



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98800939.0

[43] 授权公告日 2003 年 7 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1115590C

[22] 申请日 1998.7.14 [21] 申请号 98800939.0

[30] 优先权

[32] 1997.7.14 [33] JP [31] 188208/1997

[86] 国际申请 PCT/JP98/03150 1998.7.14

[87] 国际公布 WO99/04313 日 1999.1.28

[85] 进入国家阶段日期 1999.3.5

[71] 专利权人 时至准钟表股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 井出昌史 秋山贵 关口金孝

菊池正美 秋叶雄一 中川浩司

户井田孝志

审查员 崔艳慧

[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

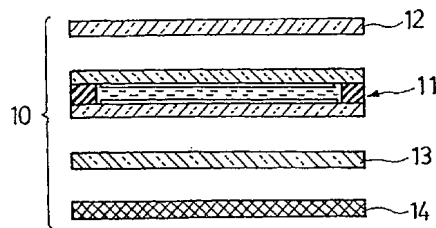
代理人 王以平

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置，它是这样构成的：将第一反射型偏振片配置在液晶单元的观察侧，该液晶单元是在其相对的内表面上分别有电极的两片透明基板之间封入了液晶，将第二反射型偏振片配置在与观察侧相反的一侧，将光吸收片配置在与该第二反射型偏振片的观察侧相反的一侧。该第一、第二反射型偏振片是反射具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片。可将光吸收片或兼作光吸收片的背光源配置在该反射型偏振片的下侧。还可将吸收型偏振片或光散射层配置在第一反射型偏振片的观察侧。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于包括：

在其相对的内表面上分别有电极的两片透明基板之间封入了液晶的液晶单元；配置在该液晶单元观察侧的第一反射型偏振片；配置在与该液晶单元观察侧相反一侧的第二反射型偏振片；以及相对于该第二反射型偏振片配置在与上述液晶单元相反一侧的光吸收片，而且上述第一、第二反射型偏振片是反射具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一反射型偏振片和第二反射型偏振片配置得使其透光轴互相垂直。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一反射型偏振片和第二反射型偏振片配置得使其透光轴互相平行。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶单元中封入对透射的线偏振光进行相位调制或强度调制的液晶。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶是扭曲向列型液晶。

6. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶是超扭曲向列型液晶。

7. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶是宾主型液晶。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一反射型偏振片配置得使其透光轴与上述液晶单元的观察侧的液晶分子的长轴方向平行或垂直。

9. 一种液晶显示装置，其特征在于包括：

在其相对的内表面上分别有电极的两片透明基板之间封入了液晶

的液晶单元；配置在该液晶单元观察侧的第一反射型偏振片；配置在与该液晶单元观察侧相反一侧的第二反射型偏振片；以及相对于该第二反射型偏振片配置在与上述液晶单元相反一侧的背光源，而且

上述第一、第二反射型偏振片是反射具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述背光源和上述第二反射型偏振片之间设置有半透射半吸收片。

11. 一种液晶显示装置，其特征在于包括：

在其相对的内表面上分别有电极的两片透明基板之间封入了液晶的液晶单元；配置在该液晶单元观察侧的第一反射型偏振片；配置在与该液晶单元观察侧相反一侧的第二反射型偏振片；以及配置在上述第一反射型偏振片的观察侧的吸收型偏振片，而且

上述第一、第二反射型偏振片是反射具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片，

上述吸收型偏振片是吸收具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片，并

使上述吸收型偏振片的透光轴的方向与上述第一反射型偏振片的透光轴的方向大体一致。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述吸收型偏振片是主要吸收具有与透光轴正交的振动面的线偏振光中特定波长光的色偏振片。

13. 根据权利要求12所述的液晶显示装置，其特征在于：

相对于上述第二反射型偏振片将光吸收片配置在与上述液晶单元相反的一侧。

14. 根据权利要求12所述的液晶显示装置，其特征在于：

相对于上述第二反射型偏振片将背光源配置在与上述液晶单元相反的一侧。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述背光源和上述第二反射型偏振片之间设置有半透射半吸收片。

16. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其特征在于：

相对于上述第二反射型偏振片将光吸收片配置在与上述液晶单元相反的一侧。

17. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其特征在于：

相对于上述第二反射型偏振片将背光源配置在与上述液晶单元相反的一侧。

18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述背光源和上述第二反射型偏振片之间设置有半透射半吸收片。

