

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06K 19/06 (2006.01)

G06K 17/00 (2006.01)

G06K 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810081438.1

[43] 公开日 2008年10月8日

[11] 公开号 CN 101281606A

[22] 申请日 2008.2.21

[21] 申请号 200810081438.1

[30] 优先权

[32] 2007.2.23 [33] JP [31] 2007-043066

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川

[72] 发明人 盐野入丰

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 郭放

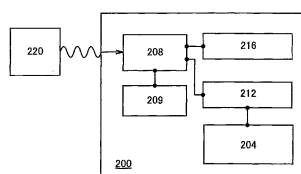
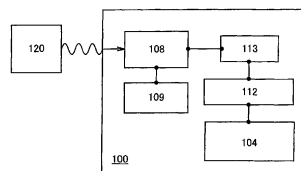
权利要求书4页 说明书44页 附图17页

[54] 发明名称

存储载体及其驱动方法

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种不需要利用单独的工序制造条码和标签的非接触型存储载体。本发明的存储载体包括：储存数据的存储器；根据从询问器以非接触的方式发送来的信号从存储器读出数据的控制电路；根据算法转换所读出的数据的转换器；利用被转换器转换的数据来产生图像信号的图像信号产生电路；以及利用图像信号来表示代码的显示装置。也可以预先将根据算法转换的数据储存在存储器中。在此情况下，也可以不设置用来根据算法进行转换的转换器。



B

1.一种存储载体，包括：

储存数据的存储器；

根据从询问器以无线方式发送来的信号从所述存储器读出所述数据的控制电路；

根据算法转换所述数据的转换器；

利用被转换的数据来产生图像信号的图像信号产生电路；以及利用所述图像信号来显示图像的显示装置。

2.根据权利要求1所述的存储载体，其中所述显示装置包括显示元件，该显示元件包括具有存储器特性的显示材料。

3.根据权利要求1所述的存储载体，其中所述存储器是可以重写的非易失性存储器。

4.根据权利要求1所述的存储载体，还包括从所述询问器接收电波且产生所述信号的天线电路。

5.根据权利要求1所述的存储载体，其中所述显示装置包括显示元件，该显示元件包括具有带电的微粒子的显示材料。

6.根据权利要求1所述的存储载体，其中所述显示装置显示一维代码。

7.根据权利要求1所述的存储载体，其中所述显示装置显示二维代码。

8.根据权利要求1所述的存储载体，其中所述存储载体是卡片。

9.一种存储载体，包括：

储存数据的存储器；

根据从询问器以无线方式发送来的信号从所述存储器读出所述数据的控制电路；

利用所述数据来产生图像信号的图像信号产生电路；以及利用所述图像信号来显示代码的显示装置。

10.根据权利要求9所述的存储载体，其中所述显示装置包括显

示元件，该显示元件包括具有存储器特性的显示材料。

11.根据权利要求 9 所述的存储载体，其中所述存储器是可以重写的非易失性存储器。

12.根据权利要求 9 所述的存储载体，还包括从所述询问器接收电波且产生所述信号的天线电路。

13.根据权利要求 9 所述的存储载体，其中所述显示装置包括显示元件，该显示元件包括具有带电的微粒子的显示材料。

14.根据权利要求 9 所述的存储载体，其中所述显示装置显示一维代码。

15.根据权利要求 9 所述的存储载体，其中所述显示装置显示二维代码。

16.根据权利要求 9 所述的存储载体，其中所述存储载体是卡片。

17.一种存储载体，包括：

储存第一数据的第一存储器；

储存第二数据的第二存储器，所述第二数据通过根据算法转换所述第一数据而得到；

根据从询问器以无线方式发送来的第一信号从所述第二存储器读出所述第二数据的控制电路；

利用所述第二数据来产生图像信号的图像信号产生电路；以及
利用所述图像信号来显示图像的显示装置。

18.根据权利要求 17 所述的存储载体，其中所述显示装置包括显示元件，该显示元件包括具有存储器特性的显示材料。

19.根据权利要求 17 所述的存储载体，其中所述第一存储器是可以重写的非易失性存储器。

20.根据权利要求 17 所述的存储载体，还包括从所述询问器接收电波且产生所述信号的天线电路。

21.根据权利要求 17 所述的存储载体，其中所述显示装置包括显示元件，该显示元件包括具有带电的微粒子的显示材料。

22.根据权利要求 17 所述的存储载体，其中所述显示装置显示一

维代码。

23.根据权利要求 17 所述的存储载体,其中所述显示装置显示二维代码。

24.根据权利要求 17 所述的存储载体,其中所述存储载体是卡片。

25.一种包括存储器和显示装置的存储载体的驱动方法,包括如下步骤:

根据从询问器以无线方式发送来的第一信号从所述存储器读出数据;

利用所述数据来产生第二信号;

以无线方式将所述第二信号发送到所述询问器;

根据算法转换所述数据;

利用所述被转换的数据来产生图像信号; 以及

利用所述图像信号来在所述显示装置上显示图像。

26.根据权利要求 25 所述的存储载体的驱动方法,其中所述显示装置包括显示元件,该显示元件包括具有存储器特性的显示材料。

27.根据权利要求 25 所述的存储载体的驱动方法,其中所述存储器是可以重写的非易失性存储器。

28.根据权利要求 25 所述的存储载体的驱动方法,还包括从所述询问器接收电波且产生所述信号的天线电路。

29.根据权利要求 25 所述的存储载体的驱动方法,其中所述显示装置显示一维代码。

30.根据权利要求 25 所述的存储载体的驱动方法,其中所述显示装置显示二维代码。

31.根据权利要求 25 所述的存储载体的驱动方法,其中仅当以无线方式将所述第二信号发送到所述询问器的步骤未能完成时,才执行根据所述算法转换所述数据的步骤。

32.根据权利要求 25 所述的存储载体的驱动方法,其中所述存储载体是卡片。

33.一种包括第一存储器、第二存储器和显示装置的存储载体的

驱动方法，包括如下步骤：

根据从询问器以无线方式发送来的第一信号从所述第一存储器读出第一数据；

利用所述第一数据来产生第二信号；

以无线方式将所述第二信号发送到所述询问器；

从所述第二存储器读出第二数据，所述第二数据通过根据算法转换所述第一数据而得到；

利用所述第二数据来产生图像信号；以及

利用所述图像信号来在所述显示装置上显示图像。

34.根据权利要求 33 所述的存储载体的驱动方法，其中所述显示装置包括显示元件，该显示元件包括具有存储器特性的显示材料。

35.根据权利要求 33 所述的存储载体的驱动方法，其中所述第一存储器是可以重写的非易失性存储器。

36.根据权利要求 33 所述的存储载体的驱动方法，还包括从所述询问器接收电波且产生所述信号的天线电路。

37.根据权利要求 33 所述的存储载体的驱动方法，其中所述显示装置显示一维代码。

38.根据权利要求 33 所述的存储载体的驱动方法，其中所述显示装置显示二维代码。

39.根据权利要求 33 所述的存储载体的驱动方法，其中仅当以无线方式将所述第二信号发送到所述询问器的步骤未能完成时，才执行从所述第二存储器读出所述第二数据的步骤。

40.根据权利要求 33 所述的存储载体的驱动方法，其中所述存储载体是卡片。

存储载体及其驱动方法

技术领域

本发明涉及以无线方式收发信号的存储载体。

背景技术

以无线方式发送/接收信号来识别个体的技术(RFID: 射频识别, Radio frequency identification) 在各种领域中正在被实用化, 并且预料作为新信息通讯的方式进一步扩大其市场。在 RFID 中, 主要在称为读取器、读取写入器或询问应答机的询问器和 RF 标签之间以无线方式发送/接收信号。RF 标签储存有识别信息, 并且通过在与询问器之间以无线方式发送/接收信号, 可以以非接触的方式读出 RF 标签所储存的识别信息来进行对象物的个体识别。在很多情况下, RF 标签的形状是卡片状或比卡片更小的芯片状, 然而根据用途可以采用各种各样的形状。

可以将识别信息储存在 RF 标签所具有的存储器中, 并且根据其存储器的种类 RF 标签被分为如下两类: 不能重写识别信息的类型; 可以重写识别信息的类型。在不能重写信息的 RF 标签中, 基本上一直原样保持写入了的识别信息。对于可以重写的 RF 标签来说, 在进行一系列的利用之际一般也不重写识别信息。但是, 可以重写的 RF 标签和不能重写的 RF 标签之间的不同之处在于: 可以通过在一系列的利用结束之后重写识别信息来再度利用可以重写的 RF 标签。

可是, 从现状来说, 当读取识别信息等数据时, 与条码相比, RF 标签的可靠性没有高到适合实用化的程度。一般地说, 所读出的数据不对或者不能读出数据那样的 RF 标签的错误动作以 1% 左右的比例发生, 因此未到达实现实用化的水平。于是, 有如下动机: 通过并用 RF 标签和条码而防备当读取 RF 标签时发生错误动作, 来实现

RF 标签的实用化。下面的专利文件 1 记载有具有 RFID 功能的条码用封缄 (seal)。

[专利文件 1] 日本特开 2001-5931 号公报

条码需要以极近距离进行读取, 所以不得不缩短通讯距离, 因此不方便; 但是与 RF 标签不同, 具有当进行读取时几乎不发生错误动作的优点。因此, 即使当读取 RF 标签时发生错误动作, 也可以通过并用条码基本上准确地读取数据。于是, 预先准备用来结合条码所具有的数据和 RF 标签所具有的识别信息的数据库, 并且通过利用该数据库从条码所具有的数据提取 RF 标签所具有的识别信息, 即使当读取 RF 标签时发生错误动作, 也可以识别个体。

然而, 当并用条码和 RF 标签时, 需要分别利用不同工序来制造条码和 RF 标签。此外, 由于可以简单地视觉读取条码所具有的数据, 因此当想要极其保密地处理识别信息时使用可以容易认识与识别信息有关系的该数据的条码是在安全上不是优选的。

再者, 对可以重写数据的 RF 标签来说, 当再度利用 RF 标签时需要重写所储存的识别号码。在此情况下, 不能重写条码所具有的数据, 而需要更换 RF 标签所安装有的条码, 因此工作很麻烦。

发明内容

鉴于上述问题, 本发明的目的在于提供一种不需要分别利用不同工序来制造条码和 RF 标签的存储载体。本发明的目的还在于提供一种能够选择是否显示条码的存储载体。本发明的目的还在于提供一种当重写数据时可以避免更换条码的麻烦工作的存储载体。

本发明的存储载体能够接收以无线方式从称为读取器、读取写入器或询问应答机的询问器发送来的信号, 根据该信号以无线方式将包含存储器所储存的数据的信号发送给询问器, 并且具有显示用于利用光学标记识别 (OMR: Optical Mark Recognition) 来读取存储器所储存的数据的代码的显示装置。通过具有该显示装置, 当存储载体发生任何故障而询问器不能识别存储器所储存的数据时, 可以从显示装

置所显示的代码光学地读出数据。

具体地说,本发明的存储载体包括:用来储存数据的存储器;根据以无线方式从询问器发送来的信号,从所述存储器读取所述数据的控制电路;根据算法(algorithm)转换所读出的所述数据的转换器;利用被所述转换器转换的所述数据来产生图像信号的图像信号产生电路;利用所述图像信号来显示代码的显示装置。

注意,代码可以是一维代码(条码)或二维代码。只要可以光学性地读出数据,就可以使用具有各种各样的形式的代码。此外,本发明的存储载体也可以具有用来在与询问器之间以无线方式发送/接收信号的天线电路。

此外,在本发明的存储载体中,也可以在一个衬底上形成存储器、控制电路、调制电路、转换器、图像信号产生电路等的集成电路和显示装置。

此外,在本发明中,也可以将根据算法转换的数据储存在存储器中。在此情况下,也可以在存储载体中不设置用来根据算法进行转换的转换器。既可以在一个存储器内的不同区域中储存转换之前的数据和转换之后的数据,又可以在不同存储器中储存转换之前的数据和转换之后的数据。

此外,显示装置包括:具有多个像素的像素部;根据图像信号来控制该像素部的驱动的驱动电路。各像素包括显示元件,该显示元件可以根据图像信号来至少显示二值灰度。作为显示元件,可以使用例如用于称为电子纸或数字纸(Digital Paper)的显示装置那样的利用电压的施加可以控制灰度并且具有存储器特性的元件。

具体地说,可以将如下显示元件使用于显示装置:非水类电泳型显示元件;在两个电极之间的高分子材料中分散有液晶的小滴(droplet)的PDLC(聚合物分散液晶;polymer dispersed liquid crystal)方式的显示元件;在两个电极之间具有旋光向列液晶(chiral nematic liquid crystal)或者胆甾醇液晶(cholesteric liquid crystal)的显示元件;在两个电极之间具有带电的微粒子且利用电场使该微粒

子在粉体中移动的粉体移动型显示元件；等等。此外，非水类电泳型显示元件包括：将分散有带电的微粒子的分散液夹在两个电极之间的显示元件；在将绝缘膜夹在中间的两个电极上具有分散有带电的微粒子的分散液的显示元件；在两个电极之间将具有分别带着不同电荷的两种颜色的半球的扭转球分散于溶剂中的显示元件；在两个电极之间具有微囊的显示元件，在该微囊中多个带电的微粒子分散于溶液中；等等。

此外，作为可以使用于显示装置的显示元件，还可以使用以有机发光元件（OLED）为代表的发光元件、液晶元件等。

对本发明的存储载体来说，通过在与集成电路相同的衬底上形成显示装置且使该显示装置显示代码，就没必要如传统那样另外形成代码和集成电路。

此外，本发明的存储载体可以选择是否使显示装置显示代码。因此，跟现有的带条码的RF标签相比，可以期待各种各样的用途诸如当想要提高安全水平时不使显示装置显示代码等等。

此外，本发明的存储载体即使当在存储器中重写数据时也可以根据该数据改变所显示的代码，因此可以避免更换代码的麻烦工作。

附图说明

图 1A 和 1B 是表示本发明的存储载体的结构的方框图；

图 2 是表示本发明的存储载体的结构的方框图；

图 3 是表示本发明的存储载体的结构的方框图；

图 4 是表示本发明的存储载体的结构的方框图；

图 5 是表示本发明的存储载体的结构的方框图；

图 6 是表示本发明的存储载体的结构的方框图；

图 7 是表示本发明的存储载体的结构的方框图；

图 8A 和 8B 是表示本发明的存储载体的结构的立体图；

图 9A 和 9B 是表示本发明的存储载体所具有的像素部的结构的俯视图以及截面图；

图 10A 和 10B 是表示本发明的存储载体所具有的像素部的结构的俯视图以及截面图；

图 11A 和 11B 是表示本发明的存储载体所具有的像素部的结构的俯视图；

图 12A 和 12B 是表示本发明的存储载体所具有的像素部的结构的俯视图；

图 13A 至 13C 是表示本发明的存储载体的制造方法的图；

图 14A 至 14C 是表示本发明的存储载体的制造方法的图；

图 15A 至 15C 是表示本发明的存储载体的制造方法的图；

图 16A 和 16B 是表示本发明的存储载体的制造方法的图；

图 17A 和 17B 是表示本发明的存储载体的制造方法的图。

具体实施方式

以下参照附图来说明本发明的实施方式。但是，本发明可以以多种不同方式而实施，所属技术领域的普通人员可以很容易地理解一个事实，就是其方式及详细内容可以被变换为各种各样的形式而不脱离本发明的宗旨及其范围。因此，本发明不应该被解释为仅限定在本实施方式所记载的内容中。

实施方式 1

参照图 1A 说明本发明的存储载体的结构。图 1A 是粗略表示本发明的存储载体的一个形式的方框图。在图 1A 中，存储载体 100 包括用来储存数据的存储器 109、根据从询问器以无线方式发送来的信号从存储器 109 读出数据的控制电路 108、根据算法转换所读出的数据的转换器 113、利用被转换器 113 转换的数据来产生图像信号的图像信号产生电路 112、利用图像信号来显示代码的显示装置 104。

图 2 表示图 1A 所表示的存储载体 100 的更具体结构的一个例子。图 2 是表示本发明的存储载体的一个形式的方框图。在图 2 中，存储载体 100 包括天线电路 101、集成电路 102、蓄电池 103、显示装置 104。集成电路 102 包括电源电路 105、解调电路 106、调制电路 107、

控制电路 108、存储器 109、充电电路 110、图像信号产生电路 112、转换器 113。此外，显示装置 104 包括驱动电路 114、像素部 115。

当信号从询问器 120 以无线方式发送来时，天线电路 101 接收该信号而产生包含来自询问器 120 的指令的信号。解调电路 106 解调天线电路 101 所产生的信号，并向后级的控制电路 108 输出。控制电路 108 分析从解调电路 106 输入的信号，并且根据从询问器 120 发送来的指令内容来读出存储器 109 所储存的数据。注意，控制电路 108 也可以根据从解调电路 106 输入的信号进行运算处理。当进行上述运算处理时，可以使用存储器 109 的区域的一部分或者另外设置的存储器作为一次高速缓冲存储器或者二次高速缓冲存储器。

在控制电路 108 中，包含从存储器 109 读出来的数据的输出用信号被编码化且被发送到调制电路 107。调制电路 107 根据该信号调制天线电路 101 所接收的无线信号。被调制的无线信号被询问器 120 接收。通过上述一系列工作，可以以无线方式将存储载体 100 所具有的存储器 109 中的数据发送到询问器 120。因此，可以识别存储载体 100 的识别信息等数据。

另一方面，电源电路 105 通过将天线电路 101 所接收的信号的电压整流并平滑，来产生电源用电压。电源电路 105 所产生的电源用电压被供给到控制电路 108 和充电电路 110。注意，也可以在将由天线电路 101 所接收的信号整流并平滑后，利用调整器 (regulator) 等恒压电路使电压稳定化后供给到控制电路 108 和充电电路 110 作为电源用电压。充电电路 110 调整来自电源电路 105 的电源用电压的大小，并且利用该所调整的电压对蓄电池 103 进行充电。此外，电源电路 105 所产生的电源用电压被供给到集成电路 102 中的解调电路 106、调制电路 107、控制电路 108、存储器 109、图像信号产生电路 112、转换器 113 等各种电路、以及显示装置 104。

注意，也可以在集成电路 102 中设置用来控制电源电路 105 的充电控制电路，以便防止对蓄电池 103 进行过度的充电。此外，电源电路 105 可以由整流电路、平滑用电容器、调整器、开关电路等构成。

通过将二极管使用于上述开关电路，即使不使用充电控制电路也可以抑制对蓄电池 103 进行过度的充电。

此外，在本发明的存储载体 100 中，根据来自解调电路 106 的信号，利用控制电路 108 读出存储器 109 所储存的数据，并且该数据被发送到转换器 113。转换器 113 根据由所规定的算法转换所输入的数据，来产生用来显示代码的图像信号，并且将该图像信号输出于图像信号产生电路 112。该算法既可以由存储器 109 储存，又可以由另外准备的存储器储存。转换器 113 通过利用控制电路 108 从存储器读出来的算法，进行数据的转换。图像信号产生电路 112 对根据显示装置 104 的规格而输入的图像信号施行信号处理，并且将该图像信号输入于显示装置 104。

在显示装置 104 中，通过使驱动电路 114 根据所输入的图像信号控制像素部 115 的动作，来使像素部 115 显示对应于存储器 109 所储存的数据的代码。可以通过利用扫描器 (scanner) 等从像素部 115 所显示的代码中光学地读取数据。

注意，所显示的代码的种类可以是一维代码(条码)或二维代码，只要可以光学地读出数据，就还可以使用具有上述以外的形式的代码。此外，也可以通过设置用于转换数据的算法彼此不同的多个转换器 113，来切换显示于显示装置的代码的种类。

注意，虽然在图 2 中说明使用蓄电池 103 的存储载体的结构，但是本发明不局限于该结构。也可以使用一次电池而代替蓄电池。图 3 是表示使用一次电池的本发明的存储载体的一个形式的方框图。在图 3 中也利用相同附图标记来表示在图 2 中已经表示的部分。

图 3 所表示的存储载体 100 包括天线电路 101、集成电路 102、一次电池 111、显示装置 104。集成电路 102 包括解调电路 106、调制电路 107、控制电路 108、存储器 109、图像信号产生电路 112、转换器 113。此外，显示装置 104 包括驱动电路 114、像素部 115。在图 3 所表示的存储载体 100 中，从一次电池 111 将电源用电压供给到集成电路 102 中的解调电路 106、调制电路 107、控制电路 108、存储器

