



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109661752 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201780051873.7

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22)申请日 2017.08.30

代理人 韩香花 崔成哲

(30)优先权数据

2016-185904 2016.09.23 JP

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.02.22

H01Q 3/30(2006.01)

H01Q 21/06(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/031039 2017.08.30

H04B 7/06(2006.01)

H04M 1/02(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/055999 JA 2018.03.29

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 吉田昌史

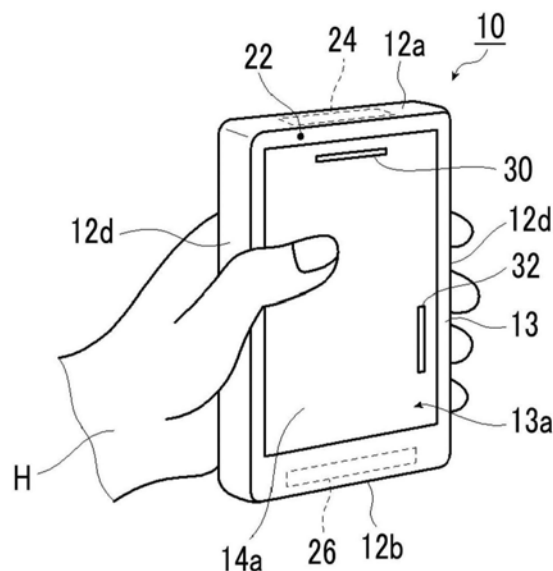
权利要求书1页 说明书22页 附图10页

(54)发明名称

移动通信终端

(57)摘要

本发明提供一种能够维持与外部的通信的移动通信终端。移动通信终端具有接近传感器、薄膜天线、框体天线及控制部,且接近传感器、薄膜天线、框体天线及控制部设置于框体内。框体的主成分优选为金属。



1. 一种移动通信终端,其具有框体,该移动通信终端的特征在于,具有接近传感器、薄膜天线、框体天线及控制部,所述接近传感器、所述薄膜天线、所述框体天线及所述控制部设置于所述框体内。
2. 根据权利要求1所述的移动通信终端,其中,所述框体的主成分为金属。
3. 根据权利要求2所述的移动通信终端,其中,所述金属为铝。
4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述薄膜天线为阵列天线。
5. 根据权利要求4所述的移动通信终端,其中,具有与所述阵列天线连接的相移器。
6. 根据权利要求1至3中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述薄膜天线为相控阵天线。
7. 根据权利要求1所述的移动通信终端,其中,所述薄膜天线具有点图案。
8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述接近传感器是利用了红外线的红外传感器。
9. 根据权利要求1至7中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述接近传感器包含所述框体天线。
10. 根据权利要求1至9中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述框体天线的最大长度为2cm以下。
11. 根据权利要求1至10中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述薄膜天线由线宽为 $3\mu\text{m}$ 以下的金属细线构成。
12. 根据权利要求11所述的移动通信终端,其中,所述薄膜天线的所述线宽为 $1.5\mu\text{m}$ 以下。
13. 根据权利要求1至12中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述薄膜天线的最大长度为2cm以下。
14. 根据权利要求1至13中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述框体为长方体状,所述接近传感器设置于所述框体的长边方向的一侧的端部。
15. 根据权利要求1至14中任意一项所述的移动通信终端,其中,所述框体具有开口,在所述开口设置有显示部,所述薄膜天线设置于所述显示部上且设置于所述开口的区域内。

移动通信终端

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能手机或平板电脑 (tablet) 等移动通信终端, 尤其涉及一种具有金属网格天线和接近传感器及设置于框体上的天线的移动通信终端。

背景技术

[0002] 目前, 智能手机或平板电脑等搭载有触摸面板的移动通信终端进行移动终端设备的高功能、小型化、薄型化及轻型化。这些移动通信终端中搭载有电话用天线、WiFi (Wireless Fidelity: 无线上网) 用天线、蓝牙 (Bluetooth) (注册商标) 用天线等多个天线。

[0003] 专利文献1中记载有在同时使用多个天线的移动终端装置中, 减少对人体的电波的放射量。

[0004] 专利文献1的移动终端装置具备多个天线、人感传感器及天线切换装置, 该天线切换装置能够将多个天线分别切换成使用状态或非使用状态且能够切换使用状态的各天线的放射图案。并且, 专利文献1的移动终端装置具有通信控制部, 该通信控制部根据人感传感器的输出结果来选择移动终端装置在通信中使用的天线。天线切换装置按照由选择部选择的电线的选择结果来选择通信中使用的天线, 将所选择的电线的切换成使用状态并根据人感传感器的输出切换所选择的电线的放射图案。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1: 日本特开2015-162733号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 在从2020年开始服务的下一代通信标准5G (世代) 下24.25~86GHz成为研究对象频率。与频带450MHz~3.6GHz的通信标准4G (世代) 的电波相比, 人体对这种高频率的电波的屏蔽较强, 人体对电波屏蔽的影响较大。

[0010] 移动通信终端的使用用途多样, 其使用方法也多样。通话时, 沿着单轴方向用单手握持, 并紧贴耳朵。在该情况下, 只有耳朵与移动通信终端接触, 但若在耳朵所接触的区域存在天线, 则该天线的接收效率显著降低。

[0011] 另一方面, 在玩游戏过程中或浏览动态图像时, 将移动通信终端横过来, 并用手握持两侧。在该情况下, 手仅与移动通信终端的两侧部分接触, 但若在两侧部分存在天线, 则该天线的接收效率显著降低。

[0012] 移动通信终端的天线配置于被称为边框部分的位于移动通信终端的周边的装饰部分的背后。但是, 增加移动通信终端的视觉辨认侧的显示画面所占据的比例并减少边框部分的开发正在进行, 天线的配置部位逐渐变窄。并且, 为了稳定地进行通信, 需要设置人体不接触的部位, 但如上所述, 通过移动通信终端的使用方法的多样化, 这种部位逐渐消失。并且, 一边看移动通信终端的画面一边移动时, 由于不存在未被人体屏蔽的天线, 因此

接收效率显著降低。

[0013] 并且,在移动通信终端中,喜好金属框体所具有的高级感,金属框体的电波吸收也与天线设置的限制有关联。

[0014] 专利文献1中,在移动终端装置的边框部分设置有天线,但现状为朝着去除边框部分的方向进行开发,存在无法在侧面设置天线的倾向。并且,位于移动终端装置的上下部分的天线在将移动终端装置横过来时与手指重叠,发生人体对天线的屏蔽。

[0015] 并且,专利文献1中,在框体上设置有多个天线,但未对波束成型 (beamforming) 进行任何考虑,因此在专利文献1的移动终端装置中,接收效率也会显著降低。如上所述,在移动通信终端中,由于各种限制,逐渐难以维持与外部的通信。

[0016] 本发明的目的在于消除基于前述现有技术的问题,并提供一种能够维持与外部的通信的移动通信终端。

[0017] 用于解决技术课题的手段

[0018] 为了实现上述目的,本发明提供一种具有框体的移动通信终端,该移动通信终端的特征在于,具有接近传感器、薄膜天线、框体天线及控制部,且接近传感器、薄膜天线、框体天线及控制部设置于框体内。

[0019] 框体的主成分优选为金属。金属优选为铝。

[0020] 薄膜天线优选为阵列天线。并且,优选具有与阵列天线连接的相移器。

[0021] 薄膜天线优选为相控阵天线。

[0022] 薄膜天线优选具有点图案。

[0023] 接近传感器优选为利用了红外线的红外传感器。并且,接近传感器优选包含框体天线。

[0024] 框体天线的最大长度优选为2cm以下。

[0025] 薄膜天线优选由线宽为3 μ m以下的金属细线构成。薄膜天线的线宽更优选为1.5 μ m以下。

[0026] 薄膜天线的最大长度优选为2cm以下。

[0027] 框体为长方体状,接近传感器优选设置于框体的长边方向的一侧的端部。

[0028] 并且,框体具有开口,在开口设置有显示部,薄膜天线优选设置于显示部上且开口的区域内。

[0029] 发明效果

[0030] 根据本发明,能够维持与外部的通信。

附图说明

[0031] 图1为表示本发明的实施方式的移动通信终端的示意性立体图。

[0032] 图2为表示本发明的实施方式的移动通信终端的示意性剖视图。

[0033] 图3为表示本发明的实施方式的移动通信终端的视觉辨认侧的结构示意图。

[0034] 图4为表示本发明的实施方式的移动通信终端的背面侧的结构示意图。

[0035] 图5为表示本发明的实施方式的移动通信终端的侧面侧的示意性剖视图。

[0036] 图6为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第1例的示意性俯视图。

- [0037] 图7为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第1例的示意性剖视图。
- [0038] 图8为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第2例的示意性剖视图。
- [0039] 图9为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第3例的示意性剖视图。
- [0040] 图10为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第4例的示意图。
- [0041] 图11为表示本发明的实施方式的移动通信终端的薄膜天线的结构的示意性剖视图。
- [0042] 图12为表示本发明的第2实施方式的移动通信终端的示意图。
- [0043] 图13为表示天线的切换的流程图。
- [0044] 图14为表示天线的第1例的示意图。
- [0045] 图15为表示天线的第2例的示意图。
- [0046] 图16为用于说明第1金属膜形成工序的示意性剖视图。
- [0047] 图17为用于说明抗蚀剂膜形成工序的示意性剖视图。
- [0048] 图18为用于说明第2金属膜形成工序的示意性剖视图。
- [0049] 图19为用于说明抗蚀剂膜去除工序的示意性剖视图。
- [0050] 图20为用于说明导电部形成工序的示意性剖视图。

具体实施方式

- [0051] 以下,根据附图所示的优选实施方式,详细说明本发明的移动通信终端。
- [0052] 另外,以下表示数值范围的“~”包含两侧所记载的数值。例如, ε 为数值 α ~数值 β 是指 ε 的范围为包含数值 α 和数值 β 的范围,若以数学记号表示,则为 $\alpha \leq \varepsilon \leq \beta$ 。
- [0053] “以具体的数值表示的角度”、“平行”、“垂直”及“正交”等角度,若没有特别记载,则包含在相应的技术领域通常允许的误差范围。
- [0054] 并且,“相同”及“全部”等包含在相应的技术领域通常允许的误差范围。
- [0055] 透明是指透光率在波长400~800nm的可见光波长区域中至少为60%以上,优选为75%以上,更优选为80%以上,进一步优选为85%以上。
- [0056] 透光率例如使用JIS(日本工业标准)K 7375:2008中规定的“塑料-总光线透射率及总光线反射率的求法”测定。
- [0057] 图1为表示本发明的实施方式的移动通信终端的示意性立体图,图2为表示本发明的实施方式的移动通信终端的示意性剖视图。
- [0058] 图1所示的移动通信终端10具有框体12。移动通信终端10具有接近传感器22、框体天线、薄膜天线及控制部20(参考图2),且接近传感器22、框体天线、薄膜天线及控制部20(参考图2)设置于框体12内。框体12例如为长方体状,接近传感器22设置于框体12的长边方向的一侧的端部。
- [0059] 移动通信终端10中,为了确保显示部16的显示区域(未图示),存在加大框体12的开口13a并缩小边框部分13的倾向,边框部分13的宽度较窄。

[0060] 移动通信终端10中,显示部16的显示区域(未图示)位于开口13a。将移动通信终端10的开口13a侧也称为视觉辨认侧。

[0061] 移动通信终端10例如被称为智能手机、平板电脑或智能手表等,并且,也被称为行动器件(mobile device)。

[0062] 在此,框体12的上表面12a为长方体状的框体12的长边方向的一侧的端部侧的表面,框体12的下表面12b为长边方向的另一侧的端部侧的表面。框体12的侧面12d为与长边方向正交的短边方向的端部侧的表面。框体12的上部为长方体状的框体12的长边方向的一侧的端部,框体12的下部为长边方向的另一侧的端部。

[0063] 如图1所示,当用一只手H握持框体12时,上表面12a为食指侧的端面,下表面12b为小指侧的端面。侧面12d为用一只手H握持框体12时,拇指接触的端面或拇指以外的手指接触的端面。

[0064] 用一只手H握持上述框体12均为框体12的朝向与手H的相对位置关系不变而用一只手H握持。即,为以将框体12置于平台上的状态,不改变框体12的朝向而用一只手H握持。

[0065] 作为框体天线,例如第1框体天线24设置于框体12的上表面12a。第2框体天线26设置于框体12的下表面12b。

[0066] 薄膜天线设置于显示部16上且框体12的开口13a区域内。具体而言,薄膜天线设置于显示部16上的触摸传感器部14上且与开口13a面对的位置。

[0067] 移动通信终端10具有上述结构以外的结构。例如,如图2所示,移动通信终端10具有触摸传感器部14、显示部16、通信部18及控制部20。

[0068] 关于触摸传感器部14,将在后面详细说明,若用手指等触摸传感器部15(参考图3),则在静电电容式的情况下,所触摸的位置产生静电电容的变化,由控制部20检测该静电电容的变化而确定所触摸的位置的坐标。

[0069] 控制部20具备通常的触摸传感器的位置检测中所利用的公知的控制电路(未图示)。另外,若触摸传感器部14为静电电容式,则适当利用静电电容式的控制电路,若触摸传感器部14为电阻膜式,则适当利用电阻膜式的控制电路。

