

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 19 日 (19.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/255119 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04M 1/02 (2006.01) **H01Q 3/44** (2006.01)
H01Q 15/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/134222
- (22) 国际申请日: 2023 年 11 月 27 日 (27.11.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310699579.4 2023年6月13日 (13.06.2023) CN
- (71) 申请人: 云谷(固安)科技有限公司(YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。
- (72) 发明人: 黄奂衢(HUANG, Huan-Chu); 中国台湾桃园市芦竹区南昌路 33 号 13 楼, Taiwan 338

(CN)。崔霜(CUI, Shuang); 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。
武杰(WU, Jie); 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。

(74) 代理人: 北京东方亿思知识产权代理有限公司(BEIJING EAST IP LTD.); 中国北京市东城区东长安街 1 号东方广场东方经贸城东 2 座 1601 室, Beijing 100738 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: MULTIFUNCTIONAL ASSEMBLY, WIRELESS COMMUNICATION DEVICE AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 多功能组件、无线通信设备和显示面板

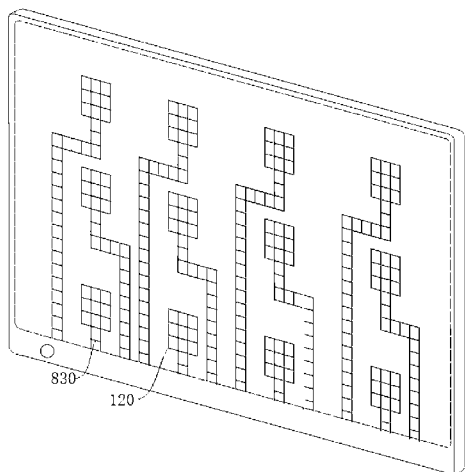


图 29

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a multifunctional assembly, a wireless communication device and a display panel. The wireless communication device comprises: a substrate; a functional layer arranged on the substrate and comprising a plurality of multifunctional units; a shielding layer arranged on the side of the functional layer facing away from a display surface of a wireless communication device; and a control assembly arranged on the substrate and comprising a radio frequency circuit and a control circuit, wherein the radio frequency circuit is connected to the multifunctional units to control the multifunctional units to transmit and receive a wireless signal from an antenna, and the control circuit is connected to the multifunctional units to change the electrical load of the multifunctional units, so as to control the multifunctional units to reflect a signal. The multifunctional units have both a reflection function and the function of antennas, so that the wireless communication performance of the wireless communication device can be effectively improved.

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种多功能组件、无线通信设备和显示面板, 无线通信设备包括: 基板; 功能层, 设置于基板并包括多个多功单元; 遮挡层, 设置于功能层背离无线通信设备显示面的一侧; 控制组件, 设置于基板并包括射频电路和控制电路, 射频电路连接于多功单元以控制多功单元收发天线的无线信号, 控制电路连接于多功单元以改变多功单元的电气负载进而调控其反射信号。多功单元同时具备反射和天线的功能, 能够有效提高无线通信设备的无线通讯性能。



SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

多功能组件、无线通信设备和显示面板

相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2023 年 06 月 13 日提交的名称为“多功能组件、无线通信设备和显示面板”的中国专利申请第 202310699579.4 号的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本申请涉及显示设备技术领域，尤其涉及一种无线通信设备和显示面板。

背景技术

无线通信设备（例如手机、智能手表等）的功能日新月异，且市场对于装置外观与无线通信性能的要求也不断的提高。如何提高无线通信设备的通信性能成为亟需解决的技术问题。

发明内容

本申请实施例提供一种多功能组件、无线通信设备和显示面板，旨在解决如何提高无线通信设备的通信性能。

本申请第一方面的实施例提供了一种无线通信设备，包括：基板；功能层，设置于基板并包括多个多功单元；遮挡层，设置于功能层朝向基板的一侧；控制组件，设置于基板并包括射频电路和控制电路，射频电路连接于多功单元以控制多功单元收发天线的无线信号，控制电路连接于多功单元以改变多功单元的电气负载进而调控其反射无线信号。

本申请第二方面的实施例还提供一种显示面板，包括：基板；功能层，设置于基板并包括多个多功单元；遮挡层，设置于功能层朝向基板的一侧；连接线，设置于基板且均连接于多功单元，以使控制电路通过连接线连接于多功单元并控制多功单元反射信号，以及使射频电路通过连接线连接于多功单元并控制多功单元收发天线的无线信号。

本申请第三方面的实施例还提供一种多功能组件，包括：功能层，包括多个多功单元；遮挡层，设置于功能层的一侧；控制组件，包括射频电路和控制电路，射频电路连接于多功单元以控制多功单元收发天线的无线信号，控制电路连接于多功单元以改变多功单元的电气负载进而调控其反射无线信号。

在本申请实施例提供的无线通信设备中，无线通信设备包括基板、功能层、遮挡层和控制组件，功能层内设置有多功单元，多功单元连接于控制组件的射频电路和控制电路，使得控制电路能够改变多功单元的电气负载进而调控其反射无线信号，射频电路能够控制多功单元收发天线的无线信号，多功单元同时具备反射和天线的功能，能够有效提高无线通信设备的无线通讯性能。遮挡层设置于功能层背离无线通信设备显示面的一侧，遮挡层能够遮挡无线信号，进而使得无线信号从多功单元反射出，并可减少无线信号对无线通信设备内零部件的影响。

附图说明

- 图 1 是本申请第一方面实施例提供的一种无线通信设备的结构示意图；
- 图 2 是本申请第一方面实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
- 图 3 是图 2 中 A-A 处的剖视图；
- 图 4 是图 2 中 B-B 处的剖视图；
- 图 5 是本申请第一方面实施例提供的一种无线通信设备的电路结构示意图；
- 图 6 是本申请第一方面另一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
- 图 7 是图 6 中 C-C 处的剖视图；
- 图 8 是图 6 中 D-D 处的剖视图；
- 图 9 是本申请第一方面又一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
- 图 10 是本申请第一方面还一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
- 图 11 是本申请第一方面另一实施例提供的一种无线通信设备的电路结构示意图；

图 12 是本申请第一方面另一实施例提供的一种无线通信设备的结构示意图；
图 13 是本申请第一方面另一实施例提供的一种无线通信设备的电路板在展开状态下的剖视图；
图 14 是本申请第一方面另一实施例提供的一种无线通信设备的电路板在弯折状态下的剖视图；
图 15 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 16 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 17 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 18 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 19 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 20 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 21 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的电路结构示意图；
图 22 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的局部剖视图；
图 23 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的局部剖视图；
图 24 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 25 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 26 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 27 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的显示面板的结构示意图；
图 28 是另一示例中图 2 中 B-B 处的剖视图。
图 29 是本申请第一方面再一实施例提供的一种无线通信设备的结构示意图。

具体实施方式

随着显示技术及无线通信技术的发展，对无线通信设备的通讯性能要求越来越高。智能反射表面（英文全称：Intelligent Reflecting Surface；英文简称：IRS）是现今获广大关注与研究投入的重要通信设计，因其可藉由调控此表面上多个反射单元上电气信号的幅值（amplitude）与相位（phase）（即通过改变反射单元的电气负载）改变来自无线讯号源入射的反射波束方向与数目，如可将此反射波束维持一个或分成多个反射波束而调控导向集中至一个或多个通信目标的方向，故有助无线通信质量的显著提升。而 IRS 的位置可布设于建筑物的内墙或外观壁上。此外，天线也是无线通信设备上用于收发无线信号的重要功能部件。

IRS 一般是由三层结构组成，即表层是反射单元，反射单元为导体结构并用于反射无线信号。反射单元下是金属板，例如铜板用于遮挡并反射无线信号。金属板背离反射单元的一侧设置有控制电路板，控制电路板与反射单元连接并用于调控各反射单元的信号幅度及相位，进而控制反射波束的方向和数目，而此三层结构皆是非人眼视觉透明的结构，故造成 IRS 也是非人眼视觉透明。

为了提高无线通信设备的通讯性能，本申请将 IRS 集成于无线通信设备上，且使得 IRS 中的反射单元和天线中的天线单元相互复用，以提高无线通信设备的无线通信性能。

为了更好地理解本申请，下面结合图 1 至图 28 对本申请实施例的多功能组件、无线通信设备和显示面板进行详细描述。

请参阅图 1 至图 4，图 1 是本申请实施例提供的一种无线通信设备的结构示意图。图 2 是本申请实施例提供的一种无线通信设备的显示面板 10 的结构示意图，图 3 是图 2 中 A-A 处的剖视图，图 4 是图 2 中 B-B 处的剖视图。

如图 1 至图 4 所示，本申请第一方面的实施例提供了一种无线通信设备，无线通信设备包括基板 11、功能层 100、遮挡层 200 和控制组件 600，功能层 100 设置于基板 11 并包括多个多功单元 120；遮挡层 200 设置于功能层 100 朝向基板 11 的一侧；控制组件 600，设置于基板 11 并包括射频电路 620 和控制电路 610，射频电路 620 连接于多功单元 120 以控制多功单元 120 收发天线的无线信号，控制电路 610 连接于多功单元 120 以改变控制多功单元 120 的电气负载进而调控其反射信号。

在本申请实施例提供的无线通信设备中，无线通信设备包括基板 11、功能层 100、遮挡层 200 和控制组件 600，功能层 100 内设置有多功单元 120，多功单元 120 连接于控制组件 600 的射频电路 620 和控制电路 610，使得控制电路 610 能够改变多功单元 120 的电气负载进而调控其反射无线信号，射频电路 620 能够控制多功单元 120 收发天线的无线信号，多功单元 120 同时具备反射和天线

的功能，能够有效提高无线通信设备的无线通讯性能。遮挡层 200 设置于功能层 100 背离无线通信设备显示面的一侧，遮挡层 200 能够遮挡并反射无线信号，进而使得无线信号从多功单元 120 反射出，并可减少无线信号对无线通信设备内零部件的影响。

可选的，遮挡层 200 可以作为上述 IRS 中的金属板使用，以遮挡并反射无线信号。

本申请实施例中的无线通信设备包括但不限于手机、无线穿戴设备、个人数字助理（Personal Digital Assistant，简称：PDA）、平板电脑、电子书、电视机、门禁、智能固定电话、控制台、电子看板、透明衬底看板等具有显示功能的设备。

