N是Y个电极线的数量。每个节点25,即交叉点25与触控传感器的子区域27相关联,X和Y电极图案可以延伸到该子区域27中,使得触控会产生与该节点相关联的信号(图10中没有示出电极图案;只有所谓X和Y电极的脊)。例如,在图中,节点(X3,Y6)具有用粗体影线标记的可能关联的子区域27。假设除了主交点25之外,X和Y电极之间没有其它交叉点(这是通常情况),则电极X_n和Y_n之间的任意一个交叉点的子区域的延伸范围由在电极X_{n-1}和X_{n+1}以及Y_{n-1}和Y_{n+1}之间形成的区域所限定,即图10中的四个正方形的区块。在一些电极图案中,在子区域内任何地方的触控将产生与该节点相关联的信号。然而,对于其他电极图案,仅一部分子区域将与该节点相关联。X和Y电极被布置在介电层的两侧(图中不可见),因此它们

彼此垂直地偏移了介电层的厚度,垂直的意义为正交于堆叠层的平面,即在该图垂直于纸张的平面。如有需要,可以将X和Y电极沉积在介电衬底层的同一侧上,以在交叉点处局部沉积的介电材料薄膜来避免在X和Y电极之间短路。在US2010/156810A1中公开了这种单电极层设计,其全部内容通过引用并入本文。在该图中,示出了一个用户的手H的手指的示意触控T。从图示可以看出,单一触控经常可以覆盖到几个节点上-在该图示中,该触控覆盖在两条相邻X线和两条相邻Y线上延伸过来的四个节点上。拥有来自至少两个相邻X电极和至少两个相邻Y电极的信号能够对触控信号分别在x和y方向上进行插值,以便推断出x,y触控坐标。

[0098] 图11是根据本公开的一些实施例的具有分段导电层40的触控面板30的示意性横截面,示出了针对高度交叉的电极图案在互电容测量期间的电场分布。该示意性横截面在一个垂直于堆叠平面的面中,示出了涉及X(驱动)和Y(感测)电极的多个交错电极分支: X_n , Y_n 的互电容测量。电场线用箭头曲线示意地展示。从示意图可以看出,与X和Y电极之间的间隙“G”相邻的区域中的电场强度最高,并且朝向每个电极的内部减小,间隙“G”的尺寸适合于对触控物体在触控表面上的触碰进行互电容测量。在电极图案的平面中的横截面上横向于相关电极分支的伸展方向的,分别可具有较窄的宽度“ w_x ”和“ w_y ”的X和Y电极分支之间的高度交叉或交错的结果是,在每个节点区域内的触控表面的平面中,亦跨越所有节点,即整个传感器区域提供高度均匀的电场分布。在下文中,在电极图案平面中的横向于电极分支的延伸方向的一个电极分支的横截面尺寸通常被称为宽度,其中应当理解的是,这尺寸是在电极分支的xy平面中,即是在正交于作为构建堆叠层的方向的z方向的平面中。

[0099] 图12是示出了制造结合了电容式触控传感器的装置的方法的流程图。步骤S1涉及制造触控面板层,其于上侧具有触控表面、于下侧具有内表面,所述触控面板层由介电材料制成。步骤S2涉及制造X电极层,其容纳了设置在所述触控面板层下方并且沿x方向延伸的一组X电极。步骤S3涉及制造Y电极层,其容纳了设置在所述触控面板层下方并且沿与x方向不同的y方向延伸的一组Y电极,使得所述X电极和Y电极彼此交叉以形成限定触敏区域的二维节点阵列。步骤S4涉及制造导电材料分段导电层,其嵌入在所述触控面板中,所述分段导电层包括由间隙分隔的多个导电材料分段。可以理解的是,所述X和Y电极层是单一和相同的层,或者独立的层。

[0100] 图12A和图12B是一个实施例的示意图。图12A示出了包括具有相关联的轨道和连接焊盘的标称 3×3 节点阵列的电极图案,而图12B示出了图12A的紧邻节点之一的放大部分。应当意识到,一个商业装置通常会具有更大的节点阵列,但是 3×3 阵列足以显示图案的所有方面,尤其是在x和y边缘和角落以及远离边缘的内部。

[0101] 对于互电容测量,我们将被连接为可操作的X电极作为驱动电极,并且将被连接为可操作的Y电极作为感测电极。(但是,也可以是相反的设置,即X为感测,Y为驱动。)该X电极可以被布置在该Y电极的下面,使得Y电极比X电极更靠近触控面板。(但是,相反的排序也是可能的。)

[0102] 如在本文其它地方所述,该电极图案形成一个或多个电容式触控传感器层。该电极图案位于一个触控面板的下面,该触控面板的上侧具有触控表面,下侧具有内表面。该触控面板由介电材料制成。该电极图案可以被嵌入介电材料中(例如合适的粘合剂)和/或设置在非导电衬底的一侧上。

[0103] 基本结构的元件如上文相对于图8和图10所述。参考图12A, 三行X电极24被连接到各自的X电极轨道14X, 其中X电极轨道14X通向连接焊盘16X将每行X电极欧姆耦合到触控传感控制器。类似地, 三列Y电极26被连接到各自的Y电极轨道14Y, 其中Y电极轨道14Y通向连接焊盘16Y将每列Y电极欧姆耦合到触控传感控制器。在图中X电极被显示为较浅, Y电极被显示为较深的灰色阴影。

[0104] 每个电极有一个分支结构, 具有形成节点的电极的一部分的中心脊或躯干, 以及由该脊分支出来的分支, 其又可以具有来自它们自己的分支。因此, 我们将脊称为第零阶分支, 来自脊的分支为第一阶分支, 来自第一阶分支的分支为第二阶分支等等。对比于第零阶分支该第二, 三, 四阶等分支被统称为更高阶分支。

[0105] 因此, 该电极图案包括一组X电极24, 每个X电极24具有在x方向上延伸的第零阶分支(即X-脊)和一组Y电极26, 每个Y电极26具有第零阶分支(即Y-脊)在横向于x方向的y方向上延伸。通常, x和y方向会彼此成直角, 尽管这在技术上是不必要的。X和Y电极的第零阶分支在交叉点25处彼此交叉以形成二维节点阵列。在x与y正交的情况下, 任何两个相邻的X电极和任何两个相邻的Y电极的第零阶分支围成了一个正方形或矩形的子区域。应当意识到, 在商业装置中, 该子区域通常为正方形以在x和y方向上提供相同的触控分辨率。

[0106] 该X和Y电极24和26各自还包括n阶的更高阶分支, 每一分支限于其发展或分支的子区域中。阶数n为正整数(即1, 2, 3...)。第n阶分支由第n-1阶分支发展而得。在远离节点阵列边缘的地方, 每个节点从而与四个子区域相关联。

[0107] 每个X电极24具有从其第零阶分支240分支的第一阶分支241和从其第一阶分支241分支的第二阶分支242。该第零阶分支240沿x方向延伸。该第一阶分支241沿y方向延伸。该第二阶分支242沿x方向延伸。每个Y电极26具有从其第零阶分支260分支的第一阶分支261。该第零阶分支260沿y方向延伸。该第一阶分支261沿x方向延伸。

[0108] 该第零阶X和Y分支240, 260在交叉点25处被修窄, 以减少交叉点25处的X和Y第零阶分支各自宽度的乘积所代表的交叉面积。如在平面图中所示, 该Y分支260分别以桥梁和河流的方式跨过X分支240。(或者, 该第零阶X分支可以跨过该第零阶Y分支。)

[0109] 在每个子区域中, 该高阶X和Y分支的某些分支彼此并排地以间隙“G”分隔延伸, 其适合于对一个碰击所述触控表面的触控物体进行互电容测量。在所示图案中, 共同延伸的更高阶X和Y分支是在x-方向延伸的第一阶Y分支261和第二阶X分支242。该共同延伸是以手指的交叉形式, 所述手指是指上述更高阶分支。

[0110] 从图12B可以看出, 在每个子区域中, 最外面的第二阶X分支242(即距离y-方向上的第零阶分支的任一侧最远的)包围最外层的(也是在y-方向)第一阶Y分支261。这些最外面的第二阶X分支被给予了附图标记242E。因此, 第二阶X分支和第一阶Y分支之间的互电容基本上被限制为, 即封装在, 如图12B所示的子区域的部分中。在y-方向上, 提供电场封装的最外层的第二阶X分支242E与邻近的X电极直接相邻, 即是它们之间没有部分的Y电极。这些图案区域中的其中一个在图12A中用标记为“E”的虚线框标注。

[0111] 尤其是, 可以看出交叉的X分支比Y分支多了一个(图中为5对4), 使得所有交叉的Y分支被交叉的X分支包围。

[0112] 每个子区域的共同延伸的更高阶分支的确切数目可以根据需要而改变。例如, 可以存在彼此并排地延伸的4, 5, 6, 7, 8, 9, 10或更多的更高阶X分支和4, 5, 6, 7, 8, 9, 10或更多

