



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00802059.0

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1190766C

[22] 申请日 2000.9.27 [21] 申请号 00802059.0

[30] 优先权

[32] 1999.9.27 [33] JP [31] 272613/1999

[86] 国际申请 PCT/JP2000/006675 2000.9.27

[87] 国际公布 WO2001/024156 日 2001.4.5

[85] 进入国家阶段日期 2001.5.25

[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 关口金孝

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

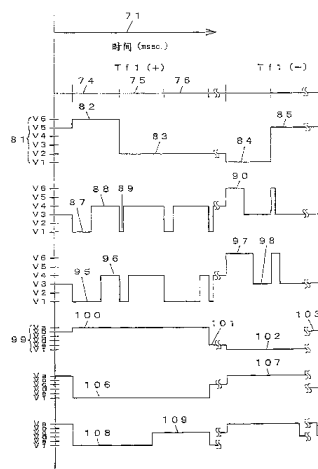
代理人 王以平

权利要求书 9 页 说明书 36 页 附图 18 页

[54] 发明名称 彩色液晶显示屏的驱动方法以及时钟的显示控制方法

[57] 摘要

对于在形成有信号电极的第 1 基板和形成有数据电极的第 2 基板的间隙中封入液晶层、所述信号电极和数据电极相交叉的部分分别构成各像素部、在对应于所述各像素部的位置上设有 3 原色各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片的彩色液晶显示屏，选择地进行以下两种显示，即，在所有信号电极上时钟分割地施加选择信号、对应于所述各信号电极的选择信号在所述数据电极上施加数据信号的标准彩色显示，和以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号的减色彩色显示，可以降低彩色液晶显示屏的电力消耗。



1. 一种彩色液晶显示屏的驱动方法，在该彩色显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第1基板和形成有多个数据电极的透明的第2基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面相对的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的部分分别构成各象素部，在所述第1基板上或第2基板上的至少与所述各象素部对应的位置上，设有用3原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，该驱动方法是对上述彩色液晶显示屏，通过在所述信号电极和对置电极之间选择性地施加电压，使所述象素部的该信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示的彩色液晶显示屏的驱动方法，

其特征在于：选择性地进行以下两种显示，即

通过在构成所述彩色液晶显示屏的所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应于该各信号电极的选择信号向所述数据电极施加数据信号，逐个地选择所述各象素部的彩色滤光片的标准彩色显示，以及

以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号，同时选择配置在与该多个信号电极对应的位置上的多色滤光片的减色彩色显示。

2. 一种彩色液晶显示屏的驱动方法，在该彩色显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第1基板和形成有多个数据电极的透明的第2基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面相对的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的部分分别构成各象素部，在所述第1基板上或第2基板上的至少与所述各象素部对应的位置上，设有用3原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，该驱动方法是对上述彩色液晶显示屏，通过在所述信号电极和对置电极之间选择性地施加电压，使所述象素部的该信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示的彩色液晶显示屏的驱动方法，

其特征在于：选择性地进行以下两种显示，即

通过在构成所述彩色液晶显示屏的所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应于该各信号电极的选择信号向所述数据电极施加数据信号，逐个地选择所述各象素部的彩色滤光片的标准彩色显示，以及

在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，在其他信号电极上不加选择信号，只能选择配置在与该施加选择信号的信号电极相对应的位置上的彩色滤光片的限定彩色显示。

3. 根据权利要求 1 所述的彩色液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：

驱动的彩色液晶显示屏是在所述的第 1 基板上或第 2 基板上，设有用和所述各信号电极平行且平面上重叠的条状 3 原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片的彩色液晶显示屏，

在所述减色彩色显示时，通过以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号，同时选择与所述多个信号电极分别在平面上重叠地配置的条状多色滤光片。

4. 根据权利要求 2 所述的彩色液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：

驱动的彩色液晶显示屏是在所述的第 1 基板或第 2 基板上，设有用和所述各信号电极平行且平面上重叠的条状 3 原色的各滤光片交叉布置成的彩色滤光片的彩色液晶显示层，

在所述限定彩色显示时，通过时钟分割地在所述多个信号电极的一部分上施加选择信号，在其他信号电极上不加选择信号，可以只选择所述彩色滤光片中的与所述施加了选择信号的信号电极分别在平面上重叠地配置的所述条状滤光片。

5. 一种彩色液晶显示屏的驱动方法，在该彩色显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第 1 基板和形成有多个数据电极的透明的第 2 基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面相对的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的

部分分别构成各象素部，在所述第1基板上或第2基板上，设有用与所述各数据电极平行且平面上重叠的条状的3原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，该驱动方法是对上述彩色液晶显示屏，通过在所述信号电极和对置电极之间选择性地施加电压，使所述象素部的该信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示的彩色液晶显示屏的驱动方法，

其特征在于：选择性地进行以下两种显示，即

通过在构成所述彩色液晶显示屏的所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号、对应于该各信号电极的选择信号向所述数据电极施加数据信号，逐个地选择所述各象素部的彩色滤光片的标准彩色显示，以及

通过以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号，向所述多个数据电极上时钟分割地施加数据信号，可以逐个地选择与所述多个数据电极分别在平面上重叠配置着的条状多色滤光片，并降低耗电的彩色显示。

6. 一种彩色液晶显示屏的驱动方法，在该彩色显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第1基板和形成有多个数据电极的透明的第2基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面相对的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的部分分别构成各象素部，在所述第1基板上或第2基板上的至少与所述各象素部对应的位置上，设有用3原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，该驱动方法是对上述彩色液晶显示屏，通过在所述信号电极和对置电极之间选择性地施加电压，使所述象素部的该信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示的彩色液晶显示屏的驱动方法，

其特征在于：选择性地进行以下两种显示，即

通过对构成所述液晶显示屏所有象素部的多个信号电极时钟分割地施加选择信号，与各信号电极的选择信号对应地向所述数据电极施加数据信号，并使所述选择信号和数据信号的至少一方兼作用于使所述液

晶层的光学特性发生多段变化的色调信号，使所述各3原色的各滤光片分别具有全彩色显示用的必要的色调的全彩色显示，以及

使所述色调信号的段数比所述全彩色显示时更低、使所述3原色的各滤光片分别降低色调的低度彩色显示。

7. 根据权利要求6所述的彩色液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：还选择性地以下显示：以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号，同时选择在与所述多个信号电极对应的位置上配置的多色滤光片的减色彩色显示。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：还可以选择通过在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，在其他信号电极上不加选择信号，只可以选择在与所述施加选择信号的信号电极对应的位置上配置的彩色滤光片的限定彩色显示。

9. 根据权利要求7所述的彩色液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：还可以选择，通过在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，在其他信号电极上不加选择信号，只可以选择在与所述施加选择信号的信号电极对应的位置上配置的彩色滤光片的限定彩色显示。

10. 根据权利要求1~5中任何一项所述的彩色液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：所述标准彩色显示和其他显示是根据时间切换的。

11. 根据权利要求1~5中任何一项所述的彩色液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：所述标准彩色显示和其他显示是把用所述液晶显示屏的所述全部象素部构成的显示区分割成多个显示区，分别进行的。

12. 根据权利要求1~5中任何一项所述的彩色显示屏的驱动方法，其特征在于：所述标准彩色显示和其他显示是根据电池余量切换的，分别在电池余量比预先设定量多时作所述标准彩色显示，在不足预先设定量时作所述其他显示。

13. 根据权利要求6~9中任何一项所述的液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：所述全彩色显示和其他显示是根据时间切换的。

14. 根据权利要求第6~9中任何一项所述的彩色液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：所述全彩色显示和其他显示是把所述彩色液晶显