可选的，多功单元 120 位于无线通信设备的显示区，多功单元 120 和遮挡层 200 均为透明结构层，例如多功单元 120 和遮挡层 200 的透光率大于或等于 50%，以改善多功单元 120 对无线通信设备显示效果的影响。在另一些实施例中，当多功单元 120 设置于无线通信设备的非显示区时，对多功单元 120 的透光率不做限定。

无线通信设备的显示面，即无线通信设备的出光面，功能层 100 相对于遮挡层 200 更加靠近无线通信设备的出光面设置。当无线信号经由无线通信设备的出光面入射时，会先入射至功能层 100，并被功能层 100 的多功单元 120 反射。部分无线信号会经由相邻多功单元 120 之间的间隙入射至遮挡层 200 并被遮挡层 200 遮挡。

可选的，无线通信设备包括显示面板 10，基板 11、功能层 100 和遮挡层 200 可以设置于显示面板 10，以将多功单元 120 和遮挡层 200 集成于显示面板 10，简化无线通信设备的结构。可选的，至少部分控制电路 610、射频电路 620 也可以设置于显示面板 10 内，或者无线通信设备还包括连接显示面板 10 的电路板 500，控制电路 610 和射频电路 620 可以设置于电路板 500。

可选的，各多功单元 120 均连接有至少一个控制电路 610，且不同多功单元 120 连接的控制电路 610 不同，以通过控制电路 610 分别控制各多功单元 120。可选的，各多功单元 120 均连接有至少一个射频电路 620，且不同多功单元 120 连接的射频电路 620 不同，以通过射频电路 620 分别控制各多功单元 120。

可选的，两个以上的多功单元 120 在基板 11 的正投影位于遮挡层 200 在基板 11 的正投影之内。

在一些可选的实施例中，如图 2 所示，无线通信设备还包括反射组，反射组包括多个反射单元 110，反射单元 110 连接于控制电路 610，控制电路 610 用于改变反射单元 110 的电气负载。可选的，反射组由多个反射单元 110 组合形成。可选的，各反射单元 110 和各多功单元 120 均连接于不同的控制电路 610，例如反射单元 110 和多功单元 120 均连接有一个控制电路 610，那么控制电路 610 的个数为反射单元 110 的个数与多功单元 120 的个数之和，反射单元 110 与控制电路 610 一一对应设置，多功单元 120 与控制电路 610 一一对应设置。在这些可选的实施例中，通过增设单独用于反射无线信号的反射单元 110，能够进一步提高无线通信设备的无线通讯性能。

可选的，当无线通信设备包括显示面板 10 时，反射组（即反射单元 110）可以设置于显示面板 10 内。

可选的，反射单元 110 在基板 11 的正投影位于遮挡层 200 在基板 11 的正投影之内，使得遮挡层 200 还能够遮挡未被反射单元 110 反射的无线信号。

在一些可选的实施例中，反射组内的多个反射单元 110 阵列分布，多功单元 120 位于反射组周向的至少一侧。即复用为天线和反射面的多功单元 120 设置于单独用于反射无线信号的反射组的周侧，多功单元 120 更加靠近无线通信设备的边缘设置，以改善多功单元 120 对无线通信设备显示效果的影响。如图 2 所示，多功单元 120 位于多个反射单元 110 在第一方向的一侧。

可选的，至少部分多功单元 120 和反射单元 110 同层设置，例如所有的多功单元 120 和反射单元 110 同层设置，反射单元 110 也设置于功能层 100，使得多功单元 120 和反射单元 110 可以在同一工艺步骤中制备成型，能够简化无线通信设备的制备工艺。

可选的，如图 2 所示，同层设置的多功单元 120 在基板 11 的正投影尺寸和形状与反射单元 110 在基板 11 的正投影尺寸和形状相同，以简化同层设置的多功单元 120 和反射单元 110 的形状排布。

可选的，反射单元 110 设置于无线通信设备的显示区，反射单元 110 的透光率大于或等于 50%，以改善反射单元 110 对无线通信设备显示效果的影响。在其他实施例中，当反射单元 110 设置于无线通信设备的非显示区时，对反射单元 110 的透光率不做限定。

在一些可选的实施例中，如图 1 至图 5 所示，无线通信设备还包括基带 700，基带 700 用于控制多功单元 120 和控制电路 610 的电气连通或断开。当多功单元 120 复用为反射面组件并用于反射

无线信号时，基带 700 控制多功单元 120 和控制电路 610 相互电气连通；当多功单元 120 复用为天线时，基带 700 控制多功单元 120 和控制电路 610 相互电气断开。这里的连通和断开是指电连接上的电气连通和断开，当多功单元 120 和控制电路 610 电气连通时，控制电路 610 能够改变多功单元 120 的电气负载，当多功单元 120 和控制电路 610 电气断开时，控制电路 610 不能够改变多功单元 120 的电气负载。

基带 700 控制多功单元 120 和控制电路 610 电气连通或断开的方式有多种，例如基带 700 控制多功单元 120 和控制电路 610 按照预设时间时序与时间长短进行电气频段连通或断开，例如基带 700 控制多功单元 120 和控制电路 610 连通 t_1 时间段后，继续控制多功单元 120 和控制电路 610 断开 t_2 时间段，再控制多功单元 120 和控制电路 610 连通 t_1 时间段，如此往复。 t_1 时间段和 t_2 时间段可以相同或不同。

可选的，当无线通信设备包括与显示面板 10 连接的电路板 500 时，基带 700 可以设置于电路板 500。控制电路 610、射频电路 620 和基带 700 可以设置于同一电路板 500，或者控制电路 610、射频电路 620 和基带 700 中的至少两者可以设置于同一电路板 500，或者控制电路 610、射频电路 620 和基带 700 可以设置于不同的电路板 500 上。

在另一些可选的实施例中，基带 700 还用于获取多功单元 120 的第一射频工作电流和至少一个反射单元 110 的第二射频工作电流，基带 700 还用于当第一射频工作电流和第二射频工作电流之间的电流差值的绝对值大于或等于第一预设阈值时，控制多功单元 120 和控制电路 610 断开。

当多功单元 120 复用为天线时，多功单元 120 内的射频工作电流和单独用于反射无线信号的反射单元 110 内的射频工作电流不同。在这些可选的实施例中，基带 700 能够获取第一射频工作电流和第二射频工作电流，当第一射频工作电流和第二射频工作电流的差值的绝对值大于第一预设阈值时，表示多功单元 120 和反射单元 110 的射频工作电流相差过大，多功单元 120 复用为天线，基带 700 控制多功单元 120 和控制电路 610 电气断开，以使得多功单元 120 处于天线的工作模式下。

第一预设阈值可以根据用户的实际使用需求进行设定，例如可以根据多功单元 120 所连接的射频器件的动态范围与频段反射单元 110 频段所连接的射频器件的动态范围及基带 700 平台的灵敏度以共同决定，只要当射频电流差值的绝对值大于或等于第一预设阈值时，能够确定多功单元 120 当前复用为天线而非反射面即可。

可选的，基带 700 还用于当第一射频工作电流和第二射频工作电流之间的电流差值绝对值小于第一预设阈值时，控制多功单元 120 和控制电路 610 电气连通。即当电流差值绝对值小于第一预设阈值时，即表示多功单元 120 的工作电流和反射单元 110 的工作电流相差不大，多功单元 120 复用为反射面并与反射单元 110 共同反射无线信号，因此使得多功单元 120 和控制电路 610 电气连通，控制电路 610 能够控制多功单元 120 复用为反射面时的工作状态。

可选的，基带 700 获取的第二射频工作电流为与多功单元 120 相邻的反射单元 110 的射频工作电流，即基带 700 用于获取多功单元 120 的第一射频工作电流和与多功单元 120 相邻的反射单元 110 的第二射频工作电流。根据与多功单元 120 相邻的反射单元 110 的射频工作电流来判断多功单元 120 是否复用为反射面，能够提高判断精度，进而提高基带 700 的控制精度。

在一些可选的实施例中，无线通信设备还包括低噪放大器 720，低噪放大器 720 连接于多功单元 120 和/或反射单元 110 与基带 700 之间，以改善噪音信号对控制精度的影响。可选的，基带 700 还用于通过低噪放大器 720 控制控制电路 610 和多功单元 120 的电气连通或断开。低噪放大器 720 可以连接于多功单元 120 与基带 700 之间，或者低噪放大器 720 连接于反射单元 110 与基带 700 之间，或者多功单元 120 和基带 700 之间、反射单元 110 和基带 700 之间均连接于低噪放大器 720。

可选的，无线通信设备还包括滤波器 710，连接于多功单元 120 和低噪放大器 720 之间。

控制电路 610 的设置方式有多种，在一些可选的实施例中，如图 5 所示，控制电路 610 包括可变电阻 611，可变电阻 611 连接于多功单元 120 和/或反射单元 110 与基带 700 之间。当控制电路 610 用于改变多功单元 120 的电气负载时，可变电阻 611 连接于多功单元 120 和基带 700 之间，通过调节可变电阻 611 的电阻值，而调节多功单元 120 处于反射面时的电气负载幅值。当控制电路 610 用于改变反射单元 110 的电气负载时，可变电阻 611 连接于反射单元 110 和基带 700 之间，可以通过改变可变电阻 611 的阻值调节反射单元 110 的幅值。可选的，基带 700 连接于可变电阻 611，以使基带 700 能够调节可变电阻 611 的电阻值。