的更高阶Y分支。因此可以自由地選擇交叉的程度作為設計的一部分。

[0113] 还应注意,虽然已经结合在触控屏中布置了显示器靠近触控传感器的效果来讨论信号反转的问题,但是在当金属层被布置在电容式触控传感器之下的其他情况下,例如CCD芯片或其它图像传感器具有布置在触控传感器下方的电极,原则上可以发生相同的效果。

[0114] 堆叠配置

[0115] 作为例子,以下附图描述了LCD和OLED触控屏的各种特定的堆叠的实施方案。在这些实施方案中,应当意识到,一个或多个粘合层(例如,OCA)可以用于将显示器和触控传感器堆叠层结合在一起,尽管这些未被展示出来。此外,在这些实施方案中,应当理解的是,所述触控面板在可见光频谱区为光学透明以适用于显示应用,并且以适合作为触控表面的弹性材料例如合适的玻璃或塑料材料所制成。合适的塑料材料包括聚碳酸酯(PC)和聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。另外,应当理解的是,实施例也可以通过其他堆叠实施方案来实现,例如在US2014/0226089A1 (Atmel Corporation)和US2016/259481A1 (LG Electronics Inc.)中所描述的实施方式,其全部内容通过引用并入了本文。

[0116] 在下面的附图中,触控面板被公开为堆叠的其中一层。应当意会到,参考以上的图6和图7,触控面板包括触控面板玻璃或塑料层,可选地包括用于防划痕的顶部硬涂层,以及分段导电层。在下面的每幅图中,应该理解的是,触控面板可以用不同顺序的顶涂层,玻璃/塑料层和分段导电层来实现,特别是,该顺序可以,如描述图6和图7的文字中所述,随着图6和图7之间变化而改变。

[0117] 图13示出了本公开的on-stack LCD实施例的传感器和显示器堆叠。on-stack设计是指触控传感器是被布置在显示器的顶部并且与显示器分离的子组件,与显示器各自独立有效地操作。LCD显示器堆叠以背光单元开始,然后是底部偏振器和用作薄膜晶体管(TFT)衬底的玻璃层。TFT与其定址和其它电极,称为金属,一起被布置在所述TFT玻璃的顶部。应当理解的是,被称为金属的包括任何合适的金属导电材料,通常是使用ITO(即非金属)的情况,因为它是透明的并因此适用于显示应用。对于其他应用,电极材料可以是不透明的。下一层是液晶层,随后是滤色层。应当意识到,合适的间隔将被提供以保持液晶层的设计厚度。接下来有一个用于增强对比度的黑色矩阵层,滤色玻璃,最后是顶部偏振器。应当意识到,还可以根据需要包括额外的层,例如粘合剂,涂层等。此外,可以省略一些所述的层,例如黑色矩阵层。如果显示器为单色,则也会导致更简单的结构。该触控传感器堆叠被布置在显示器堆叠的顶部,并且以X电极沉积在其上的由诸如玻璃材料(例如碱性铝硅酸盐玻璃)或塑料材料(例如PET)的材料制成的衬底开始。该X电极可以被嵌入诸如粘合剂层的介电矩阵中。在该X电极顶部有一个介电材料,然后是Y电极。应当意识到,在单层设计中,所述衬底会是该介电材料,并且X和Y电极会被布置在其上,从而省去所示出的两个层。然后是可选的装饰层。最后是如图3或图4所示的结合了SC层的触控面板30。

[0118] 图14示出了本公开的on-cell LCD实施例的传感器和显示器堆叠。术语on-cell是指触控传感器使用最上面的显示器堆叠的层,亦即是滤色玻璃,作为传感器堆叠的初始层,即X电极的衬底。与图13的on-stack堆叠设计相比,其他的变化只是顶部偏振器已被移动到用于X和Y电极的触控传感器层之上,这降低了触控传感器电极图案的可视性。如图3或图4所示,该触控面板30结合了SC层。

[0119] 图15示出了本公开的混合in-cell LCD的实施例的传感器和显示器堆叠。术语in-

cell是指触控传感器更完全地集成在显示器堆叠中的事实,其中至少一个触控传感器的层被布置在显示器的滤色器下方。特别是,一些显示驱动电极(为TFT提供参考电压的VCOM电极)可以实现作为触控传感器电极(X电极)的双重功能,它们功能上的分离通过时间复用实现,即所述电极在部分周期用于显示和在周期的另一部分用于触控感测。所述双重功能是通过VCOM电极层进行图案化实现的,而在没有触控传感器的LCD中,VCOM电极层只是为没有结构的覆盖层。对于in-cell设计,存在两种可能性:“单面”in-cell-如果X和Y传感器电极层都在滤色玻璃下面;“双面”或“混合”in-cell-如果只有X和Y传感器电极层的其中一个被移到滤色玻璃下面。在混合in-cell设计中,最接近触控面板的滤色玻璃上方的电极层会是在互电容测量中用于感测的层(即,Y电极)。如图3或图4所示,该触控面板30结合了SC层。应当意识到,在in-cell设计中,驱动显示器和触控传感器的电子器件需要被协调,以便一个单一的IC提供用于共同控制显示器和触控传感器,或者如果专用显示器IC和触控传感控制器IC被保留的话,他们需要交换数据以确保协调。

[0120] 图16示出了本公开的另一个混合in-cell LCD的实施例的传感器和显示器堆叠。与图15的堆叠相比,X电极不与VCOM集成,使得电容式感测测量可以与驱动显示器并行发生。该X电极被布置在滤色器之上。虽然该X电极是被显示为配置在滤色器的上侧,但其也可以被配置在下侧。此外,可以提供用于支撑X电极的单独的衬底层。如图3或图4所示,该触控面板30结合了SC层。

[0121] 图17示出了本公开的on-stack OLED实施例的传感器和显示器堆叠。该OLED显示器堆叠以用作薄膜晶体管(TFT)衬底的玻璃层开始。该TFT与其定址和其它电极,称为金属,一起被布置在所述TFT玻璃的顶部。此层中的金属包括用于驱动OLED的阳极电极的金属。接下来的是OLED层和用于OLED阴极的另一金属层。应当意识到,阳极和阴极层可以被颠倒。最后,该显示器堆叠以偏振器完成。对于OLED,应注意的是通常不需要滤色器和滤色玻璃。然而,对于白光OLED,这些层会被布置在OLED的上方并且在金属(阴极)层的下方。还应当意识到,还可以根据需要包括额外的层,例如粘合剂,涂层等。该触控传感器堆叠被布置在显示器堆叠的阴极电极层的顶部,并且以X电极沉积其上的衬底开始。所述X电极可以被嵌入诸如粘合剂层的介电矩阵中。在X电极顶部有一个介电材料,然后是Y电极。然后是可选的装饰层。最后是如图3或图4所示的结合了SC层的触控面板30的层。

[0122] 图18示出了本公开的混合in-cell OLED实施例的传感器和显示器堆叠。该OLED显示器堆叠以用作薄膜晶体管(TFT)衬底的玻璃层开始。该TFT与其定址和其它电极,称为金属,一起被布置在所述TFT玻璃的顶部。此层中的金属包括用于驱动OLED的阳极电极的金属。接下来是OLED层和用于OLED阴极的另一金属层。应当意识到,阳极和阴极层可以被颠倒。该显示器堆叠以偏振器完成,但是在这个实施例中,偏振器被布置在触控传感器电极上方。将偏振器放置在触控传感器电极之上的优点在于,偏振器部分地遮蔽了触控传感器电极的图案,否则在更多各式各样的照明条件和视角下,将更有机会让用户见到。还应意识到,可以根据需要包括额外的层,例如粘合剂,涂层等。如果显示器是单色的,也会导致稍微不同的结构。触控传感器堆叠层被布置在显示器堆叠的阴极层的顶部。触控传感器堆叠第一层是衬底。然后将X和Y电极形成在单层中,并且可以将其嵌入诸如粘合剂层的介电矩阵中。接着是上述用于显示器堆叠的偏振器,可选的装饰层。最后是如图3或图4所示的结合了SC层的触控面板30。。以下会描述该堆叠的一些常见变型。我们还注意到,关于上述混合in-

cell LCD实施例进行的对in-cell设计的一般性评论也适用于这个in-cell OLED实施例。

[0123] 图19示出了本公开的另一混合in-cell OLED的实施例的传感器和显示器堆叠。该层结构开始于用作后续TFT层的衬底的玻璃层,其包括TFT及其驱动电极,该驱动电极包括为TFT提供参考电压的用于OLED的VCOM电极和用于触控感应的X电极的双功能电极。然后是OLED层。然后接下来的是用作另一金属层的衬底的介电层,该金属层包括用作OLED的阴极和在触控传感器中用与感测的Y电极的双目的电极。该堆叠以:显示器的偏振器,可选的装饰层和触控面板30完成。如图3或图4所示,该触控面板30结合了SC层。我们还注意到,关于上述混合in-cell OLED实施例和in-cell LCD实施例进行的对in-cell设计的一般性评论也适用于这个in-cell OLED实施例。

