

像素单元结构及其制造方法

技术领域

本发明关于一种像素单元结构及其制造方法。更具体而言，本发明关于一种具有显示介质模块的像素单元结构及其制造方法。

5

背景技术

随着科技的进步，人们对于影像视觉的要求也越讲究，希望具有轻薄、显示品质好、面板尺寸大、色彩饱和度高、成本低及耗电量低等优点的显示装置。

10 目前显示装置可分为自发光与非自发光显示装置，而液晶显示装置属于非自发光平面显示装置的主要产品，其通过控制液晶介质之上、下电极的电压来调控光线通过该液晶介质的量，然后搭配彩色滤光层、偏光片及一些光学功能片等，以达到彩色显示的效果。

15 自发光平面显示装置包含有场发射、等离子体、电致发光及有机发光二极管等类型，其中有机发光二极管（OLED）利用高分子发光材料沉积在上层电极及下层电极之间，搭配一电子与电洞传导层等，通过外加电场使得载子移动并产生电子与电洞再结合的现象而产生光线。有机发光二极管的显示装置相对地具有广视角、反应速度快、面板厚度小、无需背光源与彩色滤光片、可制造大尺寸与可挠性等特点。

20 液晶显示装置与有机发光二极管显示装置的显示面板都是以一透明玻璃为基板，然后在该玻璃基板上直接地形成薄膜晶体管、下电极层、显示介质层及上电极层等元件；薄膜晶体管可控制施予至上电极层及/或下电极层的电压或电流，以控制该显示介质的状态。

然而，玻璃基板不能忍受高的退火温度(玻璃的形变温度约为 650 °C)，所以上述元件的工艺需在相对低温下进行。此举会造成薄膜晶体管所具有的电子载子迁移率较小，而迁移率小表示晶体管需较大尺寸才有足够的充电能力。

25 此外，当玻璃基板的尺寸越大时，薄膜晶体管形成于玻璃基板的范围会越大（即薄膜晶体管的阵列有较大的面积）。此举使得薄膜晶体管的工艺设备变昂贵、工艺变复杂、制造时间变长、量产品品质及良品率控制较不稳定。因此，大面积的薄膜晶体管的阵列较难制造、且制造成本较高。

综上，现有的显示装置仍有各种缺失待改善。

发明内容

本发明的一目的在于提供一种像素单元结构及其制造方法，该像素单元结构能应用于一显示装置中，以改善现有显示装置的其中一缺失，例如可改善晶体管的制造良品率、制造成本、节省生产时程或电子迁移率等。

为达上述目的，本发明所提供的像素单元结构包含一显示介质模块以及一主动开关元件。该显示介质模块包含一第一电极、一第二电极以及一显示介质，该第一电极与该第二电极相分隔，而该显示介质设置于该第一电极与第二电极之间。该主动开关元件电连接至该第一电极，用以使该第一电极与该第二电极改变该显示介质的状态，其中该主动开关元件包含一晶片部及一晶体管部，该晶体管部形成于该晶片部上。

为达上述目的，本发明所提供的像素单元结构的制造方法包含以下步骤：分别制造一显示介质模块以及一主动开关元件；将该主动开关元件组装至该显示介质模块；其中，该显示介质模块包含一第一电极、一第二电极及一显示介质，该第一电极与该第二电极相分隔，而该显示介质设置于该第一电极与该第二电极之间，该主动开关元件包含一晶片部及一晶体管部，该晶体管部形成于该晶片部上，且该主动开关元件电连接至该第一电极，用以使该第一电极与该第二电极改变该显示介质的状态。

藉此，本发明所揭露的像素单元结构及其制造方法能至少提供以下的有益效果：主动开关元件是先行制作后、再组装至显示介质模块中，换言之，主动开关元件并非是在显示介质模块的某一部分上直接地制作出；因此，主动开关元件的工艺条件较不会被显示介质模块本身特性(例如材料性质)所限制。进一步而言，主动开关元件于一晶片上制作出，而晶片本身可承受较高的工艺温度、且工艺技术较成熟，故在晶片上所制作出的主动开关元件可有较好的特性(例如良品率较好或晶体管的电子迁移率较好等)。