可选的，当无线通信设备包括低噪放大器 720 时，可变电阻 611 可以连接于低噪放大器 720 和

基带 700 之间。

可选的，当无线通信设备包括电路板 500 和显示面板 10 时，可变电阻 611 可以设置于显示面板 10 或电路板 500。

可选的，控制电路 610 还包括可变电容 613 和/或可变电感 612，可变电容 613 和/或可变电感 612 连接于多功单元 120 和可变电阻 611 之间。和/或，可变电容 613 和/或可变电感 612 连接于反射单元 110 和可变电阻 611 之间。当控制电路 610 用于改变多功单元 120 的电气负载时，可变电容 613 和/或可变电感 612 连接于多功单元 120 和可变电阻 611 之间，当控制电路 610 用于改变反射单元 110 的电气负载时，可变电容 613 和/或可变电感 612 连接于反射单元 110 和可变电阻 611 之间。通过在控制电路 610 内设置可变电容 613 和/或可变电感 612 能够改变多功单元 120 和/或反射单元 110 的电气相位等特性。可选的，基带 700 连接于可变电容 613，以使基带 700 能够调节可变电容 613 的电容值。可选的，基带 700 连接于可变电感 612，以使基带 700 能够调节可变电感 612 的电感值。

可选的，控制电路 610 还包括第二开关 614，第二开关 614 用于控制多功单元 120 和/或反射单元 110 与可变电阻 611 之间通过哪条电路相互连通，例如第二开关 614 用于控制多功单元 120 和/或反射单元 110 与可变电阻 611 直接连通，或，第二开关 614 用于控制多功单元 120 和/或反射单元 110 经由可变电容 613 与可变电阻 611 连通，或，第二开关 614 用于控制多功单元 120 和/或反射单元 110 经由可变电感 612 与可变电阻 611 连通。

例如，第二开关 614 包括两个单刀多掷开关，第二开关 614 的一端连接多功单元 120 和/或反射单元 110，第二开关 614 的另一端设置有三条线路，一条线路直接于可变电阻 611 连通，另一条线路经由可变电容 613 与可变电阻 611 连通，最后一条线路经由可变电感 612 和可变电阻 611 连通，通过控制第二开关 614 内的连通关系，可以确定多功单元 120 和/或反射单元 110 与可变电阻 611 之间经由哪条线路相互连接。

可选的，控制电路 610 还包括降频器 615，降频器 615 连接于可变电阻 611 和基带 700 之间。

可选的，无线通信设备包括控制线 300，多功单元 120 通过控制线 300 连接控制电路 610。可选的，无线通信设备还包括射频线 810，多功单元 120 通过射频线 810 连接射频电路 620。如图 2 至图 4 所示，多功单元 120 与控制线 300 和/或射频线 810 同层设置。或者，如图 6 至图 8 所示，多功单元 120 与控制线 300 和/或射频线 810 异层设置。或者如图 9 所示，射频线 810 和多功单元 120 同层，而控制线 300 与多功单元 120 不同层。在图 9 中射频线 810 和多功单元 120 能够在同一层内同时被观察到，而控制线 300 则不能被观察到。在其他实施例中，还可以是控制线 300 和多功单元 120 同层，而射频线 810 和多功单元 120 不同层。

在一些可选的实施例中，如图 10 和图 11 所示，无线通信设备还包括多功控制馈线 820，多功控制馈线 820 的一端连接于多功单元 120，多功控制馈线 820 的另一端连接射频电路 620 和控制电路 610。通过将连接射频电路 620 和控制电路 610 的两条线路集合为一条多功控制馈线 820，能够简化无线通信设备内线路的布置和无线通信设备的结构。

可选的，多功控制馈线 820 和多功单元 120 可以同层设置，以简化无线通信设备的层结构数量。

或者，可选的，多功控制馈线 820 和多功单元 120 可以异层设置，使得多功单元 120 的布置和多功控制馈线 820 的布置相互不影响。

在一些可选的实施例中，无线通信设备还包括连接反射单元 110 和控制电路 610 的控制线 300，即控制线 300 还可以用于连接反射单元 110 和控制电路 610。控制线 300 和多功控制馈线 820 同层设置，使得控制线 300 和多功控制馈线 820 可以在同一工艺步骤中制备成型，能够简化无线通信设备的制备工艺。在另一些实施例中，控制线 300 和多功控制馈线 820 也可以异层设置，便于控制线 300 和多功控制馈线 820 能够更自由的布线。

可选的，射频线 810 连接的多功单元 120 和多功控制馈线 820 连接的多功单元 120 可以相同或不同，为了简化无线通信设备的结构，射频线 810 和多功控制馈线 820 连接的多功单元 120 可以不同。可选的，射频线 810 连接的多功单元 120 还连接有控制线 300。即多个多功单元 120 中，一部分多功单元 120 通过多功控制馈线 820 连接射频电路 620 和控制电路 610，另一部分多功单元 120 通过射频线 810 连接射频电路 620，通过控制线 300 连接控制电路 610。

可选的，射频线 810、控制线 300 和多功控制馈线 820 中的至少两者同层设置，以简化无线通信设备的制备工艺。

在一些可选的实施例中，如上所述，无线通信设备还包括电路板 500，射频电路 620 和控制电

路 610 均设置于电路板 500。可选的,如图 11 所示,电路板 500 上设置有第一信号线 L1 和第二信号线 L2,第一信号线 L1 连接多功控制馈线 820 和射频电路 620,第二信号线 L2 连接多功控制馈线 820 和控制电路 610。可选的,多功控制馈线 820 设置于基板 11,例如多功控制馈线 820 可以设置于显示面板 10 的基板 11 内,射频电路 620 和控制电路 610 设置于电路板 500 上。显示面板 10 内的多功控制馈线 820 通过电路板 500 上的第一信号线 L1 和第二信号线 L2 分别连接射频电路 620 和控制电路 610。

可选的,如图 12 至图 14 所示,电路板 500 可以为柔性电路板,电路板 500 弯折设置,以使控制电路 610 和射频电路 620 能够通过柔性电路板的弯折而设置于无线通信设备的非显示侧。以提高无线通信设备上显示面板 10 的占比。

功能层 100 的个数设置方式有多种,例如,如图 2 至图 10 所示,功能层 100 的个数为一个,一个功能层 100 内设置有阵列分布的两个以上的多功单元 120。可选的,遮挡层 200 的个数为一个。

在另一些可选的实施例中,如图 15 所示,功能层 100 的个数为两个以上,位于不同功能层 100 中的至少两个多功单元 120 在基板 11 的正投影面积不同。

在这些可选的实施例中,通过设置两个以上的功能层 100,并在不同的功能层 100 内设置尺寸不同的多功单元 120,使得多功单元 120 能够反射不同频段的无线信号,或者,使得多功单元 120 能够收发天线的不同频段的无线信号,能够进一步提高无线通信设备的无线通信性能。

可选的,反射单元 110 也设置于功能层 100,两个以上的功能层 100 中均设置有反射单元 110,且位于不同功能层 100 中的至少两个反射单元 110 的正投影面积不同。不同尺寸的反射单元 110 能够反射不同频段的无线信号,进一步提高无线通信设备的无线通信性能。图 15 中仅示意出了一组位于不同功能层 100 中的两个多功单元 120 和一组位于不同功能层 100 中的两个反射单元 110,可选的,不同功能层 100 中还可设置有多组多功单元 120 和多组反射单元 110。即同一功能层 100 内可以设置有两个以上的多功单元 120 和两个以上的反射单元 110。

可选的,同一功能层 100 内两个以上的多功单元 120 在基板 11 的正投影面积相同,即同一功能层 100 内的两个以上的多功单元 120 的尺寸相同,使得同一功能层 100 内的两个以上的多功单元 120 能够反射同一频段的无线信号,进而增强对同一频段无线信号的反射能力。

可选的,同一功能层 100 内两个以上的反射单元 110 在基板 11 的正投影面积相同,即同一功能层 100 内的两个以上的反射单元 110 的尺寸相同,使得同一功能层 100 内的两个以上的反射单元 110 能够反射同一频段的无线信号,进而增强对同一频段无线信号的反射效率。

可选的,同一功能层 100 内的反射单元 110 在基板 11 的正投影面积和多功单元 120 在基板 11 的正投影面积相同,以简化无线通信设备的结构。此外,还能够增强对同一频段无线信号的反射能力。

在一些可选的实施例中,如图 15 所示,当功能层 100 的个数为两个以上时,两个以上的功能层 100 包括第一功能层 101 和第二功能层 102,即两个以上的功能层 100 中的一者为第一功能层 101,另一者为第二功能层 102。多功单元 120 包括位于第一功能层 101 的第一多功单元 121 和位于第二功能层 102 的第二多功单元 122,其中,第一功能层 101 位于第二功能层 102 朝向显示面板 10 显示面的一侧,且第一多功单元 121 在基板 11 的正投影面积小于第二多功单元 122 在基板 11 的正投影面积。

在这些可选的实施例中,第一多功单元 121 位于第二多功单元 122 朝向显示面板 10 显示面的一侧,且第一多功单元 121 的尺寸小于第二多功单元 122 的尺寸,故可反射多频段的无线信号,以使显示面板 10 对于不同频段的无线信号皆能有调控反射信号的能力。

可选的,反射单元 110 包括位于第一功能层 101 的第一反射单元 111 和位于第二功能层 102 的第二反射单元 112,其中,且第一反射单元 111 在基板 11 的正投影面积小于第二反射单元 112 在基板 11 的正投影面积。一方面,至少部分第二反射单元 112 没有被第一反射单元 111 遮挡,第二反射单元 112 也能够反射无线信号;另一方面,第一反射单元 111 的尺寸和第二反射单元 112 的尺寸不同,故可反射多频段的无线信号,以使显示屏 10 对于不同频段的无线信号皆能有调控反射信号的能力。

可选的,各第一多功单元 121 在基板 11 的正投影和各第二多功单元 122 在基板 11 的正投影至少部分交叠设置。以降低两个以上的多功单元 120 整体的分布面积,并可反射多频段的无线信号。各第一多功单元 121 在基板 11 的正投影和各第二多功单元 122 在基板 11 的正投影至少部分交叠设

置包括：第一多功单元 121 和第二多功单元 122 一一对应设置，且各第一多功单元 121 在基板 11 的正投影和各第二多功单元 122 在基板 11 的正投影至少部分交叠设置。或者，两个以上的第一多功单元 121 对应同一第二多功单元 122 设置，或者同一第一多功单元 121 对应两个以上的第二多功单元 122 设置，只要每一个第一多功单元 121 在基板 11 的正投影均能够与至少一个第二多功单元 122 在基板 11 的正投影至少部分交叠，每一个第二多功单元 122 在基板 11 的正投影均能够与至少一个第一多功单元 121 在基板 11 的正投影至少部分交叠即可。