示屏的全部象素部形成的显示区分成多个显示区，并分别进行的。

15. 根据权利要求第 6~9 中任何一项所述的液晶显示屏的驱动方法，其特征在于：所述的全彩色显示和其他显示是根据电源余量切换的，分别在电源余量比预先设定量多时作所述全彩色显示，在不足预先设定量时作所述其他显示。

16. 一种时钟的显示控制方法，该时钟具有显示时刻或与时刻有关的信息的液晶显示屏，在该彩色显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第 1 基板和形成有多个数据电极的透明的第 2 基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面相对的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的部分分别构成各象素部，在所述第 1 基板上或第 2 基板上的至少与所述各象素部对应的位置上，设有用 3 原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，对上述彩色液晶显示屏，通过在所述信号电极和对置电极之间选择性地施加电压，使所述象素部的该信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示，

其特征在于：选择性地进行以下两种显示，即

通过在构成所述彩色液晶显示屏的所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应于该各信号电极的选择信号向所述数据电极施加数据信号，逐个地选择所述各象素部的彩色滤光片的标准彩色显示，以及

以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号，同时选择配置在与该多个信号电极对应的位置上的多色滤光片的减色彩色显示。

17. 一种时钟的显示控制方法，该时钟具有显示时刻或与时刻有关的信息的液晶显示屏，在该彩色显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第 1 基板和形成有多个数据电极的透明的第 2 基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面相对的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的部分分别构成各象素部，在所述第 1 基板上或第 2 基板上的至少与所述各象素部对应的位置上，设有用 3 原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，对上述彩

色液晶显示屏，通过在所述信号电极和对置电极之间选择性地施加电压，使所述象素部的该信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示，

其特征在于：选择性地进行以下两种显示，即

通过在构成所述彩色液晶显示屏的所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应于该各信号电极的选择信号向所述数据电极施加数据信号，逐个地选择所述各象素部的彩色滤光片的标准彩色显示，以及

在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，在其他信号电极上不加选择信号，只能选择配置在与该施加选择信号的信号电极相对应的位置上的彩色滤光片的限定彩色显示。

18. 根据权利要求 16 所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：

驱动的彩色液晶显示屏是在所述的第 1 基板上或第 2 基板上，设有用和所述各信号电极平行且平面上重叠的条状 3 原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片的彩色液晶显示屏，

在所述减色彩色显示时，通过以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号，同时选择与所述多个信号电极分别在平面上重叠地配置的条状多色滤光片。

19. 根据权利要求 17 所述的时钟的控制方法，其特征在于：

驱动的彩色液晶显示屏是在所述的第 1 基板或第 2 基板上，设有用和所述各信号电极平行且平面上重叠的条状 3 原色的各滤光片交叉布置成的彩色滤光片的彩色液晶显示层，

在所述限定彩色显示时，通过时钟分割地在所述多个信号电极的一部分上施加选择信号，在其他信号电极上不加选择信号，可以只选择所述彩色滤光片中的与所述施加了选择信号的信号电极分别在平面上重叠地配置的所述条状滤光片。

20. 一种时钟的显示控制方法，该时钟具有显示时刻或与时刻有关的信息的液晶显示屏，在该彩色显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第 1 基板和形成有多个数据电极的透明的第 2 基板，以形成信号电极

的面和形成数据电极的面相对的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的部分分别构成各象素部，在所述第1基板上或第2基板上，设有与上述各数据电极平行且平面上重叠的条状的3原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，对上述彩色液晶显示屏，通过在所述信号电极和对置电极之间选择性地施加电压，使所述象素部的该信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示，

其特征在于：选择性地进行以下两种显示，即

通过在构成所述彩色液晶显示屏的所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应于该各信号电极的选择信号向所述数据电极施加数据信号，逐个地选择所述各象素部的彩色滤光片的标准彩色显示，以及

通过以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号，向所述多个数据电极时钟分割地施加数据信号，可以逐个地选择与上述多个数据电极分别在平面上重叠配置着的条状多色滤光片，并降低耗电的彩色显示。

21. 一种时钟的显示控制方法，该时钟具有显示时刻或与时刻有关的信息的液晶显示屏，在该彩色显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第1基板和形成有多个数据电极的透明的第2基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面相对的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的部分分别构成各象素部，在所述第1基板上或第2基板上的至少与上述各象素部对应的位置上，设有与上述3原色的各滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，对上述彩色液晶显示屏，通过在所述信号电极和对置电极之间选择性地施加电压，使所述象素部的该信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示，

其特征在于：选择性进行

通过在构成所述液晶显示屏所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，与各信号电极的选择信号对应地向所述数据电极施

加数据信号，并使所述选择信号和数据信号的至少一方兼作用于使所述液晶层的光学特性发生多段变化的色调信号，使所述各3原色各滤光片分别具有全彩色显示用的必要的色调，且可以选择的全彩色显示，以及使所述色调信号的段数比所述全彩色显示时更低、使所述3原以的各滤光片分别降低色调，并可以选择的低度彩色显示。

22. 根据权利要求 21 所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：还可以选择，以同时选择多个所述信号电极的方式施加选择信号，同时选择在与所述多个信号电极对应的位置上配置的多色滤光片的减色彩色显示。

23. 根据权利要求 21 所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：还可以选择，通过在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，在其他信号电极上不加选择信号，只可以选择在与所述施加选择信号的信号电极对应的位置上配置的彩色滤光片的限定彩色显示。

24. 根据权利要求 22 所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：还可以选择，通过在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，在其他信号电极上不加选择信号，而只可以选择在与所述施加选择信号的信号电极对应的位置上配置的彩色滤光片的限定彩色显示。

25. 根据权利要求 16 到 20 中任何一项所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：所述标准彩色显示和其他显示是根据时间切换的。

26. 根据权利要求 16 到 20 中任何一项所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：所述标准彩色显示和其他显示是把用所述液晶显示屏的所述全部像素部构成的显示区分割成多个显示区，分别进行的。

27. 根据权利要求 16 到 20 中任何一项所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：所述标准彩色显示和其他显示是根据该时钟中内藏的电池的余量切换的，分别在该电池的余量比预先设定量多时作所述标准彩色显示，在不足预先设定量时作所述其他显示。

28. 根据权利要求 16 到 20 中任何一项所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：所述标准彩色显示和其他显示是根据该时钟中内藏的太阳能电池等的发电装置的发电量切换的，分别在该发电量比预先设定量多

时作所述标准彩色显示，在不足预先设定量时作所述其他显示。

29. 根据权利要求 21 到 24 中任何一项所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：所述全彩色显示和其他显示是根据时间切换的。

30. 根据权利要求 21 到 24 中任何一项所述的时钟的控制方法，其特征在于：所述全彩色显示和其他显示是把所述彩色液晶显示屏的全部像素部形成的显示区分成多个显示区，并分别进行的。

31. 根据权利要求 21 到 24 中任何一项所述的时钟时显示控制方法，其特征在于：所述的全彩色显示和其他显示是根据该时钟中内藏的电池的余量切换的，分别在电池余量比预先设定量多时作所述全彩色显示，在不足预先设定量时作所述其他显示。

32. 根据权利要求 21 到 24 中任何一项所述的时钟的显示控制方法，其特征在于：所述的全彩色显示和其他显示是根据该时钟中内藏的太阳能电池的发电量切换的，分别在该发电量比预先设定量多时作所述全彩色显示，在不足预先设定量时作所述其他显示。

彩色液晶显示屏的驱动方法以及 时钟的显示控制方法

技术领域

本发明涉及在具有彩色滤光片进行彩色显示的液晶显示屏中，为了降低液晶显示屏的耗电而减少、限定显示色甚至使驱动信号停止，以使低耗电化成为可能的液晶显示屏的驱动方法。还涉及使用该驱动方法驱动液晶显示屏的、低耗电化要求强烈的时钟的显示控制方法。