另一方面，像素单元结构可设置可单独装卸者。当多个像素单元结构构成一显示面板时，若某一个像素单元结构损坏时可拆卸掉而更换新的像素单元结构。因此，不需因为某一像素单元结构损坏而更换整个显示面板。

为让上述目的、技术特征及优点能更明显易懂，下文以较佳的实施例配合所附图式进行详细说明。

附图说明

图 1 为根据本发明第 1 较佳实施例的像素单元结构的俯视图。

图 2A 及图 2B 为图 1 的像素单元结构的剖视图。

图 3A 至图 3C 为根据本发明第 2 较佳实施例的像素单元结构的剖视图。

图 4A 及图 4B 为根据本发明第 3 较佳实施例的像素单元结构的剖视图。

图 5A 及图 5B 为根据本发明第 4 较佳实施例的像素单元结构的剖视图。

5 图 6 为根据本发明第 5 较佳实施例的像素单元结构的制造方法的流程图。

图 7A 为根据本发明第 6 较佳实施例的显示装置的立体图。

图 7B 为图 7A 的显示装置的部分放大详图。

图 7C 为图 7A 的显示装置的局部剖视图。

图 8 为图 7A 的显示装置的应用示意图。

10

具体实施方式

以下将以一或多个实施例进一步说明本发明的实施方式，惟以下所述一或多个实施例并非用以限制本发明只能在所述的环境、应用、结构、流程或步骤方能实施。于图式中，与本发明非直接相关的元件皆已省略。于图式中，各元件之间的尺寸关仅为了易于
15 说明本发明，而非用以限制本发明的实际比例。除了特别说明之外，在以下内容中，相同（或相近）的元件符号对应至相同（或相近）的元件。

请参阅图 1，为根据本发明的第 1 较佳实施例的像素单元结构 1A 的俯视图。该像素单元结构 1A 可作为一显示面板（图未示）的一部分，以显示一影像的一像素部分；换言之，显示面板可包括一或多个本实施例的像素单元结构 1A。该像素单元结构 1A 可包
20 含一主动开关元件 13 以及一显示介质模块 15 等元件，该主动开关元件 13 可用以控制显示介质模块 15 的状态，进而使以控制光线通过显示介质模块 15 的量（或是调整光线的性质）。更具体的技术内容将说明如下。

请配合参阅图 2A 及图 2B，为图 1 的像素单元结构 1A 的剖视图。该主动开关元件 13 可包含一晶片部（wafer portion）133 及一晶体管部 135，而该晶体管部 135 形成于晶片部 133 上。也就是，晶片部 133 为一晶片（图未示）的一部分，该晶片可为硅晶片、
25 砷化镓晶片、蓝宝石晶片、磷化铟晶片或氮化镓晶片等（本实施例以硅晶片为例），而晶体管部 135 通过一半导体工艺（曝光、显影、蚀刻、扩散、沉积等工艺）后形成于该晶片上。该晶片上可同时形成有多个晶体管部 135，然后再通过切割工艺而使得晶片分成多个部分（每个部分可包含一或一个以上的晶体管部 135），而每个部分即为上述的
30 主动开关元件 13。主动开关元件 13 也可视为是一芯片或晶粒。

另说明的是，该晶体管部 135 可通过以下的其中一种半导体材料来形成：硅、绝缘体上覆硅（SOI）、锗、硒、砷化镓、氮化镓、三五族化合物、二六族化合物、四四族化合物、四四族合金、非晶硅及其上述组合。此外，该主动开关元件 13 还可包含多个电极 137，形成于晶片部 133 及/或晶体管部 135 上，以分别电连接晶体管部 135 的源极、栅极及漏极。

