

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610121558.0

[51] Int. Cl.

H01L 23/485 (2006.01)

H01L 23/488 (2006.01)

H01L 23/498 (2006.01)

H01L 23/48 (2006.01)

H01L 21/60 (2006.01)

[43] 公开日 2007年2月28日

[11] 公开号 CN 1921095A

[22] 申请日 2006.8.22

[21] 申请号 200610121558.0

[30] 优先权

[32] 2005.8.24 [33] KR [31] 77657/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 赵源九 姜镐民

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波

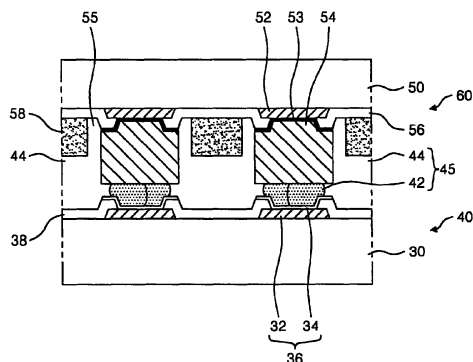
权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 17 页

[54] 发明名称

半导体芯片、显示屏板及其制造方法

[57] 摘要

一种半导体芯片及其制造方法，所述半导体芯片包括多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块和设置在所述驱动电路上的有机绝缘层。所述有机绝缘层自所述半导体基板的延伸小于所述多个凸块，使得所述多个凸块的下边缘比所述有机绝缘层伸出得更远。



1. 一种半导体芯片，包括：
多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块；以及
设置在所述驱动电路上的有机绝缘层，
其中，所述有机绝缘层自所述基板的延伸小于所述多个凸块，使得所述多个凸块的下边缘比所述有机绝缘层的下边缘突出得更远。
2. 根据权利要求 1 所述的半导体芯片，其中，所述有机绝缘层包括围绕所述多个凸块的各个凸块的开放孔。
3. 根据权利要求 2 所述的半导体芯片，其中，所述开放孔的截面积大于所述凸块的截面积。
4. 根据权利要求 1 所述的半导体芯片，还包括：
连接于所述驱动电路和所述凸块之间的芯片焊盘；以及
形成于所述驱动电路和所述有机绝缘层之间的保护层，所述保护层暴露所述芯片焊盘的部分。
5. 一种制造半导体芯片的方法，所述方法包括：
形成多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块；以及
在所述驱动电路上形成有机绝缘层，
其中，所述有机绝缘层自所述基板的延伸小于所述多个凸块，使得所述多个凸块比所述有机绝缘层突出得更远。
6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，形成所述有机绝缘层包括在所述有机绝缘层内形成开放孔，所述开放孔围绕所述多个凸块的各个凸块。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述开放孔的截面积大于所述凸块的截面积。
8. 根据权利要求 5 所述的方法，还包括：
形成连接于所述驱动电路和所述多个凸块之间的芯片焊盘；以及
在所述驱动电路上形成保护层，所述保护层暴露所述芯片焊盘的部分。
9. 一种通过各向异性导电膜封装有半导体芯片的显示屏板，包括：
形成于基板上的电极焊盘，其通过所述各向异性导电膜中的导电颗粒连接至形成于所述半导体芯片上的凸块；以及
形成于所述基板上的第一绝缘层，其具有隔离所述电极焊盘的开放孔。

10. 根据权利要求9所述的显示屏板, 其中, 所述第一绝缘层为有机绝缘层。

11. 根据权利要求9所述的显示屏板, 其中, 所述电极焊盘包括: 连接至形成于所述基板上的信号线的下电极焊盘; 以及通过形成于所述下电极焊盘上的第二绝缘层的接触孔而连接至所述下电极焊盘的上电极焊盘。

12. 根据权利要求9所述的显示屏板, 其中, 所述开放孔的截面积大于所述电极焊盘的截面积。

13. 根据权利要求9所述的显示屏板, 其中, 所述第一绝缘层自所述基板延伸得比所述电极焊盘远。

14. 根据权利要求13所述的显示屏板, 其中, 所述第一绝缘层延伸至比所述凸块低的高度。

15. 一种制造其内封装有半导体芯片的显示屏板的方法, 所述方法包括: 在基板上形成连接至信号线的电极焊盘; 在所述基板上形成第一绝缘层, 所述第一绝缘层包括隔离位于所述基板上的电极焊盘的开放孔; 以及

通过各向异性导电膜在所述基板上封装所述半导体芯片, 从而通过包含在所述各向异性导电膜中的导电颗粒将所述半导体芯片的凸块连接至所述电极焊盘。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 所述电极焊盘的形成包括: 形成连接至所述信号线的第一电极焊盘; 形成包括暴露所述第一电极焊盘的接触孔的第二绝缘层; 以及形成通过所述接触孔连接至所述第一电极焊盘的第二电极焊盘。

17. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 所述开放孔的截面积大于所述电极焊盘的截面积。

18. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 所述第一绝缘层自所述基板突出得比所述电极焊盘远。

19. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 所述第一绝缘层延伸至比所述凸块低的高度。

20. 根据权利要求16所述的方法, 其中, 在形成所述第一绝缘层之后形成所述第二电极焊盘。

21. 一种显示屏板, 包括:

半导体芯片, 包括:

多个连接至集成在第一基板上的驱动电路的凸块; 以及
设置在所述驱动电路上的第一绝缘层,

其中, 所述第一绝缘层自所述第一基板的延伸小于所述多个凸块;
第二基板, 其包括连接至形成于所述第二基板上的信号线的电极焊盘;
以及

各向异性导电膜, 其将所述半导体芯片附着到所述第二基板上, 并且包括将所述半导体芯片的凸块连接至所述电极焊盘的导电颗粒。

22. 根据权利要求 21 所述的显示屏板, 还包括形成于所述第二基板上的第二绝缘层, 所述第二绝缘层包括隔离所述电极焊盘的开放孔。

23. 根据权利要求 22 所述的显示屏板, 其中, 所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为有机绝缘层。

24. 根据权利要求 21 所述的显示屏板, 其中, 所述电极焊盘包括:
连接至形成于所述第二基板上的所述信号线的下电极焊盘; 以及
通过形成于所述下电极焊盘上的第三绝缘层的接触孔连接至所述下电极焊盘的上电极焊盘。

25. 根据权利要求 22 所述的显示屏板, 其中, 形成于所述第二绝缘层上的所述开放孔的截面积大于所述电极焊盘的截面积。

26. 根据权利要求 22 所述的显示屏板, 其中, 所述第二绝缘层自所述第二基板延伸得比所述电极焊盘远。

27. 根据权利要求 22 所述的显示屏板, 其中, 当在所述第二基板上封装所述半导体芯片时, 所述第一和第二绝缘层以预定间隔相互隔开。

28. 一种制造显示屏板的方法, 所述方法包括:

提供半导体芯片, 制造所述半导体芯片的方法包括:

形成多个连接至集成在第一基板上的驱动电路的凸块; 以及
在所述驱动电路上形成第一绝缘层,

其中, 所述第一绝缘层自所述第一基板的延伸小于所述多个凸块;
提供包括暴露的电极焊盘的所述显示屏板; 以及
通过包括导电颗粒的各向异性导电膜封装所述半导体芯片和所述显示屏板。

29. 根据权利要求 28 所述的方法, 其中, 提供所述显示屏板还包括形成第二绝缘层, 所述第二绝缘层具有位于所述第二基板上, 隔离所述电极焊盘的开放孔。

30. 根据权利要求 29 所述的方法, 其中, 形成所述电极焊盘的方法包括:

在所述第二基板上形成连接至所述信号线的下电极焊盘;
形成具有暴露所述下电极焊盘的接触孔的第三绝缘层; 以及
形成通过所述接触孔连接至所述下电极焊盘的上电极焊盘。

31. 根据权利要求 29 所述的方法, 其中, 所述开放孔的截面积大于所述电极焊盘的截面积。

32. 根据权利要求 29 所述的方法, 其中, 所述第二绝缘层自所述第二基板突出得比所述电极焊盘远。

33. 根据权利要求 29 所述的方法, 其中, 当在所述基板上封装所述半导体芯片时, 所述第一和第二绝缘层以预定距离彼此隔开。

34. 一种半导体芯片, 包括:

多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块; 以及
有机绝缘层, 其形成厚度小于所述多个凸块, 所述有机绝缘层形成于凸块对之间。

35. 一种制造半导体芯片的方法, 所述方法包括:

形成多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块; 以及
形成厚度小于所述多个凸块的有机绝缘层, 所述有机绝缘层形成于凸块对之间。

36. 一种显示屏板, 包括:

半导体芯片, 其包括多个连接至集成在第一基板上的驱动电路的凸块和所形成的厚度小于所述多个凸块的第一绝缘层, 所述第一绝缘层形成于凸块对之间;

第二基板, 其包括连接至形成于其上的信号线的电极焊盘; 以及
各向异性导电膜, 其将所述半导体芯片附着到所述第二基板上, 并且包括将所述半导体芯片的凸块连接至所述电极焊盘的导电颗粒。

37. 根据权利要求 36 所述的显示屏板, 还包括形成于所述第二基板上的, 具有隔离所述电极焊盘的开放孔的第二绝缘层。

38. 一种制造显示屏板的方法，所述方法包括：

提供半导体芯片，所述半导体芯片包括多个连接至集成在第一基板上的驱动电路的凸块和所形成的厚度小于所述多个凸块的第一有机绝缘层，所述第一有机绝缘层形成于凸块对之间；

提供包括暴露的电极焊盘的所述显示屏板；以及

通过包括导电颗粒的各向异性导电膜在所述显示屏板内封装所述半导体芯片。

39. 根据权利要求 38 所述的方法，其中，提供所述显示屏板还包括形成第二有机绝缘层，所述第二有机绝缘层具有隔离所述电极焊盘的开放孔。

40. 根据权利要求 38 所述的方法，其中，提供所述显示屏板还包括在电极焊盘对之间形成第二有机绝缘层。

半导体芯片、显示屏板及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种半导体芯片以及采用所述半导体芯片的显示屏板，更具体而言，涉及一种能够提高各向异性导电颗粒的剩余比的半导体芯片及其制造方法，以及采用所述半导体芯片的显示屏板及其制造方法。

