

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610099638.0

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2006年11月29日

[11] 公开号 CN 1870124A

[22] 申请日 2006.5.19
[21] 申请号 200610099638.0
[30] 优先权
 [32] 2005.5.20 [33] JP [31] 2005-148832
[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所
 地址 日本神奈川县
[72] 发明人 山崎舜平 小山润 棚田好文
 纳光明 木村肇 福本良太
 柳井宏美

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 王庆海 王 勇

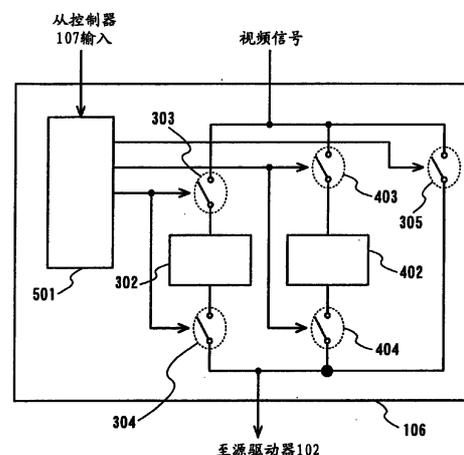
权利要求书 4 页 说明书 34 页 附图 36 页

[54] 发明名称

液晶显示装置和电子设备

[57] 摘要

液晶显示装置根据外部光强度，通过改变灰度级的数量实施显示，且根据要显示在显示器上的内容切换显示模式。根据外部光强度，通过控制显示模式—特定视频信号发生电路，输入的视频信号以模拟值输出，以二进位数字值输出，或以多数字值输出。因而，像素的显示灰度适时发生变化。因此，可显示清晰的图像。例如，在从黑暗空间或者室内的荧光灯下到室外阳光下的广泛范围中，可获得能确保清晰度的显示装置。



1. 一种液晶显示装置, 包括:
以矩阵形式设置的多个像素, 每一个像素包括液晶元件;
5 栅驱动器, 将栅信号提供给所述多个像素;
源驱动器, 将模拟视频信号和数字视频信号中的任何一个提供给所述多个
像素; 和
显示模式一特定视频信号发生电路,
其中在第一显示模式, 所述显示模式一特定视频信号发生电路将所述模拟
10 视频信号提供给所述源驱动器,
其中在第二显示模式, 所述显示模式一特定视频信号发生电路将所述数字
视频信号提供给所述源驱动器,
其中根据外部光强对所[术第一显示模式和所述第二显示模式进行切换。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 进一步包含 DA 转换器, 用于
15 提供模拟视频信号。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其中数字视频信号是二进制信
号。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其中数字视频信号是多值信
号。
- 20 5. 一种电子设备, 包含权利要求1所述的液晶显示装置。
6. 一种液晶显示装置, 包含:
基板;
在所述基板上方以矩阵形式设置的多个液晶元件, ;
在所述基板上方的栅驱动器;
25 在所述基板上方的源驱动器;
显示模式一特定视频信号发生电路, 包括:
和所述源驱动器电连接的输出端;
视频信号输入端;
第一开关;
30 第二开关, 其中所述第一开关和所述第二开关并联连接在所述输出

端和所述视频信号输入端之间；

用于将模拟视频信号转换成数字视频信号的电路，其中该电路和所述第二开关串联连接在所述输出端和所述视频信号输入端之间；和

5 显示模式控制电路，其和所述第一开关与所述第二开关的每一个的控制端电连接；

与所述显示模式控制电路电连接的控制器；以及

与所述控制器电连接的光传感器。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，还包括与所述视频信号输入端电连接的DA转换器。

10 8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中所述光传感器设置在所述基板上方。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中所述光传感器通过放大器和所述控制器电连接。

15 10. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中所述光传感器包括多个传感器元件。

11. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中所述光传感器包括光电转换器。

12. 一种电子设备，包含权利要求6所述的液晶显示装置。

20 13. 一种液晶显示装置，包含：
基板；

位于所述基板上方以矩阵形式设置的多个液晶元件；

位于所述基板上方的栅驱动器；

位于所述基板上方的源驱动器；

显示模式—特定视频信号发生电路，包括：

25 和所述源驱动器电连接的输出端；

视频信号输入端；

第一开关；

第二开关，

30 第三开关，其中所述第一开关、所述第二开关和所述第三开关并联连接在所述输出端和所述视频信号输入端之间；

二进制电路，其中该二进制电路和所述第二开关串联连接在所述输出端和所述视频信号输入端之间；

多值电路，其中该多值电路和所述第三开关串联连接在所述输出端和所述视频信号输入端之间；

5 显示模式控制电路，其和所述第一开关、所述第二开关与所述第三开关的每一个的控制端电连接；

与所述显示模式控制电路电连接的控制器；以及

与所述控制器电连接的光传感器。

10 14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，还包含与视频信号输入端电连接的 DA 转换器。

15 15. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中所述光传感器设置在所述基板上方。

16. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中所述光传感器通过放大器和所述控制器电连接。

15 17. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中所述光传感器包含多个传感器元件。

18. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中所述光传感器包含光电转换器。

19. 一种电子设备，包含根据权利要求 13 所述的液晶显示装置。

20 20. 一种驱动液晶显示装置的方法，包括下述步骤：

检测外部光强；

根据外部光强选择第一显示模式和第二显示模式中的任何一种；

在所述第一显示模式，将模拟视频信号提供给源驱动器；

在所述第二显示模式，将数字视频信号提供给源驱动器；

25 根据提供的所述模拟视频信号和所述数字视频信号之一，改变提供给液晶元件的电压。

21. 根据权利要求 20 所述的液晶显示装置，其中所述模拟视频信号是从原始数字信号转换而来的信号。

30 22. 根据权利要求 20 所述的液晶显示装置，其中将检测到的外部光强转换成电信号。

23. 根据权利要求 22 所述的液晶显示装置，其中所述电信号被放大。
24. 一种电子设备，包含根据权利要求 20 所述的液晶显示装置。
25. 一种驱动液晶显示装置的方法，包括下述步骤：
检测外部光强；
- 5 根据外部光强选择第一显示模式、第二显示模式和第三显示模式中的任何一种；
在所述第一显示模式，将模拟视频信号提供给源驱动器；
在所述第二显示模式，将多值视频信号提供给源驱动器；
在所述第三显示模式，将二进制视频信号提供给源驱动器；
- 10 根据提供的所述模拟视频信号、所述多值视频信号和所述二进制视频信号之一，改变提供给液晶元件的电压。
26. 根据权利要求 25 的液晶显示装置，其中所述模拟视频信号是从原始数字信号转换而来的信号。
27. 根据权利要求 25 的液晶显示装置，其中将检测到的外部光强转换成
15 电信号。
28. 根据权利要求 27 所述的液晶显示装置，其中所述电信号被放大。
29. 一种电子设备，包含根据权利要求 25 所述的液晶显示装置。

液晶显示装置和电子设备

5 技术领域

本发明涉及具有显示屏的显示装置，可显示字符，静态图像，动态图像，或类似物，并涉及用于提高显示屏在不同工作环境下的清晰度的技术。

背景技术

具有由液晶显示板构成的显示屏的不同电子设备，包括蜂窝电话，很流行。
10 液晶显示板具有薄和轻的特点，已生产了带有液晶显示板的移动膝上型个人计算机。而且，生产了大量称为PDA（个人数字助理）的终端设备，并逐渐普及。

对于这样使用的显示板，不限于液晶显示板，其可见图像的质量被认为是很重要的，且具有自动或手动调节亮度和对比度功能的显示板广泛普及了。例如，已公开具有调节功能的液晶显示板，通过改变液晶的透射，并在不增加液晶显示板的背光亮度的情况下，可提高其在一种色调和另一种色调之间的清晰
15 度（参考1：日本专利公开号：2003-186455）。

发明内容

液晶显示板在300至700勒克斯的室内照明环境下具有好的清晰度，但在1000勒克斯或以上的室外环境下，其清晰度显著变差，这已成为问题。虽然有
20 反射式液晶显示板，其具有像素电极反射外部光的结构，但图像质量在室内荧光灯下降低，且基本的解决方案尚未实现。即，确保在从黑暗位置或室内荧光灯环境下至室外日光环境下的宽范围内的清晰度仍未能达到。

这样，本发明的目的是提供一种显示装置，其中，即使当其置于从黑暗位置至外部强光的环境下，显示图像仍可识别。

25 本发明是一种液晶显示装置，其中多个像素以矩阵形式设置，且液晶显示装置具有源驱动器，栅驱动器，和作为显示模式的至少第一显示模式和第二显示模式，其中在第一显示模式中，将模拟信号提供给源驱动器，在第二显示模式中，将数字信号提供给源驱动器，且显示模式随外部光强度而切换。

而且，本发明为液晶显示装置，其中多个像素以矩阵形式设置，且液晶显示
30 装置具有源驱动器，栅驱动器，和作为显示模式的至少第一显示模式和第二

显示，在第一显示模式中，将模拟信号提供给源驱动器，并将从源驱动器提供的模拟信号提供给多个像素，在第二显示模式中，将数字信号提供给源驱动器，并将从源驱动器提供的数据信号提供给多个像素，显示模式随外部光强而切换。

5 在本发明中，晶体管可具有不同类型；因此，可使用的晶体管并未特别受限制。因而可采用使用以非晶硅和多晶硅为代表的非单晶半导体膜的薄膜晶体管 (FFT)，使用半导体基板或 SOI 基板而形成的 MOS 晶体管，结型晶体管，双极性晶体管，使用如 ZnO 或 a-InGaZnO 化合物半导体的晶体管，使用有机半导体或碳纳米管的晶体管，以及其它晶体管。注意：非单晶半导体薄膜可包
10 含氢或卤素。而且，其上具有晶体管的基板的类型未特别受限制，且可使用不同类型的基板。这样，例如，晶体管可形成在单晶基板，SOI 基板，玻璃基板，石英基板，塑料基板，纸基板，玻璃纸基板，石料基板等基板上。可选择地，当晶体管在基板上形成后，可将其转移至要处理的另一基板上。

晶体管的结未特别受限制，可采用不同的类型。例如，可采用具有两个
15 或多个栅极的多栅结构。当使用多栅结构时，可减小截止电流，可增加晶体管的耐压以提高可靠性，且可抑制晶体管工作在饱和区域时的特性变化，因为即使当漏源电压改变时，漏源电流不变。而且，可将栅极设置在沟道上面和下面。栅极设置到沟道上面和下面的结构使得沟道区增加；因此，可增加电流值且容易形成耗尽层以增加 S 值。而且，可将栅极设置在沟道上面或沟道下面。可采
20 用交错结构或反向交错结构。可将沟道区域划分为多个区域，且这些区域并联或串联。源极或漏极可与沟道相重叠（或重叠一部分）。源极或漏极与沟道相重叠（或重叠一部分）的结构防止了电荷在部分沟道中的积累，这可能造成不稳定的工作。而且，可设置 LDD 区域。当设置 LDD 区域时，可减少截止电流，可增加晶体管的耐压以提高可靠性，且可抑制晶体管工作在饱和区域时的特性
25 变化，因为即使当漏源电压改变时，漏源电流不变。

在本发明中，“连接”包括电连接和直接连接。因此，在本发明所公开的结构中，除预定连接以外，还可提供能够电连接的元件（如开关，晶体管，电容器，电感器，电阻器和二极管）。可选择地，可在无另一元件夹置其间的情况下直接连接元件。注意：不包括电连接的情形，而仅包括没有其它元件能够
30 电连接的直接连接的情形，可描述为“直接连接”。注意：在说明为“电连接”

的情况下，包括电连接的情形和直接连接的情形。

在本发明中，一个像素表示一个用于控制亮度的元件。例如，一个像素表示一个用于表示亮度的彩色像素。因此，在彩色显示装置的情形中，包括R(红)，G(绿)和B(蓝)彩色像素，图像的最小单元由三个像素构成：R像素，G像素，B像素。注意：彩色像素的数量不限于三个，可使用更多的彩色像素。例如，可以使用RGBW(W：白色)，RGB加黄色，青色或品红色等。如另一例，如果使用多个区域来控制一个彩色像素的亮度，则认为其中一个区域是一个像素。例如，在利用多个区域控制每个彩色像素的亮度的区域灰度级，且灰度级通过所有区域表达的情况下，一个像素表示一个用于控制亮度的区域。在该情况下，一个彩色像素由多个像素组成。而且，在该情况下，每一像素可具有有助于显示的不同尺寸的区域。而且，可将稍有不同的信号提供给多个区域以控制一个彩色像素的亮度，即多个像素组成一个彩色像素，因而增加了视角。

本发明包括像素以矩阵形式设置(排列)的情形。以矩阵形式设置(排列)的像素意味着以下的情形，在通过组合垂直条纹和横向条纹形成的所谓格子里设置像素和以使彩色像素的每个点成条纹状设置像素。以矩阵形式设置的像素也包括下面的情形，当三彩色像素(如RGB)用于显示全彩色显示时，这三彩色像素点以delta图案设置，且进一步以Bayer图案设置。彩色像素的每一点内的光发射区域的尺寸可不同。

晶体管是具有包括极栅，漏极和源极至少三个终端的元件。栅极表示栅电极的全体或部分以及栅导线(也可指为栅极线，栅极信号线，等)。栅电极表示导电薄膜，它与组成沟道区域，LDD(轻掺杂漏)区域等的半导体重叠，且栅绝缘膜置于其间。栅导线表示用于连接像素的栅电极的导线，或用于将栅电极与其它导线相连接的导线。

然而，有一部分可起栅电极和栅导线的作用。可认为该部分是栅电极或栅导线。即，在某些区域，栅电极和栅导线之间没有明显的区别。例如，如果沟道区域与延伸栅导线重叠，则该区域起栅导线和栅电极的作用。因此，可认为该区域是栅电极或栅导线。

此外，用与栅电极相同的材料形成并连接至栅电极的区域也被认为是栅电极。相似地，也可认为用与栅导线相同的材料形成并连接至栅导线的区域为栅导线。严格地讲，该区域并不与沟道区域重叠，或在某些情况下并不具有连接

至另一栅电极的功能。然而，用与栅电极或栅导线相同的材料形成并与栅电极或栅导线相连的区域的区域的存在，其取决于制造成本与售价的差额等。因此，可认为该区域是栅电极或栅导线。

例如，在多栅极晶体管中，很多情况下，一个晶体管的栅电极常与另一个晶体管的栅电极通过导电薄膜相连，且该导电薄膜用与栅电极相同的材料形成。可认为这样的区域为栅导线，因为它将栅电极彼此连接，或者可认为是栅电极，因为可将多栅极晶体管看作是一个晶体管。即，可认为由与栅电极或栅导线相同的材料形成并连接至那里的区域是栅电极或栅导线。此外，例如，可认为将栅电极连接至栅导线的导电薄膜为栅电极或栅导线。

10 要注意的是栅极终端表示部分栅电极区域或与栅电极电连接的部分区域。

源极表示全体或部分的源极区，源电极以及源导线（也可指为源极线，源极信号线，等）。源极区表示半导体区域，其中包含高浓度 P 型杂质（如硼或镓）或 N 型杂质（如磷或砷）。因此，源极区不包括含低浓度 P 型杂质或 N 型杂质的区域，即所谓的 LDD（轻掺杂漏）区域。源电极表示导电层，位于用不同材料形成并与源极区电连接的部分中。在某些情况下，源电极包括源极区。源导线表示用于连接像素源电极的导线或用于将源电极与另一导线连接的导线。

然而，有一部分可以起源电极和源导线的功能。可认为该部分是源电极或源导线。即，在某些区域，源电极和源导线之间没有明显的区别。例如，如果源极区与延伸源导线重叠，则该区域可以用作源导线和源电极。因此，可认为这样的区域是源电极或源导线。

此外，也可认为用与源电极相同的材料形成并连接至源电极的区域，或者用于将源电极彼此连接的部分为源电极。而且，可认为与源极区重叠的部分是源电极。相似地，也可认为用与源导线相同的材料形成并连接至源导线的区域为源导线。严格地讲，这样的区域在某些情况下并不具有连接至另一源电极的功能。然而，存在用与源电极或源导线相同的材料形成并与源电极或源导线相连的区域，其取决于制造成本与售价的差额等。因此，可认为这样的区域是源电极或源导线。

此外，例如，可认为将源电极连接至源导线的导电薄膜为源电极或源导线。
30 要注意的是源极终端表示部分源极区，源电极或与源电极电连接的区域。

对源极的描述可应用于漏极。

在本发明中，如在短语“形成于某物之上”中的词语“在...之上”，不限于直接在某物上面形成的情形，也包括形成于某物之上且另一物置于其间的情形。因此，短语“层 B 形成于层 A 之上”包括层 B 直接形成于层 A 上面的情形和另一层（如层 C 和层 D）先直接在层 A 上面形成，层 B 再形成于其上的情形。对词语“在...上方”有相同应用，且该词语不限于直接在某物上方形成的情形，包括形成于某物上方且另一物置于其间的情形。因此，短语“层 B 形成于层 A 上方”包括层 B 直接形成于层 A 上方的情形和另一层（如层 C 和层 D）先直接在层 A 上形成，层 B 再形成于该层上的情形。注意可对词语“在...之下”和“在...下方”应用相同的解释，这些词语包括在某物之下或某物下方直接形成的情形，和形成于某物之下或某物下方且另一物置于其间的情形。

根据本发明，通过根据外部光强度控制显示图像的灰度级的数量，可提供具有良好的显示装置。即，在从黑暗位置或室内的荧光环境下至室外日光环境下的宽范围内，获得可保证清晰度的显示装置。

附图说明

- 图 1 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 2 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 3 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 4A 至 4C 是每一个显示本发明的显示装置的驱动方法的图形；
图 5 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 6A 和图 6B 是每一个显示本发明的显示装置的结构图形；
图 7 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 8A 和图 8B 是每一个显示本发明的显示装置的结构图形；
图 9 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 10 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 11 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 12 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 13 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 14A 至 14D 是每一个显示本发明的显示装置的结构图形；
图 15 是表示本发明的显示装置结构的图形；

- 图 16 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 17 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 18 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 19 是表示本发明的显示装置结构的图形；
5 图 20A 和 20B 是每一个显示本发明的显示装置的结构图形；
图 21 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 22 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 23A 至 23H 是每一个显示应用本发明的电子装置的图形；
图 24 是表示本发明的显示装置结构的图形；
10 图 25 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 26 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 27 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 28 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 29 是表示本发明的显示装置结构的图形；
15 图 30 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 31 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 32 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 33 是表示本发明的显示装置结构的图形；
图 34 是表示本发明的显示装置结构的图形；
20 图 35 是表示本发明的显示装置结构的图形；且
图 36 是表示本发明的显示装置的像素的图形。

具体实施方式

实施方式

下面，将参考附图对本发明的实施方式进行说明。然而，应当理解，不同的
25 的改变和修改对本领域技术人员来说是明显的。因此，除非这样的改变和修改
离开本发明的范围，否则应当解释为它们包含在本发明中。

(实施方式 1)

图 1 是整体框图。提供源驱动器 102 和栅驱动器 103 用于驱动像素阵列 101。
将视频信号输入至源驱动器 102。注意可提供多个源驱动器 102 和多个栅驱动
30 器 103。

光传感器 113 检测外部光（显示装置接收的外部光）。将其输出提供给放大器 114。放大器 114 放大光传感器 113 输出的电信号，且将放大的电信号提供给控制器 107。当由光传感器 113 输出的电信号足够大时，不需要提供放大器 114。

- 5 要注意的是源驱动器或其一部分与像素阵列 101 不在同一基板上。例如，使用外部 IC 芯片，可构成源驱动器或其一部分。

要注意的是放大器 114 或光传感器 113 可在与像素阵列 101 相同的基板上形成。在该情况下，它们可在与像素阵列 101 相同的基板上形成。可选择地，在与像素阵列 101 相同的基板上，可使用 COG（玻璃板上芯片），凸起部等来
10 提供放大器 114 或光传感器 113。

要注意的是任何种类的晶体管可用作本发明中的晶体管，且可将本发明中的晶体管形成于如已经描述的任何种类基板上。因此，可将如图 1 所示的电路整体形成于玻璃基板，塑料基板，单晶基板，SOI 基板，或任何种类的基板上。可选择地，将图 1 中电路的一部分等形成于某一基板上，并将图 1 中电路的另一部分等形成于另一基板上。即，不要求图 1 中所有的电路等在同一基板上形
15 成。例如，可使用 TFT 将像素阵列 101 和栅驱动器 103 形成于图 1 中的玻璃基板上等，且可以将源驱动器 102（或其一部分）形成于单晶基板上，IC 芯片由 COG（玻璃板上芯片）连接，且可形成于玻璃基板上。可选择地，可使用 TAB（带式自动连接）或印刷基板将 IC 芯片连接至玻璃基板。

20 相似地，可使用任何种类光传感器作为本发明的光传感器，且可形成于任何种类的基板上。作为光传感器的例子，有 PIN 二极管，PN 二极管，肖特基二极管等。而且，可使用任何材料形成光传感器。可使用非晶硅，多晶硅，单晶，SOI 等来形成。当光传感器由非晶硅或多晶硅形成时，可以同时用与像素阵列相同的处理将光传感器在与像素阵列相同的基板上形成；因此，减少成本。

25 因此，光传感器和放大器都可形成在玻璃基板，塑料基板，单晶基板，或 SOI 基板上。可选择地，将光传感器或放大器的一部分形成于某一基板上，并将光传感器或放大器的另一部分形成于另一基板上。即，不要求所有的光传感器和放大器在同一基板上形成。例如，可使用 TFT 将光传感器 113、像素阵列 101 和栅驱动器 103 形成于图 1 中的玻璃基板上，且可将源驱动器 102（或其一部分）形成于单晶基板上，IC 芯片由设置在玻璃基板上的 COG（玻璃板上
30

芯片)连接。可选择地,可使用 TAB(带式自动连接)或印刷基板将 IC 芯片连接至玻璃基板。

根据每一显示模式,可在显示模式一特定视频信号发生电路 106 中产生将输入到源驱动器 102 的视频信号。控制器 107 用于控制显示模式一特定视频信号发生电路 106。而且,将原始视频信号输入显示模式一特定视频信号发生电路 106。这样,在显示模式一特定视频信号发生电路 106 中,使用原始视频信号,根据每一显示模式产生视频信号,并将其输出至源驱动器 102。

基于来自光传感器 113 的信号,控制器 107 控制显示模式一特定视频信号发生电路 106。然后,通过来自光传感器 113 的信号,即,根据外部亮度,可控制提供给源驱动器 102 的视频信号的灰度级的数量等。当控制灰度级的数量时,可根据外部亮度而逐渐改变灰度级的数量,或当保存了一些显示模式的时候,利用开关将一种显示模式切换至另一种模式。

显示模式主要可划分为模拟模式和数字模式。对于模拟模式,输入到像素的视频信号变为模拟值。另一方面,对于数字模式,输入到像素的视频信号变为数字值。

基于光传感器 113 的输出,可改变显示模式,即显示的灰度级的数量。特别地,当显示装置接收外部强光,且当光传感器 113 的输出等于或大于常数值时,要在显示屏上显示的图像的全部灰度级的数量降低。当显示装置接收外部强光时,要在显示屏上显示的图像变得模糊,而在一个等级与另一等级间没有明显区别。然而,如上所述,根据显示设备接收的外部光,降低了灰度级的总数,且清除了一个等级与另一等级间的区别,因此可提高显示板的显示屏的清晰度。

而且,当通过光传感器 116 的输出,将要显示在显示屏上的图像的灰度级总数设置为两个灰度级时,通常将黑色显示图像显示在白色背景图像上;正好相反,白色显示图像可显示在黑背景图像上。因而,可更好地提高显示屏的清晰度。而且,可通过增加白色显示图像的亮度来更好地提高显示屏的清晰度。背景图像和显示图像的结合不限于黑色背景上的白色显示。只要该结合在宽对比度(亮和暗的比率变得明显)中使用,则任意色彩的结合都可使用。

光传感器 113 的输出通过放大器 114 传送给控制器 107。控制器 07 检查光传感器 113 的输出是否等于或高于常数值。当光传感器 113 的输出未达到某一

值时，输出至显示板 106 的视频信号的灰度级总数不改变。另一方面，在光传感器 113 的输出等于或高于常数值的情况下，校正输出至显示板的视频信号的灰度级总数以使其变低。

5 如表 1 所示，室内或室外亮度随光照条件、气候条件（如天气）和时间而变化。例如，有照明的室内的亮度大约是 800 至 1000 勒克斯，白天多云的天空下的亮度大约是 32,000 勒克斯，且白天晴朗天空下的亮度达到 100,000 勒克斯。

[表 1]

亮度 (lux)	亮度的近似示度	(lux)
1,000,000	仲夏的富山海滩	>100,000
	晴朗天气日间的阳光	100,000
	晴朗天气上午 10 点的阳光	65,000
	晴朗天气下午 3 点的阳光	35,000
	多云天气日间的阳光	32,000
	多云天气上午 10 点的阳光	25,000
10,000	日出 1 小时后多云天气的阳光	2,000
1,000	日落前 1 小时晴朗天气的阳光	1,000
	弹球盘营业室的照明	1,000
	百货公司的照明	500~700
	办公室的荧光灯	400~500
	日出/日落的阳光	300
	Eight-mat 房间里的两个 30 瓦荧光灯	300
	夜晚的拱廊	150~200
100	荧光灯下	50~100
	远离照明物 30cm 处	15
10	远离蜡烛的 20cm 处	10~15
	民用黎明（太阳有 96 度的天顶角距）	5
1	月光	0.5~1
	海上黎明（太阳有 102 度的天顶角距）	0.01
	天文学上的黎明（太阳有 108 度天顶角距）	0.001