[0070] 触摸传感器部14与液晶显示装置等的显示部16一同使用,设置于显示部16上。因此,触摸传感器部14为了识别在显示部16中显示的图像,与显示部16的显示图像相对应的区域为透明。

[0071] 可以对触摸传感器部14赋予抗反射层等功能层。

[0072] 触摸传感器部14例如经由透明层17设置于显示部16上。

[0073] 若透明层17为光学上透明且具有电绝缘性,且能够稳定地固定触摸传感器部14,则其结构并没有特别限定。作为透明层17,例如能够使用光学上透明的粘合剂(OCA, Optical Clear Adhesive)及UV(Ultra Violet:紫外线)固化树脂等光学上透明的树脂(OCR, Optical Clear Resin)。并且,透明层17可以局部中空。

[0074] 另外,也可以为不设置透明层17而在显示部16上隔开间隙分开设置触摸传感器部14的结构。将该间隙也称为气隙(air gap)。

[0075] 显示部16只要能够将包括动态图像等的规定的图像显示于画面上,则并没有特别限定,例如能够使用液晶显示装置、有机EL(Organic Electro Luminescence:有机电致发光)显示装置及电子纸等。

[0076] 通信部18将语音数据、字符数据及图像数据等各种数据发送至外部,并且,从外部接收上述各种数据。通过通信部18,能够经由天线发送上述各种信息的发送信号,并能够将接收信号接收,能够与外部设备等外部进行信息的授受,即与外部的通信。通信部18若能够进行上述各种数据的收发,则其结构并没有特别限定,能够适当利用移动通信终端中所利用的结构。此外,移动通信终端10具有用于进行语音数据的授受的麦克风及扬声器等。此外,例如通信部18具有在智能手机等中标准地使用的公知的结构,具备存储上述各种数据的存储器、将上述各种数据转换成RF (Radio Frequency:射频) 信号等高频的发送信号的电路及将接收信号转换成可利用的数据形式的电路、用于通话的语音处理部、以及用于进行各种运算的运算部等。

[0077] 接近传感器22以非接触方式检测物体是否已靠近框体12,当检测出靠近时,例如将检测信号输出至控制部20。

[0078] 接近传感器22例如设置于框体12的上表面12a侧的边框部分13。通话时紧贴耳朵,通过将接近传感器22设置于框体12的上表面12a侧的边框部分13,能够检测已紧贴耳朵。

[0079] 作为接近传感器22,能够适当利用公知传感器,例如能够使用利用了红外线的红外传感器。红外传感器通过出射红外线并接收由红外线反射的反射光而非接触方式检测物体的存在。红外传感器例如在接收到由红外线反射的反射光时,向控制部20输出检测信号。例如,当由控制部20接收到检测信号时,判定为有人在使用移动通信终端10。

[0080] 除了红外传感器以外,例如也能够使用检测光的强度、光的亮度或光的辉度等照度的照度传感器。通过预先规定照度的阈值,当由照度传感器获得的照度为阈值以下时,控制部20中能够判定为有人在使用移动通信终端10。

[0081] 第1框体天线24及第2框体天线26能够利用各种天线。作为第1框体天线24及第2框体天线26,例如能够利用线状天线、贴片天线(patch antenna)等,及包括其变形在内的任意天线。除了这些天线以外,能够使用偶极天线(dipole antenna)及单极天线(monopole antenna)。

[0082] 并且,第1框体天线24及第2框体天线26根据所利用的频率来确定长度等大小。例如,在频率为24.25~86GHz的通信标准5G(世代)下,最大长度为2cm以下。

[0083] 作为薄膜天线,例如设置有第1阵列天线30和第2阵列天线32这2个天线。第1阵列天线30设置于触摸传感器部14的表面14a且与开口13a面对的框体12的上表面12a附近。第2阵列天线32设置于触摸传感器部14的表面14a且与开口13a面对的一侧的侧面12d附近。另外,触摸传感器部14的表面14a侧为移动通信终端10的视觉辨认侧。

[0084] 薄膜天线并不限定于上述阵列天线,能够根据用途、所利用的频率来使用各种天线。从指向性的观点考虑,能够使用阵列天线及相控阵天线。

[0085] 控制部20控制触摸传感器部14、显示部16及通信部18的动作。在接收到接近传感器22的检测信号时,即有人在使用移动通信终端10时,例如即使手指等触摸到触摸传感器部14的传感器部15(参考图3),控制部20也不会检测该触摸。即,关闭(off)触摸传感器部14的触摸灵敏度。

[0086] 图3为表示本发明的实施方式的移动通信终端的视觉辨认侧的结构的示意图,

[0087] 图4为表示本发明的实施方式的移动通信终端的背面侧的结构的示意图,图5为本发明的实施方式的移动通信终端的侧面侧的示意性剖视图。图3~图5中,对与图1及图2所

示的移动通信终端10相同的结构物标注相同符号,并省略其详细的说明。

[0088] 如图3所示,移动通信终端10中,第1阵列天线30和第2阵列天线32设置于触摸传感器部14。虽然第1阵列天线30和第2阵列天线32的配置位置和配置朝向不同,但作为天线为相同的结构。

[0089] 第1阵列天线30为具备多个天线元件30a的、在一定的激励条件下供电的天线。第1阵列天线30具有天线元件30a在直线上有规则地配置的点图案。第1阵列天线30的视觉辨认侧的图案即框体12的表面侧的图案为点图案。

[0090] 第2阵列天线32为具备多个天线元件32a的、在一定的激励条件下供电的天线。第2阵列天线32具有天线元件32a在直线上有规则地配置的点图案。第2阵列天线32的视觉辨认侧的图案即框体12的表面侧的图案为点图案。

[0091] 第1阵列天线30及第2阵列天线32根据所利用的频率来确定长度L。例如,在频率为24.25~86GHz的通信标准5G(世代)下,长度L为2cm以下。在此,长度L在第1阵列天线30中为从配置有多个天线元件30a的一端至一端为止的长度,在第2阵列天线32中为从配置有多个天线元件32a的一端至一端为止的长度。

[0092] 另外,通过设置第1阵列天线30及第2阵列天线32,使用包括第1框体天线24及第2框体天线26的多个天线,从第1阵列天线30及第2阵列天线32分别发送不同的数据,并利用多个天线同时接收数据,由此能够将通信高速化。例如,当使用第1阵列天线30及第2阵列天线32这2个天线,从各天线发送了不同的信号时,能够实现2倍的速度。该技术被称为MIMO(Multi-Input Multi-Output:多输入-多输出)。

[0093] 如图4及图5所示,第1阵列天线30中,各天线元件30a经由设置于触摸传感器部14的背面14b的配线31与相移器34电连接。相移器34与分配合成电路36电连接。

[0094] 触摸传感器部14的背面14b侧为移动通信终端10的背面侧。

[0095] 相移器34个别地与各天线元件30a连接,将从对应的天线元件30a输出的高频的发送信号的相位进行相移。相移量例如由控制部20进行控制。

[0096] 将发送信号的相位位移相当于改变由多个天线元件30a构成的第1阵列天线30的指向性。通过利用控制部20控制相移量,能够从天线沿特定的方向放射电波。即,能够控制所发送的电波的指向性来实现波束成型。

[0097] 如上所述,将从各天线元件30a输出的高频的发送信号的相位进行位移与接收来自某一特定方向的范围的电波是等价的。

[0098] 并且,由天线元件30a接收并通过相移器34进行相移的接收信号被输出至分配合成电路36而进行合成。

[0099] 并且,与上述各天线元件30a同样地,相移器34将从第2阵列天线32的各天线元件32a输出的高频的发送信号的相位进行相移。相移量例如由控制部20进行控制。

[0100] 并且,由天线元件32a接收并通过相移器34进行相移的接收信号被输出至分配合成电路36而进行合成。

[0101] 如图4所示,第2阵列天线32中,各天线元件32a经由配线33与相移器34电连接。相移器34与分配合成电路36电连接。虽未图示,第2阵列天线32的配线33也与图5所示的配线31同样地设置于触摸传感器部14的背面14b。

[0102] 各分配合成电路36分别与天线切换部40电连接。另外,天线切换部40与控制部20

电连接。

[0103] 分配合成电路36分配从放射图案切换部42发送的高频的发送信号,并对第1阵列天线30的各天线元件30a及第2阵列天线32的各天线元件32a供电。并且,分配合成电路36对通过第1阵列天线30及第2阵列天线32接收并通过相移器34调整了相位的接收信号进行合成并发送至放射图案切换部42。

[0104] 第1阵列天线30及第2阵列天线32的供电方式均为电压供电。电压供电是指在供电点上电压成为最大且电流成为最小的供电方式。

[0105] 天线切换部40具有放射图案切换部42。

[0106] 天线切换部40切换到底使用第1框体天线24及第2框体天线26和第1阵列天线30及第2阵列天线32中的哪个天线,选择要使用的天线,而所选择的天线成为使用的状态。天线的切换即所利用的天线的选择由控制部20进行。由控制部20选择的天线利用于与外部的通信。

[0107] 放射图案切换部42对从第1阵列天线30及第2阵列天线32发送的发送信号的放射图案进行调整,能够适当利用公知的切换部。放射图案切换部42例如包含多个接地导体部。通过控制部20切换各天线的供电点与各接地导体部的连接,由此在接地导体中流动的电流的流动方向发生变化。其结果,来自天线的发送信号的放射图案被切换。

[0108] 图3中,例如在第1阵列天线30中,能够将放射图案切换为放射束B1或放射束B2。并且,第2阵列天线32中,也能够将放射图案切换为放射束B1或放射束B2。

[0109] 在此,当频率为数十GHz时,直线性非常高,也不易衍射,若在发送时不将包含发送信号的电波设为射束状来改变放射方向,则有可能无法将发送信号发送至基站。如上所述,由于能够控制所发送的电波的指向性,因此即使在频率为数十GHz的情况下,也能够发送时将包含发送信号的电波设为射束状来改变放射方向,并将发送信号发送至基站。由此,能够与外部进行信息的授受。

[0110] 上述放射束B1及放射束B2分别是指向性受控制而缩小扩展从而电波的发送方向受限的射束。

[0111] 由第1阵列天线30及第2阵列天线32和相移器34构成相控阵天线。若为相控阵天线,则即使为直线性较高的电波,也能够进行收发。

[0112] 另外,即使没有相移器34,用第1阵列天线30及第2阵列天线32也能够获得特定的指向性图案,但在沿特定的朝向发送电波等,无法改变电波的发送方向的朝向。

[0113] 另外,第1阵列天线30及第2阵列天线32在触摸传感器部14中与传感器部15设置为一体,但并不限于此,也可以与触摸传感器部14分开设置,例如可以为在触摸传感器部14的表面14a或背面14b设置有第1阵列天线30及第2阵列天线32的结构。

[0114] 框体12的主成分优选为金属。通过由金属构成框体12,能够提高设计性。当由金属构成框体12时,金属具有吸收电波的性质,因此第1框体天线24及第2框体天线26的接收灵敏度降低。另一方面,在利用电波发送发送信号时,需要考虑吸收而提高电波的输出。相对于此,由于作为薄膜天线的第1阵列天线30及第2阵列天线32设置于开口13a,因此不会产生上述接收灵敏度的降低,不提高电波的输出而能够发送电波。

[0115] 主成分是指含量为85质量%以上。并且,作为构成框体12的金属,例如为铝。当铝为主成分时,铝的含量为85质量%以上。

[0116] 由金属构成了框体12,但金属不仅包括单一金属,而且还包括由多个金属元素构成的合金。

[0117] 图6为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第1例的示意性俯视图,图7为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第1例的示意性剖视图。

[0118] 图8为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第2例的示意性剖视图,图9为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第3例的示意性剖视图,图10为表示本发明的实施方式的移动通信终端的触摸传感器部的第4例的示意图。

[0119] 触摸传感器部14例如具有透明基板、设置于透明基板的至少一个表面上的检测电极、设置于透明基板的至少一个表面上且与检测电极电连接的周边配线部。

[0120] 具体而言,如图6所示,触摸传感器部14形成有多个第1检测电极52,该多个第1检测电极52在透明基板50的表面50a上分别沿着第1方向D1延伸且在与第1方向D1正交的第2方向D2上并列配置,与多个第1检测电极52电连接的多个第1周边配线53彼此相邻排列。多个第1周边配线53在透明基板50的一边50c上汇集在1个端子56。将多个第1周边配线53统称为第1周边配线部60。

[0121] 在透明基板50的背面50b(参考图7)上形成有多个第2检测电极54,该多个第2检测电极54分别沿着第2方向D2延伸且在第1方向D1上并列配置,与多个第2检测电极54电连接的多个第2周边配线55彼此相邻排列。多个第2周边配线55在透明基板50的一边50c上汇集在1个端子56。将多个第2周边配线55统称为第2周边配线部62。

[0122] 第2检测电极54以相对于第1检测电极52重叠至少一部分并分开的方式配置成层状。更具体而言,在从相对于透明基板50的一侧的表面为垂直的方向Dn(参考图7)观察时,第2检测电极54以相对于第1检测电极52重叠至少一部分的方式配置。第1检测电极52和第2检测电极54重叠的层叠方向为与上述垂直的方向Dn(参考图7)相同的方向。传感器部15由多个第1检测电极52和多个第2检测电极54构成。