背景技术

作为流行的显示装置，有如下平板显示器：采用液晶的液晶显示器（LCD）、采用惰性气体放电的等离子体显示器（PDP）和采用有机发光二极管的有机电致发光显示器（OLED）。在这些显示器当中，PDP 应用于大型电视，而 LCD 和 OLED 则以从小型产品到大型产品的各种尺寸应用于很多领域，例如蜂窝电话、笔记本电脑、监视器、电视机等。

这样的平板显示器包括具有用于显示图像的像素矩阵的显示屏板和用于驱动所述显示屏板的屏板驱动电路。将屏板驱动电路集成为半导体芯片形状，之后将其电连接到显示屏板。为了将这样的驱动电路芯片（下文称为驱动芯片）连接至显示屏板，通常采用带式自动接合（TAP）法和玻璃上芯片（COG）法。

TAP 法采用各向异性导电膜（ACF）将其上封装了驱动芯片的带载封装（TCP）或膜上芯片（COF）附到显示屏板上。COG 法采用 ACF 将驱动芯片直接封装到显示屏板上，这种方法主要应用于必须实现低成本、小尺寸和薄厚度的显示屏板。

图 1 示出了通过 COG 法封装在显示屏板基板上的驱动芯片的端子部分。

参考图 1，驱动芯片 20 通过 ACF 15 电连接到形成于基板 10 上的电极焊盘 12，并通过 ACF 15 附着于基板 10。

更具体来讲，驱动芯片 20 包括形成于硅晶片 22 上的芯片焊盘（pad）24、保护硅晶片 22 并且具有用于暴露芯片焊盘 24 的接触孔的保护层 26 以及通过保护层 26 的接触孔连接至芯片焊盘 24 并且起着端子作用的凸块（bump）28。

通过 ACF 15 将驱动芯片 20 封装并附着到显示屏板的基板 10 上。在示范性实施例中，ACF 15 可以包括具有导电颗粒 16 的 ACF 树脂 14。可以将 ACF 15 涂覆到具有形成于其上的电极焊盘 (electrode pad) 12 的基板 10 的焊盘区域 (pad region) 上。对准、加热并按压驱动芯片 20，由此在显示屏板的基板 10 上封装驱动芯片 20。ACF 15 的导电颗粒 16 位于驱动芯片 20 的凸块 28 和形成于基板 10 上的电极焊盘 12 之间，并且将凸块 28 电连接至电极焊盘 12。

凸块 28 和电极焊盘 12 之间的导电颗粒 16 的数量 (下文称为“导电颗粒 16 的剩余比 (remaining ratio)”) 决定了凸块 28 和电极焊盘 12 之间的连接电阻。因此，导电颗粒 16 的剩余比应当具有足够的数量或水平，以确保驱动信号的可靠性。

由于在当前技术中，凸块和电极焊盘之间的导电颗粒的剩余量相对而言非常小，因此需要一项提高导电颗粒的剩余比的技术。尽管可以考虑提高包含在 ACF 中的导电颗粒的量来提高凸块下的导电颗粒的剩余比的方法，但是，这种方法提高了 ACF 的原材料的价格。

发明内容

本发明的示范性实施例提供了一种能够提高 ACF 的导电颗粒的剩余比的半导体芯片及其制造方法，以及采用所述半导体芯片的显示屏板及其制造方法。

本发明的一个示范性实施例提供了一种半导体芯片，所述半导体芯片包括多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块和设置在所述驱动电路上的有机绝缘层。所述有机绝缘层自所述半导体基板的延伸小于所述多个凸块，使得所述多个凸块比所述有机绝缘层的下边缘伸出得更远。

另一示范性实施例提供了一种根据本发明的制造半导体芯片的方法，所述方法包括形成多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块和在所述驱动电路上形成有机绝缘层。所述有机绝缘层自所述半导体基板的延伸小于所述多个凸块，使得所述多个凸块比所述有机绝缘层伸出得更远。

本发明的另一示范性实施例提供了一种在其内通过各向异性导电膜封装了半导体芯片的显示屏板，所述显示屏板包括：形成于基板上的，并通过所述各向异性导电膜中的导电颗粒连接至形成于所述半导体芯片上的凸块

的电极焊盘；以及形成于所述基板上的，具有隔离所述电极焊盘的开放孔的第一绝缘层。

另一示范性实施例提供了一种根据本发明在其内封装了半导体芯片的显示屏板的制造方法，所述方法包括：在基板上形成连接至信号线的电极焊盘；在所述基板上形成第一绝缘层，所述第一绝缘层具有隔离位于所述基板上的所述电极焊盘的开放孔；以及通过各向异性导电膜在所述基板上封装所述半导体芯片，从而通过包含在所述各向异性导电膜中的导电颗粒将所述半导体芯片的凸块连接到所述电极焊盘。

本发明的另一示范性实施例提供了一种显示屏板，所述显示屏板包括：包括第一基板和第一绝缘层的半导体芯片；第二基板，其包括连接至形成于第二基板上的信号线的电极焊盘；以及将所述半导体芯片附着到所述第二基板上的各向异性导电膜，其包括将所述半导体芯片的凸块连接至所述电极焊盘的导电颗粒。所述半导体芯片包括多个连接至集成在所述第一基板上的驱动电路的凸块和设置在所述驱动电路上的第一绝缘层。

另一示范性实施例提供了一种根据本发明制造显示屏板的方法，所述方法包括：提供半导体芯片；提供包括暴露的电极焊盘的显示屏板；以及通过包括导电颗粒的各向异性导电膜在所述显示屏板内封装所述半导体芯片。形成所述半导体芯片包括形成多个连接至集成在所述第一基板上的驱动电路的凸块和在所述驱动电路上形成第一绝缘层。所述第一绝缘层自所述第一基板的延伸小于所述多个凸块。

本发明的另一示范性实施例提供了一种半导体芯片，其包括：多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块和形成厚度小于所述多个凸块的有机绝缘层，所述有机绝缘层形成于凸块对之间。另一示范性实施例提供了一种根据本发明制造半导体芯片的方法，所述方法包括：形成多个连接至集成在半导体基板上的驱动电路的凸块和形成厚度小于所述多个凸块的有机绝缘层，所述有机绝缘层形成于凸块对之间。

本发明的另一示范性实施例提供了一种显示屏板，所述显示屏板包括：半导体芯片，其包括多个连接至集成在第一基板上的驱动电路的凸块和所形成的厚度小于所述多个凸块的第一绝缘层，所述第一绝缘层形成于凸块对之间；包括连接至形成于其上的信号线的电极焊盘的第二基板；以及各向异性导电膜，其将所述半导体芯片附着到所述第二基板上，并且包括将所述半导

体芯片的凸块连接到所述电极焊盘的导电颗粒。

另一示范性实施例提供了一种根据本发明制造显示屏板的方法，所述方法包括：提供半导体芯片，所述半导体芯片包括多个连接至集成在第一基板上的驱动电路的凸块和形成厚度小于所述多个凸块的第一绝缘层，所述第一绝缘层形成于凸块对之间；提供暴露电极焊盘的显示屏板；以及通过包括导电颗粒的各向异性导电膜在所述显示屏板内封装所述半导体芯片。

附图说明

通过下述接合附图的详细说明，本发明的上述和其他特征和优点将变得更加显见，其中：

图 1 示出了通过 COF 法封装在常规显示屏板内的驱动芯片；

图 2 是示出了形成于常规驱动芯片和基板上的多个凸块之间的接触部分的照片；

图 3 是部分示出了根据本发明在其内封装了 COG 型驱动芯片的显示屏板的示范性实施例的截面图；

图 4 是部分示出了图 3 所示的驱动芯片的下表面的平面图；

图 5 是示出了根据本发明的驱动芯片的凸块区域的示范性实施例的照片；

图 6A 到图 6D 是示出了图 3 所示的驱动芯片的制造方法的示范性实施例的截面图；

图 7 是部分示出了根据本发明在其内封装了 COG 型驱动芯片的显示屏板的另一示范性实施例的截面图；

图 8 是部分示出了图 7 所示的显示屏板的焊盘区域的平面图；

图 9A 到图 9D 是示出了图 7 所示的显示屏板的制造方法的示范性实施例的截面图；

图 10 是部分示出了根据本发明在其上封装了 COG 型驱动芯片的显示屏板的示范性实施例的截面图；以及

图 11 示意性地示出了一 LCD 屏板，其采用的显示屏板中封装了根据本发明的 COG 型驱动芯片的示范性实施例。

具体实施方式

下文中将参考附图更为充分地描述本发明，附图中展示了本发明的示范性实施例。不过，本发明可以以许多不同的形式实施，不应被视为受限于此处所述的示范性实施例。相反，提供这些实施例是为了使本公开透彻和完全，并将充分地把本发明的范围传达给本领域的技术人员。在附图中，出于清晰起见扩大了层和区域的尺寸以及相对尺寸。

应当理解，当称一元件或层在另一元件或层“上”或“连接至”另一元件或层时，所述元件或层可能直接位于另一元件或层上或直接连接至另一元件或层，或者存在中间元件或层。反之，当称一元件直接位于另一元件或层上，或者直接连接至另一元件或层时，则不存在中间元件或层。始终以类似的数字指示类似的元件。这里所用的术语“和/或”包括一个或多个相关所列项目的任何与全部组合。