19. 一种液晶显示装置，其特征在于包括：

在其相对的内表面上分别有电极的两片透明基板之间封入了液晶的液晶单元；配置在该液晶单元观察侧的第一反射型偏振片；配置在与该液晶单元观察侧相反一侧的第二反射型偏振片；以及配置在上述第一反射型偏振片的观察侧的光扩散层，而且

上述第一、第二反射型偏振片是反射具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及作为钟表或便携式信息装置等各种电子机器的显示屏使用的液晶显示装置。

背景技术

迄今,用液晶显示屏对时·分·秒等时刻信息、或日期·星期·月·年等日历信息进行数字显示的钟表多半被用于备有石英振荡电路的手表或座钟。

另外,也有将用指针显示时刻信息的模拟式显示和用数字或文字显示时刻信息或日历信息的数字式显示组合起来的组合钟表。

再者,还设计出了用液晶显示屏构成表盘、有选择地显示各种刻度图形、或模拟显示时针·分针·秒针等指针的模拟式钟表(例如参照特开昭54-153066号公报)。

除了钟表以外,在便携式电话、台式电子计算机、便携式游戏机、以及其它各种电子机器中,作为显示必要的信息(文字信息或图象信息)的显示屏被广泛地用于消耗功率极小的小型反射式液晶显示装置。

作为这样的液晶显示装置的现有的液晶显示屏是将封入了液晶的液晶单元夹在其相对的内表面上分别有电极的两片透明基板之间,在其两侧配置着上偏振片和下偏振片。而且,将电压加在液晶单元的一对基板上的电极之间,如果施加电场,则液晶所具有的光学特性便发生变化,部分地控制入射到液晶显示屏上的光的透射和吸收,进行规定的显示。

该上偏振片和下偏振片是吸收任意的具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片。

在这种使用现有的液晶显示屏的钟表 中，在一般的正常白色状态下，在白色背景上用黑色显示时刻信息或日历信息。

可是，仅这样在白色（亮的）背景上用黑色（暗的）显示时刻信息或日历信息，没有图案上的变化，缺乏趣味性，使消费者感到厌烦。因此，近年来数字显示式的钟表的消费量下降。另外，组合式钟表还不太普及，使用液晶显示屏的模拟显示式的钟表也未普及。

其它电子机器上的液晶显示屏也一样，一般是在白色背景上用黑色文字或图象显示各种信息，虽然也有采用反转方式进行黑白反转显示的液晶显示屏，但仍然缺少变化，缺乏趣味性。

本发明就是鉴于这样的现状而完成的，目的在于提供一种具有图案上的变化、能明亮地且易见的显示钟表等各种电子机器中的信息的液晶显示装置。

发明的公开

为了达到上述目的，本发明的液晶显示装置的特征在于备有：在其相对的内表面上分别有电极的两片透明基板之间封入了液晶的液晶单元；配置在该液晶单元的观察侧的第一反射型偏振片；配置在其相反一侧的第二反射型偏振片；以及相对于该第二反射型偏振片配置在与液晶单元相反一侧的光吸收片，上述第一、第二反射型偏振片是反射具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片。

另外，也可以设置背光源代替上述光吸收片。这时，可以将半透射半吸收片设置在该背光源和上述第二反射型偏振片之间。

或者，将第一反射型偏振片配置在上述液晶单元的观察侧，将第二反射型偏振片配置在其相反的一侧，同时将吸收型偏振片配置在该第一反射型偏振片的观察侧，该吸收型偏振片是吸收具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片，使该透光轴的方向与该第一反射型偏振片的透光轴的方向一致即可。

在此情况下，使上述吸收型偏振片成为主要吸收具有与透光轴正交的振动面的线偏振光中的特定波长的光的色偏振片即可。

另外，也可以设置光扩散层（光扩散片）代替上述吸收型偏振片。

在这些液晶显示装置中，也可以将光吸收片或背光源相对于第二反射型偏振片配置在与液晶单元相反的一侧。

在配置背光源的情况下，也可以将半透射半吸收片设置在该背光源和上述第二反射型偏振片之间。

在上述的各液晶显示装置中，上述第一反射型偏振片和第二反射型偏振片最好配置得使其透光轴互相垂直或平行。

另外，上述液晶单元中封入对透射的线偏振光进行相位调制或强度调制的液晶。作为进行相位调制的液晶是扭曲向列液晶或超扭曲向列液晶，作为进行强度调制的液晶是宾主型液晶。

另外，上述第一反射型偏振片最好配置得使其透光轴与上述液晶单元的观察侧的液晶分子的长轴方向平行或垂直。

这样构成的本发明的液晶显示装置能使来自观察侧的入射光的一半被第一反射型偏振片反射，而其余的一半透过第一反射型偏振片后入射到液晶单元中，这一部分光在透过液晶单元时部分地改变光学特性，形成被第二反射型偏振片全反射的部分和透过它的部分，能进行金属性的显示。