[0123] 如图6及图7所示,通过在1个透明基板50的表面50a设置第1检测电极52并在背面50b设置第2检测电极54,即使透明基板50收缩,也能够减小第1检测电极52与第2检测电极54之间的位置关系的偏移。

[0124] 第1检测电极52及第2检测电极54均由金属细线58构成,具有具备开口部的网格图案。关于第1检测电极52及第2检测电极54的网格图案,将在后面详细说明。

[0125] 第1周边配线53及第2周边配线55可以由金属细线58形成,并且,也可以由线宽及厚度等与金属细线58不同的导电配线构成。第1周边配线53及第2周边配线55例如可以由带状的导体形成。关于触摸传感器部14的各构成部件,将在后面详细说明。

[0126] 如上所述,触摸传感器部14只要具有由金属细线58构成的网格图案,则并不限定于静电电容式触摸传感器,也可以为电阻膜式触摸传感器。在电阻膜式触摸传感器中,传感器部15也由多个第1检测电极52和多个第2检测电极54构成。

[0127] 在触摸传感器部14中,透明基板50中,在俯视时多个第1检测电极52和多个第2检测电极54重叠配置的区域为传感器部15。传感器部15由第1检测电极52和多个第2检测电极54构成。

[0128] 传感器部15在静电电容式触摸传感器中为能够检测手指等的接触即触摸的区域。

在显示部16(参考图2)的显示区域(未图示)上重叠传感器部15,从而触摸传感器部14配置于显示部16上。因此,传感器部15也为可见区域。若在显示区域上显示图像,则传感器部15成为图像显示区域。

[0129] 在透明基板50中形成有第1周边配线部60及第2周边配线部62的区域例如设置有具有遮光功能的装饰部(未图示)。通过设置装饰部,第1周边配线部60及第2周边配线部62成为不可见。

[0130] 作为装饰部,只要能够使第1周边配线部60及第2周边配线部62成为不可见,则其结构并没有特别限定,能够使用公知的装饰层。能够使用丝网印刷法、凹版印刷法及胶板(offset)印刷法等各种印刷法、转印法、以及蒸镀法来形成装饰部。

[0131] 不可见是指无法视觉辨认第1周边配线部60及第2周边配线部62,在由10名观察者进行观察的情况下,将无1人视觉辨认到的情况称为不可见。

[0132] 触摸传感器部14并不限于图6及图7所示的结构,例如如图8所示的触摸传感器部14那样,可以为在1个透明基板50、51上设置有1个检测电极的结构。触摸传感器部14也可以为如下结构:在1个透明基板50的表面50a设置有第1检测电极52,且在透明基板50的背面50b层叠有经由粘接层59在表面51a设置有第2检测电极54的透明基板51。另外,透明基板51为与透明基板50相同的结构。粘接层59能够使用与上述透明层17相同的材料。图8中,重叠第1检测电极52和第2检测电极54的层叠方向也为与垂直的方向Dn相同的方向。

[0133] 并且,触摸传感器部14中,设为设置第1检测电极52和第2检测电极54这2个检测电极的结构,但并不限于此。例如,如图9所示,可以为在1个透明基板50的表面50a设置第1检测电极52的结构。

[0134] 并且,触摸传感器部14可以为具有与检测电极电绝缘的虚设电极的结构。在该情况下,如图10所示,可以为在多个第1检测电极52在第2方向D2上的彼此之间具有与第1检测电极52电绝缘的虚设电极64的结构。

[0135] 第1检测电极52和虚设电极64以设置有间隙65的方式配置。虚设电极64通过间隙65与第1检测电极52电绝缘,不发挥作为检测电极的功能。

[0136] 虚设电极64通过间隙65与第1检测电极52电绝缘,除此以外,为与第1检测电极52相同的网格图案。虚设电极64能够通过制作网格图案之后,制作第1检测电极52时,在不全部去除位于第1检测电极52之间的网格图案,而是仅去除成为间隙65的网格图案的区域而形成。

[0137] 另外,图10中,以第1检测电极52为例进行了说明,但关于第2检测电极54,也与第1检测电极52同样地设为设置有上述虚设电极64的结构。

[0138] 如图11所示,第1阵列天线30设置于透明基板50的表面50a中相当于开口13a的区域。并且,关于第2阵列天线32虽未图示,但与第1阵列天线30同样地设置于透明基板50的表面50a中相当于开口13a的区域。天线元件30a及天线元件32a较小,难以被视觉辨认,第1阵列天线30及第2阵列天线32的可见性均较低。因此,即使在开口13a设置第1阵列天线30及第2阵列天线32,也可以抑制被视觉辨认。如此,不会对可见性带来影响而能够设置天线,因此能够设置于不会受到由金属制框体12引起的电波吸收的影响且电波难以被人体屏蔽的部位。

[0139] 天线元件30a及天线元件32a的线宽w优选为 $0.5\sim 5.0\mu\text{m}$,上限值优选为 $3\mu\text{m}$ 以下,

上限值进一步优选为 $1.5\mu\text{m}$ 以下。若线宽 w 为 $0.5\sim 5.0\mu\text{m}$,则能够降低第1阵列天线30及第2阵列天线32的可见性。若线宽 w 超过 $5.0\mu\text{m}$,则第1阵列天线30的天线元件30a及第2阵列天线32的天线元件32a容易被观察到。另一方面,若线宽 w 小于 $0.5\mu\text{m}$,则天线元件30a及天线元件32a的表面电阻变高,在电波的收发时产生发热,第1阵列天线30及第2阵列天线32的特性会劣化。关于上限值,通过优选设为 $3\mu\text{m}$ 以下、更优选设为 $1.5\mu\text{m}$ 以下,能够满足天线元件30a及天线元件32a的可见性和表面电阻的降低这两方面。

[0140] 天线元件30a及天线元件32a的线宽 w 例如能够使用光学显微镜、激光显微镜及数字显微镜等进行测定。

[0141] 在从倾斜方向的可见性的观点上,天线元件30a及天线元件32a的膜厚优选为 $0.1\sim 10\mu\text{m}$,更优选为 $0.3\sim 5\mu\text{m}$,最优选为 $0.5\sim 4\mu\text{m}$ 。

[0142] 在对天线元件30a及天线元件32a进行了黑化处理的情况下,不需要在意从基于膜厚的倾斜方向被视觉辨认,即可见性。黑化处理能够使用通常已知的黑化处理。也能够使用日本特开2015-082178号公报中所记载的含碲的盐酸处理。

[0143] 移动通信终端10中,作为天线,设置框体天线和薄膜天线并区分使用各天线,由此能够始终利用适于与外部的通信的天线。因此,即使存在电波因人体的接触等而被屏蔽的天线,也能够进行电波的收发,能够维持与外部的通信。由此,能够稳定地进行与外部的通信。尤其,即使在由金属等吸收电波的效果较大的材料构成框体12的情况下,也能够维持与外部的通信,并能够稳定地进行与外部的通信。

[0144] 移动通信终端10中,在检测信号从接近传感器22输出至控制部20的情况下,判定为人体存在于指定范围内时,经由控制部20,通过天线切换部40停止利用第1框体天线24的收发。即,停止利用第1框体天线24。并且,设为通过天线切换部40能够利用第1阵列天线30及第2阵列天线32中的至少一个天线。即,设为能够进行收发的状态。即使在该情况下,也能够维持与外部的通信,并能够稳定地进行与外部的通信。

[0145] 移动通信终端10中,也可以根据自身的姿势的朝向来切换天线。移动通信终端10中,通过加速度传感器及倾斜传感器等传感器可知自身的姿势。因此,当移动通信终端10的上表面12a朝上时,由控制部20判定为侧面12d被握持,并通过天线切换部40进行切换,以便利用第1框体天线24、第2框体天线26及第1阵列天线30中的至少一个天线。

[0146] 并且,当一方的侧面12d朝上时,由控制部20判定为将移动通信终端10横过来握持,并通过天线切换部40进行切换,以便利用第1阵列天线30及第2阵列天线32中的至少一个天线,而不是利用第1框体天线24及第2框体天线26。第1阵列天线30设置于上表面12a侧,因此优选使用第2阵列天线32。

[0147] 可以根据天线的配置,预先设定适于移动通信终端10的每种姿势的天线,并将其存储于控制部20。由此,控制部20中,能够根据移动通信终端10的姿势,容易确定要利用的天线。即使在该情况下,也能够维持与外部的通信,并能够稳定地进行与外部的通信。

[0148] 接着,对移动通信终端10的第2实施方式进行说明。

[0149] 图12为表示本发明的第2实施方式的移动通信终端的示意图,图13为表示天线的切换的流程图。

[0150] 图12所示的移动通信终端10a中,对与图1~图5所示的移动通信终端10相同的结构物标注相同符号,并省略其详细的说明。

[0151] 与图1~图5所示的移动通信终端10相比,图12所示的移动通信终端10a的不同点在于:未设置接近传感器22;具有测定第1框体天线24的阻抗的功能;由控制部20使用第1框体天线24的阻抗来判定人体是否存在于指定范围内,其以外的结构与图1~图5所示的移动通信终端10相同。

[0152] 图12所示的移动通信终端10a中,由第1框体天线24构成接近传感器。

[0153] 移动通信终端10中,根据接近传感器22的检测信号切换了天线,但移动通信终端10a中,使用第1框体天线24的阻抗,如图13所示那样切换天线。

[0154] 第1框体天线24的阻抗的测定中只要能够测定阻抗,则并没有特别限定,能够适当利用公知的耦合器。阻抗的测定中例如使用定向耦合器。已知定向耦合器利用于即时阻抗信息,例如天线的阻抗的测定值的获得。对控制部20输出阻抗的测定值,通过控制部20判定人体是否存在于指定范围内。

[0155] 如图13所示,首先,由控制部20测定第1框体天线24的阻抗(步骤S10)。

[0156] 接着,将第1框体天线24的阻抗的测定值输出至控制部20,使用阻抗的测定值,由控制部20判定人体是否存在于指定范围内(步骤S12)。

[0157] 预先求出第1框体天线24的阻抗的测定值与距人体的距离的关系,例如预先存储于控制部20。在步骤S12中,控制部20中根据第1框体天线24的阻抗的测定值来判定人体是否存在于指定范围内。

[0158] 在步骤S12中,当判定为人体存在于指定范围内时,经由控制部20,通过天线切换部40停止利用第1框体天线24的收发。即,停止利用第1框体天线24。并且,设为通过天线切换部40能够利用第1阵列天线30及第2阵列天线32中的至少一个天线,使用第1阵列天线30及第2阵列天线32中的至少一个天线(步骤S14)来进行收发。

[0159] 另一方面,在步骤S12中,当判定为人体不存在于指定范围内时,继续使用第1框体天线24(步骤S16)。

[0160] 例如,预先设定测定第1框体天线24的阻抗的时间间隔,反复进行上述步骤S10及步骤S12,始终利用适于收发的天线。即使在该情况下,也能够维持与外部的通信,并能够稳定地进行与外部的通信。

[0161] 天线的切换中使用了第1框体天线24的阻抗,但也能够将触摸传感器部14的被称为悬停(hover)的功能作为利用接近传感器而利用。在该情况下,触摸传感器部14中,预先设定框体12的上表面12a侧的范围,若在通话等时使面部靠近框体12,则能够由触摸传感器部14检测面部,并由控制部20判定为人体存在于指定范围内。

[0162] 并且,也可以利用天线的接收灵敏度来切换天线。在该情况下,对第1框体天线24或第2框体天线26测定接收灵敏度。接收灵敏度能够通过测定所接收的电波的强度来进行确定。

[0163] 也可以设为如下结构:对第1框体天线24及第2框体天线26分别测定接收灵敏度,当接收灵敏度小于预先设定的值时,控制部20能够经由天线切换部40利用第1阵列天线30及第2阵列天线32中的至少一个天线。

[0164] 作为薄膜天线,使用了第1阵列天线30及第2阵列天线32,但并不限于此,也可以为其他结构。作为天线,能够利用根据规格等的各种结构的的天线,例如能够使用偶极天线、单极天线及环形(loop)天线。在该情况下,供电方式也优选为电压供电。若例如为1/2波长

偶极天线,则电压供电为从端部供电的方式。

[0165] 图14为表示天线的第1例的示意图,图15为表示天线的第2例的示意图。

[0166] 图14所示的天线70具有由金属细线72构成的具备多个开口部74的图案76。

[0167] 与金属细线58相比,金属细线72的线宽 t_w 不同,除这一点以外,厚度等为相同的结构,组成也能够如上述那样设为相同,因此省略其详细的说明。

[0168] 天线70例如为单极天线,为长度为 L 、宽度为 t_A 的长方形状。多个开口部74均为长方形状,且形状及大小相同。如上所述,天线70的长度 L 可以根据所利用的频率来确定。天线70中,例如在频率为24.25~86GHz的通信标准5G(世代)下,长度 L 为2cm以下。另外,长度 L 为天线70的最大长度。