应当理解，虽然这里可能使用术语第一、第二、第三等来描述多种元件、组件、区域、层和/或部分，但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应被视为受限于这些术语。这些术语仅用于将某一元件、部件、区域、层或部分与其他区域、层或部分区分开。这样一来，在不背离本发明的教导的情况下，以下所讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可以被称为第二元件、组件、区域、层或部分。

为了便于描述，这里可能使用诸如“下”、“上”等空间相对术语来描述如图所示的一个元件或特征与其他元件或特征的关系。应当理解，空间相对术语意在包括除图示方向之外的在使用中或在工作中的器件的不同方向。例如，如果将图中的器件反转，那么相对于其他元件或特征被描述为“下”的元件将相对于其他元件或特征指向“上”。这样一来，示范性术语“下”可以包括之上和之下两种方向。器件可以采取其他取向（旋转 90 度或者在其他方向），并对这里所用的空间关系描述语进行相应的解释。

这里所用的术语仅仅是为了描述特定的实施例，并不意在限制本发明。如这里所用的，单数形式“一”和“该”意在同时包括复数形式，除非上下文另行明确指出。还要理解的是，本说明书中所用的术语“包括”指明所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在，但不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或其组合的存在或增加。

这里参考截面图描述本发明的实施例，所述截面图为本发明的理想化实

施例（以及中间结构）的示意图。照此，可以预见到由于例如制造技术和/或容限会引起图示形状的变化。这样一来，本发明的实施例不应被解释为受限于这里图示的特定的区域形状，而是包括因（例如）制造而产生的形状变化。

例如，图示为矩形的注入区通常具有圆形的或弯曲的功能部件和/或在其边缘处具有注入浓度的梯度，而不是从注入区到非注入区具有二元变化。类似地，通过注入形成的掩埋层可能导致在所述掩埋层和通过其发生注入的表面之间的区域内存在一些注入。这样一来，图示的区域从本质上讲是示意性的，它们的形状不意在展示器件区域的实际形状，且不意在限制本发明的范围。

除非另行定义，这里所用的所有术语（包括技术和科学术语）具有本发明所属技术领域的普通技术人员所通常理解的同样含义。还要理解的是，诸如在通用词典中所定义的那些术语应当被解释为有着与其在相关技术和本公开的上下文中的含义相一致的含义，除非这里明确加以定义，否则不应被解释为理想化的或过度形式的意义。

以下将参考附图详细描述本发明。

在描述本发明的示范性实施例之前，现在，将参考图 2 描述驱动芯片的凸块和显示屏板的焊盘之间的 ACF 的导电颗粒的剩余比可能相对较低的原因。

图 2 是说明形成于常规驱动芯片上的多个凸块和基板之间的接触部分的照片。

参考图 2，可以看出凸块 4 之间的空隙 6 内 ACF 导电颗粒 8 的剩余比高于位于封装在基板 2 上的驱动芯片的凸块 4 之下的区域的剩余比。在基板 2 上涂覆 ACF，之后使其对准、对其加热并将其按压到基板 2 上，这时作用在位于封装在基板 2 上的驱动芯片的凸块 4 之下的 ACF 树脂上的压力大于作用在凸块 4 之间的空隙 6 内的压力。由于封装在基板 2 上的驱动芯片的凸块 4 之下和凸块 4 之间的空隙 6 内两处之间存在压力差，因此，ACF 树脂从封装在基板 2 上的驱动芯片的凸块 4 之下向凸块 4 之间的空隙 6 流动。ACF 导电颗粒 8 朝向或者随着 ACF 树脂的流动而移动。因此，降低了封装在基板 2 上的驱动芯片的凸块 4 之下的导电颗粒 8 的剩余比。最终汇集在凸块 4 之间的空隙 6 内的导电颗粒 8 变得越来越大。因此，空隙 6 内的导电颗粒 8 的聚

集可能引起凸块 4 之间的电短路。可靠性可能由于封装在基板 2 上的驱动芯片的凸块 4 之下的导电颗粒 8 的剩余比的降低而下降。

在根据本发明的示范性实施例中，可以通过在制造过程中，降低封装在基板上的驱动芯片的凸块之下和凸块之间的空隙内两处之间的压力差，即本质上减少 ACF 导电颗粒的流动，来提高存在于封装在基板上的驱动芯片的凸块之下的导电颗粒的剩余比。

以下将参考附图详细描述本发明。

图 3 是部分示出了根据本发明在其内封装了驱动芯片 60 的显示屏板 40 的示范性实施例的截面图。图 4 和图 5 分别是示出了在其上形成了图 3 所示的驱动芯片 60 内的凸块 54 的下表面的示范性实施例的平面图和照片。

参考图 3，驱动芯片 60 通过 ACF 45 电连接到形成于显示屏板 40 的基板 30 上的电极焊盘 36 上，并且通过 ACF 45 附着于基板 30。

显示屏板 40 包括形成于下基板 30 上并连接至图像显示部分的信号线（未示出）的电极焊盘 36。

电极焊盘 36 包括从图像显示部分的信号线延伸出来的下电极焊盘 32 和通过穿透绝缘层 38 的接触孔连接至下电极焊盘 32 的上电极焊盘 34。在示范性实施例中，下电极焊盘 32 可以由不透明金属连同图像显示部分的信号线一同形成。上电极焊盘 34 可以由透明导电材料形成，用于保护下电极焊盘 32。在一个示范性实施例中，由透明导电材料形成的上电极焊盘 34 可以和用于透射图像显示部分中的子像素单元（未示出）所发出的光的像素电极（未示出）一起被构图。

驱动芯片 60 包括连接至形成于硅晶片 50 上的驱动电路的芯片焊盘 52、形成于硅晶片 50 上的保护层 56 和凸块 54。保护层 56 包括暴露芯片焊盘 52 的接触孔。凸块 54 通过保护层 56 的接触孔连接至芯片焊盘 52，凸块 54 起着端子的作用。驱动芯片 60 还可以包括围绕凸块 54 的有机绝缘层 58。在示范性实施例中，有机绝缘层 58 所具有的沿基本垂直于硅晶片 50 的方向测量的厚度可以小于凸块 54 的厚度。在另一示范性实施例中，有机绝缘层 58 的下边缘可以不延伸至凸块的下边缘，其可以位于保护层 56 的表面和凸块 54 的下边缘之间。

在示范性实施例中，芯片焊盘 52 可以包括，但不限于，诸如铝（Al）的金属。凸块 54 可以包括，但不限于，诸如金（Au）的金属。在其他示范

性实施例中，可以在芯片焊盘 52 和凸块 54 之间形成用于保护芯片焊盘 52 的屏障层 (barrier layer) 53。屏障层 53 可以包括，但不限于，金属。

保护层 56 形成于其上形成了芯片焊盘 52 的硅晶片 50 上，其保护形成了驱动电路之处的硅晶片 50。保护层 56 包括暴露芯片焊盘 52 的接触孔。在示范性实施例中，保护层 56 可以包括，但不限于，诸如 SiN_x 的绝缘材料。

屏障层 53 和凸块 54 连接到通过保护层 56 的接触孔暴露的芯片焊盘 52。

在其上形成了凸块 54 的保护层 56 上形成有机绝缘层 58，以保护包含在驱动芯片 60 内的驱动电路。在一个示范性实施例中，有机绝缘层 58 可能包括，但不限于，聚酰亚胺系列 (series)。如图 4 和图 5 所示，有机绝缘层 58 延伸至其中形成了凸块 54 的驱动芯片 60 的外围区域，并且包括暴露凸块 54 的开放孔 (open hole) 55。还可以将这一外围区域称为“端子区域”。

在示范性实施例中，有机绝缘层 58 的高度或厚度可以小于凸块 54 的高度或厚度。在将驱动芯片 60 封装在基板 30 上时，降低了驱动芯片 60 的凸块 54 之下和凸块 54 之间的空隙内两处之间的压力差。有利地，可以防止 ACF 导电颗粒 42 从驱动芯片 60 的凸块 54 之下流到凸块 54 之间的空隙内。如图 4 和图 5 所示，形成于有机绝缘层 58 上的开放孔 55 具有比凸块 54 宽的截面积，从而彻底、充分地暴露凸块 54。将开放孔 55 的边缘与凸块 54 隔开，形成缝隙，从而充分确保可以用来与 ACF 导电颗粒 42 接触的凸块 54 的截面积。在备选实施例中，开放孔 55 可以具有基本类似于或基本等于凸块 54 的截面积，从而使有机绝缘层 58 可以与凸块 54 的侧面接触。

再次参考图 3，通过 ACF 45 将驱动芯片 60 封装到显示屏板 40 的基板 30 上。ACF 45 可以包括包含导电颗粒 45 的 ACF 树脂 44。在其上形成了电极焊盘 36 的基板 30 的焊盘区域上涂覆 ACF 45，并对准驱动芯片 60，对其加热并按压，从而将驱动芯片 60 封装到显示屏板 40 的基板 30 上。由于厚度小于凸块 54 的有机绝缘层 58 占据了凸块 54 之间的空隙，因而可以降低驱动芯片 60 的凸块 54 之下和凸块之间的空隙内 (或者有机绝缘层 58 之下) 两处之间的压力差。与压力差的下降相称的是，导电颗粒 42 的流动与 ACF 树脂 44 的流动一同减少，因而可以减少从驱动芯片 60 的凸块 54 之下流到凸块 54 的空隙内的导电颗粒 42 的数量。有利地，由于提高了，或实质上增大了凸块 54 之下的导电颗粒 42 的剩余比，因而可以降低驱动芯片 60 的凸块 54 和显示屏板 40 的电极焊盘 36 之间的连接电阻。

