



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104752813 B

(45)授权公告日 2018.03.02

(21)申请号 201510098146.9

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22)申请日 2011.07.27

代理人 宋俊寅

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104752813 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2015.07.01

H01Q 1/24(2006.01)

(30)优先权数据

H01Q 7/00(2006.01)

2010-169827 2010.07.28 JP

H01Q 19/00(2006.01)

H04B 5/00(2006.01)

(62)分案原申请数据

(56)对比文件

201180019421.3 2011.07.27

WO 2009/142114 A1,2009.11.26,

(73)专利权人 株式会社村田制作所  
地址 日本京都府

JP 2008197714 A,2008.08.28,

EP 2372840 A2,2011.10.05,

(72)发明人 用水邦明

审查员 赵峻

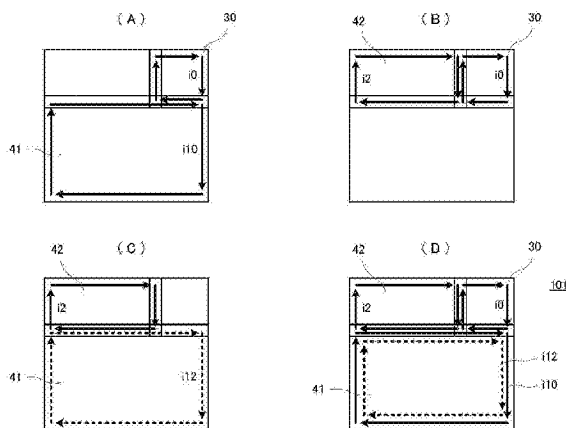
权利要求书1页 说明书7页 附图11页

## (54)发明名称

天线装置及通信终端设备

## (57)摘要

在本发明的天线装置及通信终端设备中,由流过供电天线(30)的线圈导体的电流*i*<sub>0</sub>在第一升压导体(41)中感应出电流*i*<sub>10</sub>,该电流*i*<sub>10</sub>环绕在第一升压导体(41)的周围。此外,由流过供电天线(30)的线圈导体的电流*i*<sub>0</sub>在第二升压导体(42)中感应出电流*i*<sub>2</sub>,该电流*i*<sub>2</sub>环绕在第二升压导体(42)的周围。此外,由流过第二升压导体(42)的电流*i*<sub>2</sub>在第一升压导体(41)中感应出电流*i*<sub>12</sub>,该电流*i*<sub>12</sub>环绕在第一升压导体(41)的周围。这样,构成了辐射板形状的自由度较高,不要求辐射板和线圈导体的位置关系具有较高的位置精度,不容易受附近金属物体影响的天线装置及通信终端设备。



1. 一种天线装置,其特征在于,具有:  
供电天线,该供电天线具有与供电电路连接的线圈导体;  
第一升压导体,该第一升压导体呈面状,在俯视时其至少一部分与所述线圈导体重叠;  
以及  
第二升压导体,该第二升压导体呈面状,在俯视时其至少一部分与所述线圈导体重叠,  
俯视时,所述第二升压导体的至少一部分与所述第一升压导体重叠。
2. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,  
所述第二升压导体具有从端缘向内部伸入的凹部。
3. 如权利要求1或2所述的天线装置,其特征在于,  
所述第一升压导体比所述第二升压导体大。
4. 如权利要求3所述的天线装置,其特征在于,  
所述供电天线和所述第一升压导体的距离比所述供电天线和所述第二升压导体的距离小。
5. 一种通信终端设备,其特征在于,具备天线装置和供电电路,  
该天线装置具有:供电天线,该供电天线具有线圈导体;第一升压导体,该第一升压导体呈面状,在俯视时其至少一部分与所述线圈导体重叠;以及第二升压导体,该第二升压导体呈面状,在俯视时其至少一部分与所述线圈导体重叠,俯视时,所述第二升压导体的至少一部分与所述第一升压导体重叠,  
该供电电路与所述线圈导体连接。
6. 如权利要求5所述的通信终端设备,其特征在于,  
所述第一升压导体是所述通信终端设备的壳体或者收容于壳体内的金属物体。

## 天线装置及通信终端设备

[0001] 本发明申请是国际申请号为PCT/JP2011/067127,国际申请日为2011年7月27日,进入中国国家阶段的申请号为201180019421.3,名称为“天线装置及通信终端设备”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及在通过电磁场信号与对方侧设备进行通信的RFID系统、短距离无线通信系统中使用的天线装置及通信终端设备。

### 背景技术

[0003] 近年来,对RFID系统、短距离无线通信系统的利用逐渐增加,为了在移动电话等移动电子设备彼此之间、或移动电子设备与读写器之间进行通信,在各设备上装载有通信用的天线。在专利文献1中揭示了这些天线中装载于移动电子设备的天线。

[0004] 图1(A)为专利文献1中所示的无线IC器件的主要部分的截面图。图1(B)为表示此无线IC器件的供电电路基板和辐射板的配置关系的图。该无线IC器件1具备:处理规定的无线信号的无线IC芯片5、与无线IC芯片5相连且具有供电电路的供电电路基板4,该供电电路包含至少一个线圈图案23、以及辐射由供电电路基板4提供的发送信号的同时,对接收信号进行接收并将该信号提供给供电电路基板4的辐射板3。辐射板3在其一部分具有开口部7和与该开口部7连接的狭缝部6,从线圈图案23的卷绕轴方向俯视时,辐射板3的开口部7和线圈图案23的内侧区域重合,且内侧区域和开口部7的面积大致相同。

[0005] 在图1(A)中,当发送无线信号时,信号电流从无线IC芯片5流至线圈图案23,由该电流产生的感应磁场H的分布为如图中虚线所示穿过开口部7。通过感应磁场H,如图1(B)所示,在开口部7的周围部分产生感应电流I1,I2。这里,因为在开口部7上连接有狭缝部6,该感应电流I1,I2在狭缝部6处其流动被限制。由此,在辐射板3中,由感应电流I1,I2感应出磁场H。无线信号通过该磁场发送。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:国际公开第2009/142114号刊物

### 发明内容

[0009] [发明所要解决的问题]

[0010] 然而,由于在辐射板中需要开口部和狭缝部,故对辐射板的形状有限制,此外,要求辐射板和线圈导体的位置关系具有较高的精度。

[0011] 因此,本发明的目的在于提供一种辐射板的形状自由度较高,不需要辐射板和线圈导体的位置关系具有较高位置精度的天线装置及通信终端设备。

[0012] [解决技术问题所采用的技术方案]

[0013] 本发明的天线装置具有:供电天线,该供电天线具有与供电电路连接的线圈导体;

第一升压导体,该第一升压导体通过电磁场与所述供电天线的所述线圈导体耦合;以及第二升压导体,该第二升压导体通过电磁场与所述第一升压导体耦合且通过电磁场与所述供电天线耦合。

[0014] 例如,在俯视下,线圈导体的第一端部与第一升压导体的第一端部重合(重叠),线圈导体的第二端部与第二升压导体的第一端部重合,第一升压导体的第二端部与第二升压导体的第二端部重合。