[0124] 应当意识到,任何on-stack触控传感器堆叠的实施例可以作为不包括显示器的其它实施例的基础(即独立的触控传感器),例如笔记本电脑的触控板,或移动电话的触敏背壳屏。

[0125] 此外,在任何示例性堆叠中,X和Y电极层可以被置换。另外,在任何示例性堆叠中,X和Y电极层可以被布置在单一层中。

[0126] 本文呈现的触屏计算设备(或无屏的触控传感器设备)可以是例如移动电话(智能电话),平板手机,平板电脑(包括专业绘图平板电脑),笔记本电脑,个人计算机,智能电视,媒体播放器,卫星导航设备,游戏机,售卖亭电脑或销售点设备。该设备可以由一个或多个电信标准定义的用户设备。该设备可以是便携式的,例如手持式计算设备,或固定的。该触屏(或无屏的触控传感器)可构成家用电器或其他设备的一部分。

[0127] 设备前后关系说明

[0128] 图20A和图20B是手持式触屏计算设备的前面和后面的示意性透视图。

[0129] 图21是图20A和图20B的该计算设备的功能组件的框图。

[0130] 参考图20A,计算设备100具有智能电话或平板电脑格式。计算设备100被布置在壳体中,该壳体具有正面(从图20A面向外),背面和形成大致上为直线物体的边缘的边框。该正面大部分是由触屏显示器占据,其结合了显示器102(正在显示场景包括房屋,烟雾和太阳)和触敏区域103(用阴影线示出)。该触屏使用户能够通过手势将指令输入到运行在计算设备上的应用程序,这些手势可由在本技术中被称为敲击,即在显示器上的一点的轻微单一触控作选择,以及其他单一触控手势,例如滑动,到多点触控手势,例如通常用于放大和缩小和旋转的双指捏合。我们注意到,在本文中,所谓手势是指触屏上的触控手势。该正面还安装了机械键(或按钮)104和处于机械键104的任意一侧的两个触控传感器键(或按钮)106,108。该壳体的边缘安装了用于音量控制的机械摇杆开关110,和on/off开关112。还有一个嵌入在触屏102中以提供触觉反馈(未被示出)的触觉层。

[0131] 一个用于捕获静止图像或视频图像的前置相机101被布置在靠近面向前的壳体顶部的正面上,还有与其相邻的用于捕获音频的麦克风105和用于输出音频的扬声器107。

[0132] 参考图20B的后视图,一个用于捕获静止图像或视频图像的后置相机114被布置在靠近面向后的壳体的顶部的位置。电池116被安装在壳体内并构成电源(用虚线示出)。该电源还包括外部电源输入插座118,其可以用于为设备供电以及为电池充电。与设备底部的电源输入插座118并排的还有一个用于音频输出的音频插孔形式的外部连接器120。可以提供更多的外部接口,包括用于物理连接的各种端口,支架和插座。我们使用虚线显示了两个内

部支架122,124,它们可以用于SIM卡和存储卡或其他SIM卡。该存储卡为一种数据存储设备。

[0133] 参考图21,其示出了计算设备100所选择的功能组件。计算设备100具有无线电组件130,输入/输出(I/O)组件140,与一个或多个处理器160相关联的一个或多个控制器150和一个或多个存储器170,电源180,传感器组件190和外部接口200。存储器170可操作以存储包括软件代码部分的计算机应用程序(“apps”)162,该软件代码部分可加载到处理器160以及被其执行。控制器150可以包括触控传感控制器和显示控制器,或组合的触控和显示控制器。

[0134] 所述处理器可以包括用于诸如触控感测,显示驱动,视频处理,语音/音频分析和/或语音/音频合成之类的专用任务的单独处理单元。控制器和相关联的处理器和存储器具有控制计算设备和执行存储在存储器中的计算机程序的任务。存储器可以存储用于在计算设备上运行的计算机应用程式以及从各种I/O设备收集数据。除了与应用程序相关联的操作之外,控制器通常用于控制计算设备的整体操作。控制器通过上述组件处理信号,数据,信息等输入或输出,和/或运行存储在存储器中的应用程序,从而处理或向用户提供适当的信息和/或功能。

[0135] 无线电组件130包括WLAN收发器,LTE收发器和GPS模块。I/O组件140包括能够显示内容和用作图形用户界面的一部分的显示器,其中该显示器可以基于合适的技术,例如液晶或有机发光二极管,以及覆盖在显示器上或形成为显示器的组成部分的位置感应的触控传感器区域,作为与可选地具有其他触控传感器区域或按钮(例如在显示器壳体的反面或边缘(边框)上)的显示器结合的图形用户界面的一部分。如前所述,其他I/O组件是用于捕获静止图像或视频图像的前置和后置相机,用于捕获音频的麦克风,用于输出音频的扬声器和嵌入在触控屏中提供触觉反馈的触觉输出。感测部件包括例如陀螺仪,加速度计,环境光传感器,磁性传感器和温度传感器。外部接口可以包括各种用于物理连接的端口和插座,例如SIM卡,有线LAN连接器,存储卡,音频插孔插座,USB端口等等。