在示范性实施例中,如果有机绝缘层 58 的高度大于等于凸块 54 的高度,从而使得有机绝缘层 58 的下边缘与凸块 54 的下边缘基本位于同一水平面上,那么,降低了凸块 54 和电极焊盘 36 之间的导电颗粒 42 的变动速率(modification rate),连接电阻可能增大。有机绝缘层 58 从保护层 56 或硅晶片 50 向下延伸。在一个示范性实施例中,优选形成延伸至位于凸块 54 的下边缘之上的位置的,或者所包括的厚度比凸块 54 的小的有机绝缘材料 58。

图 6A 到图 6D 是示出了根据本发明的图 3 所示的驱动芯片 60 的制造方法的示范性实施例的截面图。

参考图 6A,连同驱动电路的电极(未示出)一起,在硅晶片 50 上形成芯片焊盘 52。在示范性实施例中,可以通过在硅晶片 50 上淀积诸如 Al 的金属层,并通过光刻工艺和蚀刻工艺对所述金属层构图,而连同驱动电路的电极一起形成芯片焊盘 52。

参考图 6B,在其上形成了驱动电路和芯片焊盘 52 的硅晶片 50 上形成保护层 56,通过穿透保护层 56 形成暴露芯片焊盘 52 的接触孔 51。在示范性实施例中,可以通过在其上形成了驱动电路和芯片焊盘 52 的硅晶片上淀积诸如 SiN_x 的无机绝缘材料,并采用光刻工艺和蚀刻工艺对所述无机绝缘材料构图而形成具有接触孔 51 的保护层 56。

参考图 6C,形成屏障金属层 53 和凸块 54。凸块 54 通过芯片焊盘 52 的部分连接至芯片焊盘 52,所述的芯片焊盘 52 的部分通过保护层 56 的接触孔 51 暴露。在示范性实施例中,可以通过在保护层 56 上淀积诸如 Au/Ni/Ti 的屏障金属层和诸如 Au 的凸块金属,并采用光刻工艺和蚀刻工艺对这些金属层构图而形成屏障金属层 53 和凸块 54。

参考图 6D,在保护层 56 上形成用于保护驱动电路并暴露凸块 54 的有机绝缘层 58。在示范性实施例中,,可以通过在其上形成了凸块 54 的保护层 56 上形成聚酰亚胺系列的感光有机绝缘层,并通过光刻工艺对所述有机绝缘层进行曝光和显影而形成有机绝缘层 58。

在一个示范性实施例中,通过在其上形成了电极焊盘 36 的基板 30 上涂覆 ACF 45,并在所述 ACF 45 上对准、加热并按压驱动芯片 60 来封装通过图 6A 到图 6D 的工艺完成的驱动芯片 60。ACF 45 可以包括 ACF 树脂 44 和导电颗粒 42。有利地,通过存在于凸块 54 之间的空隙内的有机绝缘层 58 减少 ACF 树脂 44 和导电颗粒 42 在驱动芯片 60 的区域内的流动,由此提高

并改善对应于电极焊盘的凸块 54 之下的导电颗粒 42 的剩余比。在另一示范性实施例中，有机绝缘层 58 可以优选包括比凸块 54 更小的高度或厚度。

图 7 是部分示出了根据本发明在其内封装了驱动芯片 60 的显示屏板 40 的另一示范性实施例的截面图，图 8 是示出了图 7 所示的显示屏板 40 的焊盘区域的平面图。

参考图 7，除了在电极焊盘 36 之间的空隙内，而不是在驱动芯片 60 的凸块 54 之间的空隙内，形成有机绝缘层 62 之外，其内封装了驱动芯片 60 的显示屏板 40 具有与图 3 所示的相同的构造。因此，将省略对重复元件的详细说明。

驱动芯片 60 包括连接至形成于硅晶片 50 上的驱动电路（未示出）的芯片焊盘 52、形成于硅晶片 50 上并且具有暴露芯片焊盘 52 的接触孔的保护层 56 以及通过保护层 56 的接触孔连接至芯片焊盘 52 并且起着端子作用的凸块 54。在示范性实施例中，驱动芯片 60 还可以包括在除了形成凸块 54 的端子区域以外的驱动电路区域的保护层 56 上形成的有机绝缘层（未示出），以保护驱动电路区域。还可以将形成了凸块 54 的端子区域视为驱动芯片 60 的“外围区域”。在其他示范性实施例中，驱动芯片 60 还可以包括形成于芯片焊盘 52 和凸块 54 之间的屏障金属层 53。

在显示屏板 40 的下基板 30 上形成电极焊盘 36。电极焊盘包括从图像显示部分的信号线（未示出）延伸出来的下电极焊盘 32 和通过穿透绝缘层 38 的接触孔连接至下电极焊盘 32 的上电极焊盘 34。显示屏板 40 包括沿基本垂直于基板 30 的方向形成的高度或厚度大于电极焊盘 36 的有机绝缘层 62，以隔离电极焊盘 36。有机绝缘层 62 从绝缘层 38 或基板 30 向上延伸，并与电极焊盘 36 和凸块 54 间隔一定距离设置有机绝缘层 62。可以在与凸块 54 的下边缘基本相同的平面上设置有机绝缘层 62 的上边缘。

在下基板 30 的绝缘层 38 上形成有机绝缘层 62。如图 8 所示，在有机绝缘层 62 上形成与电极焊盘 36 隔开的开放孔 63，以隔离电极焊盘 36。形成这一有机绝缘层 62，使之具有比电极焊盘 36 大的高度。在示范性实施例中，如果通过 ACF 45 封装驱动芯片 60，那么可以形成从硅晶片 50 向下延伸并且高度小于驱动芯片 60 的凸块 54 的有机绝缘层 62。有利地，当在包括从基板 30 向上延伸到大于电极焊盘 36 的高度的有机绝缘层 62 的基板 30 上封装驱动芯片 60 时，降低了驱动芯片 60 的凸块 54 之下和凸块 54 之间的空隙内

两处之间的压力差，防止了 ACF 导电颗粒 42 从驱动芯片 60 的凸块 54 之下流到凸块 54 之间的空隙内。

在示范性实施例中，如图 8 所示，围绕电极焊盘 36 的开放孔 63 可以具有比电极焊盘 36 更宽的截面积。换言之，将开放孔 63 的边缘与电极焊盘 36 的边缘隔开，实质上在电极焊盘 36 和有机绝缘层 62 之间形成了缝隙，从而充分确保能够与 ACF 导电颗粒 42 接触的电极焊盘 36 和凸块 54 的足够大尺寸的截面积。在备选实施例中，开放孔 63 可以具有与电极焊盘 36 基本类似或实际相同的截面积，使得有机绝缘层 62 可以与电极焊盘 36 的侧面接触。

在示范性实施例中，可以通过在基板 30 的焊盘区域上涂覆 ACF 45，并对准、加热和按压驱动芯片 60 而在显示屏板 40 的基板 30 上封装具有这样的构造的驱动芯片 60。ACF 45 可以包括含有导电颗粒 42 的 ACF 树脂 44。由于有机绝缘层 62 设置于凸块 54 之间，并且包括小于凸块 54 的高度，因此，降低了凸块 54 之下和凸块 54 之间的空隙内两处之间，即凸块 54 之下和从焊盘 30 突出的有机绝缘层 62 之上两处之间的压力差。导电颗粒 42 连同 ACF 树脂 44 的流动降低了，由此减少了从凸块 54 之下流到凸块 54 之间的空隙内的导电颗粒 42 的数量。有利地，增大了凸块 54 之下的导电颗粒 42 的剩余比，并且可以降低驱动芯片 60 的凸块 54 和显示屏板 40 的电极焊盘 36 之间的连接电阻。

图 9A 到图 9D 是示出了根据本发明的图 7 所示的显示屏板 40 的制造方法的示范性实施例的截面图。

参考图 9A，在基板 30 上连同图像显示部分的信号线（未示出）一起形成下电极焊盘 32。在示范性实施例中，可以通过在基板 30 上淀积 Al 或 Mo 系列的金属层，并采用光刻工艺和蚀刻工艺对所述金属层构图，而连同图像显示部分的信号线一起形成下电极焊盘 32。

参考图 9B，在其上连同图像显示部分的信号线一起形成了下电极焊盘 32 的基板 30 上形成绝缘层 38。在绝缘层 38 内形成暴露下电极焊盘 32 的接触孔 61。在示范性实施例中，可以通过在其上形成了信号线和下电极焊盘 32 的基板 30 上淀积诸如 SiN_x 的无机绝缘材料，并采用光刻工艺和蚀刻工艺对所述无机绝缘材料构图，而形成具有接触孔 61 的绝缘层 38。

参考图 9C，在绝缘层 38 上形成具有暴露下电极焊盘 32 的开放孔 63 的有机绝缘层 62。在示范性实施例中，可以通过在绝缘层 38 上淀积聚酰亚胺

系列的感光有机绝缘材料，并通过光刻工艺对所述有机绝缘材料进行曝光和显影而形成有机绝缘层 62。

参考图 9D，形成上电极焊盘 34，其连接至通过有机绝缘层 62 的开放孔 63 暴露的下电极焊盘 32。在示范性实施例中，通过在有机绝缘层 62 上淀积透明导电材料，并采用光刻工艺和刻蚀过程对所述透明导电材料构图而形成上电极焊盘 34。在其他示范性实施例中，可以连同由图像显示部分中的子像素单元（未示出）形成的像素电极（未示出）一起形成上电极焊盘 34。