10 显示板在具有不同亮度的环境下的清晰度比较结果示于表 2，显示板使用透射液晶显示板（透射 LCD 显示板），半透射液晶显示板（半透射 LCD 显示板），以及反射液晶显示板（反射 LCD）。

[表 2]

	500~1500 [lx]		~10000 [lx]		10000 [lx]		能量消耗
	←	→	←	→	←	→	
	室内 →		照明的大厅		天空多云的户外		天空晴朗的户外
透射 LCD 显示屏 (1.9QVGA)	对自然图像和文本具有良好清晰度, 但其对比度相对于 EL 显示屏下降。	◎~○	与上相同。文本的清晰度与 EL 显示屏同等。但自然图像的清晰度不如 EL 显示屏。	△~×	清晰度恶化。某些时候观察者在阳光直射下不能看见。	×	○~△
半透射 LCD 显示屏 (2.1QCF+)	对自然图像和文本具有良好清晰度, 但其对比度相对于 EL 显示屏和透射 LCD 显示屏下降。	○	获得相对较好的自然图像的清晰度。对比度没有下降。颜色没有偏移。	○	由于提高了外部光的反射分量, 可保持相对较好的清晰度。	○	○
反射 LCD 显示屏	清晰度显著降低。在低对比度下, 清晰度降低。	△~×	在低对比度下, 当外围显示部分为中间色时, 清晰度降低。	○	由于提高了外部光的反射分量, 可保持相对较好的清晰度。	○	◎

结果，在亮度达到大约 1500 勒克斯（主要是室内，具有照明的大厅等）的环境中，除反射液晶显示板外的各种液晶显示板中可获得良好的清晰度，而与显示图案（自然图像，文本（字符，符号）等）无关。另一方面，在 10,000 勒克斯（白天多云时候）里，用透射液晶显示板显示自然图像的情况下，低对比度部分如中间色部分的清晰度倾向于大幅度下降。从室内到室外的环境下，在半透射液晶显示板中，对比度通常略低；然而，在 10,000 勒克斯的环境下可获得良好的清晰度。反射液晶显示板在能耗方面出色；但在亮度相对低的环境中，如室内，清晰度倾向于减小。在透射液晶显示板中，由于背光消耗能量，其功耗比反射液晶显示面板高。

10 从表 2 中明显可见，在使用透射液晶显示板或半透射液晶显示板时，根据外部光强度而调节灰度级的数亮，显示模式可设置成在从室内到室外的环境下确保清晰度。

例如，在图 1 中所示的显示设备中，在检查到显示设备通过光传感器 113 的输出而接收 10 到 100 勒克斯的外部光的情况下，从 64 至 1024 的灰度级总数不变。而且，在检查到显示设备通过光传感器 113 的输出而接收 100 到 1,000 勒克斯的外部光的情况下，灰度级总数减小，并在 16 至 64 的范围内调整。而且，在检查到显示设备通过光传感器 113 的输出而接收 1,000 到 10,000 勒克斯的外部光的情况下，灰度级总数减小，并在 4 至 16 的范围内调整。而且，在检查到显示设备通过光传感器 113 的输出而接收 10,000 到 100,000 勒克斯的外部光的情况下，灰度级总数减小，并在 2 至 4 的范围内调整。

要注意的是可对显示装置提供选择开关，用户可通过它选择显示模式。因而，用户可对该选择开关进行操作，从而选择前述的模式。而且，即使当通过选择开关选择了显示模式时，根据光传感器 113 的信号（外部光强度），已选择模式的等级可自动增加或减小。

25 下面说明电路的细节。图 2 表示源驱动器 102 的结构。移位寄存器 231 是输出顺序选择信号（所谓的采样脉冲）的电路。因此，该电路不限于移位寄存器，只要使用的电路执行相似的功能即可。例如，可使用解码器电路。

移位寄存器输出的采样脉冲输入到采样开关 201 至 203。然后，视频信号顺序地输入到视频信号线 221，根据采样脉冲，采样开关 201 至 203 顺序导通，30 视频信号输入至像素阵列 101。在像素阵列 101 中，以矩阵形式提供像素 211。

要注意的是图 2 表示以 3 列 2 行形式提供像素 211；但发明不限于此。可提供任意数量的像素。

图 15 表示单个像素 220 的例子。通过使用栅极信号线 1701，可控制选择晶体管 1704。当选择晶体管 1704 导通时，视频信号从源信号线 1702 输入至液晶元件 1707 或存储电容器 1705。然后，液晶分子的取向状态根据视频信号改变。因此，通过液晶元件 1707 的光量发生变化，并且可表达灰度。

要注意的是像素配置不限于图 15。例如，存储电容器 1705 的电极 1703 可连接至专用导线，或可连接至另一像素的栅极信号线。而且，不要求存储电容器 1705 的电极 1703 的电位等于液晶元件 1707 的相对电极 1708 的电位。然而，在改变液晶元件 1707 的相对电极 1708 的电位的情况下，优选类似地改变存储电容器 1705 的电极 1703 的电位。

要注意的是发光元件可采用不同型式。例如，可使用通过电磁效应改变对比度的显示介质，例如 EL 元件（有机 EL 元件，无机 EL 元件，或包含有机材料或无机材料的 EL 元件），电子放电元件，液晶元件，电子墨水，光衍射元件，放电元件，数字微反射镜设备（DMD），压电元件，和碳纳米管。要注意的是使用 EL 元件的 EL 板类型的显示装置包括 EL 显示器，使用电子放电元件的显示装置包括场发射显示器（FFD），SED 类型平板显示器（表面导电发射显示器）等，液晶显示板类型的显示装置包括液晶显示器，使用电子墨水的数字纸类型的显示装置包括电子纸，使用光衍射元件的显示装置包括光栅光阀（GLV）类型显示器，使用放电元件的 PDP（等离子体显示板）类型的显示器包括等离子显示器，使用微反射镜元件的 DMD 显示板类型的显示装置包括数字光处理（DLP）类型的显示装置，使用压电元件的显示装置包括压电陶瓷显示器，使用碳纳米管的显示装置包括纳米发射显示器（NED），等。

注意的是存储电容器 1705 具有保持液晶元件 1707 的电压的作用。因此，在可保持电压的情况下，可省略存储电容器 1705。

显示模式一特定视频信号发生电路 106 可在与像素阵列 101 相同的基板上，与源驱动器 102 相同的基板上，在 FPC（柔性印刷电路）上或在 PCB（印刷电路板）上形成。

而且，显示模式一特定视频信号发生电路 106 可由与形成像素阵列 101 一样的晶体管形成。可选择地，可以使用其它晶体管形成。例如，像素阵列 101

可由薄膜晶体管组成，而显示模式一特定视频信号发生电路 106 可由在体基板或者在 SOI 基板上形成的 MOS 晶体管或双极性晶体管组成。

接下来，图 3 表示显示模式一特定视频信号发生电路 106 的细节。基于从控制器 107 输入的信号，显示模式控制电路 301 施加控制使得依据显示模式进行显示。例如，在数字模式下，开关 303 和 304 导通。然后，输入的视频信号通过二进制电路 302 处理并将其输出至源驱动器 102。在该情况下，开关 305 断开。另一方面，在模拟模式下，开关 305 导通且输入的视频信号输出至源驱动器 102。在输入至显示模式一特定视频信号发生电路 106 的视频信号为模拟值的情况下，无需任何改变就可输出视频信号，从而视频信号仍以模拟值输出至源驱动器 102。

注意图 3 说明显示模式为模拟模式以及数字模式的情形；但本发明不限于此。具有离散值但不为二进制的显示模式称为多值模式。视频信号和亮度之间的关系例子示于图 4A 至 4C。

图 4A 表示在本实施方式中为模拟模式的情形。视频信号以模拟方式改变，因此，亮度也以模拟方式改变。

图 4B 表示在本实施方式中为数字模式的情形。数字信号为二进制值，且光在一个值下发射，在另一值下不发射。

图 4C 表示在本实施方式中为多值模式的情形。视频信号采用离散值；但非二进制值。

注意图 4A 至 4C 表示在正电极处的视频信号的例子。液晶元件通常由交流电工作。因此，要施加至液晶元件两端的电压的极性随预定时间流失而交变。从而，图 4A 至 4C 的在负电极处的视频信号的极性交变。因而，正电极处的视频信号和负电极处的视频信号交替地施加到液晶元件上。

因而，与多值模式的情况相对应的显示模式一特定视频信号发生电路 106 的细节示于图 5 中。基于从控制器 107 输入的信号，显示模式控制电路 501 执行控制，从而可根据显示模式执行显示。例如，在数字模式下，开关 303 和 304 导通。然后，输入视频信号通过二进制电路 302 处理并输出至源驱动器 102。在该情况下，开关 403，404 及开关 305 断开。另一方面，在模拟模式下，开关 305 导通且输入的视频信号在没有任何改变的情况下输出至源驱动器 102。在输入至显示模式一特定视频信号发生电路 106 的视频信号为模拟值的情况

下, 无需任何改变就可输出视频信号, 从而视频信号仍以模拟值输出至源驱动器 102。在多值模式下, 开关 403 和 404 导通。然后, 输入的视频信号通过多值电路 402 处理, 并输出至源驱动器 102。在该情况下, 开关 303, 304 和 305 关断。

5 下面, 图 6A 表示二进制电路 302 的详图。如图 6A 所示的电路图, 比较器(比较)电路 621 和 622 用运算放大器形成。为执行交变驱动, 液晶通常需要正二进制电路和负二进制电路。基于输入电压是否高于或低于参考电位 V_{refp} 和 V_{refm} , 比较电路输出 H 或 L 信号(可使液晶导通或关断的信号)以执行二进值值化。然后, 开关 611 和 612 对输出用于正电极或者负电极的信号进行切
10 换。要注意的是, 比较器电路利用运算放大器形成, 但本发明不限于此。可使用斩波器反相器比较器电路, 或者也可用其它电路形成比较器电路。

图 6B 表示用于产生参考电位 V_{refp} 的电路。参考电位 V_{refp} 的值与介于电压 V1 和 V2 之间的电压相对应, 且由电阻器 R1 和 R2 分压得到。仅当二进制电路工作时, 开关 623 和 624 可导通。其结果是, 由于电流流向电阻器 R1 和 R2
15 的周期变短, 故可减少功耗。

图 6B 表示用于产生参考电位 V_{refp} 的电路; 但通过改变电位的值可类似地形成用于产生参考电位 V_{refm} 的电路。

要注意的是, 在参考电位 V_{ref} (V_{refp} 和 V_{refm}) 依据条件改变的情况下, 优选多个电阻器(图 7 中的电阻器 R1, R2, R3, R4 和 R5)如图 7 所示那样连接,
20 且用于输出的触点通过导通/断开开关 604 至 607 开关来切换。

接下来, 图 8A 和 8B 表示多值电路 402 的详图。图 8A 表示多值电路 402 的整体方块图。信号输入至正电极多值电路 412A 和负电极多值电路 412B。然后, 改变开关 881 和开关 882 以输出用于正电极的信号或用于负电极的信号。

正电极多值电路 412A 和负电极多值电路 412B 的详细配置图示在图 8B 所
25 示的多值电路 412 中。对于多值电路 412, 在正电极多值电路 412A 和负电极多值电路 412B 中, 电压 V_a 和电压 V_b 对于正极和负极是不同的。

输入信号被输入至判定电路 811。而且, 与参考电位相对应的两个电压输入至判定电路 811。然后, 在输入信号的电位介于两个参考电位之间的情况下, 判定电路 811 输出 H 信号。其结果是, 开关 821 至 824 中的一个导通, 并采样
30 电压被输出。需要注意的是, 仅当多值电路 402 工作时, 开关 801 至 804 导通。

其结果是，因为电流在电压 V_a 和 V_b 之间流过的周期可缩短，故可减小功耗。

图 9 表示判定电流 811 的详图。比较器（比较）电路 901 和 902 用运算放大器 901 和 902 形成。当输入信号的电位 V_m 在参考电位 V_x 至 V_y 的范围内时，运算放大器 901 和 902 中的每一个输出 H 信号。从而，将信号输入至 AND 电
5 路 903。然后，当到 AND 电路 903 的两个输入信号都为 H 信号时，输出 H 信号。

要注意的是，图 9 中使用 AND 电路形成判定电路；但本发明不限于此。当使用 OR 电路，NAND 电路，或 NOR 电路时，也能执行相似的功能。

以这种方式，当在数字模式或多值模式下执行显示时，执行取阈值，图像
10 数据的采样。其结果是，当实际显示图像时，即使包含噪声的图像能在去除噪声的情况下显示。而且，由于亮度在每一灰度级的变化是显著的，故提高了对比度。

进一步，可依赖于外部光强度来控制这样的显示模式选择。用这种方式，根据外部亮度，通过控制显示图像的灰度级的数量可提供清晰度良好的显示装
15 置。即，在从黑暗空间或者室内的荧光灯下到室外阳光下的宽范围中，可获得能确保清晰度的显示装置。

要注意的是，表示在图 2，图 3，图 5 等图内的开关，例如，可使用不同的模式作为采样开关 201 等。举例来说，有电开关，机械开关等。即，只要可以控制电流即可，本发明不限于特定开关，可使用不同开关。例如，开关可为
20 晶体管，二极管（PN 二极管，PIN 二极管，肖特基势二极管，二极管连接的晶体管，等），或由此结合的逻辑电路。因此，在使用晶体作为开关的情况下，由于晶体管仅作为开关工作，不特别限制晶体管的极性（导电型）。但在需要较低截止电流的情况下，可使用具有较低截止电流极性的晶体管。由于晶体管具有低截止电流，可使用具有 LDD 区域的晶体管，具有多栅结构的晶体管等。
25 此外，当晶体管要作为开关工作在其源电极的电位接近于较低电位侧电源（ V_{SS} ，GND，或 0V 等）的状态中时，要使用 n 沟道晶体管，而当晶体管要作为开关工作在其源电极的电位接近于较高电位侧电源（ V_{dd} 等）的状态中时，要使用 p 沟道晶体管。这是因为可以增加栅源电压的绝对值，因此晶体管容易地作为开关工作。要注意的是，开关可以是 CMOS 类型，既使用 n 沟道晶体
30 管又使用 p 沟道晶体管。在使用 CMOS 开关的情况下，即使当条件变化，使

得通过开关输出的电压（即，至开关的输入电压）高或低于输出电压时，开关仍可正常工作。

图 14A 至 14D 表示开关的例子。图 14A 是示意性说明的开关。图 14B 是使用 AND 电路的开关。使用控制线 1502 用于控制是否将输入 1501 的信号传
5 送至输出 1503。在图 14B 的情形下，可施加控制以使输出 1503 变为 L 信号而输入信号无关。然而，输出 1503 并未变为悬置状态。因此，在输出 1503 与数字电路的输入相连等情形下，优选使用图 14B 的开关。在数字电路情形下，即使输入是悬置状态，输出不会变为悬置状态。当输入为悬置状态时，输出变得
10 不稳定，这是不希望出现的。因此，在连接至数字电路的输入端的情形下，优选使用图 14B 的开关。

要注意的是，图 14B 中的开关使用 AND 电路形成；但本发明不限于此。当使用 OR 电路，NAND 电路，或 NOR 电路时，也能执行相似的功能。

另一方面，当希望输入为悬置状态时，可使用图 14C 或图 14D 的开关。图 14C 是称作传输门、模拟开关等的电路。在图 14C 中，输入 1511 的电位在几
15 乎不变的情况下传送至输出 1513。因此，优选传送模拟信号。图 14D 是可称作定时反相器等等的电路。在 14D 中，输入 1521 的信号经反相并传送至输出 1523。因此，优选传送数字信号。

如前所述，优选使用图 14C 中的开关作为采样开关 201、开关 305、开关 2511 等。图 14C 或图 14D 中的开关适合用作开关 304 等，这是由于要求将输出置
20 于悬置状态。然而，图 14D 中的开关更为合适，这是因为至开关 304 的输入是数字信号。

（实施方式 2）

实施方式 1 说明要输入至显示模式一特定视频信号发生电路 106 的视频信号为模拟值的情形。下面，要说明的是输入为数字值的情形。

25 图 24 是整体方块图。根据显示模式一特定视频信号发生电路 2306 中的每一显示模式，可产生要输入至源驱动器 102 的视频信号。使用控制 2307 来控制显示模式一特定视频信号发生电路 2306。而且，将原始数字视频信号输入至显示模式一特定视频信号发生电路 2306。然后，通过使用原始视频信号，在显示模式一特定视频信号发生电路 2306 中可产生依据每一显示模式的视频信号
30 并将其输出至源驱动器 102。

光传感器 2313 检测外部光（显示装置接收的外部光）。将输出提供给放大器 2314。放大器 2314 放大由光传感器 2313 输出的电信号，且将放大的电信号提供给控制器 2307。当由光传感器 2313 输出的电信号足够大时，不必提供放大器 2314。

5 基于来自光传感器 2313 的信号，控制器 2307 控制显示模式—特定视频信号发生电路 2306。然后，通过来自光传感器 2313 的信号，即，根据外部亮度，可以控制提供给源驱动器 102 的视频信号的灰度级的数量。当控制灰度级的数量时，可根据外部亮度而逐渐改变灰度级的数量，或在将一些显示模式保存时，利用开关来切换一种显示模式至另一种模式。

10 基于光传感器 2313 的输出，可以改变显示模式，即，显示的灰度级的数量。特别地，当显示装置接收外部强光，且当光传感器 2313 的输出等于或大于常数值时，要在显示屏上显示的图像的灰度级总数降低。当显示装置接收外部强光时，要在显示屏上显示的图像变得模糊，在一个等级与另一等级之间没有明显区别。然而，如上所述，根据显示装置接收的外部光，降低了灰度级总数，且清除了一个等级与另一等级之间的区别，因此可提高显示板的显示屏的
15 清晰度。

要注意的是放大器 2314 或光传感器 2313 可以形成在与像素阵列 101 相同的基板上。在该情况下，它们可以形成在与像素阵列 101 相同的基板上。可选择地，在与像素阵列 101 相同的基板上，可使用 COG（玻璃板上芯片），凸起
20 部等提供放大器 2314 或光传感器 2313。

显示模式主要可划分为模拟模式和数字模式。对于模拟模式，输入至像素的视频信号变为模拟值。另一方面，对于数字模式，输入至像素的视频信号变为数字值。

接下来，图 25 表示显示模式—特定视频信号发生电路 2306 的详图。基于
25 从控制器 107 输入的信号，显示模式控制电路 301 施加控制使得依据显示模式执行显示。例如，在数字模式下，开关 2513 和 2514 导通，且仅将视频信号的最高比特位输出至源驱动器 102。然而，存在电势电平不能符合的情形。在该情形下，需要将电势电平转换为必需电平。而且，有必要产生与正电极和负电极相对应的电位。这样，当必要时，可提供电平转换电路 2504。另一方面，在
30 模拟模式下，视频信号传送至 DA 转换电路 2502，并通过开关 2511 将合适的

模拟值输出至源驱动器 102。要注意的是，在 DA 转换电路 2502 中，产生了与正电极和负电极相对应的视频信号的电位。

要注意的是，可将形成正电极信号和负电极信号的电路提供在源驱动器 102 和显示模式一特定视频信号发生电路 2306 之间。例如，存在将正电极信号输入并转化为负电极信号并在必要时输出的电路。

要注意的是，图 25 说明显示模式为模拟模式和数字模式的情形；但本发明并不限于此。

然后，与多值模式也相对应的显示模式一特定视频信号发生电路 2306 的详图示于图 26 中。基于从控制器 2307 输入的信号，显示模式控制电路 2501 执行控制，从而根据显示模式执行显示。模拟模式和数字模式的情形与图 25 类似。在多值模式情形中，仅将视频信号的高比特位输入至 DA 转换电路 2503。而低比特位不输入。这样，所执行的不是平滑显示而是采样显示。

要注意的是，在多值模式下，本发明不限于图 26 的结构，由于可以在不使用最低位的情况下对信号采样。例如，如图 27 所示，可在 DA 转换电路 2502 的输入部分提供最低位数据移除电路 2702。其结果是，根据显示模式控制电路的信号，强制将最低位值设置为 0（或 L 信号）。从而，可执行的不是平滑显示而是采样显示。

这样，图 28 表示最低位数据移除电路 2702 的例子。使用 AND 电路，且强制将低 3 位的数据设置为 0（或 L 信号）。

要注意的是，图 28 中使用 AND 电路；但本发明不限于此。如果使用 OR 电路，NAND 电路，或 NOR 电路时，也能执行相似的功能。而且，在图 28 中，输入 6 位的视频信号，强制将低 3 位的数设置为 0（或 L 信号）；但本发明不限于此。可适当作修改。

这样，在实际操作中，可强制将多位的数据改变以设置为 0（或 L 信号）。图 29 表示该情况的电路图。由于输入至 AND 电路的信号是分离的，故可单独控制信号。

下面，图 30 表示在图 25 至 27 中说明的 DA 转换电路的详图。解码电路 3021 对输入的数字信号解码，因此，导通开关 3011 至 3016 中的任何一个以输出模拟电压。然后，仅当 DA 转换电路工作时，开关 3002 和 3003 可以导通。其结果是，由于电流流向电阻器的周期缩短了，故可减小功耗。

然而，在图 30 中，在无任何变化的情况下产生正电极数据和负电极数据有可能是困难的。因此，在该情形下，在 DA 转换器电路和源驱动器 102 之间提供电路，用于形成正电极信号和负电极信号是所希望的。例如，存在将正电极信号输入并转换为负电极信号并在需要时输出的电路。

5 图 16 表示不提供该电路且 DA 转换器电路具有产生正电极数据和负电极数据功能的情形。图 30 中，用于产生电压的两个电路并联连接。在每一电路中，产生正电极数据和负电极数据。然后，切换开关 1611 和 1612 以使正电极数据和负电极数据输出。

以这种方式，当在数字模式或多值模式中执行显示时，执行取阈值，图像
10 数据的采样。其结果是，当实际显示图像时，甚至包含噪声的图像都能在去除噪声的情况下显示。而且，由于在每一灰度级的亮度变化是显著的，故提高了对比度。

进一步，可依赖于外部光强度来控制这样的显示模式选择。这样，根据外部亮度，通过控制显示图像的灰度级的数量能够提供清晰度良好的显示装置。
15 即，在从黑暗空间或者室内的荧光灯下到室外阳光下的宽范围中，可获得能确保清晰度的显示装置。

在本实施方式中说明内容可与实施例 1 到 2 中说明的内容自由结合。

(实施方式 3)

在本实施方式中说明模拟模式中的像素驱动方法。

20 使用模拟分级系统作为模拟模式并表达分级。因此，在下面的状态中工作是所希望的，即在模拟方式中通过改变要在显示元件如液晶元件中施加的电压，以使传送的光的数量发生改变。

要注意的是，本实施方式说明模拟模式的情形；但可类似地应用到多值模式。

25 注意本实施方式详细说明了实施方式 1 中的像素。因此，在本实施方式中说明的内容能与实施方式 1 和 2 中说明的内容自由结合。

(实施方式 4)

在本实施方式中说明数字模式中的像素驱动方法。

在数字模式中，信号限于二进制的 H 和 L。因此，液晶元件的状态受限于
30 是否施加了电压的二进制值。即，在数字模式中，液晶元件的状态受限于是否

传送光。

要注意的是，在数字模式中执行彩色显示的情况下，可显示八种颜色，因为对每一 RGB 用二进制值进行显示。

注意本实施方式详细说明了实施方式 1 等的像素。因此，在本实施方式中
5 说明的内容能与实施方式 1 至 3 中说明的内容自由结合。

(实施方式 5)

下面，说明本发明的显示装置中的像素的配置。例如，图 17 表示显示在图 15 中的电路的配置图。注意电路图和配置图不限于图 15 和图 17。

提供选择晶体管 1704，液晶元件 1707 的像素电极 1707A 以及存储电容器
10 1705。选择晶体管 1704 的源极和漏极分别与源信号线 1702 和液晶元件 1707 的像素电极 1707A 相连。选择晶体管 1704 的栅极与栅极信号线 1701 相连。使用电极 1703 提供存储电容器 1705。

源信号线 1702 由第二导线形成，而栅极信号线 1701 由第一导线形成。

在顶栅结构的情况下，通过按形成基板，半导体层，栅绝缘膜，第一导线，
15 层间绝缘膜以及第二导线的顺序构成薄膜。在底栅结构的情况下，通过按形成基板，第一导线，栅绝缘膜，半导体层，层间绝缘膜以及第二导线的顺序构成薄膜。

下面，图 10 是由薄膜晶体管 (TFT) 和与其连接的液晶元件组成的像素的截面图。

20 在图 10 中，基层 701、形成 TFT750 的半导体层 702、以及形成电容器 751 的一个电极的半导体层 752 在基板 700 上形成。第一绝缘层 703 形成在该层上，TFT750 执行栅绝缘层的功能，且电容器 751 执行用于形成电容的电介质层的功能。