背景技术

目前，在小型信息装置中，作为具有设在第一基板上的信号电极、设在第二基板上的对置电极、设在第一基板上或第二基板上的彩色滤光片以及封入第一基板和第二基板间的液晶层，并可根据在上述信号电极和对置电极的交点形成的象素部的液晶层的电光学变化来进行彩色显示的液晶显示屏的驱动方法，使用的是通过时钟分割地在构成上述液晶显示屏象素部的全部信号电极上施加选择信号，对应于各信号电极的选择信号在对置电极上施加数据信号，以进行显示的彩色显示图案信号。

就彩色显示图案信号而言，有使用施加多段色调（或灰度等级）信号的显示图案信号和使用施加数段色调信号的显示图案信号的，还有只使用导通截止两值彩色显示信号来进行彩色显示的。也可把施加无阶段的无级色调信号的情形当作多段色调处理。也即因为它是作为色调数大的光滑的色调来处理的。

全彩色显示一般是指施加无段的色调信号而言，不过在本说明书中，也把施加多段色调信号称为全彩色显示。

另外，即使在未配置彩色滤光片的液晶显示装置中，也在开发施加多段色调信号、或施加数段色调信号或含有只用导通截止的显示图案信号的液晶显示屏。

可是作为液晶显示屏重要的是显示质量要好。而且要可使电视从黑色显示过渡到彩色显示，作为彩色显示用的信息的显示要多样化。

另一方面，由于要使单色两值显示成为多段色调显示，甚至全彩色显示，其问题在于要增加显示所需信号的频率，要使施加在液晶层上的电压有效值下降，就必须增加在各电极上施加的阈值电压。

因此，为了使施加在各电极上的电压小些，也有使施加在信号电极上的信号在数行信号电极上分别运算处理而施加的方法，但是由于用于显示的运算处理和存储的需要，必须在低耗电上进一步改进。

还有，作为解决使用可高速响应的超扭曲向列相液晶(STN)发出的帧响应现象而引起的对比度下降的方法，在SID92 Digest [Active Addressing Method for High-Contrast Video-Rate STN Display]中提供了方案，但有这样的问题，即，在同向电极(信号电极)提供与正交函数相关的电压时，必须在列电极(数据电极)上给出与那一系列的显示信息和加在行电极上的函数的积和运算的结果相关的电压，对应于运算处理甚至同时施加的行电极的个数，而引发出向数据电极的信号转换，以及液晶充放电电流带来的耗电。

手持电话等处于接收待机状态时，虽然采用限制图象等的显示的部分显示，但可显示的信息量低仍是一个问题。

发明内容

本发明目的在于提供带彩色滤光片且可向液晶显示装置用户提供用彩色显示的许多信息的液晶显示装置，其在尽可能保持显示质量的情况下减少液晶显示装置耗电并延长电池寿命。

本发明的目的还在于在液晶显示装置中，能兼顾彩色显示和低耗电化，严格限制容积，在电池容量受限定的时钟内使彩色显示成为可能。

为了实现上述目的，本发明是对于彩色液晶显示屏，在该液晶显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第1基板和形成有多个数据电极的透明的第二基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面对向的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极

相交叉且平面上重叠的部分构成各象素部，在所述第1基板上或第2基板上的至少与所述各象素部对应的位置上设有三原色的各色滤光片交叉布置而成的彩色滤光片，通过在所述信号电极和对置电极间选择性地施加电压，使所述象素部位的信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性发生变化的情况下，如下所述地进行显示。

即，可选择进行，通过在构成所述彩色液晶显示屏的所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应所述各信号电极的选择信号在所述数据电极上施加数据信号，可分别选择所述各象素部的彩色滤光片的标准彩色显示；和同时选择多个所述信号电极施加选择信号，同时选择与与所述多个信号电极相对应的位置上配置着的多色滤光片的减色彩色显示。

或者，可选择进行，通过在构成上述彩色液晶显示屏所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应各信号电极的选择信号在所述数据电极上施加数据信号，可分别选择所述各象素部的彩色滤光片的标准彩色显示；和在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，其他信号电极上不施加选择信号，只选择与所述施加选择信号的信号电极相对应的位置上配置的彩色滤光片的限定彩色显示。

这时，驱动的彩色液晶显示屏是，在上述第1基板或第2基板上，设有用和所述各信号电极平行且平面上重叠的条状三原色各滤光片交互布置而成的彩色滤光片的彩色液晶显示屏，在所述减色彩色显示时，通过同时选择多个所述信号电极施加选择信号，可以同时选择与所述多个信号电极分别在平面重叠地配置的条状多色滤光片。

又，在所述限定彩色显色显示时，通过在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，在其他信号电极上未施加选择信号，可以只选择所述彩色滤光片中的在与已加上所述选择信号的信号电极平面重叠地配置的所述条状滤光片。

还有，本发明还可选择进行：在用所述液晶显示屏进行显示时，通过在构成所述液晶显示屏所有象素部的多个信号电极上的分割地施加选择信号，对应于各信号电极的选择信号在所述数据电极上施加

数据信号，并且使选择信号和数据信号中的至少一方兼作用于使所述液晶层的光源特性发生多段变化的色调信号，上述三原色的各滤光片分别具有全彩色显示所必须的灰色等级并可选择的全彩色显示；和使所述色调信号的段数比所述全彩色显示时低，使上述三原色的各滤光片分别降低色调并可选择的低度彩色显示。

这时也可以选择进行，通过同时选择多个所述信号电极施加选择信号，同时选择配置在与所述多个信号电极对应位置上的多个色滤光片的减色彩色显示；和通过在所述多个信号电极的一部分上时钟分割地施加选择信号，在其他信号电极上不施加选择信号，只选择配置在与所述施加所述选择信号的信号电极相对应位置上的彩色滤光片的限定彩色显示。

另外，本发明还是，对于彩色液晶显示屏，在通过在所述信号电极和对置电极之间有选择地施加电压，使所述象素部的所述信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化以进行显示的情况下，如下所述地进行显示。其中在所述彩色液晶显示屏中，形成有多个信号电极的透明的第1基板和形成有多个数据电极的透明的第2基板，以形成所述信号电极的面和形成所述数据电极的面对向的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极的相交叉且平面上重叠的部分构成各象素部，在上述第1基板或第二基板上，设有用和所述各数据电极平行且平面重叠的条状三原色各滤光片交叉布置成的彩色滤光片。

也就是说，选择进行：通过在构成所述彩色液晶显示屏所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应于所述各信号电极的选择信号在所述数据电极上施加数据信号，可选择所述各象素部的各个彩色滤光片的标准彩色显示；和通过同时选择多个信号电极施加选择信号，在所述多个数据电极上时钟分割地施加数据信号，可能分别地选择与所述多个数据电极分别平面上重叠地配置的条状多色滤光片的低耗电的彩色显示。

或者，选择进行：通过在构成所述彩色液晶显示屏所有象素部的多个信号电极上时钟分割地施加选择信号，对应于那各信号电极的选

择信号在所述数据电极上施加数据信号，可分别地选择上述条状三原色各滤光片的标准彩色显示；和通过同时选择多个所述信号电极施加选择信号，同时在配置着所述条状三原色各滤光片的三个所述数据电极上施加相同的数据信号，可同时选择三原色滤光片的降低耗电的黑白显示。