[0015] 根据该结构,由供电天线在第一升压导体中感应出电流,由第一升压导体及供电天线在第二升压导体中感应出电流。根据该结构,由于不需要开口部和狭缝部,通过设置第一升压导体和第二升压导体,提高了辐射板(第一第二升压导体)的形状的自由度。

[0016] 若所述第一升压导体比所述第二升压导体大的话,与第一升压导体和第二升压导体的大小相等的情况相比,两个升压导体的配置的自由度更高,装入电子设备也更容易。

[0017] 而且,若供电天线和第一升压导体的距离比供电天线和第二升压导体的距离小的话,与较小的第二升压导体和供电天线强耦合的情况相比,较大的第一升压导体和供电天线强耦合可以得到良好的天线特性。

[0018] 本发明的通信终端设备具备:天线装置和供电电路,该天线装置具有:供电天线,该供电天线具有线圈导体;第一升压导体,该第一升压导体通过电磁场与所述供电天线的所述线圈导体耦合;以及第二升压导体,该第二升压导体通过电磁场与所述第一升压导体耦合且通过电磁场与所述供电天线耦合,该供电电路与所述线圈导体连接。

[0019] 所述第一升压导体为例如通信终端设备的壳体或者收容于该装置的壳体内部的金属物体。根据该结构,作为第一升压导体不需要设置特别的构件,减少了元器件数量,可以实现小型低成本化。

[0020] [发明的效果]

[0021] 根据本发明,由于不需要具有开口部和狭缝部的辐射板,通过设置第一升压导体和第二升压导体,提高了辐射板(第一第二升压导体)的形状的自由度。此外,不要求辐射板即第一第二升压导体和线圈导体的位置关系具有较高的位置精度。

## 附图说明

[0022] 图1(A)为专利文献1中所示的无线IC器件的主要部分的截面图。图1(B)为表示此无线IC器件的供电电路基板和辐射板的配置关系的图。

[0023] 图2(A)为实施方式1所涉及的天线装置101的简要俯视图、图2(B)为天线装置101的局部放大俯视图。

[0024] 图3为表示天线装置101的工作原理的图。

[0025] 图4为实施方式2所涉及的天线装置102的分解立体图。

[0026] 图5为表示第二升压导体62、供电天线50、铁氧体片63的形状和位置关系的分解立体图。

[0027] 图6为天线装置102的局部放大俯视图。

[0028] 图7为表示天线装置102的工作原理的图。

[0029] 图8(A)为天线装置103的俯视图,图8(B)为天线装置103主要部分的俯视图。

[0030] 图9为表示天线装置103工作原理的图,且表示供电天线50、第一升压导体61以及

第二升压导体62相互之间的耦合方式。

[0031] 图10(A)为天线装置104的俯视图,图10(B)为天线装置104主要部分的俯视图。

[0032] 图11为表示天线装置104工作原理的图,且表示供电天线50、第一升压导体61以及第二升压导体62相互之间的耦合方式。

[0033] 图12(A)为天线装置105的俯视图,图12(B)为天线装置105主要部分的俯视图。

[0034] 图13为表示天线装置105工作原理的图,且表示供电天线50、第一升压导体61以及第二升压导体62相互之间的耦合方式。

[0035] 标号说明

[0036] i0…电流

[0037] i10,i12…电流

[0038] i2…电流

[0039] 30…供电天线

[0040] 31…支撑薄膜

[0041] 32…线圈导体

[0042] 32E1…线圈导体的第一端部

[0043] 32E2…线圈导体的第二端部

[0044] 41…第一升压导体

[0045] 41E1…第一升压导体的第一端部

[0046] 41E2…第一升压导体的第二端部

[0047] 42…第二升压导体

[0048] 42E1…第二升压导体的第一端部

[0049] 42E2…第二升压导体的第二端部

[0050] 50…供电天线

[0051] 61…第一升压导体

[0052] 62…第二升压导体

[0053] 63…铁氧体片

[0054] 64…印刷布线板

[0055] 65…杆状天线

[0056] 66…摄像元件

[0057] 101~105…天线装置

## 具体实施方式

[0058] [实施方式1]

[0059] 参照图2及图3,关于实施方式1所涉及的天线装置进行说明。图2(A)为实施方式1所涉及的天线装置101的简要俯视图、图2(B)为天线装置101的局部放大俯视图。

[0060] 天线装置101具备供电天线30、第一升压导体41以及第二升压导体42。如图2(B)所示,供电天线30为由在聚酰亚胺薄膜那样的绝缘支撑薄膜31上形成矩形螺线状的线圈导体32制成。

[0061] 第一升压导体41由在聚酰亚胺薄膜那样的绝缘支撑薄膜上形成导体膜制成。同样

地,第二升压导体42由在聚酰亚胺薄膜那样的绝缘支撑薄膜上形成导体膜制成。

[0062] 线圈导体32的第一端部32E1和第一升压导体41的第一端部41E1重合。由此,第一升压导体41通过电磁场与供电天线30的线圈导体32耦合。另外,线圈导体32的第二端部32E2和第二升压导体42的第一端部42E1重合。由此,第二升压导体42通过电磁场与供电天线30的线圈导体32耦合。而且,第一升压导体41的第二端部41E2和第二升压导体42的第二端部42E2重合。由此,第一升压导体41通过电磁场与第二升压导体42耦合。

[0063] 图3为表示上述天线装置101的工作原理的图。图3(A)表示供电天线30和第一升压导体41的耦合方式。

[0064] 如图3(A)所示,由流过供电天线30的线圈导体的电流 $i_0$ 在第一升压导体41中感应出电流 $i_{10}$ 。也就是说,在供电天线30和第一升压导体41的重合部分,由于电流 $i_0$ ,在第一升压导体41中沿抵消电流 $i_0$ 方向流过电流 $i_{10}$ 。该电流 $i_{10}$ 由于边缘效应而环绕在第一升压导体41的周围。

[0065] 如图3(B)所示,由流过供电天线30的线圈导体的电流 $i_0$ 在第二升压导体42中感应出电流 $i_2$ 。也就是说,在供电天线30和第二升压导体42的重合部分,由于电流 $i_0$ ,在第二升压导体42中沿抵消电流 $i_0$ 方向流过电流 $i_2$ 。该电流 $i_2$ 由于边缘效应而环绕在第二升压导体42的周围。

[0066] 如图3(C)所示,由流过第二升压导体42的电流 $i_2$ 在第一升压导体41中感应出电流 $i_{12}$ 。也就是说,在第二升压导体42和第一升压导体41的重合部分,由于电流 $i_2$ ,在第一升压导体41中沿抵消电流 $i_2$ 方向流过电流 $i_{12}$ 。该电流 $i_{12}$ 由于边缘效应而环绕在第一升压导体41的周围。