栅电极 704，以及形成电容器 751 的另一电极的导电层 754 在第一绝缘层
25 703 上形成。连接到 TFT750 的导线 707 与液晶元件的第一电极 708 相连。导线 707 形成在第三绝缘层 706 上。然后，第一电极 708 形成在在第四绝缘层 710 上。第二绝缘层 705 可形成在第一绝缘层 703 和第三绝缘层 706 之间。液晶元件位于第一电极 708 和作为相对电极的第二电极之间。

接下来说明以上所表示的结构细节。对于基板 700，例如，可使用玻璃
30 基板，比如钡硼硅酸盐玻璃或铝硼硅酸盐玻璃，石英基板，陶瓷基板等。而且，

也可使用在包括不锈钢或半导体基板的金属基板的表面上形成绝缘薄膜。也可使用由具有例如塑料的具有柔性的合成树脂形成的基板。通过抛光如化学机械抛光 (CMP), 可事先对基板 700 的表面进行平面化处理。

可使用绝缘薄膜如氧化硅, 氮化硅树脂, 或氧氮化硅作为基层 701。基层 5 701 可防止包含在基板 700 中的碱金属如 Na 或碱土金属扩散到半导体层 702, 并对 TFT750 的特性产生不利影响。在图 10 中, 基层 701 具有单层结构; 但可由多层结构形成。要注意的是来自石英基板等的杂质扩散不是主要问题, 不必提供基层 701。

而且, 可通过微波激发的高密度等离子体直接对玻璃基板的表面进行处理, 10 其中电子温度为 2eV 或更小, 离子能量为 5eV 或更少, 且电子密度为大约 10^{11} 至 $10^{13}/\text{cm}^3$ 。利用径向槽天线的微波激发的等离子体处理装置可用于产生等离子体。此时, 当引入含氮气体如氮气 (N_2), 氨气 (NH_3), 或氧化氮 (N_2O) 时, 可对玻璃基板的表面进行氮化。在玻璃基板的表面上形成的氮化层可作为从玻璃基板一侧扩散的杂质的阻挡层, 这是由于氮化硅作为主要成分包含在其 15 中。通过等离子体 CVD 可在该氮化层上形成氧化硅薄膜或氮氧化硅薄膜, 以作为基层 701。

而且, 通过对由氧化硅, 氮氧化硅等形成的基层 701 的表面执行相似的等 离子体处理, 可对表面执行 1 至 10nm 深度的氮化处理。可对该极薄的氮化硅 层设置阻挡层, 它不影响对在其上形成的半导体层的应力。

20 优选将已构图的晶体半导体膜用作半导体层 702 和半导体层 752。要注意的是, 构图意味着对薄膜的形状进行处理。换言之, 构图意味着通过光刻技术 (例如, 包括在光敏丙烯酸上形成接触孔, 以及将光敏丙烯酸的形状处理成衬垫) 形成薄膜图案, 通过光刻技术形成掩模图案, 利用掩模图案执行蚀刻处理等。通过对非晶半导体薄膜结晶可形成晶体半导体薄膜。对于结晶方法, 可使 25 用激光结晶法, 利用 RTA 或退火炉的热结晶法, 利用金属元素促进结晶的热结晶法等。半导体层 702 包括沟道形成区和一对掺杂有赋予一种导电性的杂质元素的杂质区。要注意的是可将掺杂有低浓度的杂质元素的杂质区形成在沟道形成区和该对杂质区之间。可采用这样的一种结构, 其中在整个半导体层 752 中掺杂有赋予一种导电性或者相反导电性的杂质元素。

30 利用氧化硅, 氮化硅树脂, 氧氮化硅等可利用单层或多个叠层薄膜形成第

一绝缘层 703。在这种情况下，与上述类似，可通过微波激发的高密度等离子体对绝缘薄膜的表面进行氧化或氮化处理，其中电子温度为 2eV 或更小，离子能量为 5eV 或更少，且电子密度为大约 10^{11} 至 $10^{13}/\text{cm}^3$ ，如此以增加密度。该处理可在第一绝缘层 703 的膜形成之前执行。即，对半导体层 702 的表面执行
5 等离子体处理。此时，通过在含氧气体 (O_2 , N_2O , 等) 或含氮气体 (N_2 , NH_3 , 等) 中以 300 至 450°C 的基板温度进行处理，可形成有利边界，且栅绝缘层叠置在其上。

利用从 Ta, W, Ti, Mo, Al, Cu, Cr, 或 Nd 中选择的元素，或合金或包括多个该元素的化合物形成的单层或叠层结构，可形成栅电极 704 和导电层
10 754。

TFT750 由半导体层 702, 栅电极 704, 以及位于半导体层 702 和栅电极 704 之间的第一绝缘薄膜 703 构成。在图 10 中, 示出连接至液晶元件的第一电极 708 的 TFT750 作为形成像素的 TFT。该 TFT750 表示多栅结构, 其中多个栅电极 704 设置在半导体层 702 上。即, 具有多个 TFT 串联连接的结构。该结构可抑
15 制未预期的截止电流增加。注意在图 10 中, 虽然顶栅 TFT 表示为 TFT750, 但是 TFT750 可为栅电极设置在半导体层下方的底栅 TFT, 以及可为栅电极设置在半导体层之上和之下的双栅 TFT。

用作为电介质的第一绝缘薄膜 703, 和作为一对彼此相对的电极且将第一绝缘薄膜 703 夹置在中间的半导体层 752 和导电层 754 形成电容器 751。注意
20 图 10 表示一例, 其中作为设置在像素中的电容器, 与 TFT750 的半导体层 702 同时形成的半导体层 752 用作该对电极中的一个, 且与栅电极 704 同时形成的导电层 754 用作另一电极; 但本发明不限于此。

优选地, 第二绝缘层 705 是具有阻挡特性的绝缘薄膜, 如氮化硅薄膜, 其可阻挡离子杂质。第二绝缘层 705 由氮化硅和氮氧化硅形成。第二绝缘层 705
25 具有保护薄膜的功能, 用于防止半导体层 702 的污染。在层叠第二绝缘层 705 后, 通过引入氢气并执行高密度等离子体处理, 其中等离子体由如上述的微波激发, 可对第二绝缘层 705 执行氢化。而且, 引入氨气, 可对第二绝缘层 705 执行氮化和氢化。而且, 引入氧气, N_2O 气体等以及氢气, 可执行氮氧化处理和氢化。根据该方法, 通过执行氮化处理, 氧化处理, 或氮氧化处理可使第二
30 绝缘层 705 的表面增加密度。因此, 可增强其作为保护薄膜的功能。通过 400

至 450°C 的热处理，在第二绝缘层 705 中引入的氢从形成第二绝缘层 705 的氮化硅中释放出来，因此，可对半导体层 702 实施氢化。

对于第三绝缘层 706，可使用无机绝缘薄膜或有机绝缘薄膜。可将通过 CVD 形成的氧化硅薄膜，SOG（玻璃上旋涂）薄膜（涂覆有氧化硅的薄膜）等用作无机绝缘薄膜。可将聚酰亚胺薄膜，聚酰胺，BCB（苯并环丁烯），丙烯酸，正性感光有机树脂，负性感光有机树脂等用作有机绝缘薄膜。而且，具有由硅（Si）和氧（O）的结合形成的骨架结构的材料可用作第三绝缘层 706。包含至少氢（比如烷基或芳香族烃）的有机基团可作为其替代物。可选择的是，氟代基团可用于作为替代物。而且，可选择的是，氟代基团和包含至少氢的有机基团可用作替代物。

利用从 Al, Ni, C, W, Mo, Ti, Pt, Cu, Ta, Au 或 Mn 中选择的元素或包含多种元素的合金构成的单层或叠层结构，可形成导线 707。

可将第一电极 708 和第二电极中的一个或两者设置为透明电极。可利用包含氧化铟的氧化铟（IWO），包含氧化铟的氧化铟锌（IWZO），包含氧化钛的氧化铟（ITiO），包含氧化钛的氧化铟锡（ITTiO），包含铟的氧化铟锡（ITMO）等形成透明电极。当然，也可使用氧化铟锡（ITO），氧化铟锌（IZO），其中增加了氧化硅的氧化铟锡（ITSO）等。

第一电极 708 的一部分可由不具有光透射性的材料构成。例如，可采用碱性金属如 Li 或 Cs，碱土金属如 Mg, Ca 或 Sr，包含这种金属的合金（Mg: Ag, Al: Li, Mg: In, 等），由这种金属构成的化合物（CaF₂, Ca₃N₂, 等），或稀土金属如 Yb 或 Er。

第四绝缘层 712 可用与第三绝缘层 706 类似的材料形成。

通过结合表示在图 10 中的结构的像素和外部光强度检测装置，可改变液晶元件中液晶分子的取向状态，可控制通过液晶元件的光量，且可控制显示屏的亮度。

要注意的是，可使用非晶硅以及多晶硅用于半导体层，形成晶体管。

接下来说明非晶硅（a-Si: H）薄膜用作晶体管的半导体层的情形。图 12 表示顶栅晶体管的情形，以及图 13 和图 35 表示底栅晶体管的情形。

图 12 表示顶栅晶体管的截面图，其中非晶硅用作半导体层。如图 12 所示，基膜 2802 在基板 2801 上形成。而且，由相同材料构成的第一电极 2820 在基

膜 2802 上形成。

玻璃基板，石英基板，陶瓷基板等可用作基板。而且，使用氮化铝 (AlN)，氧化硅 (SiO₂)，氮氧化硅 (SiO_xN_y) 等的单层或其叠层可形成基膜 2802。

而且，导线 2805 和导线 2806 在基膜 2802 上形成。具有 N 型导电性的 N 型半导体层 2807 和 N 型半导体层 2808 分别在导线 2805 和导线 2806 上形成。此外，半导体层 2809 在基膜 2802 上和导线 2806 和导线 2805 之间形成。而且，半导体层 2809 的一部分延伸至 N 型半导体层 2807 和 N 型半导体层 2808。要注意的是，该半导体层由具有非晶体属性的半导体薄膜如非晶硅 (a-Si: H)，或微晶半导体 (μ-Si: H) 形成。栅绝缘薄膜 2810 在半导体层 2809 上形成。绝缘薄膜 2811 与栅绝缘薄膜 2810 在相同层并由相同材料构成，该绝缘薄膜 2811 形成在第一电极 2820 上。要注意的是，氧化硅薄膜，氮化硅薄膜等用于作为栅绝缘薄膜 2810。

另外，栅电极 2812 在栅绝缘薄膜 2810 上形成。第二电极 2813 与栅电极在相同层并由相同材料构成，该第二电极 2813 形成在第一电极 2820 上，同时绝缘薄膜 2811 夹在其间。通过将绝缘薄膜 2811 置于第一电极 2820 和第二电极 2813 之间而形成电容器 2819。此外，形成层间绝缘薄膜 2814 以覆盖像素电极 2803 的末端部分、驱动晶体管 2818 和电容器 2819。

在位于层间绝缘薄膜 2814 上的像素电极 2803 上形成液晶层 2815 和相对电极 2816，且液晶层 2815 夹置于像素电极 2803 和反电极 2816 之间。

而且，第一电极 2820 与导线 2805 和 2806 在相同层中并由相同材料构成。

此外，图 13 表示显示装置的显示板的部分截面图，显示装置使用底栅晶体管，其中非晶硅用作半导体层。

基膜 2902 在基板 2901 上形成。而且，栅电极 2903 在基膜 2902 上形成。此外，第一电极 2904 与栅电极在相同层中并由相同材料构成。添加磷的多晶硅可用于栅电极 2903 的材料。除了添加磷的多晶硅，也可以使用硅化物，其是金属和硅的化合物。

此外，形成栅绝缘薄膜 2905 以覆盖栅电极 2903 和第一电极 2904。可利用氧化硅薄膜，氮化硅薄膜等形成栅绝缘薄膜 2905。

进一步，半导体层 2906 在栅绝缘薄膜 2905 上形成。此外，半导体层 2907 与半导体层 2906 在相同层中并由相同材料构成。

玻璃基板，石英基板，陶瓷基板等可用作基板。而且，使用氮化铝（AlN），氧化硅（SiO₂），氮氧化硅（SiO_xN_y）等的单层或其叠层可形成基膜 2902。

具有 N 型导电性的 N 型半导体层 2908 和 2909 在半导体层 2906 上形成，且 N 型半导体层 2910 在半导体层 2907 上形成。

- 5 导线 2911 和 2912 分别在 N 型半导体层 2908 和 2909 上形成，且导电层 2913 与导线 2911 和 2912 在相同层中由相同材料构成，该导电层 2913 形成在 N 型半导体层 2910 上。

- 第二电极由半导体层 2907、N 型半导体层 2910 和导电层 2913 组成。要注意的是形成了电容器 2920，其具有将栅绝缘薄膜 2905 夹置在第二电极和第一
10 电极 2904 之间的结构。

此外，导线 2911 的一端延伸，在延伸导线 2911 上形成接触孔，且形成像素电极 2914。

此外，形成绝缘体 2915 以覆盖驱动晶体管 2919 和电容器 2920。

- 像素电极 2914，液晶层 2916，以及相对电极 2917 在绝缘体 2915 上形成，
15 且液晶层 2916 夹在像素电极 2914 和相对电极 2917 之间。

不要求提供作为电容器的第二电极的一部分的半导体层 2907 和 N 型半导体层 2910。即，导电层 2913 可作为第二电极，且可能存在具有这样的结构的电容器，其中栅绝缘薄膜夹在第一电极 2904 和导电层 2913 之间。

- 要注意的是，图 13 示出了沟道蚀刻型的反相交错晶体管；然而，无需指出
20 的是，可以使用沟道保护型晶体管。参考图 35 说明沟道保护型晶体管的例子。

图 35 所示的沟道保护型晶体管与图 13 所示的沟道蚀刻型驱动晶体管 2919 的不同之处在于：用作蚀刻掩模的绝缘体 3001 设置在半导体层 2906 中的沟道形成区上。和图 13 相同的其它部分用相同的参考标记表示。

- 25 通过使用非晶半导体膜作为构成本发明的像素的晶体管的半导体层（沟道形成区，源区，漏区等），能够降低生产成本。例如，通过使用不同的像素结构，能够采用非晶半导体膜。

要注意的是，可以应用到本发明的像素结构中的晶体管的结构和电容器的结构不局限于上述结构，能够使用各种结构。

- 30 注意在这一实施方式中所述的内容能够通过实施方式 1-4 中所述内容自

由结合来实施。

(实施方式6)

可以在显示装置的一部分中包含用于检测外部光强的光传感器。可以将该光传感器作为一个部件安装在显示装置上，或者集成在显示面板上。在集成在显示面板上的例子中，能够将显示表面作为光学传感器的光接收表面一起使用，从而在设计上具有有益效果。即在不考虑将光学传感器附着到显示装置上时，能够实施基于外部光强的灰度控制。

图 11 是表示在显示面板上集成光传感器的一种方式图形。注意图 8A 和图 8B 示出的是利用液晶元件和控制其运行的 TFT 形成像素的例子。

在图 11 中，在具有透光性的基板 8800 上设置开关 TFT8801、由透光材料形成的第一电极（像素电极）8802、液晶 8803、位于相对基板 8805 上的由透光材料形成的第二像素（相对电极）8804。此外，在绝缘薄膜 8812 上形成导线 8806。同样，在绝缘薄膜 8812 上形成 p 型层 8831、包含基本固有的 i 型层 8832 和 n 型层 8833 的叠层的光电转换器 8838、连接到 p 型层 8831 的电极 8830、以及连接到 n 型层 8833 的电极 8834。注意光电转换器 8838 可以形成在和导线 8806 相同的层上，即在绝缘薄膜 8812 上。光电转换器 8838 可以形成在和第一电极（像素电极）8802 相同的层上，即在绝缘薄膜 8851 上。光电转换器 8838 可以形成在和栅线相同的层上，即在绝缘薄膜 8852 上。

在本实施方式中将光电转换器 8838 用作光传感器元件。光电转换器 8838 形成在相同基板 8800 上，通过液晶 8803 的光形成图像，并且用户在视觉上进行识别。另一方面，光电转换器检测外部光线，并且具有将检测信号传送给控制器的作用。以这种方式，能够在相同基板上形成液晶元件和光传感器（光电转换器），从而有助于降低装置的尺寸。

注意在这一实施方式中所述的内容能够通过实施方式 1-5 中所述内容自由结合来实施。

(实施方式6)

本实施方式说明用于控制实施方式 1-5 中所述的显示装置的硬件。

图 18 是粗略结构图。在基板 1801 上设置像素阵列 1804。具有许多在其中设置源驱动器 1806 或者栅驱动器 1805 的例子。除此之外，可以设置电源电路、预充电电路、定时发生电路等。另外，存在没有设置源驱动器 1806 或者栅驱

驱动器 1805 的例子。在这种情况下，存在没有设置在基板 1801 上的驱动器形成在 IC 上的许多例子。存在许多利用 COG(玻璃板上芯片)将 IC 设置在基板 1801 上的例子。可选择的是，存在将 IC 设置在连接外围电路基板 1802 和基板 1801 的连接基板 1807 上的例子。

5 将信号 1803 输入到外围电路基板 1802 中。然后，控制器 1808 控制存储器，并且将信号存储在存储器 1809、存储器 1810 等中。在信号 1803 为模拟信号时，存在许多在执行模数转换后将信号存储在存储器 1809、存储器 1810 等中的例子。然后，控制器 1808 利用存储在存储器 1809、存储器 1810 等中的信号，并将该信号输出至基板 1801。

10 为了实施方式 1-5 中所述的驱动方法，控制器 1808 控制各种脉冲信号等，并将该信号输出至基板 1801。

注意在这一实施方式中所述的内容能够通过实施方式 1-6 中所述内容自由结合来实施。

(实施方式 7)

15 参考图 19 说明在显示部件中具有本发明的显示装置或者利用其驱动方法的显示装置的移动电话的结构例。

显示面板 5410 可拆卸地包含在外壳 5400 中。根据显示面板 5410 的大小，外壳 5400 的形状和尺寸能够进行适当地改变。显示面板 5410 固定于其上的外壳 5400 装配在印刷基板 5401 中以被构成为模块。

20 显示面板 5410 通过 FPC 5411 连接到印刷基板 5401 上。在印刷基板 5401 上形成扬声器 5402、麦克风 5403、发送/接收电路 4504、包括 CPU 的信号处理电路 5405、控制器等。模块、输入装置 5406 和电池 5407 被组合以合入到机壳 5409 中。将显示面板 5410 的像素部分设置成从机壳 5409 的开口窗中能够看到。

25 在显示面板 5410 中，像素部分和外围驱动电路（在众多驱动电路中，其运行频率低的驱动电路）的一部分可以利用 TFT 集成在基板上，同时，外围驱动电路的另一部分（在众多驱动电路中，其运行频率高的驱动电路）可以形成在 IC 芯片上，并且 IC 芯片可以利用 COG(玻璃板上芯片)安装在显示面板 5410 上。此外，IC 芯片可以利用 TAB（带式自动连接）或者印刷基板连接到玻璃
30 基板上。注意图 20a 示出了显示面板的结构例子，在该显示面板中，外围驱动

电路的一部分和像素部分集成在基板上，并且上面形成了另一外围驱动电路的 IC 芯片利用 COG 等安装于其上。通过采用这样的结构，能够降低显示装置的能耗，并且能够延长移动电话一次充电的运行时间。此外，能够实现移动电话成本的降低。

- 5 而且，通过利用缓冲器为扫描线或者信号线设置的信号进行阻抗变换，能够缩短每一行像素的写入周期。因此，能够提供高分辨率的显示装置。

另外，为了进一步降低能耗，可以利用 TFT 在基板上形成像素部分，所有的外围驱动电路可以形成在 IC 芯片上，然后该 IC 芯片可以利用 COG（玻璃板上芯片）等安装在显示面板上。

- 10 通过使用本发明的显示装置，能够显示高对比度的清晰图像。

另外，在本实施方式中所述的结构式是移动电话为例子，因此本发明的显示装置能够应用到各种移动电话中，而不局限于上述结构的移动电话。

注意在这一实施方式中所述的内容能够通过实施方式 1-7 中所述内容自由结合来实施。

- 15 （实施方式 8）

图 21 示出了通过接合显示面板 5701 和电路基板 5702 而形成的 EL 模块。显示面板 5701 包括像素部分 5703，扫描驱动电路 5704，和信号驱动电路 5705。例如，在电路基板 5702 上形成控制电路 5706、信号分割电路 5707 等。显示面板 5701 通过连接线 5708 连接到电路基板 5702 上。能够将 FPC 等用作连接线。

- 20 在实施方式 7 中，控制电路 5706 与控制器 1808、存储器 1809、存储器 1810 等对应。控制电路 5706 主要控制子帧等的显示顺序。

- 在显示面板 5710 中，像素部分和外围驱动电路（在众多驱动电路中，其运行频率低的驱动电路）的一部分可以利用 TFT 集成在基板上，同时，外围驱动电路的另一部分（在众多驱动电路中，其运行频率高的驱动电路）可以形成
25 在 IC 芯片上，并且 IC 芯片可以利用 COG（玻璃板上芯片）安装在显示面板 5701 上。此外，IC 芯片可以利用 TAB（带式自动连接）或者印刷基板安装到显示面板 5701 上。注意图 20a 示出了显示面板的结构例子，在该显示面板中，外围驱动电路的该部分和像素部分集成在基板上，并且上面形成了外围驱动电路的另一部分的 IC 芯片利用 COG 等安装于其上。通过采用这样的结构，能够降
30 低显示装置的能耗，并且能够延长移动电话一次充电的运行时间。此外，能够

实现移动电话成本的降低。

而且，通过利用缓冲器为扫描线或者信号线设置的信号进行阻抗变换，能够缩短每一行像素的写入周期。因此，能够提供高分辨率的显示装置。

另外，为了进一步降低能耗，可以利用 TFT 在玻璃基板上形成像素部分，
5 所有的信号线驱动电路可以形成在 IC 芯片上，然后可以利用 COG（玻璃板上芯片）等将该 IC 芯片安装在显示面板上。

注意可以利用 TFT 在基板上形成像素部分，所有的外围驱动电路可以形成在 IC 芯片上，然后可以利用 COG（玻璃板上芯片）等将该 IC 芯片安装在显示面板上。注意图 20b 示出了一种结构的例子，其中像素部分形成在基板上，
10 将其上形成了信号驱动电路的 IC 芯片利用 COG 等安装在基板上。

能够采用这种液晶模块形成液晶电视接收机。图 22 是示出液晶电视接收机的主要结构的方块图。调谐器 5801 接收视频信号和音频信号。由视频信号放大器电路 5802、视频信号处理电路 5803、以及控制电路 5706 对视频信号进行处理，其中视频信号处理电路 5803 将从图像信号放大器电路 5802 输出的信号转换成和红、绿、蓝的每一种对应的彩色信号，控制电路 5706 将图像信号
15 转换成驱动电路的输入规格。控制电路 5706 将信号输出至扫描线侧和信号线侧。在数字驱动的情况下，可以将信号分割电路 5707 设置在信号线侧，从而可以将输入数字信号分割成要提供的 m 个信号。

将由调谐器 5801 接收的信号中的音频信号传送给音频信号放大器电路
20 5804，将输出通过音频信号处理电路 5805 提供给扬声器 5806。控制电路 5807 从输入部分 5808 接收控制数据，例如接收站（接收频率）或者音量，并且将信号传送到调谐器 5801 和音频信号处理电路 5805。

将液晶模块并入到机壳中，从而完成该电视接收机。利用该液晶模块，能够形成显示部分。此外，适当地设置扬声器、视频输入终端等。

当然，本发明并不局限于电视接收机，能够应用到各种应用中，特别是作为大面积显示媒介，如个人计算机的监视器、火车站的信息显示板、机场等，
25 或者街道上的广告显示板。

以这种方式，通过采用本发明的显示装置，能够显示高对比度的清晰图像。

注意能够通过实施方式 1-8 中所述内容自由结合来实施本实施方式中所
30 述的内容。

(实施方式9)

本实施方式示出了光传感器和放大器的例子。

图 34 是基本结构图。用光照射光电转换器 3601，并根据照度产生电流。在电流—电压转换器电路 3902 中将该电流转换成电压信号。以这种方式，由
5 光电转换器 3601 和电流—电压转换器电路 3902 形成光传感器 113。然后，将从光传感器 113 输出的信号输入到放大器 114 中。图 34 示出了利用运算放大器的电压跟随器电路。然而，本发明并不局限于此。

如图 31 所示，电阻器 3602 可以作为电流—电压转换器电路 3902 的一个例子。然而，本发明并不局限于此。可以利用运算放大器形成电路。

10 在图 34 和 31 中，使用流至光电转换器 3601 的电流；然而，可以放大该电流。例如，如图 32 所示，可以利用电流镜电路 3703 增加流至作为电流—电压转换器电路的电阻器 3702 的电流。其结果是，对光的敏感度提高，并且能够改善对噪音的抵抗特性。

而且，如图 33 所示，流至光电转换器 3601 和电流镜电路 3703 的所有电
15 流可以流至电流—电压转换器电路 3802，从而对光的敏感度能够进一步提高，而且对噪音的抵抗特性得到改善。此外，以这种方式因为光电转换器 3601 的输出和电流镜电路的输出能够整合成一个，所以，能够减少连接终端的数量。

注意能够通过实施方式 1-9 中所述内容自由结合来实施本实施方式中所述的内容。

20 (实施方式10)