109、图像信号产生电路 112、转换器 113 等各种电路、以及显示装置 104。

此外，在图 2 和图 3 所表示的本发明的存储载体 100 中，既可以始终使显示装置 104 显示代码，又可以根据来自询问器 120 的指令切换代码的显示/不显示。当存储器 109 是能够重写的类型时，也可以根据重写的的数据改变显示装置 104 所显示的代码。

再者，在图 2 和图 3 所表示的本发明的存储载体 100 中，当在像素部 115 中将具有存储器特性的显示元件使用于像素时，除了重写时以外，几乎不消耗电力，而可以长期间维持代码的显示。因此，即使产生如下问题，也只要使显示装置 104 至少一次显示代码后，就可以利用扫描器等从所显示的代码中光学地读出数据：存储器 109 损坏而不能读出数据；不能将电源用电压供给到显示装置 104；集成电路 102 所具有的各种电路产生问题而在存储载体 100 和询问器 120 之间不能进行通讯；等等。

通过调制用作载波的信号，来实现图 2 和图 3 所表示的存储载体 100 和询问器之间以无线方式进行的信号的发送/接收。根据规格有各种各样的载波诸如 125kHz、13.56MHz、950MHz、2.45GHz 等。此外，根据规格有各种各样的调制方式诸如幅度调制、频率调制、相位调制等，但是只要是适应规格的调制方式就可以使用任一种调制方式。再者，根据载波的波长可以将询问器 120 和存储载体 100 之间的信号传输方式分类为各种种类诸如电磁耦合方式、电磁感应方式、微波方式等。

此外，在图 2 和图 3 所表示的存储载体 100 中，存储器 109 优选为非易失性存储器。但是，只要可以通过始终将电源用电压供给到存储器 109 来保存数据，就可以使用易失性存储器。例如可以使用 SRAM、DRAM、快闪存储器、EEPROM、FeRAM 等作为存储器 109。

虽然在图 2 和图 3 中说明具有天线电路 101 的存储载体 100 的结构，但是本发明的存储载体不一定要具有天线电路 101。注意，虽然设想天线电路 101 具有天线和与该天线并联的电容器，但是根据天线

的种类不一定要在天线电路 101 中设置电容器。对天线的形状来说，只要是能够以无线方式接收信号的，就可以。例如，可以使用偶极天线、平板天线、环形天线、八木天线等。根据载波的波长、传输方式适当地选择天线的形状，即可。

此外，虽然在图 2 和图 3 中说明仅仅具有一个天线电路 101 的存储载体 100 的结构，但是本发明不局限于该结构。存储载体 100 也可以具有两个天线电路即用来接收电力的天线电路和用来接收信号的天线电路。当存储载体 100 仅仅具有一个天线电路时，例如在以 950MHz 的电波进行电力的供给和信号的传输的情况下，有可能大电力被传输到远方，从而妨碍其他无线设备的接收。因此，优选的是，降低电波的频率且以近距离进行电力的供给，但是在此情况下通讯距离必然变短。但是，当存储载体 100 具有两个天线电路时，可以分别使用用来供给电力的电波的频率和用来发送信号的电波的频率。例如，当发送电力时，以电波的频率为 13.56MHz 并使用电磁感应方式；并且当发送信号时，以电波的频率为 950MHz 并使用电波方式。如此，通过根据功能分别使用天线电路，可以以近距离进行电力的供给并且以远距离进行信号的传输。

此外，虽然在图 2 和图 3 中说明具有电池的有源型存储载体的结构，但是本发明不局限于该结构。本发明的存储载体也可以是无源型存储载体，其中没有电池而仅仅使用从询问器以无线方式发送来的电力进行工作。但是，当存储器 109 是易失性的时，更优选使用有源型存储载体，这是因为可以继续对存储器 109 供给电力的缘故。

实施方式 2

参照图 1B 说明本发明的存储载体的结构。图 1B 是粗略表示本发明的存储载体的一个形式的方框图。在图 1B 中，存储载体 200 包括用来储存数据的存储器 209、储存有通过根据算法转换存储器 209 所储存的数据而得到的数据的图像信号用存储器 216、根据从询问器以无线方式发送来的信号而从图像信号用存储器 216 读出数据的控制电路 208、利用所读出的数据来产生图像信号的图像信号产生电路

212、利用图像信号来显示代码的显示装置 204。

图 4 表示图 1B 所表示的存储载体 200 的更具体结构的一个例子。图 4 是表示本发明的存储载体的一个形式的方框图。在图 4 中，存储载体 200 包括天线电路 201、集成电路 202、蓄电池 203、显示装置 204。集成电路 202 包括电源电路 205、解调电路 206、调制电路 207、控制电路 208、存储器 209、充电电路 210、图像信号产生电路 212、图像信号用存储器 216。此外，显示装置 204 包括驱动电路 214、像素部 215。

当信号从询问器 220 以无线方式发送来时，与实施方式 1 同样，天线电路 201 接收该信号而产生包含来自询问器 220 的指令的信号。解调电路 206 解调天线电路 201 所产生的信号并向后级的控制电路 208 输出。控制电路 208 分析从解调电路 206 输入的信号，并且根据从询问器 220 发送来的指令内容来读出存储器 209 所储存的数据。注意，控制电路 208 也可以根据从解调电路 206 输入的信号进行运算处理。当进行上述运算处理时，可以使用存储器 209 的区域的一部分或者另外设置的存储器作为一次高速缓冲存储器或者二次高速缓冲存储器。

在控制电路 208 中，包含从存储器 209 读出来的数据的输出用信号被编码化且被发送到调制电路 207。调制电路 207 根据该信号调制由天线电路 201 所接收的无线信号。被调制的无线信号被询问器 220 接收。通过上述一系列工作，可以以无线方式将存储载体 200 所具有的存储器 209 中的数据发送到询问器 220。据此，可以识别存储载体 200 的识别信息等数据。

另一方面，电源电路 205 通过将由天线电路 201 所接收的信号的电压整流并平滑，来产生电源用电压。电源电路 205 所产生的电源用电压被供给到控制电路 208 和充电电路 210。注意，也可以在将由天线电路 201 所接收的信号整流并平滑后，利用调整器 (regulator) 等恒压电路使电压稳定化然后供给到控制电路 208 和充电电路 210 作为电源用电压。充电电路 210 调整来自电源电路 205 的电源用电压的大

小，并且利用该调整后的电压对蓄电池 203 进行充电。此外，电源电路 205 所产生的电源用电压被供给到集成电路 202 中的解调电路 206、调制电路 207、控制电路 208、存储器 209、图像信号产生电路 212、图像信号用存储器 216 等各种电路、以及显示装置 204。

注意，也可以在集成电路 202 中设置用来控制电源电路 205 的充电控制电路，以便防止对蓄电池 203 进行过度充电。此外，电源电路 205 可以由整流电路、平滑用电容器、调整器、开关电路等构成。通过将二极管使用于上述开关电路，即使不使用充电控制电路也可以抑制对蓄电池 203 进行过分充电。

此外，在本发明的存储载体 200 中，图像信号用存储器 216 储存有通过根据所规定的算法来转换存储器 209 所储存的数据而得到的图像信号的数据。根据来自询问器 220 的指令由控制电路 208 读出图像信号用存储器 216 所储存的该数据，并且该数据作为图像信号被输出到图像信号产生电路 212。图像信号产生电路 212 对根据显示装置 204 的规格而输入的图像信号施行信号处理，并且将该图像信号输入于显示装置 204。

在显示装置 204 中，通过使驱动电路 214 根据所输入的图像信号来控制像素部 215 的动作，来使像素部 215 显示对应于存储器 209 所储存的数据的代码。可以通过利用扫描器 (scanner) 等从像素部 215 所显示的代码中光学地读取数据。

注意，所显示的代码的种类可以是一维代码(条码)或二维代码，只要可以光学地读出数据，就还可以使用具有上述以外的形式的代码。此外，也可以通过使图像信号用存储器 216 储存用于转换数据的算法彼此不同的多个图像信号的数据，来切换显示于显示装置的代码的种类。在此情况下，既可以使一个图像信号用存储器 216 中的不同区域储存上述多个数据，又可以利用多个图像信号用存储器 216 来储存上述多个数据。

此外，虽然在图 4 中说明具有存储器 209 和图像信号用存储器 216 的存储载体 200 的结构，但是本发明不局限于该结构。也可以使

存储器 209 储存图像信号用存储器 216 应该储存的数据而不设置图像信号用存储器 216。

注意，虽然在图 4 中说明使用蓄电池 203 的存储载体的结构，但是本发明不局限于该结构。也可以使用一次电池而代替蓄电池。图 5 是表示使用一次电池的本发明的存储载体的一个形式的方框图。在图 5 中也利用相同附图标记来表示在图 4 中已经表示的部分。

图 5 所表示的存储载体 200 包括天线电路 201、集成电路 202、一次电池 211、显示装置 204。集成电路 202 包括解调电路 206、调制电路 207、控制电路 208、存储器 209、图像信号产生电路 212、图像信号用存储器 216。此外，显示装置 204 包括驱动电路 214、像素部 215。在图 5 所表示的存储载体 200 中，从一次电池 211 将电源用电压供给到集成电路 202 中的解调电路 206、调制电路 207、控制电路 208、存储器 209、图像信号产生电路 212、图像信号用存储器 216 等各种电路、以及显示装置 204。

此外，在图 4 和图 5 所表示的本发明的存储载体 200 中，既可以始终使显示装置 204 显示代码，又可以根据来自询问器 220 的指令切换代码的显示/不显示。并且，当存储器 209 以及图像信号用存储器 216 是能够重写的类型时，也可以根据重写的的数据改变显示装置 204 所显示的代码。

再者，在图 4 和图 5 所表示的本发明的存储载体 200 中，当在像素部 215 中将具有存储器特性的显示元件使用于像素时，除了重写时以外，几乎不消耗电力，而可以长期间维持代码的显示。因此，即使产生如下问题，也只要使显示装置 204 至少一次显示代码后，就可以利用扫描器等从所显示的代码中光学地读出数据：存储器 209 或者图像信号用存储器 216 损坏而不能读出数据；不能将电源用电压供给到显示装置 204；集成电路 202 所具有的各种电路产生问题而在存储载体 200 和询问器 220 之间不能进行通讯；等等。

通过调制作为载波的信号，来实现图 4 和图 5 所表示的存储载体 200 和询问器之间以无线方式进行的信号的发送/接收。根据规格有各

种各样的载波诸如 125kHz、13.56MHz、950MHz、2.45GHz 等。此外，根据规格有各种各样的调制方式诸如幅度调制、频率调制、相位调制等，但是只要是适应规格的调制方式就可以使用任一种调制方式。此外，根据载波的波长可以将询问器 220 和存储载体 200 之间的信号传输方式分类为各种种类诸如电磁耦合方式、电磁感应方式、微波方式等。

此外，在图 4 和图 5 所表示的存储载体 200 中，存储器 209 或者图像信号用存储器 216 优选为非易失性存储器。但是，只要可以通过经常将电源用电压供给到存储器 209 或者图像信号用存储器 216 来保存数据，就可以使用易失性存储器。例如可以使用 SRAM、DRAM、快闪存储器、EEPROM、FeRAM 等作为存储器 209 或者图像信号用存储器 216。

虽然在图 4 和图 5 中说明具有天线电路 201 的存储载体 200 的结构，但是本发明的存储载体不一定要具有天线电路 201。注意，虽然设想天线电路 201 具有天线和与该天线并联的电容器，但是根据天线的种类不一定要在天线电路 201 中设置电容器。对天线的形状来说，只要是能够以无线方式接收信号的，就可以。例如，可以使用偶极天线、平板天线、环形天线、八木天线等。根据载波的波长、传输方式适当地选择天线的形状即可。

此外，虽然在图 4 和图 5 中说明仅仅具有一个天线电路 201 的存储载体 200 的结构，但是本发明不局限于该结构。存储载体 200 也可以具有两个天线电路即用来接收电力的天线电路和用来接收信号的天线电路。当存储载体 200 仅仅具有一个天线电路时，例如在以 950MHz 的电波进行电力的供给和信号的传输的情况下，有可能大电力被传输到远方，从而妨碍其他无线设备的接收。因此，优选的是，降低电波的频率且以近距离进行电力的供给，但是在此情况下通讯距离必然变短。但是，当存储载体 200 具有两个天线电路时，可以分别使用用来供给电力的电波的频率和用来发送信号的电波的频率。例如，当发送电力时，以电波的频率为 13.56MHz 并使用电磁感应方式；

并且当发送信号时,以电波的频率为 950MHz 并使用电波方式。如此,通过根据功能分别使用天线电路,可以以近距离进行电力的供给并且以远距离进行信号的传输。

此外,虽然在图 4 和图 5 中说明具有电池的有源型存储载体的结构,但是本发明不局限于该结构。本发明的存储载体也可以是无源型存储载体,其中没有电池且仅仅使用从询问器以无线方式发送来的电力进行工作。但是,当存储器 209 是易失性的时,更优选使用有源型存储载体,这是因为可以持续对存储器 209 供给电力的缘故。

可以将本实施方式与上述实施方式组合而实施。

实施方式 3

参照图 6 说明本发明的存储载体的结构。图 6 是表示本发明的存储载体的一个形式的方框图。在图 6 中,存储载体 300 包括天线电路 301、集成电路 302、蓄电池 303、显示装置 304、端子 317。集成电路 302 包括电源电路 305、解调电路 306、调制电路 307、控制电路 308、存储器 309、充电电路 310、图像信号产生电路 312、转换器 313、接口 318。此外,显示装置 304 包括驱动电路 314、像素部 315。

当信号从询问器以无线方式发送来时,与实施方式 1 同样,天线电路 301 接收该信号而产生包含来自询问器的指令的信号。解调电路 306 解调天线电路 301 所产生的信号并向后级的控制电路 308 输出。控制电路 308 分析从解调电路 306 输入的信号,并且根据从询问器发送来的指令内容来读出存储器 309 所储存的数据。注意,控制电路 308 也可以根据从解调电路 306 输入的信号进行运算处理。当进行上述运算处理时,可以使用存储器 309 的区域的一部分或者另外设置的存储器作为一次高速缓冲存储器或者二次高速缓冲存储器。

在控制电路 308 中包含从存储器 309 读出来的数据的输出用信号被编码化且被发送到调制电路 307。调制电路 307 根据该信号来调制天线电路 301 所接收的无线信号。被调制的无线信号被询问器接收。通过上述一系列动作,可以以无线方式将存储器 309 中的数据从存储载体 300 发送到询问器。因此,可以识别存储载体 300 的识别信息等

数据。

此外,也可以利用端子 317 将本实施方式的存储载体 300 直接连接到询问器。当从端子 317 输入信号时,在接口 318 中对该信号施行诸如电压幅度的调整、波形的整形等信号处理并输入到集成电路 302 中的各种电路以及显示装置 304 等。此外,也可以从集成电路 302 经过接口 318 以及端子 317 将输出用信号发送到询问器。通过设置端子 317 和接口 318,即使在不能以无线方式进行信号的发送/接收的情况下,也可以进行与询问器之间的通讯。

另一方面,电源电路 305 通过将由天线电路 301 所接收的信号的电压整流并平滑,来产生电源用电压。电源电路 305 所产生的电源用电压被供给到控制电路 308 和充电电路 310。注意,也可以在将天线电路 301 所接收的信号整流并平滑后,利用调整器(regulator)等恒压电路使电压稳定化然后供给到控制电路 308 和充电电路 310 作为电源用电压。充电电路 310 调整来自电源电路 305 的电源用电压的大小,并且利用该所调整的电压对蓄电池 303 进行充电。此外,电源电路 305 所产生的电源用电压被供给到集成电路 302 中的解调电路 306、调制电路 307、控制电路 308、存储器 309、图像信号产生电路 312、转换器 313、接口 318 等各种电路、以及显示装置 304。

注意,也可以在集成电路 302 中设置用来控制电源电路 305 的充电控制电路,以便防止对蓄电池 303 进行过度充电。此外,电源电路 305 可以由整流电路、平滑用电容器、调整器、开关电路等构成。通过将二极管使用于上述开关电路,即使不使用充电控制电路也可以抑制对蓄电池 303 进行过度充电。

注意,在本实施方式中,可以经过端子 317 以及接口 318 将电源用电压直接供给到电源电路 305 和显示装置 304。因此,即使在不能以无线方式供给电力的情况下,也可以进行对存储载体 300 的电力供给。

此外,在本发明的存储载体 300 中,根据来自解调电路 306 的信号,利用控制电路 308 读出存储器 309 所储存的数据并且发送到转换

器 313。转换器 313 通过根据规定的算法转换所输入的数据，来产生用来显示代码的图像信号，并且将该图像信号输出于图像信号产生电路 312。该算法既可以由存储器 309 储存，又可以由另外准备的存储器储存。转换器 313 利用由控制电路 308 从存储器 309 读出来的算法，进行数据的转换。此外，也可以将算法从端子 317 输入到存储载体 300。图像信号产生电路 312 对根据显示装置 304 的规格而输入的图像信号施行信号处理，并且将该图像信号输入于显示装置 304。

在显示装置 304 中，通过使驱动电路 314 根据所输入的图像信号来控制像素部 315 的动作，来使像素部 315 显示对应于存储器 309 所储存的数据的代码。可以通过利用扫描器 (scanner) 等从像素部 315 所显示的代码中光学地读取数据。

注意，所显示的代码的种类可以是一维代码(条码)或二维代码，只要可以光学地读出数据，就还可以使用具有上述以外的形式的代码。此外，也可以通过设置用于转换数据的算法彼此不同的多个转换器 313，来改换显示于显示装置 304 的代码的种类。

注意，虽然在图 6 中说明使用蓄电池 303 的存储载体的结构，但是本发明不局限于该结构。也可以使用一次电池而代替蓄电池 303。图 7 是表示使用一次电池的本发明的存储载体的一个形式的方框图。在图 7 中也利用相同附图标记来表示在图 6 中已经表示的部分。

图 7 所表示的存储载体 300 包括天线电路 301、集成电路 302、一次电池 311、显示装置 304 以及端子 317。集成电路 302 包括解调电路 306、调制电路 307、控制电路 308、存储器 309、图像信号产生电路 312、转换器 313、接口 318。此外，显示装置 304 包括驱动电路 314、像素部 315。在图 7 所表示的存储载体 300 中，从一次电池 311 将电源用电压供给到集成电路 302 中的解调电路 306、调制电路 307、控制电路 308、存储器 309、图像信号产生电路 312、转换器 313、接口 318 等各种电路、以及显示装置 304。

此外，在图 6 和图 7 所表示的本发明的存储载体 300 中，既可以始终使显示装置 304 显示代码，又可以根据来自询问器的指令切换代

码的显示/不显示。并且，当存储器 309 是能够重写的类型时，也可以根据重写的的数据改变显示装置 304 所显示的代码。

再者，在图 6 和图 7 所表示的本发明的存储载体 300 中，当在像素部 315 中将具有存储器特性的显示元件使用于像素时，除了重写时以外，几乎不消耗电力，而可以长期间维持代码的显示。因此，即使产生如下问题，也只要使显示装置 304 至少一次显示代码后，就可以利用扫描器等从所显示的代码中光学性地读出数据：存储器 309 损坏而不能读出数据；不能将电源用电压供给到显示装置 304；集成电路 302 所具有的各种电路产生问题而在存储载体 300 和询问器之间不能进行通讯；等等。

通过调制用作载波的信号，来实现图 6 和图 7 所表示的存储载体 300 和询问器之间以无线方式进行的信号的发送/接收。根据规格有各种各样的载波诸如 125kHz、13.56MHz、950MHz、2.45GHz 等。此外，根据规格有各种各样的调制方式诸如幅度调制、频率调制、相位调制等，但是只要是适应规格的调制方式就可以使用哪一种调制方式。此外，根据载波的波长可以将询问器和存储载体 300 之间的信号传输方式分类为各种种类诸如电磁耦合方式、电磁感应方式、微波方式等。

此外，在图 6 和图 7 所表示的存储载体 300 中，存储器 309 优选为非易失性存储器。但是，只要可以通过始终将电源用电压供给到存储器 309 来保存数据，就可以使用易失性存储器。例如可以使用 SRAM、DRAM、快闪存储器、EEPROM、FeRAM 等作为存储器 309。