在一个示范性实施例中，在通过图 9A 到图 9D 所示的工艺完成的基板 30 的焊盘区域上涂覆 ACF 45，并通过在 ACF 45 上对准、加热并按压驱动芯片 60 封装驱动芯片 60。在有机绝缘层 62 存在于凸块 54 之间的空隙内的区域中，ACF 树脂 44 和导电颗粒 42 的流动降低了，其中，有机绝缘层 62 包括比凸块 54 低的高度。有利地，提高了凸块 54 之下的导电颗粒 42 的剩余比。

图 10 是部分示出了根据本发明在其内封装了驱动芯片 60 的显示屏板 40 的另一示范性实施例的截面图。

其中封装了驱动芯片 60 的显示屏板 40 具有与图 3 所示的相同的元件，除了在电极焊盘 36 之间的空隙内额外形成了第二有机绝缘层 62 之外。因此，将省略对重复元件的详细说明。

驱动芯片 60 包括连接至形成于硅晶片 50 上的驱动电路（未示出）的芯片焊盘 52、形成于硅晶片 50 上并且具有暴露芯片焊盘 52 的接触孔的保护层 56 以及通过保护层 56 的接触孔连接至芯片焊盘 52 并且起着端子作用的凸块 54。第一有机绝缘层 58 形成于保护层 56 上，并围绕凸块 54。有机绝缘层 58 包括比凸块 54 低的高度。如图 4、图 5 和图 10 所示，第一有机绝缘层 58 延伸至形成了凸块 54 的端子区域，并且包括暴露凸块 54 的开放孔 55，所述端子区域又称为驱动芯片 60 的外围区域。如图 4 和图 5 所示，开放孔 55 形成于第一有机绝缘层 58 内，并具有比凸块 54 宽的截面积，从而充分确保能够与 ACF 导电颗粒 42 接触的凸块 54 的截面积。在备选示范性实施例中，开放孔 55 可以具有基本类似于或基本等于凸块 54 的截面积，从而使有机绝缘层 58 与凸块 54 的侧面接触。在一个示范性实施例中，通过参考图 6A 到图 6D 描述的制造方法完成具有这样的构造的驱动芯片 60。

在显示屏板 40 的下基板 30 上形成电极焊盘 36。电极焊盘 36 包括从图

像显示部分的信号线（未示出）延伸出来的下电极焊盘 32 和通过穿透绝缘层 38 的接触孔连接至下电极焊盘 32 的上电极焊盘 34。显示屏板 40 包括形成于基板 30 上，并且围绕电极焊盘 36 的第二有机绝缘层 62。自绝缘层 38 延伸的第二有机绝缘层 62 包括比电极焊盘 36 大的高度。

在下基板 30 的绝缘层 38 上形成有第二有机绝缘层 62。如图 8 所示，在第二有机绝缘层 62 上形成开放孔 63，其围绕电极焊盘 36，开放孔 63 的边缘与电极焊盘 36 通过缝隙隔开。有机绝缘层 62 自绝缘层 38 延伸，并且在高度上高于电极焊盘 36。在通过 ACF 45 封装驱动芯片 60 时，有机绝缘层 62 延伸至比驱动芯片 60 的凸块 54 低的高度。使第二有机绝缘层 62 与第一有机绝缘层 56 间隔预定距离或间隔。如图 8 所示，第二有机绝缘层 62 的开放孔 63 具有比电极焊盘 36 更宽的截面积，从而充分确保接触 ACF 导电颗粒 42 的电极焊盘 36 和凸块 54 的截面积。在备选示范性实施例中，第二有机绝缘层 62 的开放孔 63 可以具有与电极焊盘 36 基本相同的截面积，使得第二有机绝缘层 62 可以与电极焊盘 36 的侧面接触。在一个示范性实施例中，可以通过参考图 9A 到图 9D 描述的制造方法完成具有这样的构造的显示屏板。

在示范性实施例中，第一有机绝缘层 58 和第二有机绝缘层 62 可以包括分别沿基本平行于硅晶片 50 和基板 30 的方向测量的基本相同的宽度。第一有机绝缘层 58 和第二有机绝缘层 62 可以基本上分别位于成对的凸块 54 和成对的电极焊盘 36 的中央，或者可以靠近一对凸块 54 和/或一对电极焊盘 36 中的一个设置。第一有机绝缘层 58 和第二有机绝缘层 62 可以处于相互对应的位置，使得它们的宽度基本一致，或者使得它们的宽度相对于彼此偏移（offset）。

在一个示范性实施例中，通过在其上形成了电极焊盘 36 的基板 30 的焊盘区域上涂覆 ACF 45，并对准、加热并按压驱动芯片 60 而在显示屏板 40 的基板 30 上封装驱动芯片 60。由于在凸块 54 之间的空隙内存在厚度小于凸块 54 的第一有机绝缘层 58，在电极焊盘 36 之间的空隙内存在与第一有机绝缘层 58 以规则间隔隔开的第二有机绝缘层 62，因此降低了凸块 54 之下和凸块 54 之间的空隙内两处之间的压力差。也就是说，可以降低凸块 54 之下与第一和第二有机绝缘层 58 和 62 之间的空隙内两处之间的压力差。导电颗粒 42 连同 ACF 树脂 44 的流动降低了，可以减少从凸块 54 之下移动到凸块 54 之间的空隙内的导电颗粒 42 的数量。有利地，提高或增大了凸块 54 之下的

导电颗粒 42 的剩余比, 因而可以降低驱动芯片 60 的凸块 54 和显示屏板 40 的电极焊盘 36 之间的连接电阻。

在示范性实施例中, 可以将向其内封装了根据本发明的示范性实施例的驱动芯片的显示屏板应用于诸如 LCD 和 OLED 的平板显示器。现在, 将参考图 11 描述应用了本发明的示范性实施例的 LCD 的示范性实施例。

图 11 示意性地示出了一 LCD 屏板, 其采用的显示屏板中封装了根据本发明的驱动芯片的示范性实施例。

图 11 所示的 LCD 屏板包括下基板 30 和上基板 70, 二者之间插置有液晶。上基板 70 使下基板 30 的外围区域暴露出来。也可以将所述外围区域视为其上形成了栅极驱动芯片 80 和数据驱动芯片 90 的下基板 30 的电路区域。

下基板 30 的显示区域包括沿彼此横陈 (transverse to each other) 的方向彼此相交, 以形成大体的矩阵形排列的栅极线 GL 和数据线 DL、连接在栅极线 GL 和数据线 DL 的交接处的薄膜晶体管 TFT 以及连接至薄膜晶体管 TFT 的子像素单元的像素电极。像素电极可以与形成于上基板 70 中的公共电极交叠, 在其间插入液晶, 以形成液晶单元 (cell)。也可以将所述液晶单元称为液晶电容器 Clc。薄膜晶体管 TFT 响应来自栅极线 GL 的栅极信号为像素电极提供来自数据线 DL 的数据信号。依赖提供至像素电极的数据信号和提供至公共电极的公共电压 Vcom 之间的差值驱动具有介电各向异性的液晶, 并控制透光度。

在示范性实施例中, 可以通过针对本发明的示范性实施例所述的 COG 方法在下基板 30 的外围区域上封装用于驱动栅极线 GL 的栅极驱动芯片 80 和用于驱动数据线 DL 的数据驱动芯片 90。

在其他示范性实施例中, 通过 ACF 在下基板 30 上封装栅极驱动芯片 80, 并将栅极驱动芯片 80 连接到自栅极线 GL 延伸的栅极焊盘上。通过 ACF 在下基板 30 上封装数据驱动芯片 90, 并将数据驱动芯片 90 连接至自数据线 DL 延伸的数据焊盘上。可以在栅极驱动芯片和数据驱动芯片 80 和 90 的凸块之间的空隙内形成第一有机绝缘层。可以在下基板 30 的栅极焊盘之间的空隙内以及下基板 30 的数据焊盘之间的空隙内形成第二有机绝缘层。在备选示范性实施例中, 在栅极和数据驱动芯片 80 和 90 的凸块之间的空隙内形成第一有机绝缘层, 在下基板 30 的栅极焊盘之间的空隙内以及下基板 30 的数据焊盘之间的空隙内形成第二有机绝缘层。当在下基板 30 上封装栅极和

数据驱动芯片 80 和 90 时，减少了导电颗粒连同 ACF 树脂的流动。可以减少从凸块 54 之下流到凸块 54 之间的空隙内的导电颗粒 42 的数量。有利地，增大了凸块 54 之下的导电颗粒 42 的剩余比，并且可以降低驱动芯片 60 的凸块 54 和显示屏板 40 的电极焊盘 36 之间的连接电阻。

在根据本发明的半导体芯片及其制造方法的示范性实施例中，当在显示屏板内封装半导体芯片时，通过在凸块之间的空隙内提供有机绝缘层减少了 ACF 的流动，由此提高了存在于凸块和焊盘之间的导电颗粒的剩余比。

在根据本发明的半导体芯片及其制造方法的示范性实施例中，当在显示屏板内封装半导体芯片时，通过在焊盘之间的空隙内提供有机绝缘层减少了 ACF 的流动，由此提高了存在于凸块和焊盘之间的导电颗粒的剩余比。

根据本发明的在其内封装了半导体芯片的显示屏板及其制造方法的另一示范性实施例包括位于驱动芯片的凸块之间的空隙内的第一有机绝缘层和位于显示屏板的焊盘之间的空隙内的第二有机绝缘层。有利地，当在包括这一构造的显示屏板内封装半导体芯片时，降低了 ACF 的流动，可以提高存在于凸块和焊盘之间的导电颗粒的剩余比。

在根据本发明的其内封装了半导体芯片的显示屏板及其制造方法的另一示范性实施例中，可以通过提高 ACF 导电颗粒的剩余比确保半导体芯片和显示屏板之间的连接的可靠性，并且可以通过减少包含在 ACF 内的导电颗粒的数量有利地降低 ACF 原材料的价格。