对与本发明相关的显示装置的结构进行说明。显示装置的显示部分具有多根源信号线，设置成和多根源信号线相交的多根栅极信号线，和设置在多根源信号线和多根栅极信号线的每一个交点处的像素。本实施方式示出了利用液晶的液晶显示装置的像素的例子。

25 图 36 示出了一个像素的结构。像素设置在源信号线 4801 和栅极信号线 4802 的交点处，并且具有晶体管 4803、电容器 4804、和液晶元件。注意在图中仅仅示出了用于驱动液晶元件的液晶的一对电极中的一个电极（像素电极 4805）。

晶体管 4803 由半导体层 4806、第一绝缘层、与半导体层 4806 重叠且其间插入第一绝缘层的一部分栅极信号线 4802 构成。半导体层 4806 成为晶体管 4803
30 的有源层。第一绝缘层用作晶体管的栅绝缘层。利用接触孔 4807 将晶体管 4803

的源极和漏极之一连接到源信号线 4801，并且利用接触孔 4808 将另一个连接到连接线 4809。利用接触孔 4810 将连接线 4809 连接到像素电极 4805。可以利用和源信号线 4801 相同的导电层形成连接线 4809，并且在同一时间被蚀刻该连接线 4809。

- 5 能够将电容器 4804 设置成这样的电容器（称为第一电容器），其中将半导体层 4806 和与半导体层 4806 重叠并且第一绝缘层插入在其间的电容器线 4811 作为一对电极，且其中将第一绝缘层设作介电层。注意电容器 4804 还可以是具有下述结构的电容器（称为第二电容器），在该电容器中，将电容器线 4811 和与电容器线 4811 重叠且第二绝缘层插入在其间的像素电极 4805 作为一对电
- 10 极，并且将第二绝缘层设作介电层。因为第二电容器与第一电容器并联连接，所以能够通过提供第二电容器来增加电容器 4804 的电容值。此外，能够通过利用和栅极信号线 4802 相同的导电层形成电容器导线 4811，并且在同一时间蚀刻该电容器导线 4811。

15 优选由硅或者含硅的结晶半导体形成半导体层 4806。例如，采用利用激光退火等使硅薄膜结晶的多晶硅、单晶硅等。此外，能够采用显示半导体特征的金属氧化物半导体、非晶硅或者有机半导体作为用于形成半导体层 4806 的材料。

对半导体层 4806 的构图法进行说明。在具有绝缘表面的基板的整个表面上或者一部分上形成半导体层。然后，利用光刻技术在半导体层上形成掩模图

20 案。利用该掩模图案对半导体层执行蚀刻，从而进行构图以形成半导体层 4806。

利用光掩模形成用于对半导体层 4806 构图的掩模图案。光掩模的图案具有以小于或等于 $10\mu\text{m}$ 的边长在角部削角（chamfer）的形状。利用光掩模图案形成掩模图案，并且利用要形成的掩模图案对半导体层 4806 构图；从而形成

25 下述形状，其中半导体层 4806 的图案的角部被削角。注意半导体层 4806 的图案的角部可以进一步被弄成圆形。即通过适当地设置曝光条件和蚀刻条件，可以使半导体层 4806 的图案形状比光掩模图案更光滑。从而能够形成角部变圆的半导体层 4806。

能够将在一部分中至少包含氧化硅或者氮化硅的绝缘层作为第一绝缘层。

通过利用光刻技术，沉积具有高电导率的金属层或者半导体层，形成栅极

30 信号线 4802 和电容器导线 4811。

用于形成栅极信号线 4802 和电容器导线 4811 的光掩模图案具有下述形状，即以小于或等于 $10\mu\text{m}$ 的边长在角部削角，或者以等于或大于导线宽度的 $1/5$ 但小于或等于导线宽度的 $1/2$ 的长度削角。利用这一光掩模图案形成掩模图案，并且利用待形成的掩模图案对栅极信号线 4802 和电容器导线 4811 构图；

5 从而形成下述形状，即其中栅极信号线 4802 和电容器导线 4811 中每一图案的角部被削角。注意栅极信号线 4802 和电容器导线 4811 中的每一图案的角部可以进一步弄成圆形。即通过适当地设置曝光条件和蚀刻条件，可以使栅极信号线 4802 和电容器导线 4811 的每一图案形状比光掩模图案更光滑。从而能够形成角部变圆的栅极信号线 4802 和电容器导线 4811。

10 通过采用无机绝缘材料如氧化硅，或者利用有机绝缘材料如聚酰亚胺、丙烯酸树脂等，形成第二绝缘层。注意第二绝缘层可以是利用该材料的绝缘层和氮化硅、氧氮化硅等的绝缘层的叠层结构。氮化硅、氧氮化硅等的绝缘层能够防止半导体层和栅绝缘层被杂质如金属离子或者湿气污染，所述污染对于晶体管而言是不可取的。

15 源信号线 4801 和连接导线 4809 由单层或多层的金属或金属化合物形成。

用于形成源信号线 4801 和连接导线 4809 的光掩膜图案具有下述形状，即以小于或等于 $10\mu\text{m}$ 的边长在角部削角，或以长度大于或等于导线宽度的 $1/5$ 但小于或等于导线宽度的 $1/2$ 的长度削角。利用该光掩膜图案形成掩膜图案，且使用该掩膜图案对源信号线 4801 和连接导线 4809 构图；从而形成下述形状，

20 其中源信号线 4801 和连接导线 4809 的每一图案的角被削角。要注意的是，源信号线 4801 和连接导线 4809 的每一图案的角可进一步形成圆形。即，通过适当地设置曝光条件和蚀刻条件，可使源信号线 4801 和连接导线 4809 的每一图案形状比光掩膜图案更光滑。这样，就形成源信号线 4801 和连接导线 4809，且其中的角部变成圆形。

25 像素电极 4805 由透光性的导电材料或不透光的导电材料如金属形成。

通过光刻技术将掩膜图案形成在由所述导电材料构成的导电层的整个表层上，且通过使用掩膜图案对其执行刻蚀，以形成具有预定图案的像素电极 4805。用于形成像素 4805 的光掩膜图案具有这样的形状，其中以小于或等于 $10\mu\text{m}$ 的长度对角部的一边削角。该光掩膜图案用于形成掩膜图案，且掩膜图案用于

30 对像素电极 4805 构图。这样，像素电极 4805 的图案的角部可具有被削角的形

状。要注意的是，像素电极 4805 的图案的角可进一步被形成为圆形。即，通过适合地设置曝光条件和蚀刻条件，可使像素电极 4805 的图案形状比光掩膜图案更光滑。这样，就形成具有圆形角的像素电极 4805。

在导线和电极中，当弯曲部分的角或其中线宽发生变化的部分的角变得平滑并形成圆形，可具有以下效果。当通过对凸起部分削角来执行利用等离子体的干法刻蚀时，可抑制由于放电而产生微粒。即使产生微粒，在清洗时防止微粒聚集至角部，且通过对凸起部分削角可以将微粒洗掉。这样，可以解决在制造过程中的微粒或灰尘的问题，且可提高生产质量。

要注意的是，在该实施方式中的像素可以应用在所述实施方式 1 至 10 中的显示装置中。

(实施方式 11)

可将本发明应用至不同的电子装置。特别地，本发明可应用至电子装置的显示部分。作为这样的该电子装置，有摄影机，数字照相机，护目式显示器，导航系统，声音再现设备（汽车音响，声频成分系统等），计算机，游戏机，便携式数字终端（移动式计算机，移动电话，便携式游戏机，电子书等），具有记录介质的图像再现设备（特别地，再现记录介质如数字通用盘（DVD）和具有用于显示图像的发光装置的设备）等。

图 23A 是发光装置，包括机壳 35001，支撑底部 35002，显示部分 35003，扬声器部分 35004，视频输入终端 35005 等的发光器件。本发明的显示装置可用作显示部分 35003。要注意的是，发光装置包括所有用于信息显示的发光装置，如用于个人计算机，用于电视接收器以及用于广告显示器。使用本发明的显示装置用作显示部分 35003 的发光装置可显示清晰且具有高对比度的图像。

图 23B 表示照相机，包括主体 35101，显示器部分 35102，图像接收部分 35103，操作键 35104，外部连接端口 35105，快门 35106 等。

使用本发明用于显示部分 35102 的数字照相机可显示清晰且具有高对比度的图像。

图 23C 表示计算机，包括主体 35201，机壳 35202，显示部分 35203，键盘 35204，外部连接端口 35205，定点鼠标 35206 等。使用本发明用于该显示部分 35203 的计算机可显示清晰且具有高对比度的图像。

图 23D 表示移动计算机，包括主体 35301，显示部分 35302，开关 35303，

操作键 35304, 红外接口 35205 等。使用本发明用于该显示部分 35302 的计算机可显示清晰且具有高对比度的图像。

图 23E 表示具有记录介质的便携式图像再现设备 (特别地, DVD 播放设备), 包括主体 35401, 机壳 35402, 显示部分 A35403, 显示部分 B35404, 记录介质 (DVD 等) 读取部分 35405, 操作键 35406, 扬声器部分 35407 等。显示部分 A35403 主要用于显示图像数据, 而显示部分 B35404 主要显示文本数据。使用本发明用作显示部分 A35403 和显示部分 B35404 的图像再现装置可显示清晰且具有高对比度的图像。

图 23F 表示包括护目式显示器, 包括主体 35501, 显示部分 35502 以及臂部 35503。使用本发明用作显示部分 35502 的护目式显示器可显示清晰且具有高对比度的图像。

图 23G 表示摄影机, 包括主体 35601, 显示部分 35602, 机壳 35603, 外部连接端口 35604, 远程控制接收部分 35605, 图像接收部分 35606, 电池 35607, 声音输入部分 35608, 操作键 35609, 目镜部分 35610 等。使用本发明用作显示部分 35602 的摄影机可显示清晰且具有高对比度的图像。

图 23H 表示移动电话, 包括主体 35701, 机壳 35702, 显示部分 35703, 声音输入部分 35704, 声音输出部分 35705, 操作键 35706, 外部连接端口 35707, 天线 35708 等。使用本发明用作显示部分 35703 的移动电话可显示清晰且具有高对比度的图像。

如上所述, 本发明的应用范围很广; 因此, 本发明可在不同领域用作电子设备。而且, 在该实施方式中说明的电子装置可使用在实施方式 1 至 10 中说明的显示装置的任何一种配置。