虽然在图 6 和图 7 中说明具有天线电路 301 的存储载体 300 的结构，但是本发明的存储载体不一定要具有天线电路 301。注意，虽然设想天线电路 301 具有天线和与该天线并联的电容器，但是根据天线的种类不一定要在天线电路 301 中设置电容器。对天线的形状来说，只要是能够以无线方式接收信号的，就可以。例如，可以使用偶极天线、平板天线、环形天线、八木天线等。根据载波的波长、传输方式适当地选择天线的形状，即可。

此外,虽然在图6和图7中说明仅仅具有一个天线电路301的存储载体300的结构,但是本发明不局限于该结构。存储载体300也可以具有两个天线电路即用来接收电力的天线电路和用来接收信号的天线电路。当存储载体300仅仅具有一个天线电路时,例如在以950MHz的电波进行电力的供给和信号的传输的情况下,有可能大电力被传输到远方,从而妨碍其他无线设备的接收。因此,优选的是,降低电波的频率且以近距离进行电力的供给,但是在此情况下通讯距离必然变短。但是,当存储载体300具有两个天线电路时,可以分别使用用来供给电力的电波的频率和用来发送信号的电波的频率。例如,当发送电力时,以电波的频率为13.56MHz并使用电磁感应方式;并且当发送信号时,以电波的频率为950MHz并使用电波方式。如此,通过根据功能分别使用天线电路,可以以近距离进行电力的供给并且以远距离进行信号的传输。

此外,虽然在图6和图7中说明具有电池的有源型存储载体的结构,但是本发明不局限于该结构。本发明的存储载体也可以是无源型存储载体,其中没有电池且仅仅使用从询问器以无线方式发送来的电力进行工作。但是,当存储器309是易失性的时,更优选使用有源型存储载体,这是因为可以继续对存储器309供给电力的缘故。

本实施方式可以与上述的实施方式组合实施。

实施例1

在本实施例中说明本发明的存储载体的外观以及其内部的具体结构。

图8A表示本发明的存储载体的立体图作为一个例子。图8A所表示的存储载体包括天线电路401、集成电路402、显示装置403。图8A表示显示装置403的像素部显示一维代码404的例子。

此外,图8B表示在图8A所表示的存储载体中从衬底405卸下覆盖材料406的情况。在衬底405上设置有天线电路401以及集成电路402,并且天线电路401以及集成电路402夹在衬底405和覆盖材料406之间。此外,将显示装置403与天线电路401以及集成电路402

一起设置在衬底 405 上。

在存储载体中,既可以在衬底 405 上形成有天线电路 401 和集成电路 402,又可以将另外准备的天线电路 401 与形成在衬底 405 上的集成电路 402 连接。此外,可以将显示装置 403 与集成电路 402 一起形成在衬底 405 上。

注意,在图 8A 和 8B 所示的存储载体中,覆盖材料 406 在与显示装置 403 重叠的区域中具有开口部 407。通过使显示装置 403 在开口部 407 中露出,可以利用扫描器读取显示装置 403 所显示的代码。注意,覆盖材料 406 并不一定需要具有开口部 407。例如,当覆盖材料 406 在至少与显示装置 403 重叠的区域中具有透光性时,即使整个显示装置 403 被覆盖材料 406 覆盖,也可以利用扫描器读取显示装置 403 所显示的代码。

注意,天线电路 401 所具有的天线的形状不局限于本实施例所示的偶极天线。对天线的形状来说,只要是能够以无线方式接收信号的,就可以。例如,除了偶极天线以外,还可以使用平板天线、环形天线、八木天线等。根据载波的波长、传输方式适当地选择天线的形状,即可。

可以将本实施例与上述实施方式组合而实施。

实施例 2

在本实施例中,举出一个例子而说明本发明的存储载体所具有的无源矩阵型显示装置的更具体结构。

图 9A 表示本发明的存储载体所具有的显示装置的像素部 500、第一电极驱动电路 501、第二电极驱动电路 502 的俯视图。在图 9A 中,在像素部 500 的周边设置有第一电极驱动电路 501、第二电极驱动电路 502。像素部 500 具有多个像素 503,并且各个像素 503 设置有显示元件。此外,图 9B 表示各像素 503 所设置的显示元件的截面图。

显示元件 507 包括:由第一电极驱动电路 501 供给图像信号的电压的第一电极 504;由第二电极驱动电路 502 选择的第二电极 505;

由第一电极 504 以及第二电极 505 施加电压的显示材料 506。

注意,在本实施例中示出在第一电极 504 以及第二电极 505 之间具有显示材料 506 的显示元件 507 的结构,但是本发明不局限于该结构。也可以采用在将绝缘膜夹在中间的第一电极和第二电极上具有显示材料的显示元件。但是,在此情况下,按第二电极、绝缘膜、第一电极、反射光的绝缘膜、显示材料的顺序进行层叠。并且,以形成显示材料仅仅与第一电极和第二电极中的第二电极重叠的区域和显示材料与第一电极和第二电极双方重叠的区域的方式部分地形成第一电极,并且使用在溶剂中分散有带电的微粒子的显示材料。

此外,在图 9B 中,使用溶剂 508、分散在溶剂 508 中的扭转球 509 作为显示材料 506。通过根据施加到第一电极的图像信号的电压使具有分别带着不同电荷的两种颜色的半球的扭转球 509 在溶剂 508 中旋转,可以显示两值灰度。注意,在本实施例中可以使用的显示材料不局限于此。

注意,在本实施例中举出使用具有存储器特性的显示材料的显示元件作为例子来进行说明,但是本发明所使用的显示元件不局限于该结构。本发明的存储载体也可以使用以有机发光元件(OLED)为典型的发光元件、以及液晶元件等。

可以将本实施例与上述实施方式或者上述实施例组合而实施。

实施例 3

在本实施例中,举出一个例子来说明本发明的存储载体所具有的有源矩阵型显示装置的更具体结构。

图 10A 表示本发明的存储载体所具有的显示装置的像素部 600、信号线驱动电路 601、扫描线驱动电路 602 的俯视图。在图 10A 中,在像素部 600 的周边设置有信号线驱动电路 601、扫描线驱动电路 602。像素部 600 具有多个像素 603。

像素 603 包括晶体管 610、显示元件 607、保持电容器 611。图 10B 表示各像素 603 所设置的显示元件 607 的截面图。显示元件 607 包括第一电极 604、第二电极 605、由第一电极 604 以及第二电极 605

施加电压的显示材料 606。晶体管 610 的栅电极与由扫描线驱动电路 602 选择的扫描线 612 连接。此外，晶体管 610 的源区和漏区中的一个与由信号线驱动电路 601 供给图像信号的电压的信号线 613 直接连接或者电连接，晶体管 610 的源区和漏区中的另一个与显示元件 607 的第一电极 604 直接连接或者电连接。

注意，在图 10A 中，为了保持施加到显示元件 607 的第一电极 604 和第二电极 605 之间的电压，使保持电容器 611 与显示元件 607 并联连接，但是当显示材料 606 的存储器特性高到足以维持显示时，并不一定要设置保持电容器 611。

注意，在实施例 1 中示出在第一电极 604 以及第二电极 605 之间具有显示材料 606 的显示元件 607 的结构，但是本发明不局限于该结构。也可以采用在将绝缘膜夹在中间的第一电极和第二电极上具有显示材料的显示元件。但是，在此情况下，按第二电极、绝缘膜、第一电极、反射光的绝缘膜、显示材料的顺序进行层叠。并且，以形成显示材料仅仅与第一电极和第二电极中的第二电极重叠的区域和显示材料与第一电极和第二电极双方重叠的区域的方式部分地形成第一电极，并且使用在溶剂中分散有带电的微粒子的显示材料。

此外，在图 10B 中，使用溶剂 608、分散在溶剂 608 中的扭转球 609 作为显示材料 606。通过根据施加到第一电极 604 的图像信号的电压使具有分别带着不同电荷的两种颜色的半球的扭转球 609 在溶剂 608 中旋转，可以显示两值灰度。注意，在本实施例中可以使用的显示材料不局限于此。

此外，晶体管 610 的形状不局限于图 10B 所示的形式。例如，也可以使用将栅电极设置在衬底和有源层之间的底栅型晶体管作为晶体管 610。

注意，在本实施例中说明在各像素中设置一个晶体管用作开关元件的有源矩阵型像素部的结构，但是本发明不局限于该结构。设置在像素中的晶体管的数目可以为多个，或者除了晶体管以外还可以电连接电容器、电阻、线圈等元件。

注意,在本实施例中举出使用具有存储器特性的显示材料的显示元件作为例子来进行说明,但是本发明所使用的显示元件不局限于该结构。本发明的存储载体也可以使用以有机发光元件(OLED)为典型的发光元件、以及液晶元件等。

可以将本实施例与上述实施方式或者上述实施例组合而实施。

实施例 4

在本实施例中,将说明像素部所显示的符号的种类和像素部的结构。

图 11A 表示显示一维代码的像素部 1801 的情况。一维代码包括用来显示信息的符号 1802、设置在符号 1802 的左右的空白区 1803。虽然根据一维代码所具有的信息或者一维代码的规格而不同,但是符号 1802 基本上具有多个条和空依次排列的结构。此外,如图 11A 所示,也可以在条和空排列的区域下显示数字。

空白区 1803 是为了读取一维代码而设置的空白区域。根据规格而不同,但是,优选的是,以符号 1802 所具有的条中的最细条的宽度的十倍以上的宽度将空白区 1803 分别设置在符号 1802 的左右。在像素部 1801 所显示的一维代码的空白区 1803 的宽度被固定的情况下,也可以预先在像素部 1801 中的用作空白区 1803 的区域中不配置像素。

图 11B 表示在显示空白区 1803 的宽度预先被固定的一维代码的情况下的像素部 1801 中的像素被配置的区域(像素配置区域) 1804。可以使像素配置区域 1804 显示符号 1802。并且,像素配置区域 1804 被配置在一对空白区 1803 之间。

注意,在图 11B 中示出在用作空白区 1803 的区域中不配置像素而仅仅在显示符号 1802 的区域中配置像素的例子,但是本发明不局限于该结构。也可以在用作空白区 1803 的区域中也配置像素,并且利用图像信号形成用作空白区 1803 的区域。

下面,图 12A 表示显示二维代码的像素部 901 的情况。二维代码包括用来显示信息的符号 902、设置在符号 902 的上下左右的空白

区 903。虽然根据二维代码所具有的信息或者二维代码的规格而不同，但是符号 902 基本上具有配置有多个单元 (cell) 和空的结构。此外，如图 12A 所示，也可以在符号 902 中显示图案 (cut-out) 符号 905，以便实现如下情况：无论符号 902 的配置方向如何，也可以读出数据。

空白区 903 是为了读取二维代码而设置的空白区域。根据规格而不同，但是，优选的是，以符号 902 所具有的单元的宽度的四倍以上的宽度将空白区 903 分别设置在符号 902 的上下左右。在像素部 901 所显示的二维代码的空白区 903 的宽度被固定的情况下，也可以预先在像素部 901 中的用作空白区 903 的区域中不配置像素。

图 12B 表示在显示空白区 903 的宽度预先被固定的二维代码的情况下的像素部 901 中的像素被配置的区域 (像素配置区域) 904。可以使像素配置区域 904 显示符号 902。并且，像素配置区域 904 的上下左右被空白区 903 围绕。

注意，在图 12B 中示出在用作空白区 903 的区域中不配置像素而仅仅在显示符号 902 的区域中配置像素的例子，但是本发明不局限于该结构。也可以在用作空白区 903 的区域中也配置像素，并且利用图像信号形成用作空白区 903 的区域。

可以将本实施例与上述实施方式或者上述实施例组合而实施。

实施例 5

接着，详细说明本发明的存储载体的制造方法。注意，虽然在本实施例中示出以薄膜晶体管 (TFT) 作为半导体元件的一例，但用于本发明的存储载体的半导体元件不局限于此。例如，除了 TFT 以外，还可以使用存储元件、二极管、电阻、电容器、电感器等。

首先，如图 13A 所示，在具有耐热性的衬底 700 上按顺序形成绝缘膜 701、剥离层 702、绝缘膜 703、以及半导体膜 704。绝缘膜 701、剥离层 702、绝缘膜 703、以及半导体膜 704 可以连续地形成。

作为衬底 700，例如可以使用如钡硼硅酸盐玻璃或硼硅酸铝玻璃等玻璃衬底、石英衬底、陶瓷衬底等。此外，也可以使用包括不锈钢衬底的金属衬底、或者如硅衬底等半导体衬底。虽然由具有挠性的合

成树脂如塑料等构成的衬底的耐热温度通常低于上述衬底，但只要能够耐受制造工序中的处理温度，就可以使用。

作为塑料衬底，可以举出以聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）为典型的聚酯、聚醚砜（PES）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚碳酸酯（PC）、尼龙、聚醚醚酮（PEEK）、聚砜（PSF）、聚醚酰亚胺（PEI）、聚芳酯（PAR）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、聚酰亚胺、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂、聚氯乙烯、聚丙烯、聚乙酸乙烯、丙烯酸树脂等。

注意，虽然在本实施例中在衬底 700 的整个表面上设置剥离层 702，但是本发明不局限于该结构。例如，也可以使用光刻法等衬底 700 上部分地形成剥离层 702。

绝缘膜 701 和绝缘膜 703 通过使用 CVD 法或溅射法等并且使用氧化硅、氮化硅（ SiN_x 、 Si_3N_4 等）、氧氮化硅（ SiO_xN_y ）（ $x>y>0$ ）、氮氧化硅（ SiN_xO_y ）（ $x>y>0$ ）等的具有绝缘性的材料形成。

设置绝缘膜 701 和绝缘膜 703，以便防止包含在衬底 700 中的 Na 等的碱金属或碱土金属在半导体膜 704 中扩散而对 TFT 等半导体元件的特性造成不良影响。另外，绝缘膜 703 还具有如下作用：防止包含在剥离层 702 中的杂质元素在半导体膜 704 中扩散，并且在之后的剥离半导体元件的工序中保护半导体元件。

绝缘膜 701、绝缘膜 703 可以是使用一个绝缘膜而成的，也可以是层叠多个绝缘膜而成的。在本实施例中，按顺序层叠 100nm 厚的氧氮化硅膜、50nm 厚的氮氧化硅膜、100nm 厚的氧氮化硅膜来形成绝缘膜 703，但各个膜的材质、膜厚度、层叠数目不局限于此。例如，也可以通过旋转涂敷法、狭缝式涂布法（slit coating method）、液滴喷射法、印刷法等形成 0.5 μm 至 3 μm 厚的硅氧烷系树脂来代替下层的氧氮化硅膜。另外，也可以使用氮化硅膜（ SiN_x 、 Si_3N_4 等）来代替中层的氮氧化硅膜。另外，也可以使用氧化硅膜来代替上层的氧氮化硅膜。另外，它们的膜厚度分别优选为 0.05 μm 至 3 μm ，从该范围内可以任意选择。

或者,也可以使用氮化硅膜或氧化硅膜形成与剥离层 702 最近的绝缘膜 703 的下层,使用硅氧烷系树脂形成中层,并且使用氧化硅膜形成上层。

注意,硅氧烷树脂相当于以硅氧烷系材料为起始材料而形成的包含 Si-O-Si 键的树脂。硅氧烷系树脂除了氢以外,还可以具有氟、烷基或芳烃中的至少一种作为取代基。

氧化硅膜可以使用硅烷和氧、TEOS(四乙氧基硅烷)和氧等的混合气体并且通过热 CVD、等离子体 CVD、常压 CVD、偏置 ECRCVD 等方法来形成。另外,氮化硅膜可以典型地使用硅烷和氨的混合气体并且通过等离子体 CVD 来形成。另外,氮化硅膜、氮氧化硅膜可以典型地使用硅烷和一氧化二氮的混合气体并且通过等离子体 CVD 来形成。

剥离层 702 可以使用金属膜、金属氧化膜、以及层叠金属膜和金属氧化膜而形成的膜。金属膜和金属氧化膜可以是单层,也可以是层叠有多个层的层叠结构。另外,除了金属膜或金属氧化膜以外,还可以使用金属氮化物或金属氧氮化物。剥离层 702 可以通过溅射法或等离子体 CVD 法等来的各种 CVD 法等来形成。

作为用于剥离层 702 的金属,可以举出钨(W)、钼(Mo)、钛(Ti)、钽(Ta)、铌(Nb)、镍(Ni)、钴(Co)、锆(Zr)、锌(Zn)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、锇(Os)或铱(Ir)等。剥离层 702 除了由上述金属形成的膜以外,还可以使用由上述金属为主要成分的合金形成的膜、或使用包含上述金属的化合物来形成的膜。

另外,剥离层 702 既可以使用由硅(Si)单体形成的膜,又可以使用由以硅(Si)为主要成分的化合物形成的膜。或者,也可以使用由包含硅(Si)和上述金属的合金形成的膜。包含硅的膜可以具有非晶、微晶、多晶结构中的任一种结构。

剥离层 702 可以使用单层的上述膜,也可以使用上述多个膜的层叠。层叠了金属膜和金属氧化膜的剥离层 702 可以通过在形成成为基

本的金属膜之后使该金属膜的表面氧化或氮化来形成。具体而言，在氧气气氛中或一氧化二氮气气氛中对成为基础的金属膜进行等离子体处理，或者在氧气气氛中或一氧化二氮气气氛中对金属膜进行加热处理即可。另外，也可以通过在成为基础的金属膜上接触地形成氧化硅膜或氧氮化硅膜来进行金属膜的氧化。另外，可以通过在成为基本的金属膜上接触地形成氮氧化硅膜或氮化硅膜来进行氮化。

作为进行金属膜的氧化或氮化的等离子体处理，可以进行如下高密度等离子体处理：等离子体密度为 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-3}$ 以上、优选为 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-3}$ 至 $9 \times 10^{15} \text{cm}^{-3}$ 以下，并且使用微波（例如，频率为 2.45GHz）等的高频。

注意，可以通过使成为基础的金属膜的表面氧化来形成层叠有金属膜和金属氧化膜的剥离层 702，但是也可以在形成金属膜之后另行形成金属氧化膜。例如，在使用钨作为金属的情况下，在通过溅射法或 CVD 法等形成钨膜作为成为基础的金属膜之后，对该钨膜进行等离子体处理。通过该工序，可以形成相当于金属膜的钨膜、以及与该金属膜接触且由钨的氧化物形成的金属氧化膜。

另外，钨的氧化物由 WO_x 表示。X 在 2 以上 3 以下的范围内，有如下情况：X 为 2 (WO_2)、X 为 2.5 (W_2O_5)、X 为 2.75 (W_4O_{11})、以及 X 为 3 (WO_3)。当形成钨的氧化物时，对 X 值没有特别的限制，而根据蚀刻速度等来设定 X 值即可。

半导体膜 704 优选在形成绝缘膜 703 之后，以不暴露于大气的方式形成。半导体膜 704 的厚度为 20nm 至 200nm（优选为 40nm 至 170nm、更优选为 50nm 至 150nm）。注意，半导体膜 704 既可以是非晶半导体，又可以是多晶半导体。此外，作为半导体，除了硅以外，还可以使用硅锗。在使用硅锗的情况下，锗的浓度优选为 0.01atomic% 至 4.5atomic% 左右。

另外，半导体膜 704 也可以通过众所周知的技术来晶化。作为众所周知的晶化方法，有利用激光束的激光晶化法、使用催化元素的晶化法。或者，也可以采用组合了使用催化元素的晶化法和激光晶化法

的方法。另外，在使用石英等具有优越的耐热性的衬底作为衬底 700 的情况下，也可以采用组合至少两个以上的如下晶化法而成的晶化法：使用电热炉的热晶化法、利用红外光的灯退火晶化法、使用催化元素的晶化法、使用 950℃左右的高温退火的晶化法。

例如，在采用激光晶化法的情况下，在进行激光晶化之前对该半导体膜 704 以 550℃进行 4 个小时的加热处理，以便提高半导体膜 704 对激光的耐性。通过使用能够连续振荡的固体激光器照射基波的二次至四次谐波的激光束，可以获得大粒径的结晶。例如，典型地，最好使用 Nd:YVO₄ 激光器（基波：1064nm）的二次谐波（532nm）或三次谐波（355nm）。具体而言，由连续振荡型 YVO₄ 激光器发射的激光束由非线性光学元件转换为高次谐波以获得输出功率为 10W 的激光束。优选地，通过使用光学系统使其照射表面成为矩形或椭圆形地成形激光束，并且将它照射到半导体膜 704。在这种情况下，需要 0.01MW/cm² 至 100MW/cm² 左右（优选为 0.1MW/cm² 至 10MW/cm²）的功率密度。将扫描速度设定为 10cm/sec 至 2000cm/sec 左右来照射。