[0067] 图3(D)中将图3(A)~(C)所示的电流重叠表示。这样,在第二升压导体42流过电流 $i_2$ ,在第一升压导体41流过电流 $i_{10}$ , $i_{12}$ 。由于该电流 $i_{10}$ , $i_{12}$ 为同相电流,将两者相加,流过第一升压导体41的电流为 $i_{10}+i_{12}$ 。因此,对于供电天线30,与仅和第一升压导体41耦合时相比,流过电流的量增加了电流 $i_2$ 和电流 $i_{12}$ 。此外,由于第二升压导体42中流过电流 $i_2$ ,所以电流的环绕路径被扩大。由这两个效果提高了天线的增益。

[0068] 此外,虽然第一升压导体41、第二升压导体42、供电天线30的层叠顺序有多个组合,无论哪个顺序都起同样的作用。第一升压导体41比第二升压导体42大时,优选为,如果供电天线30和第一升压导体41的距离比供电天线30和第二升压导体42的距离小的话,由于较大的第一升压导体41和供电天线30强耦合,可以更好地使天线的特性提高。

[0069] 图2所示的示例中,虽然线圈导体32由两匝线圈构成,也可以根据必要的电感确定匝数以及各边的尺寸。线圈导体32和电路基板的连接可以使用例如引脚端子等。也就是说,构成为事先在线圈导体32的两端形成焊盘电极,使设置在组装对象基板上的引脚端子与焊盘电极相抵接。

[0070] [实施方式2]

[0071] 参照图4~图7,关于实施方式2所涉及的天线装置以及通信终端设备进行说明。图4为实施方式2所涉及的天线装置102的分解立体图,图5为表示第二升压导体62、供电天线50、铁氧体片63的形状和位置关系的分解立体图。此外,图6为天线装置102的局部放大俯视图。该天线装置102,代表性的,为用于利用13.56MHz频带(HF频带)的RFID系统或短距离无线通信系统的天线装置。

[0072] 图4中,天线装置102由供电天线50、第一升压导体61以及第二升压导体62构成。此外,通信终端设备由该天线装置102和印刷布线板64及安装于印刷布线板64的元器件构成。杆状天线65、摄像机的摄像元件66安装于印刷布线板64。此外,在供电天线50的下部配置例如铁氧体片那样的磁体片材63。此外,印刷布线板64上具备对天线装置102的线圈导体32进行供电的供电电路。第一升压导体61为金属壳体(金属薄板)。也就是说,将原本通信终端设备具备的构件兼用作第一升压导体61。

[0073] 供电天线50与图2(B)所示的实施方式1的供电天线30相同,由在绝缘支撑薄膜上形成线圈导体制成。第二升压导体62为Π字形状。磁体片材63为L字形状,与供电天线50的线圈导体32的两边重合。该磁体片材63使通过供电天线50的线圈导体的卷绕中心的磁通通过印刷布线板的边缘来形成磁路。

[0074] 在俯视下,第一升压导体61与供电天线50的线圈导体32的端部重合,线圈导体32的导体与第二升压导体62的端部重合,第一升压导体61的端部与所述第二升压导体62的端部重合。该例中,由于第二升压导体62为Π字形状,故与线圈导体32的三边重合。此外,第一升压导体61和线圈导体32的一条边重合。也就是说,在和线圈导体32重合的部分处,第一升压导体61和第二升压导体62形成环路。

[0075] 图7为表示上述天线装置102的工作原理的图。图7表示供电天线50、第一升压导体61以及第二升压导体62相互之间的耦合方式。

[0076] 首先,由流过供电天线50的线圈导体32的电流 $i_0$ 在第一升压导体61中感应出电流 $i_{10}$ 。此外,由流过供电天线50的线圈导体32的电流 $i_0$ 在第二升压导体62中感应出电流 $i_2$ 。然后,由流过第二升压导体62的电流 $i_2$ 在第一升压导体61中感应出电流 $i_{12}$ 。

[0077] 这样,对于供电天线50,与仅和第一升压导体61耦合的情况相比,流过电流的量增加了电流 $i_2$ 和电流 $i_{12}$ 。此外,由于在第二升压导体62中流过电流 $i_2$ ,所以电流的环绕路径被扩大。由这两个效果提高了天线的增益。

[0078] 此外,图5中所示的磁体片材63也可以与供电天线50的形状相同并覆盖供电天线50的整个下表面。另外,在不需要形成强制磁路的情况下不需要磁体片材。此外,在磁体片材中也可以使用铁氧体以外的磁体。

[0079] 为了设定天线装置102的谐振频率,也可以在形成于供电天线50上的线圈导体32的两端连接用于频率调整的电容器。该用于频率调整的电容器可以设置于供电天线50、印刷布线板64或者无线IC元件中的任意一个。

[0080] [实施方式3]

[0081] 参照图8及图9,关于实施方式3所涉及的天线装置进行说明。图8(A)为天线装置103的俯视图,图8(B)为天线装置103主要部分的俯视图。图9为表示天线装置103的工作原理的图,且表示供电天线50、第一升压导体61以及第二升压导体62相互之间的耦合方式。

[0082] 如图8(A)所示,天线装置103由供电天线的线圈导体32、第一升压导体61以及第二升压导体62构成。供电天线50由绝缘支撑薄膜以及形成于该支撑薄膜上的线圈导体32构成。实施方式3中,第二升压导体62为环状,线圈导体32的一边与该第二升压导体62的一边重合。另外,按供电天线50、第一升压导体61、第二升压导体62的顺序重合。

[0083] 如图9所示,首先,由流过供电天线50的线圈导体32的电流 $i_0$ 在第一升压导体61中感应出电流 $i_{10}$ 。此外,由流过供电天线50的线圈导体32的电流 $i_0$ 在第二升压导体62中感应

出电流 $i_2$ 。然后,由流过第二升压导体62的电流 $i_2$ 在第一升压导体61中感应出电流 $i_{12}$ 。

[0084] 这样,对于供电天线50,与仅和第一升压导体61耦合的情况下相比,流过电流的量增加了电流 $i_2$ 和电流 $i_{12}$ 。此外,由于在第二升压导体62中流过电流 $i_2$ ,所以电流的环绕路径被扩大。由这两个效果提高了天线的增益。

[0085] [实施方式4]

[0086] 参照图10及图11,关于实施方式4所涉及的天线装置进行说明。图10(A)为天线装置104的俯视图,图10(B)为天线装置104主要部分的俯视图。图11为表示天线装置104的工作原理的图,且表示供电天线50、第一升压导体61以及第二升压导体62相互之间的耦合方式。

[0087] 如图10(A)所示,天线装置104由供电天线的线圈导体32、第一升压导体61以及第二升压导体62构成。供电天线50由绝缘支撑薄膜以及形成于该支撑薄膜上的线圈导体32构成。实施方式4中,第二升压导体62包括环状部分和由此呈直线状延伸出的部分,线圈导体32的两边与第二升压导体62重合。另外,按供电天线50、第二升压导体62、第一升压导体61的顺序重合。