本申请基于 2005 年 5 月 20 日在日本专利局提出的序列号为 2005-148832 的日本专利申请, 其全部内容在此作为参考。

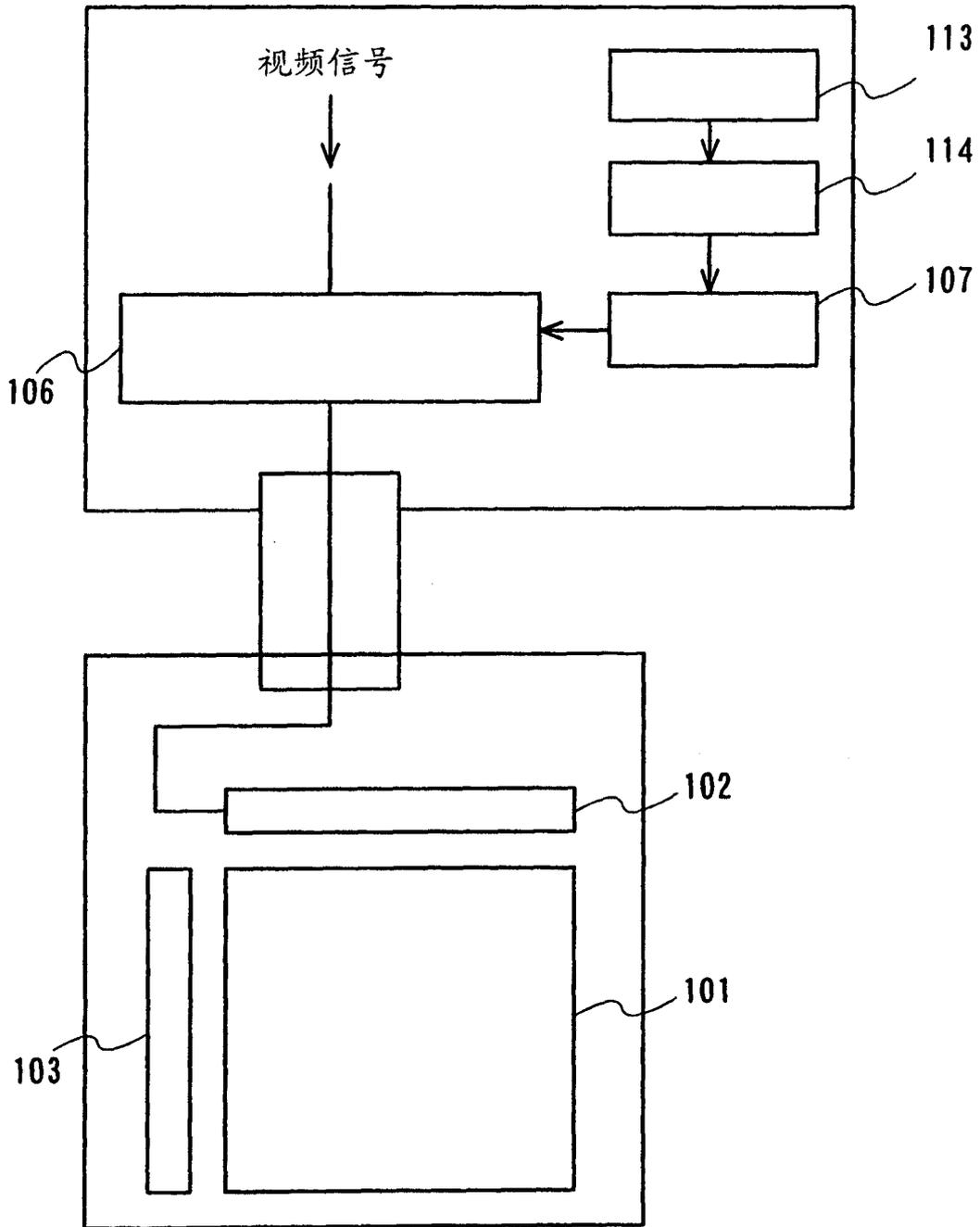


图 1

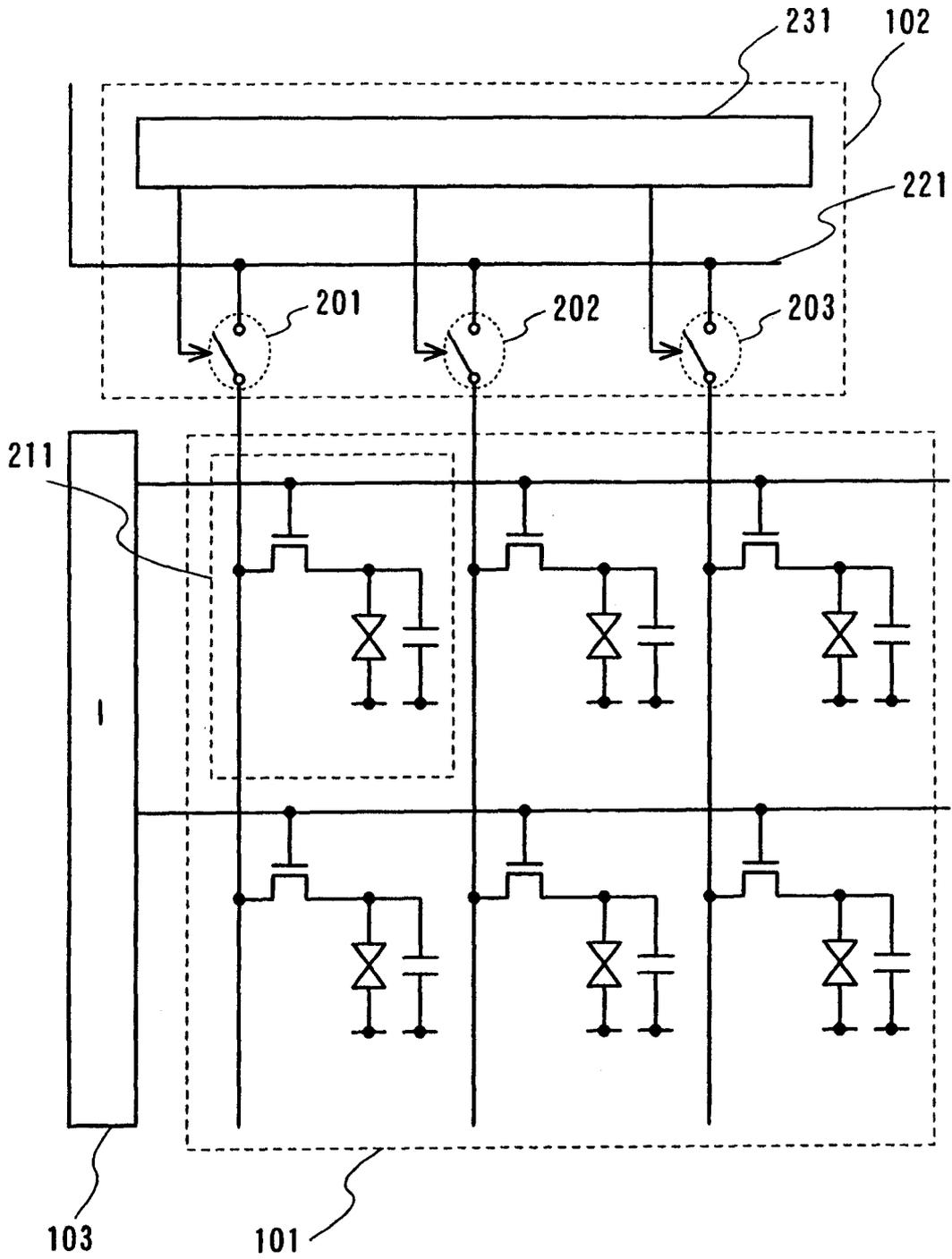


图 2

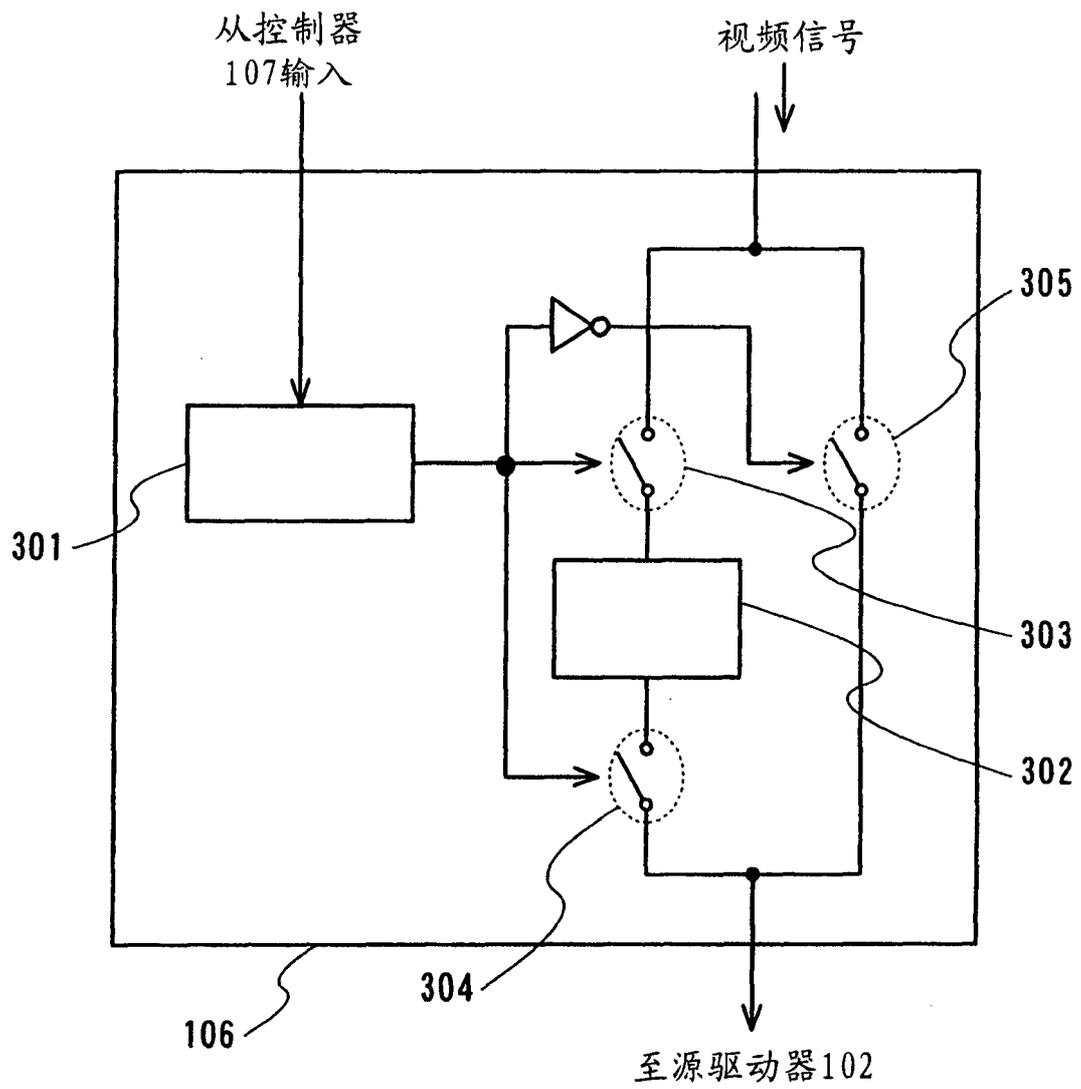


图 3

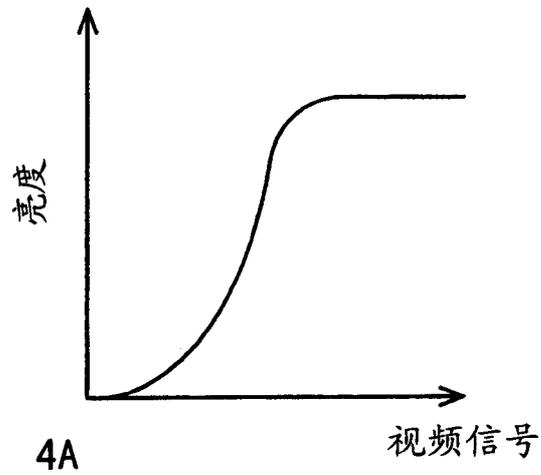


图 4A

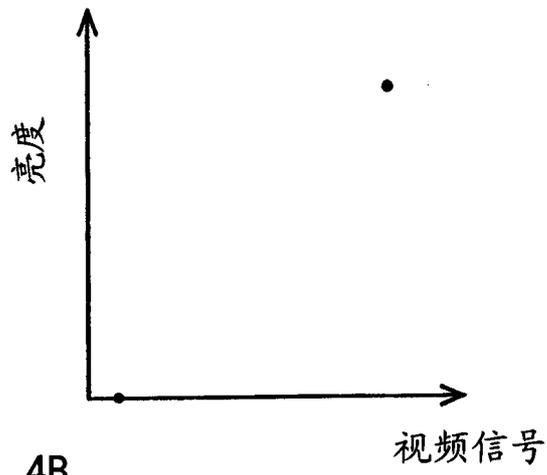


图 4B

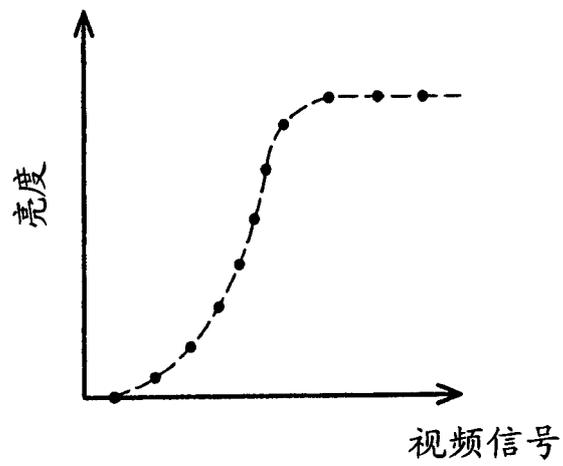


图 4C

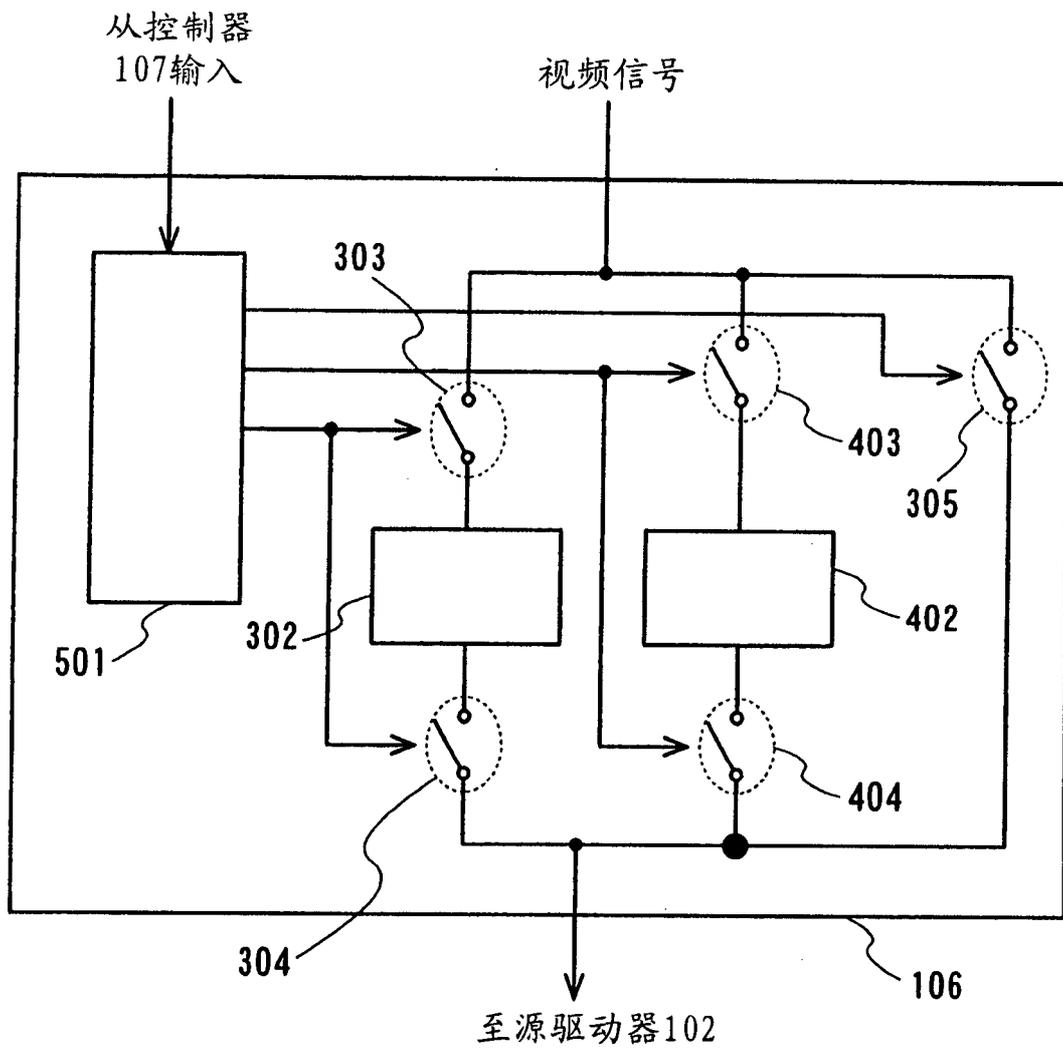


图 5

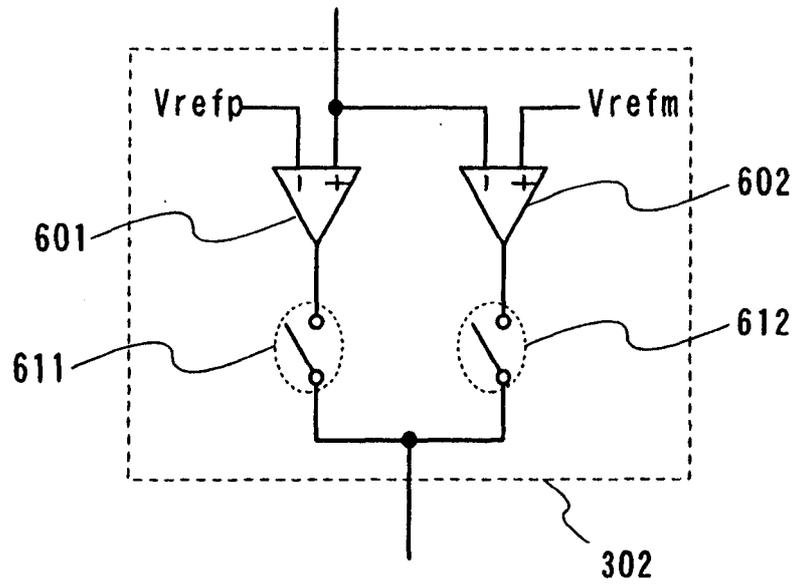


图 6A

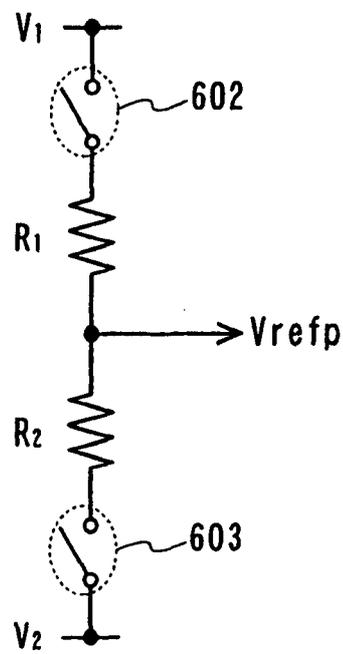


图 6B

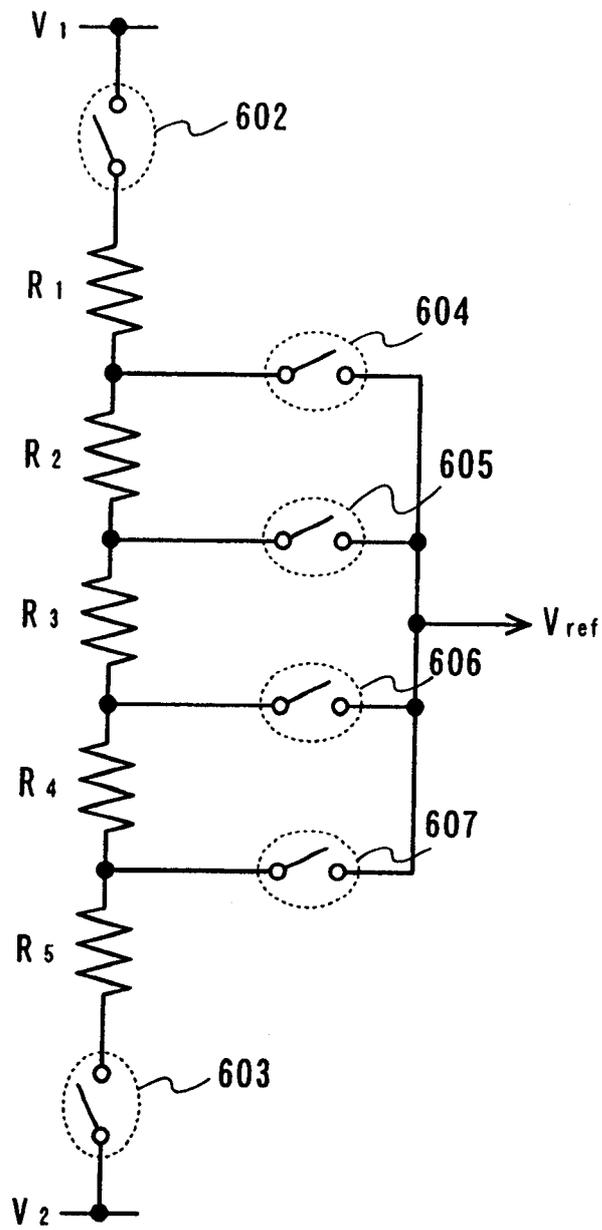


图 7

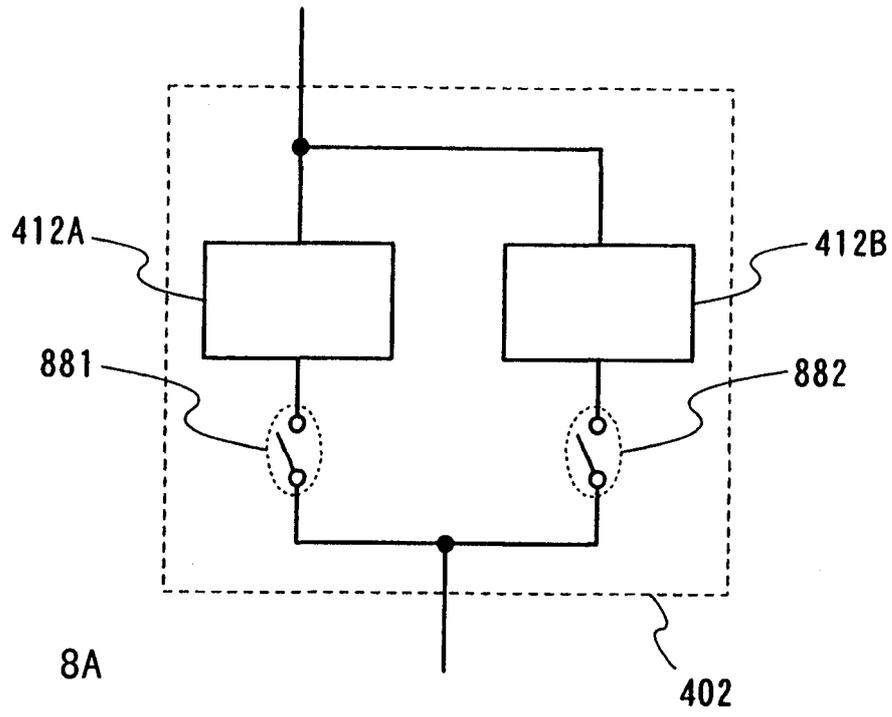


图 8A