作为连续振荡的气体激光器，可以使用 Ar 激光器、Kr 激光器等。另外，作为连续振荡的固体激光器，可以使用 YAG 激光器、YVO₄ 激光器、YLF 激光器、YAIO₃ 激光器、镁橄榄石（Mg₂SiO₄）激光器、GdVO₄ 激光器、Y₂O₃ 激光器、玻璃激光器、红宝石激光器、变石激光器、Ti:蓝宝石激光器等。

另外，作为脉冲振荡的激光器，例如可以使用 Ar 激光器、Kr 激光器、受激准分子激光器、CO₂ 激光器、YAG 激光器、Y₂O₃ 激光器、YVO₄ 激光器、YLF 激光器、YAIO₃ 激光器、玻璃激光器、红宝石激光器、变石激光器、Ti:蓝宝石激光器、铜蒸汽激光器、或者金蒸汽激光器。

另外，也可以通过使脉冲振荡的激光束的振荡频率为 10MHz 以上并且使用比通常使用的几十 Hz 至几百 Hz 的频带高得多的频带，来进行激光晶化。一般认为：从以脉冲振荡方式将激光束照射到半导体膜 704 而使半导体膜 704 熔化到半导体膜 704 完全固化的时间是几

十 nsec 至几百 nsec。因此,通过使用上述频带,可以在半导体膜 704 因为激光束而熔融到固化的期间照射下一个脉冲激光束。因此,由于可以在半导体膜 704 中连续移动固液界面,所以形成具有向扫描方向连续生长的晶粒的半导体膜 704。具体而言,可以形成晶粒的集合,其中所包含的晶粒在扫描方向上的宽度为 $10\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 并且其在垂直于扫描方向的方向上的宽度为 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 左右。通过形成沿着该扫描方向连续生长的单晶晶粒,可以形成至少在 TFT 的沟道方向上几乎不存在晶界的半导体膜 704。

另外,激光晶化既可以并行照射连续振荡的基波的激光束和连续振荡的谐波的激光束,又可以并行照射连续振荡的基波的激光束和脉冲振荡的谐波的激光束。

另外,也可以在稀有气体、氮等惰性气体气氛中照射激光束。以这种方式,可以抑制由于激光束照射而导致的半导体表面的粗糙度,并且可以抑制由于界面态密度的不均匀性而产生的阈值的均匀性。

通过上述的激光束照射来形成进一步提高结晶性的半导体膜 704。注意,也可以使用通过溅射法、等离子体 CVD 法、热 CVD 法等预先形成的多晶半导体作为半导体膜 704。

另外,虽然在本实施例中使半导体膜 704 晶化,但也可以不使它晶化而以非晶半导体膜或微晶半导体膜的状态来进入后续的步骤。因为使用非晶半导体、微晶半导体的 TFT 的制造工序少于使用多晶半导体的 TFT 的制造工序,所以其具有可以抑制成本而提高成品率的优点。

可以对包含硅的气体进行辉光放电分解来获得非晶半导体。作为包含硅的气体,可以举出 SiH_4 、 Si_2H_6 。也可以使用氢、或氢及氮稀释该包含硅的气体来使用。

接着,对半导体膜 704 进行以低浓度添加赋予 p 型的杂质元素或赋予 n 型的杂质元素的沟道掺杂。既可以对半导体膜 704 整体进行沟道掺杂,又可以对半导体膜 704 的一部分选择性地对沟道掺杂。作为赋予 p 型的杂质元素,可以使用硼 (B)、铝 (Al)、镓 (Ga) 等。

作为赋予 n 型的杂质元素，可以使用磷 (P)、砷 (As) 等。在此，使用硼 (B) 作为杂质元素，以 1×10^{16} 至 $5 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ 的浓度添加硼。

接着，如图 13B 所示，将半导体膜 704 加工（构图）成预定的形状，以形成岛状半导体膜 705 至 708。另外，覆盖岛状半导体膜 705 至 708 地形成栅绝缘膜 709。栅绝缘膜 709 可以通过使用等离子体 CVD 法或溅射法等以单层或叠层形成包含氮化硅、氧化硅、氮氧化硅或氧氮化硅的膜来形成。在层叠它们的情况下，例如，优选采用从衬底 700 一侧层叠氧化硅膜、氮化硅膜、氧化硅膜的三层结构。

栅绝缘膜 709 也可以通过进行高密度等离子体处理使岛状半导体膜 705 至 708 的表面氧化或氮化来形成。高密度等离子体处理例如使用 He、Ar、Kr、Xe 等的稀有气体与氧、氧化氮、氨、氮、氢等的混合气体来进行。在此情况下，可以通过导入微波来进行等离子体的激发，而产生低电子温度且高密度的等离子体。通过由这种高密度的等离子体产生的氧基（也有包括 OH 基的情况）或氮基（也有包括 NH 基的情况）来使半导体膜的表面氧化或氮化，与半导体膜接触地形成 1nm 至 20nm、典型为 5nm 至 10nm 的绝缘膜。该 5nm 至 10nm 的绝缘膜用作栅绝缘膜 709。

上述利用高密度等离子体处理的半导体膜的氧化或氮化以固相反应进行，从而可以使栅绝缘膜和半导体膜之间的界面态密度极低。通过利用高密度等离子体处理来直接使半导体膜氧化或氮化，可以抑制所形成的绝缘膜的厚度的不均匀性。另外，在半导体膜具有结晶性的情况下，通过利用高密度等离子体处理以固相反应使半导体膜的表面氧化，可以抑制仅在晶界迅速进行氧化，并且形成均匀性好且界面态密度低的栅绝缘膜。在栅绝缘膜的一部分或整体包括利用高密度等离子体处理来形成的绝缘膜而成的晶体管可以抑制特性的不均匀性。

接着，如图 13C 所示，通过在将导电膜形成在栅绝缘膜 709 上之后将该导电膜加工（构图）成预定的形状，在岛状半导体膜 705 至 708 的上方形成电极 710。在本实施例中，通过对层叠了的两个导电膜进行构图来形成电极 710。导电膜可以使用钽 (Ta)、钨 (W)、

钛 (Ti)、钼 (Mo)、铝 (Al)、铜 (Cu)、铬 (Cr)、铌 (Nb) 等。另外,也可以使用以上述金属为主要成分的合金,也可以使用包含上述金属的化合物。或者,也可以使用对半导体膜掺杂了赋予导电性的杂质元素如磷等而成的多晶硅等半导体来形成。

在本实施例中,使用氮化钽膜或钽 (Ta) 膜作为第一层导电膜,并且使用钨 (W) 膜作为第二层导电膜。作为两个导电膜的组合,除了本实施例中所示的实例以外,还可以举出氮化钨膜和钨膜、氮化钼膜和钼膜、铝膜和钽膜、以及铝膜和钛膜等。由于钨和氮化钽具有高耐热性,所以在形成两层导电膜之后的工序中可以进行以热激活为目的的加热处理。另外,作为两个导电膜的组合,例如可以使用掺杂了赋予 n 型的杂质的硅和镍硅化物、掺杂了赋予 n 型的杂质的硅和 WSi_x 等。

另外,虽然在本实施例中由层叠的两个导电膜形成电极 710,但本实施例不局限于该结构。电极 710 既可以由单层的导电膜形成,又可以通过层叠三个以上的导电膜来形成。在采用层叠三个以上的导电膜的三层结构的情况下,优选采用钼膜、铝膜和钼膜的层叠结构。

作为形成导电膜的方法,可以使用 CVD 法、溅射法等。在本实施例中,以 20nm 至 100nm 的厚度形成第一层导电膜,并且以 100nm 至 400nm 的厚度形成第二层导电膜。

另外,作为当形成电极 710 之际使用的掩模,也可以使用氧化硅、氧氮化硅等作为掩模来代替抗蚀剂。在此情况下,虽然还添加有进行构图来形成氧化硅、氧氮化硅等的掩模的工序,但由于当蚀刻时的掩模的膜厚度的减少比抗蚀剂少,所以可以形成具有所希望的宽度的电极 710。另外,也可以通过使用液滴喷射法选择性地形成电极 710,而不使用掩模。

注意,液滴喷射法意味着从细孔喷出或喷射包含预定组份物的液滴来形成预定图案的方法,并且喷墨法等被包括在其范畴内。

接着,将电极 710 作为掩模对岛状半导体膜 705 至 708 以低浓度掺杂赋予 n 型的杂质元素 (典型为 P (磷) 或 As (砷)) (第一掺杂

工序)。第一掺杂工序的条件为：剂量是 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 至 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 、加速电压是 50keV 至 70keV，但不局限于此。借助于该第一掺杂工序，隔着栅绝缘膜 709 进行掺杂，在岛状半导体膜 705 至 708 中分别形成低浓度杂质区 711。另外，也可以使用掩模覆盖成为 p 沟道型 TFT 的岛状半导体膜 706 来进行第一掺杂工序。

接着，如图 14A 所示，覆盖成为 n 沟道型 TFT 的岛状半导体膜 705、707、708 地形成掩模 712。另外，不仅使用掩模 712，还使用电极 710 作为掩模，对岛状半导体膜 706 以高浓度掺杂赋予 p 型的杂质元素（典型为硼（B））（第二掺杂工序）。第二掺杂工序的条件为：剂量是 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 至 $1 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ 、加速电压是 20keV 至 40keV。借助于该第二掺杂工序，隔着栅绝缘膜 709 进行掺杂，在岛状半导体膜 706 中形成 p 型高浓度杂质区 713。

接着，如图 14B 所示，在通过灰化等去除掩模 712 之后，覆盖栅绝缘膜 709 及电极 710 地形成绝缘膜。该绝缘膜通过等离子体 CVD 法或溅射法等以单层或层叠结构形成包括硅膜、氧化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜、或含有有机树脂等有机材料的膜。在本实施例中，通过等离子体 CVD 法形成 100nm 厚的氧化硅膜。

之后，通过以垂直方向为主的各向异性蚀刻部分地蚀刻栅绝缘膜 709 及该绝缘膜。通过上述各向异性蚀刻，栅绝缘膜 709 部分地被蚀刻，以在岛状半导体膜 705 至 708 上部分地形成栅绝缘膜 714。另外，通过上述各向异性蚀刻部分地蚀刻覆盖栅绝缘膜 709 及电极 710 地形成的绝缘膜，而形成与电极 710 的侧面接触的侧壁 715。侧壁 715 用作当形成 LDD（轻掺杂漏）区时的掺杂用掩模。在本实施例中，使用 CHF_3 和 He 的混合气体作为蚀刻气体。注意，形成侧壁 715 的工序不局限于这些。

接着，如图 14C 所示，覆盖成为 p 沟道型 TFT 的岛状半导体膜 706 地形成掩模 716。之后，不仅使用形成的掩模 716，还使用电极 710 及侧壁 715 作为掩模，对岛状半导体膜 705、707、708 以高浓度掺杂赋予 n 型的杂质元素（典型为 P 或 As）（第三掺杂工序）。第

三掺杂工序的条件为：剂量是 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 至 $1 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ 、加速电压是 60 keV 至 100keV。借助于该第三掺杂工序，在岛状半导体膜 705、707、708 中分别形成 n 型高浓度杂质区 717。

注意，侧壁 715 用作在之后以高浓度掺杂赋予 n 型的杂质且在侧壁 715 的下部形成低浓度杂质区或无掺杂的偏移区时的掩模。因此，为了控制低浓度杂质区或偏移区的宽度，适当地改变当形成侧壁 715 时的各向异性蚀刻的条件或用于形成侧壁 715 的绝缘膜的膜厚度来调节侧壁 715 的大小即可。注意，也可以在半导体膜 706 中，在侧壁 715 的下部形成低浓度杂质区或无掺杂的偏移区。

接着，也可以在通过灰化等去除掩模 716 之后，进行加热处理使杂质区激活。例如，在形成 50nm 厚的氮氧化硅膜之后，在氮气气氛中以 550°C 进行 4 个小时的加热处理即可。

另外，也可以在将包含氢的氮化硅膜形成为 100nm 之后进行如下工序，即在氮气气氛中以 410°C 进行 1 个小时的加热处理，来使岛状半导体膜 705 至 708 氢化。或者，也可以进行在包含氢的气氛中以 300°C 至 450°C 进行 1 至 12 个小时的加热处理，来使岛状半导体膜 705 至 708 氢化的工序。作为加热处理，可以使用热退火、激光退火法或 RTA 法等。借助于加热处理，不仅进行氢化，而且也可以进行添加到半导体膜中的杂质元素的激活。另外，作为氢化的其他方法，也可以进行等离子体氢化（使用由等离子体激发的氢）。借助于该氢化工序，可以使用热激发的氢来使悬空键终结。

借助于上述一系列的工序，形成 n 沟道型 TFT 718 和 721、电容器 720、以及 p 沟道型 TFT 719。注意，电容器 720 由用作电极的岛状半导体膜 707、栅绝缘膜 714、电极 710 构成。

接着，如图 15A 所示，形成用于保护 TFT 718、719、721 以及电容器 720 的绝缘膜 722。虽然不需要一定设置绝缘膜 722，但通过形成绝缘膜 722 来防止碱金属或碱土金属等杂质侵入到 TFT 718、719、721 以及电容器 720 中。具体地，作为绝缘膜 722，优选使用氮化硅、氮氧化硅、氮化铝、氧化铝、氧化硅等。在本实施例中，使用

600nm 厚左右的氮化硅膜作为绝缘膜 722。在此情况下，也可以在形成该氮化硅膜之后进行上述氢化工序。

接着，覆盖 TFT 718、719、721 以及电容器 720 地在绝缘膜 722 上形成绝缘膜 723。绝缘膜 723 可以使用具有耐热性的有机材料如丙烯酸、聚酰亚胺、苯并环丁烯、聚酰胺、环氧等。另外，除了上述有机材料之外，还可以使用低介电常数材料（low-k 材料）、硅氧烷类树脂、氧化硅、氮化硅、氮化硅、氮氧化硅、氮氧化硅、PSG（磷硅玻璃）、BPSG（硼磷硅玻璃）、砒土等。除了氢之外，硅氧烷类树脂还可以具有氟、烷基、或芳香烃中的至少一种作为取代基。注意，也可以通过层叠多个由上述材料形成的绝缘膜，来形成绝缘膜 723。

绝缘膜 723 可以根据其材料而使用 CVD 法、溅射法、SOG 法、旋转涂敷、浸渍、喷涂、液滴喷射法（喷墨法、丝网印刷、胶版印刷等）、刮刀（doctor knife）、辊式涂布、幕涂、刮刀涂布等来形成。

接着，使岛状半导体膜 705 至 708 的一部分分别露出地在绝缘膜 722 及绝缘膜 723 中形成接触孔。之后，形成导电膜 724 和通过该接触孔与岛状半导体膜 705 至 708 接触的导电膜 725 至 732。虽然使用 CHF_3 和 He 的混合气体作为用于当形成接触孔时的蚀刻工序的气体，但不局限于此。

导电膜 724 至 732 可以通过 CVD 法或溅射法等来形成。具体而言，作为导电膜 724 至 732，可以使用铝（Al）、钨（W）、钛（Ti）、钽（Ta）、钼（Mo）、镍（Ni）、铂（Pt）、铜（Cu）、金（Au）、银（Ag）、锰（Mn）、钕（Nd）、碳（C）、硅（Si）等。另外，既可以使用以上述金属为主要成分的合金，又可以使用包含上述金属的化合物。导电膜 724 至 732 可以单独采用使用上述金属的膜或者层叠多个使用上述金属的膜来形成。

作为以铝为主要成分的合金的实例，可以举出以铝为主要成分且包含镍的合金。另外，也可以举出以铝为主要成分且包含镍以及碳和硅中的一方或双方的合金作为实例。铝和铝硅的电阻值低且其价格低廉，所以作为形成导电膜 724 至 732 的材料最合适。尤其是，与铝膜

相比，铝硅膜当对导电膜 724 至 732 进行构图时，可以防止在抗蚀剂烘焙（resist baking）中产生小丘。另外，也可以在铝膜中混入 0.5% 左右的 Cu 而代替硅（Si）。

导电膜 724 至 732 例如优选采用：阻挡膜、铝硅膜和阻挡膜的叠合结构；阻挡膜、铝硅膜、氮化钛膜和阻挡膜的叠合结构。注意，阻挡膜就是使用钛、钛的氮化物、钼、或钼的氮化物来形成的膜。当中间夹着铝硅膜地形成阻挡膜时，可以进一步防止产生铝或铝硅的小丘。另外，当使用高还原性的元素的钛来形成阻挡膜时，即使在岛状半导体膜 705 至 708 上形成有薄的氧化膜，包含在阻挡膜中的钛也会还原该氧化膜，而导电膜 725 至 732 与岛状半导体膜 705 至 708 可以良好地接触。另外，也可以层叠多个阻挡膜来使用。在此情况下，例如，可以使导电膜 724 至 732 具有从下层按顺序层叠有钛、氮化钛、铝硅、钛、氮化钛的五层结构。

注意，导电膜 725、726 连接到 n 沟道型 TFT 718 的高浓度杂质区 717。导电膜 727、728 连接到 p 沟道型 TFT 719 的高浓度杂质区 713。导电膜 731、732 连接到 n 沟道型 TFT 721 的高浓度杂质区 717。导电膜 729、730 连接到电容器 720 的高浓度杂质区 717。

接着，如图 15B 所示，覆盖导电膜 724 至 732 地形成绝缘膜 733，然后，使导电膜 724、732 的一部分露出地在该绝缘膜 733 中形成接触孔。在该接触孔中与导电膜 724 接触地形成导电膜 734，并且与导电膜 732 接触地形成导电膜 735。只要是可用于导电膜 724 至 732 的材料，就可以用作导电膜 734、735 的材料。

绝缘膜 733 可以使用有机树脂膜、无机绝缘膜、或硅氧烷类绝缘膜来形成。当采用有机树脂膜时，例如可以使用丙烯酸、环氧、聚酰亚胺、聚酰胺、聚乙烯基苯酚、苯并环丁烯等。当采用无机绝缘膜时，可以使用包含氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、或以 DLC（类金刚石碳）为代表的碳的膜等。注意，可以通过液滴喷射法或印刷法形成用于通过光刻法形成开口部的掩模。另外，绝缘膜 733 可以根据其材料通过利用 CVD 法、溅射法、液滴喷射法或印刷法等来形成。

接着，如图 15C 所示，在绝缘膜 733 上覆盖导电膜 734、735 地形成保护层 736。保护层 736 由在之后以剥离层 702 为界线剥离衬底 700 时能够保护绝缘膜 733、导电膜 734、735 的材料形成。例如，可以通过整体涂敷可溶于水或醇类的环氧类、丙烯酸酯类、硅类树脂来形成保护层 736。

在本实施例中，在通过旋转涂敷法涂敷膜厚度为 $30\mu\text{m}$ 的水溶性树脂（日本东亚合成株式会社（TOAGOSEI Co.,Ltd.）制造：VL-WSHL10），并且进行为了实现临时固化的两分钟的曝光之后，使紫外线从背面曝光 2.5 分钟且从表面曝光 10 分钟（总计为 12.5 分钟）而实现真正固化，来形成保护层 736。注意，在层叠多个有机树脂的情况下，有如下担忧：根据使用的溶剂当涂敷或者烘焙时多个有机树脂的一部分溶化，或者多个有机树脂之间的紧密性过高；等等。因此，当将在溶剂中可溶的有机树脂使用于绝缘膜 733 和保护层 736 时，优选的是，覆盖绝缘膜 733 地形成无机绝缘膜（氮化硅膜、氮氧化硅膜、 AlN_x 膜、或者 AlN_xO_y 膜），以便在后面的工序中顺利去除保护层 736。

接着，如图 15C 所示，从衬底 700 剥离从绝缘膜 703 到形成在绝缘膜 733 上的导电膜 734、735 的包含以 TFT 为典型的半导体元件或各种导电膜的层（以下记为“元件形成层 738”）、以及保护层 736。在本实施例中，将第一薄片材料 737 和保护层 736 贴在一起，并且利用物理力从衬底 700 剥离元件形成层 738、保护层 736。也可以部分地留下剥离层 702 而不全部去除。