[0088] 如图11所示,首先,由流过供电天线50的线圈导体32的电流 $i_0$ 在第一升压导体61中感应出电流 $i_{10}$ 。此外,由流过供电天线50的线圈导体32的电流 $i_0$ 在第二升压导体62中感应出电流 $i_2$ 。然后,由流过第二升压导体62的电流 $i_2$ 在第一升压导体61中感应出电流 $i_{12}$ 。

[0089] 这样,对于供电天线50,与仅和第一升压导体61耦合的情况下相比,流过电流的量增加了电流 $i_2$ 和电流 $i_{12}$ 。此外,由于在第二升压导体62中流过电流 $i_2$ ,所以电流的环绕路径被扩大。由这两个效果提高了天线的增益。

[0090] [实施方式5]

[0091] 参照图12及图13,关于实施方式5所涉及的天线装置进行说明。图12(A)为天线装置105的俯视图,图12(B)为天线装置105主要部分的俯视图。图13为表示天线装置105的工作原理的图,且表示供电天线50、第一升压导体61以及第二升压导体62相互之间的耦合方式。

[0092] 如图12(A)所示,天线装置105由供电天线的线圈导体32、第一升压导体61以及第二升压导体62构成。供电天线50由绝缘支撑薄膜以及形成于该支撑薄膜上的线圈导体32构成,中央部分具有开口。实施方式5中,第二升压导体62包括环状部分和由此呈L字状延伸出的部分,线圈导体32的三边与第二升压导体62重合。另外,按供电天线50、第二升压导体62、第一升压导体61的顺序重合。

[0093] 如图13所示,首先,由流过供电天线50的线圈导体32的电流 $i_0$ 在第一升压导体61中感应出电流 $i_{10}$ 。此外,由流过供电天线50的线圈导体32的电流 $i_0$ 在第二升压导体62中感应出电流 $i_2$ 。然后,由流过第二升压导体62的电流 $i_2$ 在第一升压导体61中感应出电流 $i_{12}$ 。

[0094] 这样,对于供电天线50,与仅和第一升压导体61耦合的情况下相比,流过电流的量增加了电流 $i_2$ 和电流 $i_{12}$ 。此外,由于在第二升压导体62中流过电流 $i_2$ ,所以电流的环绕路径被扩大。由这两个效果提高了天线的增益。

[0095] [其它实施方式]

[0096] 在以上所示的各实施方式中,虽然用螺线状的导体图案构成供电线圈,但也可以用多层的环状(螺旋状)的导体图案来构成。另外,根据需要,匝数也可以为1匝。而且,毋庸



置疑,导体图案的平面形状无需为矩形,圆形或不规则形状也可以。另外,升压导体也可以为三个以上。

[0097] 另外,以上所示的各实施方式中,虽然表示了供电线圈对于第一升压导体以及第二升压导体主要通过磁场耦合的示例,但根据频带也可以主要通过电场耦合。而且,也可以通过电场以及磁场两者进行耦合。这是因为在高频信号的情况下,即使供电线圈和升压导体之间的存在电容,也能充分传递能量。在该申请的权利要求书以及说明书中,“通过电磁场耦合”包含:“(1) 主要通过电场耦合,(2) 主要通过磁场耦合,(3) 通过电场以及磁场耦合”这三种方式。

[0098] 此外,在以上所示的各实施方式中,虽然表示了适用于HR频带的RFID器件的示例,但本发明不局限于HF频带,例如也同样适用于UHF频带的RFID器件。UHF频带的情况下,不仅沿着第一第二升压导体的周围流过电流,在升压导体中分布有多个电流路径的环路,产生在彼此相邻的电流环路之间磁通互连的电磁场。此外,也可以利用RFID系统以外的系统。