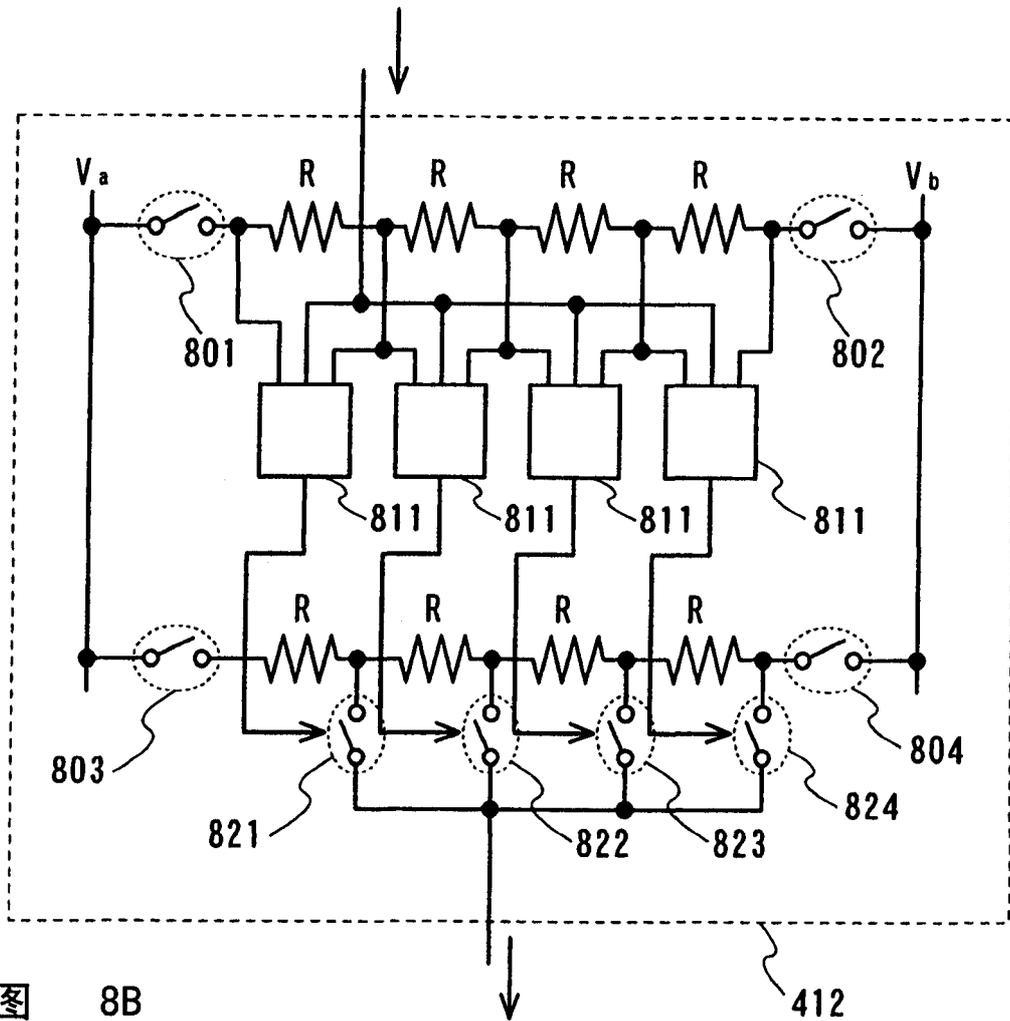


图 8B

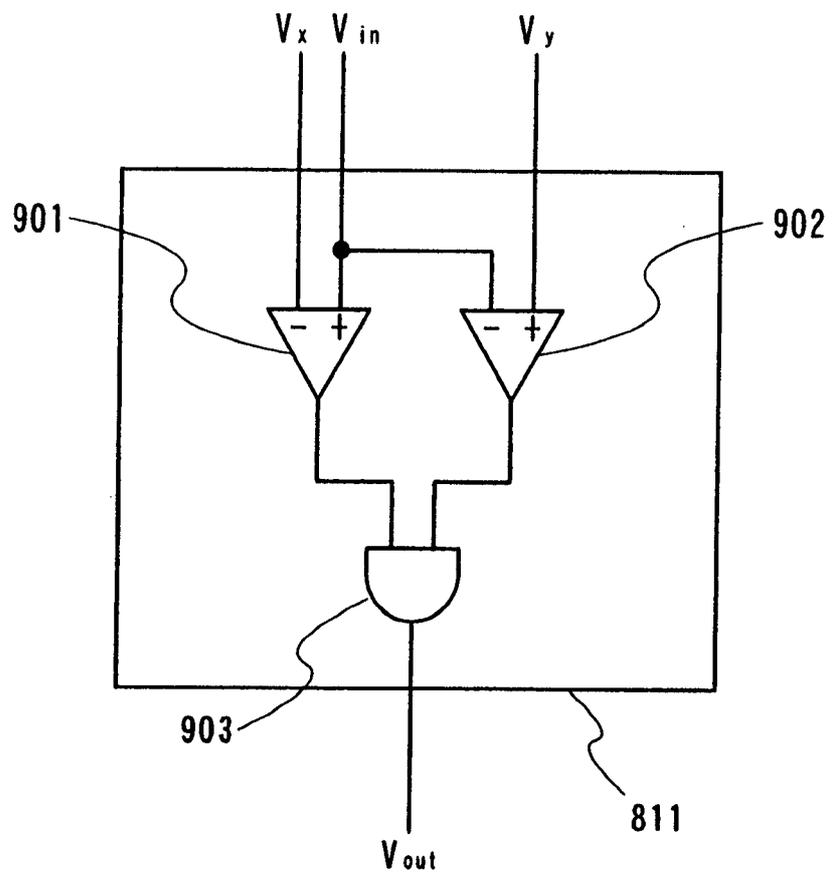


图 9

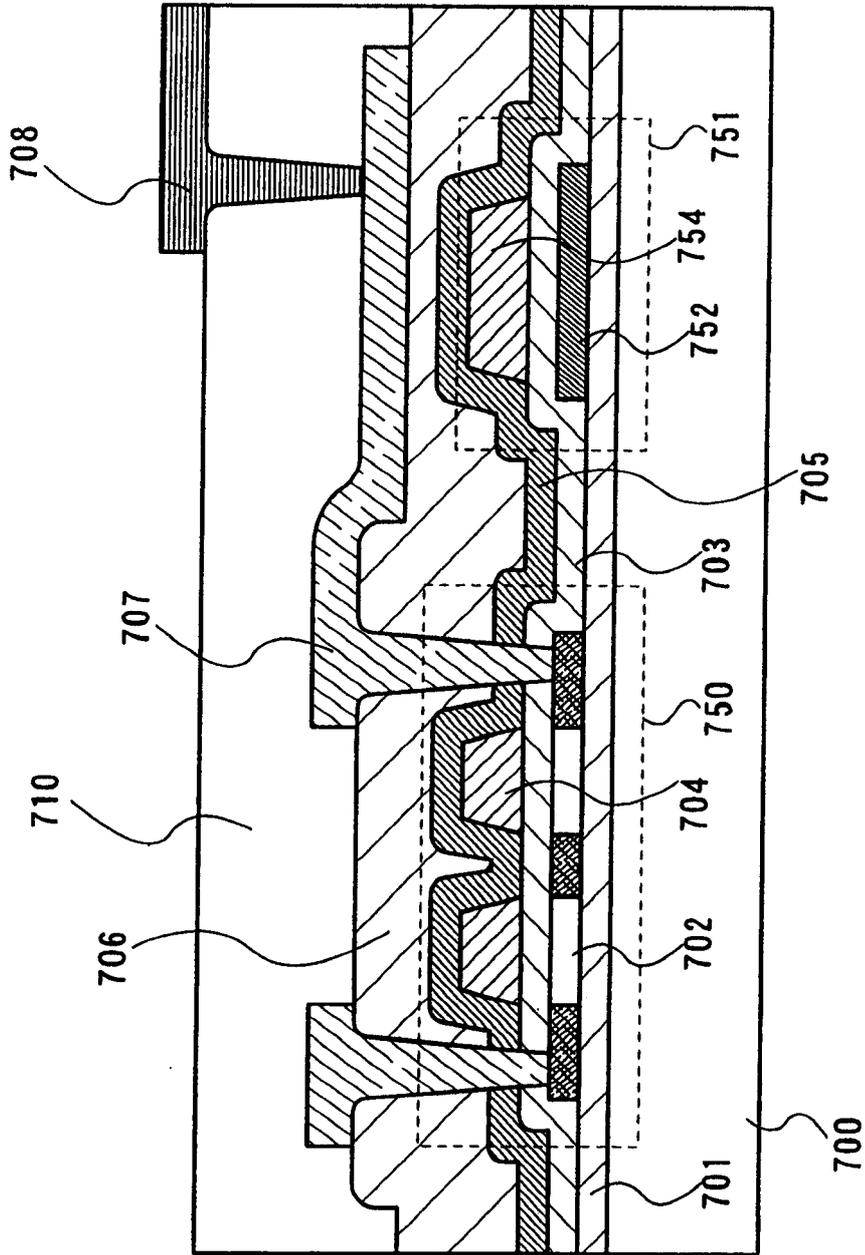


图 10

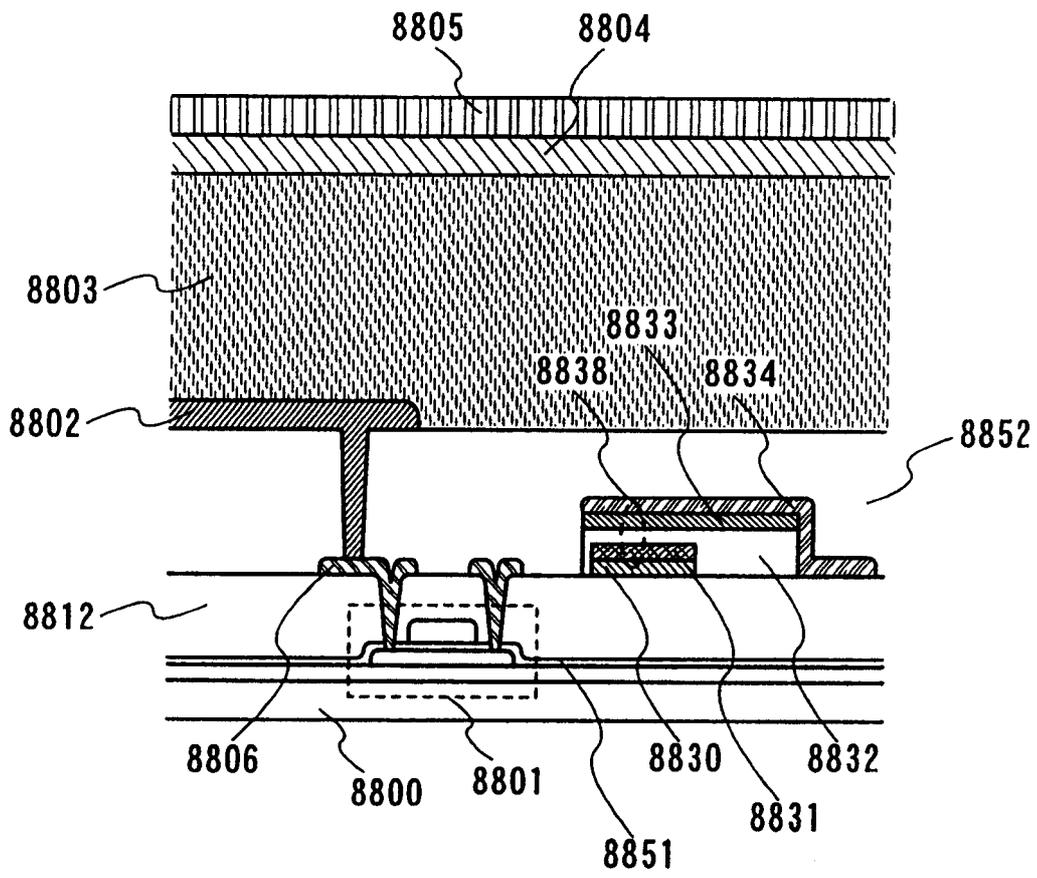


图 11

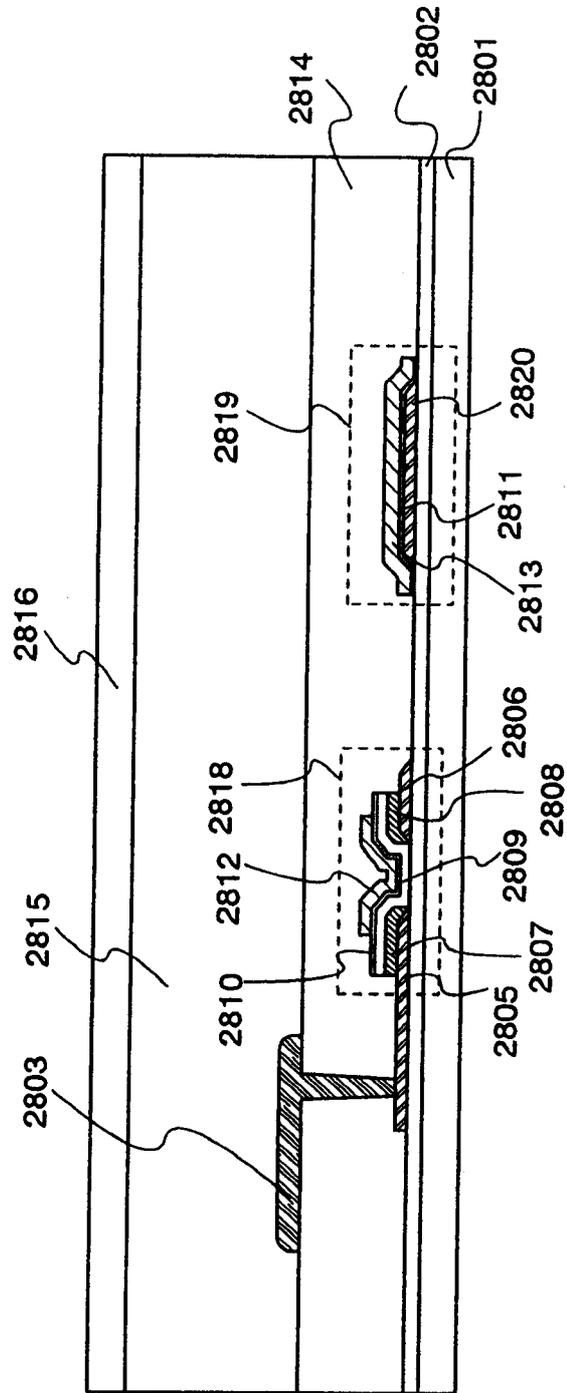


图 12

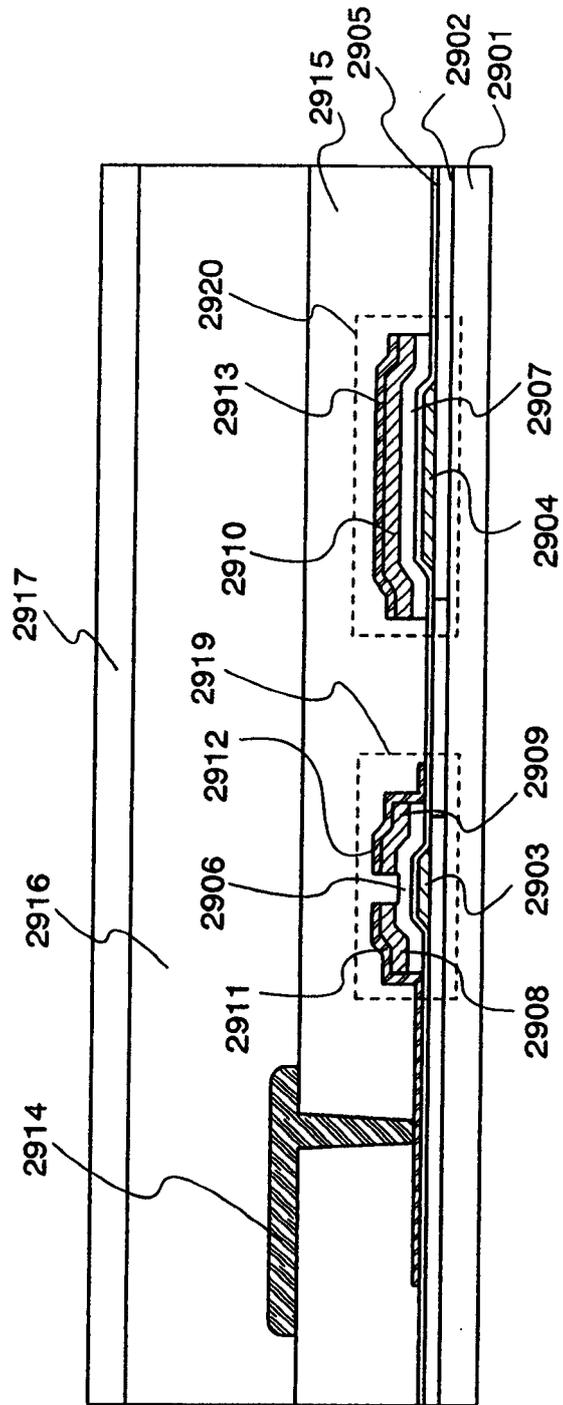
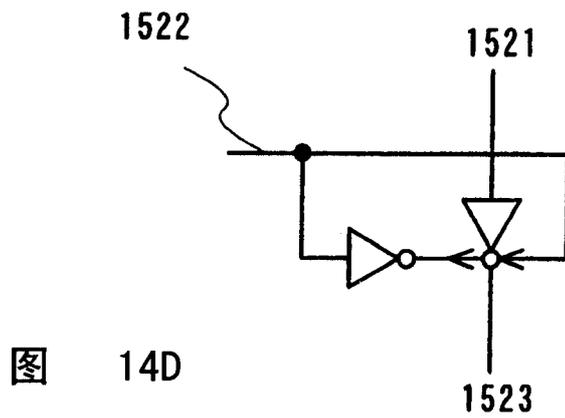
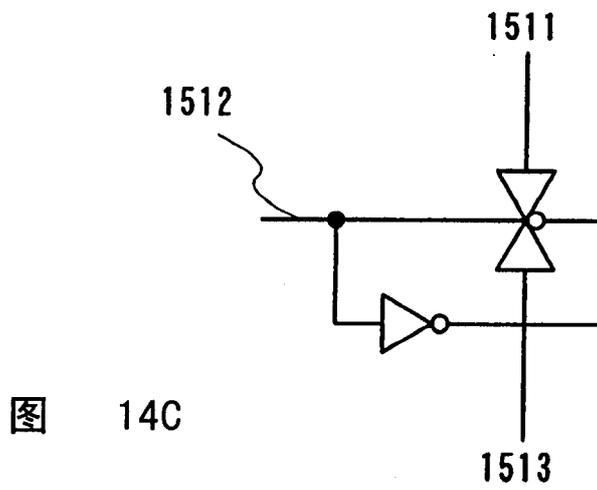
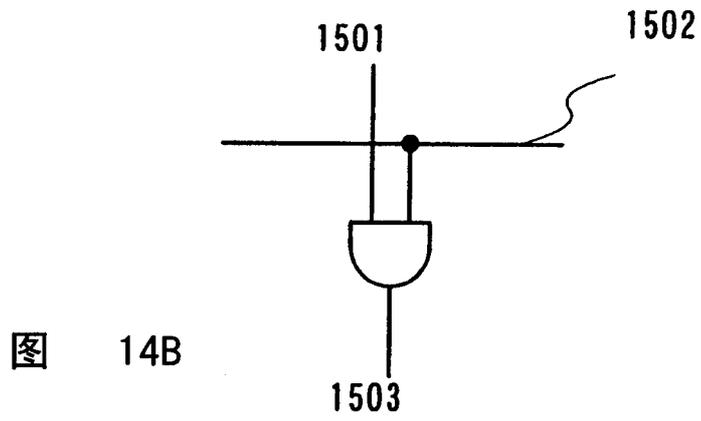
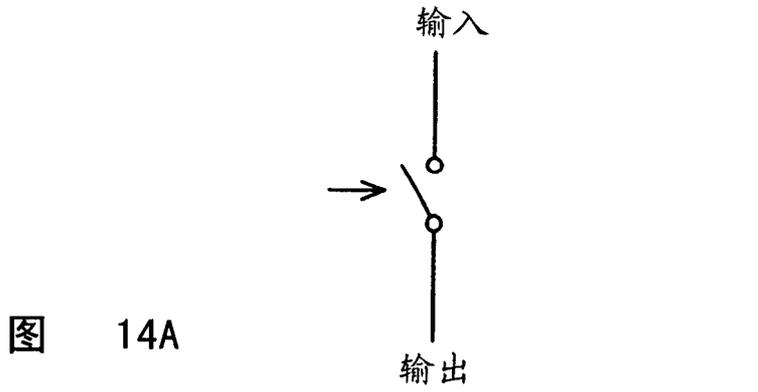


图 13



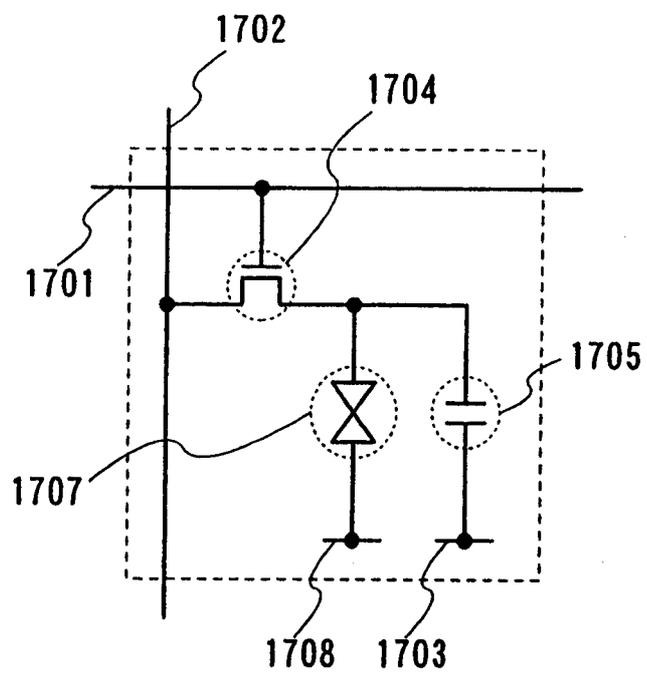


图 15

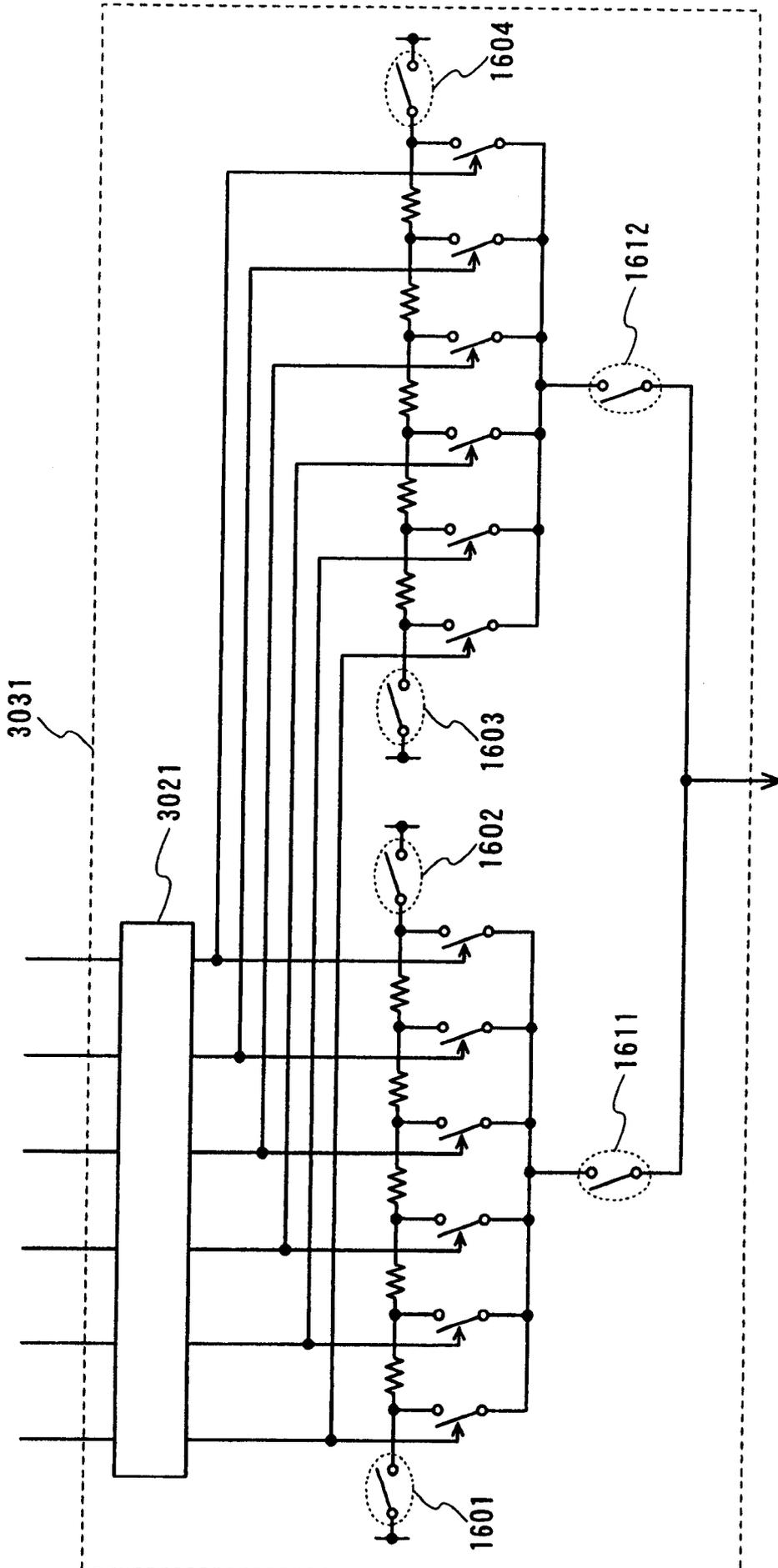


图 16

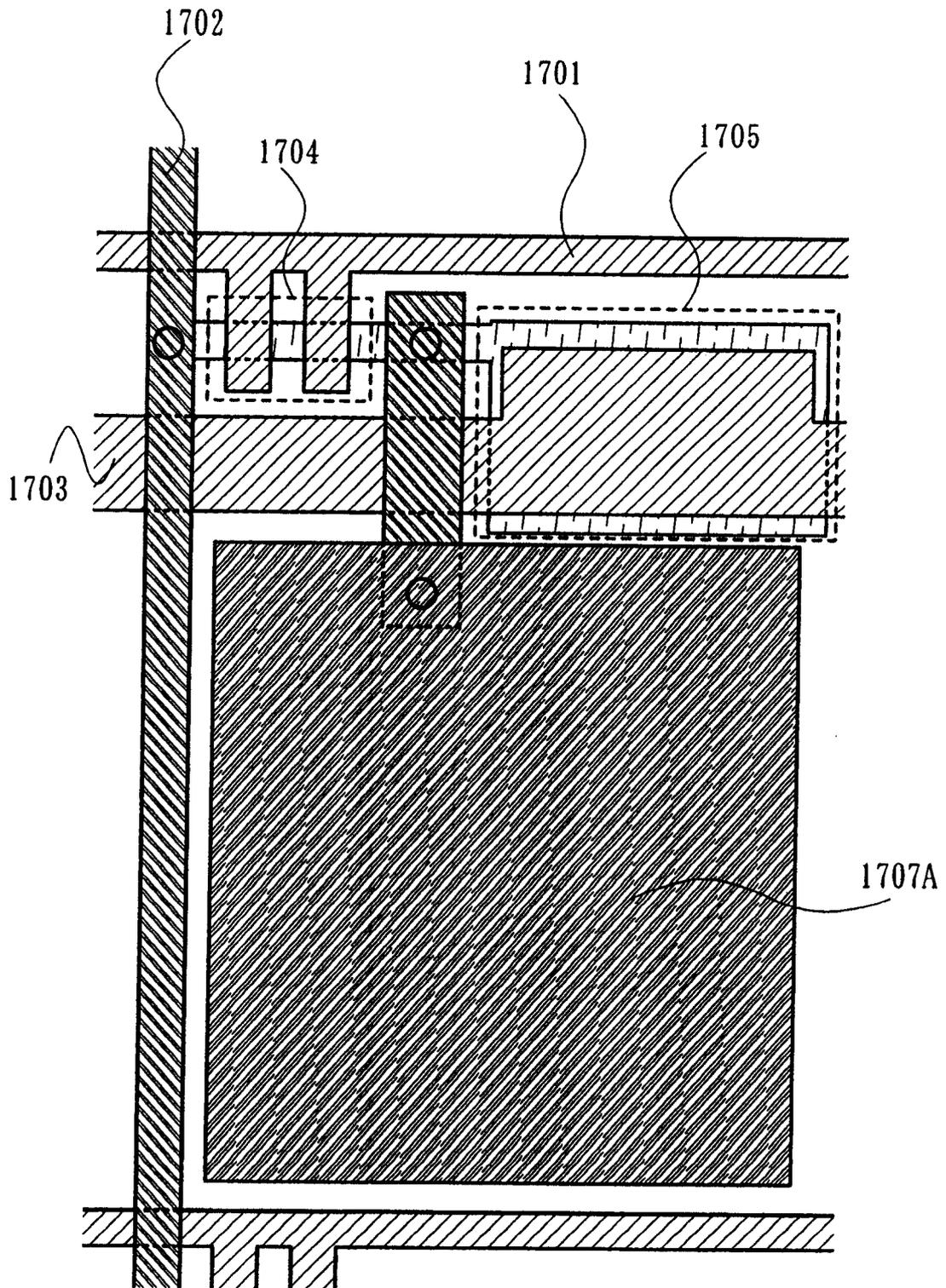
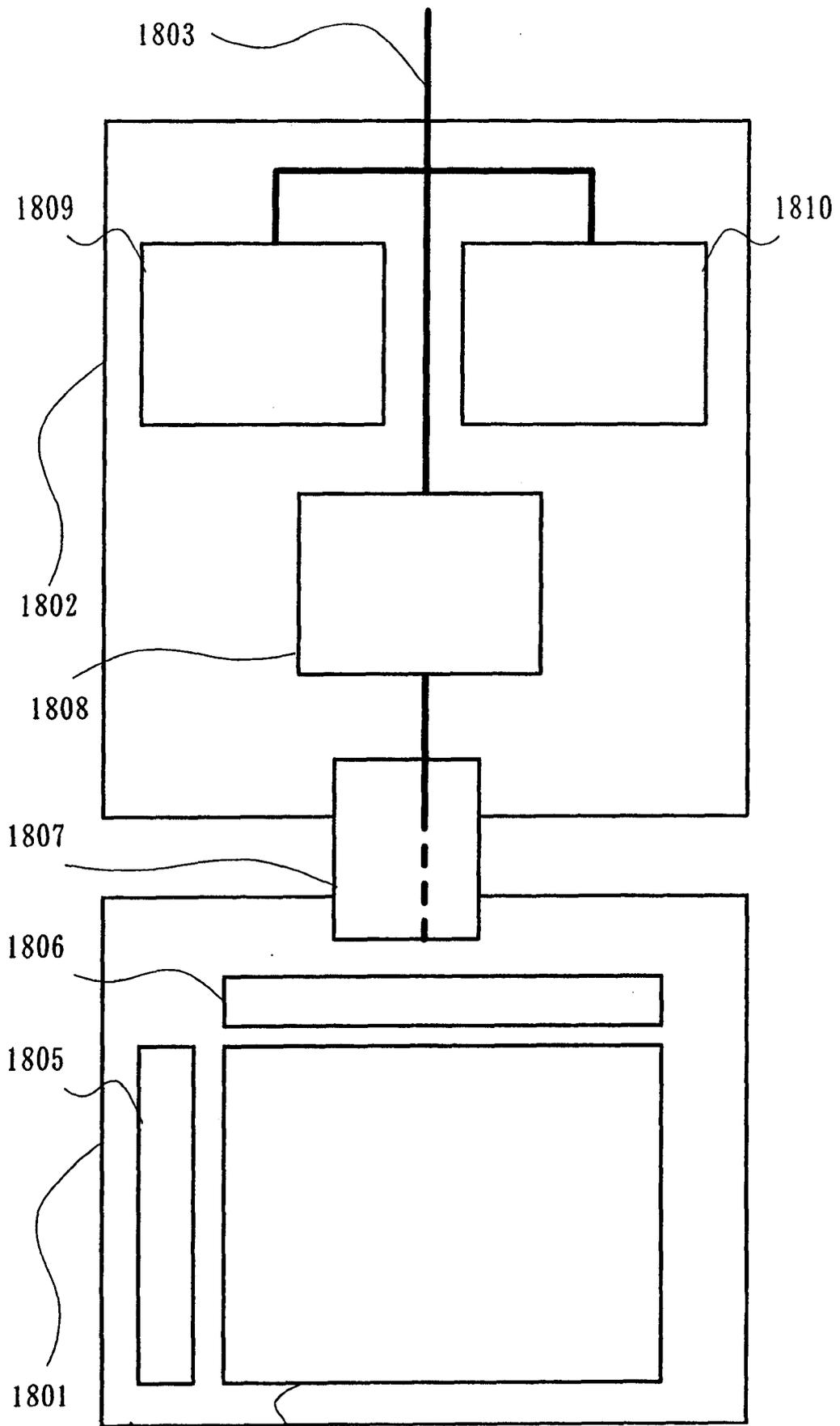