[0169] 天线70中,金属细线72的线宽 t_w 为0.5~5.0 μm ,上限值优选为3 μm 以下,上限值更优选为1.5 μm 以下。若线宽 t_w 为0.5~5.0 μm ,则能够降低天线70的可见性,能够抑制天线70的线可见。若线宽 t_w 超过5.0 μm ,则天线70的金属细线72容易被观察到。另一方面,若线宽 t_w 小于0.5 μm ,则天线70的表面电阻变高,电波的收发时产生发热,天线70的特性会劣化。关于上限值,通过优选设为3 μm 以下、更优选设为1.5 μm 以下,能够满足金属细线72的可见性和表面电阻的降低这两方面。

[0170] 金属细线72的线宽 t_w 例如能够使用光学显微镜、激光显微镜、数字显微镜等进行测定。

[0171] 在从倾斜方向的可见性的观点上,金属细线72的膜厚优选为0.1~10 μm ,更优选为0.3~5 μm ,最优选为0.5~4 μm 。

[0172] 在对金属细线72进行了黑化处理的情况下,不需要在意从基于膜厚的倾斜方向被视觉辨认,即可见性。黑化处理能够使用通常已知的黑化处理。也能够使用日本特开2015-082178号公报中所记载的含碲的盐酸处理。

[0173] 天线70的开口率为70%以上。若开口率为70%以上,则能够降低天线70的可见性,能够抑制天线70的金属细线72的线可见。另一方面,若开口率小于70%,则天线70的金属细线72容易被观察到。

[0174] 天线70的开口率由导体性细线在天线70的长度 L ×宽度 t_A 的范围内的非占有面积率来定义。

[0175] 关于开口率,利用摄像元件对图案76进行摄影而获得图案76的摄影图像,然后对摄影图像进行二值化处理而提取金属细线72。并且,求出金属细线72相对于天线70的长度 L ×线宽 t_w 的面积的比例,由此能够获得开口率。

[0176] 天线70的表面电阻优选为9 $\Omega/\text{sq.}$ 以下。

[0177] 从对天线70所要求的特性来看,优选表面电阻低,因此金属细线72的表面电阻为9 $\Omega/\text{sq.}$ 以下。作为天线70的表面电阻的下限值,优选为0.001 $\Omega/\text{sq.}$ 。天线70的表面电阻优选为0.01~5 $\Omega/\text{sq.}$ 。若天线70的表面电阻超过9 $\Omega/\text{sq.}$,则收发电波时产生发热,天线70的特性会劣化。并且,若表面电阻超过9 $\Omega/\text{sq.}$,则还有可能由于收发电波时的发热而在由树脂构成基板时,基板会变形。

[0178] 金属细线72优选例如由铜构成。在该情况下,不仅为铜单体,也可以为包含粘合剂的铜。

[0179] 表面电阻是指,以10mm宽度切出成为测定对象的天线70,在该两端以天线70的长

度成为10mm的方式贴上导电性铜胶带,使用Agilent公司制造的34405A万用表(multimeter)对该两端的电阻进行测定的电阻值。

[0180] 另外,对于上述第1阵列天线30及第2阵列天线32,也优选表面电阻为 $9\ \Omega/\text{sq.}$ 以下。

[0181] 天线70的开口部的形状只要满足上述线宽 t_w 、开口率及表面电阻,则对图14所示的图案76并没有特别限定,例如如图15所示的天线71那样,也可以为具有菱形的开口部74a的图案76a。开口部除了长方形、菱形以外,也可以为三角形、正方形、平行四边形、五边形、六边形、无规多边形等,也可以为构成多边形的边的一部分为曲线。

[0182] 然而,若考虑使用天线70及天线71时的散热性,则优选为图14所示的图案76。

[0183] 当设置多个天线70及天线71时,各天线可以为全部相同种类的天线也可以为不同种类的天线,并没有特别限定。当存在多个天线时,各天线的开口率可以相同,也可以为开口率彼此不同。并且,各天线的开口率可以与触摸传感器部14的开口率相同,也可以不同。如此,可以为触摸传感器部14的开口率与各天线的开口率不同,且存在3个以上的开口率不同的区域的结构。

[0184] 从接收灵敏度的观点考虑,天线70及天线71优选远离触摸传感器端部。在该情况下,天线70及天线71优选设置于触摸传感器部14的内侧。具体而言,优选天线70及天线71远离触摸传感器端部0.5cm以上,更优选远离1cm以上,最优选远离2cm以上。该情况下的远离是指触摸传感器端部与天线70及天线71的距离为最近的直线距离。

[0185] 而且,在触摸传感器部14的上端部或侧端部中,可以设置为使天线70及天线71与传感器部15的第1检测电极52及第2检测电极54重叠。在该情况下,天线70及天线71设置于在与第1检测电极52或第2检测电极54同一平面上未形成有第1检测电极52、第1周边配线53或第2检测电极54、第2周边配线55的区域。

[0186] 以下,对触摸传感器部14的各部件进行说明。

[0187] 首先,对第1检测电极52和第2检测电极54的金属细线58进行说明。

[0188] 金属细线58的线宽 w 并没有特别限定,当作为第1检测电极52及第2检测电极54而应用时,优选为 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上且 $5\ \mu\text{m}$ 以下,上限值更优选为 $3\ \mu\text{m}$ 以下,上限值进一步优选为 $1.5\ \mu\text{m}$ 以下。若金属细线58的线宽 w 在上述范围内,则能够比较容易形成低电阻的第1检测电极52及第2检测电极54。

[0189] 当金属细线58作为周边配线应用时,金属细线58的线宽 w 优选为 $500\ \mu\text{m}$ 以下,更优选为 $50\ \mu\text{m}$ 以下,尤其优选为 $50\ \mu\text{m}$ 以下。若线宽 w 在上述范围内,则能够比较容易形成低电阻的周边配线。

[0190] 当金属细线58作为周边配线应用时,也能够与第1检测电极52及第2检测电极54同样地设为网格图案,在该情况下,线宽 w 并没有特别限定,但优选为 $10\ \mu\text{m}$ 以下,更优选为 $5\ \mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $2\ \mu\text{m}$ 以下,尤其优选为 $1.3\ \mu\text{m}$ 以下,优选为 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上。若线宽 w 在上述范围内,则能够比较容易形成低电阻的周边配线。通过将周边配线设为网格图案,在形成第1检测电极52及第2检测电极54时,照射来自氙气闪光灯的脉冲光的工序中,除了能够提高检测电极和周边配线的因照射引起的低电阻化的均匀性以外,当贴合了粘合剂层时,能够使第1检测电极52及第2检测电极54与周边配线的剥离强度恒定,能够减小面内分布,在这方面来看为优选。

[0191] 金属细线58的厚度 t 并没有特别限定,但优选为 $1\sim 200\mu\text{m}$,更优选为 $50\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $20\mu\text{m}$ 以下,尤其优选为 $0.01\sim 9\mu\text{m}$,最优选为 $0.05\sim 5\mu\text{m}$ 。若厚度 t 在上述范围内,则能够比较容易形成低电阻且耐久性优异的检测电极。

[0192] 关于金属细线58的线宽 w 及金属细线58的厚度 t ,获取包含金属细线58的触摸传感器部14的截面图像,将截面图像读取至个人计算机中,并显示于监视器,在监视器上,在规定上述金属细线58的线宽 w 的2个部位分别画出水平线,求出水平线之间的长度。由此,能够获得金属细线58的线宽 w 。并且,在规定金属细线58的厚度 t 的2个部位分别画出水平线,求出水平线之间的长度。由此,能够获得金属细线58的厚度 t 。

[0193] <透明基板>

[0194] 透明基板50与透明基板51相同,因此仅对透明基板50进行说明。透明基板50只要能够支撑第1检测电极52、第1周边配线53、第2检测电极54及第2周边配线55,则其种类并没有特别限定,尤其优选为塑料薄膜。

[0195] 作为构成透明基板50的材料的具体例,优选为PET(聚对苯二甲酸乙二酯)(258°C)、聚环烯烃(134°C)、聚碳酸酯(250°C)、丙烯酸树脂(128°C)、PEN(聚萘二甲酸乙二酯)(269°C)、PE(聚乙烯)(135°C)、PP(聚丙烯)(163°C)、聚苯乙烯(230°C)、聚氯乙烯(180°C)、聚偏二氯乙烯(212°C)及TAC(三乙酰纤维素)(290°C)等熔点为约 290°C 以下的塑料薄膜,尤其优选为PET、聚环烯烃、聚碳酸酯。()内的数值为熔点。

[0196] 透明基板50的总光线透射率优选为 $85\%\sim 100\%$ 。总光线透射率例如使用JIS(日本工业标准)K 7375:2008中规定的“塑料—总光线透射率及总光线反射率的求法”测定。

[0197] 作为透明基板50的优选方式之一,可以举出实施了选自包括大气压等离子体处理、电晕放电处理及紫外线照射处理的群中的至少一种处理的已处理基板。通过实施上述处理,在经处理的透明基板50的表面上导入OH基等亲水性基,第1检测电极52、第1周边配线53、第2检测电极54及第2周边配线55与透明基板50的密合性得到进一步提高。

[0198] 在上述处理中,在第1检测电极52、第1周边配线53、第2检测电极54及第2周边配线55与透明基板50的密合性得到进一步提高的方面,优选为大气压等离子体处理。

[0199] 作为透明基板50的其他的优选方式,优选在设置第1检测电极52、第1周边配线53、第2检测电极54及第2周边配线55的表面上具有包含高分子的底涂层。通过在该底涂层上形成用于形成第1检测电极52、第1周边配线53、第2检测电极54及第2周边配线55的感光性层,第1检测电极52、第1周边配线53、第2检测电极54及第2周边配线55与透明基板50的密合性得到进一步提高。

[0200] 底涂层的形成方法并没有特别限定,例如可以举出将包含高分子的底涂层形成用组合物涂布于基板上,并根据需要实施加热处理的方法。底涂层形成用组合物中根据需要可以包含溶剂。溶剂的种类并没有特别限定,可以例示出后述的感光性层形成用组合物中所使用的溶剂。并且,作为包含高分子的底涂层形成用组合物,可以使用包含高分子的微粒的胶乳。

[0201] 底涂层的厚度并没有特别限定,在第1检测电极52、第1周边配线53、第2检测电极54及第2周边配线55与透明基板50的密合性更加优异的方面,优选为 $0.02\sim 0.3\mu\text{m}$,更优选为 $0.03\sim 0.2\mu\text{m}$ 。

[0202] 另外,根据需要,触摸传感器部14可以在透明基板50与第1检测电极52及第2检测

电极54之间具备除上述底涂层以外的例如防光晕层作为其他层。

[0203] <金属细线>

[0204] 金属细线58具有导电性,例如由金属或合金构成。金属细线58例如能够由铜线或银线构成。金属细线58中优选包含金属银,但也可以包含金属银以外的金属,例如金、铜等。并且,金属细线58优选含有适于形成网格图案的金属银及明胶等高分子粘合剂。

[0205] 金属细线58并不限于由上述金属或合金构成,例如也可以包含金属氧化物粒子、银浆及铜浆等金属浆、以及银纳米线及铜纳米线等金属纳米线粒子。

[0206] 并且,当金属细线58由与天线相同的材料构成时,由铜构成优选为。

[0207] 金属细线58也可以由多个金属层构成。并且,金属细线58可以经黑色化处理,另外,也可以在金属细线58上例如设置由CuO等构成的视觉辨认抑制层。

[0208] 第1检测电极52和第2检测电极54的网格图案并没有特别限定,优选为正三角形、等腰三角形、直角三角形等三角形、正方形、长方形、菱形、平行四边形、梯形等四边形、六边形、八边形等多边形、圆、椭圆或星形等、或将这些组合而成的几何学图形。网格图案是指由金属细线构成为格子状的多个单元(cell)组合而成的图案。具体而言,是指形成于透明基板的同一表面上的、由交叉的金属细线58构成的多个正方形状的多个格子组合而成的图案。作为网格图案,可以为相似形状、全等形状的格子组合而成的结构,也可以为不同形状的格子组合而成的结构。格子的一边的长度并没有特别限定,从难以被视觉辨认的观点考虑,优选为50~500 μm ,进一步优选为150~500 μm 。当单位格子的边的长度在上述范围内时,还能够进一步良好地确保透明性,在安装于显示设备的前表面时,能够无不适感地视觉辨认出显示。

[0209] 并且,第1检测电极52和第2检测电极54的网格图案可以由将曲线组合而成的形状构成,例如可以设为将圆弧组合而设为圆或椭圆的格子状的单元。作为圆弧,例如能够使用90°的圆弧、180°的圆弧。

[0210] 第1检测电极52和第2检测电极54的网格图案可以为不规则图案。不规则图案例如为将种类及大小不同的多边形随机组合而成的图案。除此以外,不规则的图案例如是指对于构成图案的多边形,配置间距、角度、长度及形状中的至少一个不固定的图案。另外,在此,多边形只要实质上为多边形即可,边的一部分或全部可以成曲线。

[0211] 在该情况下,例如,不规则的图案为,对有规则性的菱形形状保持角度且对间距赋予了不规则性的、开口部为平行四边形的图案。并且,不规则的图案也可以为开口部为菱形,且关于菱形形状的角度,对角度赋予了不规则性的图案。不规则性的分布可以为正态分布,也可以为均匀分布。