通过使液晶单元两侧的第一、第二反射型偏振片的透光轴垂直或平行，或者通过使第一反射型偏振片的透光轴与液晶单元的观察侧的液晶分子的长轴方向平行或垂直，或者通过改变液晶的种类或施加电压的方法，能用全反射产生的金属色显示背景部分和被显示的任意部分，用光吸收片产生的暗色或任意的颜色显示其它部分，或者显示成透明状态（能看到装置内部的结构），或者用背光源的颜色等进行显示。

例如，将夹着液晶单元上下配置的第一、第二偏振片配置得使其透光轴互相平行，作为液晶单元在使用封入90度扭曲角的扭曲向列液晶的液晶单元的情况下，说明其作用。

从液晶单元的观察侧（上侧）入射的光的一半被第一反射型偏振片反射。其余的一半入射到液晶单元并透过它，但在液晶单元的液晶上

不加电压的背景部分，该透射光旋转 90 度，所以成为具有与第二反射型偏振片的透光轴正交的振动面的线偏振光，几乎全部被该反射型偏振片反射。因此，背景部分的显示呈金属色调（镜状）。

另一方面，由于电压被加在液晶单元中表示时刻信息和日历信息等各种信息的显示块部分的液晶上，所以透过液晶单元的光不旋转，成为具有与第二反射型偏振片的透光轴相同方向的振动面的线偏振光，所以透过该反射型偏振片后被光吸收片吸收。因此，显示块部分呈暗显示。可是，如果使用着色的光吸收片，则只反射特定色的光，所以该光沿着与上述的路径相反的路径出射到观察侧，用光吸收片的颜色显示。但，入射光的一半被上侧的偏振片反射，所以液晶显示屏的全部表面稍微呈金属色调。

另外，如上所述，使该显示反转，能用光吸收片的颜色显示背景部分，而用金属色显示显示块部分。

因此，与在白色背景上用黑色显示文字信息和图象信息的现有的液晶显示装置相比较，本发明的液晶显示装置能伴有图案变化，而且能呈有趣的显示。

本发明的液晶显示装置还由于配置背光源代替上述光吸收片，所以还能在夜间或在暗处进行透射型的显示。

如果将半透射半吸收片设置在该背光源和与其相邻的偏振片之间，则既能容易地看到由背光源进行的透射型的显示，也能容易地看到由外部光进行的反射型的显示。

另外，在被配置在该液晶显示装置的液晶单元的观察侧的第一反射型偏振片的观察侧再配置吸收型偏振片，并通过使其透光轴的方向与第一反射型偏振片的透光轴的方向大体一致，能减少由第一反射型偏振片产生的全部表面的反射光向观察侧的出射量，能抑制全部表面的金属感（光泽），能容易看清显示，还能改善视野角特性。

在此情况下，作为上述吸收型偏振片，如果采用主要吸收具有与透光轴正交的振动面的线偏振光中的特定波长的光的色偏振片，则能不怎么降低亮度地抑制全部表面的金属感。

或者，将光散射层（光散射片）设置在上述第一反射型偏振片的外侧，代替上述吸收型偏振片，也能使由第一反射型偏振片产生的全部表面的反射光及由第二反射型偏振片产生的信息显示部的镜状反射光散射，抑制金属感，能呈白色色调的柔和的显示，容易看清，还能改善视野角特性。

附图的简单说明

图 1 是表示本发明的液晶显示装置的第一实施方案的结构示意剖面图，图 2 是表示其液晶单元的结构放大剖面图。

图 3 至图 8 是分别表示本发明的液晶显示装置的第二至第七实施方案的结构示意剖面图。

图 9 是表示本发明的液晶显示装置的应用例的石英钟表的外观斜视图，图 10 是表示其内部结构的剖面图。

实施本发明的最佳方案

以下，参照附图说明本发明的液晶显示装置的最佳实施方案。

[第一实施方案：图 1、图 2]