图 17



1804 图 18

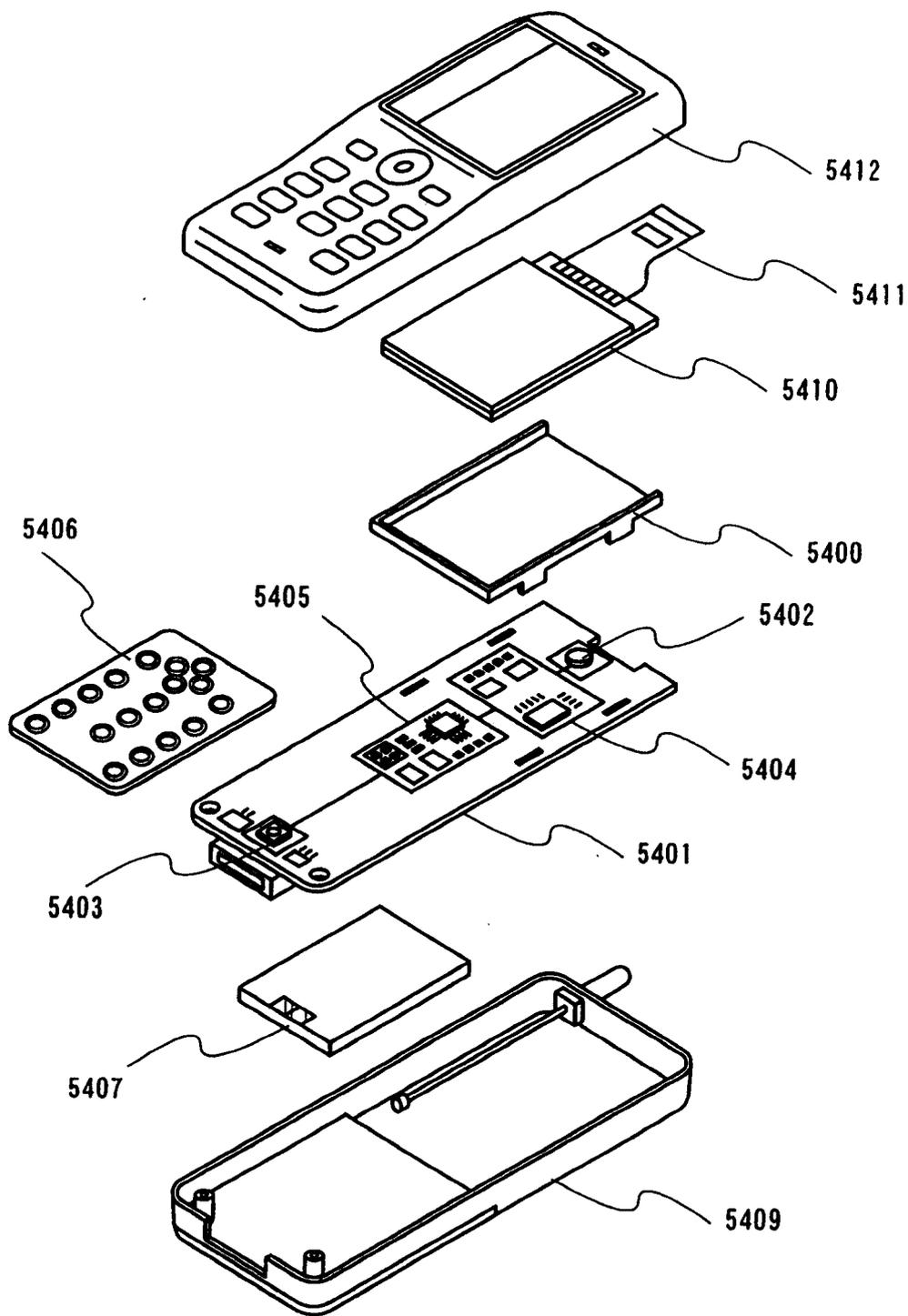


图 19

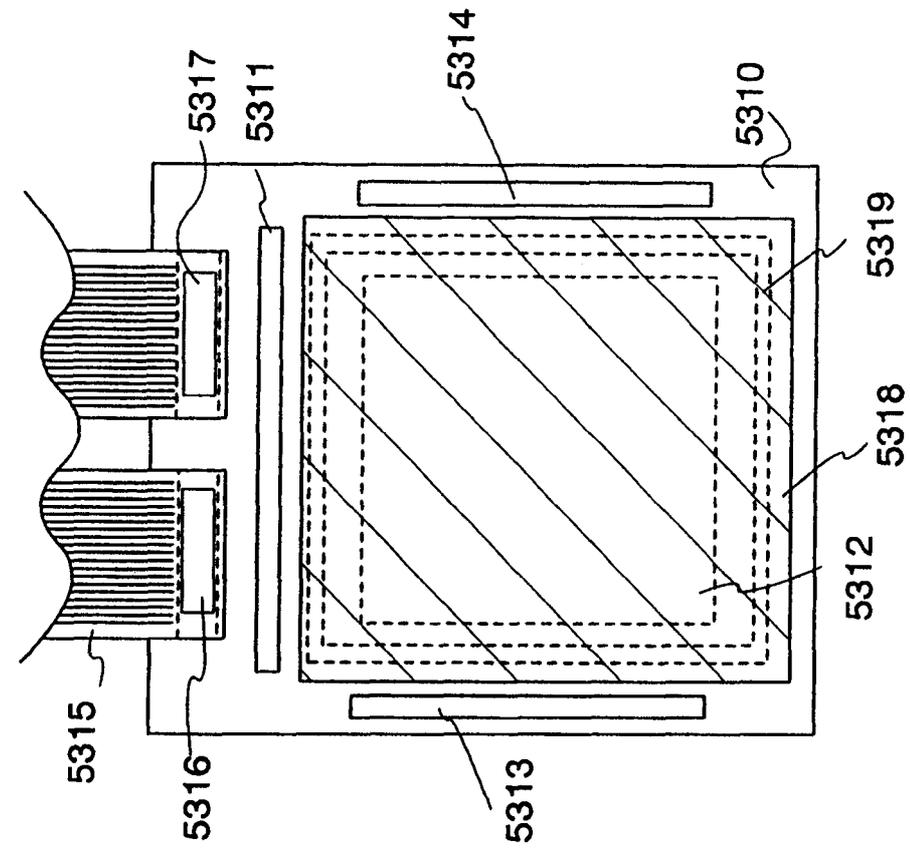


图 20B

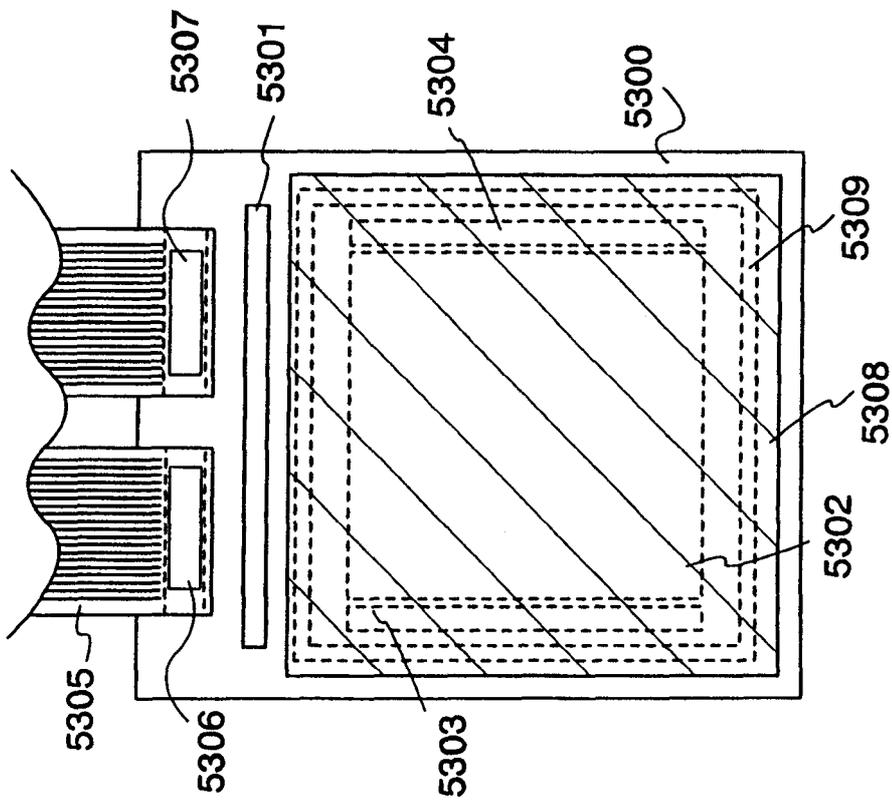


图 20A

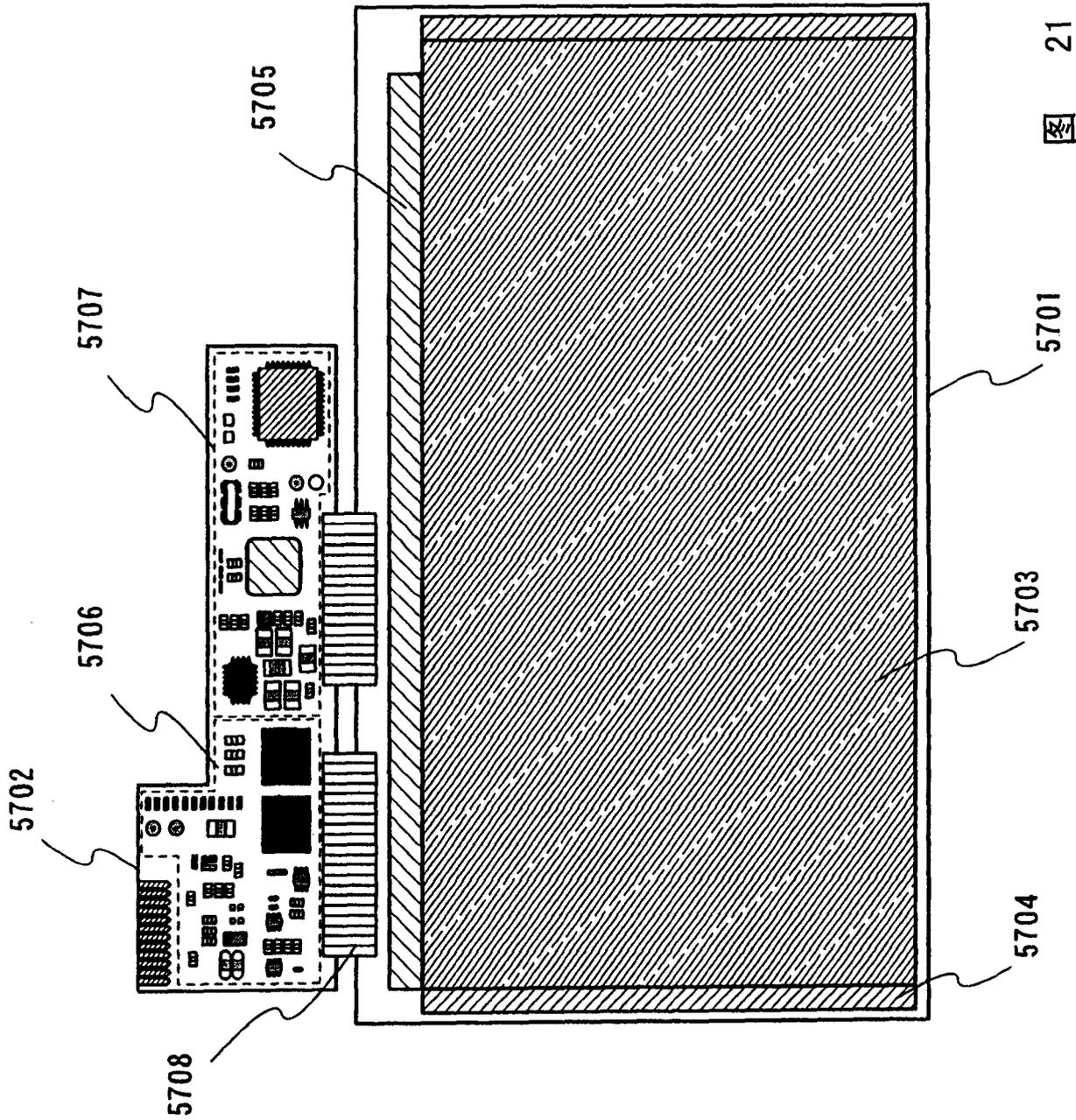
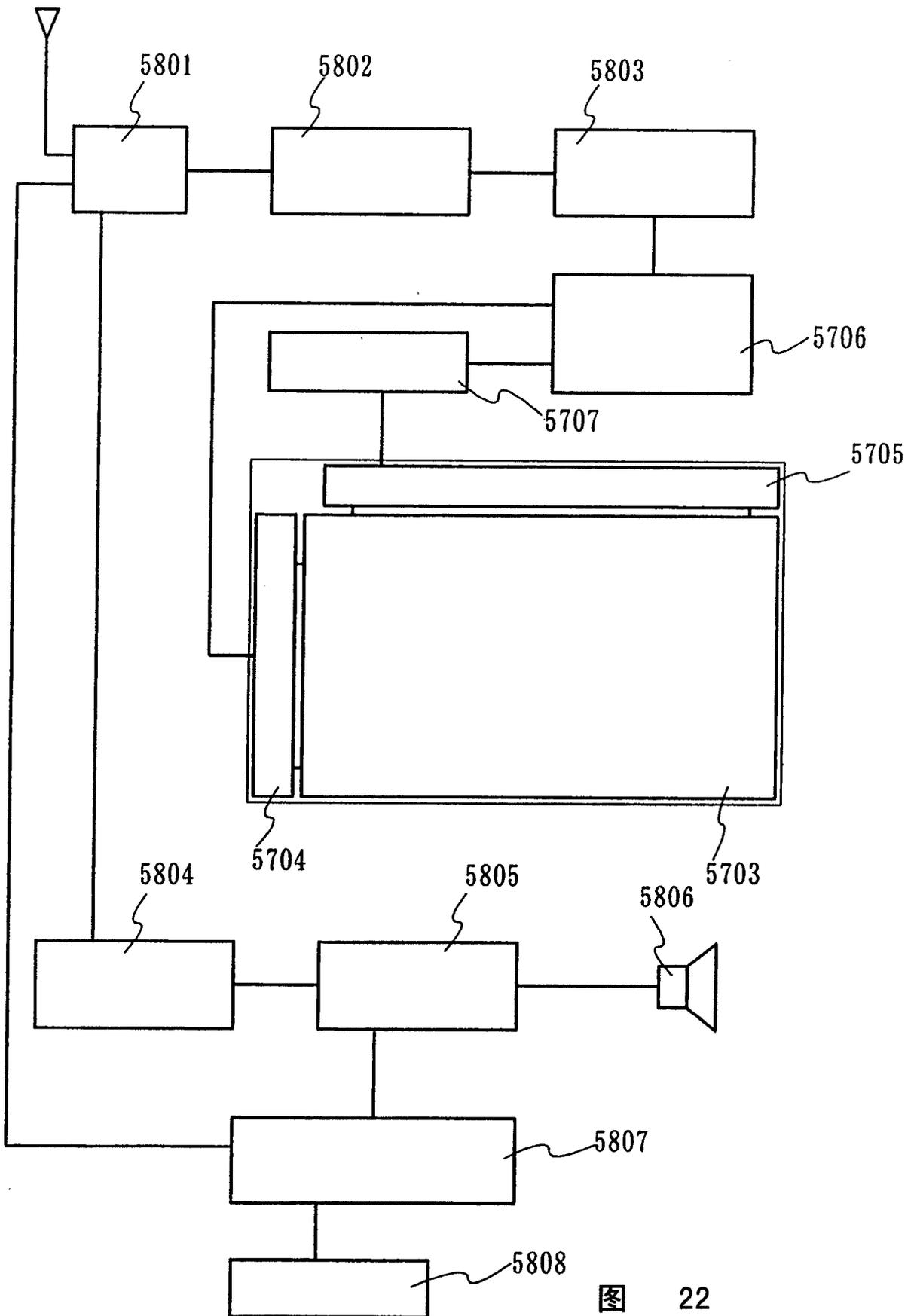