显示介质模块 15 包含一第一电极 151、一第二电极 153 及一显示介质 155，第一电极 151 与第二电极 153 为相分隔、且可相面对，然后显示介质 155 设置于第一电极 151 与第二电极 153 之间。第一电极 151 与第二电极 153 亦可称为像素电极及共同电极，且可为透明电极（例如以氧化铟锡为材料来形成）。第一电极 151 与第二电极 153 可被施以电能而改变第一电极 151 与第二电极 153 之间的电压、电流、电感、电容、电场、磁场及其组合式的其中之一的大小及/或方向。

第一电极 151 还可与主动开关元件 13 电连接（例如通过主动开关元件 13 的电极 137），通过主动开关元件 13 可控制电能是否被施予至第一电极 151 及/或第二电极 153。

显示介质 155 又可称为光调变介质，其本身状态可通过第一电极 151 与第二电极 153 来改变，进而控制光线通过的量（或调变光线的性质）。具体而言，主动开关元件 13 可控制电能施予至第一电极 151 及/或第二电极 153，使得第一电极 151 与第二电极 153 之间电压等产生变化而造成显示介质 155 的状态改变。以非自发光介质材料的液晶作为显示介质 155 为例，显示介质 155 的状态改变表示液晶的扭转；以自发光介质材料的有机发光二极管作为显示介质 155 为例，显示介质 155 的状态改变表示有机发光二极管产生光线。显示介质 155 的种类与第一电极 151 与第二电极 153 的配置相关，例如显示介质 155 为平面转换式液晶（In-Plane-Switching Liquid Crystal）时，第一电极 151 与第二电极 153 可排列于同一平面上。

除了非自发光介质材料或自发光介质材料外，其他实施例中，显示介质 155 尚可包含滤光材料、导电材料、绝缘材料、光吸收材料、光反射材料、光折射材料、偏光材料、光漫射材料及其上述至少其中之一者（上述材料可形成于后述的第一基板 157A 及/或第二基板 157B 上，或是构造成一板体后再设置于第一基板 157A 及/或第二基板 157B）。其中，非自发光介质材料可包括电泳式、电流体、液晶、微机电反射、电湿润、电子墨水、磁流体、电致色变、电致相变、热致色变的至少其中之一者；而自发光介质材料可包

括电激发光材料、光致发光材料、阴极发光材料、场发射发光材料、真空荧光材料、发光二极管材料的至少其中一者，以产生白、红、绿、蓝、橙、黄或其组合等颜色。

显示介质模块 15 尚可包含一第一基板 157A 及第二基板 157B，第一基板 157A 与第二基板 157B 为相面对及分隔，且用以支撑第一电极 151、第二电极 153 及/或显示介质 5 155。第一电极 151 可设置于第一基板 157A 上，第二电极 153 可设置于第一基板 157A 及/或第二基板 157B 上（视显示介质 155 的类型而定），而显示介质 155 则可设置于第一基板 157A 及第二基板 157B 之间(或是，当显示介质模块 15 仅包含第一基板 157A 及第二基板 157B 其中一者时，显示介质 155 可设置于第一基板 157A 或第二基板 157B 上)。主动开关元件 13 可装设于第一基板 157A 及/或第二基板 157B 上，但不是直接地在 10 第一基板 157A 及/或第二基板 157B 上制造出；也就是，主动开关元件 13 先行制作出，再组装至第一基板 157A 及/或第二基板 157B 上。此外，主动开关元件 13 可摆放于第一基板 157A 及/或第二基板 157B 的表面上。

第一基板 157A 或第二基板 157B 能以下述材料来制作（但不限于此）：透光材料、不透光材料、可挠性材料、刚性材料、金属材料、陶瓷材料、绝缘材料、金属化合物、 15 金属合金、有机材料、无机材料、复合材料、半导体材料及其组合的其中一者。本实施中，第一基板 157A 及第二基板 157B 是以透光材料（如玻璃）来制成。