[0212] 接着,对金属细线58(参考图7)的形成方法进行说明。金属细线58的形成方法只要能够将金属细线58形成于透明基板50及透明基板51,则并没有特别限定。金属细线58的形成方法中例如能够适当利用电镀法、银盐法、蒸镀法及印刷法等。

[0213] 对基于电镀法的金属细线58的形成方法进行说明。例如,金属细线58能够由金属电镀膜构成,该金属电镀膜通过无电解电镀基底层上进行无电解电镀而形成于基底层上。在该情况下,可以通过将至少含有金属微粒的催化剂油墨以图案状形成于基材上之后,将基材浸渍于无电解电镀浴中而形成金属电镀膜来形成金属细线58。更具体而言,能够利用日本特开2014-159620号公报中所记载的金属被膜基材的制造方法。并且,可以通过将至

少具有能够与金属催化剂前体相互作用的官能团的树脂组合物以图案状形成于基材上之后,赋予催化剂或催化剂前体,并将基材浸渍于无电解电镀浴中而形成金属电镀膜来形成金属细线58。更具体而言,能够应用日本特开2012-144761号公报中所记载的金属被膜基材的制造方法。

[0214] 电镀方法可以仅为无电解电镀,也可以在无电解电镀之后进行电解电镀。

[0215] 电镀法中能够使用加成法。

[0216] 加成法为通过仅对透明基板上的欲形成金属细线的部分实施电镀处理等而形成金属细线的方法。从生产率等观点考虑,优选为加成方法。

[0217] 金属细线58的形成中也能够使用减去(subtractive)方法。减去方法为在透明基板上形成导电层,并且例如通过化学蚀刻处理等蚀刻处理去除不必要的部分来形成金属细线的方法。

[0218] 对基于银盐法的金属细线58的形成方法进行说明。首先,使用成为金属细线58的曝光图案,对包含卤化银的银盐乳剂层实施曝光处理,然后进行显影处理,由此能够形成金属细线58。更具体而言,能够利用日本特开2015-022597号公报中所记载的金属细线的制造方法。

[0219] 对基于蒸镀法的金属细线58的形成方法进行说明。首先,通过蒸镀来形成铜箔层,并通过光刻法由铜箔层形成铜配线,由此能够形成金属细线58。铜箔层除了蒸镀铜箔以外,也能够利用电解铜箔。更具体而言,能够利用日本特开2014-029614号公报中所记载的形成铜配线的工序。

[0220] 对基于印刷法的金属细线58的形成方法进行说明。首先,将含有导电性粉末的导电性浆以与金属细线58相同的图案涂布于基板,然后实施加热处理,由此能够形成金属细线58。使用了导电性浆的图案形成例如利用喷墨法或丝网印刷法来进行。作为导电性浆,更具体而言,能够利用日本特开2011-028985号公报中所记载的导电性浆。

[0221] 作为金属细线58的形成方法,除了上述方法以外,有通过以下所示的半加成法,利用电镀来形成金属细线的方法等。

[0222] 对半加成法进行说明。例如,半加成法具有以下所示的工序。

[0223] (1) 在基板上形成第1金属膜的工序(第1金属膜形成工序)

[0224] (2) 在第1金属膜上,在形成金属细线的区域形成具备开口的抗蚀剂膜的工序(抗蚀剂膜形成工序)

[0225] (3) 在开口内且第1金属膜上形成第2金属膜的工序(第2金属膜形成工序)

[0226] (4) 去除抗蚀剂膜的工序(抗蚀剂膜去除工序)

[0227] (5) 将第2金属膜作为掩模而去除上述第1金属膜的一部分,从而形成由金属细线构成的导电部的工序(导电部形成工序)

[0228] 以下,对上述各工序的步骤进行详细叙述。

[0229] (第1金属膜形成工序)

[0230] 图16为用于说明第1金属膜形成工序的示意性剖视图。通过实施第1金属膜形成工序,第1金属膜80形成于透明基板50的表面50a。

[0231] 第1金属膜80作为种子层(seed layer)及基底金属层(基底密合层)中的至少一者发挥功能。

[0232] 另外,图16中,示出了第1金属膜80为一层的情况,但并不限于此。例如,第1金属膜80也可以为层叠2个以上的层而成的层叠结构体。当第1金属膜80为层叠结构体时,优选位于透明基板50侧的下层作为基底金属层(基底密合层)发挥功能,且优选位于后述的第2金属膜84侧的上层作为种子层发挥功能。

[0233] 作为第1金属膜80的材质,与上述金属细线58中举出的材质相同,因此省略其说明。

[0234] 作为第1金属膜80的厚度并没有特别限定,通常优选为30~300nm,更优选为40~100nm。

[0235] 若第1金属膜80的厚度为300nm以下,则后述的导电部形成工序(尤其为蚀刻工序)中的制造适性变良好,因此金属细线58具有更加优异的线宽的面内均匀性。

[0236] 作为第1金属膜80的形成方法并没有特别限定,能够使用公知的形成方法。其中,在容易形成具有更加致密的结构层的方面,优选为溅射法或蒸镀法。

[0237] (抗蚀剂膜形成工序)

[0238] 图17为用于说明抗蚀剂膜形成工序的示意性剖视图。通过实施本工序,抗蚀剂膜82形成于第1金属膜80上。

[0239] 抗蚀剂膜82在形成金属细线58(参考图20)的区域具备开口83。抗蚀剂膜82中的开口83的区域能够配合欲配置金属细线的区域适当调整。具体而言,当欲形成配置成网格状的金属细线时,形成具有网格状的开口的抗蚀剂膜82。另外,开口83通常配合金属细线而形成细线状。

[0240] 开口83的线宽优选为小于 $2.0\mu\text{m}$,更优选为 $1.5\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以下。通过将开口83的线宽设为小于 $2.0\mu\text{m}$,能够获得线宽细的金属细线58。尤其,当开口83的线宽为 $1.5\mu\text{m}$ 以下时,所获得的金属细线58的线宽变得更细,金属细线58更难以被使用者视觉辨认。

[0241] 另外,开口83的线宽是指,与开口83的细线部分的延伸方向正交的方向上的细线部的宽度。经后述的各工序而形成具有与开口83的线宽相对应的线宽的金属细线58。

[0242] 作为在第1金属膜80上形成抗蚀剂膜82的方法并没有特别限定,能够使用公知的抗蚀剂膜形成方法。例如,可以举出含有以下工序的方法。

[0243] (a) 在第1金属膜80上涂布抗蚀剂膜形成用组合物而形成抗蚀剂膜形成用组合物层的工序。

[0244] (b) 经由具备图案状的开口的光掩模,对抗蚀剂膜形成用组合物进行曝光的工序。

[0245] (c) 对曝光后的抗蚀剂膜形成用组合物进行显影而获得抗蚀剂膜82的工序。

[0246] 另外,在上述工序(a)与工序(b)之间、工序(b)与工序(c)之间及工序(c)之后中的至少一个时刻可以进一步实施对抗蚀剂膜形成用组合物层及抗蚀剂膜82进行加热的工序中的至少一个工序。

[0247] • 工序(a)

[0248] 作为能够在上述工序(a)中使用的抗蚀剂膜形成用组合物,能够使用任何公知的正性感放射线性组合物。

[0249] 作为在第1金属膜80上涂布抗蚀剂膜形成用组合物的方法并没有特别限定,能够使用公知的涂布方法。

[0250] 作为抗蚀剂膜形成用组合物的涂布方法,例如可以举出旋涂法、喷雾法、辊涂法及浸渍法等。

[0251] 也可以在第1金属膜80上形成抗蚀剂膜形成用组合物层之后,对抗蚀剂膜形成用组合物层进行加热。通过加热,能够去除残留于抗蚀剂膜形成用组合物层中的不必要的溶剂,使抗蚀剂膜形成用组合物层成为均匀的状态。

[0252] 作为对抗蚀剂膜形成用组合物层进行加热的方法并没有特别限定,例如可以举出对透明基板50进行加热的方法。

[0253] 作为上述加热的温度并没有特别限定,通常优选为40~160℃。

[0254] 作为抗蚀剂膜形成用组合物层的厚度并没有特别限定,作为干燥后的厚度,通常优选为1.0~5.0μm。

[0255] • 工序(b)

[0256] 作为对抗蚀剂膜形成用组合物层进行曝光的方法并没有特别限定,能够使用公知的曝光方法。

[0257] 作为对抗蚀剂膜形成用组合物层进行曝光的方法,例如可以举出经由具备图案状的开口的光掩模,向抗蚀剂膜形成用组合物层照射活化光线或放射线的方法。作为曝光量并没有特别限定,通常优选以10~50mW/cm²照射1~10秒钟。

[0258] 在工序(b)中所使用的光掩模所具备的图案状的开口的线宽通常优选为小于2.0μm,更优选为1.5μm以下,进一步优选为1.0μm以下。

[0259] 也可以对曝光后的抗蚀剂膜形成用组合物层进行加热。作为加热的温度并没有特别限定,通常优选为40~160℃。

[0260] • 工序(c)

[0261] 作为对曝光后的抗蚀剂膜形成用组合物层进行显影的方法并没有特别限定,能够使用公知的显影方法。

[0262] 作为公知的显影方法,例如可以举出使用含有有机溶剂的显影液或碱显影液的方法。

[0263] 作为显影方法,例如可以举出浸渍法、旋覆浸没法、喷雾法及动态分配法等。

[0264] 并且,也可以使用冲洗液清洗显影后的抗蚀剂膜82。作为冲洗液并没有特别限定,能够使用公知的冲洗液。作为冲洗液,可以举出有机溶剂及水等。

[0265] (第2金属膜形成工序)

[0266] 图18为用于说明第2金属膜形成工序的示意性剖视图。通过本工序,在抗蚀剂膜82的开口83内且第1金属膜80上形成第2金属膜84。第2金属膜84以填补抗蚀剂膜82的开口83的方式形成。

[0267] 第2金属膜84优选通过电镀法形成。

[0268] 作为电镀法,能够使用公知的电镀法。具体而言,可以举出电解电镀法及无电解电镀法,从生产率的观点考虑,优选为电解电镀法。

[0269] 作为第2金属膜84中所包含的金属并没有特别限定,能够使用公知的金属。

[0270] 第2金属膜84例如可以含有铜、铬、铅、镍、金、银、锡及锌等金属以及这些金属的合金。

[0271] 其中,在金属细线58的导电性更加优异的方面,第2金属膜84优选含有铜或其合

金。并且,在金属细线58的导电性更加优异的方面,第2金属膜84的主成分优选为铜。

[0272] 作为第2金属膜84中的构成主成分的金属的含量并没有特别限定,通常优选为50~100质量%,更优选为90~100质量%。

[0273] 第2金属膜84的线宽具有与抗蚀剂膜82的开口83的线宽相对应的线宽,具体而言,优选为小于 $2.0\mu\text{m}$,更优选为 $1.5\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以下。作为第2金属膜84的线宽的下限值并没有特别限定,通常优选为 $0.3\mu\text{m}$ 以上。

[0274] 第2金属膜84的线宽是指,与第2金属膜84的细线部分的延伸方向正交的方向上的细线的宽度。

[0275] 作为第2金属膜84的厚度并没有特别限定,通常优选为 $300\sim 2000\text{nm}$,更优选为 $300\sim 1000\text{nm}$ 。

[0276] (抗蚀剂膜去除工序)

[0277] 图19为用于说明抗蚀剂膜去除工序的示意性剖视图。通过本工序,去除抗蚀剂膜82而获得依次形成有透明基板50、第1金属膜80及第2金属膜84的层叠体。

[0278] 作为去除抗蚀剂膜82的方法并没有特别限定,可以举出使用公知的抗蚀剂膜去除液去除抗蚀剂膜82的方法。

[0279] 作为抗蚀剂膜去除液,例如可以举出有机溶剂及碱溶液等。

[0280] 作为使抗蚀剂膜去除液与抗蚀剂膜82接触的方法并没有特别限定,例如可以举出浸渍法、旋覆浸没法、喷雾法及动态分配法等。

[0281] (导电部形成工序)

[0282] 图20为用于说明导电部形成工序的示意性剖视图。根据本工序,去除作为未形成有第2金属膜84的区域的第1金属膜80的一部分,在透明基板50的表面50a上形成金属细线58。

[0283] 金属细线58具有与第1金属膜80相对应的第1金属层81和与第2金属膜84相对应的第2金属层85。第1金属层81和第2金属层85从透明基板50的表面50a侧依次层叠。

[0284] 作为去除第1金属膜80的一部分的方法并没有特别限定,能够使用公知的蚀刻液。

[0285] 作为公知的蚀刻液,例如可以举出氯化铁溶液、氯化铜溶液、氨碱溶液、硫酸-过氧化氢混合液及磷酸-过氧化氢混合液等。从这些中只要适当选择容易溶解第1金属膜80且第2金属膜84比第1金属膜80难以溶解的蚀刻液即可。

[0286] 另外,如上所述,当第1金属膜80为层叠结构体时,可以按每个层改变蚀刻液而进行多阶段的蚀刻。

[0287] 第1金属层81的线宽优选为小于 $2.0\mu\text{m}$,更优选为 $1.5\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以下。作为第1金属层81的线宽的下限值并没有特别限定,通常优选为 $0.3\mu\text{m}$ 以上。