在根据本发明的其内封装了半导体芯片的显示屏板及其制造方法的另一示范性实施例中，通过提高 ACF 导电颗粒的剩余比，可以降低适于高分辨率的凸块的面积和间距，还降低了成本。

尽管已经参考本发明的优选实施例对本发明进行了图示和描述，但是，本领域技术人员将理解，在不背离权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下，可以在其中做出各种形式和细节上的改变。

本申请要求于 2005 年 8 月 24 日提交的韩国专利申请 No. 2005-0077657 的优先权以及所有权益，在此将其全文引入以供参考。

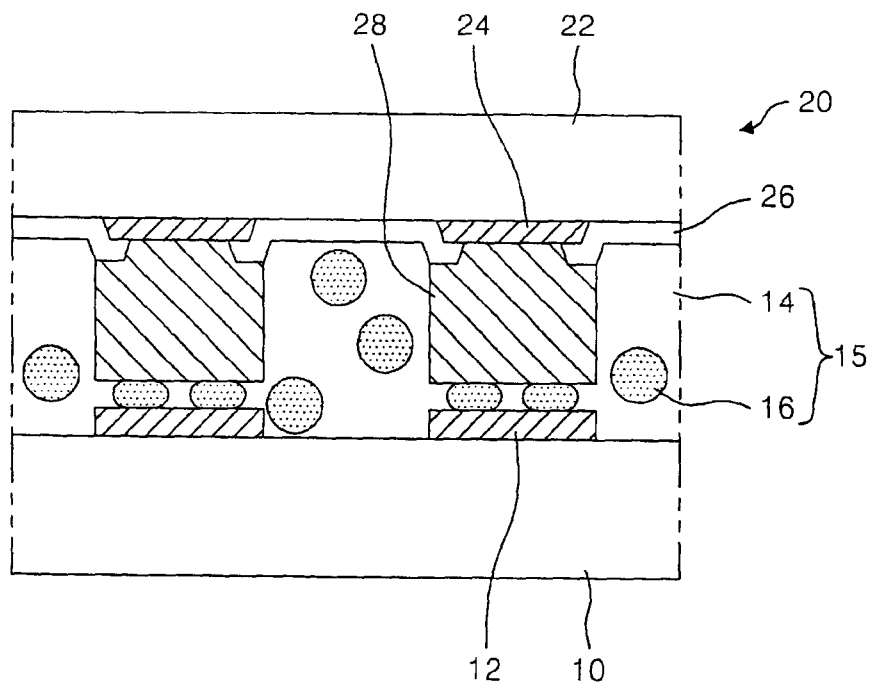


图 1

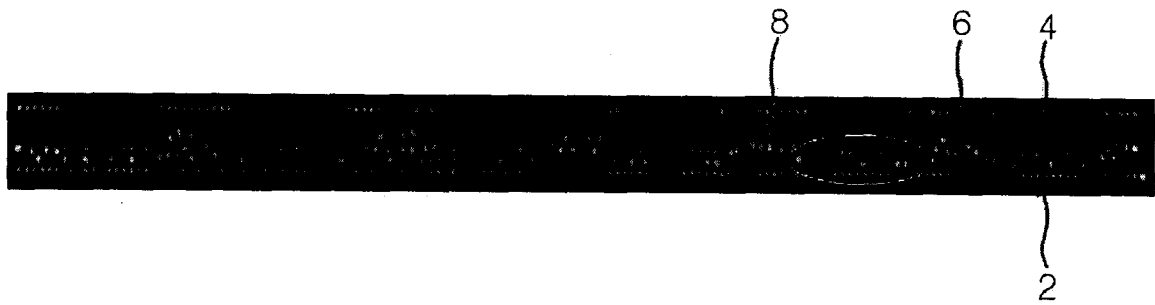