在用这些方法进行驱动时，所述标准彩色显示或所述全彩色显示和其他显示进行切换可通过时间。

还有，可把所述彩色液晶显示屏的所述全部象素部形成的显示区分别地分成多个显示区，以进行所述的标准彩色显示或所述的全彩色显示和其他显示。

而且，也可根据电池的余量和太阳能电池等发电装置的发电量进行所述标准彩色显示或所述全彩色显示和其他显示的切换，分别在电池余量和发电量多于预先设定量时作所述标准彩色显示，不足预选设定量时作所述其他显示。

还有，本发明是采用这些方法来显示时刻的或与时刻有关的信息的液晶显示屏，形成有多个信号电极的透明的第1基板和形成有多个数据电极的透明的第2基板，以形成信号电极的面和形成数据电极的面对向的方式配置，在其间隙中封入液晶层，所述信号电极和所述数据电极相交叉且平面上重叠的部分构成各象素部，在所述第1基板或在第2基板上的至少与所述各象素部对应的位置上设有三原色各滤光片交叉布置成的彩色滤光片，通过在所述信号电极和对置电极间有选择地施加电压，使所述象素部的所述信号电极和对置电极间的液晶层的光学特性变化，用在具有显示所述时刻的或与时刻有关信息的彩色液晶显示屏的时钟的显示控制中。

附图说明

图1：表示适用本发明第1实施方案的液晶显示装置的模式图。

图2：图1的2-2线的剖面图。

图3：图1所示液晶显示装置的液晶显示屏的平面视图。

图4：图3所示液晶显示屏的圆圈内放大后的平面视图。

图 5: 图 4 的 5-5 线的剖视图。

图 6: 表示本发明第 1 实施方案中的液晶显示屏的驱动波形的波形图。

图 7: 表示本发明第 2 实施方案中的液晶显示屏的驱动波形的波形图。

图 8: 表示本发明第 3 实施方案中的液晶显示屏的驱动波形的波形图。

图 9: 表示本发明第 4 实施方案中的液晶显示屏的驱动波形的波形图。

图 10: 表示本发明第 5 实施方案中的液晶显示屏的驱动波形的波形图。

图 11: 适用本发明第 6 实施方案的液晶显示装置的和图 4 同样的平面图。

图 12: 图 11 的 12-12 线的剖面图。

图 13: 具有适用本发明第 7 实施方案的液晶显示屏的时钟的平面模式图。

图 14: 图 13 的 14-14 线的剖视图。

图 15: 图 12 所示时钟中用的液晶显示屏的平面图。

图 16: 它的部分放大图。

图 17: 具有适用本发明第 8 实施方案的液晶显示屏的时钟的平面模式图。

图 18: 图 17 所示时钟用的液晶显示屏的平面视图。

图 19: 图 17 的 19-19 线的剖面图。

图 20: 图 17 所示时钟用低耗电电路的示意框图。

图 21: 把图 17 所示时钟的圆点矩阵显示部上下分割以实现低耗电控制的例子的示意图。

具体实施方式

以下, 参照附图对实施本发明的最佳形态进行说明。

(第 1 实施方案)

首先用图 1~图 5 对适用本发明第 1 实施方案的液晶显示装置进行说明。

图 1 表示用于适用本发明第 1 实施方案的液晶显示屏的模式图。图 2 是图 1 的 2-2 线的剖视图。图 3 是图 1 所示液晶显示装置中的液晶显示屏的平面图。图 4 是把图 3 所示液晶显示屏的圆圈的放大后的平面图。图 5 是图 4 的 5-5 线剖面图。

图 1 所示的液晶显示装置是液晶显示屏在显示区 13 上进行显示的装置，为了使该显示变化，或者作为输出装置，它含有旋(+)钮 46、旋(-)钮 47、模式切换按钮 48、电源开关按钮 49 和话筒 50。这些输出输入装置经图 2 所示的开关基板 62 与电路基板 68 相连。然后把由液晶屏、电池 64 和输出输入装置构成的液晶显示组件装入外壳 51、挡风板 58 和里盖 57 中，构成液晶显示装置。

在该液晶显示装置中，在挡风板 58 下设有图中未示出的、输入笔 45 触及显示区 13 时可感知的压力传感器，可用输入笔 45 选择所显示的信息，可用其输入文字。

在图 1 中，表示的是用输入笔输入文字“M” 52 的情况。

在图 1 中，示出了把液晶显示装置中显示区 13 的上半部作为进行 512 色全彩色显示的全彩色显示区，而下半部的低耗电区 53 则用低耗电模式运行进行单色显示，降低液晶显示装置的耗电的状态。因而，表示成显示该状态的低耗电模式显示 55。

该液晶显示装置中液晶显示屏的结构，从挡风板 58 的另一侧(里侧)起设有图 5 所示的第 1 基板 1 和信号电极 2。在第 1 基板上以规定的间隙且与其对置地设置的第 2 基板 4 上设有红(R)色滤光片 33、绿(G)色滤光片 34 和蓝(B)色滤光片 35。各彩色滤光片呈图 4 所示的条形。在该液晶显示装置中，彩色滤光片 33、34、35 平行于信号电极 2 且呈条形。因此，由于即使在后述多个数字电极上施加相同的数字信号也不会发生混色，故在使用减色显示图案信号、限定彩色显示图案信号或低度彩色显示图案信号时可以实现显示的鲜明性。

另外，彩色滤光片 3 也可以由青色(C)、碱性品红(M)和黄(Y)三色

构成，也可以用圆点状彩色滤光片。

在各彩色滤光片 33、34、35 上设有用丙烯酸树脂构成的层间绝缘膜 37。在层间绝缘膜 37 上设有数据电极 50。如图 3 所示，信号电极 2 和数据电极 5 相重叠的部分作为象素部 7。多个象素部 7 配置成矩阵状的区域作为显示区 13。在该液晶显示装置中，图 4 所示的信号电极 2 和数据电极 5 都是条形的。

在第 1 基板 1 和第 2 基板 4 之间有液晶层 43。液晶层 43 是用密封材料 9 和封孔材料 10 封入的。而且，在第 1 基板 1 上和第 2 基板 4 上，为了使液晶层 43 向预定方向收拢，设有用聚酰亚胺树脂构成的取向膜 41。在该实施例中，把扭曲向列相液晶用作液晶层 43，在第 1 基板侧按 7: 30 取向，在第 2 基板 4 侧按 4: 30 方向取向，液晶层 43 的扭曲角为 90 度。而且对于用作液晶层 43 的扭曲向列相液晶不予限定，例如宾主型液晶、散射型液晶、选择反射型液晶等其他液晶都可以。

在第 1 基板上作为反射型偏光板的由 3M 公司制的 RDF(商品色)形成的第 1 偏光板 21。在第 2 基板 4 上有色素单向延伸的吸收型偏光板形成的第 2 偏光板 22。由于第 1 偏光板 21 和第 2 偏光板 22 以透射轴互相垂直的状态配置，且和液晶显示屏组合装配，因而处于这样的状态：当向液晶层 43 施加的电压大时，显示出强的反射特性，施加的电压小时显示出透射特性。从而构成液晶显示屏。

还有，在该液晶显示装置中，为了能把液晶显示装置用于较暗的环境，如图 2 所示在液晶显示屏里侧配置光源 66，在光源 66 的里侧配置电路基板 68。液晶显示屏和电路基板 68 的连接用的是斑马橡胶，光源 66 和电路基板 68 的连接采用光源用端子 67，光源用端子 67 可使用斑马橡胶，也可用弹簧。

在电路基板 68 上用电池压簧 65 固定电池 64，该电池 64 就用作液晶显示装置的能源。电路基板 68 经开关用的 FPC(柔性印刷电路板)63 和设有电源开关按钮 49 等开关按钮的开关基板 62 相连。