此外，也可以通过利用蚀刻剥离层 702 而实现剥离的方法进行上述剥离。在此情况下，使剥离层 702 的一部分露出地形成槽。通过利用切割、划片、使用包含 UV 光的激光束的加工、光刻法形成槽。槽优选具有剥离层 702 露出程度的深度，即可。然后，使用氟化卤素作为蚀刻气体，并且从槽引入该气体。在本实施例中，例如使用 ClF_3 （三氟化氯）且在温度为 350°C 、流量为 300scm 、气压为 800Pa 、时间为 3h 的条件下进行剥离。此外，也可以使用在 ClF_3 气体中混有

氮的气体。通过使用 ClF_3 等氟化卤素，选择性地蚀刻剥离层 702，而可以从元件形成层 738 剥离衬底 700。注意，氟化卤素可以是气体或液体。

接着，如图 16A 所示，将第二薄片材料 744 与元件形成层 738 中的通过上述剥离而露出的表面贴在一起。然后，在从第一薄片材料 737 剥离元件形成层 738 以及保护层 736 之后，去除保护层 736。

作为第二薄片材料 744，例如可以使用由钡硼硅酸盐玻璃或硼硅酸铝玻璃等构成的玻璃衬底、有机材料诸如具有柔性的纸或者塑料等。或者，作为第二薄片材料 744，也可使用柔性无机材料。作为塑料衬底，可以使用由具有极性基的聚降冰片烯（polynorbornene）构成的 ARTON（由 JSR 制造）。此外，可以举出以聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）为典型的聚酯、聚醚砜（PES）、聚苯二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚碳酸酯（PC）、尼龙、聚醚醚酮（PEEK）、聚砜（PSF）、聚醚酰亚胺（PEI）、聚芳酯（PAR）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、聚酰亚胺、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂、聚氯乙烯、聚丙烯、聚乙酸乙烯、丙烯酸树脂等。

注意，当在衬底 700 上形成对应于多个存储载体的半导体元件时，根据每个存储载体而分割元件形成层 738。当进行分割时，可以使用激光照射装置、切割装置、划线装置等。

接着，如图 16B 所示，利用具有存储器特性的显示材料形成像素部。在本实施例中示出使用包含微囊 739 的显示材料 745 的实例。例如，可以通过利用印刷法，在用作电极的导电膜 735 上选择性地涂敷显示材料 745。然后，以将显示材料 745 夹在导电膜 735 和导电膜 740 之间的方式将形成有导电膜 740 的衬底 741 与第二薄膜材料 744 贴在一起。只要是可用于导电膜 735 的材料，就可以使用于导电膜 740 的材料。

在本实施例中使用多个包含 Ti 的白色微粒子分散于蓝色溶液中的类型的微囊作为微囊 739。通过对该微囊 739 施加电压，白色微粒子在微囊 739 中电泳，而可以根据电压的极性进行白色或蓝色显示。

注意,在本发明中可以使用的微囊不局限于该类型。例如,在本发明中,也可以使用如下球状微囊:其一个半球是白色而另一半球是黑色,并且各半球带着不同电荷。在使用这种类型的微囊的情况下,在显示材料中设置用来使微囊浮动的溶剂,以便使微囊通过施加电压能够自由旋转。

接着,如图 16B 所示,使形成在支架 746 上的天线 742 与导电膜 734 电连接。通过利用各向异性导电膜(ACF: Anisotropic Conductive Film) 743 将天线 742 和导电膜 734 压合,可以实现天线 742 和导电膜 734 的电连接。除了各向异性导电膜以外,也可以利用各向异性导电膏(ACP: Anisotropic Conductive Paste)等来实现压合。此外,也可以利用银膏、铜膏或者碳膏等导电粘合剂或者焊接来实现连接。

注意,在本实施例中说明在形成半导体元件之后使另行准备的天线 742 电连接到半导体元件的实例,但是本发明不局限于该结构。也可以将天线形成在与半导体元件相同的衬底上。在此情况下,形成用作天线的导电膜以使其一部分与导电膜 734 接触,即可。可以通过利用银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)、钯(Pd)、铬(Cr)、铂(Pt)、钼(Mo)、钛(Ti)、钽(Ta)、钨(Wu)、铝(Al)、铁(Fe)、钴(Co)、锌(Zn)、锡(Sn)、镍(Ni)等金属来形成用作天线的导电膜。作为用作天线的导电膜,除了使用由上述金属形成的膜以外,还可以使用由以上述金属为主要成分的合金形成的膜、或者使用包含上述金属的化合物而形成的膜。用作天线的导电膜既可以是由上述膜形成的单层膜,又可以是由上述多个膜形成的层叠膜。

可以通过 CVD 法、溅射法、诸如丝网印刷或凹版印刷等印刷法、液滴喷射法、分配器法、镀敷法、光刻法、蒸镀法等形成用作天线的导电膜。

例如,在采用丝网印刷法的情况下,通过在绝缘膜 733 上选择性地印刷导电膏,可以形成用作天线的导电膜,所述导电膏是通过将粒径为几 nm 至几十 μm 的具有导电性的粒子(导电体粒子)分散在有

机树脂中而成的。导电体粒子可以使用银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)、镍(Ni)、铂(Pt)、钯(Pd)、钽(Ta)、钼(Mo)、锡(Sn)、铅(Pb)、锌(Zn)、铬(Cr)、或钛(Ti)等来形成。导电体粒子除了由上述金属形成以外,还可以由以上述金属为主要成分的合金形成或使用包含上述金属的化合物来形成。另外,也可以使用卤化银的微粒子或分散性纳米粒子。另外,可以使用聚酰亚胺、硅氧烷类树脂、环氧树脂、硅树脂等作为包含在导电膏中的有机树脂。

作为上述金属的合金的一例,可以举出以下组合:银(Ag)和钯(Pd)、银(Ag)和铂(Pt)、金(Au)和铂(Pt)、金(Au)和钯(Pd)、银(Ag)和铜(Cu)。另外,例如也可以使用通过利用银(Ag)涂敷铜(Cu)而获得的导电体粒子等。

注意,当形成用作天线的导电膜时,优选在通过印刷法或液滴喷射法设置导电膏之后进行焙烧。例如,在采用以银为主要成分的导电体粒子(例如粒径为1nm以上且100nm以下)作为导电膏的情况下,可以通过以150℃至300℃的温度范围进行焙烧而形成用作天线的导电膜。焙烧可以通过使用红外灯、氙灯、卤灯等的灯退火来进行,也可以通过使用电炉的炉内退火来进行。另外,也可以通过使用受激准分子激光器、Nd:YAG激光器的激光退火法来进行。另外,也可以使用以焊料或无铅焊料为主要成分的微粒子,在此情况下,优选使用粒径为20μm以下的微粒子。焊料和无铅焊料具有低成本的优点。

通过使用印刷法、液滴喷射法,可以形成用作天线的导电膜,而不使用用于曝光的掩模。另外,液滴喷射法、印刷法与光刻法不同,不会造成例如通过蚀刻去除等的材料浪费。另外,由于不需要使用昂贵的用于曝光的掩模,所以可以抑制制造存储载体的成本。

注意,在本实施例中示出从衬底700剥离元件形成层738而利用的实例,但是也可以在衬底700上制造上述元件形成层738而利用为存储载体,而不设置剥离层702。

此外,在本实施例中,在所有的TFT 718、719、721和电容器720中栅绝缘膜714的膜厚度都相同,但是本发明不局限于该结构。

例如，也可以使电容器 720 所具有的栅绝缘膜 714 的膜厚度和 TFT 718、719、721 所具有的栅绝缘膜 714 的膜厚度不同。或者，也可以在需要更高速驱动的电路上，使 TFT 所具有的栅绝缘膜的膜厚度薄于其他电路。

注意，在本实施例中举出薄膜晶体管为实例而说明，但是本发明不局限于该结构。除了薄膜晶体管以外，还可以使用利用单晶硅而形成的晶体管、利用 SOI 而形成的晶体管等。此外，也可以使用利用有机半导体的晶体管或者利用碳纳米管的晶体管。

可以将本实施例与上述实施方式、实施例适当地组合而实施。

实施例 6

在本实施例中，将说明在形成在单晶衬底上的半导体元件上形成绝缘膜的本发明的制造方法。注意，在本实施例中举出使用晶体管作为半导体元件的情况为实例而说明，但是形成在单晶衬底上的半导体元件不局限于晶体管。

首先，如图 17A 所示，形成绝缘膜 803 以覆盖形成在半导体元件 800 上的晶体管 801 以及晶体管 802。

作为半导体衬底 800，例如可以使用具有 n 型或者 p 型导电型的单晶硅衬底、化合物半导体衬底（GaAs 衬底、InP 衬底、GaN 衬底、SiC 衬底、蓝宝石衬底、ZnSe 衬底等）、通过粘合法或者 SIMOX（注入氧隔离）法制造的 SOI（绝缘体上硅）衬底等。

晶体管 801 和晶体管 802 通过元件分离用绝缘膜 804 彼此电分离。当形成元件分离用绝缘膜 804 时，可以使用选择氧化法（LOCOS（硅局部氧化）法）或者沟槽分离法等。

此外，在半导体衬底 800 中形成有 p 阱 805，并且在该 p 阱 805 中形成有晶体管 802。注意，在本实施例中示出如下实例：使用具有 n 型的导电型的单晶硅衬底作为半导体衬底 800，并且在该半导体衬底 800 中形成 p 阱 805。形成在半导体衬底 800 中的 p 阱 805 可以通过对半导体衬底 800 选择性地引入赋予 p 型的导电型的杂质元素来形成。作为赋予 p 型的杂质元素，可以使用硼（B）、铝（Al）、镓（Ga）

等。

注意,由于在本实施例中使用具有 n 型的导电型的半导体衬底作为半导体衬底 800,所以在形成晶体管 801 的区域中不形成 n 阱。但是,也可以通过引入赋予 n 型的杂质元素,在形成晶体管 801 的区域中形成 n 阱。作为赋予 n 型的杂质元素,可以使用磷(P)、砷(As)等。

此外,在使用具有 p 型的导电型的半导体衬底作为半导体衬底 800 的情况下,通过对该半导体衬底选择性地引入赋予 n 型的杂质元素来形成 n 阱,即可。然后,可以在该 n 阱中形成晶体管 801。

晶体管 801 以及晶体管 802 具有栅绝缘膜 806。在本实施例中,使用通过使半导体衬底 800 热氧化而形成的氧化硅膜作为栅绝缘膜 806。此外,也可以使用层叠氧化硅膜和氮化硅膜而成的膜作为栅绝缘膜 806,所述层叠氧化硅膜和氮化硅膜而成的膜是这样形成的:通过进行热氧化形成氧化硅膜之后,进行氮化处理使氧化硅膜的表面氮化形成氮化硅膜。此外,也可以利用等离子体处理形成栅绝缘膜 806,而不使用热氧化。例如,通过利用高密度等离子体处理使半导体衬底 800 的表面氧化或氮化,可以形成用作栅绝缘膜 806 的氧化硅(SiO_x)膜或者氮化硅(SiN_x)膜。

此外,晶体管 801 以及晶体管 802 在栅绝缘膜 806 上具有导电膜 807。在本实施例中示出导电膜 807 由顺序层叠的两个导电膜形成的实例。导电膜 807 既可以是单层导电膜,又可以是层叠三个以上的导电膜而成的导电膜。

作为导电膜 807,可以使用钽(Ta)、钨(W)、钛(Ti)、钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)、铬(Cr)、铌(Nb)等。另外,作为导电膜 807,除了使用由上述金属形成的膜以外,还可以使用由以上述金属为主要成分的合金形成的膜、或者使用包含上述金属的化合物来形成的膜。或者,也可以使用对半导体膜掺杂赋予导电性的杂质元素如磷等而成的多晶硅等半导体来形成。在本实施例中,导电膜 807 具有如下结构:层叠使用氮化钽而成的导电膜和使用钨而成的导电

膜。

此外，晶体管 801 在半导体衬底 800 中具有用作源区或漏区的一对杂质区 809。一对杂质区 809 之间相当于晶体管 801 的沟道形成区。作为杂质元素，使用赋予 n 型的杂质元素或者赋予 p 型的杂质元素。作为赋予 n 型的杂质元素，可以使用磷 (P) 或砷 (As) 等。作为赋予 p 型的杂质元素，可以使用硼 (B)、铝 (Al)、镓 (Ga) 等。在本实施例中，使用硼 (B) 作为杂质元素。

此外，晶体管 802 在半导体衬底 800 的 p 阱 805 中具有用作源区或漏区的一对杂质区 808。一对杂质区 808 之间相当于晶体管 802 的沟道形成区。作为杂质元素，使用赋予 n 型的杂质元素或者赋予 p 型的杂质元素。作为赋予 n 型的杂质元素，可以使用磷 (P) 或砷 (As) 等。作为赋予 p 型的杂质元素，可以使用硼 (B)、铝 (Al)、镓 (Ga) 等。在本实施例中，使用磷 (P) 作为杂质元素。

接着，在绝缘膜 803 中形成接触孔，使杂质区 808、809 的一部分露出。接着，形成通过接触孔与杂质区 808、809 连接的导电膜 810 至 813。导电膜 810 至 813 可以通过 CVD 法或溅射法等形式形成。

绝缘膜 803 可以使用无机绝缘膜、有机树脂膜或硅氧烷类绝缘膜来形成。当采用无机绝缘膜时，可以使用包含氧化硅、氮氧化硅、氮氧化硅、以 DLC (类金刚石碳) 为代表的碳的膜等。当采用有机树脂膜时，例如可以使用丙烯酸、环氧、聚酰亚胺、聚酰胺、聚乙烯基苯酚、苯并环丁烯等。另外，绝缘膜 803 可以根据其材料而通过 CVD 法、溅射法、液滴喷射法或印刷法等形式形成。

注意，用于本发明的存储载体的晶体管不局限于在本实施例中示出于附图上的结构。例如，也可以采用反交错结构。

接着，如图 17B 所示，形成绝缘膜 815。然后蚀刻绝缘膜 815 来形成接触孔，以使导电膜 810、813 的一部分露出。绝缘膜 815 不局限于树脂，也可以为 CVD 氧化膜等的其他膜，但是，从平坦性的观点来看，优选为树脂。此外，也可以使用感光树脂而不使用蚀刻来形成接触孔。然后，在绝缘膜 815 上形成通过接触孔与导电膜 810 接触

的导电膜 816、与导电膜 813 接触的导电膜 817。

然后，与导电膜 816 接触地在绝缘膜 815 上形成电极 818。虽然在图 17B 中示出利用容易反射光的导电膜形成电极 818 来制造反射型液晶元件的实例，但是本发明不局限于该结构。通过利用透明导电膜形成像素电极，可以形成透过型液晶元件。注意，在采用反射型液晶元件的情况下，也可以使用导电膜 816 的一部分作为电极，而不必设置电极 818。此外，不局限于液晶元件，也可以使用利用具有存储器特性的显示材料的显示元件、以有机发光元件（OLED）为代表的发光元件等。

覆盖导电膜 816、电极 818 地形成取向膜 819，对此施行研磨。在成为显示装置的区域中通过构图等选择性地形成取向膜 819。

接着，形成用来密封液晶的密封材料 820。另一方面，准备形成有使用透明导电膜而成的电极 821、被施行了研磨处理的取向膜 822 的衬底 823。然后，在由密封材料 820 围绕的区域中滴下液晶 824，并且利用密封材料 820 将另行准备的衬底 823 与半导体衬底 800 粘在一起，以使电极 821 和电极 818 相对置地重合。注意，也可以在密封材料 820 中混入有填料。

注意，也可以形成颜色滤光片、用来防止向错（disclination）的屏蔽膜（黑底）等。此外，将偏振片 825 粘合到衬底 823 的与形成有电极 821 的表面相反的表面。

作为用于电极 818 或电极 821 的透明导电膜，例如，可以使用包含氧化硅的氧化铟锡（ITSO）、氧化铟锡（ITO）、氧化锌（ZnO）、氧化铟锌（IZO）、添加有镓的氧化锌（GZO）等。通过使电极 818、液晶 824 和电极 821 重叠，来形成液晶元件 826。

当注入上述液晶时，使用分配器方式（滴落方式）；但是本发明不局限于此。也可以使用在将衬底 823 与半导体衬底 800 粘在一起之后注入液晶的浸渍方式（汲上方式）。

接着，使形成在支架 830 上的天线 831 与导电膜 817 电连接。通过利用各向异性导电膜（ACF: Anisotropic Conductive Film）832 将

天线 831 和导电膜 817 压合, 可以实现天线 831 和导电膜 817 的电连接。除了各向异性导电膜以外, 也可以利用各向异性导电膏 (ACP: Anisotropic Conductive Paste) 等来实现压合。此外, 也可以利用银膏、铜膏或者碳膏等导电粘合剂或者焊接来实现连接。

注意, 在本实施例中说明在形成半导体元件之后使另行准备的天线 831 电连接到半导体元件的实例, 但是本发明不局限于该结构。也可以将天线形成在与半导体元件相同的衬底上。在此情况下, 形成用作天线的导电膜以使其一部分与导电膜 817 接触, 即可。可以通过利用银 (Ag)、金 (Au)、铜 (Cu)、钯 (Pd)、铬 (Cr)、铂 (Pt)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钽 (Ta)、钨 (Wu)、铝 (Al)、铁 (Fe)、钴 (Co)、锌 (Zn)、锡 (Sn)、镍 (Ni) 等金属来形成用作天线的导电膜。作为用作天线的导电膜, 除了使用由上述金属形成的膜以外, 还可以使用由以上述金属为主要成分的合金形成的膜、或者使用包含上述金属的化合物而形成的膜。用作天线的导电膜既可以是上述膜形成的单层膜, 又可以是由上述多个膜形成的层叠膜。

可以通过 CVD 法、溅射法、印刷法诸如丝网印刷或凹版印刷等、液滴喷射法、分配器法、镀敷法、光刻法、蒸镀法等形成用作天线的导电膜。

例如, 在采用丝网印刷法的情况下, 通过在绝缘膜 733 上选择性地印刷导电膏, 可以形成用作天线的导电膜, 所述导电膏是通过将粒径为几 nm 至几十 μm 的具有导电性的粒子 (导电体粒子) 分散在有机树脂中而成的。导电体粒子可以使用银 (Ag)、金 (Au)、铜 (Cu)、镍 (Ni)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、钽 (Ta)、钼 (Mo)、锡 (Sn)、铅 (Pb)、锌 (Zn)、铬 (Cr)、或钛 (Ti) 等来形成。导电体粒子除了由上述金属形成以外, 还可以由以上述金属为主要成分的合金形成或使用包含上述金属的化合物来形成。另外, 也可以使用卤化银的微粒子或分散性纳米粒子。另外, 可以使用聚酰亚胺、硅氧烷类树脂、环氧树脂、硅树脂等作为包含在导电膏中的有机树脂。

作为上述金属的合金的一例, 可以举出以下组合: 银 (Ag) 和

钯 (Pd)、银 (Ag) 和铂 (Pt)、金 (Au) 和铂 (Pt)、金 (Au) 和钯 (Pd)、银 (Ag) 和铜 (Cu)。另外, 例如也可以使用通过利用银 (Ag) 涂敷铜 (Cu) 而获得的导电体粒子等。

注意, 当形成用作天线的导电膜时, 优选在通过印刷法或液滴喷射法设置导电膏之后进行焙烧。例如, 在采用以银为主要成分的导电体粒子 (例如粒径为 1nm 以上且 100nm 以下) 作为导电膏的情况下, 可以通过以 150℃ 至 300℃ 的温度范围进行焙烧而形成用作天线的导电膜。焙烧可以通过使用红外灯、氙灯、卤灯等的灯退火来进行, 也可以通过使用电炉的炉内退火来进行。另外, 也可以通过使用受激准分子激光器、Nd:YAG 激光器的激光退火法来进行。另外, 也可以使用以焊料或无铅焊料为主要成分的微粒子, 在此情况下, 优选使用粒径为 20μm 以下的微粒子。焊料和无铅焊料具有低成本的优点。

通过使用印刷法、液滴喷射法, 可以形成用作天线的导电膜, 而不使用用于曝光的掩模。另外, 液滴喷射法、印刷法与光刻法不同, 不会造成例如通过蚀刻去除等的材料浪费。另外, 由于不需要使用昂贵的用于曝光的掩模, 所以可以抑制制造存储载体的成本。