图 21



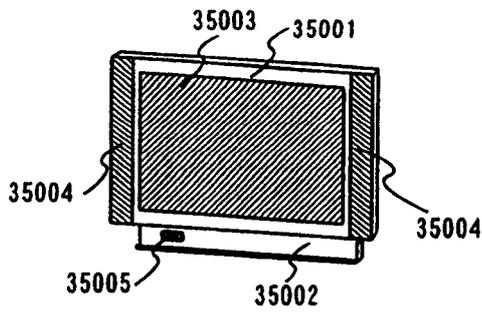


图 23A

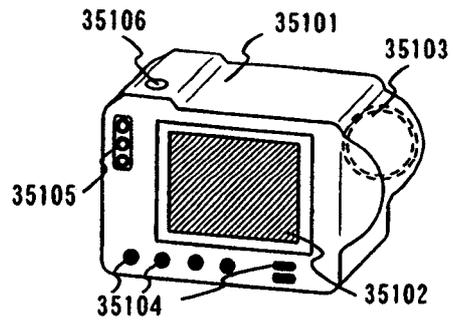


图 23B

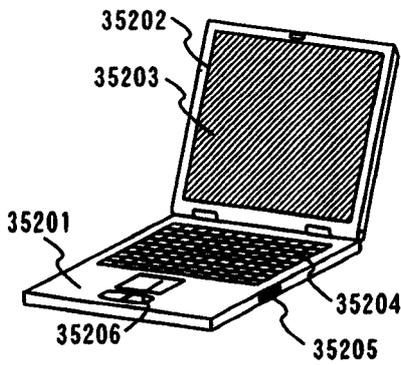


图 23C

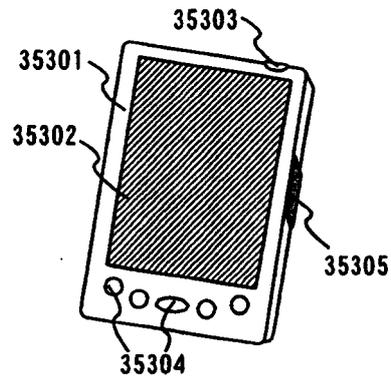


图 23D

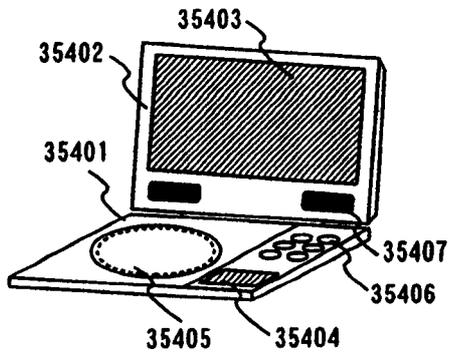


图 23E

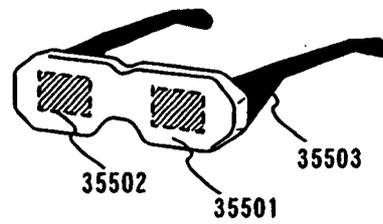


图 23F

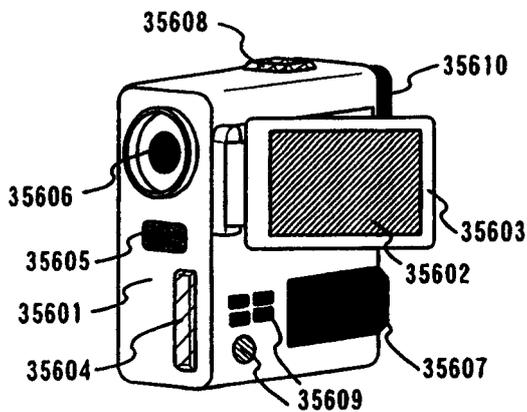


图 23G

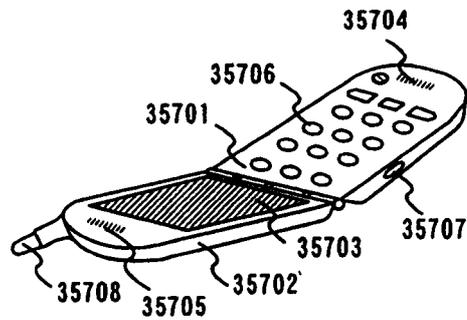


图 23H

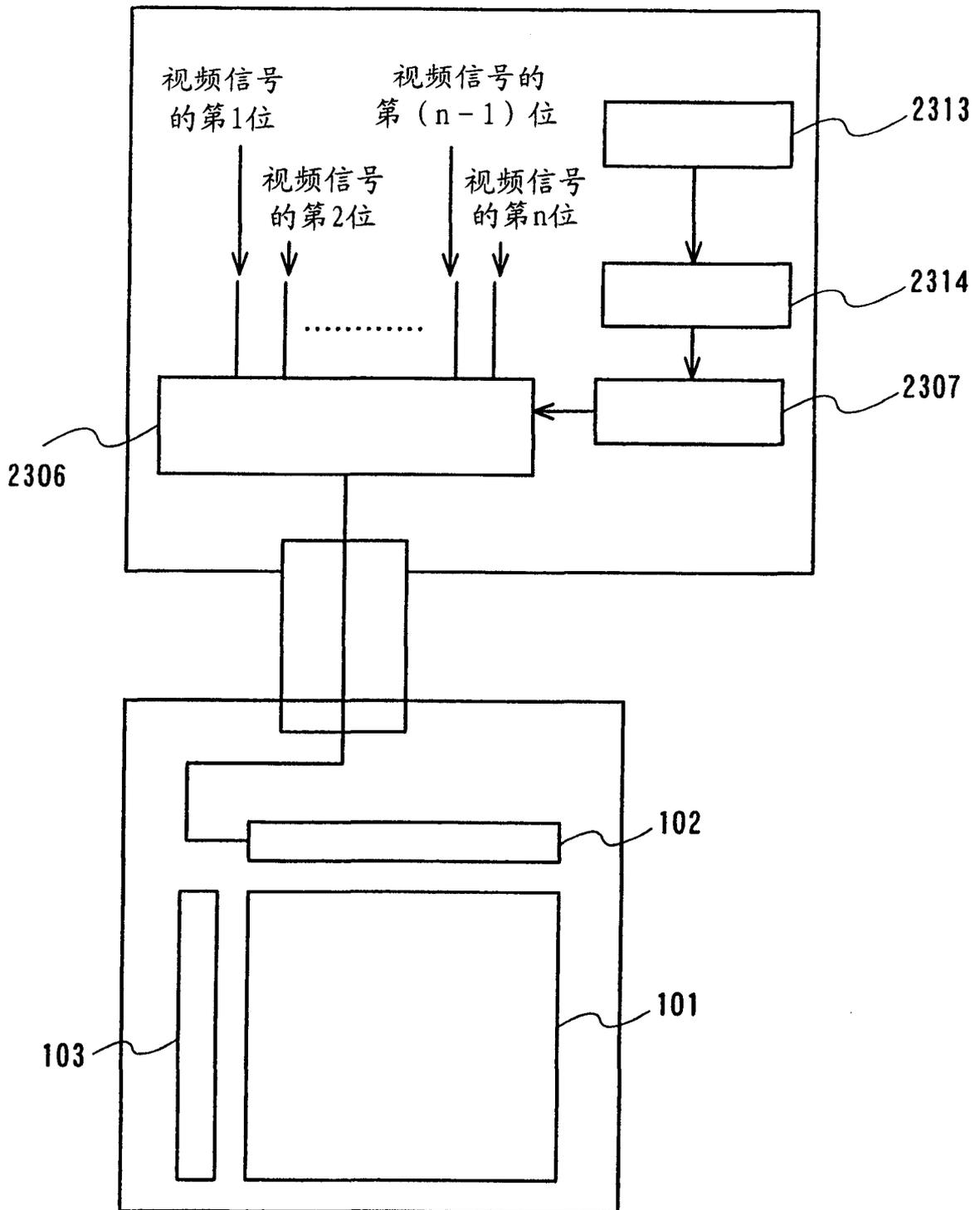


图 24

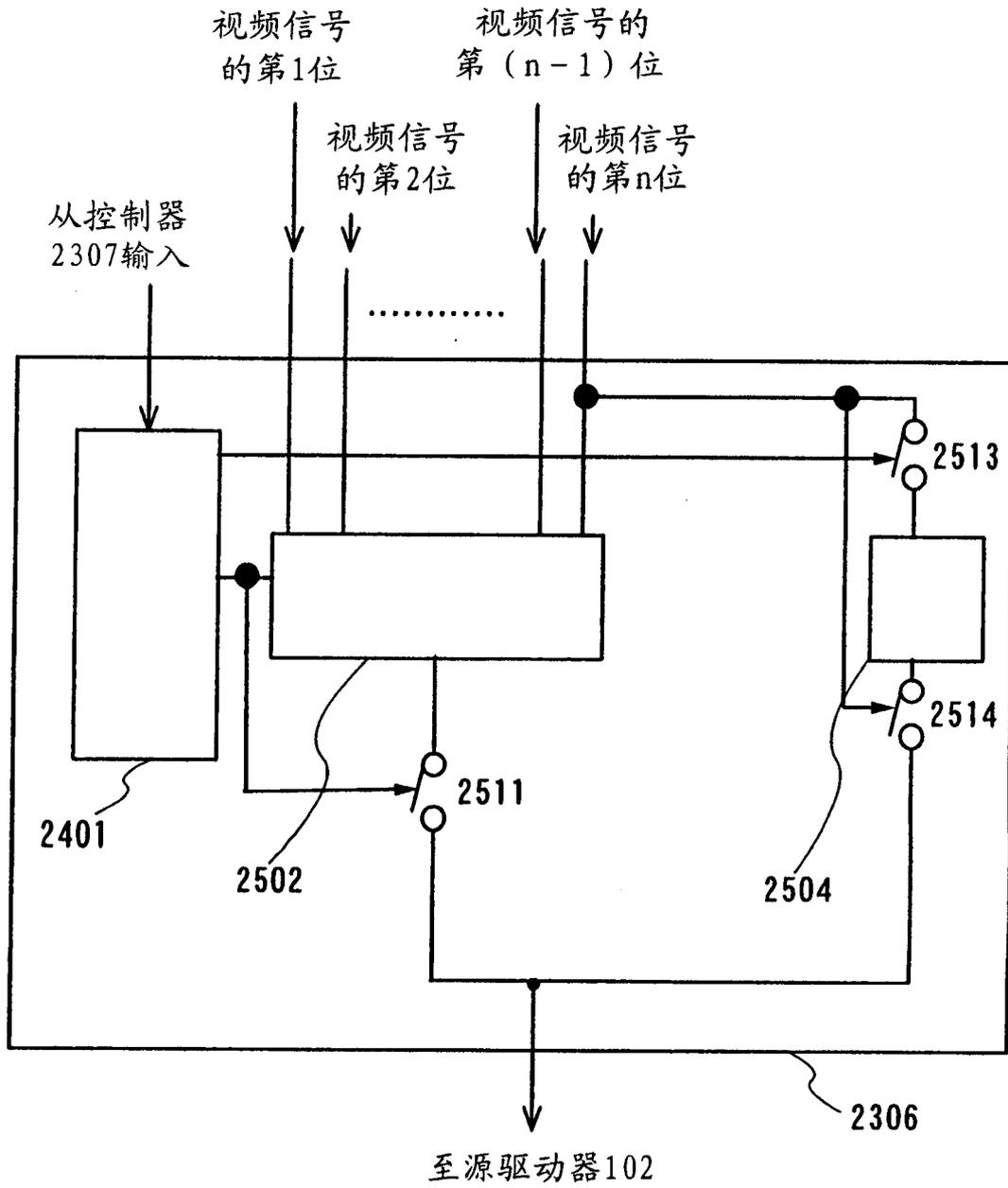


图 25

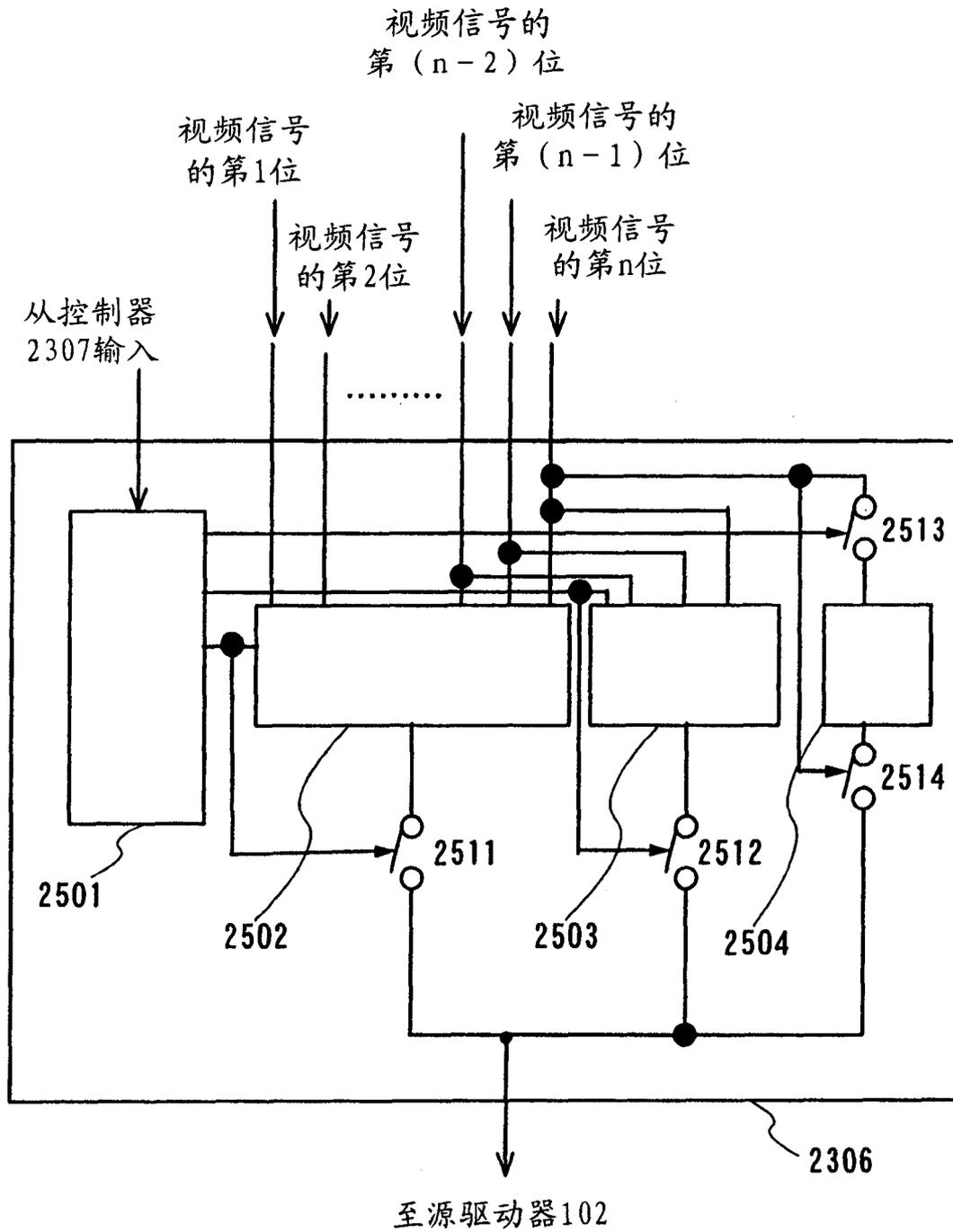


图 26

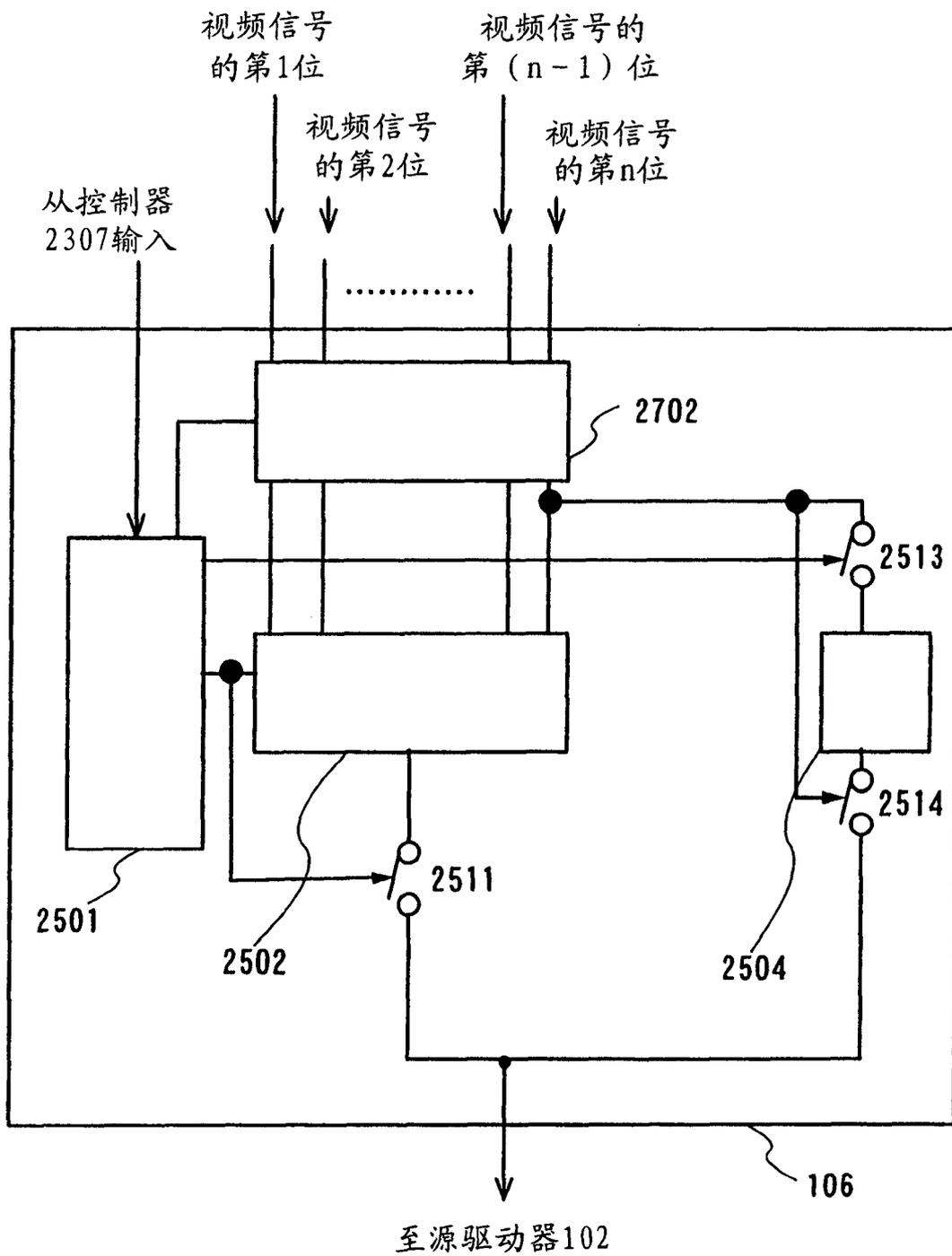


图 27

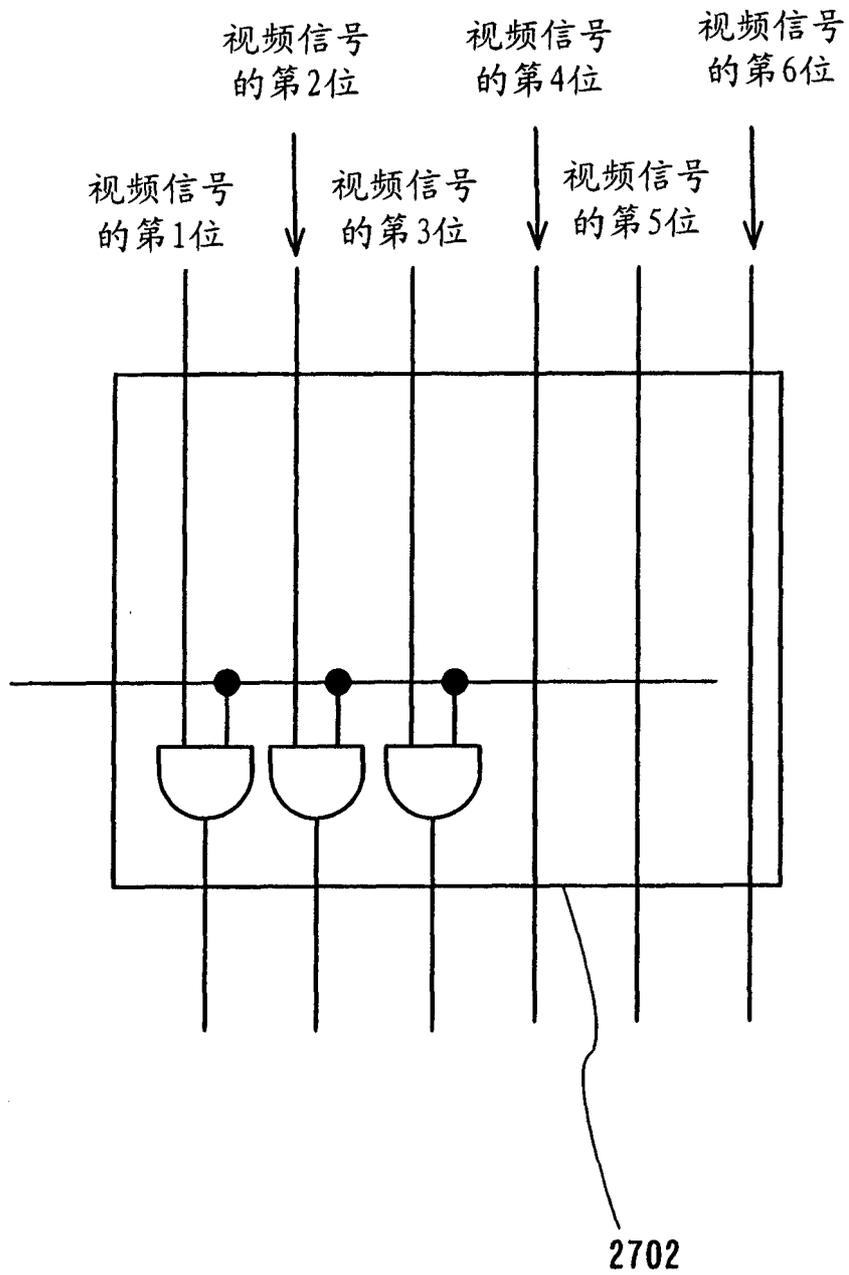


图 28

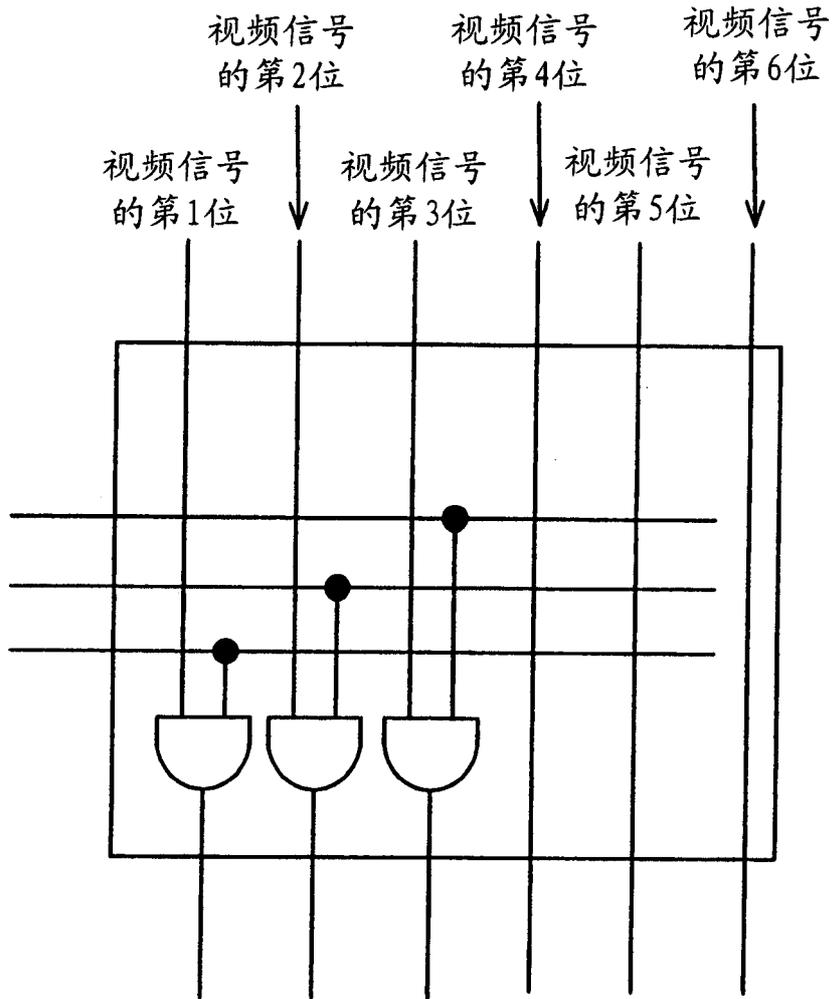


图 29

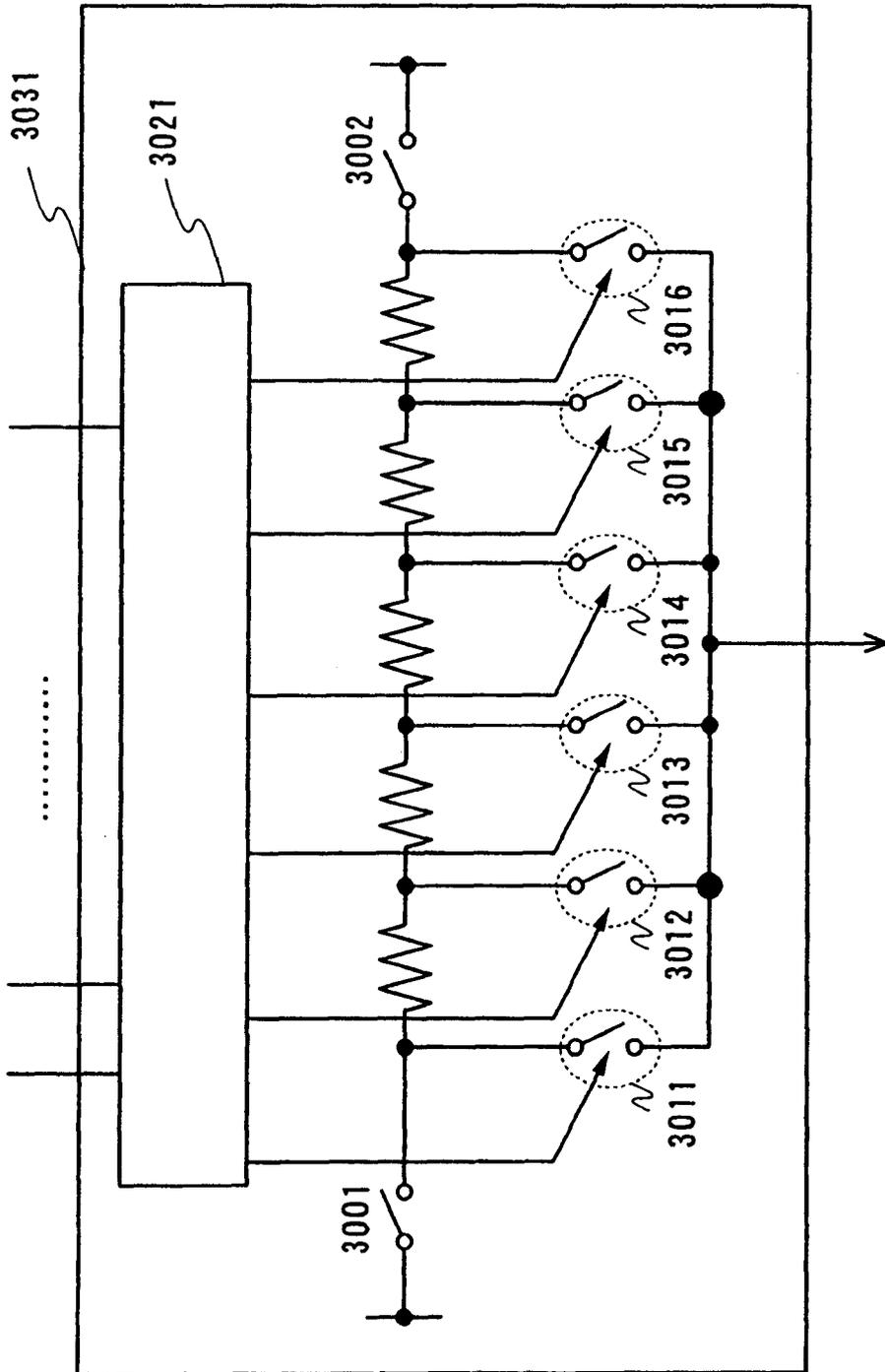


图 30

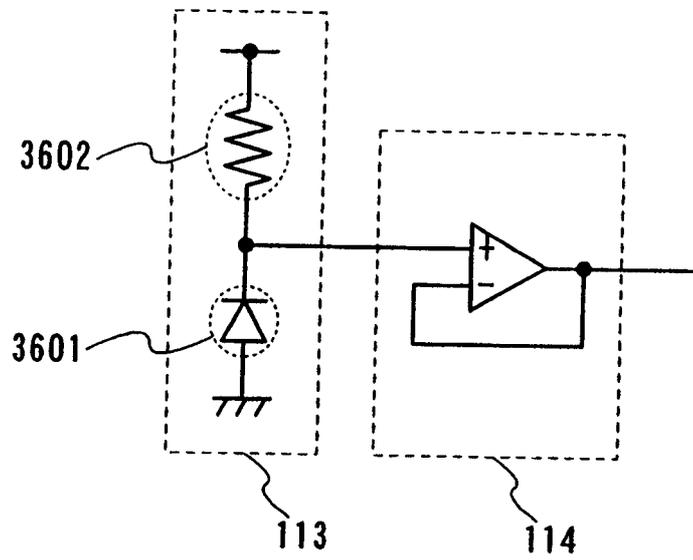


图 31

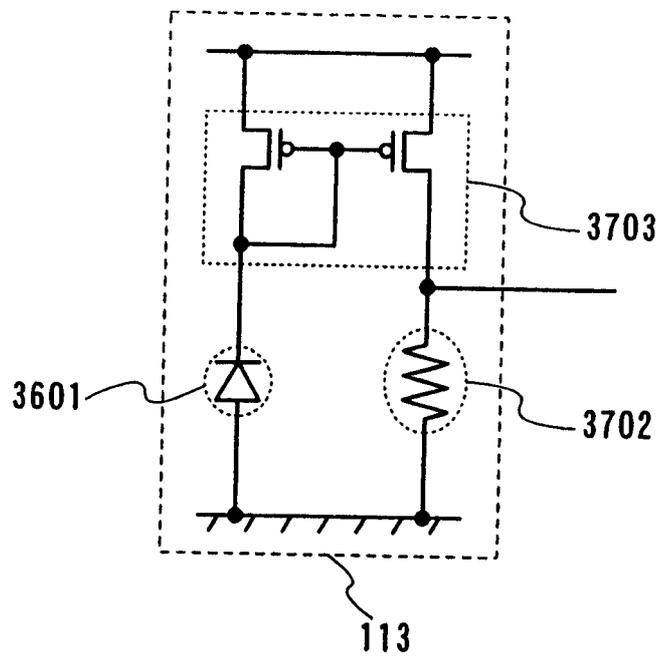


图 32

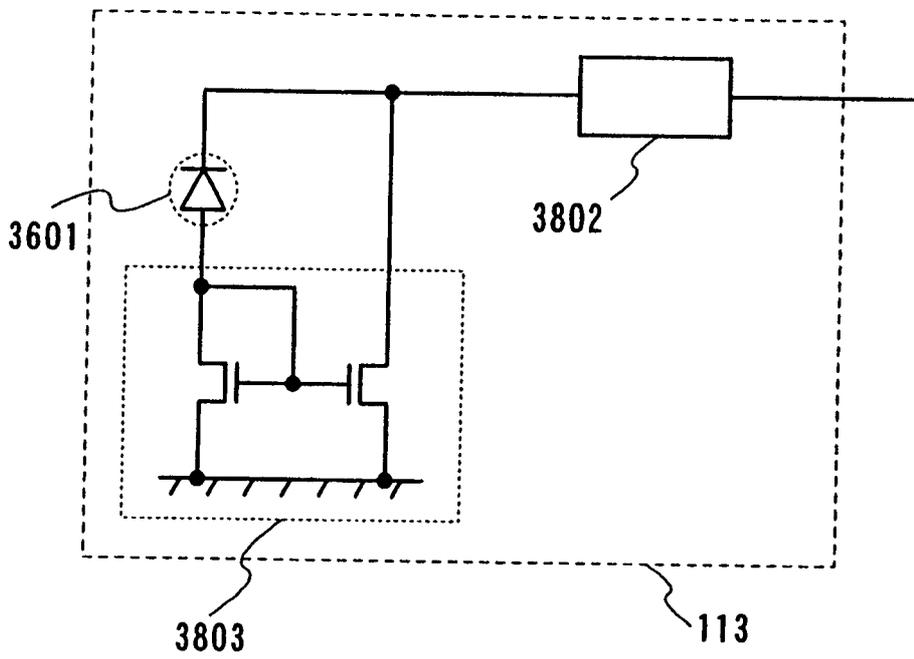


图 33

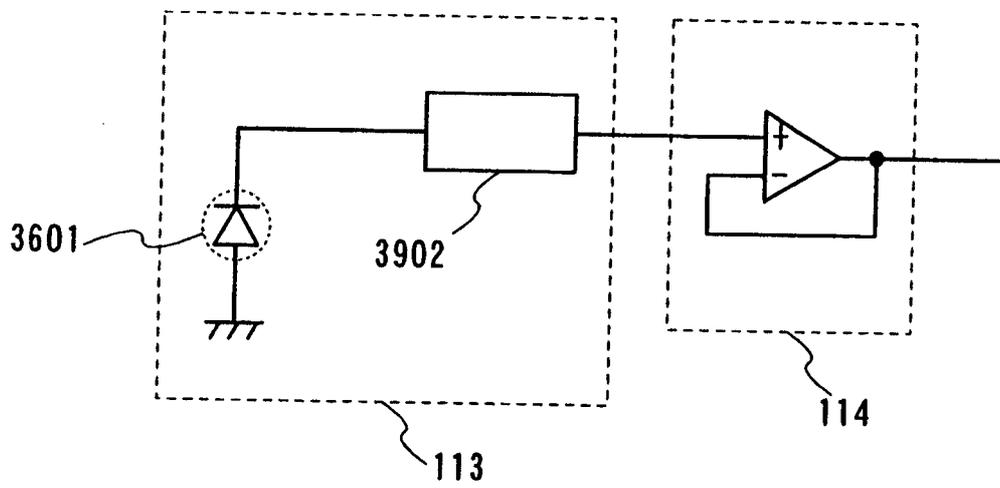


图 34

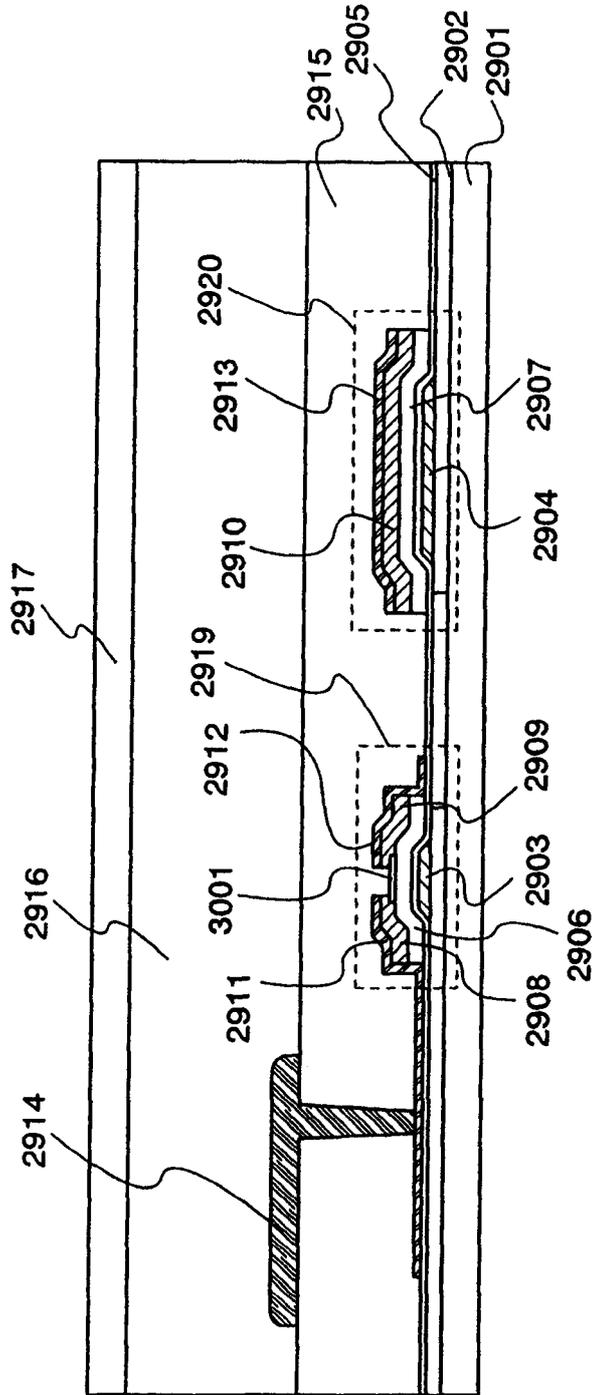


图 35

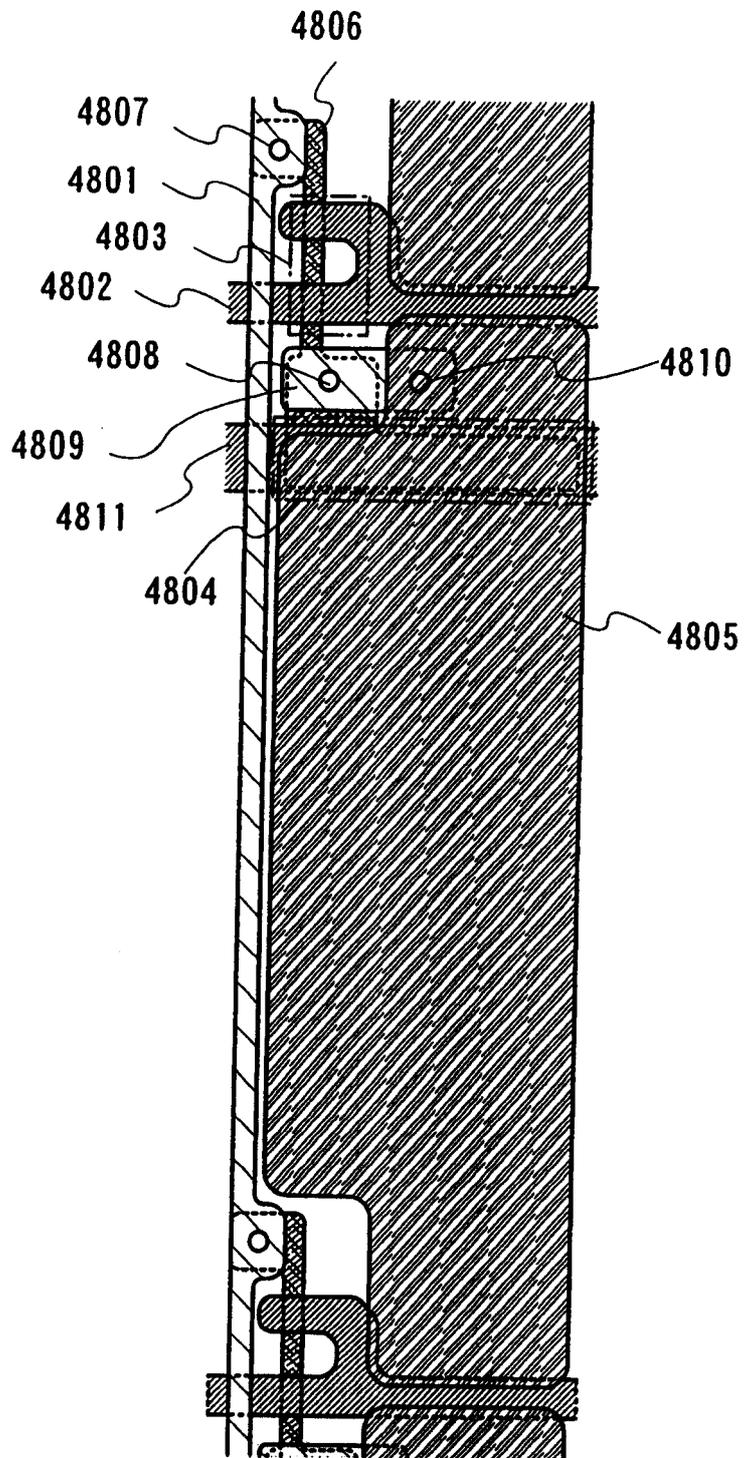


图 36

专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	CN1870124A	公开(公告)日	2006-11-29
申请号	CN200610099638.0	申请日	2006-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	山崎舜平 小山润 棚田好文 纳光明 木村肇 福本良太 柳井宏美		
发明人	山崎舜平 小山润 棚田好文 纳光明 木村肇 福本良太 柳井宏美		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G3/20 G09G2310/0294 G09G2320/0271 G09G2340/0428 G09G2360/144 G09G2370/08		
代理人(译)	王庆海 王勇		
优先权	2005148832 2005-05-20 JP		
其他公开文献	CN1870124B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示装置根据外部光强度，通过改变灰度级的数量实施显示，且根据要显示在显示器上的内容切换显示模式。根据外部光强度，通过控制显示模式—特定视频信号发生电路，输入的视频信号以模拟值输出，以二进制数字值输出，或以多数数字值输出。因而，像素的显示灰度适时发生变化。因此，可显示清晰的图像。例如，在从黑暗空间或者室内的荧光灯下到室外阳光下的广泛范围中，可获得能确保清晰度的显示装置。