[0099] 与本发明天线装置的线圈导体连接的供电电路由例如无线IC元件构成。虽然该无线IC元件通常装载于印刷布线板,但也可以装载于供电天线中。



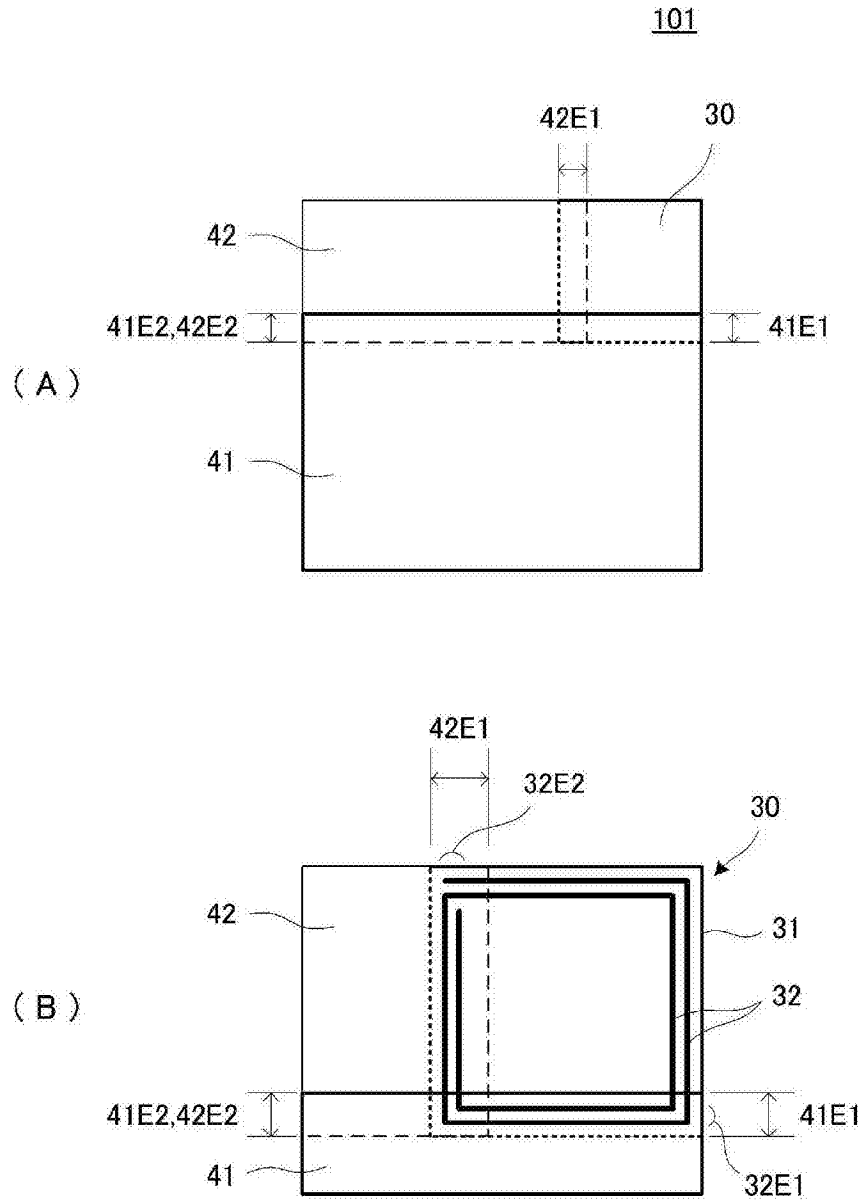


图2

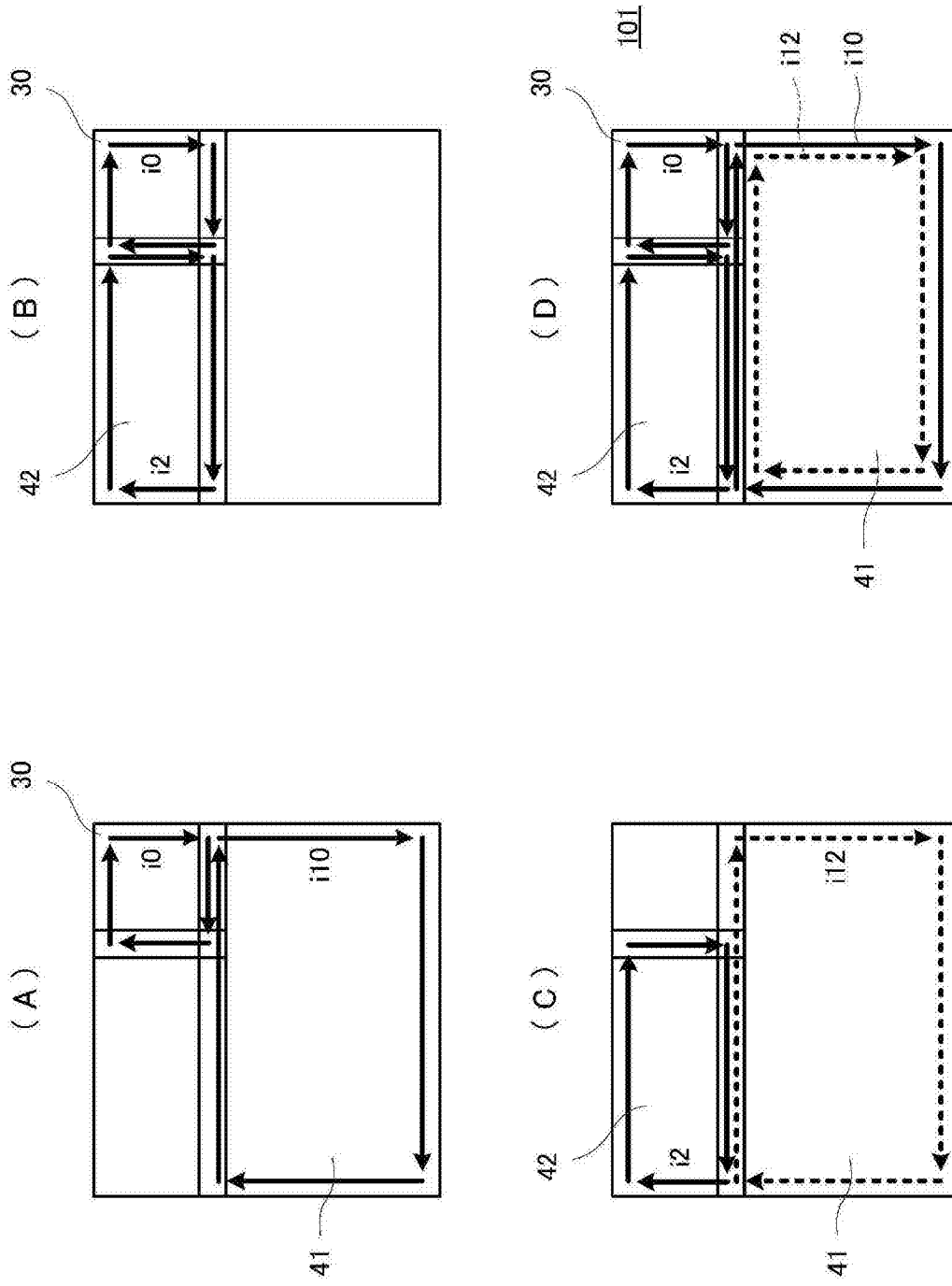


图3

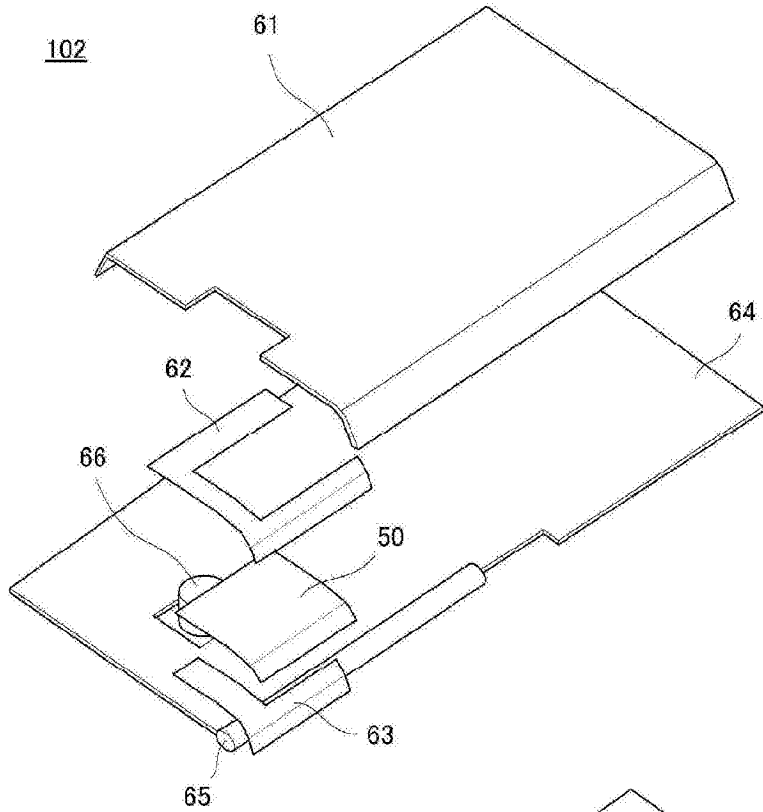


图 4

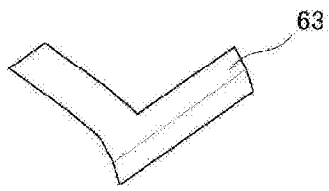
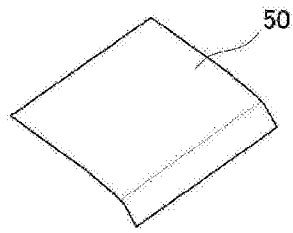
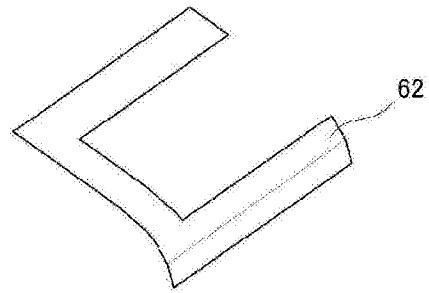