上述的可挠性材料可包括：聚奈二甲酸二乙酯塑胶(PEN)、聚氯乙烯塑胶、聚醚风塑胶(PES)、聚对苯二甲酸二乙酯塑胶(PET)、芳香族聚酯塑胶(PAR)、聚苯乙烯塑胶、聚碳酸酯(PC)、聚酰亚胺(PI)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚丙烯腈塑胶、聚酰胺塑胶 20 及其组合式的其中一者等。

该像素单元结构 1A 尚可包含一控制信号线 17 及一数据信号线 19，控制信号线 17 及数据信号线 19 可形成于第一基板 157A 及/或第二基板 157B 上，并电连接至主动开关元件 13（例如通过主动开关元件 13 的电极 137）。通过控制信号线 17，可控制主动开关元件 13 开启或关闭，而通过数据信号线 19，可选择将电能(即像素内容，以电压或电 25 流形式来表示)传输至主动开关元件 13、进而施加至第一电极 151。控制信号线 17、数据信号线 19、第一电极 151 及/或第二电极 153 可位于第一基板 157A 及/或第二基板 157B 的同一水平层或是不同水平层中。

此外，控制信号线 17、数据信号线 19、第一电极 151 及/或第二电极 153 能以下述材料来制作（但不限于此）：透光导电材料、不透光导电材料、可挠性导电材料、刚性

导电材料、金属导电材料、金属化合物、金属合金、有机导电材料、无机导电材料、以及复合导电材料及其上述组合的其中一者。

通过上述说明可知，主动开关元件 13 是从晶片制造出，而不是在显示介质模块 15 的某一部分上直接制造出，故主动开关元件 13 的制造可不受显示介质模块 15 本身特性的限制。此外，主动开关元件 13 于晶片上制作时，因为晶片本身可承受较高的工艺温度、且工艺技术较成熟，故制作出的主动开关元件 13 可有较好的特性（例如尺寸较小、良品率较好或晶体管的电子迁移率较好等）。

另说明的是，上述曾提及显示面板（图未示）可包括多个像素单元结构 1A，而于此种态样时，该些像素单元结构 1A 的显示介质模块 15 的第一基板 157A 可为一体相连、第二基板 157B 也可为一体相连。第一电极 151 及第二电极 153 的其中一者亦可一体相连，以作为共同电极。

以上说明了本实施例的像素单元结构 1A 的技术内容，而接着说明依据本发明其他实施例的像素单元结构的技术内容，各实施例的像素单元结构的技术内容应可互相参考，故相同的部分将省略或简化。

请参阅图 3A，为根据本发明的第 2 较佳实施例的像素单元结构 1B 的剖视图。像素单元结构 1B 与像素单元结构 1A 相似，皆包含主动开关元件 13 及显示介质模块 15，像素单元结构 1B 更包括一或多个功能元件 21（本实施例中以多个功能元件为例）。

该些功能元件 21 各为具有一特定功能的电子元件，例如（但不限于）：一触控感测功能元件、一位移感测功能元件、一温湿度感测功能元件、一声波感测功能元件、一电磁波感测功能元件、一影像撷取功能元件、一存储体功能元件、一控制功能元件、一无线通信功能元件、一自发光功能元件、一被动元件（电感、电阻、电容或其组合者）及一光伏功能元件的其中一者。

其中，触控感测功能元件可包括：一光感测元件、一压电感测元件、一电容感测元件、一电阻感测元件、一电感感测元件、一电磁感测元件、一电荷感测元件、一电压感测元件、一电流感测元件及一声波感测元件的其中一者。

该些功能元件 21 可装设于显示介质模块 15 的第一基板（图未示）及/或第二基板 157B 上，但不是直接地从显示介质模块 15 的某一部分形成出。换言之，功能元件 21 是先行制造出后，再组装至显示介质模块 15。因此，功能元件 21 的制造亦可不受显示介质模块 15 本身特性的限制。功能元件 21 可与主动开关元件 13、控制信号线 17 或数据信号线 19 电连接（或是像素单元结构 1B 包含其他信号线或电极，来电连接功能元件