[0136] 本领域技术人员应当清楚的是,在不背离本公开的范围的情况下,可以对前述示例性实施例进行许多改进和修改。

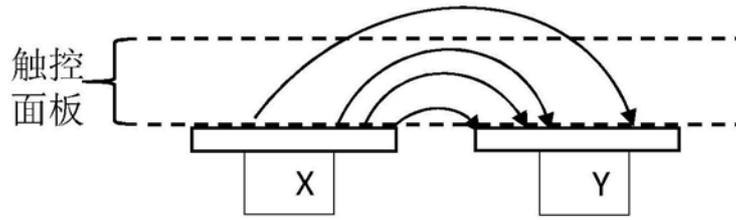


图1A

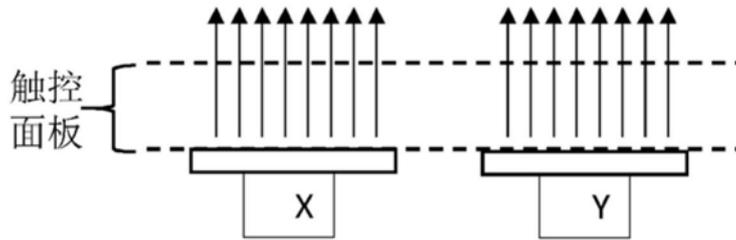


图1B

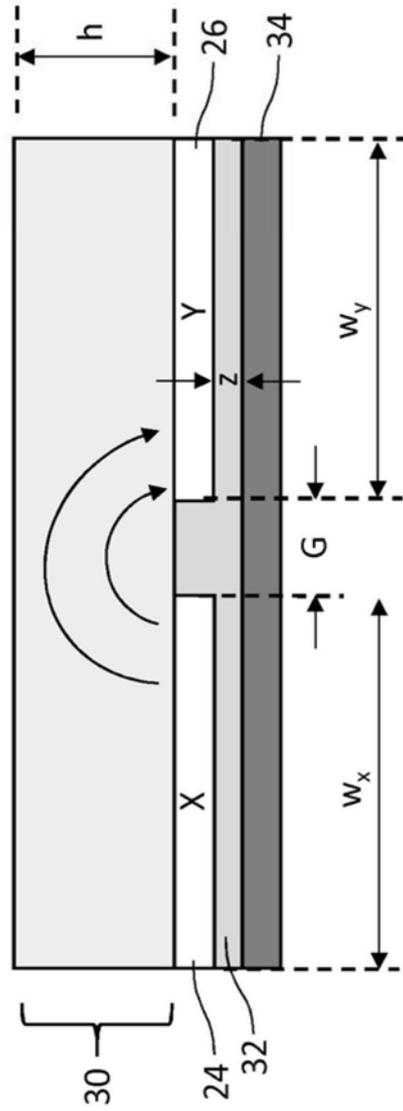


图2A

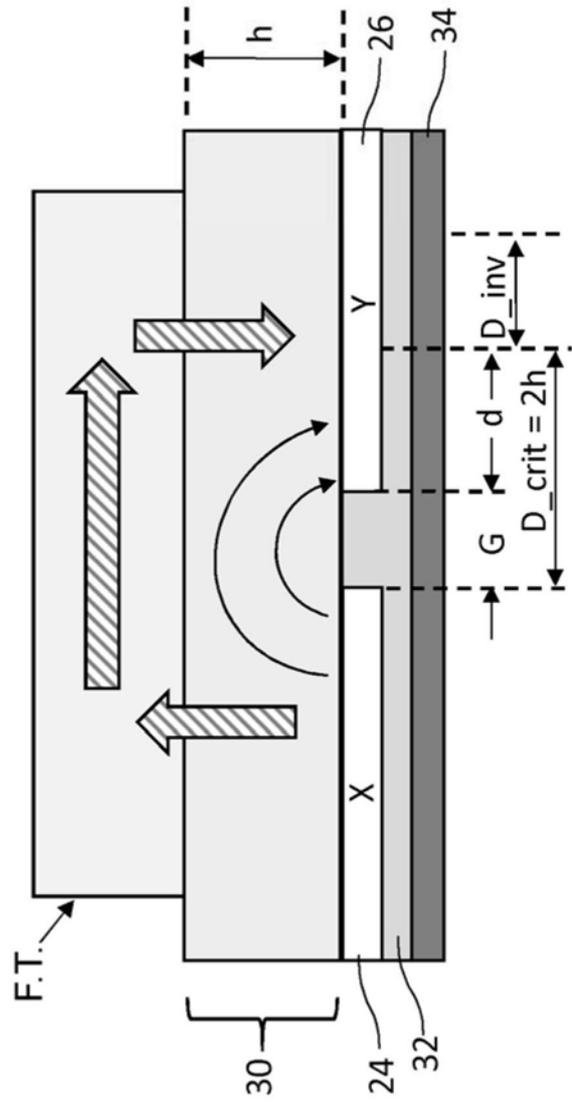


图2B

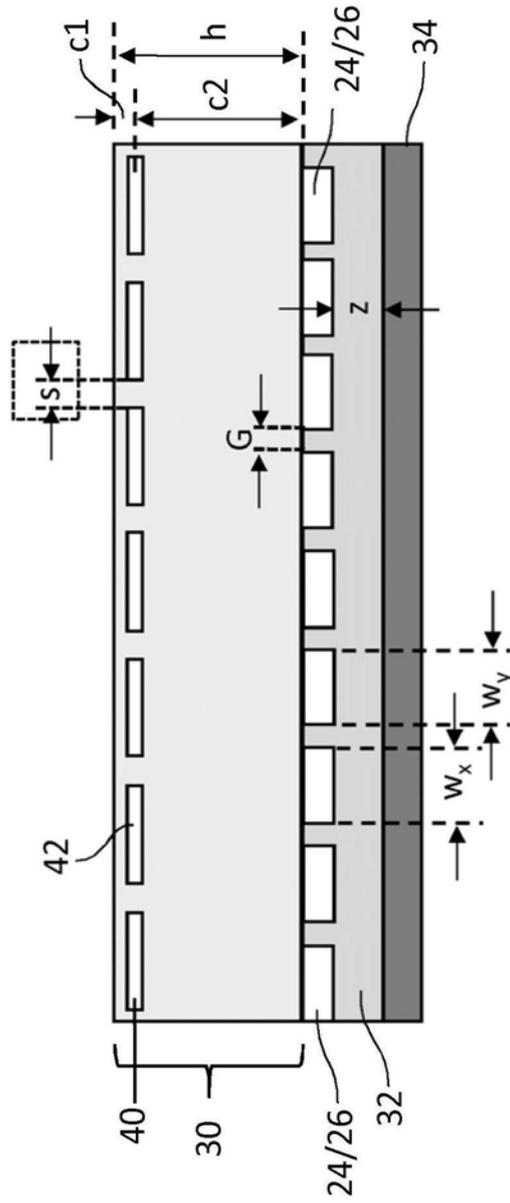


图3

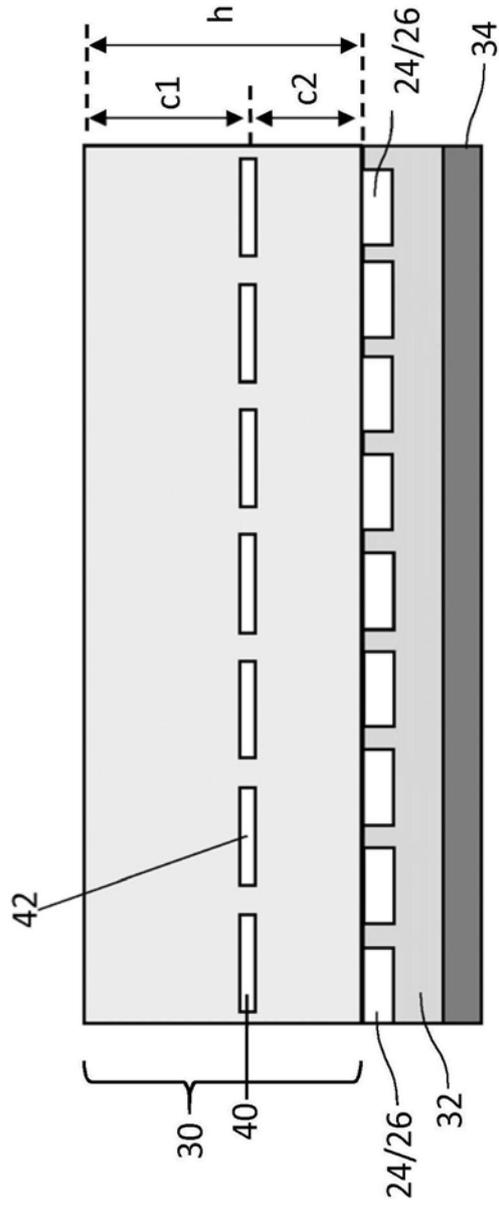


图4

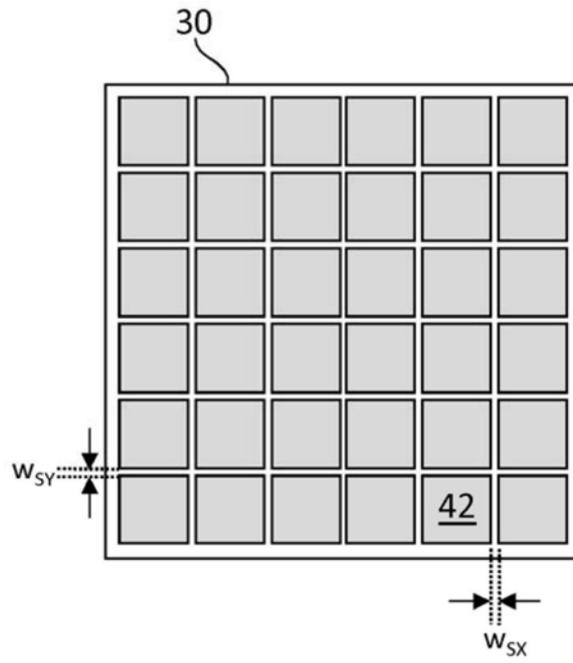