图 5

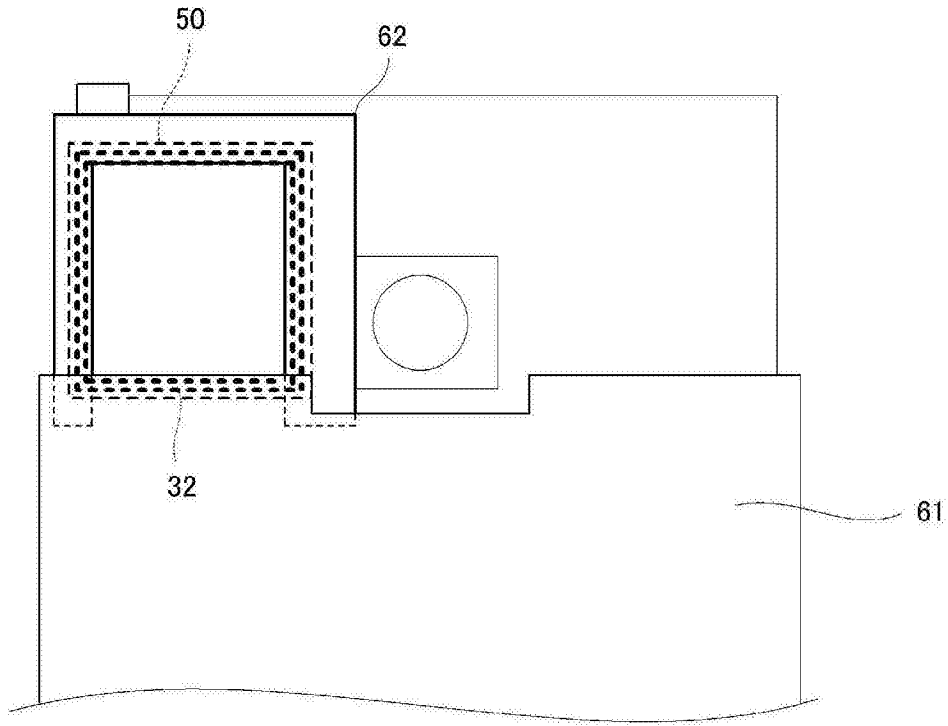


图6

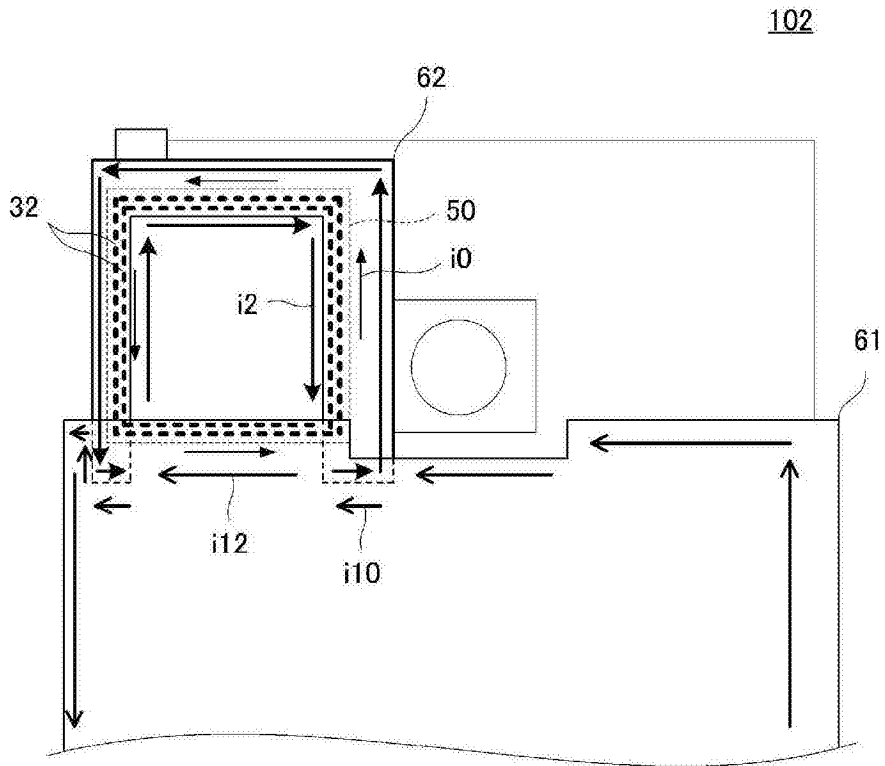


图7

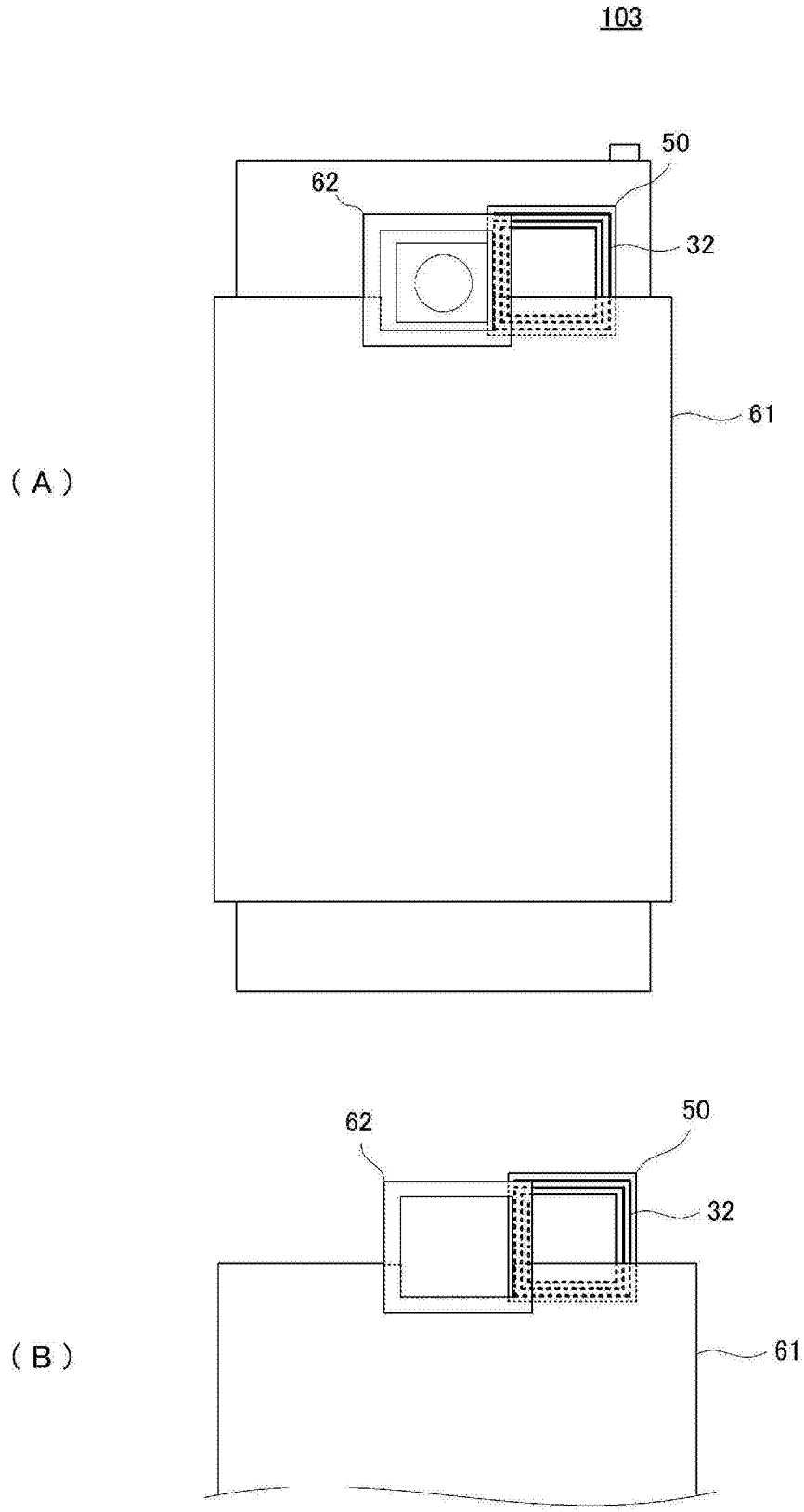