首先，参照图 1 及图 2，说明本发明的液晶显示装置的第一实施方案。

图 1 是表示该液晶显示装置即液晶显示屏的结构示意剖面图，但图中是将液晶单元和各偏振片的厚度及间隔放大示出的。

该图 1 所示的液晶显示屏 10 由液晶单元 11、设置在其观察侧（图中上侧）的第一反射型偏振片 12、以及设置在与液晶单元 11 的观察侧相反一侧（图中下侧）的第二反射型偏振片 13 和光吸收片 14 构成。

如图 2 所示，液晶单元 11 用密封材料 4 将液晶 3 密闭地封入两片玻璃基板 1、2 之间，该液晶 3 使用例如扭曲角为 90 度以下的扭曲向列（TN）液晶。

而且，在两片玻璃基板 1、2 与液晶 3 接触一侧的面上分别形成由

氧化铟锡 (ITO) 构成的透明电极 5、6, 再对与该液晶 3 接触的面进行取向处理, 以便液晶分子沿规定的方向排列。

通过将电压加在该液晶单元 11 的电极 5 和电极 6 之间, 改变电极 5、6 之间的液晶 3 的取向状态, 对各种信息进行数字显示或图形显示。

夹着该液晶单元 11 上下配置的第一反射型偏振片 12 和第二反射型偏振片 13 被配置得使其透光轴互相平行。

另外, 将第一反射型偏振片 12 的透光轴和液晶单元 11 的观察侧的液晶分子的长轴方向配置得一致 (平行)。

该第一、第二反射型偏振片 12、13 是反射任意的具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的偏振片 (反射型偏振片)。作为这样的反射型偏振片, 例如使用美国的ミネソタ マイニング アンド マニユファクチャリング カンパニ-等公司制造的光学膜 DBEF (商品名)。在日本可以从住友スリ-エム公司获得。

该反射型偏振片由上述制造公司开发, 在特表平 9-507308 号公报 (国际公开编号: W095/17691) 和特表平 9-511844 号公报 (国际公开编号: W095/27919) 中进行了详细说明。

如果采用该实施方案的液晶显示屏, 则在图 1 中, 从液晶显示屏 10 的上方入射的光的一半被第一反射型偏振片 12 反射, 另一半透过。然后, 在显示文字信息或图象信息用的背景部分, 由于电压不加在液晶单元 11 的液晶 3 上, 所以该透过的一半光透过液晶单元 11 时被旋转 90 度, 变成具有与第二反射型偏振片 13 的透光轴正交的振动面的线偏振光, 所以被第二反射型偏振片 13 反射。

因此, 在显示信息的背景部分, 入射的光几乎全部被反射, 呈金属色调 (镜状) 的显示。

在显示文字信息或图象信息的液晶单元 11 的加电压的显示块部分, 透过第一反射型偏振片 12 的光在透过液晶单元 11 时不旋转, 变成具有与第二反射型偏振片 13 的透光轴同方向的振动面的线偏振光, 所以透过第二反射型偏振片 13, 被光吸收片 14 吸收, 所以呈黑 (暗) 显示。

另外，如果使用着色的该光吸收片 14，以便只反射特定波长的光分量，则还能用任意的颜色显示各种信息。

因此，与在白色（灰色）背景上用黑色（或暗色）进行时刻信息或日历信息等的数字显示或显示各种信息的现有的液晶显示屏相比较，本发明的液晶显示屏能在金属色调的背景上进行任意色调的显示，所以能进行图案变化，能有新鲜感而增加趣味性。

另外，如果将夹着液晶单元 11 上下配置的第一、第二反射型偏振片 12 和 13 配置得使其透光轴互相垂直，以便与液晶 3 的扭曲角一致，则能使背景部分和显示块部分的明暗反转，能在任意色调的背景部分内用镜状的金属色显示各种信息。

另外，省略图 1 中的光吸收片 14，能使透过入射光的一半的显示块部分或背景部分变得透明，容易看到安装了该液晶显示屏的钟表等电子机器的内部结构。

另外，本发明不限于在数字显示用的部分图形等多个部分图形上形成液晶单元 11 的电极 5、6 并进行数字显示的液晶显示屏中应用，当然也能应用于将液晶单元 11 的电极 5、6 形成点阵状/显示各种文字和图形的液晶显示屏。

虽然以对透过的线偏振光进行相位调制的扭曲向列（TN）液晶的情况为例，说明了封入液晶单元 11 中的液晶，但也可以使用超扭曲向列（STN）液晶、或对透过的线偏振光进行强度调制的液晶等。