21)，藉此达成控制功能元件 21、被功能元件 21 控制、传送信号至功能元件 21、或接收功能元件 21 的信号等功能。

通过功能元件 21，像素单元结构 1B 能提供除了影像显示外的其他功能（显示、触控、感测、照相、传输数据、发电等），例如影像撷取功能元件可使像素单元结构 1B 5 撷取一影像的一部分，存储体功能元件可记录像素介质 155 的状态或纪录功能元件 21 本身的数据，控制功能元件可控制主动开关元件 13，无线通信功能元件可与显示装置的控制模块无线传输数据（后述的实施例中将会进一步描述），光伏功能元件可将环境光线转换成电能等。

请参阅图 3B，为根据本发明的第 2 较佳实施例的像素单元结构 1B 的另一剖视图。
10 像素单元结构 1B 更可选择地包含一封装载体 23，主动开关元件 13 及/或功能元件 21 可封装于封装载体 23 中，再组装至显示介质模块 15。也就是，主动开关元件 13 或是功能元件 21 从晶片上制造完成后，可被封装载体 23 包覆后，再组装至显示介质模块 15；主动开关元件 13 及功能元件 21 可在同一晶片(或在不同的晶片)上制造后，再一起被封装载体 23 包覆。封装载体 23 可保护主动开关元件 13 及功能元件 21，且可使得组装至显示介质模块 15 的作业更为容易。

封装载体 23 的制造材料可包含（但不限于）：半导体材料、导电材料、绝缘材料、有机材料、无机材料、金属材料、金属合金材料、陶瓷材料、复合材料、透光材料、不透光材料、可挠性材料、刚性材料、非金属材料及上述组合至其中一者。封装载体 23 尚可包括一基板、一导电路径、一导电连接垫、一导电连接柱、一导电连接凸块、一导电
20 连接点、一绝缘介质层、一绝缘介质、一黏合介质、一连接导线或其组合等。

请参阅图 3C，为根据本发明的第 2 较佳实施例的像素单元结构 1B 的另一剖视图。
当主动开关元件 13 及功能元件 21 封装于封装载体 23 后，还可于封装载体 23 上装设其他功能元件 21'（例如光伏功能元件，其可将环境光线转换成电能而提供至封装载体 23 中）。像素单元结构 1C 或可包含一或多个光学元件 25，其装设或形成于封装载体 23
25 上，并位置上对应与光学相关的功能元件 21（例如影像撷取功能元件）。该光学元件 25 可包含一凸透镜、一凹透镜及一光学菱镜的至少其中一者，以改变环境光线的方向而被功能元件 21 接收。

请参阅图 4A 及图 4B，为根据本发明的第 3 较佳实施例的像素单元结构 1C 的剖视图。像素单元结构 1C 与像素单元结构 1A 相似，皆包含主动开关元件 13 及显示介质模块 15，像素单元结构 1C 更包括一载板 27。

具体而言，载板 27 可供显示介质模块 15 设置于其上，且主动开关元件 13 可装设于载板 27 上；载板 27 还可包含导线、电极等元件，以使得显示介质模块 15 及主动开关元件 13 相互电连接。控制信号线 17 及数据信号线 19 亦可形成于载板 27，并连接至主动开关元件 13。

5 另一方面，载板 27 可包含一凹槽 271（或穿孔），然后主动开关元件 13 可装设于凹槽 271 中。显示介质模块 15 的第一基板 157A 及/或第二基板 157B 亦可包含一穿孔 159A，主动开关元件 13 可通过该穿孔 159A 而装设于凹槽 271 中。载板 27 尚可包含一侧壁绝缘层、一导电柱、一导电垫、一绝缘介质或其组合，其设置于凹槽 271 中，可使主动开关元件 13 与其他元件电连接或隔离。