可选的，各第一反射单元 111 在基板 11 的正投影和各第二反射单元 112 在基板 11 的正投影至少部分交叠设置。以降低两个以上的反射单元 110 整体的分布面积，降低反射面组件的尺寸，并可反射多频段的无线信号。各第一反射单元 111 在基板 11 的正投影和各第二反射单元 112 在基板 11 的正投影至少部分交叠设置包括：第一反射单元 111 和第二反射单元 112 一一对应设置，且各第一反射单元 111 在基板 11 的正投影和各第二反射单元 112 在基板 11 的正投影至少部分交叠设置。或者，两个以上的第一反射单元 111 对应同一第二反射单元 112 设置，或者同一第一反射单元 111 对应两个以上的第二反射单元 112 设置，只要每一个第一反射单元 111 在基板 11 的正投影均能够与至少一个第二反射单元 112 在基板 11 的正投影至少部分交叠，每一个第二反射单元 112 在基板 11 的正投影均能够与至少一个第一反射单元 111 在基板 11 的正投影至少部分交叠即可。

可选的，第一反射单元 111 的尺寸和形状与第一多功单元 121 的形状和尺寸相同，第二反射单元 112 的形状和尺寸与第二多功单元 122 的形状和尺寸相同，以简化无线通信设备的结构。

可选的，第一反射单元 111 和第二反射单元 112 的个数对应关系与第一多功单元 121 和第二多功单元 122 的个数对应关系相同。例如，当第一反射单元 111 和第二反射单元 112 一一对应设置时，第一多功单元 121 和第二多功单元 122 一一对应设置。

可选的，无线通信设备还包括连接部 400，连接部 400 设置于第一多功单元 121 和第二多功单元 122 的交叠区域，且连接部 400 的一端连接于第一多功单元 121 和第二多功单元 122，连接部 400 的另一端连接于控制电路 610 和/或射频电路 620。可选的，连接部 400 复用为多功控制馈线 820、控制线 300 和射频线 810 中至少一者的一部分。

在这些可选的实施例中，将连接部 400 设置于第一多功单元 121 和第二多功单元 122 的交叠区域，使得连接部 400 沿显示面板 10 的厚度方向延伸即可同时连接第一多功单元 121 和第二多功单元 122，能够简化连接部 400 的结构。

可选的，第一反射单元 111 和第二反射单元 112 的交叠区域也设置有连接部 400，且连接部 400 的一端连接于第一多功单元 121 和第二多功单元 122，连接部 400 的另一端连接于控制线 300。使得连接部 400 沿显示面板 10 的厚度方向延伸即可同时连接第一反射单元 111 和第二反射单元 112，能够简化连接部 400 的结构。

可选的，如图 15 所示，第一多功单元 121 和第二多功单元 122 可以一一对应设置。或者，如图 16 所示，由于第一多功单元 121 的尺寸小于第二多功单元 122 的尺寸，两个以上的第一多功单元 121 可以和同一第二多功单元 122 对应设置。

在一些可选的实施例中，如图 16 所示，两个以上的第一多功单元 121 和同一第二多功单元 122 对应设置，相互对应的第二多功单元 122 和两个以上第一多功单元 121 中，两个以上的第一多功单元 121 在基板 11 的正投影位于同一第二多功单元 122 在基板 11 的正投影之内。

在这些可选的实施例中，由于第一多功单元 121 的尺寸较小，因此两个以上的第一多功单元 121 对应于同一第二多功单元 122 设置，能够增加第一多功单元 121 的布置个数，提高第一功能层 101 的无线通信性能。两个以上的第一多功单元 121 在基板 11 的正投影位于同一第二多功单元 122 在基板 11 的正投影之内，使得第一多功单元 121 和第二多功单元 122 的排布更加规律，便于制备成型。

可选的，第一反射单元 111 和第二反射单元 112 可以一一对应设置。或者，由于第一反射单元 111 的尺寸小于第二反射单元 112 的尺寸，两个以上的第一反射单元 111 和同一第二反射单元 112 对应设置。

在一些可选的实施例中，两个以上的第一反射单元 111 和同一第二反射单元 112 对应设置，相互对应的第二反射单元 112 和两个以上第一反射单元 111 中，两个以上的第一反射单元 111 在基板 11 的正投影位于同一第二反射单元 112 在基板 11 的正投影之内。

在这些可选的实施例中，由于第一反射单元 111 的尺寸较小，因此两个以上的第一反射单元

111 对应于同一第二反射单元 112 设置，能够增加第一反射单元 111 的布置个数，提高第一功能层 101 的无线通信性能。两个以上的第一反射单元 111 在基板 11 的正投影位于同一第二反射单元 112 在基板 11 的正投影之内，使得第一反射单元 111 和第二反射单元 112 的排布更加规律，便于制备成型。

可选的，如图 17 所示，相互对应的第二多功单元 122 和两个以上第一多功单元 121 中，两个以上的第一多功单元 121 在基板 11 的投影面积不同，使得对应于同一第二多功单元 122 的两个以上的第一多功单元 121 能够反射不同频段的无线信号，或者收发天线的不同频段的无线信号，进一步提高显示面板 10 的无线通讯性能。

可选的，如图 17 所示，相互对应的第二反射单元 112 和两个以上第一反射单元 111 中，两个以上的第一反射单元 111 在基板 11 的投影面积不同，使得对应于同一第二反射单元 112 的两个以上的第一反射单元 111 能够反射不同频段的无线信号，进一步提高显示面板 10 的无线通讯性能。

在另一些可选的实施例中，如图 16 所示，相互对应的第二多功单元 122 和两个以上第一多功单元 121 中，两个以上的第一多功单元 121 在基板 11 的投影面积也可以相同。在另一些可选的实施例中，相互对应的第二反射单元 112 和两个以上第一反射单元 111 中，两个以上的第一反射单元 111 在基板 11 的投影面积也可以相同。

可选的，如图 18 和图 19 所示，第一多功单元 121 在基板 11 的正投影形状和第二多功单元 122 在基板 11 的正投影形状可以相同或不同。例如，第二多功单元 122 在基板 11 的正投影形状呈矩形，第一多功单元 121 在基板 11 的正投影形状可以呈矩形或圆形等。

可选的，如图 18 和图 19 所示，第一反射单元 111 在基板 11 的正投影形状和第二反射单元 112 在基板 11 的正投影形状可以相同或不同。例如，第二反射单元 112 在基板 11 的正投影形状呈矩形，第一反射单元 111 在基板 11 的正投影形状可以呈矩形或圆形等。

图 15 至图 19 中仅示意出了一个第二多功单元 122 和一个第二反射单元 112，在其他实施例中，第二多功单元 122 的个数为多个，多个第二多功大圆 122 相互间隔设置，和/或，第二反射单元 112 的个数为多个，多个第二反射单元 112 相互间隔设置。

在一些可选的实施例中，如图 1 至图 19 所示，同一多功单元 120 可以连接于同一控制电路 610，或者如图 20 和图 21 所示，同一多功单元 120 可以连接于两个以上的控制电路 610，通过两个以上的控制电路 610 改变多功单元 120 具有不同的电气负载，进而可以对多功单元 120 进行调幅调相等。可选的，同一反射单元 110 可以连接于同一控制电路 610，或者同一反射单元 110 可以连接于两个以上的控制电路 610，通过两个以上的控制电路 610 改变反射单元 110 具有不同的电气负载，进而可以对反射单元 110 进行调幅调相等。

可选的，当同一多功单元 120 连接于两个以上的控制电路 610 时，同一多功单元 120 连接有两个以上的控制线 300，多功单元 120 通过各控制线 300 连接各控制电路 610。或者同一多功单元 120 连接有两个以上的射频线 810，多功单元 120 通过两个以上的射频线 810 连接于各射频电路 620。或者同一多功单元 120 连接有两个以上的多功控制馈线 820，多功单元 120 通过两个以上的多功控制馈线 820 连接于各控制电路 610。当同一多功单元 120 连接有两个以上的控制线 300、或射频线 810、或多功控制馈线 820 时，两个以上的控制线 300、或射频线 810、多功控制馈线 820 在同一多功单元 120 上间隔分布，以改善两个以上的控制线 300 或多功控制馈线 820 之间的相互影响。

可选的，当同一反射单元 110 连接于两个以上的控制电路 610 时，同一反射单元 110 连接有两个以上的控制线 300，两个以上的控制线 300 在同一反射单元 110 上间隔分布，以改善两个以上的控制线 300 之间的相互影响。

在一些可选的实施例中，如图 22 和图 23 所示，显示面板 10 还包括信号线层 11a。如图 22 所示，多功单元 120 和多功控制馈线 820 可以同层设置并均位于信号线层 11a，以简化显示面板 10 的结构。或者，如上所述，当多功单元 120 和多功控制馈线 820 不同层时，如图 23 所示，多功单元 120 设置于信号线层 11a，多功控制馈线 820 设置于其他导电层。或者，多功控制馈线 820 设置于信号线层 11a，多功单元 120 设置于其他导电层。

可选的，多功控制馈线 820 可以布置于功能层 100 背离遮挡层 200 一侧的导电层内，例如多功控制馈线 820 设置于信号线层 11a，信号线层 11a 可以位于功能层 100 背离遮挡层 200 的一侧。或者，多功控制馈线 820 可以布置于功能层 100 和遮挡层 200 之间的导电层内，例如多功控制馈线 820 设置于信号线层 11a，信号线层 11a 可以位于功能层 100 和遮挡层 200 之间。可选的，反射单元 110

和多功单元 120 同层，连接反射单元 110 的控制线 300 可以与多功控制馈线 820 同层。

信号线层 11a 的设置方式有多种，例如，如图 1、图 2、图 6、图 9、图 10、图 15 至图 17、图 20 至图 23 所示，信号线层 11a 包括网格状金属布线，至少部分金属布线复用为多功单元 120、多功控制馈线 820、反射单元 110、控制线 300 和射频线 810 中的至少一者。网格状金属布线包括沿第一方向延伸的第一信号线和沿第二方向延伸的第二信号线，多条第一信号线和多条第二信号线交叉布置形成网格状。