注意, 可以将本实施例与上述实施方式或者上述实施例适当地组合而实施。

本说明书根据 2007 年 2 月 23 日在日本专利局受理的日本专利申请编号 2007-043066 而制作, 所述申请内容包括在本说明书中。

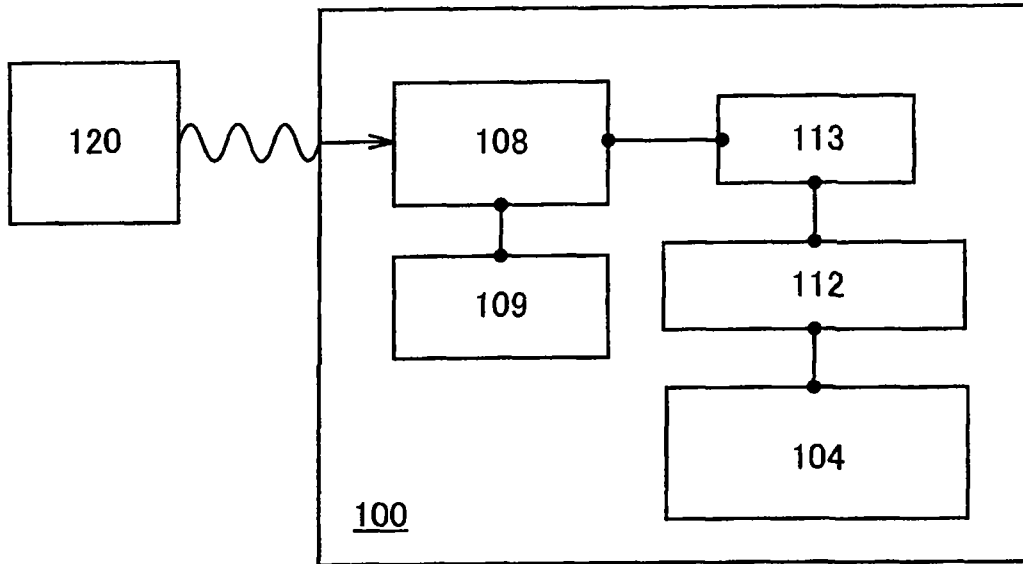


图 1A

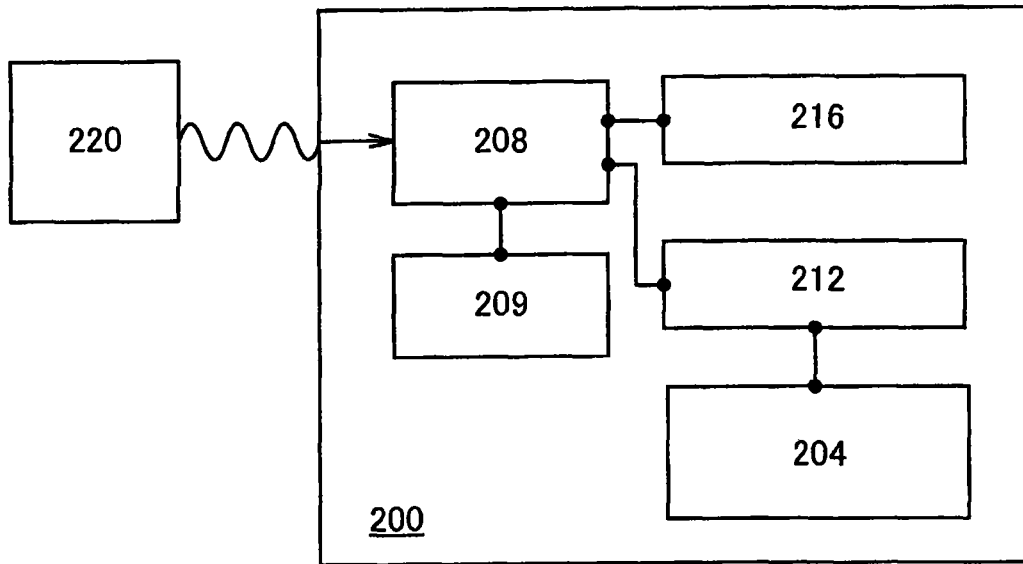


图 1B

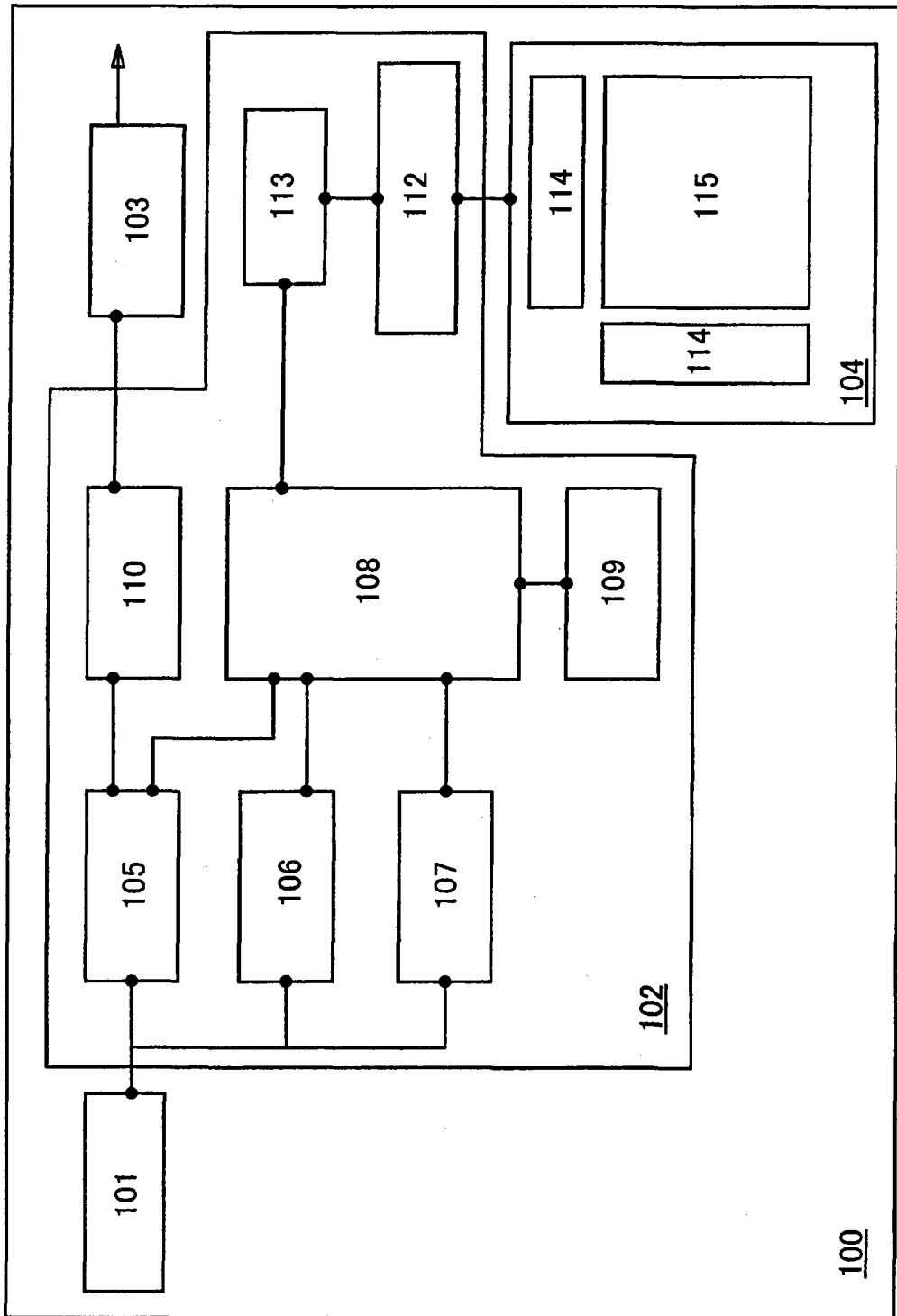


图 2

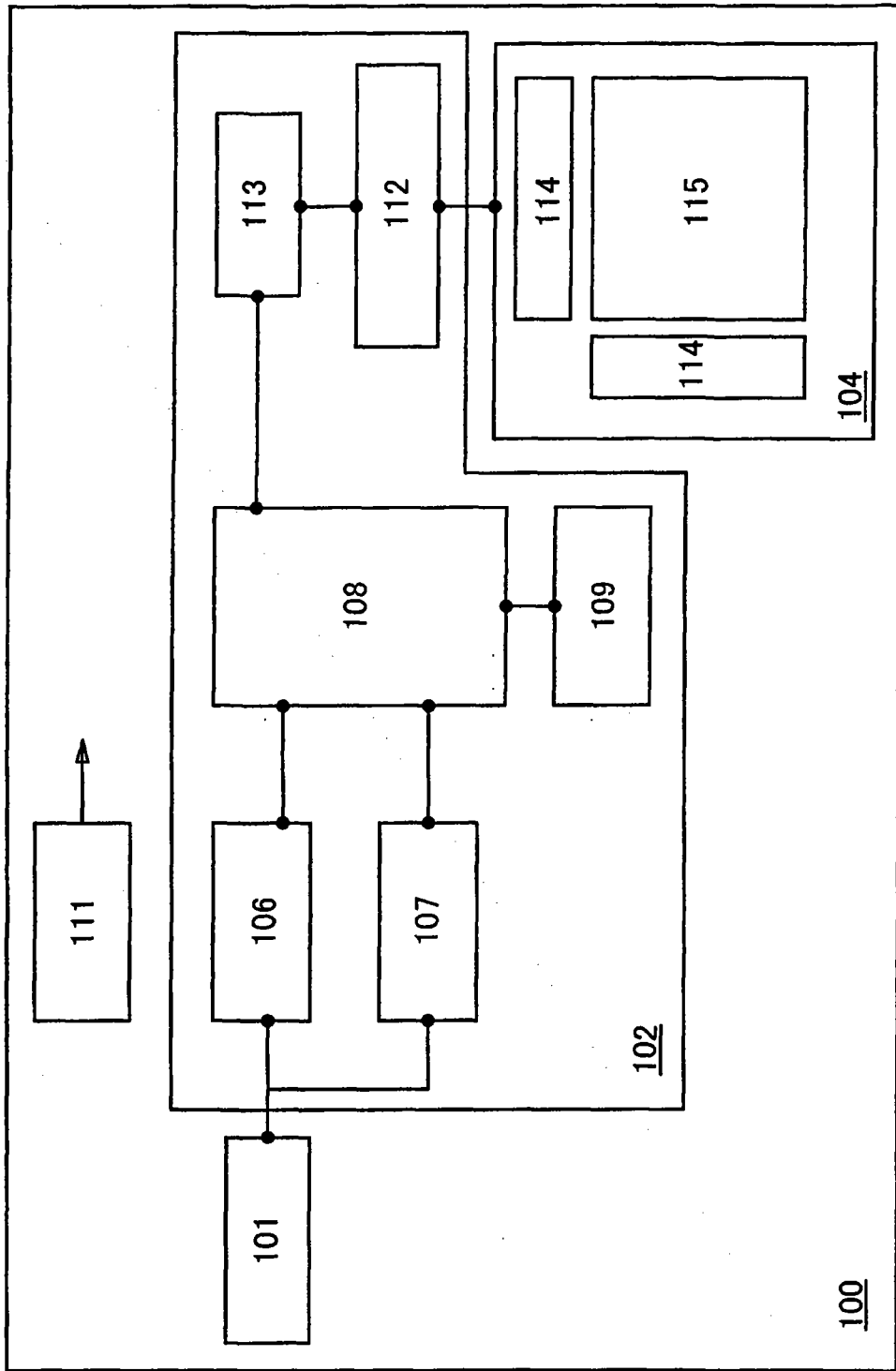


图 3

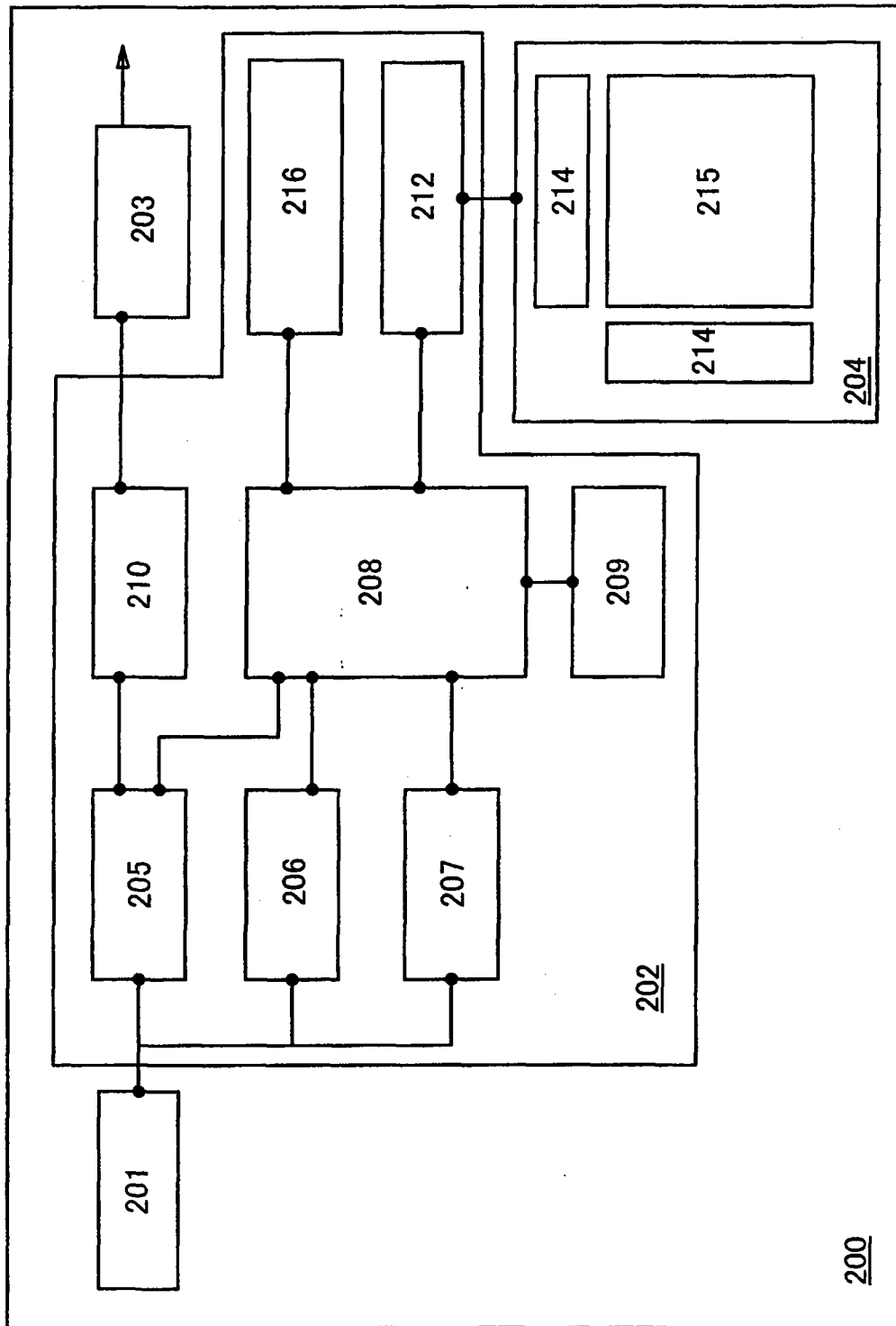


图 4

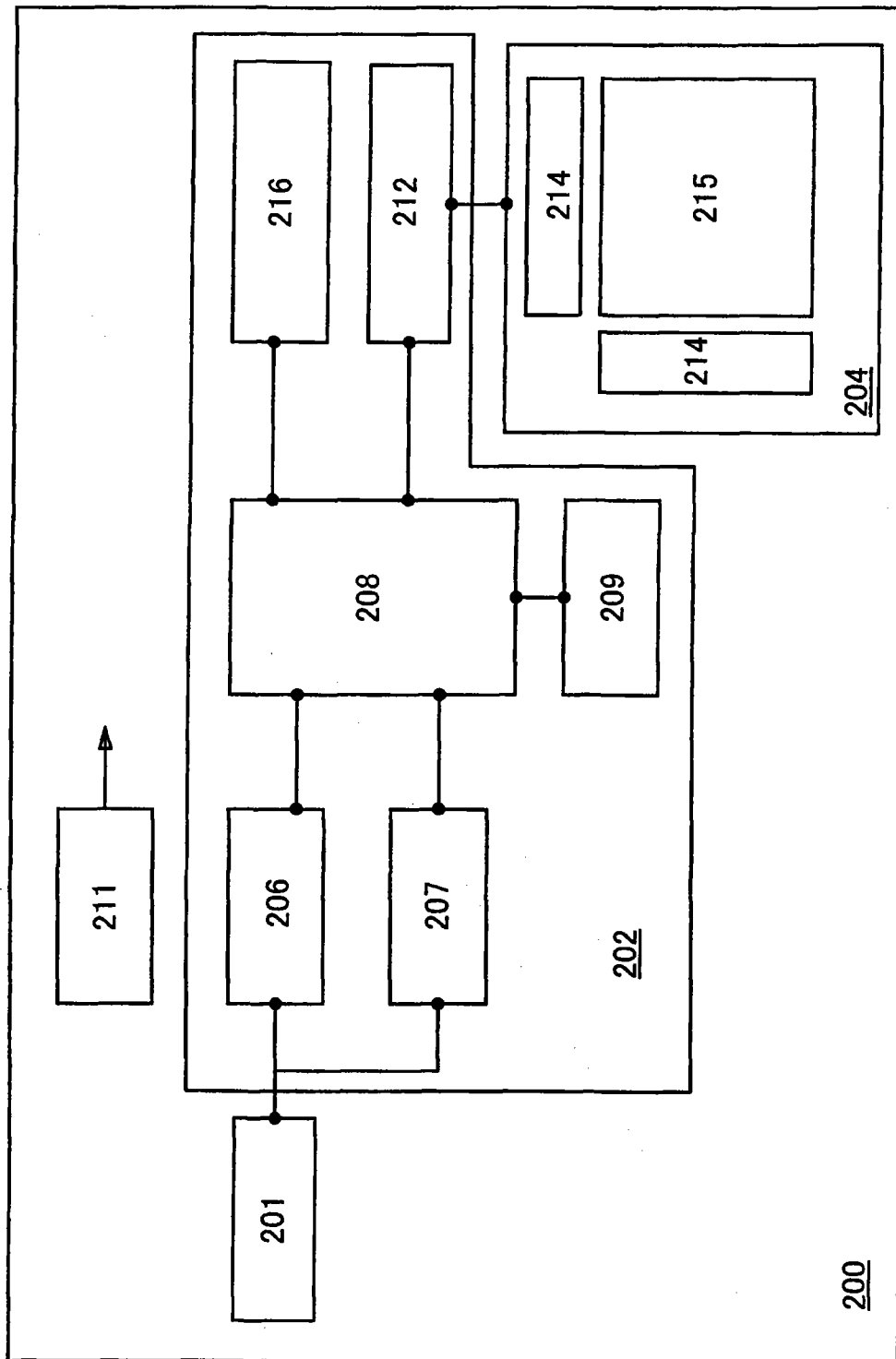


图 5

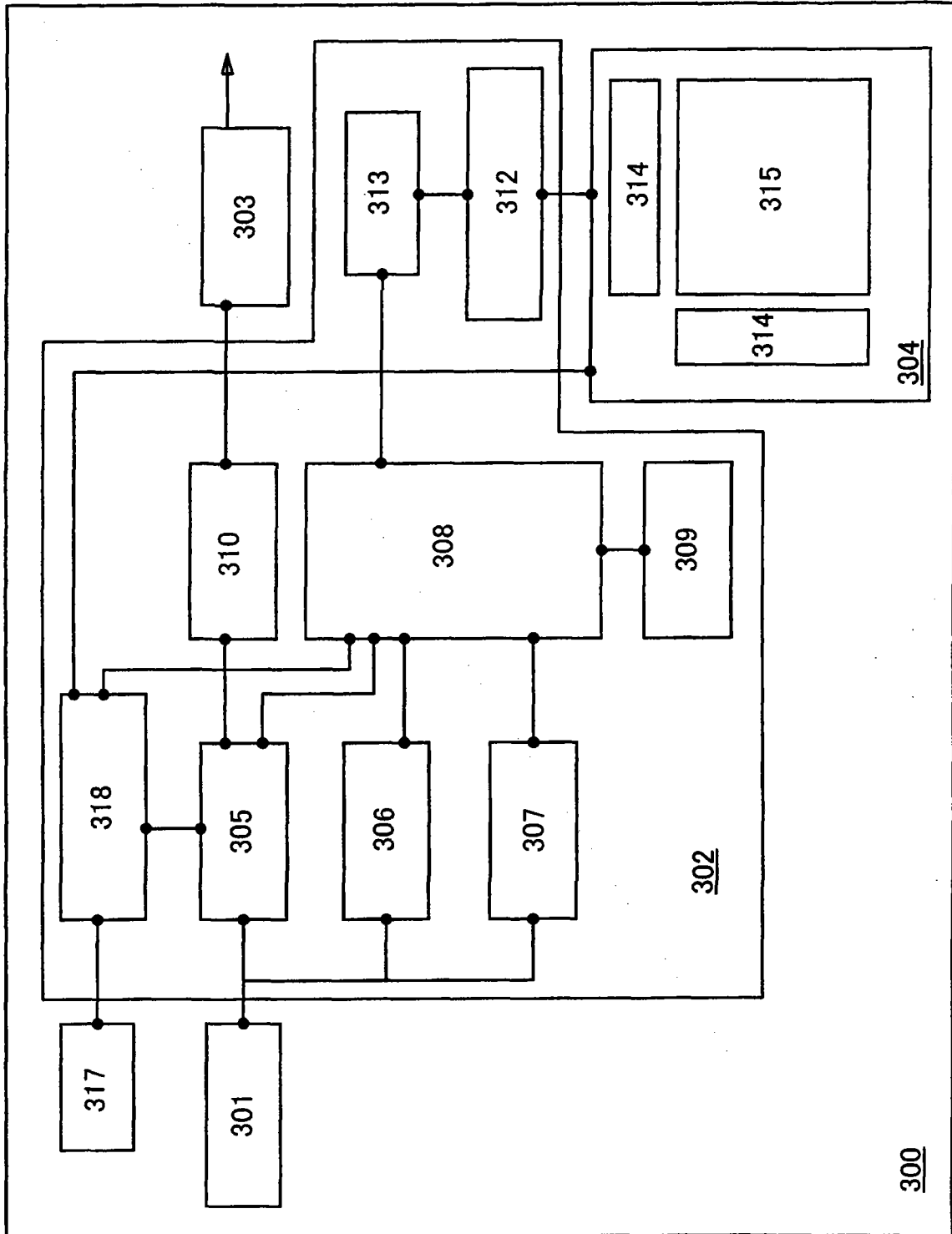


图6

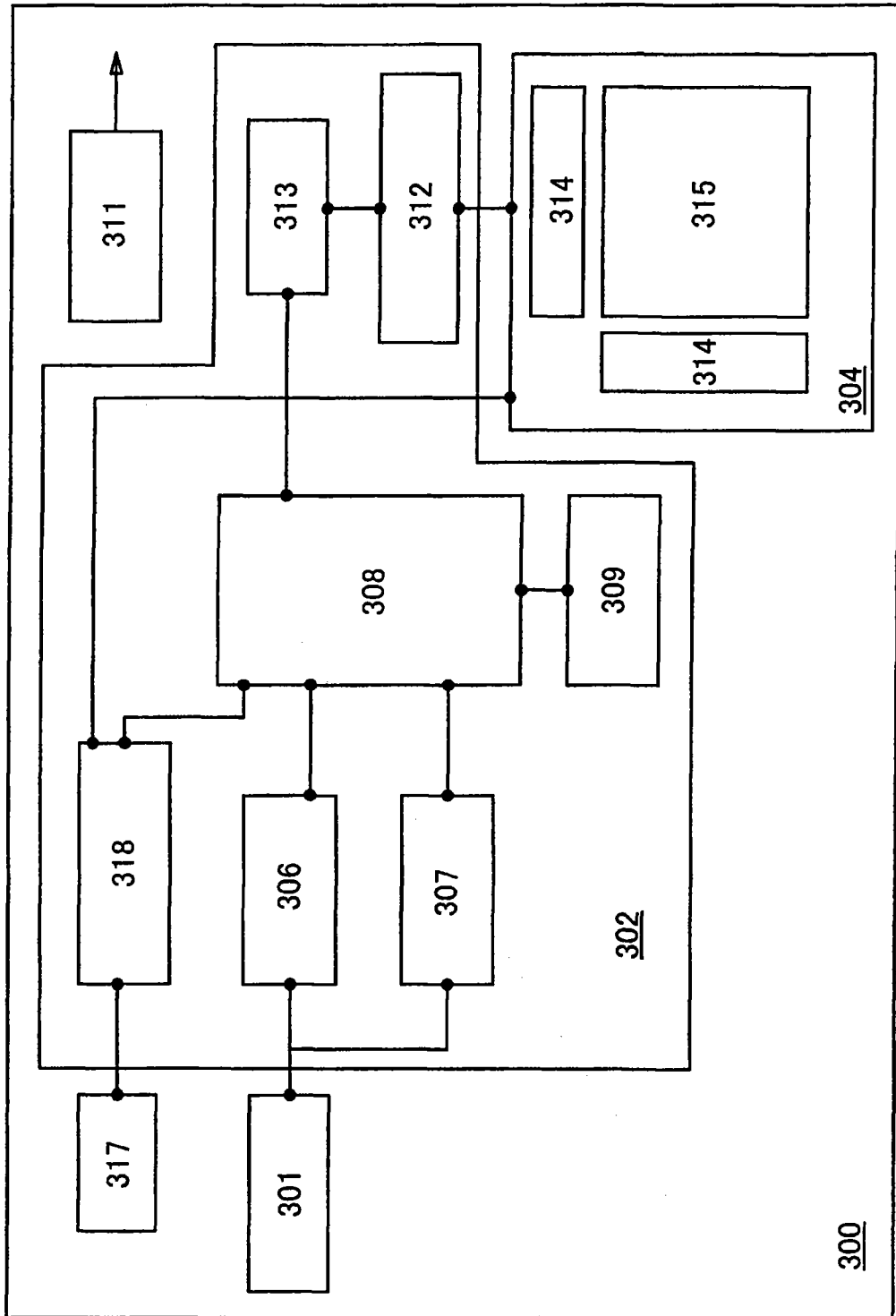


图7