虽然以上构成是适用该第一实施方案的液晶显示装置，但作为适用本发明的液晶显示装置，当然不仅限于此。

下面, 对该实施方案中的液晶显示装置的 16 驱动信号予以说明。

图 6 是用于该实施方案的液晶显示装置的驱动波形图。纸上横轴是时间轴 71, 为了防止直流分量施加到液晶层 43 上, 在每幅画面 (field, 信号组) 上施加正、负极性的交流波形。设正信号组的时间是 $Tf1(+)$, 负信号组的时间是 $Tf1(-)$ 。为了防止闪烁 (flicker), $Tf1$ 是从 16 毫秒 (ms) 到数毫秒 (ms)。 $Tf1$ 短时, 由于驱动液晶的频率增加, 施加在液晶上的电压增加, 使得液晶显示装置消耗的电流增加。

向列相液晶 (TN) 构成的液晶层 43, 随着单位时间内施中的电压有效值而发生光学变化。由于液晶层 43 在电气等效电路中可作为电阻成分和电容成分并存的电路来描述, 驱动电压切换时由电容成分产生消耗, 一定时间下电阻成分也发生消耗。而且在形成驱动波形的电路中, 驱动频率的增加和驱动电压的增加也导致电能消耗随之增加。

首先, 对用于实现 512 色彩色显示的彩色显示信号予以说明。该彩色显示信号是可进行 R、G、B 各色的 8 色调显示的全彩色显示信号, 但由于一个个可选择彩色滤光片的信号是标准彩色显示信号, 该彩色显示信号也是标准彩色信号。当然, 标准彩色显示信号, 也可以是比这里的示例色调数少。

施加在液晶层 43 上的驱动电压由 V1、V2、V3、V4、V5、V6 六级信号形成。在 $Tf1(+)$ 内, 在第 1 选择期间 74 把选择信号施加到第 1 信号电极上, 在第 2 选择期间 75 把选择信号施加到第 2 信号电极上, 在第 3 选择期间 76 把选择信号施加到第 3 信号电极上。 $Tf1(f)$ 的其余期间, 就是把选择信号加到其他信号电极上的期间。

例如, 对第 1 信号电极而言, 由于在第 1 选择期间选择该电极, 就施加 V6 电压级的第 1 选择信号 82, 而在 $Tf1(f)$ 的其他期间, 施加 V2 电压级的第 1 非选择信号 83。在 $Tf1(-)$ 期间, 在第 1 信号电极上, 由于选择了该电极, 就在第 1 选择期间施加 V1 电压级的第 2 选择信号 84, 在 $Tf1(-)$ 的其余期间, 施加 V5 电压级的第 2 非选择信号 85。

对于第 2 信号电极, 错开选择期间, 在 $Tf1(+)$ 的第 2 选择期间 75 施加 V6 电压级的选择信号, 在 $Tf1(+)$ 的其余期间, 施加 V2 电压级的

非选择信号。在 Tf1(-)期间, 在第 2 选择期间施加 V1 电压级的第 2 选择信号, 在 Tf1(-)的其余时间, 施加 V5 电压级的第 2 非选择信号。

同样地, 对于第 3 信号电极, 在各 Tf1(+)和 Tf1(-)内, 在第 3 选择期间 76 施加选择信号, 其他期间施加非选择信号。

即使在其他信号电极上, 同样地以时钟分割的方式施加选择信号和非选择信号, 向各信号电极按顺序施加选择信号。

为了实现 512 色彩色显示, 向数据电极施加作为数据信号的色调信号。驱动电压 81 和选择信号的情况相同, 包括 V1、V2、V3、V4、V5、V7 六级。第 1 实施方案中, 采用通过改变各选择期间施加的前半部色调信号的幅值和后半部色调信号的幅值之比, 进行色调显示的脉幅调制。

例如在 Tf1(+)各选择期间, 在数据电极上施加作为色调信号的前半部色调信号的电压 V1、作为后半部色调信号的电压 V4。这时, 因为和施加在信号电极上的选择信号的电压级 V6 的电位差可施加在液晶层上, 前半部是 V6 - V1 的大电位差, 后半部是 V6 - V4 的小电位差, 通过改变电位差大的前半部和电位差小的后半部的比率, 施加在液晶层上的电荷量可改变, 进行色调显示。也即前半部色调信号的幅值越大(期间越长), 则所选择的象素的显示也越明亮。

在开始的示例中, 先在第 1 数据电极上在第 1 选择期间 74 施加 V1 电压级的第 1 前半部色调信号 87 和 V4 电压级的第 1 后半部色调信号 88。第 1 前半部色调信号 87 的期间比第 1 后半部色调信号 88 的期间短。在第 2 选择期间 75 施加第 2 前半部色调信号 89。和第 1 前半部色调信号 87 相比, 第 2 前半部色调信号 89 的期间要短。另外, 第 3 选择期间 76 的前半部色调信号期间, 比第 1 前半部色调信号 87 的期间短, 但比第 2 前半部色调信号 89 的期间长。因此, 通过配置为第 1 信号电极上是 R 滤光片, 第 2 电极上是 G 滤光片, 第 3 电极上是 B 滤光片, 显示紫红色。在 Tf1(-)期间, 在第 1 选择期间施加 V6 电压级的第 3 前半部色调信号 90。后半部色调信号的电压级是 V3。

在下面表示的不同时刻的例子中, 在第 1 选择期间 74 向第 1 数据

电极施加 V1 电压级的第 4 前半部色调信号 95 和 V4 电压级的第 4 后半部色调信号 96。第 4 前半部色调信号 95 的期间要比第 4 后半部色调信号 96 的期间长。而且，在第 2 选择期间 75 施加比第 4 前半部色调信号 95 短的前半部色调信号，在第 3 选择期间 76 施加比第 4 前半部色调信号 95 长的前半部色调信号。因此，通过各彩色滤光片 RGB 的组合，成为绿色强的紫绿色的显示。在 Tf1(-)期间，在第 1 选择期间施加 V6 电压级的第 5 前半部色调信号 97 和 V3 电压级的第 3 后半部色调信号 98。

以上所示的驱动波形是实现 512 色彩色显示的液晶显示装置的脉幅调制中通用的信号波形。这里所示的是把数据信号作为色调信号使用的例子，但向选择信号附加色调信息，作色调信号也是可以的。

接着对作为本发明特征的用于低耗电化的驱动波形予以说明。特征在于：把 RGB 彩色滤光片的三个信号电极一起，同时施加选择信号进行选择，使驱动电压进一步降低。由于 RGB 彩色滤光片以和信号电极平行的条状配置，把与三个彩色滤光片相当的信号电极汇在一起可能非常简单了。这里所述的驱动波形是用于进行同时选择多个信号电极的减色显示的减色显示图案信号。

低耗电显示的驱动电压是由 Va、Vb、Vc、Vd、Ve、Vf 六级构成的低耗电用驱动电压 99。如后所述，随着信号电极选择期间的变长，即使是弱电压也能充分地使液晶层发生电气光学变化，因而低耗电用驱动电压 99 是比彩色显示的驱动电压 81 还小的电压。

首先，在第 1 信号电极上，在相当于 Tf1(+)的第一选择期间 74、第 2 选择期间 75 和第 3 选择期间 76 的期间，施加 Va 电压级的低耗电第 1 选择信号 100。在 Tf1(+)的其余期间，施加 Ve 电压级的低耗电第 1 非选择信号 101。在第 2 信号电极和第 3 信号电极上也施加和第 1 信号电极相同的信号。在其他信号电极上，和这三个信号电极一样，每三个一组，时钟分割地在选择期间施加 Va 电压级的低耗电选择信号。由于每三个信号电极一起，因而各选择期间为彩色显示时的三倍，选择信号的驱动频率为彩色显示时的 1/3。