图5A

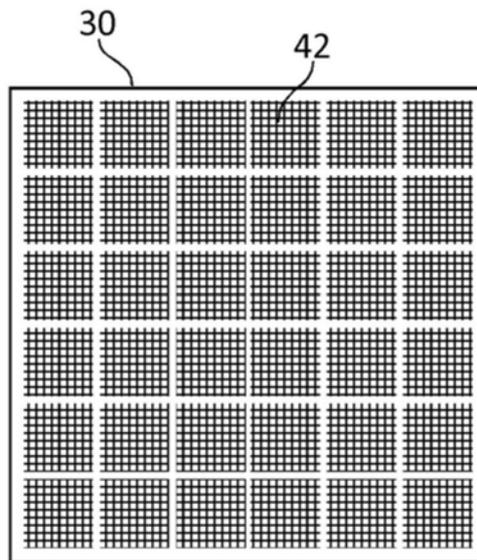


图5B



图6



图7

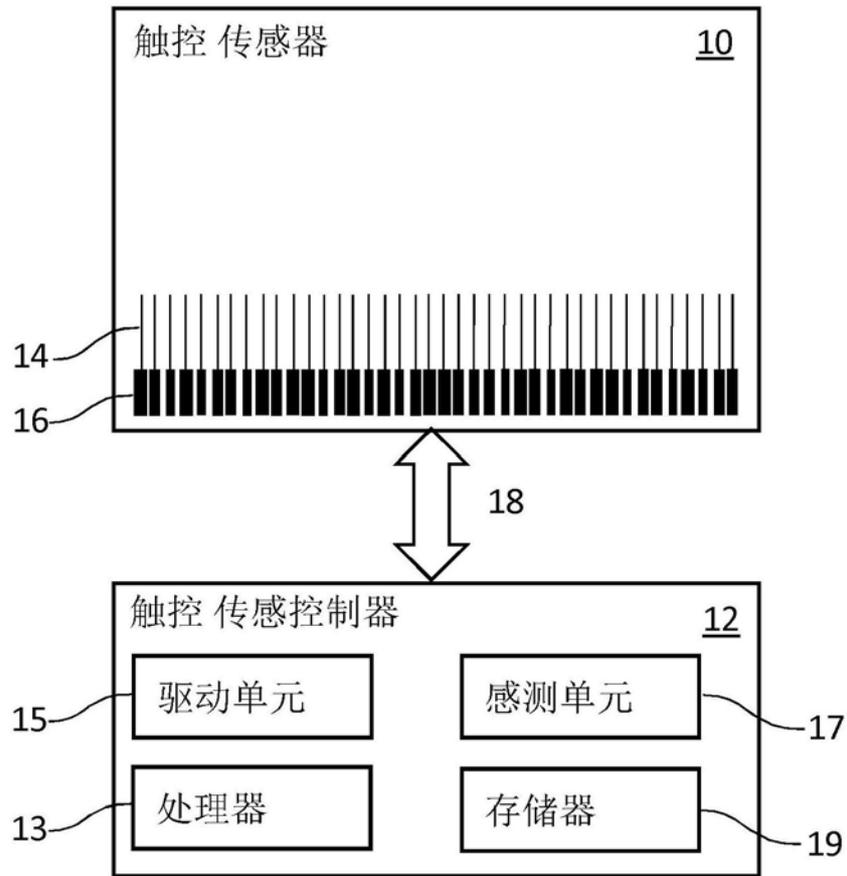


图8



图9A



图9B

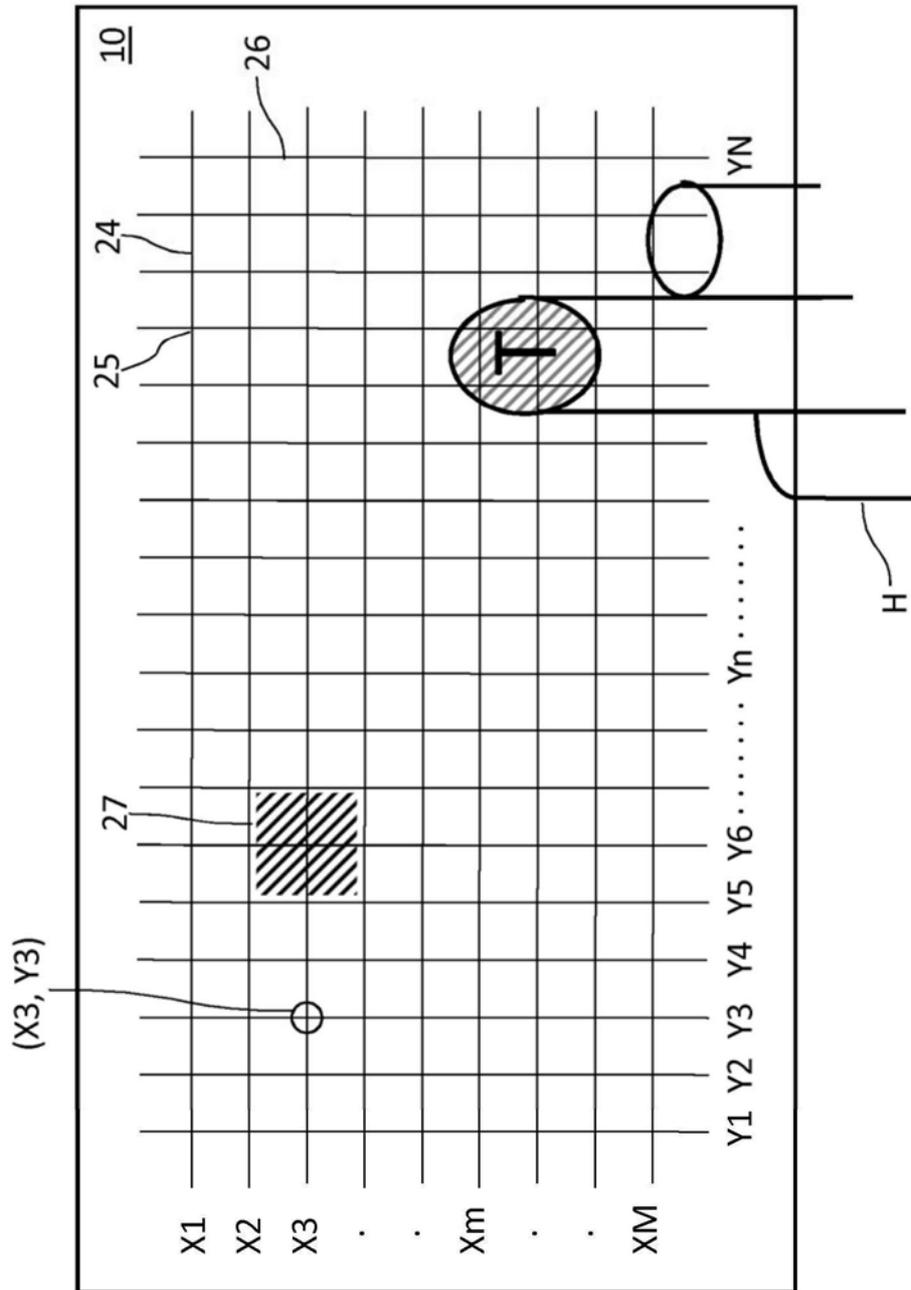


图10

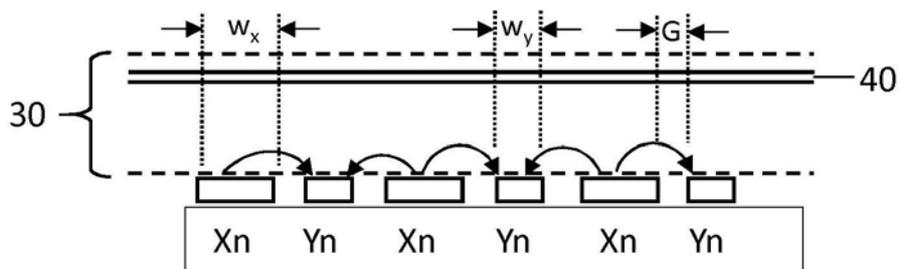


图11

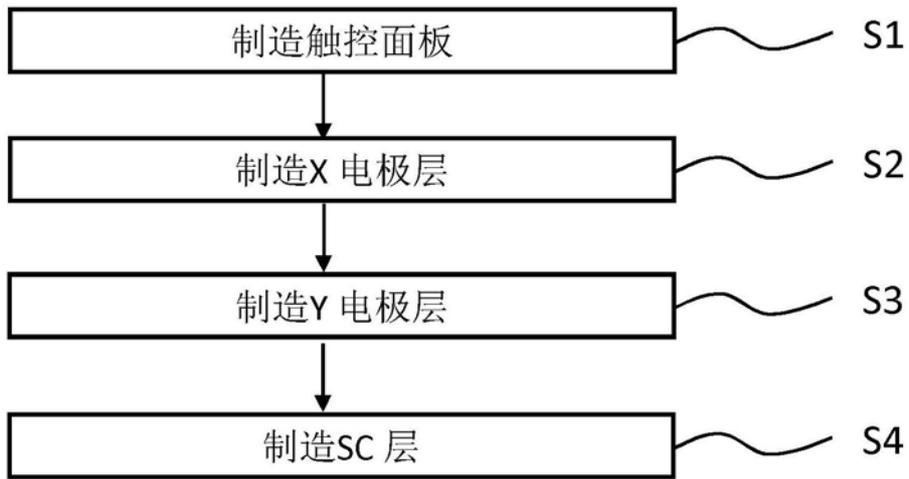


图12

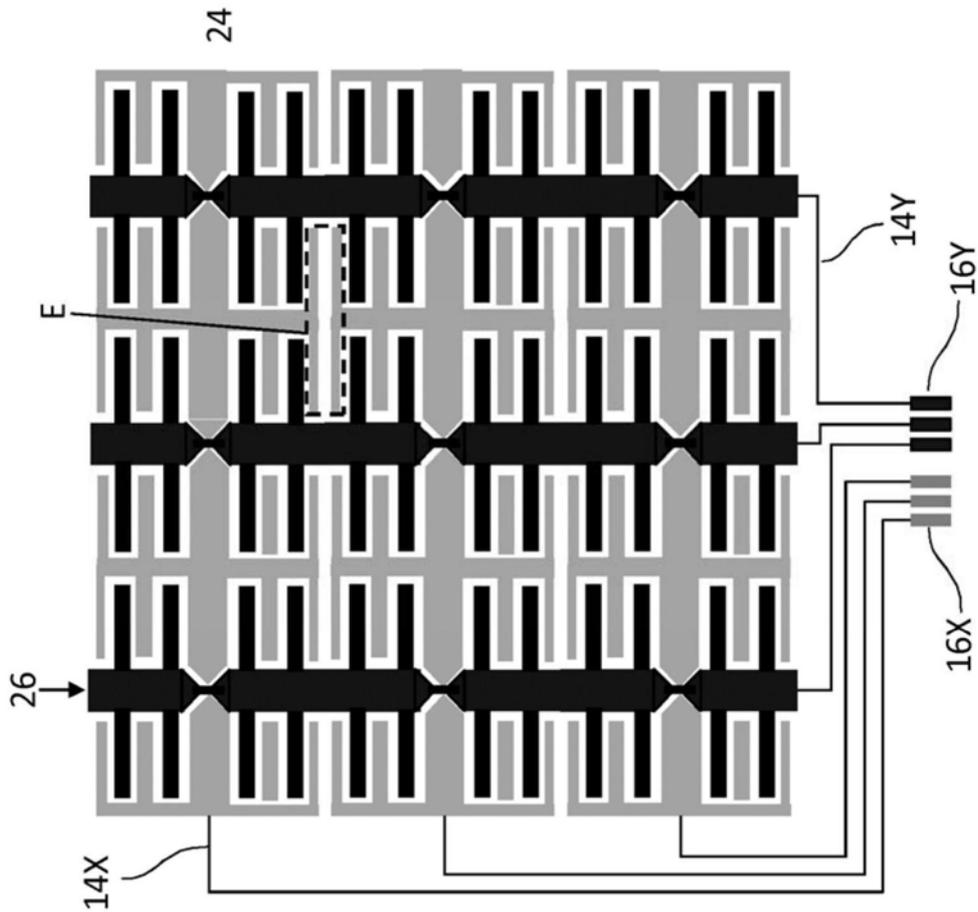


图12A

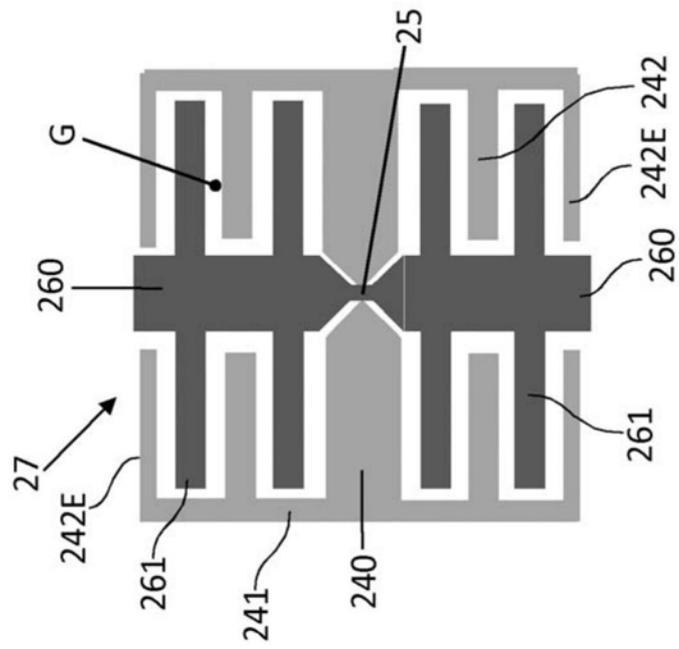


图12B