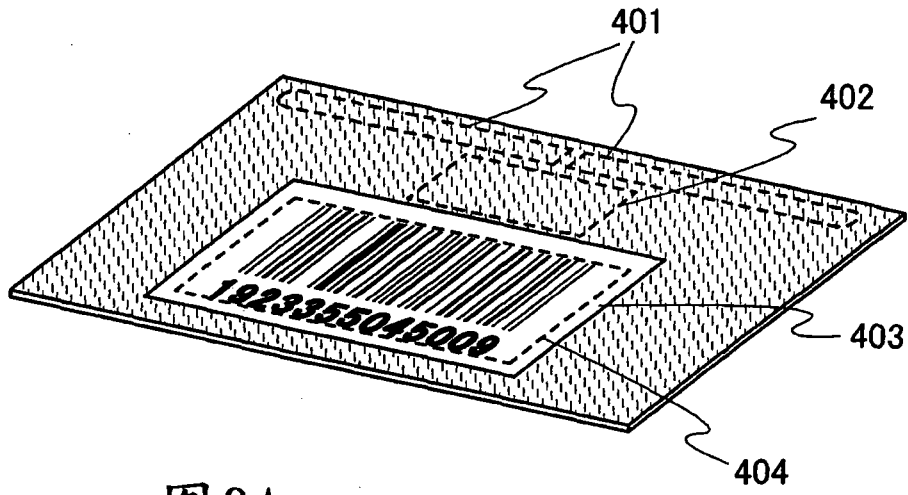


图 8A

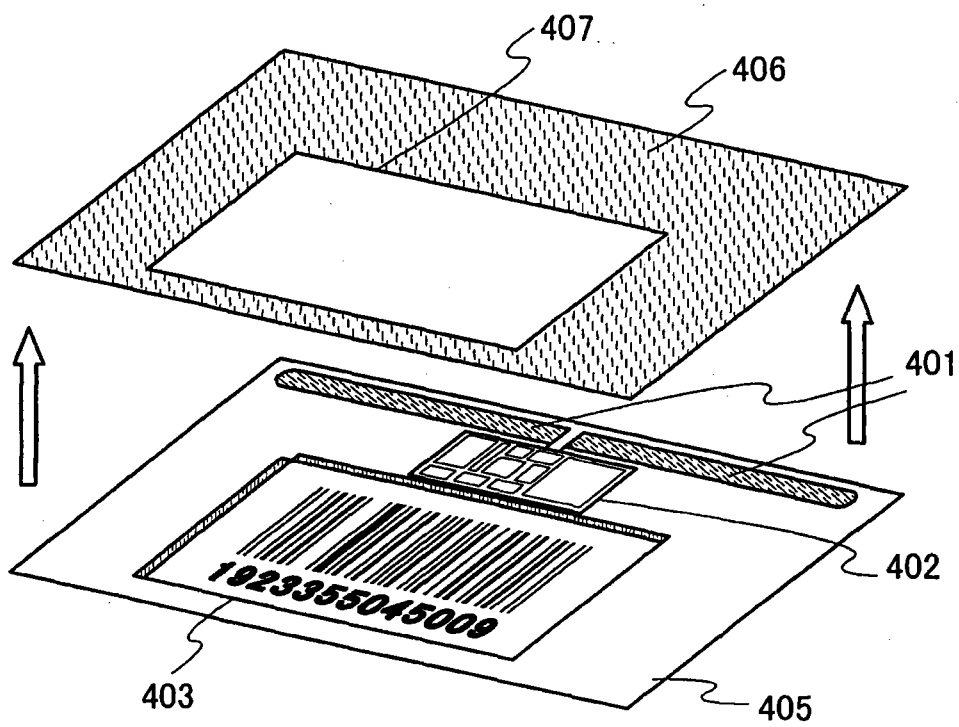


图 8B

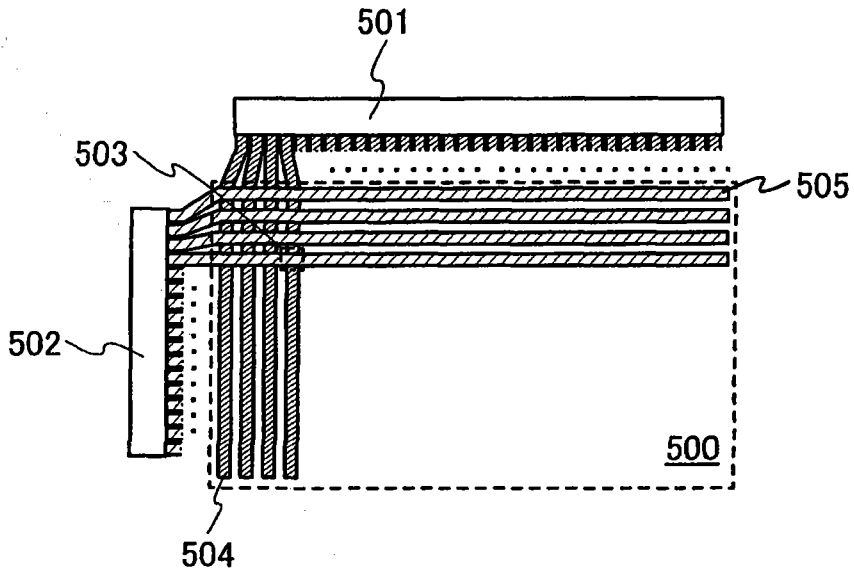


图9A

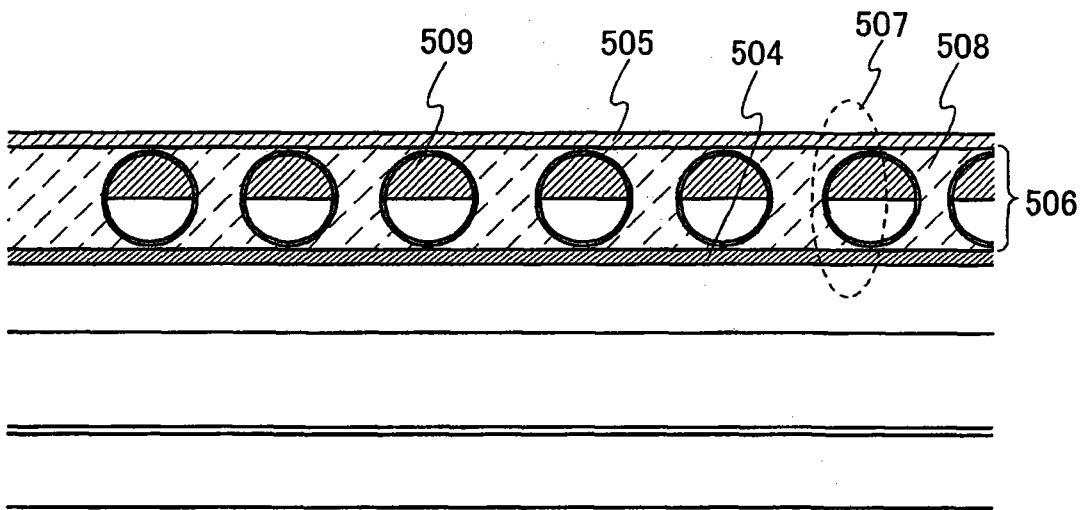


图9B

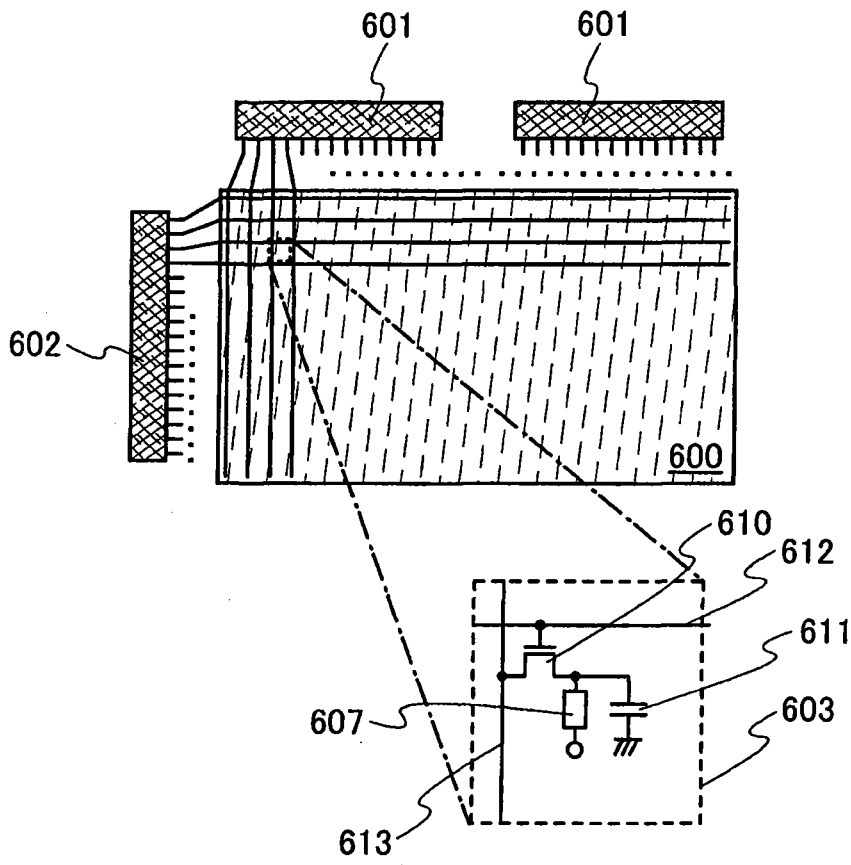


图10A

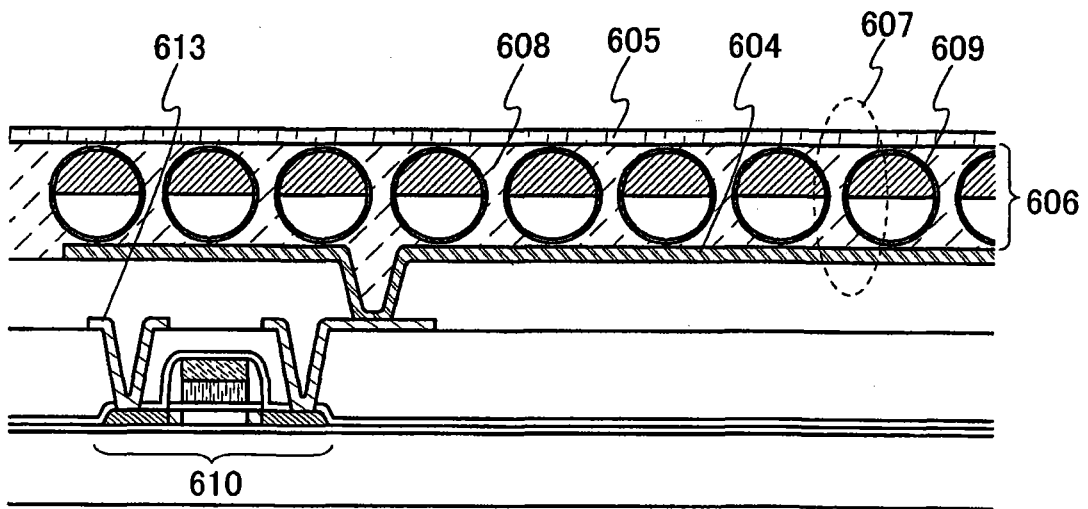


图10B

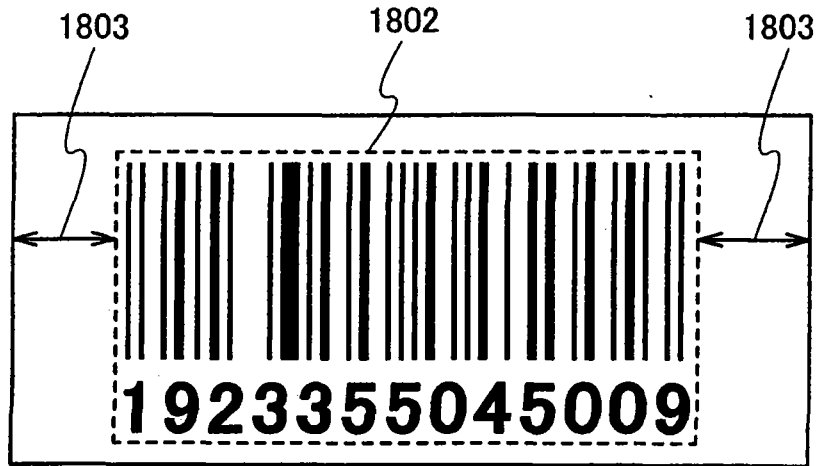


图 11A 1801

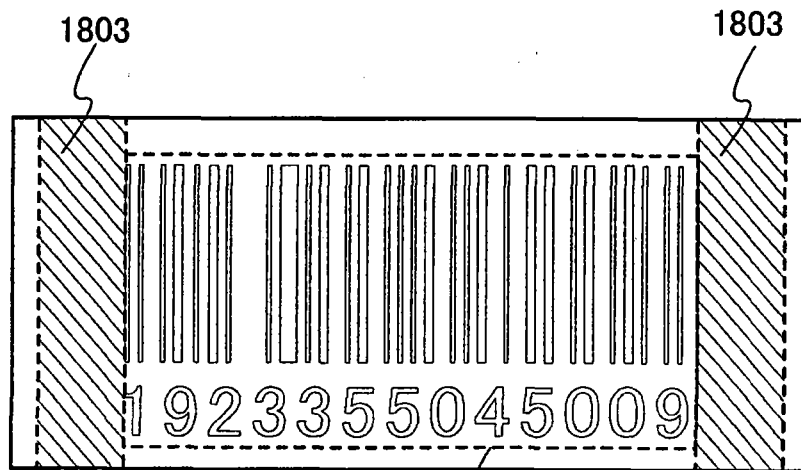


图 11B 1801 1804

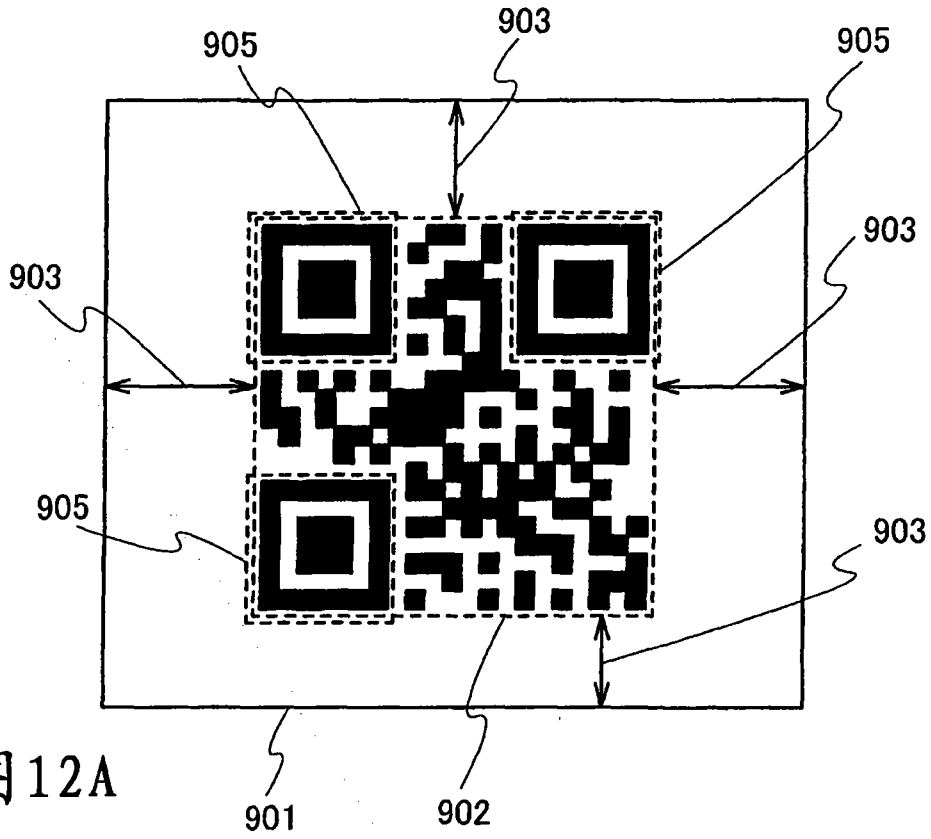


图12A

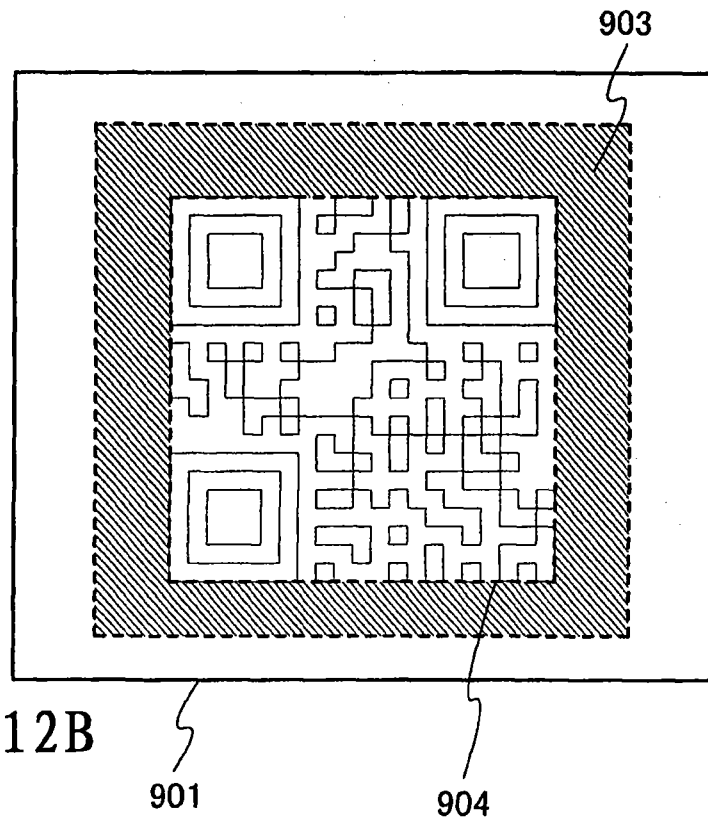