在 $Tf1(-)$ 内, 也是在每三个的选择期间, 施加 Vf 电压级的低耗电第 2 选择信号 102, 在其他期间施加 Vb 电压级的低耗电第 2 非选择信号 103。在其他电极上, 和这三个信号电极一样, 每三个一起时钟分割地在为以往的三倍的选择期间内施加 Vf 电压级的低耗电选择信号。

如图 4 所示, 由于在相邻的三个信号电极 2 上形成各彩色滤光片 R 、 G 和 B , 所以若把三个信号电极一起选择, R 、 G 、 B 各彩色滤光片就一起选择。

施加在数据电极上的数据信号的驱动电压, 也和选择信号的情况一样, 是由 Va 、 Vb 、 Vc 、 Vd 、 Ve 、 Vf 六级电压构成的低耗电用驱动电压 99。

在开始所示的例子中, 在第 1 数据电极上, 在 $Tf1(+)$ 的第 1 选择期间 74、第 2 选择期间 75 和第 3 选择期间 76 上施加相同的 Vf 电压级的低耗电第 1 数据信号 106。在其余期间, 对应于其他每三个信号电极的显示内容施加 Vf (明)或 Vc (暗)的电压级的低耗电数据信号。

在 $Tf1(-)$ 期间, 施加 Va 电压级的低耗电第 2 数据信号 107 或 Vd 电压级的低耗电数据信号。在其余期间, 施加与其他每三个信号电极的显示内容相应的 Va (明)或 Vd (暗)的电压级的低耗电数据信号。

因此, 这时 RGB 三组象素同时成为导通/截止的单色黑白两值显示。

在下面所示的例子中, 在 $Tf1(+)$ 的第 1、第 2、第 3 选择期间 74、75、76, 在第 1 数据电极上, 施加 Vf 电压级的低耗电第 1 前半部色调信号 108 和 Vc 电压级的低耗电第 1 后半部的色调信号 109。在其余期间, 施加的也是和其他每三个信号电极的显示内容相应的 Vf 电压级的低耗电前半部色调信号和 Vc 电压级的低耗电后半部色调信号。在 $Tf1(-)$ 期间, 施加 Va 电压级的低耗电前半部色调信号和 Vd 电压级的低耗电后半部色调信号。

例如, 在 $Tf1(+)$ 期间, 为了能把和在低耗电第 1 选择信号的选择期间施加的 Va 的电位差加在液晶层上, 前半部是 $Va-Vf$ 的大电位

差，后半部是 $V_a - V_c$ 的小电位差，通过改变电位差大的前半部和电位差小的后半部的比率，进行施加在液晶层上的电荷量可变的色调显示。也就是说，施加前半部色调信号的时间越长，则该象素就越能明亮地显示。

由于在 R、G、B 各彩色滤光片一起选择这一点和开始所示的例子是一样的，在该例中就成为黑白色调显示。

从以上说明可知，与实施 512 彩色显示的状况相比，在低耗电显示中，信号电极的选择期间三倍长。而且，由于每三个电极一起选择，数据信号的电压施加期间也三倍长。因此驱动电压可减小。还有，在开始所示例子中，停止把在各选择期间施加的数据信号分割成前半部色调信号和后半部色调信号，而是利用全部期间作两值显示。因而，信号电极上电压的转换频率变成 $1/3$ 。同样，数据信号的电压的切换频率也变成 $1/3$ 。从而，耗电可小于 $1/3$ 。

而且还可降低驱动电压。在实验中，驱动电压可从 $5.4V$ 降至 $4.25V$ ，而且施加在液晶层 43 上的导通/截止比也可从 1.2 提高到 1.3。

以上的结果，液晶显示装置的耗电可降到以往的 $1/4$ 以下。通过使驱动电压齿幅的斜率最优化，驱动电压可降低到 $3.85V$ ，所以耗电在 $1/4.2$ 以下。更进一步，产生各种信号波形的 LCD 控制器和驱动 IC 的耗电在频率变为 $1/3$ 时也可低电压化，所以在液晶和 LCD 控制器和驱动 IC 也可以低耗电化到 $1/10$ 以下。于是就成为防止电能消耗，对地球环境良好的液晶显示装置。而且，通过能显示全部显示区，能使每片信号电极做到低耗电驱动，且使用跟随信号电极的条状滤光片，就能达到显示不会不稳定的良好的显示质量。

在第二个所示的例子中进行的是色调显示，由于低耗电选择信号的选择期间是彩色显示图案信号的选择期间的三倍长，故数据信号的色调使用的期间也是三倍长。从而，可减小施加的电压，降低耗电。

在第 1 实施方案中，对于每三个信号电极施加相同的低耗电选择信号，但也可在每逢三的倍数例如六个、九个信号电极上施加相同的低耗电选择信号。这时更能降低驱动电压和耗电。而且这时也可以使

信号电极和数据电极中施加同一信号的个数为 3:1 的比率, 能实现使用彩色显示图案信号的显示和纵横比相同的显示。

(第 2 实施方案)

以下用图 7 说明本发明的第二实施方案。图 7 是该实施方案的液晶显示装置使用的驱动波形图。

第 2 实施方案中所用的液晶显示装置, 由于与第 1 实施方案中说明的内容相比, 除了第 1 偏光板 21 和第 2 偏光板 22 的配置方向不同以外, 其余部分相同, 所以重复说明从略。

第 2 实施方案中采用的液晶显示装置, 通过使第 1 偏光板 21 和第 2 偏光板 22 以透射轴相互平行的方式配置, 且和液晶显示屏组装在一起, 在向液晶层 43 施加的电压小时呈强反射性, 施加的电压大时呈透射性。

在图 7 的波形图中, 和在第 1 实施方案的说明中所用的图 6 一样, 纸上的横轴是时间轴 71, 为了防止直流分量加到液晶层 43, 在每个画面(信号组)上施加正、负极性的交流波形。正信号组的时间为 $Tf1(+)$, 负信号组的时间为 $Tf1(-)$ 。为防止闪烁 $Tf1$ 为 16 毫秒(ms)到数毫秒(ms)。 $Tf1$ 短时由于液晶驱动频率增加, 加在液晶上的电压增加, 液晶显示装置所消耗的电流增加。

首先, 对用于实现 512 色彩色显示的彩色显示信号予以说明。该彩色显示信号和第 1 实施方案中说明的一样, 是全彩色显示图案信号, 而且是标准彩色显示图案信号。

施加在液晶层 43 上的驱动电压 81 由 V1、V2、V3、V4、V5、V6 六级信号构成。在 $Tf1(+)$ 内, 在第 1 选择期间 74 向第 1 信号电极施加选择信号, 在第 2 选择期间 75 向第 2 信号电极施加选择信号, 在第 3 选择期间 76 向第 3 信号电极施加选择信号。 $Tf1(+)$ 的其余期间是向其他信号电极向施加选择信号的期间。

例如, 对第 1 信号电极而言, 由于在第 1 选择期间 74 选择它就施加 V6 电压级的第 1 选择信号 82, 在 $Tf1(+)$ 的其余期间施加 V2 电压级的第 1 非选择信号 830。在 $Tf1(-)$ 期间, 在第 1 信号电极上, 由于在第

1 选择期间选择它就施加 V1 电压级的第 2 选择信号 84, 在 Tf1(-)的其余期间施加 V5 电压级的第 2 非选择信号 85。

在第 2 信号电极上, 错开选择期间, 在 Tf1(+)的第 2 选择期间 75 施加 V6 电压级的选择信号, 在 Tf1(+)的其余期间施加 V2 电压级的非选择信号。在 Tf1(-)中, 在第 2 选择期间施加 V1 电压级的选择信号, 在 Tf1(-)的其余期间施加 V5 电压级的非选择信号。