当部分金属布线复用为多功单元 120、多功控制馈线 820、反射单元 110、控制线 300 和射频线 810 中的至少一者，该部分金属布线与其他位置的金属布线相互绝缘，以避免相邻的多功单元 120、多功控制馈线 820、反射单元 110、控制线 300 和射频线 810 中的至少一者短路连接。

可选的，如图 24 所示，网格金属布线的延伸方向与显示面板 10 的长度方向相交。网格金属布线的延伸方向可以为第一信号线的延伸方向，也可以为第二信号线的延伸方向。显示面板 10 包括第一侧边和第二侧边，两个第一侧边和两个第二侧边交替连接围合形成显示面板 10。第一侧边的长度大于第二侧边的长度，第一侧边的延伸方向可以为显示面板 10 的长度方向。网格金属布线的延伸方向与显示面板 10 的长度方向相交，即第一信号线和/或第二信号线的延伸方向与第一侧边的延伸方向相交，能够降低网格状金属布线对显示面板 10 显示效果的影响。如图 25 所示，网格金属布线的延伸方向与显示面板 10 的长度方向相交时，多功单元 120 也可以连接两个多功控制馈线 820。

在另一些可选的实施例中，如图 18 至图 19、图 26 至图 27 所示，显示面板 10 还包括透光导电层 11b，透光导电层 11b 的材料例如包括氧化铟锡等透光导电材料，以提高透光导电层 11b 的透光率。透光导电层 11b 具有透光率较高且能够导电的特性。

可选的，多功单元 120、多功控制馈线 820、反射单元 110、控制线 300、射频线 810 和遮挡层 200 中的至少一者设置于透光导电层 11b，降低多功单元 120、多功控制馈线 820、反射单元 110、控制线 300、射频线 810 和遮挡层 200 中的至少一者对显示面板 10 显示效果的影响。

可选的，透光导电层 11b 包括层叠设置的第一导电层 11b1 和第二导电层 11b2，多功单元 120 和反射单元 110 中的至少一者设置于第一导电层 11b1，遮挡层 200 设置于第二导电层 11b2。

在一些可选的实施例中，如图 28 所示，基板 11 包括阵列基板 11c 和公共电极层 11d，公共电极层 11d 位于阵列基板 11c 朝向显示面板 10 显示面的一侧，公共电极层 11d 复用为遮挡层 200。使得遮挡层 200 能够复用显示面板 10 原有的层结构，能够简化显示面板 10 的结构。

可选的，阵列基板 11c 包括衬底和设置于衬底的驱动电路。可选的基板 11 上设置有平坦化层、像素电极层、像素定义层。像素电极层包括在平坦化层上阵列分布的多个像素电极，像素定义层位于像素电极层背离平坦化层的一侧，像素定义层包括像素限定部和由像素限定部围合形成的像素开口，像素开口内可以设置发光单元 11e。公共电极层 11d 设置于像素限定部和发光单元 11e 背离平坦化层的一侧。

可选的，公共电极层 11d 背离像素定义层的一侧还设置有封装层和触控层，多功单元 120、反射单元 110 可以设置于触控层内，以进一步简化显示面板 10 的结构。

本申请第二方面的实施例还提供一种显示面板 10，该显示面板 10 可以为上述任一实施例中无线通信设备的显示面板 10。

可选的，如图 1 至图 29 所示，显示面板 10 包括基板 11、功能层 100、遮挡层 200 和连接线，功能层 100 设置于基板 11 并包括多个多功单元 120；遮挡层 200 设置于功能层 100 背离显示面板 10 显示面的一侧；连接线设置于基板 11 且均连接于多功单元 120，以使控制电路 610 能够通过连接线连接于多功单元 120 并改变多功单元 120 的电气负载进而调控其反射无线信号，射频电路 620 通过连接线连接于多功单元 120 并控制多功单元 120 收发天线的无线信号。

在这些可选的实施例中，显示面板 10 上设置有多功单元 120，多功单元 120 能够通过连接线连接控制电路 610，使得控制电路 610 改变多功单元 120 的电气负载进而调控其反射无线信号，即使得多功单元 120 复用为反射面结构；多功单元 120 还能够通过连接线连接射频电路 620，使得射频电路 620 能够控制多功单元 120 收发天线的无线信号，即使得多功单元 120 复用为天线结构。

可选的，连接线可以包括上述的多功控制馈线 820，多功单元 120 通过多功控制馈线 820 同时连接射频电路 620 和控制电路 610。或者，连接线可以包括上述的控制线 300 和射频线 810，多功单元 120 提供过射频线 810 连接射频电路 620，多功单元 120 通过控制线 300 连接控制电路 610。可选的，显示面板 10 还包括反射单元 110，控制线 300 还可以连接反射单元 110 和控制电路 610。

可选的，显示面板 10 可以为有机发光二极管显示面板液晶显示面板或微发光二极管显示面板。

本申请第三方面的实施例还提供一种多功能组件，多功能组件包括功能层 100、遮挡层 200 和控制组件 600，功能层 100 包括多个多功单元 120；遮挡层 200 设置于功能层 100 朝向基板 11 的一侧；控制组件 600，设置于基板 11 并包括射频电路 620 和控制电路 610，射频电路 620 连接于多功单元 120 以控制多功单元 120 收发天线的无线信号，控制电路 610 连接于多功单元 120 以改变控制多功单元 120 的电气负载进而调控其反射信号。多功单元 120 同时具备反射和天线的功能，能够有效提高多功能组件的无线通讯性能。

功能层 100、遮挡层 200 和控制组件 600 的设置方式如上所述，在此不再赘述。

权利要求书

- 1.一种无线通信设备，包括：
基板；
功能层，设置于所述基板并包括多个多功单元；
遮挡层，设置于所述功能层朝向所述基板的一侧；
控制组件，设置于所述基板并包括射频电路和控制电路，所述射频电路连接于所述多功单元以控制所述多功单元收发天线的无线信号，所述控制电路连接于所述多功单元以改变所述多功单元的电气负载进而调控其反射无线信号。
- 2.根据权利要求 1 所述的无线通信设备，其中，还包括反射组，所述反射组包括多个反射单元，所述反射单元连接于所述控制电路，所述控制电路还用于改变所述反射单元的电气负载。
- 3.根据权利要求 2 所述的无线通信设备，其中，所述反射组内的多个所述反射单元阵列分布，所述多功单元位于所述反射组周向的至少一侧。
- 4.根据权利要求 3 所述的无线通信设备，其中，至少部分所述多功单元和所述反射单元同层设置。
- 5.根据权利要求 4 所述的无线通信设备，其中，同层设置的所述多功单元在所述基板的正投影尺寸和形状与所述反射单元在所述基板的正投影尺寸和形状相同。
- 6.根据权利要求 2 所述的无线通信设备，其中，还包括基带，用于控制所述多功单元和所述控制电路电气连通或断开。
- 7.根据权利要求 6 所述的无线通信设备，其中，所述基带还用于获取所述多功单元的第一射频工作电流和至少一个所述反射单元的第二射频工作电流，且当所述第一射频工作电流和所述第二射频工作电流之间的电流差值的绝对值大于或等于第一预设阈值时，控制所述多功单元和所述控制电路电气断开。
- 8.根据权利要求 7 所述的无线通信设备，其中，所述基带用于获取所述多功单元的第一射频工作电流和与所述多功单元相邻的所述反射单元的第二射频工作电流。
- 9.根据权利要求 7 所述的无线通信设备，其中，所述基带还用于当电流差值的绝对值小于第一预设阈值时，控制所述多功单元和所述控制电路电气连通。
- 10.根据权利要求 6 所述的无线通信设备，其中，还包括：低噪放大器，连接于所述多功单元和/或所述反射单元与所述基带之间。
- 11.根据权利要求 10 所述的无线通信设备，其中，还包括滤波器，设置于所述反射单元和所述低噪放大器之间。
- 12.根据权利要求 6 所述的无线通信设备，其中，所述控制电路包括可变电阻，所述可变电阻连接于所述多功单元和/或所述反射单元与所述基带之间。
- 13.根据权利要求 12 所述的无线通信设备，其中，所述控制电路还包括可变电容和/或可变电感，连接于所述反射单元与所述可变电阻之间。
- 14.根据权利要求 13 所述的无线通信设备，其中，所述控制电路包括可变电容和可变电感，所述控制电路还包括第二开关，所述第二开关用于控制所述多功单元和/或所述反射单元与所述可变电阻直接连通，或，所述第二开关用于控制所述多功单元和/或所述反射单元经由所述可变电容与所述可变电阻连通，或，所述第二开关用于控制所述多功单元和/或所述反射单元经由所述可变电感与所述可变电阻连通。
- 15.根据权利要求 12 所述的无线通信设备，其中，所述控制电路还包括降频器，所述降频器连接于所述可变电阻和所述基带之间。
- 16.根据权利要求 2 所述的无线通信设备，其中，还包括：多功控制馈线，所述多功控制馈线的一端连接于至少一个所述多功单元，所述多功控制馈线的另一端连接所述射频电路和所述控制电路。
- 17.根据权利要求 16 所述的无线通信设备，其中，还包括：
控制线，连接所述反射单元和所述控制电路；
射频线，连接于至少一个所述多功单元和所述射频电路之间，所述射频线、所述控制线和所述

多功控制馈线中的至少两者同层设置。

18.根据权利要求 16 所述的无线通信设备，其中，还包括电路板，所述射频电路和所述控制电路均设置于所述电路板，所述多功控制馈线设置于所述基板，所述电路板上设置有第一信号线和第二信号线，所述第一信号线连接所述多功控制馈线和所述射频电路，所述第二信号线连接所述多功控制馈线和所述控制电路。

19.一种显示面板，包括：

基板；

功能层，设置于所述基板并包括多个多功单元；

遮挡层，设置于所述功能层朝向所述基板的一侧；

连接线，设置于所述基板且均连接于所述多功单元，以使控制电路通过所述连接线连接于所述多功单元以改变所述多功单元的电气负载进而调控其反射无线信号，以及使所述射频电路通过所述连接线连接于所述多功单元并控制所述多功单元收发天线的无线信号。