10 通过载板 27 的设置，像素单元结构 1C 的各元件之间的电连接布局应可较容易，尤其是当像素单元结构 1C 包含多个功能元件时（图未示）。

请参阅图 5A 及图 5B，为根据本发明的第 4 较佳实施例的像素单元结构 1D 的剖视图。像素单元结构 1D 与像素单元结构 1A 相似，唯像素单元结构 1D 的第一基板 157A 及/或第二基板 157B 包含一穿孔 159A 或凹槽 159B。

15 如图 5A 所示，主动开关元件 13 装设于穿孔 159A 时，其电极 137 可露出于第一基板 157A 及/或第二基板 157B 外，然后电极 137 上可设置焊料、焊线、凸块等，以使电极 137 可电连接至其他元件。如图 5B 所示，主动开关元件 13 装设于凹槽 159B 时，主动开关元件 13 仅部分地突出于第一基板 157A 及/或第二基板 157B 外，且主动开关元件 13 可于凹槽 159B 中电连接控制信号线 17 及数据信号线 19。

20 像素单元结构 1D 尚可包含一光学元件 25'，其可形成于显示介质模块 15 中，例如形成于第一电极 151 或第二电极 153 上（或是直接将第一电极 151 或第二电极 153 构造成为光学元件 25'），且可与显示介质 155 相光学地耦合。如此，光学元件 25' 可导引环境光线进入至显示介质模块 15 中，然后显示介质 155 可控制该环境光线离开显示介质模块 15 的量或特性。在环境光线足够的时候，像素单元结构 1D 可直接利用环境光线来达到影像像素显示或光线调整的功能。该光学元件 25' 可包含一凸透镜、一凹透镜及一光学菱镜的至少其中一者。

接着将说明依据本发明的像素单元结构的制造方法及作为显示装置的应用。

请参阅图 6，为根据本发明的第 5 较佳实施例的像素单元结构的制造方法的步骤流程图。该制造方法可制造出一个或多个相同或类似于上述实施例的像素单元结构 1A 至
30 1D，故制造方法的技术内容与像素单元结构 1A 至 1D 的技术内容可相互参考。

首先，如步骤 S101，先行制造一主动开关元件，也就是，相对于像素单元结构的显示介质模块而言，该主动开关元件是独立地制作出，而不是在显示介质模块上直接制造出。功能元件亦为先行制造出，且可跟主动开关元件一起于同一晶片(或于不同的晶片)上制造，且功能元件与主动开关元件可为同一晶粒或芯片(或不同的晶粒或芯片)。

5 然后，如步骤 S105，将已制造完成的该主动开关元件组装至显示介质模块中。此时，该显示介质模块可能尚处于制造过程中，例如主动开关元件装设于显示介质模块的第二基板后，显示介质及第一基板才依序设置于第二基板上。此外，于步骤 S105 中，亦可将功能元件一并组装至显示介质模块中。

10 另一方面，在进行步骤 S105 前，可选择地将已制造完成的该主动开关元件封装至一封装载体中（如步骤 S103）；功能元件亦可一并封装至该封装载体中。因此，若不需封装载体时，可省略步骤 S103。

请参阅图 7A 及图 7B，为根据本发明的第 6 较佳实施例的显示装置 2 的立体示意图及部分放大详图。显示装置 2 可包含多个像素单元结构 1E 及一外壳结构 31，该些像素单元结构 1E 可为上述像素单元结构 1A 至 1D 的其中一者或其技术上的组合者，且该些
15 像素单元结构 1E 设置于外壳结构 31 中。外壳结构 31 可包含一透光基板（如玻璃或塑胶基板等），以使得该些像素单元结构 1E 可通过透光基板而观察到。

此外，若像素单元结构 1E 的显示介质 155 为非自发光介质材料时，显示装置 2 可更包括一光源模块 33，其位于些像素单元结构 1E 的显示介质模块 15 的任一侧（例如后侧、上下侧、前侧、左右侧），以提供光线至显示介质模块 15。若是像素单元结构 1E
20 的显示介质 155 为自发光介质材料或是利以环境光线为光源时，可选择将光源模块 33 省略设置或是将其关闭(即光源模块 33 不提供光线)；或者，当自发光介质材料的显示介质 155 所提供的光线或环境光线较不足时，光源模块 33 可运作以提供额外的光线。