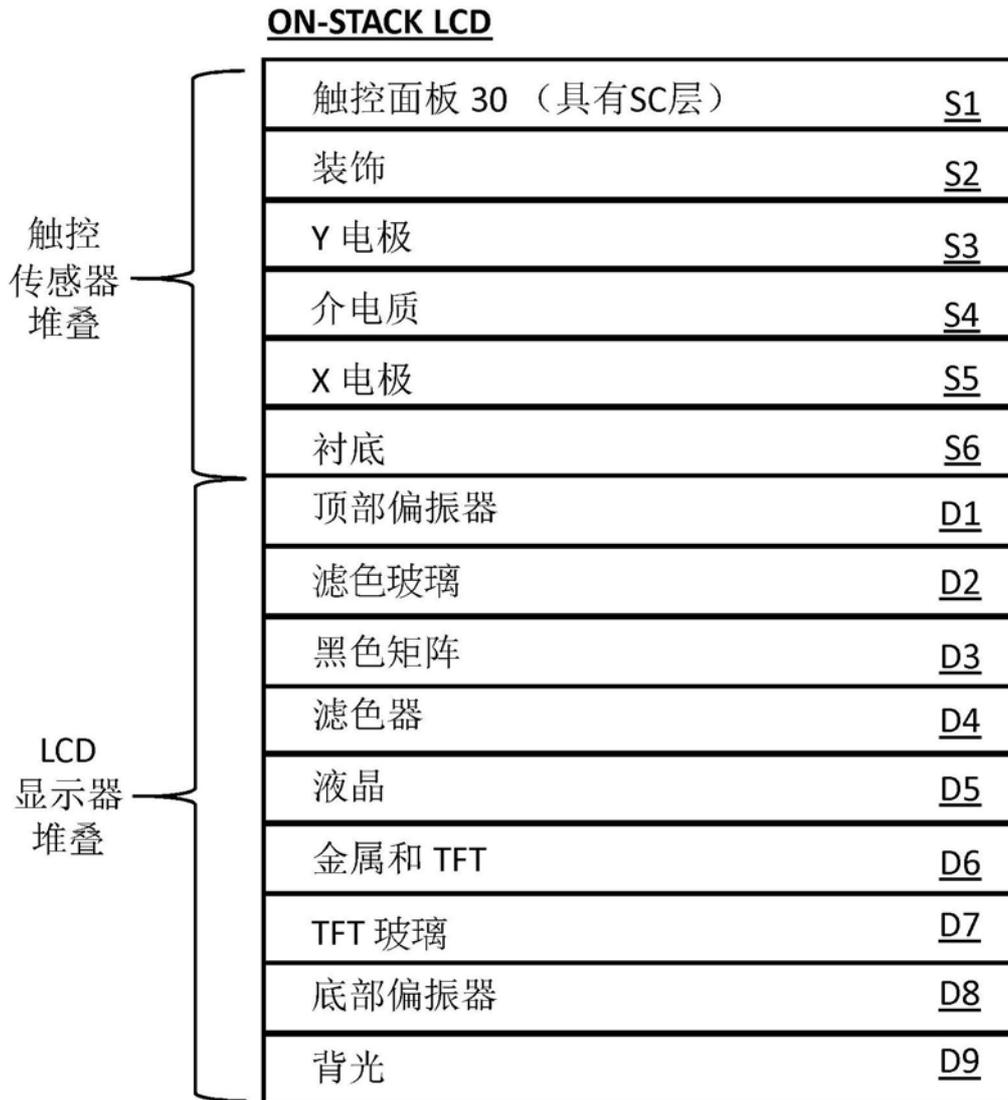


图13

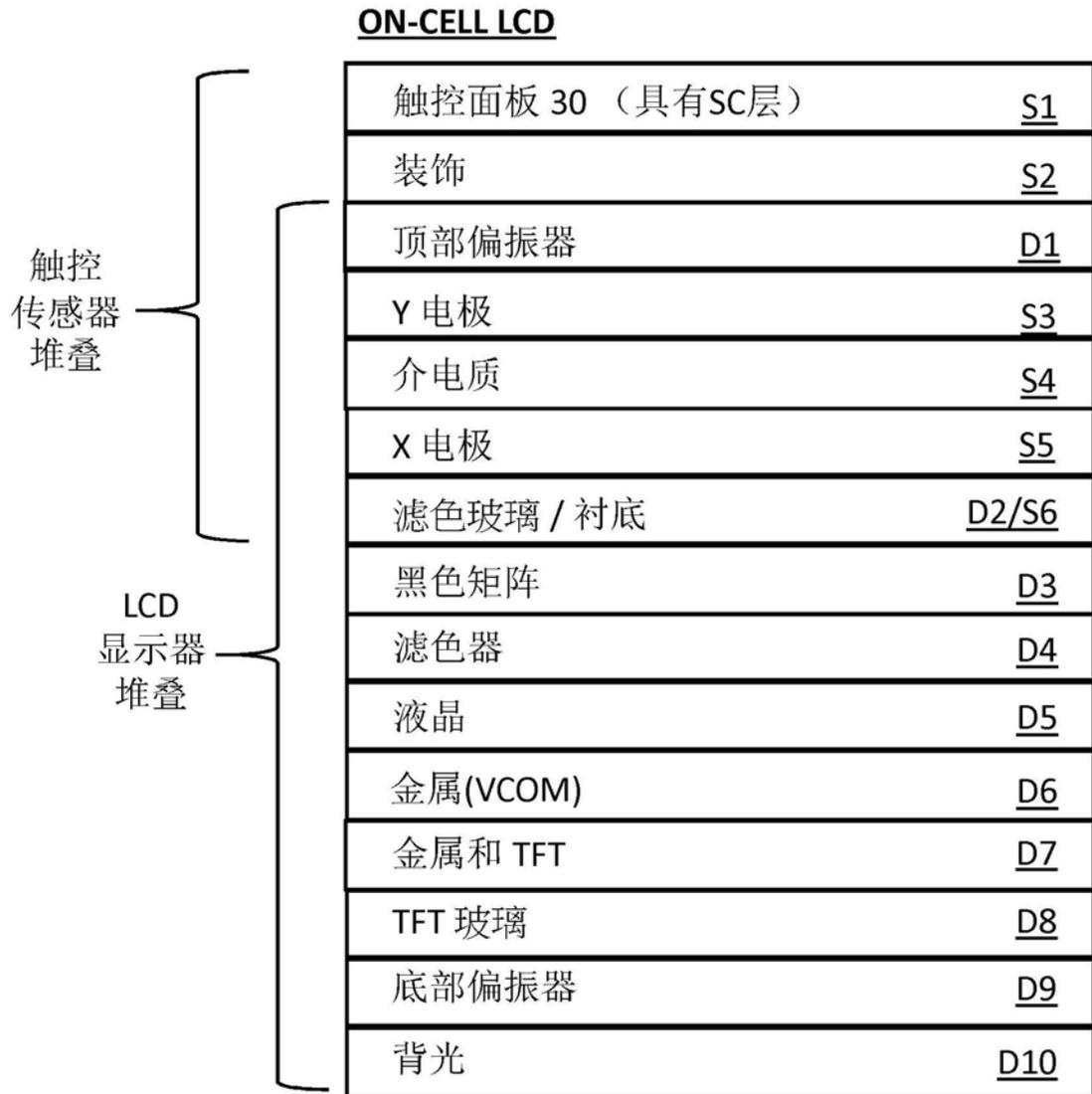


图14

混合IN-CELL LCD

触控 传感器 堆叠	触控面板 30 (具有SC层)	<u>S1</u>
	装饰	<u>S2</u>
	顶部偏振器	<u>D1</u>
	Y 电极	<u>S3</u>
	滤色玻璃 / 介电质	<u>D2/S4</u>
	黑色矩阵	<u>D3</u>
	滤色器	<u>D4</u>
	金属(VCOM / X 电极)	<u>D5/S5</u>
	液晶	<u>D6</u>
	金属(TFT)	<u>D7</u>
LCD 显示器 堆叠	TFT 玻璃	<u>D8</u>
	底部偏振器	<u>D9</u>
	背光	<u>D10</u>