图 2

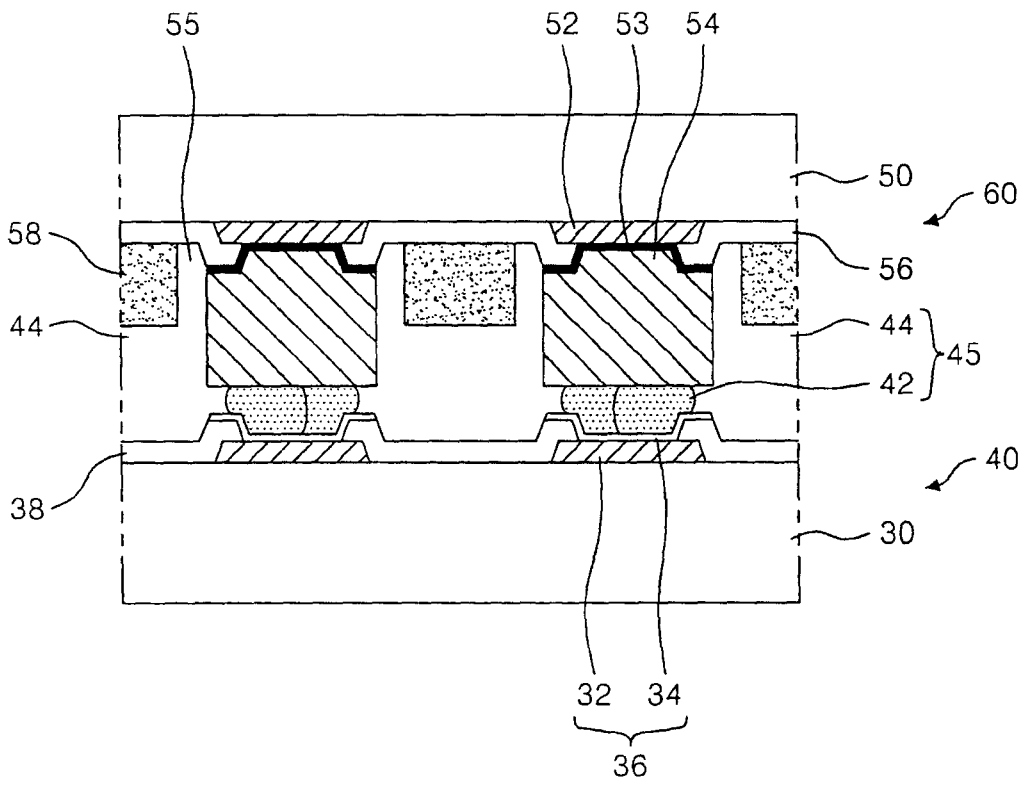


图 3

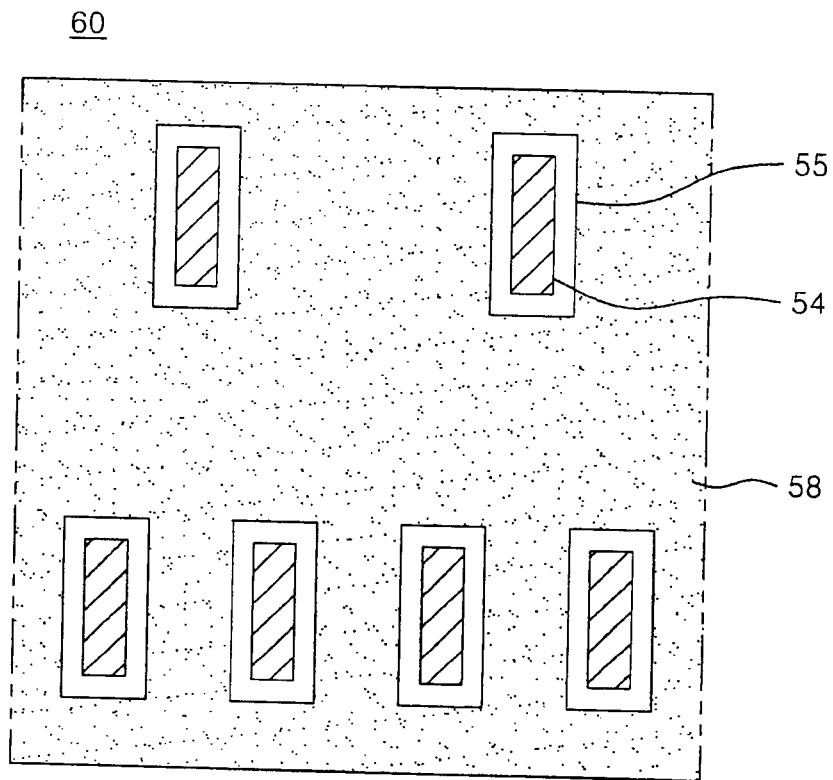


图 4

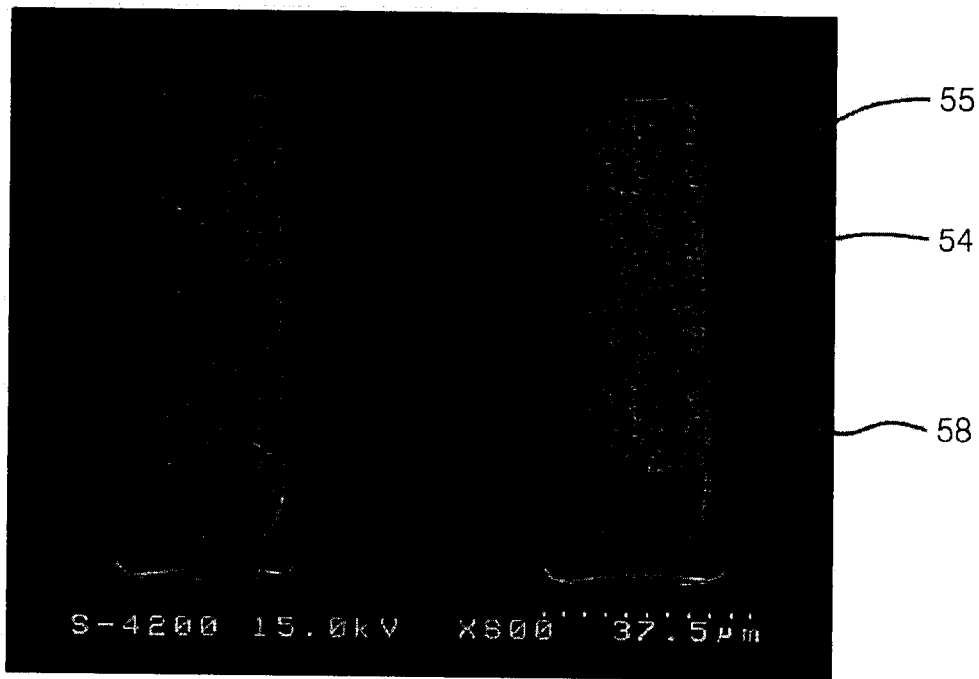


图 5

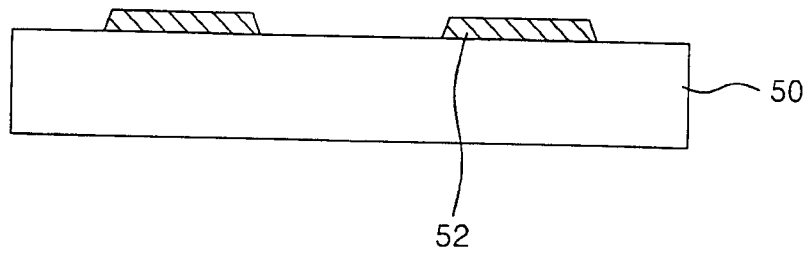


图 6A

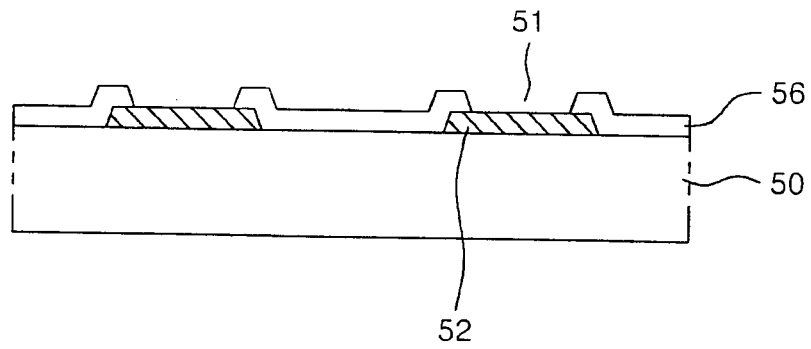


图 6B

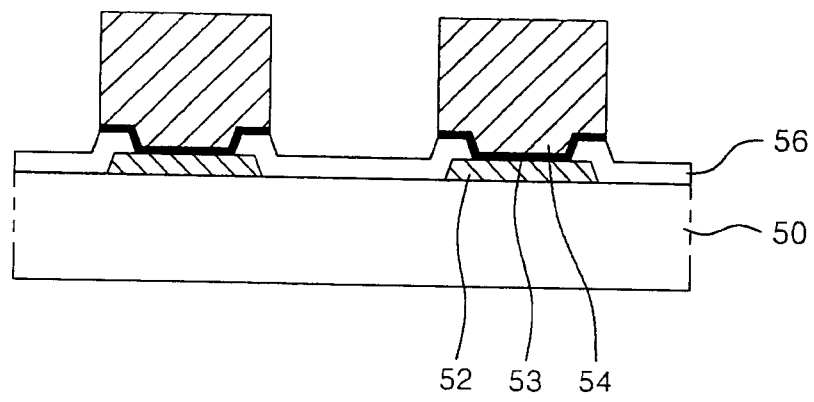


图 6C

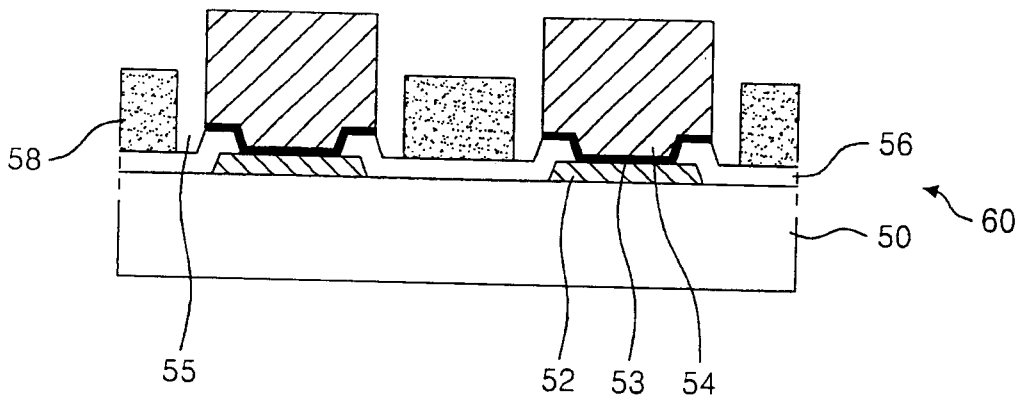


图 6D