同样地, 在第 3 信号电极上, 分别在 Tf1(+)和 Tf1(-)的第 3 选择期间施加选择信号, 其他期间施加非选择信号。

在其他信号电极上, 也同样时钟分割地施加选择信号和非选择信号, 依次对各信号电极施加选择信号。

在数据电极上, 施加作为进行彩色显示的数据信号的色调信号。数据电极的驱动电压, 由在 V1~V6 加上作为中间电压的 Vx1 及 Vx2 得到的 8 级构成。在第 2 实施方案中, 采用通过使在选择期间施加的色调信号的电压的大小可变, 进行色调显示的脉高调制。在该实施方案中, 在 Tf1(+)期间, 色调信号的电压越大, 其和选择信号的电压差越小, 显示就明亮。

在开始所示的例子中, 先向第 1 数据电极在 Tf1(+)期间的第 1 选择期间 74 施加 V1 电压级的第 6 色调信号 110。在第二选择期间 75 施加 V4 电压级的第 7 色调信号 111、在第 3 选择期间 76 施加和第 1 选择期间 74 相同的 V1 电压级的色调信号, 在其他选择期间对应于各显示内容施加独立的色调信号。

因此, 通过在第 1 信号电极上配置的是 R 滤光片, 在第 2 信号电极上是 G 滤光片, 第 3 信号电压上是 B 滤光片, 显示绿色。在 Tf1(-)期间, 在第 1 选择期间施加 V6 电压级的第 8 色调信号 112, 在第 2 选择期间施加 V3 电压级的第 9 色调信号 113。

在以下所示的不同时刻的例子中, 向第 1 数据电极在 Tf1(+)期间的第 1 选择期间 74 施加位于 V1 和 V2 之间的 Vx1 电压级的第 10 色调信号 115。在第 2 选择期间 75 施加 V4 电压级的第 11 色调信号 116。在第 3 选择期间 76 也施加和第 1 选择期间 74 相同的 Vx1 电压极色调

信号，在其他选择期间施加与各显示内容相对应且独立的色调信号。

因此，通过在第 1、第 2、第 3 信号电极上分别配置 R、G、B 各色滤光片，显示出浅绿、红和蓝的混色显示。在 Tf1(-) 的期间 73 即第 1 选择期间施加 Vx2 电压级的第 12 色调信号 117，在第 2 选择期施加 V3 电压级的第 13 色调信号 118。

以上所示的驱动波形是在液晶显示装置用脉高调制进行 512 彩色显示时常用的信号波形。

接着对作为本发明特征的低耗电化用的驱动波形予以说明。特征在于：信号电极的选择期间长、驱动电压小以及数据信号的两值化。这里所说的驱动波形也是同时选择多个信号电极的减色显示图案信号。

低耗电显示的驱动电压是由 Va、Vb、Vc、Vd、Ve、Vf 六级构成的低耗电用驱动电压 99。如后所述随着信号电极选择期间加长，弱电压也能充分使液晶层发生电气光学变化，因而低耗电用驱动电压 99 是比彩色显示的驱动电压 81 还要小的电压。

首先，在第 1 信号电极上，在相当于 Tf1(+) 的第 1 选择期间 74、第 2 选择期间 75 和第 3 选择期间 76 的期间施加 Va 电压级的低耗电第 3 选择信号 120。在 Tf1(+) 其他期间施加 Ve 电压级的低耗电第 3 非选择信号 121。在第 2 信号电极和第 3 信号电极上也施加和第 1 信号电极相同的信号。在其他信号电极上，和这三个信号电极一样，每三个一起且时钟分割地在选择期间施加 Va 电压级的低耗电选择信号。由于每三个信号电极一起，各选择期间为彩色显示时的 3 倍，选择信号的驱动频率则为 1/3。

在 Tf1(-) 中，也是在每三个选择期间施加 Vf 电压级的低耗电第 4 选择信号 122，在其余期间施加 Vb 电压级的低耗电第 4 非选择信号 123。在其他信号电极上，和这三个信号电极一样，每三个一起且时钟分割地在为以往的三倍的选择期间施加 Vf 电压级的低耗电选择信号。

如图 4 所示，由于在相邻的三个信号电极 2 上，形成 R、G、B 各

彩色滤光片 3, 若相邻的三个信号电极一起进行选择, 则 R、G、B 各彩色滤光片一起选择。

施加在数据电极上的数据信号的驱动电压, 也和选择信号的情况一样, 是由 Va、Vb、Vc、Vd、Ve、Vf 六级电压构成的低耗电用驱动电压 99。

在第 1 数据电极上, 在第 1 选择期间 74、第 2 选择期间 75 和第 3 选择期间 76 施加同一个 Vf 电压级低耗电第 3 数据信号 124。在其他期间, 施加和每三个其他信号电极的显示内容相应的 Vf(暗)或 Vc(明)的电压级的低耗电数据信号。

因而, 在该实施方案的情况下, RGB 三组象素同时成为导通/截止的黑白 2 值显示。

在 Tf1(-)期间, 施加 Va 电压级的低耗电第 4 数据信号 125 或 Vd 电压级的低耗电数据信号。在其他期间, 施加相应于每三个其他信号电极的显示内容的 Va(暗)或 Vd(明)的电压级的低耗电数据信号。

由以上说明可知, 与实现 512 色彩色显示的状态相比, 低耗电显示时信号电极的选择期间为三倍长。而且由于每三个信号电极一起选择, 数据信号的电压施加期间也为三倍长。因此可减小驱动电压。还有, 信号电极的电压转换频率变成 1/3。同样, 数据信号的电压转换频率也变成 1/3。因而, 耗电可降到 1/3 以下。

而且驱动电压也能降低。在实验中, 驱动电压能从 5.4V 降至 4.25V, 施加在液晶层 43 上的导通/截止比也能从 1.2 上升至 1.3。

以上结果, 能把液晶显示装置的耗电降至以往的 1/4 以下。通过使驱动电压齿幅的斜率最佳化, 驱动电压能低至 3.8V 以下, 所以耗电可降至 1/4.2 以下。更进一步, 由于产生各种信号波形的 LCD 控制器和驱动 IC 在频率变为 1/3 时也低电压化, 所以使液晶 LCD 控制器和驱动 IC 低电能消耗化到 1/10 以下也是可能的。于是, 就成为抑制电能消耗, 且对地球环境良好的液晶显示装置。而且通过采用能全显示区显示、能使每片信号电极做到低耗电驱动、且跟随信号电极的条状滤光片, 就能达到显示不会不稳定的良好的显示质量。

还有，由于利用了使用三种色彩的白显示和黑显示，在明亮显示时对比度也很好，因而使用这种液晶显示装置的环境多少暗一点也能充分地识别。从而，可限制光源的点灯或降低光源亮度。在低功耗模式时并用降低光源亮度的手段也是可以的。

在这里，低功耗数据信号是以导通和截止两值为例说明的，但即使是取导通和截止的中间电压，例如 $Tf1(+)$ 期间的 Vd 和 Ve 进行色调显示也是可以的。

(第3实施方案)

下面，用图8说明本发明的第3实施方案。图8是该实施方案中的液晶显示装置使用的驱动波形图。

由于用于该第3实施方案的液晶显示装置和第1实施方案中说明的相同，其说明省略。

图8的波形图，也和第1实施方案的说明中用的图6一样，纸上的横轴是时间轴71，为了防止直流分量加到液晶层43，在每个画面(信号组)上施加正、负极性的交流波形。正信号组的时间设为 $Tf1(+)$ ，负信号组的时间设为 $Tf1(-)$ 。为防止闪烁， $Tf1$ 为从16毫秒(ms)到数毫秒(ms)。 $Tf1$ 短时，液晶的驱动频率增加，加在液晶上的电压增加，于是液晶显示装置消耗的电流增加。