图8

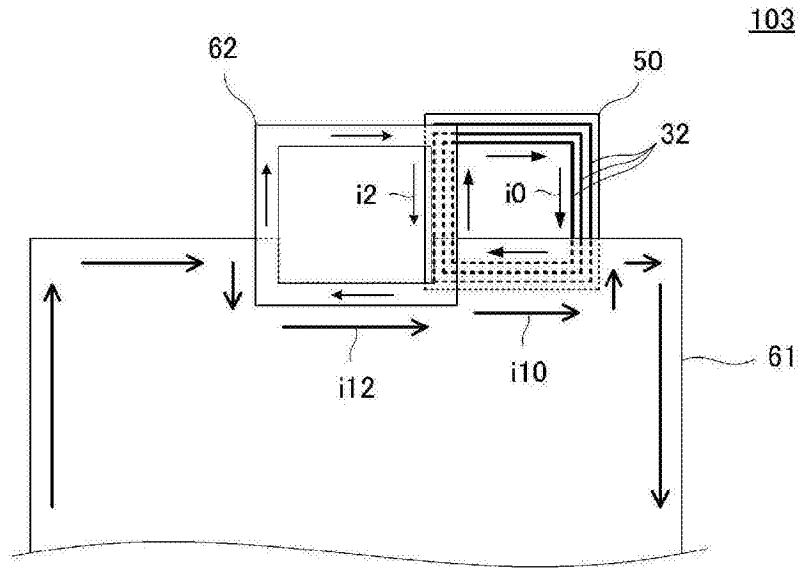


图9



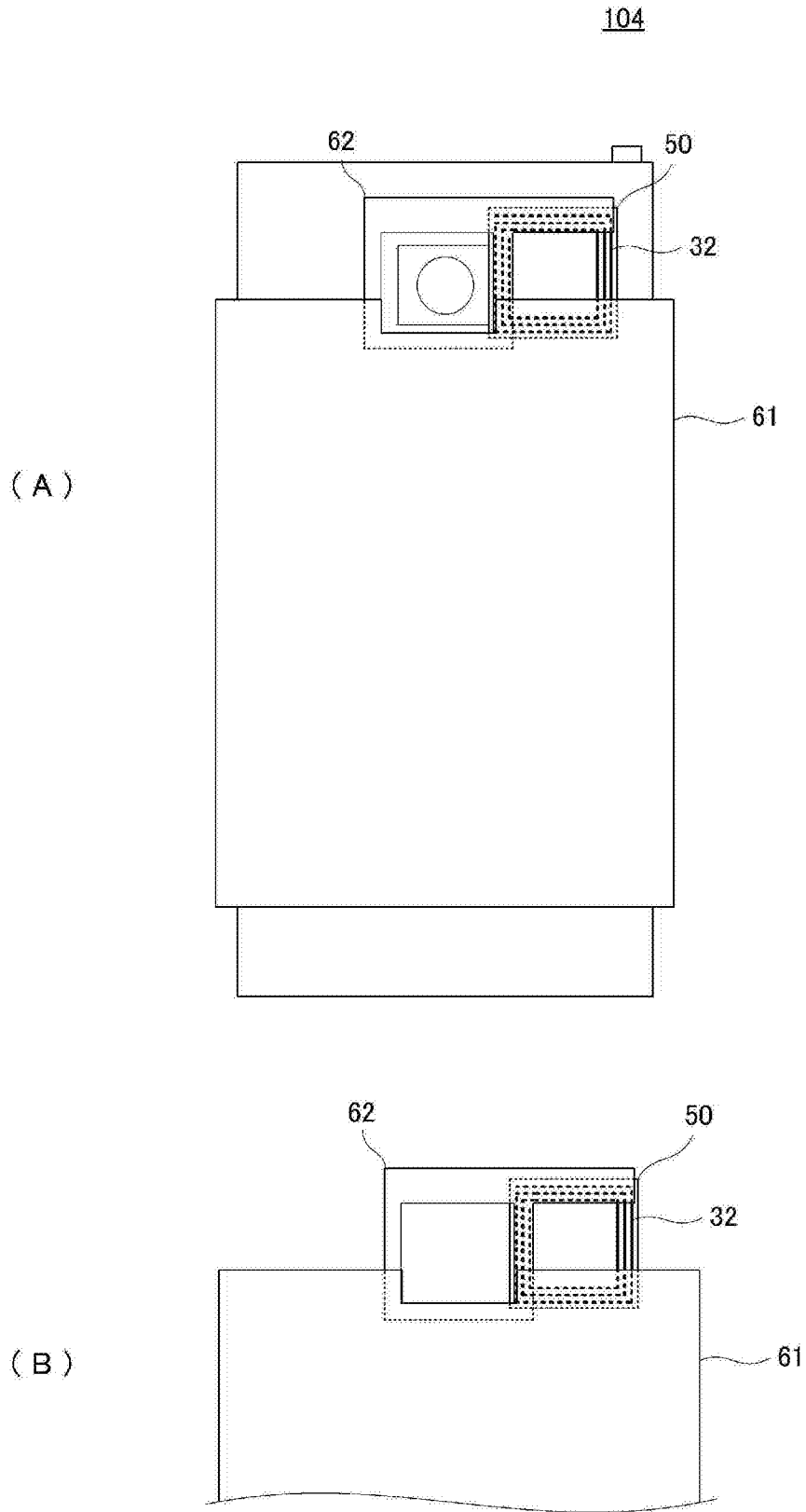


图10