20.一种多功能组件，包括：

功能层，包括多个多功单元；

遮挡层，设置于所述功能层的一侧；

控制组件，包括射频电路和控制电路，所述射频电路连接于所述多功单元以控制所述多功单元收发天线的无线信号，所述控制电路连接于所述多功单元以改变所述多功单元的电气负载进而调控其反射无线信号。

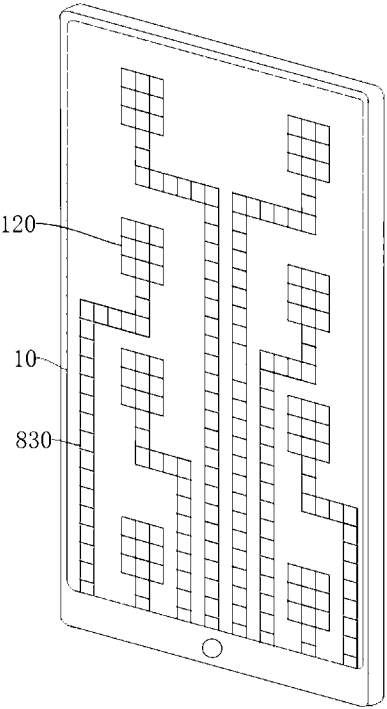


图 1

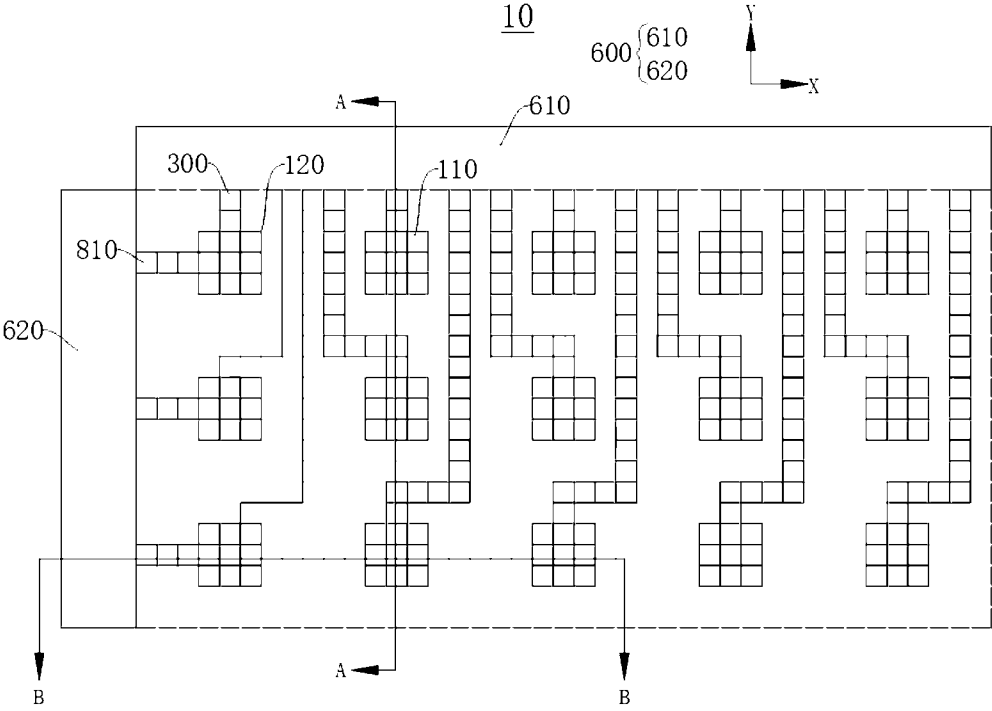


图 2

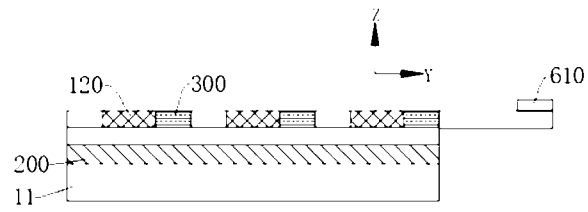


图 3

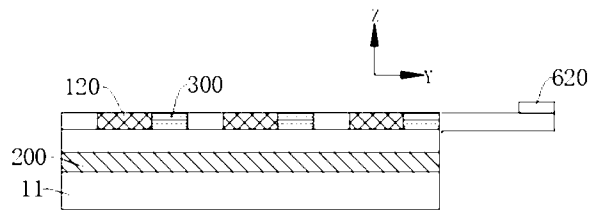


图 4

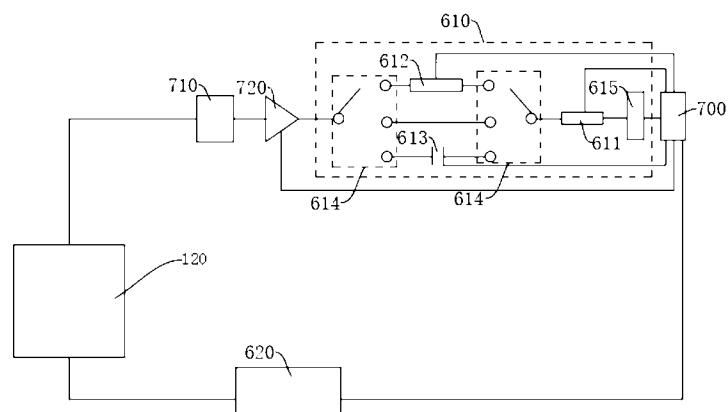


图 5

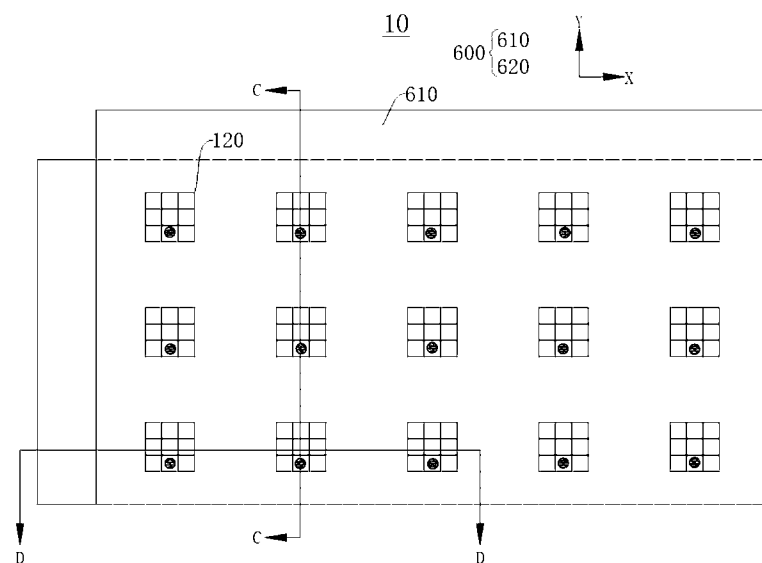


图 6

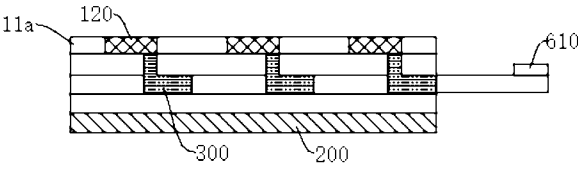


图 7

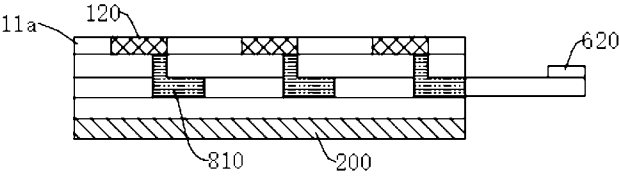


图 8

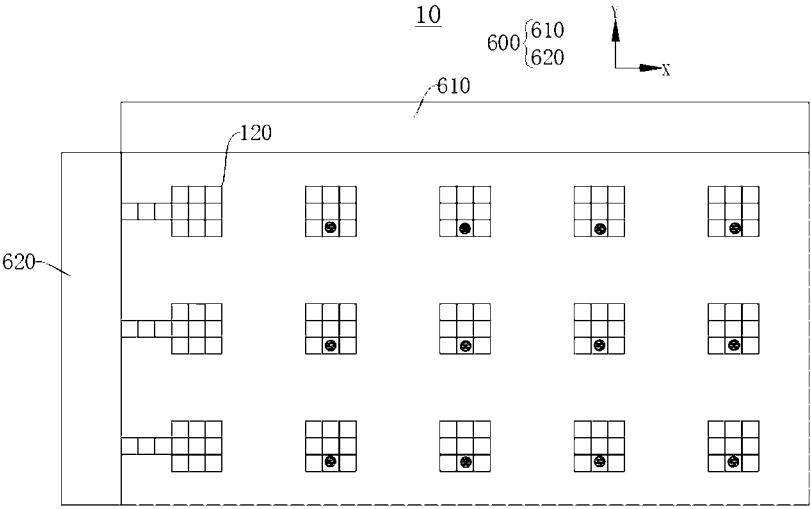


图 9

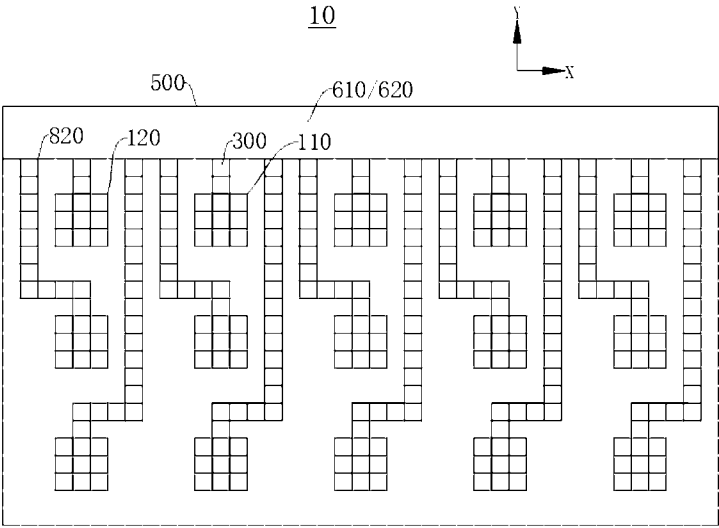


图 10

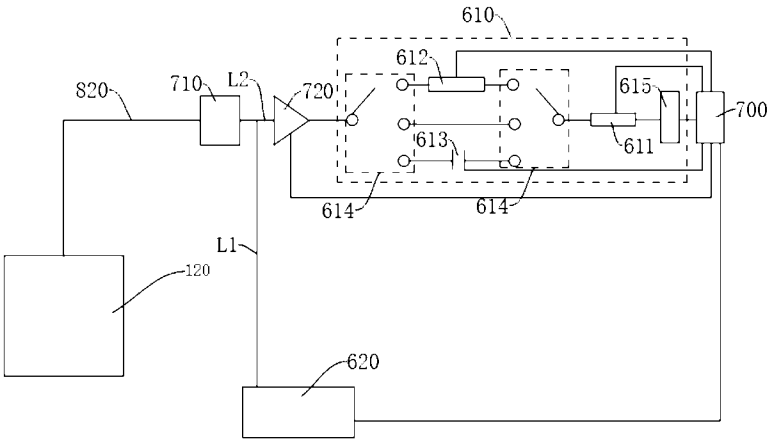


图 11

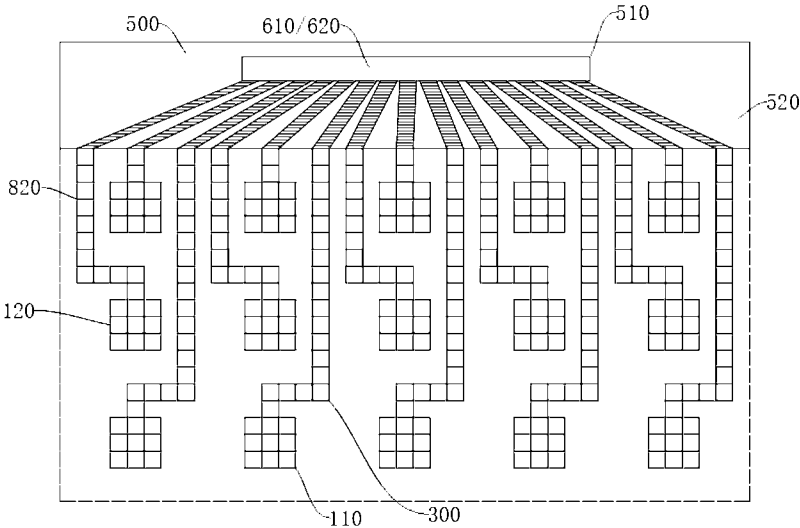


图 12

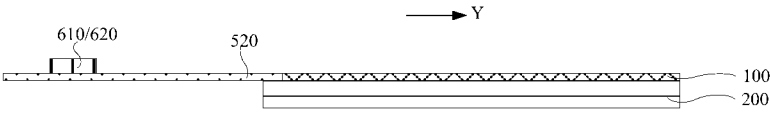


图 13

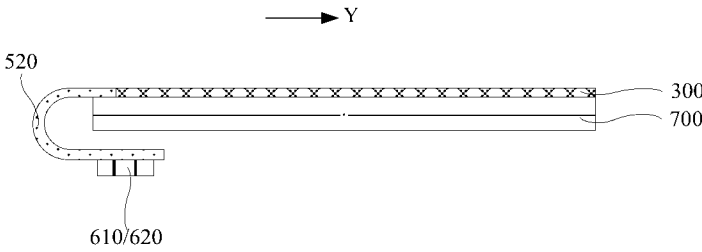


图 14

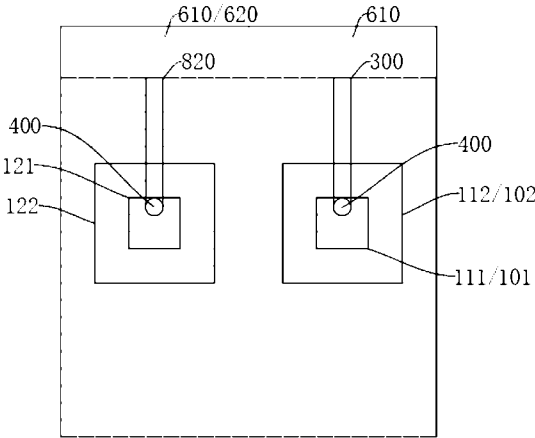


图 15

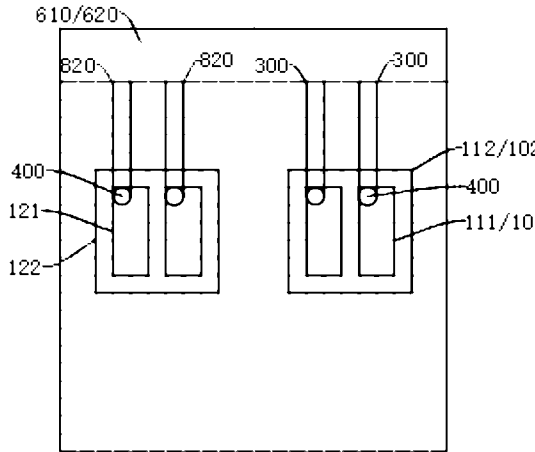


图 16

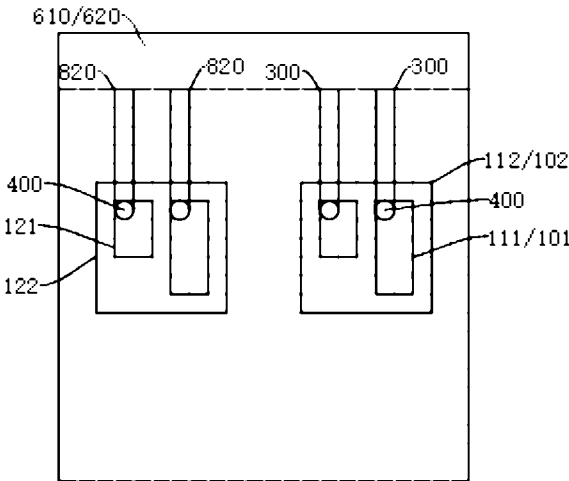


图 17

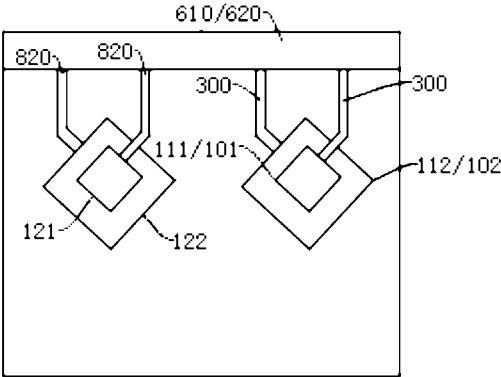


图 18

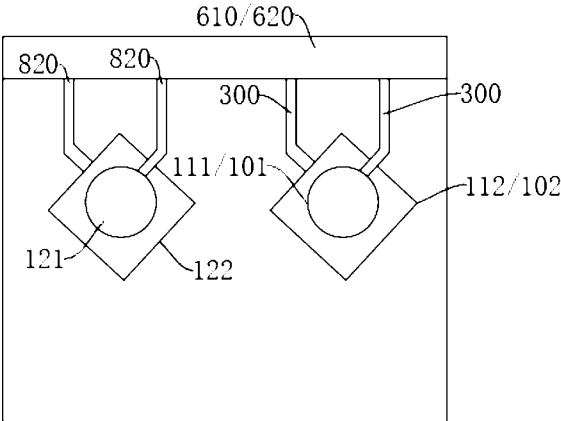


图 19

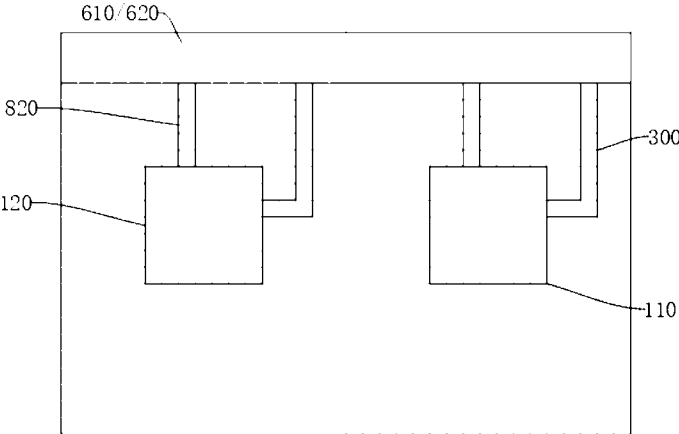


图 20

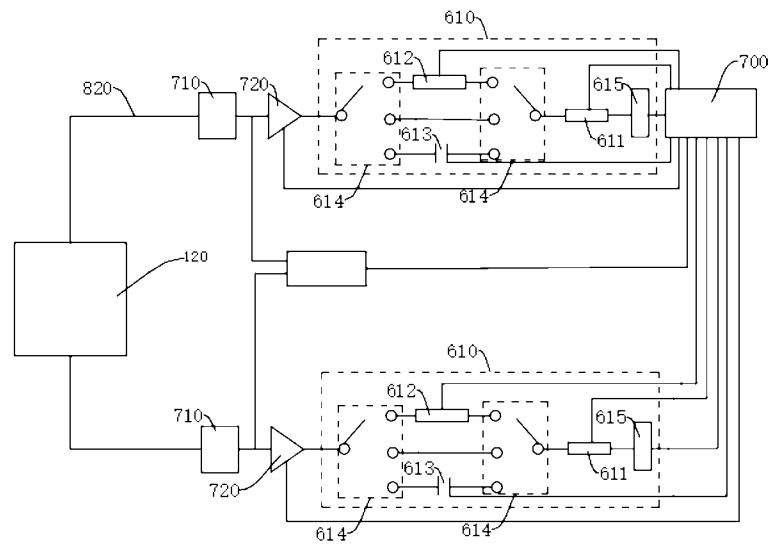


图 21

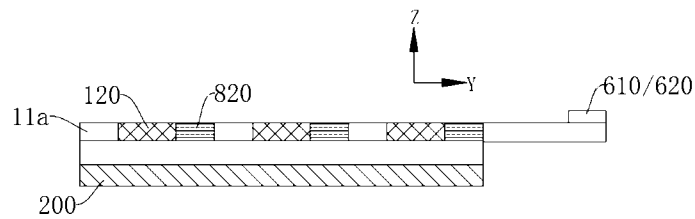


图 22

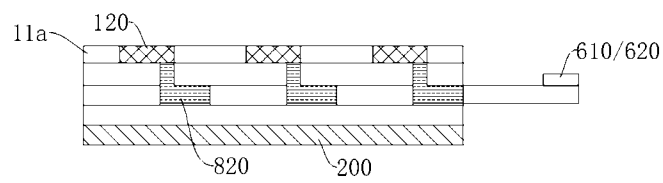


图 23

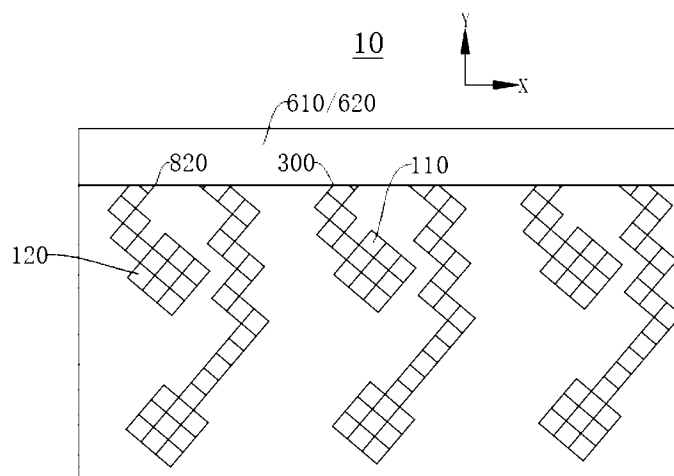


图 24

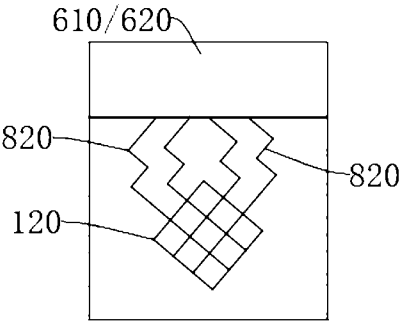


图 25

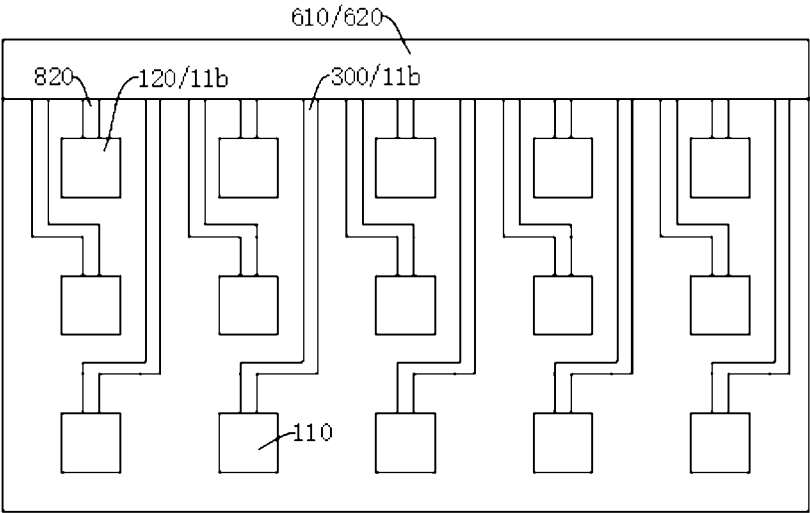


图 26

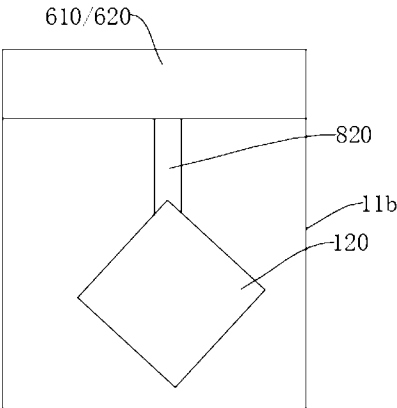


图 27

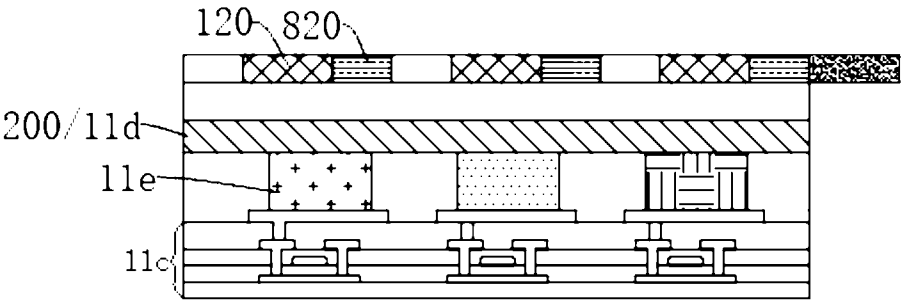


图 28

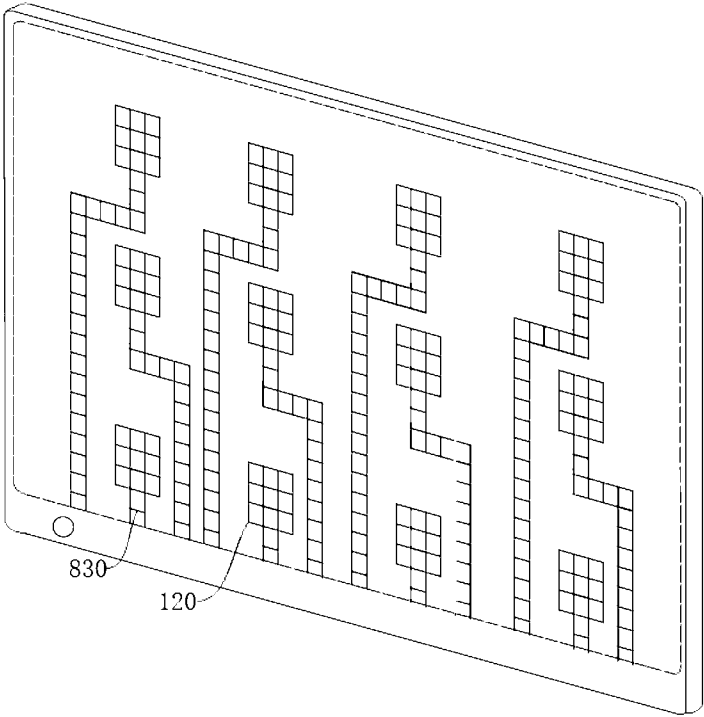