[0288] 第1金属层81的线宽是指,与第1金属层81的细线部分的延伸方向正交的方向上的细线的宽度。

[0289] 第2金属层85的线宽与上述第2金属膜84的线宽相同,因此省略其说明。

[0290] 金属细线58的线宽 w 小于 $2.0\mu\text{m}$,优选为 $1.5\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以下。作为金属细线58的线宽 w 的下限值并没有特别限定,通常优选为 $0.3\mu\text{m}$ 以上。

[0291] 若金属细线58的线宽 w 小于 $2.0\mu\text{m}$,则触摸面板的使用者更难以视觉辨认金属细线58。

[0292] 另外,金属细线58的线宽 w 是指,在金属细线58的宽度方向的截面(与金属细线的延伸方向正交的截面)上,第1金属层81及第2金属层85的线宽中最大的线宽。

[0293] 接着,对上述第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71的各部进行说明。

[0294] 作为第1阵列天线30的天线元件30a及第2阵列天线32的天线元件32a、以及金属细线72的组成,为包含合金的金属。若对天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72进行进一步详细的说明,则天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72的组成由单一金属元素或多个金属元素构成,且不包含20质量%以上的氧化物。关于由多个金属元素构成的天线元件或金属细线,可以为合金,也可以多种金属独立存在。并且,金属细线72并不限于仅由金属元素构成,也可以具有金属粒子和粘合剂。该金属粒子可以由单一金属元素构成,也可以为由多个金属元素构成的合金。并且,由单一金属元素构成的金属粒子可以为多种。天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72中不包括ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)等氧化物且具有导电性的成分、树脂等且具有导电性成分。

[0295] 天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72并不限于由金属或合金构成、包含金属或合金和粘合剂。例如,也能够利用将在后面详细说明确通过仅对欲形成金属细线的部分实施电镀处理等而形成金属细线的方法来形成。在该情况下,天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72由被电镀层和金属层构成,为被电镀层被金属层覆盖的结构。除此以外,作为天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72,虽未图示,但也可以为仅在被电镀层上表面配置有金属层的方式。

[0296] 在被电镀层被金属层覆盖的方式中,金属层具有金属光泽,但从透明基板50的背面50b侧观察天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72时,被电镀层看似黑色。因此,与从透明基板50的表面50a侧即金属层侧观察的情况相比,从被电镀层侧观察时,天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72的可见性降低。即,天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72难以被观察到。

[0297] 另外,天线元件30a及天线元件32a以及金属细线72能够设为与上述检测电极的金属细线58相同的结构,在该情况下,能够降低金属细线58的可见性。即,金属细线58难以被观察到。因此,触摸传感器部14中,能够降低金属细线58的可见性。

[0298] 如上所述,第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71的可见性较低,因此即使在触摸传感器部14中与框体12的开口13a相当的区域设置第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71的情况下,也可以抑制第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71在触摸传感器部14被视觉辨认。因此,能够设置于与框体12的开口13a相当的区域,也能够减小第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71占有移动通信终端10的体积。

[0299] 而且,第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71的表面电阻较低,能够获得良好的灵敏度。

[0300] 由此,能够在与框体12的开口13a相当的区域设置良好灵敏度的第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71,因此能够使框体12的边框部分13变窄。而且,即使在移动通信终端10的显示区域较小的情况下,也能够设置第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71,还能够对移动通信终端10的小型化作出贡献。

[0301] 并且,如上所述,第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71能够设置于与框体12的开口13a相当的区域,还能够以与第1检测电极52及第2检测电极54重叠的方式设置,因此第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71的设置位置的自由度较高。在此,如上所述,当用手握持边框部分13时,若第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71位于靠近边框部分13的位置,则手会接触,由此第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71的灵敏度显著降低,但第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71也能够设置于触摸传感器部14的中央,因此也能够抑制第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71的灵敏度降低。

[0302] 而且,第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71的占有面积较小,因此也能够与与框体12的开口13a相当的区域设置多个第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71。

[0303] 并且,当将第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71形成于与第1检测电极52、第1周边配线53同一平面上时,通过将曝光图案作为各部的图案,能够一起形成第1检测电极52、第1周边配线53以及第1阵列天线30、第2阵列天线32、天线70及天线71。由此,能够简化制造工序,并能够抑制制造成本。而且,能够将这些由相同材料形成。而且,厚度也能够相同地形成。

[0304] 而且,当对透明基板50的两面同时进行曝光而形成第1检测电极52和第1周边配线53及第2检测电极54以及第2周边配线55时,还能够一起形成第2检测电极54和第2周边配线55,因此能够进一步提高生产效率,并能够进一步抑制制造成本。而且,厚度也能够相同地形成。

[0305] 在此,相同材料是指组成成分的种类及含量一致。该一致是指关于组成成分的种类为相同,而对含量允许 $\pm 10\%$ 的范围。并且,例如,在相同工序中使用相同材料形成的情况下,称为相同材料。组成及含量例如能够使用荧光X射线分析装置进行测定。

[0306] 当然,第1检测电极52、第1周边配线53、第2检测电极54及第2周边配线55、以及第1阵列天线30、第2阵列天线32、天线70及天线71并不限于全部应由相同材料形成,也能够分别以不同的材料、不同的厚度形成。

[0307] 并且,设为第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71与触摸传感器部14设置于相同的透明基板50上的结构,但并不限于此,第1阵列天线30及第2阵列天线32以及天线70及天线71也能够设为单体的结构。

[0308] 本发明基本上如以上所述那样构成。以上,对本发明的移动通信终端进行了详细说明,但本发明并不限于上述实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围内,当然可以进行各种改良或变更。

[0309] 符号说明

[0310] 10、10a-移动通信终端,12-框体,12a上表面,12b-下表面,12d-侧面,13-边框部分,13a-开口,14-触摸传感器部,14a、50a、51a-表面,14b、50b-背面,15-传感器部,16-显示部,17-透明层,18-通信部,20-控制部,22-接近传感器,24-第1框体天线,26-第2框体天线,30-第1阵列天线,30a、32a-天线元件,31、33-配线,32-第2阵列天线,34-相移器,36-分配合成电路,40-天线切换部,42-放射图案切换部,50-透明基板,50c-一边,51-透明基板,52-第1检测电极,53-第1周边配线,54-第2检测电极,55-第2周边配线,56-端子,58-金属细线,

59-粘接层,60-第1周边配线部,62-第2周边配线部,64-虚设电极,65-间隙,70、71-天线,72-金属细线,74、74a-开口部,76、76a-图案,80-第1金属膜,81-第1金属层,82-抗蚀剂膜,83-开口,84-第2金属膜,85-第2金属层,D1-第1方向,D2-第2方向,Dn-方向,H-手,S10-步骤,S12-步骤,S14-步骤,S16-步骤,t-厚度,t_A-宽度,t_w-线宽,w-线宽。