宾主液晶是将液晶作为溶剂、将双色性染料作为溶质溶解于其中的一种混合系列的液晶。而且，如果将电场加在液晶分子上改变其取向状态，则能伴随液晶分子的运动而控制双色性染料的取向，能调制从一定方向入射的光的吸收进行显示。

因此，如果将该宾主液晶用作上述的液晶显示屏中的液晶单元 11 的液晶 3，则能容易地使金属色调的背景内的显示部分彩色化。

[第二至第七实施方案：图 3 至图 8]

其次，参照图 3 及图 8，说明本发明的液晶显示装置的第二至第七

九实施方案。

这些图都是表示本发明的液晶显示屏不同的结构例的与图 1 相同的示意剖面图，与图 1 相同的部分标以相同的符号，它们的说明从略。

图 3 表示作为本发明的液晶显示装置的第二实施方案的液晶显示屏的结构。该液晶显示屏与图 1 所示的液晶显示屏 10 一样，夹着液晶单元 11 上下配置分别为反射型偏振片的第一反射型偏振片 12 和第二反射型偏振片 13，但将背光源 15 设置在第二反射型偏振片 13 的下方，以代替光吸收片 14。

使用电致发光 (EL) 元件、发光二极管 (LED) 元件、或者冷阴极管或热阴极管等作为该背光源 15。

在该液晶显示屏上由外部光产生的显示功能与上述的液晶显示屏 10 相同，但透光部分能用背光源 15 的表面颜色进行显示，以代替用光吸收片 14 的颜色进行显示。

另外，在外部光不足的情况下，如果使背光源 15 发光，则该光通过透光部分出射到观察侧 (图 3 的上侧)，所以显示块部分或背景部分都能用背光源 15 所发光的颜色进行明亮的显示。

因此，如果背光源 15 使用能发出红、绿、黄色等彩色光的的构件，或者将发白色光的构件和彩色滤光片组合起来使用，则能进行各种彩色显示。

图 4 表示作为本发明的液晶显示装置的第三实施方案的液晶显示屏的结构。该液晶显示屏将半透射半吸收片 16 设置在图 3 所示的液晶显示屏中的背光源 15 和与其相邻的第二反射型偏振片 13 之间。

如果这样构成，由外部光进行的反射型显示能用半透射半吸收片 16 的散射光的颜色进行容易看清的显示。由背光源进行的透射型显示由于在由背光源 15 发出的光透过半透射半吸收片 16 时被散射而变得柔和，所以也能用柔和的光进行容易看清的显示。

图 5 表示作为本发明的液晶显示装置的第四实施方案的液晶显示屏的结构。该液晶显示屏将吸收型偏振片 17 配置在图 1 所示的液晶显示屏 10 的第一反射型偏振片 12 的观察侧。

该吸收型偏振片 17 是吸收具有与透光轴正交的振动面的线偏振光的通常的偏振片，它配置得使其透光轴的方向与第一反射型偏振片 12 的透光轴的方向大体一致。

如果采用该液晶显示屏，则由于入射的外部光的一半被吸收型偏振片 17 吸收，其余的一半变成具有与其透光轴相同方向的振动面的线偏振光入射到第一反射型偏振片 12 上，所以其大部分不被反射、而是透射后入射到液晶单元 11 中。

然后，透过液晶单元 11 时被旋转 90 度的部分的光被第二反射型偏振片 13 反射，沿与上述相反的路径出射到观察侧，所以能用金属色调显示，透过液晶单元 11 时被旋转的部分（显示块部分）的光透过第二反射型偏振片 13。

透过该第二反射型偏振片 13 的光大部分被配置在其下侧的光吸收片 14（层或片都可以）所吸收，不会成为被反射到观察侧的光，所以显示块部分能呈黑或暗显示。

可是，也可以将该光吸收片 14 省去，在此情况下显示块部分呈透明状态，变得能看到安装了该液晶显示屏的电子机器的内部结构，能进行有趣的显示。或者也可以将光吸收片设置在电子机器一侧。另外，如果配置白色片或灰色片或各种着色片（层或片）等，以代替光吸收片，则由于其漫反射而能用与背景部分的金属色明确区分的白色、灰色、或任意的颜色明亮地全色地显示信息。

如果采用该实施方案，则由于大部分光被第一反射型偏振片 12 反射，所以显示变得稍暗些，但能抑制显示部分整个平面的金属感（光泽），能进行容易看清的显示，同时还能改善视野角特性。