图 29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/134222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04M1/02(2006.01)i; H01Q15/00(2006.01)i; H01Q3/44(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC:H04M,H01Q Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNKI, CNTXT, ENTXT, 3GPP: 智能反射表面, 反射智能表面, 遮挡, 遮蔽, 屏蔽, 金属板, 铜板, 反射, 接收, 发射, 发送, 收发, 无线信号, 天线, 复用, 多功单元, 多功能单元, 显示, 面板, IRS, intelligent reflection surface, RIS, reflection intelligent surface, screen, shield, metal board, copper board, copper backplane, block, reflection, receive, transmit, transceive, wireless signal, antenna, reuse, multi-funcitonal unit, display, panel,		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116708624 A (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 September 2023 (2023-09-05) claims 1-20	1-20
X	CN 115988113 A (HTC CORP.) 18 April 2023 (2023-04-18) description, paragraphs 65-74 and 77, and figures 6A and 8A	1-6, 11-20
A	CN 112310652 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 02 February 2021 (2021-02-02) entire document	1-20
A	CN 115693172 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 03 February 2023 (2023-02-03) entire document	1-20
A	WO 2022200281 A1 (SONY GROUP CORP.; SONY EUROPE B.V.) 29 September 2022 (2022-09-29) entire document	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 March 2024		Date of mailing of the international search report 02 March 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/134222

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	116708624	A	05 September 2023	None	
CN	115988113	A	18 April 2023	None	
CN	112310652	A	02 February 2021	None	