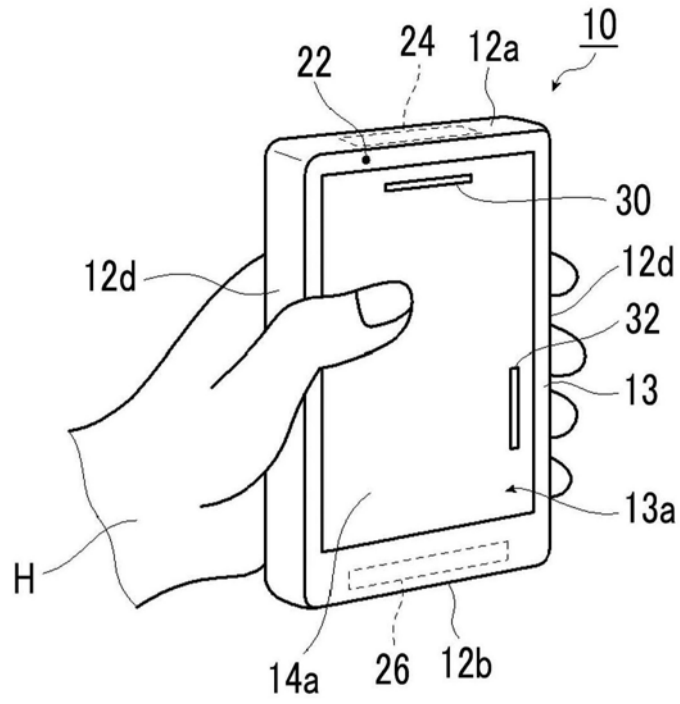


图1

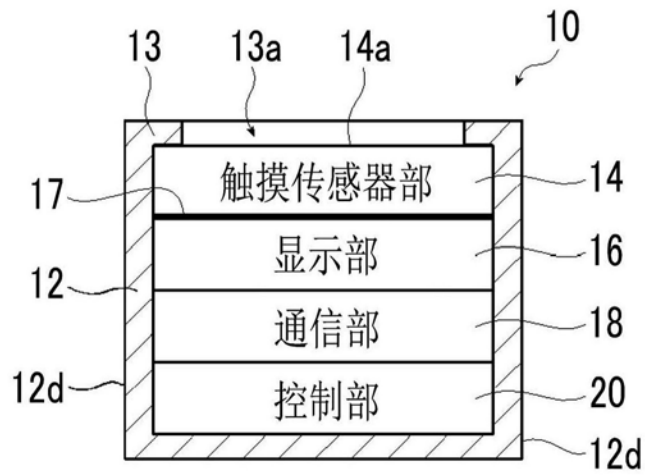


图2

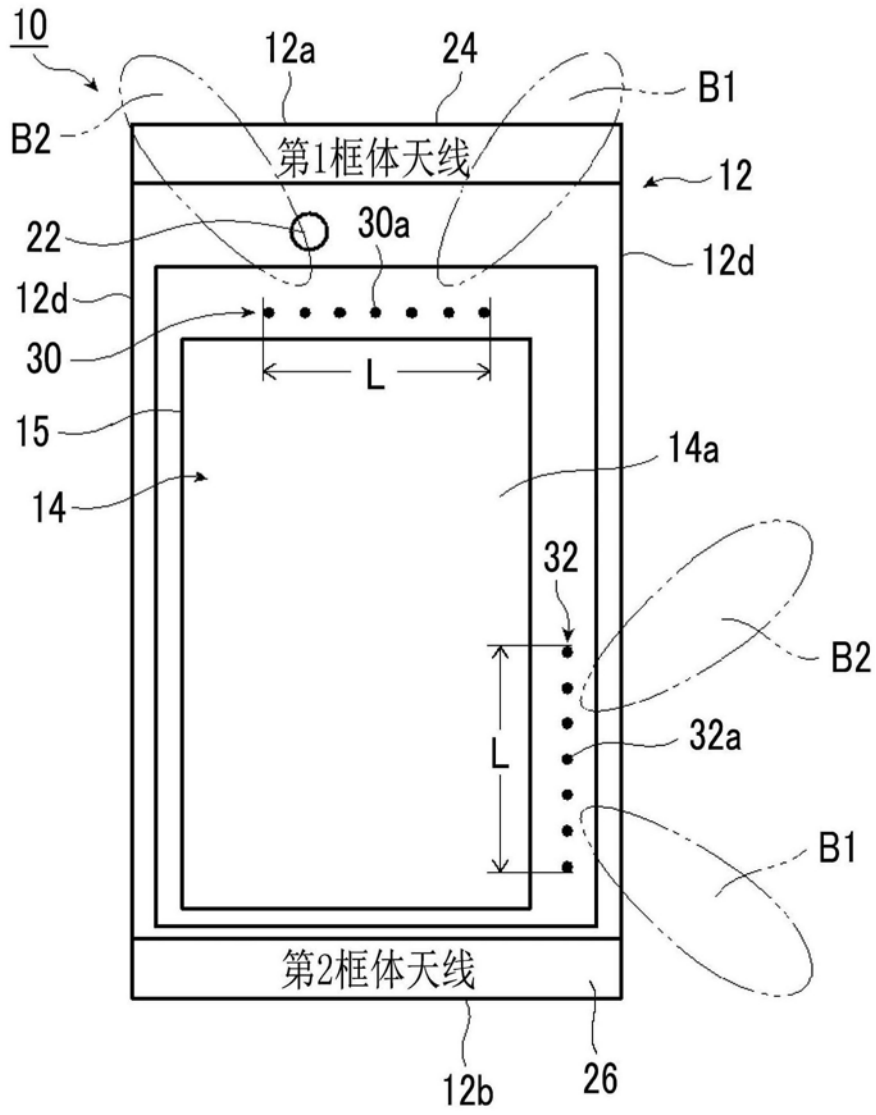


图3

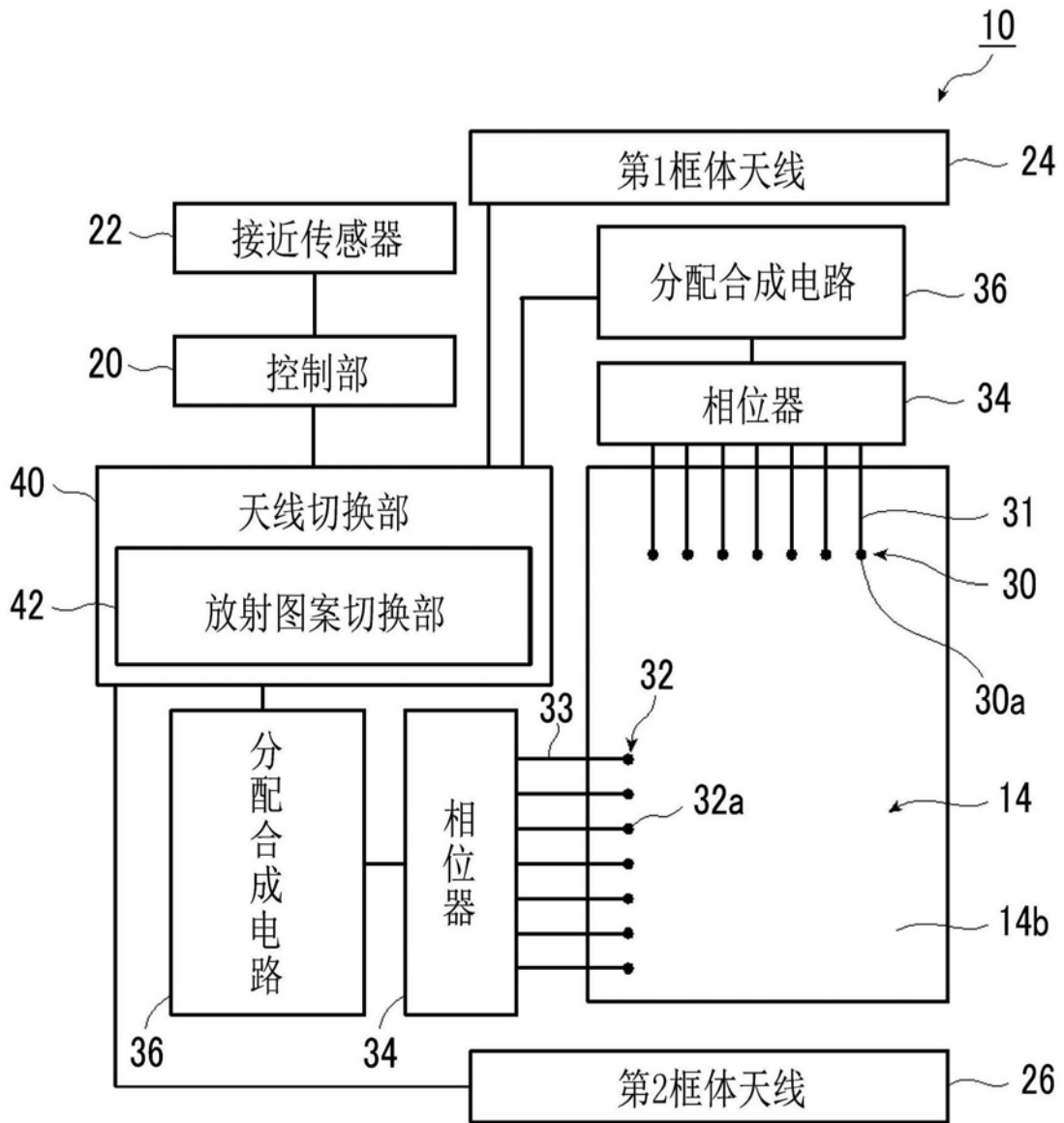


图4

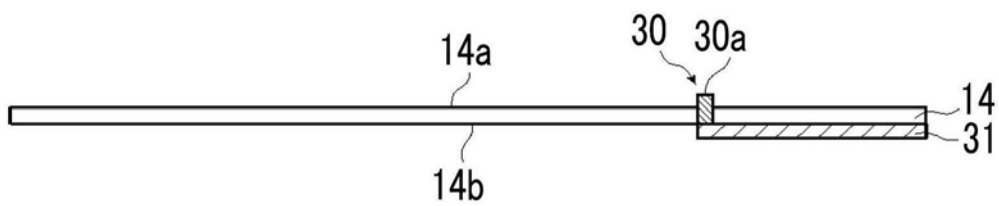


图5

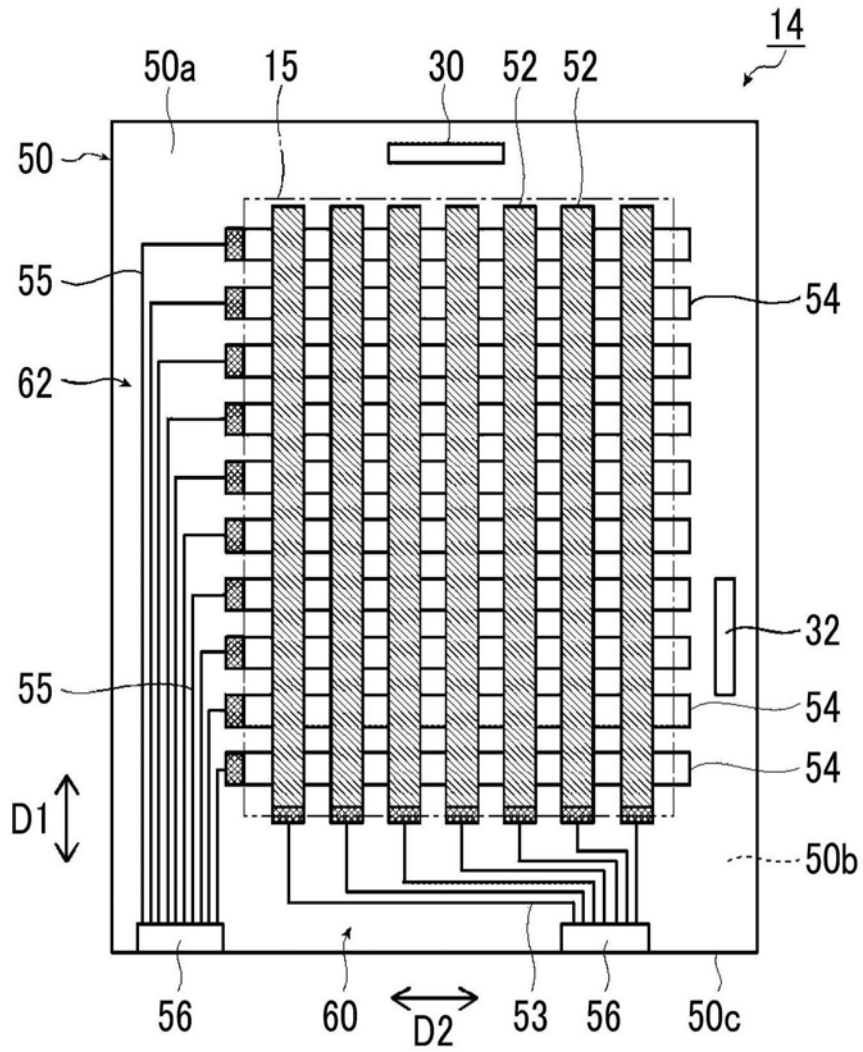


图6

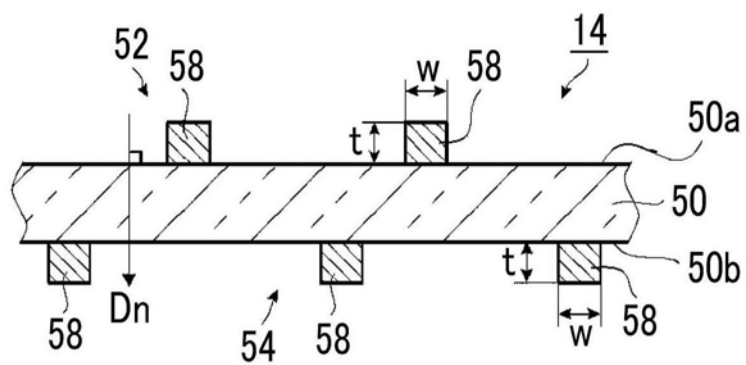


图7

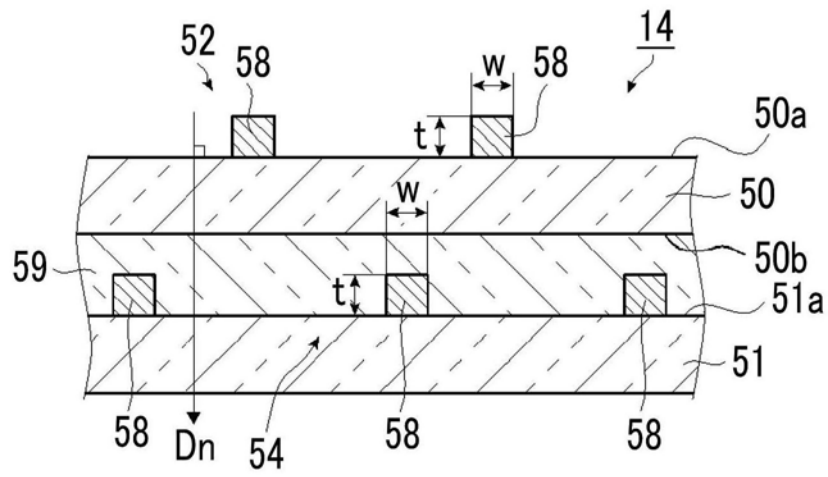


图8

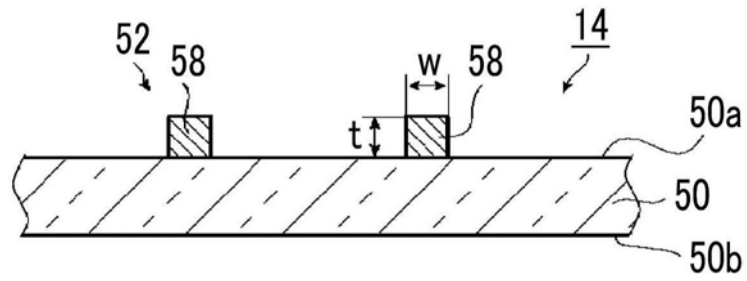


图9

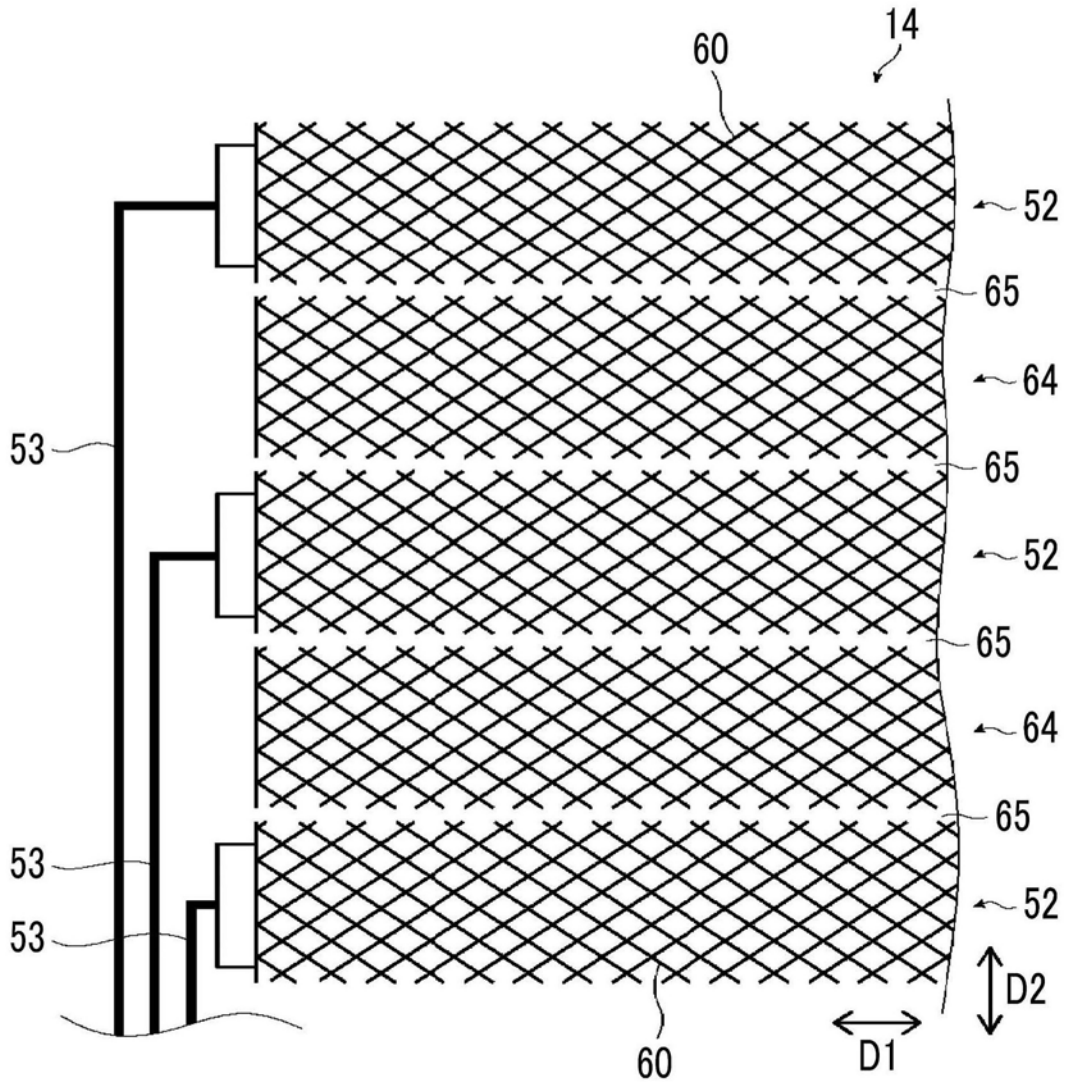


图10