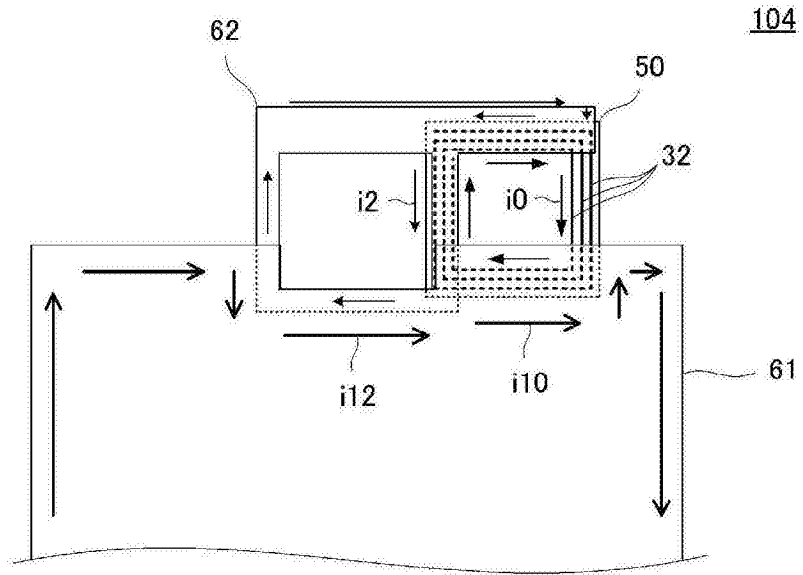


图11

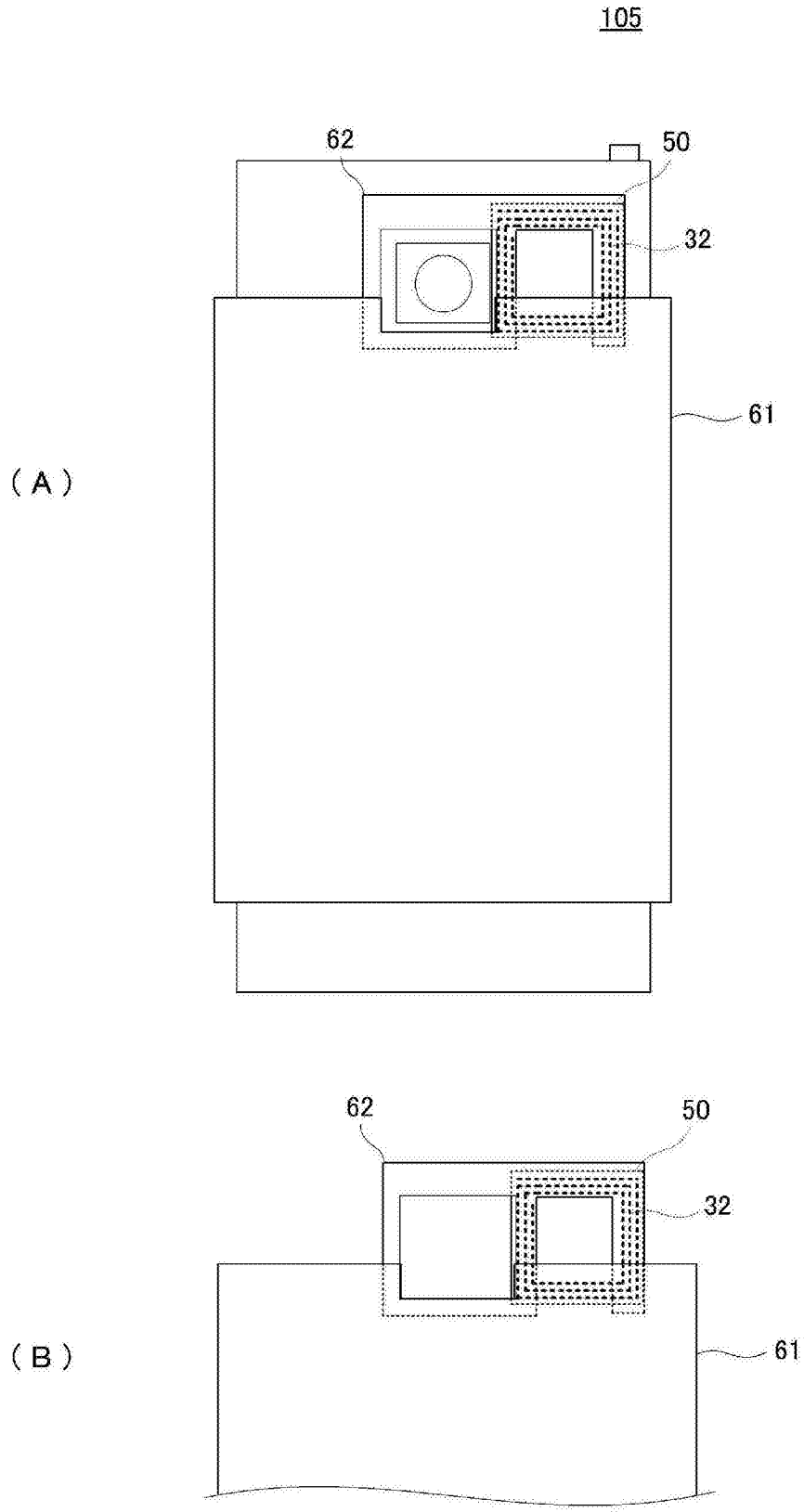


图12

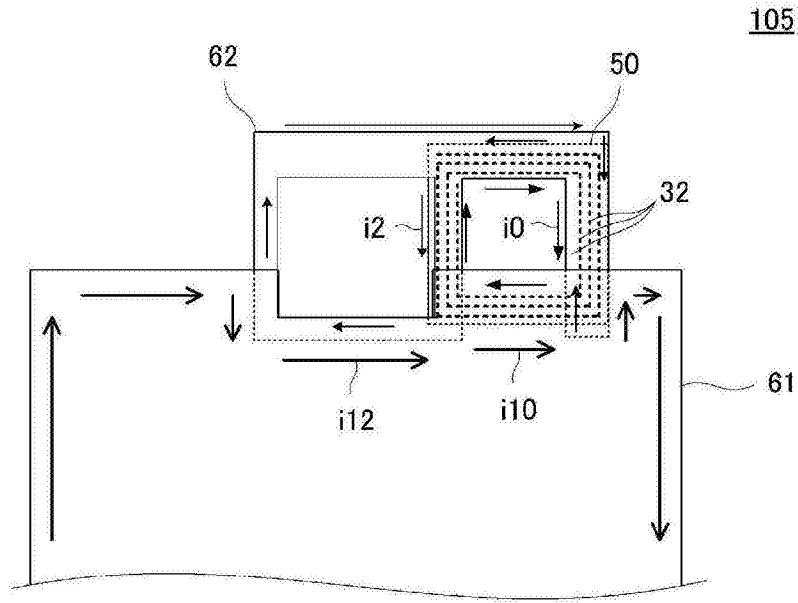


图13