另外，如果使用主要吸收具有与透光轴正交的振动面的线偏振光中特定波长的光的色偏振片作为吸收型偏振片 17，则不怎么减少显示的亮度，就能抑制显示部分整个平面的金属感（光泽），能进行容易看清的显示，还能改善视野角特性。

图 6 表示作为本发明的液晶显示装置的第五实施方案的液晶显示屏的结构。该液晶显示屏将光散射片 18 设置在图 5 所示的液晶显示屏

的第一反射型偏振片 12 的观察侧，作为光散射（漫射）层代替吸收型偏振片 17。

该光散射片 18 是这样形成的：将氧化硅即二氧化硅颗粒或丙烯酸空心颗粒或钙粉混入粘接剂中，将该混合物涂敷在透明的薄膜状基板上。或者对透明的薄膜表面进行压花加工也能形成。还可以将这样的薄膜直接粘贴在吸收型偏振片 12 的上表面上，或涂敷光散射剂也能形成光散射层。

如果这样构成，则能使第一反射型偏振片 12 产生的全面反射光及第二反射型偏振片 13 产生的镜状反射光散射，能抑制金属感，能进行柔和且良好的显示，同时能改善视野角特性。但是，显示的明暗反差有些下降。除此之外，具有与图 5 所示的液晶显示屏相同的显示功能。

即使在该液晶显示屏中，也与上述第四实施方案的情况一样，也可以将光吸收片 14 省去或将其设置在电子机器一侧，还可以配置白色片或灰色片或各种着色片（层或片）等，以代替光吸收片。

图 7 表示作为本发明的液晶显示装置的第六实施方案的液晶显示屏的结构。该液晶显示屏将半透射半吸收片 16 和背光源 15 设置在与第二反射型偏振片 13 的观察侧相反的一侧（图的下侧），以代替图 5 所示的液晶显示屏的光吸收片 14。该半透射半吸收片 16 和背光源 15 与用图 4 所示的第三实施方案说明的结构相同。

如果这样构成，则能进行容易看清的由外部光产生的反射型显示，以及由背光源 15 发出的光产生的透射型显示。

另外，能将配置在背光源 15 和第二反射型偏振片 13 之间的半透射半吸收片 16 省去。

图 8 表示作为本发明的液晶显示装置的第七实施方案的液晶显示屏的结构。该液晶显示屏与图 7 所示的液晶显示屏一样，将半透射半吸收片 16 和背光源 15 设置在与第二反射型偏振片 13 的观察侧相反的一侧（图的下侧），以代替图 6 所示的液晶显示屏的光吸收片 14，其显示功能与图 7 所示的液晶显示屏相同。

即使在此情况下，也能将配置在背光源 15 和第二反射型偏振片 13

之间的半透射半吸收片 16 省去。

在这些实施方案中,也同样能适用就上述第一实施方案说明过的各种变更例。

[本发明的液晶显示装置的应用例]

这里,示出了数字显示方式的石英钟表的例子,它应用了上述说明的本发明的液晶显示装置即液晶显示屏。

图 9 是表示该石英钟表的外观斜视图,图 10 是表示其内部结构的剖面图。

该石英钟表的外壳 20 由金属制的筒部 21、防风玻璃 22 和后盖 23 相接合构成。

防风玻璃 22 由蓝宝石色玻璃或树脂材料等透明材料构成,粘接在或通过衬垫嵌合在筒部 21 的背面一侧。这样,钟表外壳 20 的内部成为灰尘和水分不会进入的气密结构。

在该钟表外壳 20 内的防风玻璃 22 一侧设有本发明的反射型的液晶显示屏(液晶显示装置)10 作为进行时刻等显示的显示部分。

在该液晶显示屏 10 上有显示时、分、秒的时刻显示部分 10a、显示月、日、星期的日历显示部分 10b、以及每一秒闪烁一次的冒号的标志显示部分 10c。这些显示部分由在图 2 所示的液晶单元 11 的玻璃基板 1、2 的内表面上形成的透明电极 5、6 的块图案形成。

而且,能进行通常的 12 小时或 24 小时的时刻显示功能、报警功能、秒表功能、计时器功能等的显示。

通过操作设置在钟表外壳 20 的筒部 21 上的多个操作开关 24,进行该显示功能的切换和时刻修正。在该操作开关 24 与筒部 21 之间设有衬垫,能防止灰尘和水分进入钟表外壳 20 的内部。