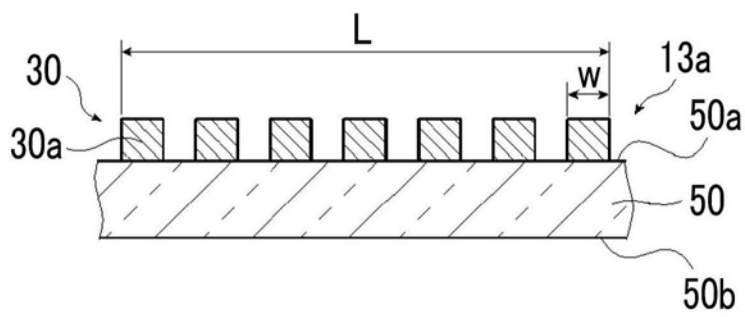


图11

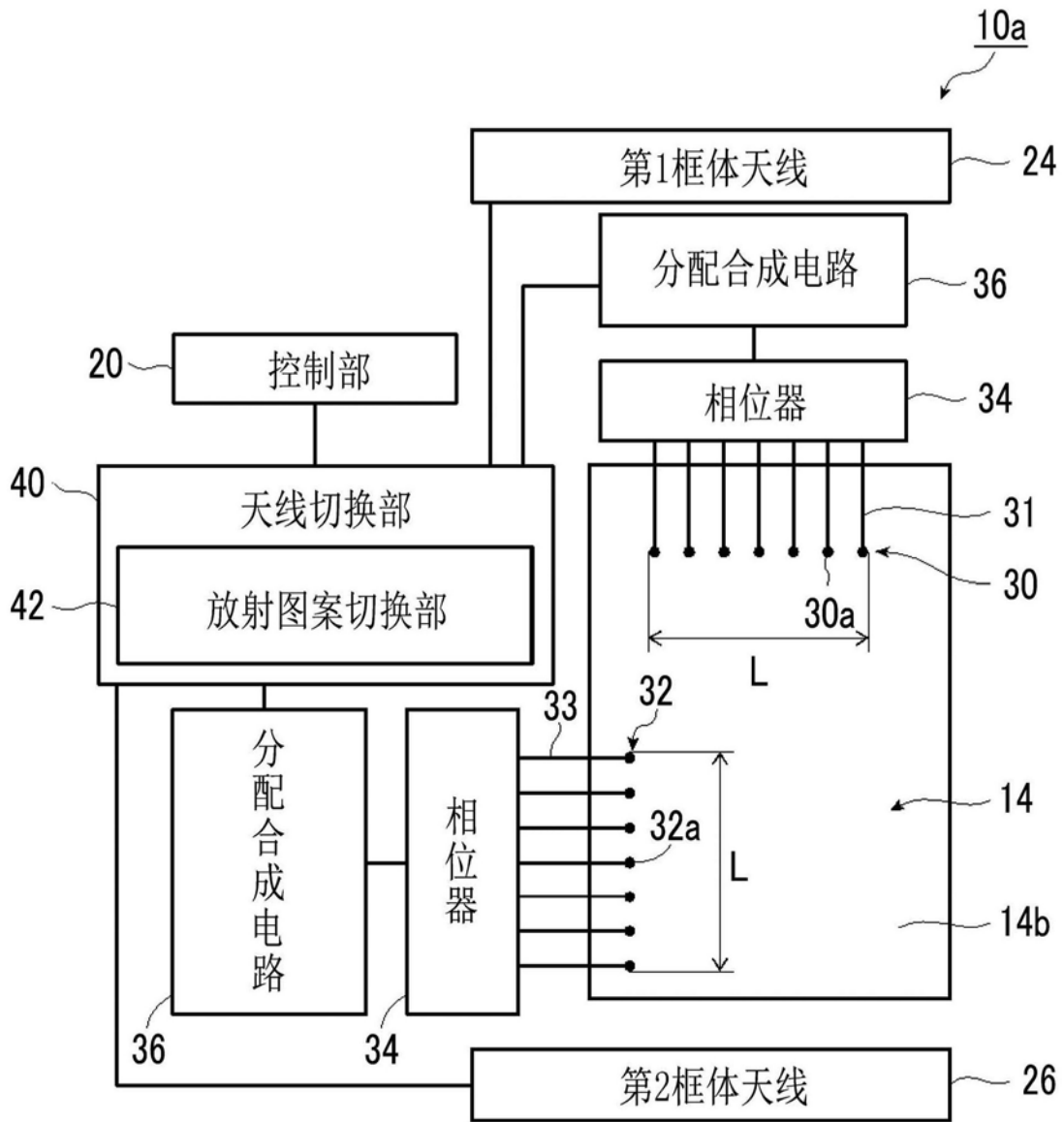


图12

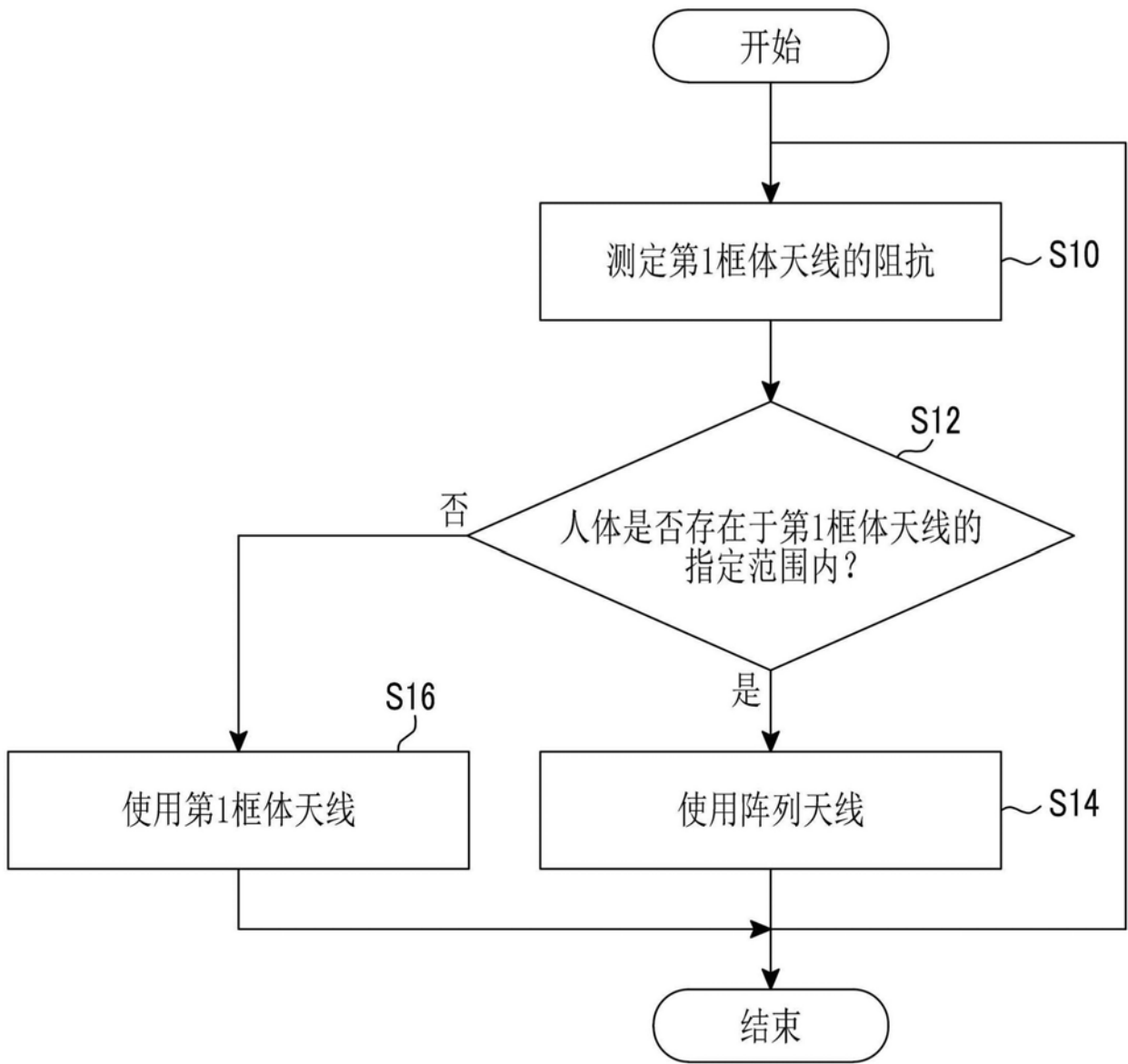


图13

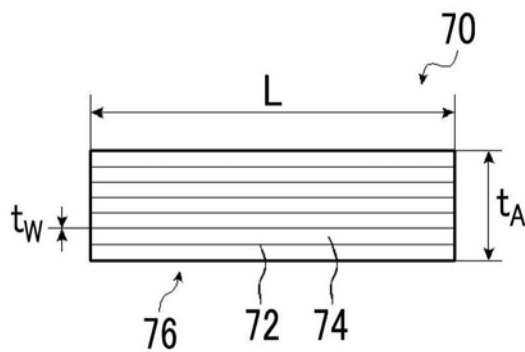


图14

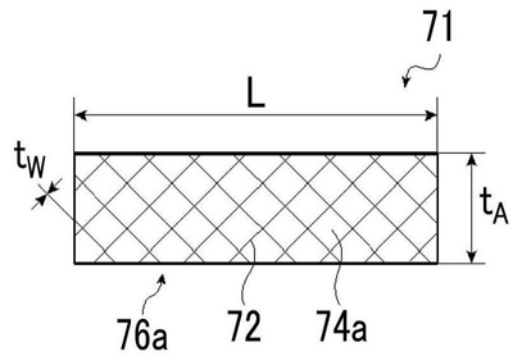


图15

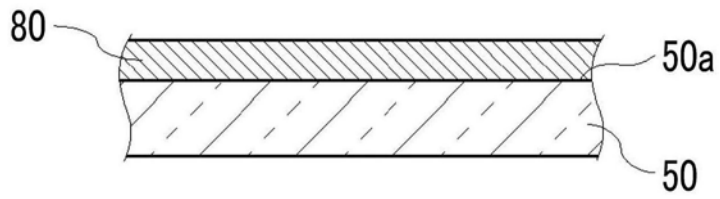


图16

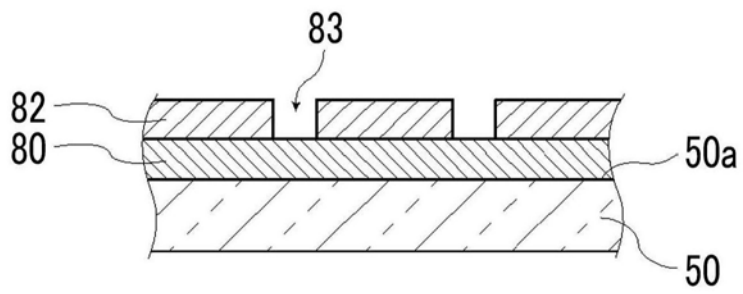


图17

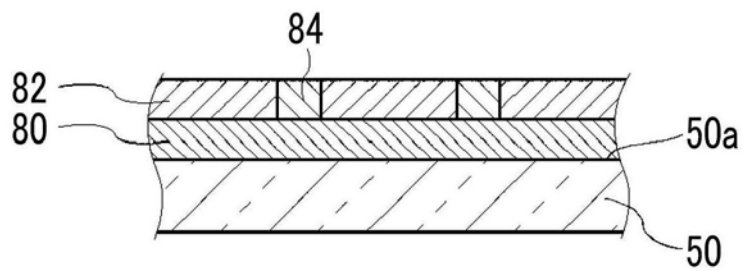


图18

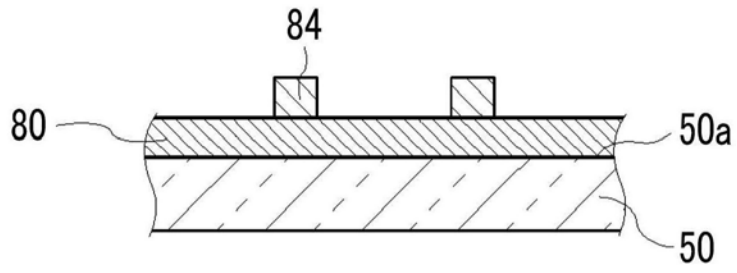


图19

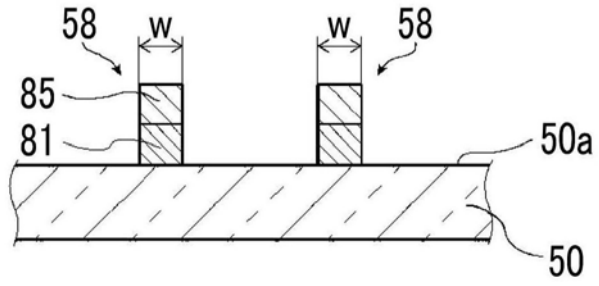


图20