图12B

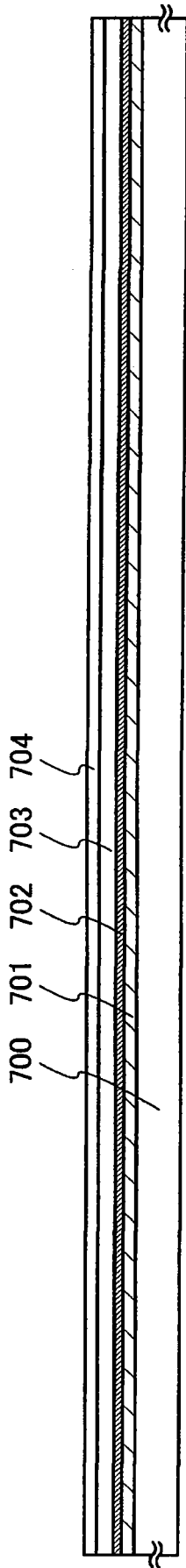


图13A

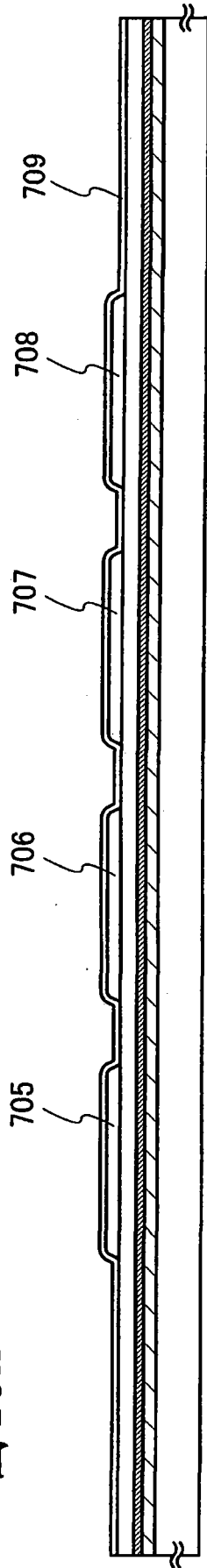


图13B

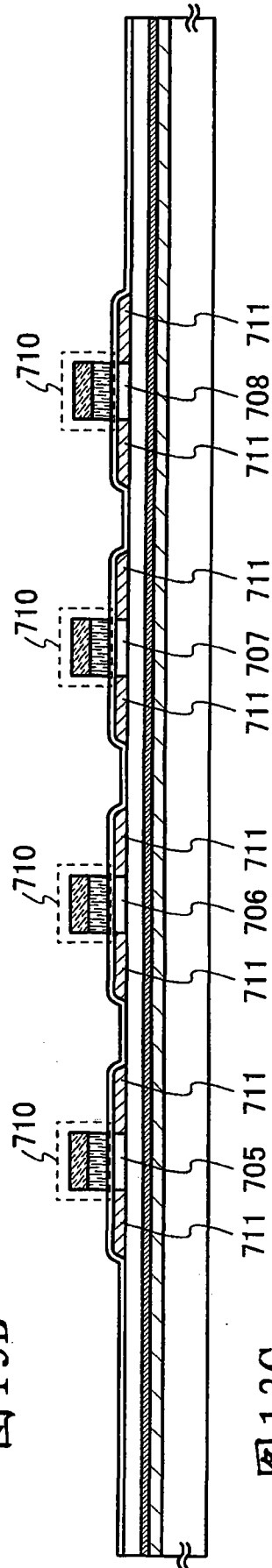


图13C

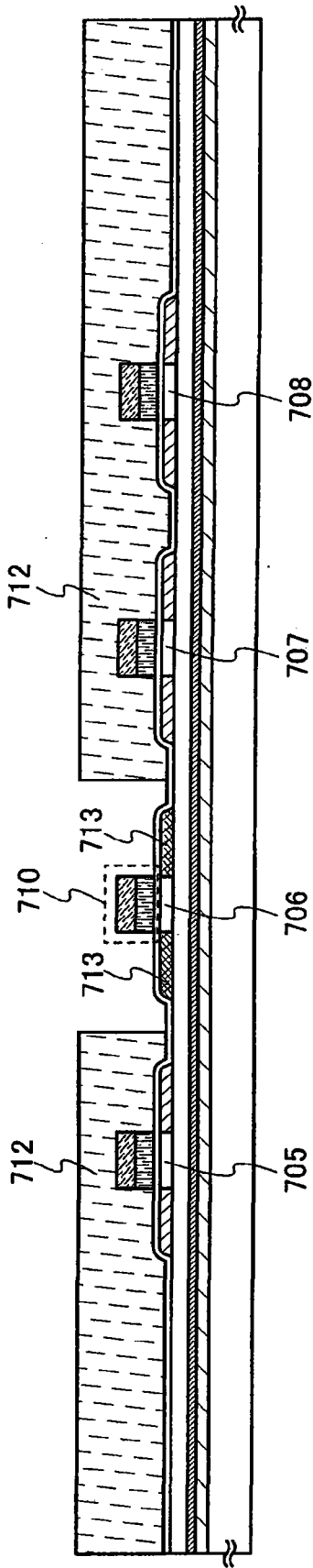


图14A

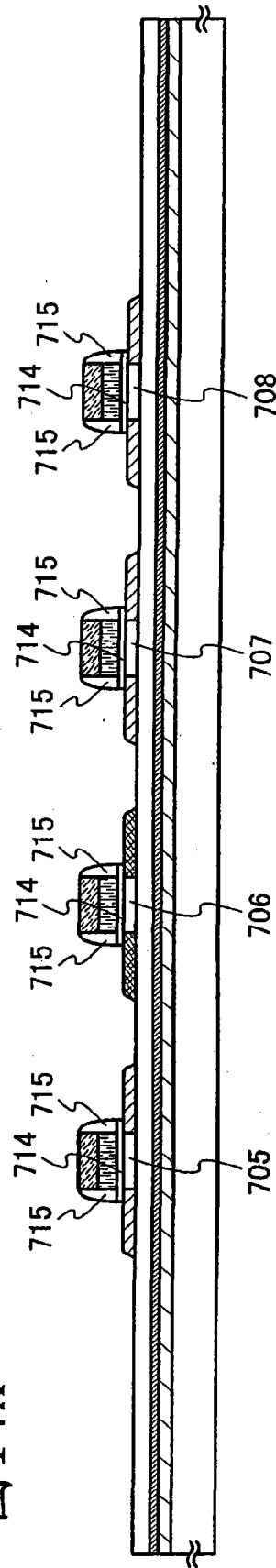


图14B

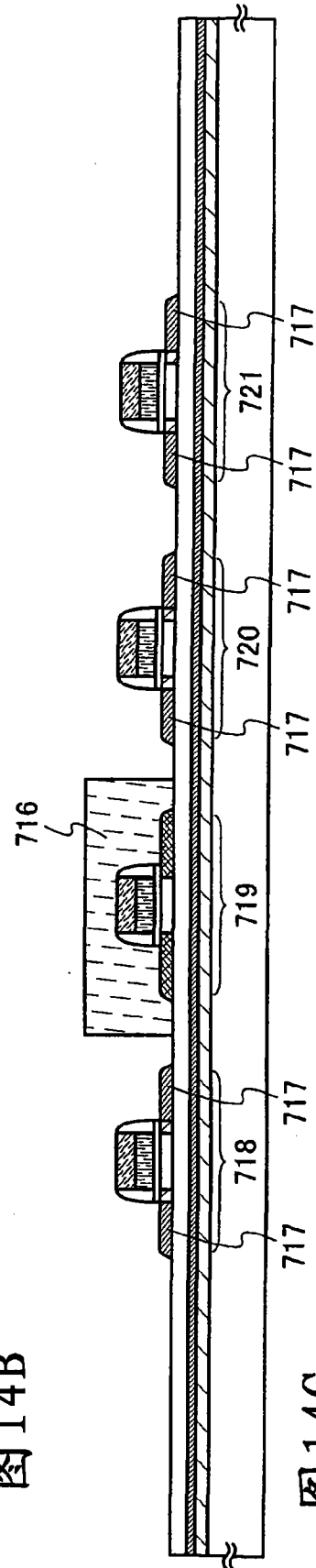


图14C

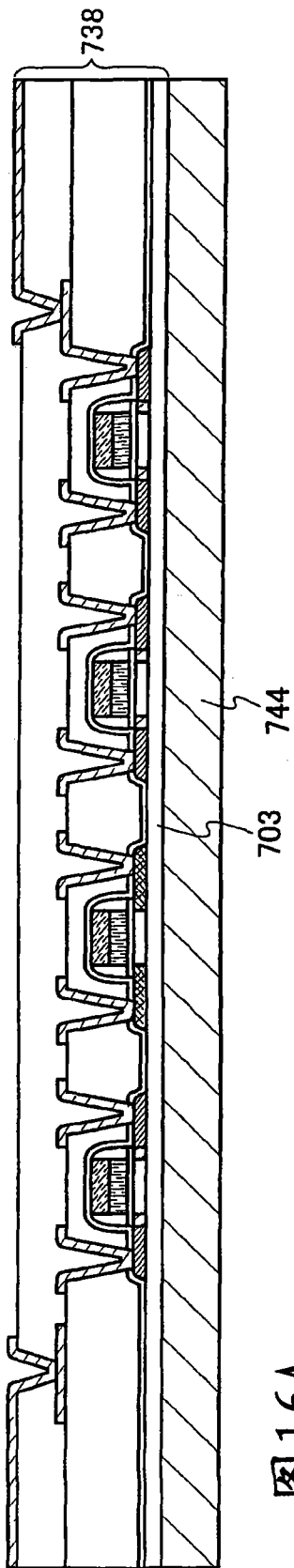


图16A

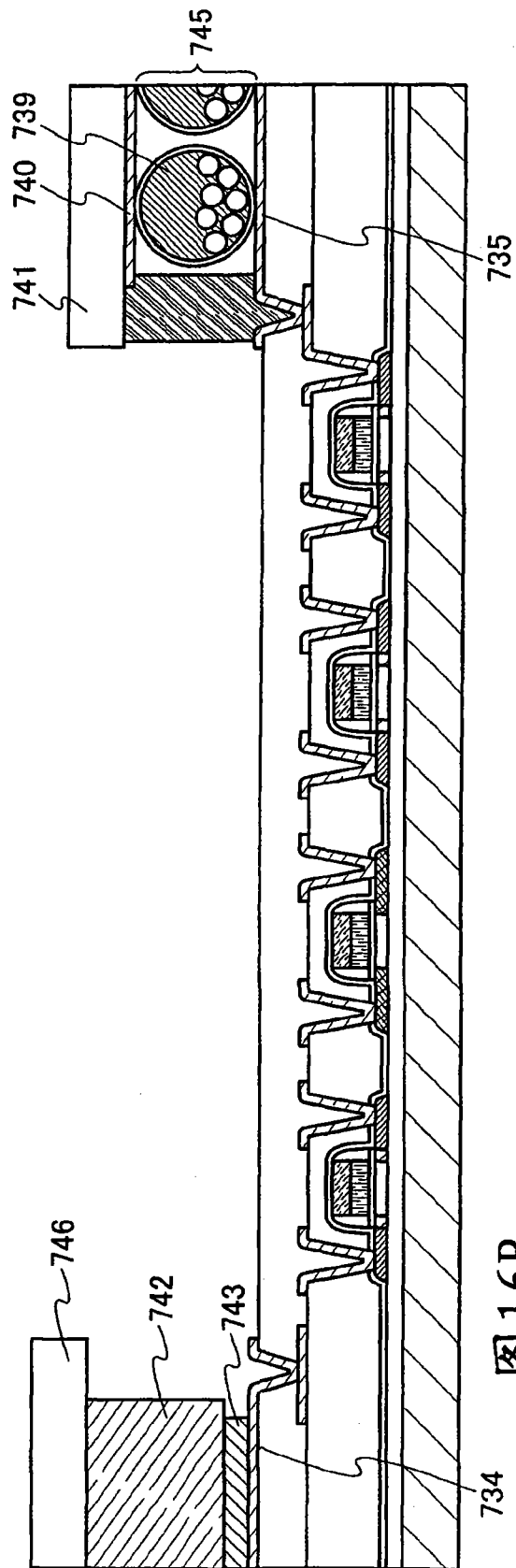


图16B

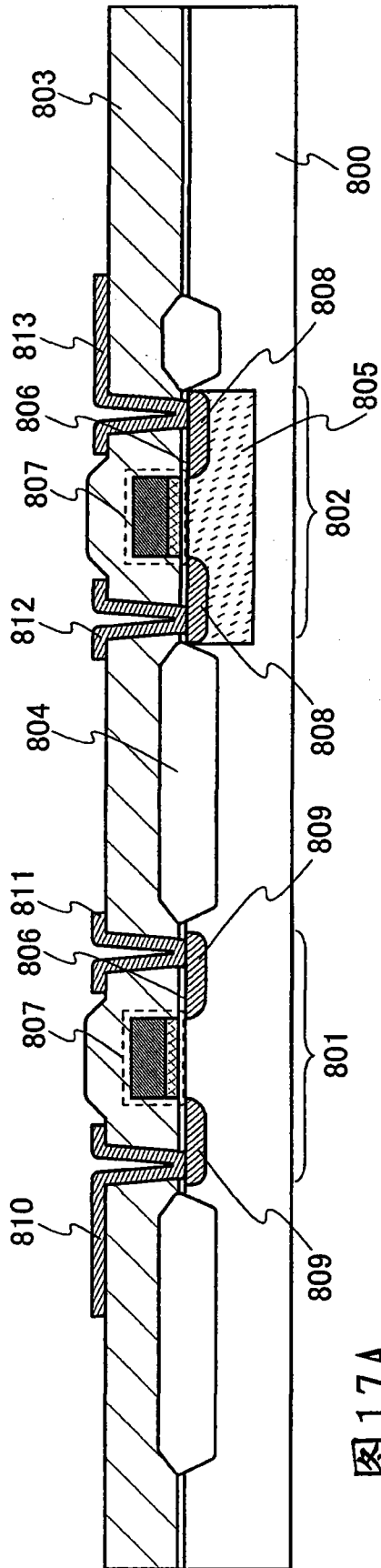


图17A

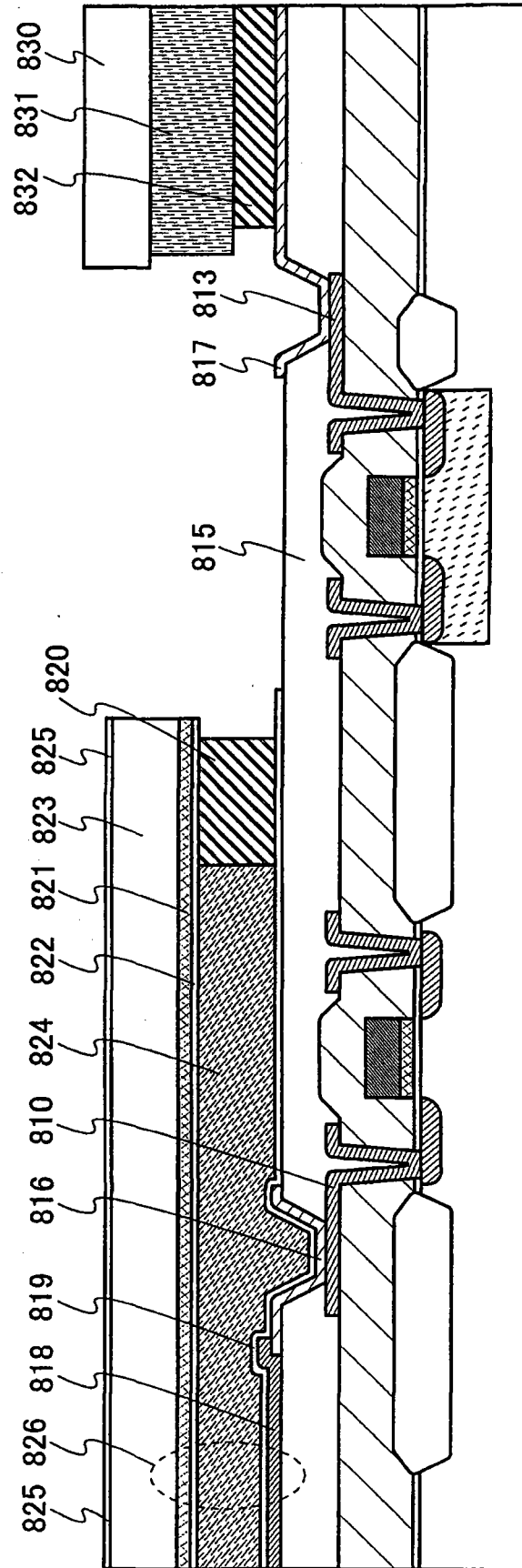


图17B