另一方面，像素单元结构 1E 可包括具无线通信功能的功能元件 21，该功能元件 21 可无线地接收显示装置 2 的控制模块 35 的控制信号及数据信号，进而传输该些信号至主动开关元件 13。换言之，控制模块 35 可不需要通过实体导线（例如图 1 所示的控制信号线 17 及数据信号线 19）来与主动开关元件 13 电连接。控制模块 35 可无线地控制主动开关元件 13，进而控制显示介质 155 的状态。此外，一个具无线通信功能的功能元件 21 可同时电连接至多个像素单元结构 1E 的主动开关元件 13，故功能元件 21 的整体数目可少于主动开关元件 13 的整体数目。

上述的具有无线通信功能的功能元件 21 可为以下类型者（但不限于）：RF 无线传输、Zigbee 无线传输、蓝芽通信（Blue-Tooth）、红外线、WiFi 无线传输、个人网络（PAN）、区域网络（LAN）、进场通信（NFC）、无线射频识别（RFID）、全球无线通信系统（GSM）以及全球互通微波存取（WiMAX）、长期演进技术（LTE）、第五代无线通信及其组合的其中之一者。

再一方面，像素单元结构 1E 的显示介质模块 15 的形状的组合可为以下者（但不限于）：方形、矩形、扇形、三角形、梯形、圆形、多边形、不规则形或其组合的其中之一者。而本实施例中，显示介质模块 15 以多边形的六边形为例。

又一方面，如图 7C 所示，像素单元结构 1E 可配置成独立装卸型式，即每一个像素单元结构 1E 与另一个像素单元结构 1E 两者没有任一元件是一体相连，故每一个像素单元结构 1E 可单独地从外壳结构 31 中拆卸下。因此，当某一个像素单元结构 1E 损坏时，可将其拆卸，然后更换成一正常的像素单元结构 1E。

请配合参阅图 8，为图 7A 所示的显示装置 2 的应用示意图。显示装置 2 除了可应用于电脑、手机等电子产品上，亦可应用于交通工具、穿戴物、建筑物、广告看板等任何可附加显示功能的物品上。以汽车 100 为例，显示装置 2 可作为汽车 100 的后车灯 101，显示各种行车信息（例如转弯、更换车道、减速、加速、时速、警告等）的影像 100A，以供其他车辆或行人观察。此外，通过像素单元结构 1E 的功能元件 21，显示装置 2 可具有位移感测功能、温湿度感测功能、声波感测功能、电磁波感测功能、影像撷取功能等，以感测各种车外环境的信息。

除了作为汽车 100 的后车灯 101 外，显示装置 2 亦可作为汽车 100 的前车灯（图未示）、仪表板（图未示）等或是装设于汽车 100 的玻璃上。此外，由于显示装置 2 的该些像素单元结构 1E 的显示介质模块 15 可由可挠性材料制作，或者，该些像素单元结构 1E 可为独立装卸型式，使得显示装置 2 可沿着汽车 100 的曲面外壳 102 而设置，作为曲面外壳 102 的烤漆或是彩绘图案。如此，使用者本身可轻易地改变曲面外壳 102 的烤漆或是彩绘图案，且曲面外壳 102 亦可显示行车信息的影像 100A。

显示装置 2 还可应用于交通告示板 200 上，以显示目的地、路程等信息的影像 200A；显示装置 2 亦还可应用于道路警告器 300，以显示一影像 300A 来提醒驾驶前方道路的路况。显示装置 2 亦可作为道路标线或道路标志（road marker）等。

以上说明了依据本发明的各较佳实施例的像素单元结构、像素单元结构的制造方法及显示装置的技术内容，而上述内容并非用以限制本发明的保护范畴。本发明所属技术

领域中相关技术人员可轻易完成的改变或均等性的安排都落于本发明的范围内。本发明的范围以申请专利范围为准。