图15

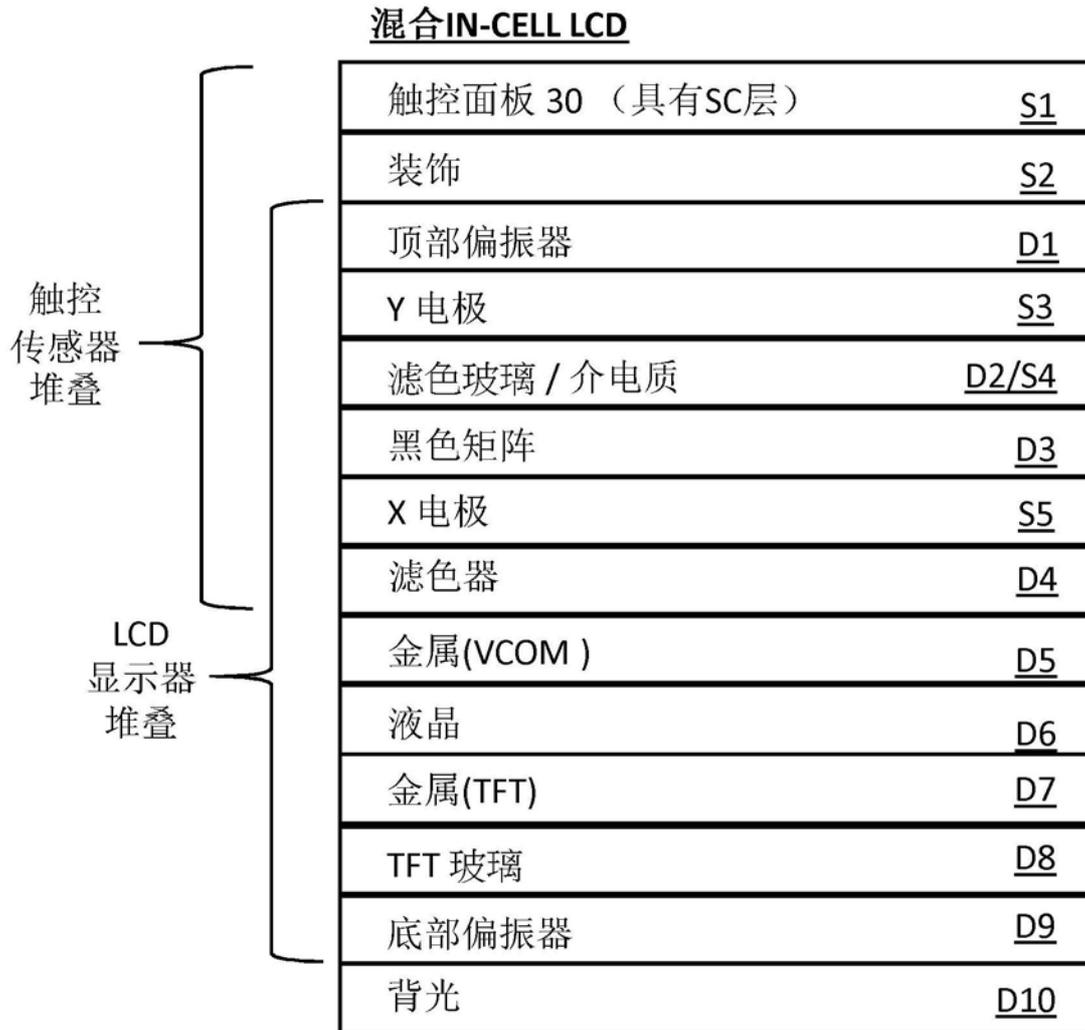


图16

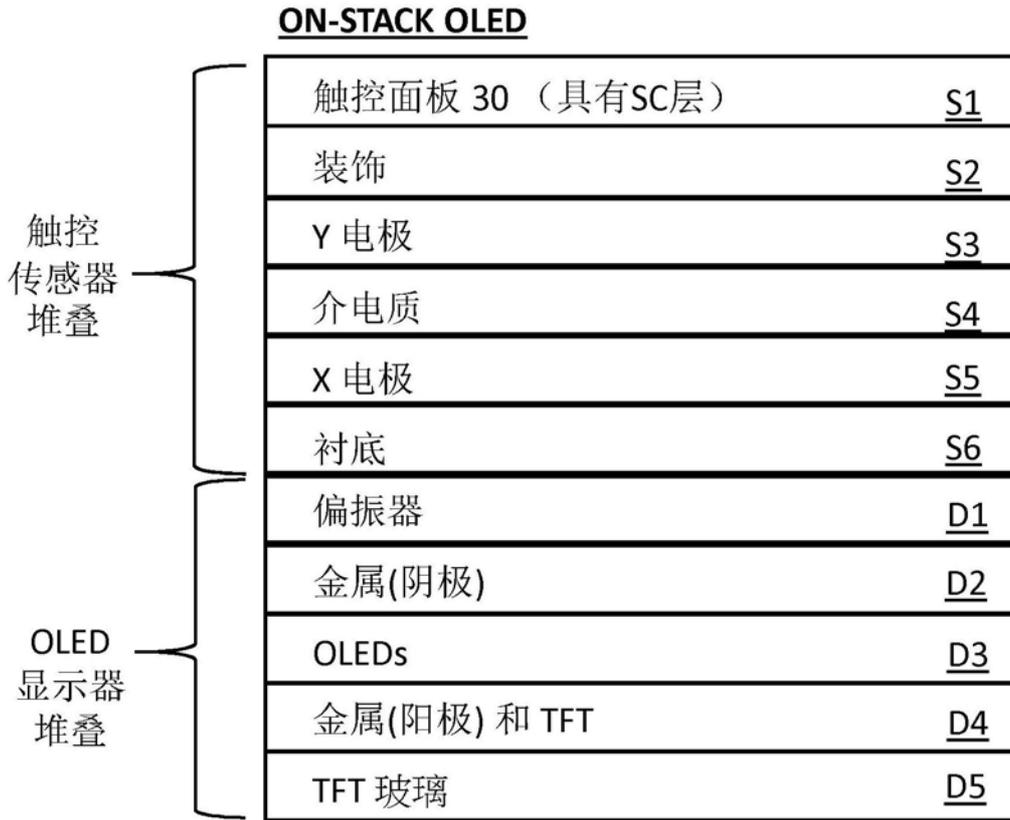


图17

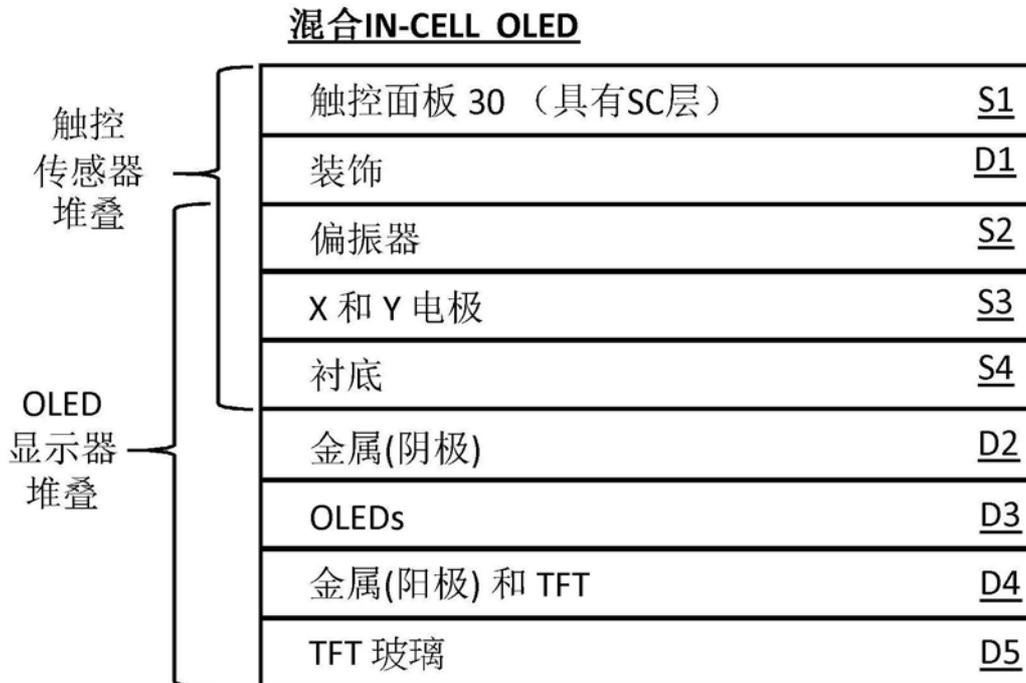


图18