CN	115693172	A	03 February 2023	None	
WO	2022200281	A1	29 September 2022	None	

A. 主题的分类

H04M1/02(2006.01)i; H01Q15/00(2006.01)i; H01Q3/44(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04M,H01Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI,CNTEXT,ENTEXT,3GPP: 智能反射表面, 反射智能表面, 遮挡, 遮蔽, 屏蔽, 金属板, 铜板, 反射, 接收, 发射, 发送, 收发, 无线信号, 天线, 复用, 多功单元, 多功能单元, 显示, 面板, IRS,intelligent reflection surface, RIS, reflection intelligent surface,screen, shield, metal board, copper board, copper backplane, block, reflection, receive, transmit, transceive, wireless signal, antenna, reuse, multi-funcitonal unit, display, panel,

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116708624 A (云谷(固安)科技有限公司) 2023年9月5日 (2023 - 09 - 05) 权利要求1-20	1-20
X	CN 115988113 A (宏达国际电子股份有限公司) 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18) 说明书第65-74、77段, 附图6A、8A	1-6, 11-20
A	CN 112310652 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年2月2日 (2021 - 02 - 02) 全文	1-20
A	CN 115693172 A (华南理工大学) 2023年2月3日 (2023 - 02 - 03) 全文	1-20
A	WO 2022200281 A1 (SONY GROUP CORP;SONY EUROPE BV) 2022年9月29日 (2022 - 09 - 29) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“p” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年3月1日

国际检索报告邮寄日期

2024年3月2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

汪巍

电话号码 (+86) 010-62089398

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/134222

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	116708624	A	2023年9月5日	无	
CN	115988113	A	2023年4月18日	无	
CN	112310652	A	2021年2月2日	无	
CN	115693172	A	2023年2月3日	无	
WO	2022200281	A1	2022年9月29日	无	