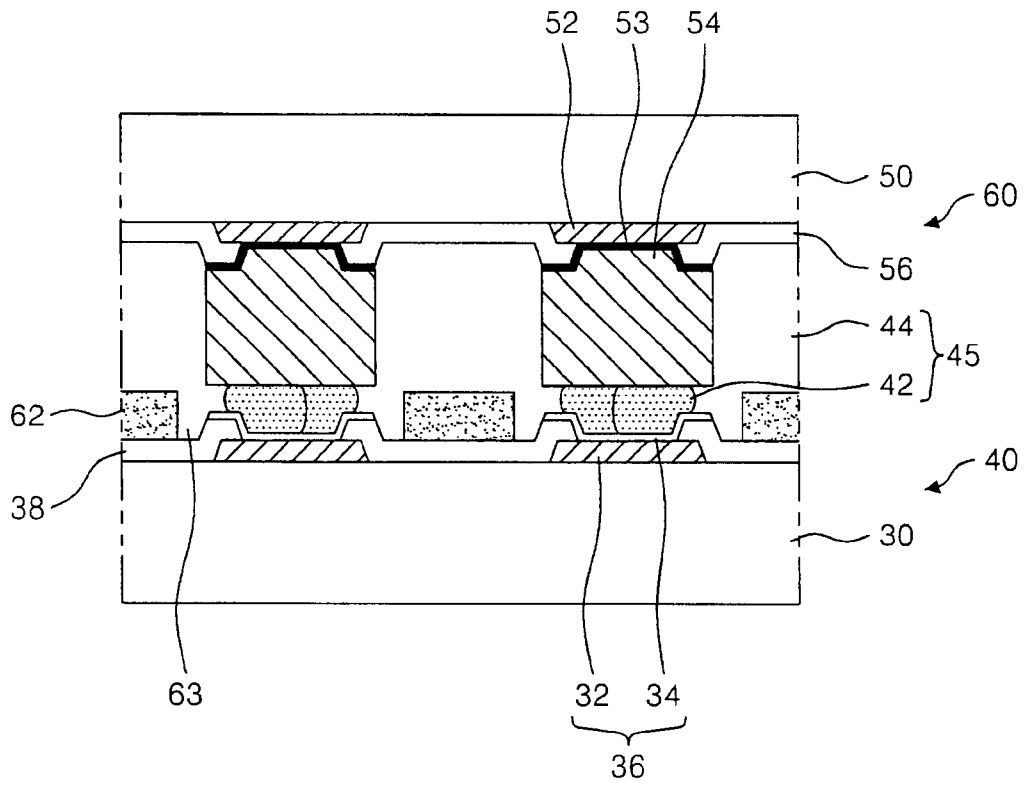


图 7

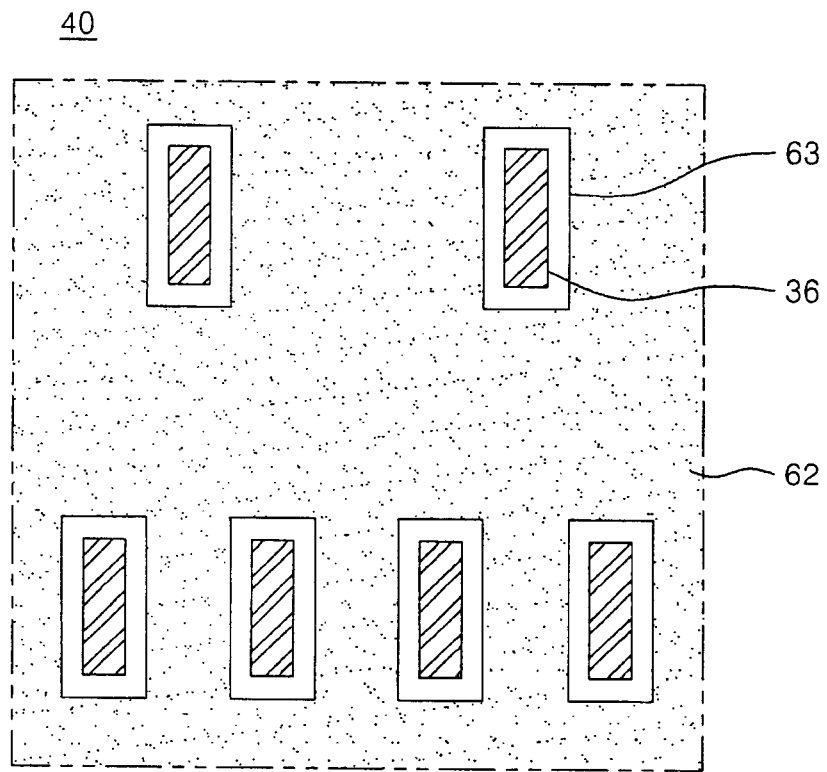


图 8

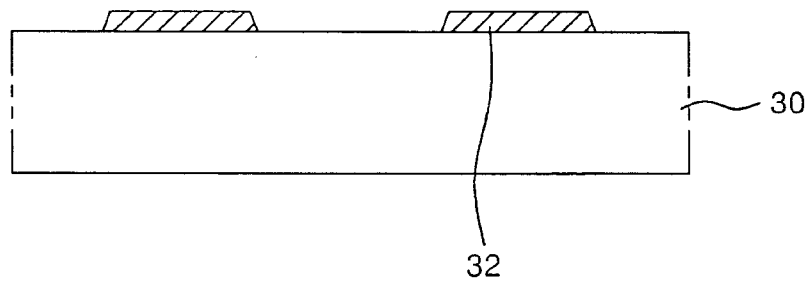


图 9A

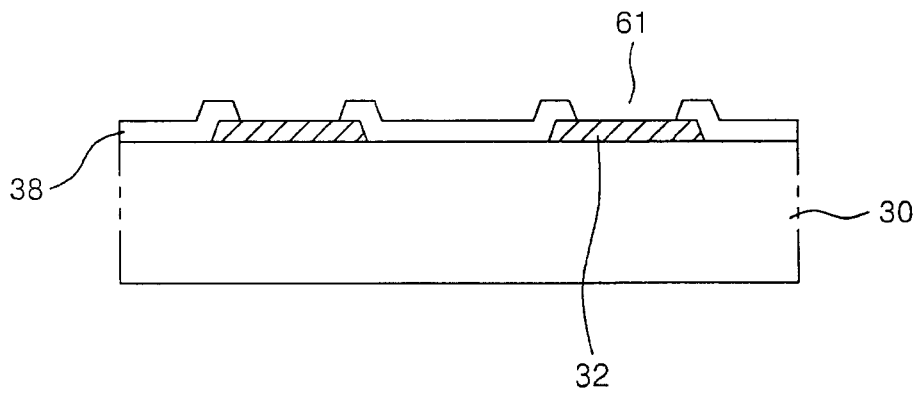


图 9B

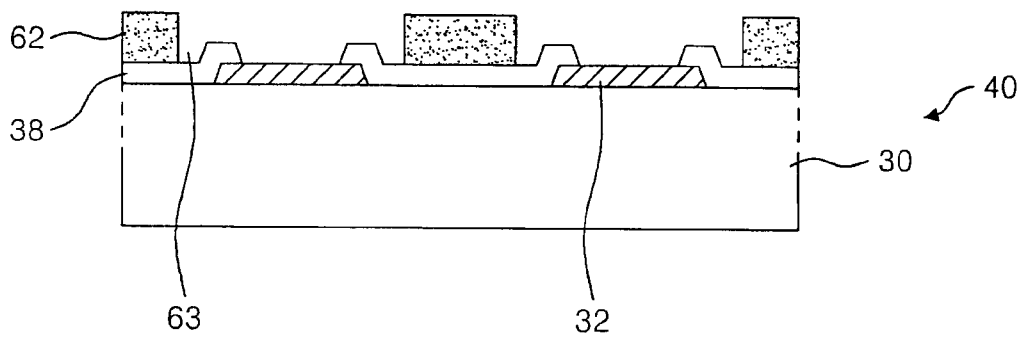


图 9C

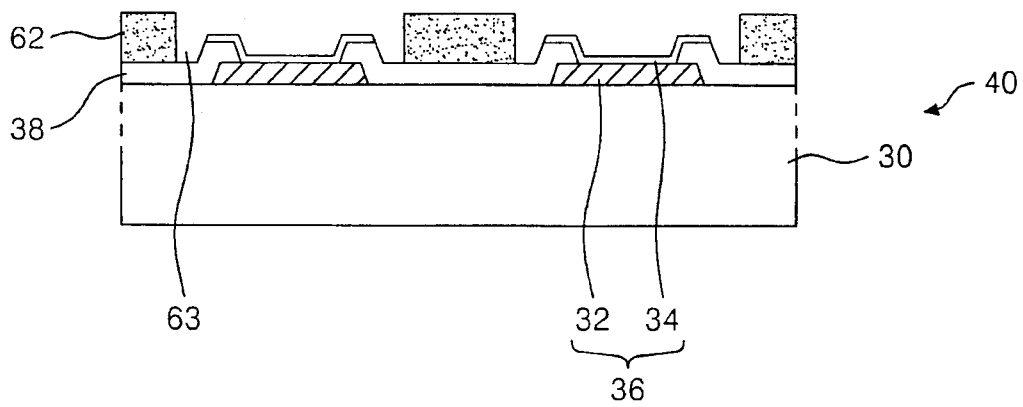


图 9D

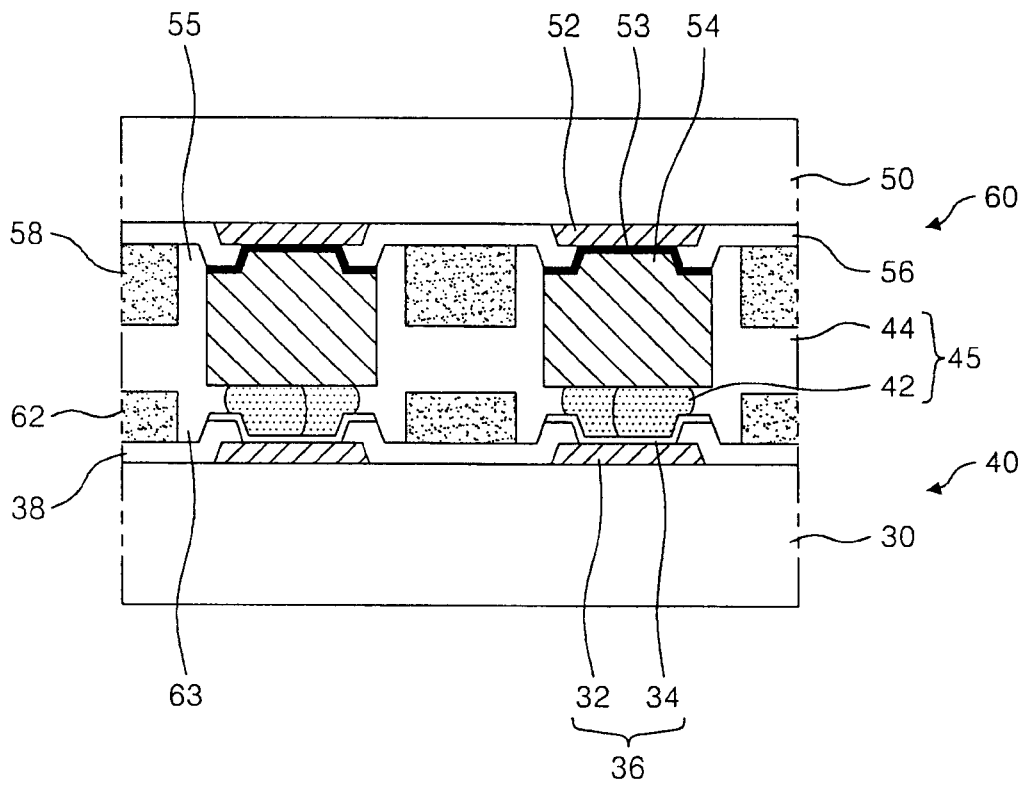


图 10

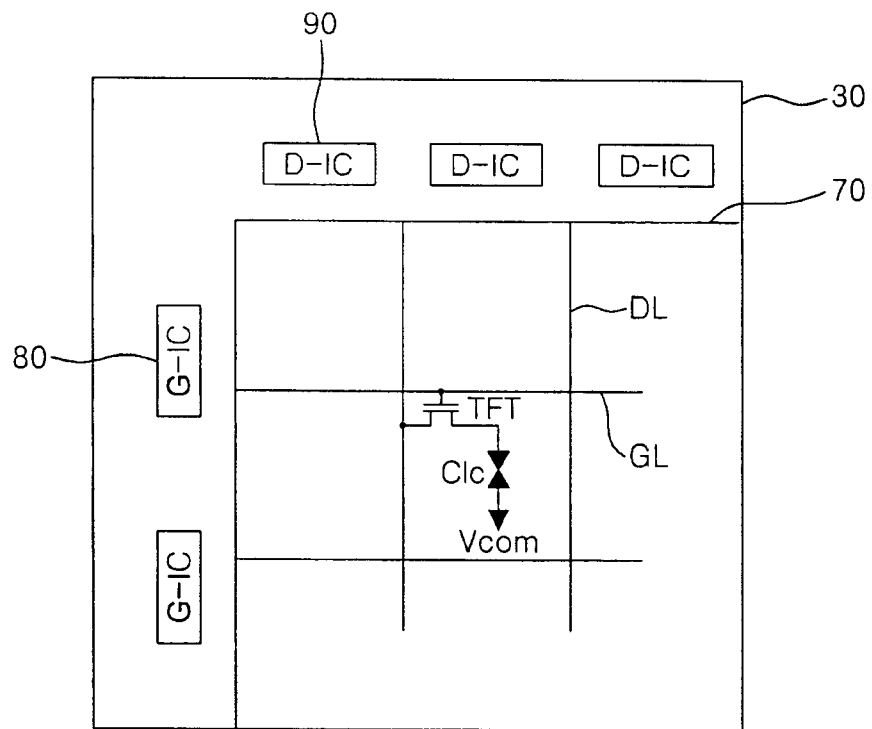


图 11