该石英钟表内部如图 10 所示,液晶显示屏 10 和电路板 30 大致平行地被配置在钟表外壳 20 内,构成其驱动电源的电池 31 被配置在电路板 30 的后盖 23 一侧。

在电路板 30 上安装着振荡频率为 32.768Hz 的石英振子 32;以

及半导体集成电路 33, 在该半导体集成电路 33 上安装着使该石英振子振荡、产生规定的信号的石英振荡电路和分频电路; 驱动液晶显示屏 10 用的驱动电路; 总体控制该石英钟表的中央处理单元 (CPU) 等。

该液晶显示屏 10 和电路基板 30 由配置在它们之间的斑马纹橡胶 34 进行导电性连接。而且为了使液晶显示屏 10 和电路基板 30 的导电性连接可靠, 斑马纹橡胶 34 沿着其厚度方向被压缩。

该斑马纹橡胶 34 是在作为绝缘体的硅橡胶中以一定的间隔形成含有碳或金属颗粒的导电层, 各导电层沿其厚度方向导通, 与相邻的导电层呈绝缘状态。在液晶显示屏 10 和电路基板 30 的相对的面上以相同的间距尺寸分别形成连接端子图形, 以便由该斑马纹橡胶 34 的导电层形成的上下导通部分和绝缘部分交替地对应地配置。

如果使用该钟表, 则外部光从防风玻璃 22 一侧 (观察侧) 入射, 利用反射型的液晶显示屏 10, 在金属色调的背景内部能以各种状态 (暗色、白色、各种颜色、或能透视钟表的内部结构的状态等) 对时·分·秒等时刻信息、或日期·星期·月·年等日历信息等进行数字显示。

或者, 将其背景部分和信息显示部分的显示状态颠倒, 能用金属色调显示时刻信息和日历信息等。

上述第一至第七各实施例中说明过的任何一种液晶显示屏都能适用于该液晶显示屏 10。

但是, 在安装了设有背光源 15 的液晶显示屏的情况下, 只要按压了操作开关 24, 都能使其背光源点亮, 进行透射型的显示。

工业上利用的可能性

如上所述, 本发明的液晶显示装置利用外部光的入射, 能在镜状或使其柔和化了的金属色调的背景部分内以暗色、白色、各种颜色、或能透视钟表的内部结构的状态等各种状态显示各种信息。设置了背光源的液晶显示装置还能在暗处进行透射型的显示。