混合IN-CELL OLED



图19

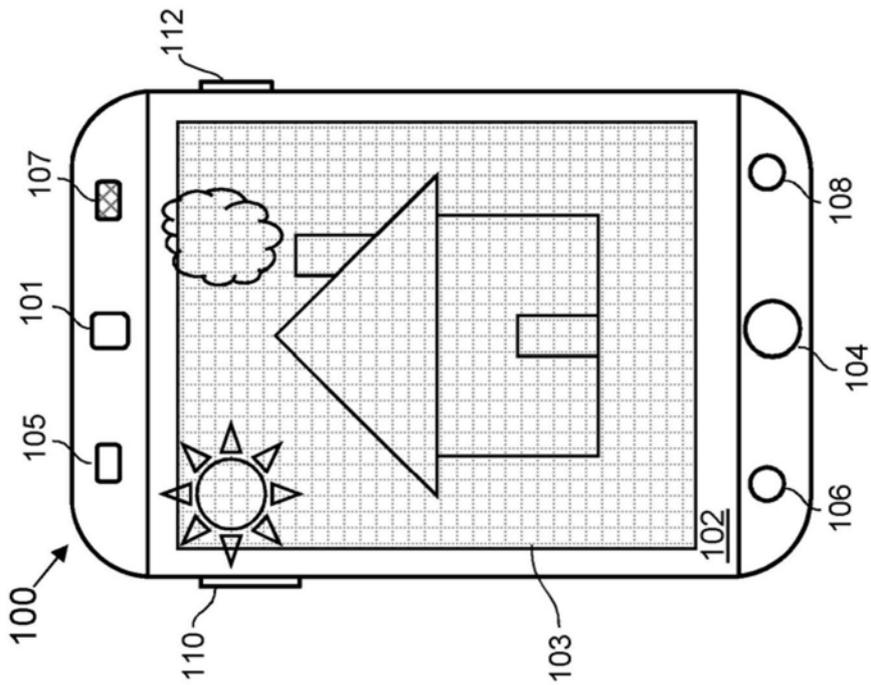


图20A

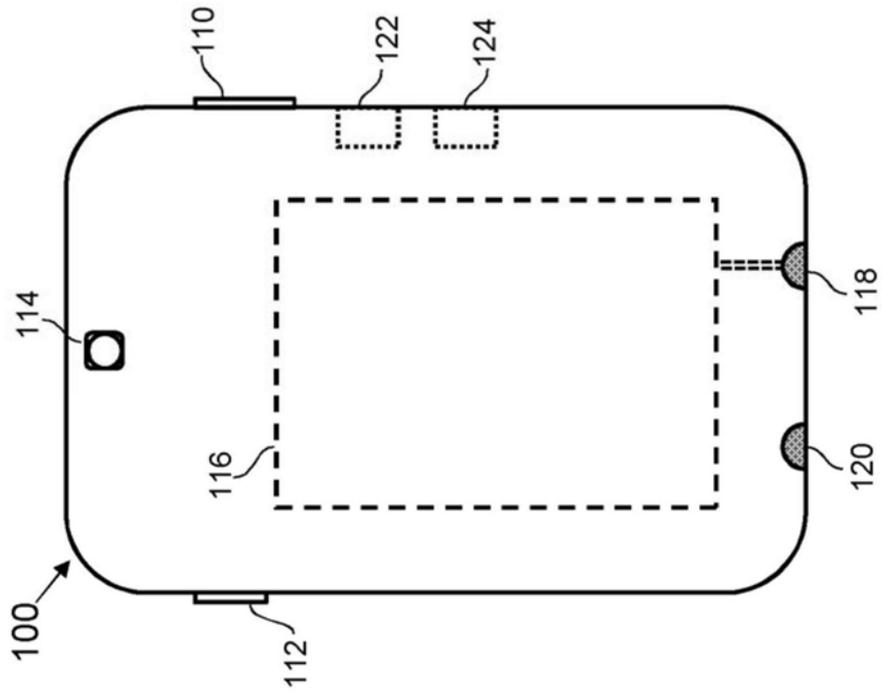


图20B

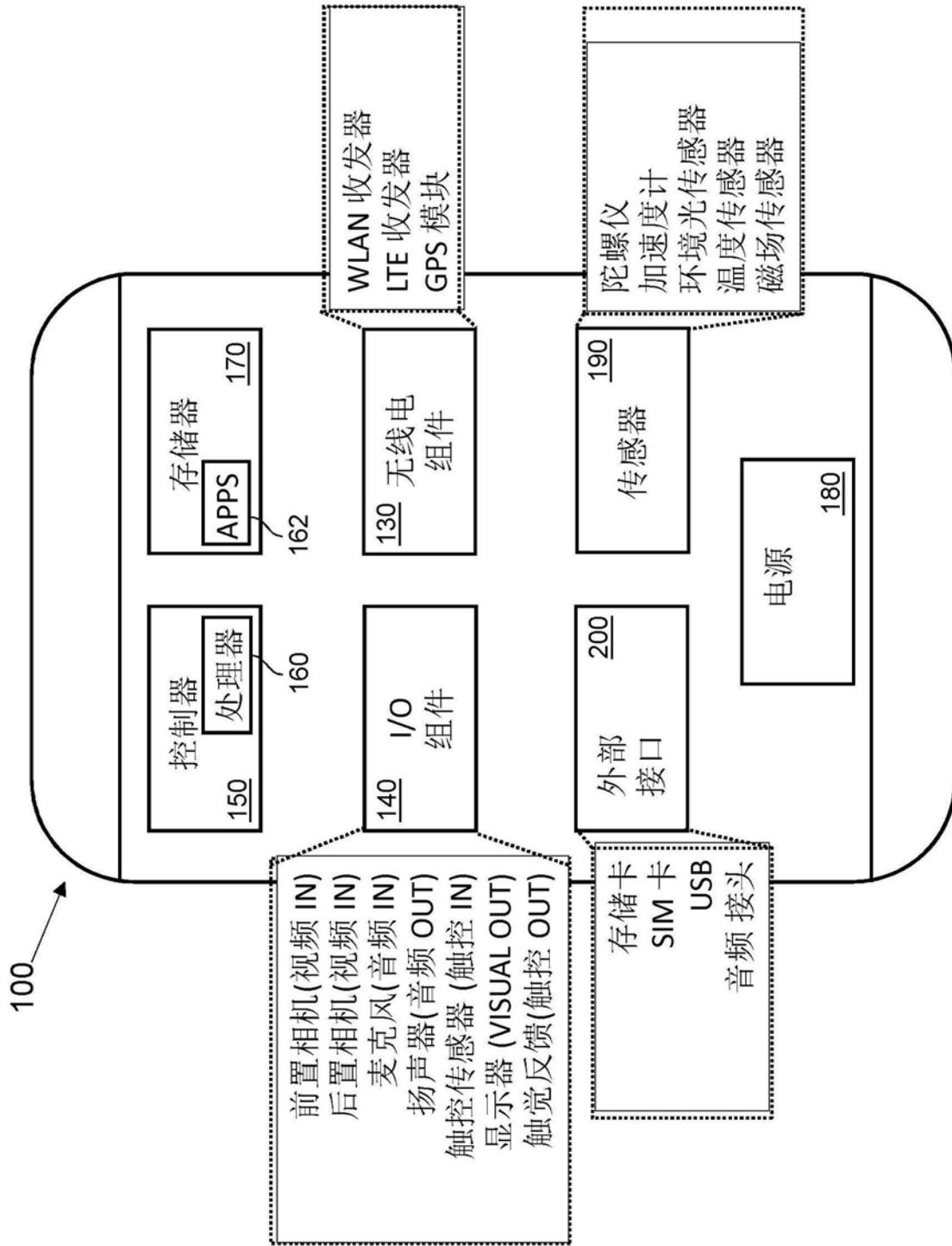


图21