另外, 将其背景部分和信息显示部分的显示状态颠倒, 能用金属色调显示表示各种信息的文字、数字或图形等。

因此,能将本发明的液晶显示装置应用于数字显示式石英钟表和其它以便携式电子机器为代表的各种电子机器的显示屏,因此,能提供一种具有图形变化、崭新且有趣的电子机器。

图 1

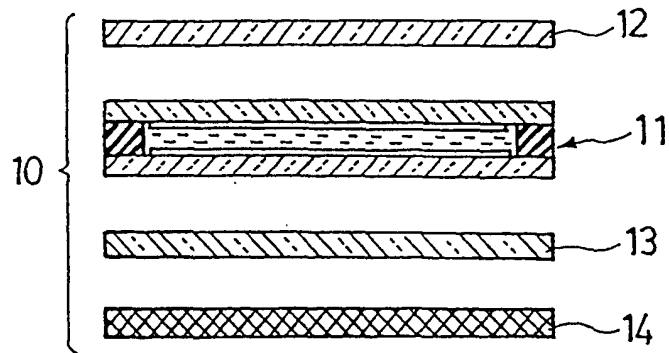


图 2

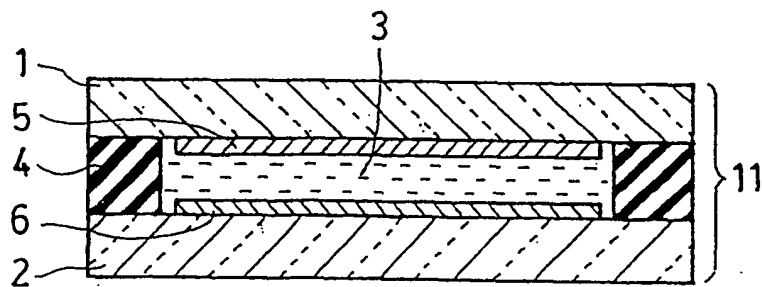


图 3

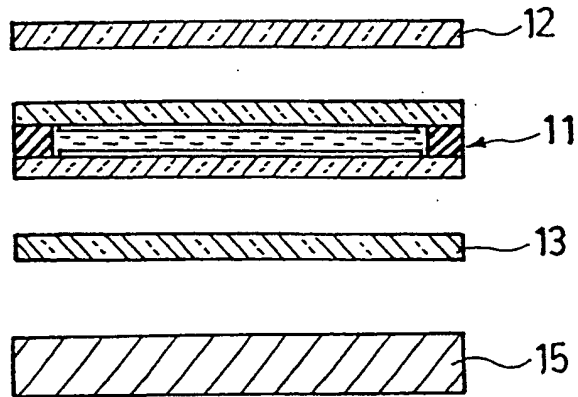


图 4

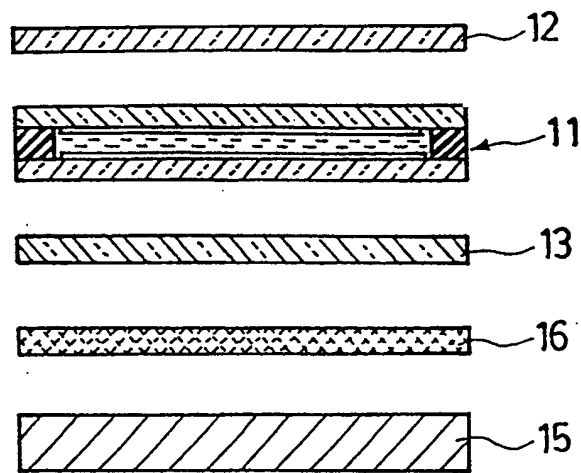


图 5

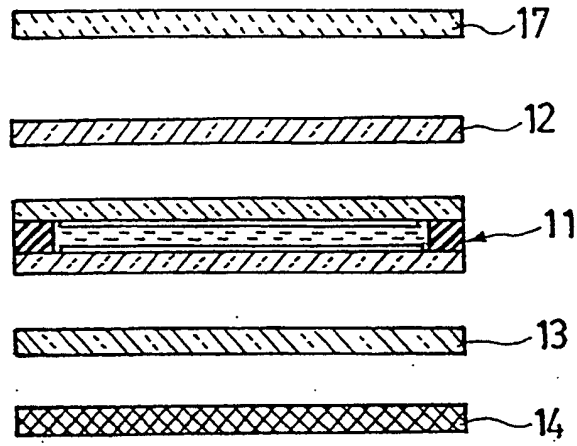


图 6

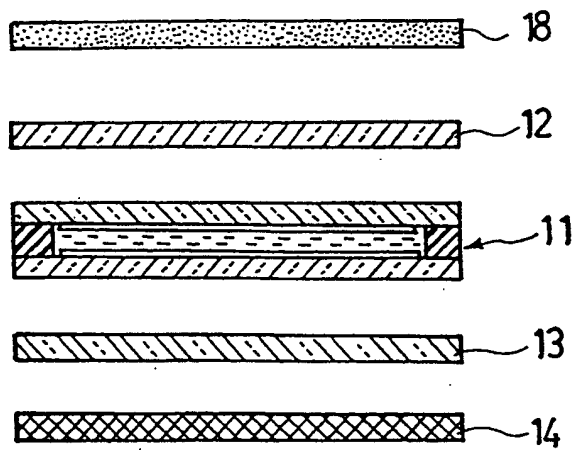


图 7

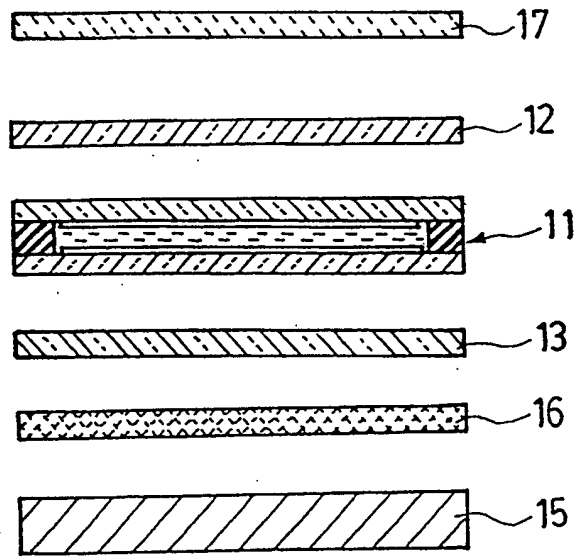


图 8