首先，对用于实现512彩色显示的彩色显示信号予以说明。该彩色显示信号和第1实施方案中说明的一样，是全彩色显示图案信号，并且是标准彩色显示图案信号。

施加在液晶层43上的驱动电压81由 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $V5$ 、 $V6$ 六级信号构成。 $Tf1(+)$ 中，在第1选择期间74向第1信号电极施加选择信号，在第2选择期间75向第2信号电极施加选择信号，在第3选择期间76向第3信号电极施加选择信号。 $Tf1(+)$ 的其他期间是向其他信号电极施加选择信号的期间。

对第1信号电极而言，在 $Tf1(+)$ 的第1选择期间74施加 $V6$ 电压级的第1选择信号82，选择该电极，在 $Tf1(+)$ 的其他期间，施加 $V2$ 电压级的第1非选择信号83。在 $Tf1(-)$ 中，在第1选择期间施加 $V1$

电压级的第 2 选择信号 84, 选择该电极, 在 Tf1(-)的其他期间, 施加 V5 电压级的第 2 非选择信号 85。

对于第 2 信号电极而言, 在 Tf1(+)的第 2 选择期间 75 施加 V6 电压级的第 3 选择信号 131, 选择该电极, 在 Tf1(+)的其余期间, 施加 V2 电压级的第 3 非选择信号 130。Tf1(-)期间, 也施加用于选择该电极的 V1 电压级的第 4 选择信号 133 和 V5 电压级的第 4 非选择信号 132。

对于第 3 信号电极而言, 在 Tf1(+)的第 3 选择期间 76 施加 V6 电压级的第 5 选择信号, 选择该电极, 在 Tf1(+)的其余期间施加 V2 电压级的第 5 非选择信号 135。Tf1(-)期间, 也施加用来选择该电极的 V1 电压级的选择信号和 V5 电压级的第 6 非选择信号 137。

对于其他信号电极也同样地施加时钟分割的选择信号和非选择信号, 依次施加每个信号电极的选择信号。

如上所述信号电极在时钟分割地依次选择期间延迟时, 选择期间以外的期间即为非选择期间。

向数据电极施加作为用于实现 512 色彩色显示的数据信号的色调信号。驱动电压 81 和选择信号的情况一样由 V1、V2、V3、V4、V5、V6 六级构成。该第 3 实施方案和第 1 实施方案一样, 采用通过使在第 1 选择期间 74 施加的前半部色调信号的幅值和后半部色调信号的幅质的比率可变, 进行色调显示的波幅调制。

在第 1 数据电极上, 首先在第 1 选择期间 74 施加 V1 电压级的第 14 前半部色调信号 140 和 V4 电压级的第 14 后半部色调信号 141。第 14 前半部色调信号 140 的期间比第 14 后半部色调信号的期间短。在第 2 选择期间 75 施加 V1 电压级的第 15 前半部色调信号 142 和 V4 电压级的后半部色调信号, 在相同的其他选择期间也施加一对前半部色调信号和后半部色调信号。在 Tf1(-)内, 在第 1 选择期间施加 V6 电压级的第 16 前半部色调信号 143 和 V3 电压级的第 16 后半部色调信号 144。在这里所示的例子中, 通过在第 1、第 2、第 3 信号电极上分别配置 R、G、B 的彩色滤光片, 全部象素呈暗的深灰色显示。

以上所示的驱动波形是进行 512 色彩色显示的液晶显示装置的波

幅调制中常用的信号波形。

其次对作为本发明特征的低耗电化用的驱动波形予以说明。特征在于：数据信号只有导通和截止两色调的显示，选择信号是由每三个中2个是选择而其余1个是非选择的一对构成的显示。显示文字时希望采用和信号电极平行配置的条状彩色滤光片。这里说明的是把成组的信号电极的一部分作为非选择或停止选择的用来进行限制彩色显示的限制彩色显示图案信号。

在该实施方案中，低耗电显示的驱动电压由 Va、Vb、Vc、Vd、Ve、Vf 六级构成。如后所述，随着信号电极的选择期间变长，即使是弱电压也能充分地使液晶层发生电气光的变化，所以低耗电用驱动电压 99 成为比彩色显示的驱动电压 81 还小的电压。

在该实施方案中，由于不向第 3 信号电极施加选择信号，在第 1、第 2、第 3 选择期间 74、75、76 这三个选择期间中可以向第 1 信号电极和第 2 信号电极送两个信号电极施加选择信号。

在这里，首先，在第 1 信号电极上，在 Tf1(+) 的第 1 选择期间 74 和第 2 选择期间 75 的前半部施加 Va 电压级的低耗电第 7 选择信号 251。在 Tf1(+) 其他期间施加 Ve 电压级的低耗电非选择信号 252。在第 2 信号电极上，在 Tf1(+) 的第 2 选择期间 75 的后半部和第 3 选择期间施加 Va 电压级的低耗电第 9 选择信号 256。在 Tf1(+) 其余期间施加 Ve 电压级的低耗电第 9 非选择信号 255。在第 3 信号电极上不加选择信号，施加 Ve 电压级的低耗电非选择信号。

在其他信号电极，如分别在第 4 和第 5 信号电极上，也施加和第 1 和第 2 信号电极一样的低耗电选择信号，在第 6 信号电极上不加选择信号，即每三个中在两个信号电极上施加低耗电选择信号，在余下的一个上不加选择信号。当然，低耗电选择信号是时钟分割地施加的。

在 Tf1(-) 中，在第 1 信号电极上，在第 1 选择期间和第 2 选择期间的前半部施加 Vf 电压级的低耗电第 8 选择信号 253。在 Tf1(-) 的其余期间，施加 Vb 电压级的低耗电第 8 非选择信号 254。在第 2 信号电极上，在第 2 选择期间的后半部和第 3 选择期间施加 Vf 电压级的低耗电

第 10 选择信号 258。在 Tf1(-)的其余期间施加 Vb 电压级的低耗电第 10 非选择信号 257。在第 3 信号电极上不加选择信号，施加 Vb 电压级的低耗电非选择信号。

以下，对施加在数据电极上的低耗电数据信号予以说明。低耗电数据信号的驱动电压也由 Va、Vb、Vc、Vd、Ve、Vf 六级构成。

在第 1 数据电极上，在 Tf1(+)的选择第 1 信号电极的期间即第 1 选择期间 74 和第 2 选择期间 75 的前半部，施加由 Vf 电压级形成的低耗电第 2 前半部色调信号 260 和 Vc 电压级形成的低耗电第 2 后半部色调信号 261。在选择第 2 信号电极的期间即第 2 选择期间 75 的后半部和第 3 选择期间 76，施加 Vf 电压级的低耗电第 3 前半部色调信号 262 和 Vc 电压级的低耗电第 3 后半部色调信号 263。在其余期间，施加与其他信号电极的显示内容相对应的 Vf 或 Vc 电压级的低耗电色调信号。

在 Tf1(-)期间施加与信号电极的显示内容相对应的 Va 电压级的低耗电第 4 前半部色调信号 264 和 Vd 电压级的低耗电第 4 后半部色调信号 265。

因此，通过分别在第 1、第 2、第 3 信号电极上配置 R、G、B 彩色滤光片 3，红和绿的象素成暗显示，显示出暗的黄色。而且，通过使低耗电前半部色调信号的和低耗电后半部色调信号的时间的比率可变，可以进行表现红和绿混色的色彩显示。

而且，由于用的是不加电压便显示黑色的液晶显示屏，不加选择信号的信号电极也能保持对比度。

从以上说明可知，与进行 512 色的彩色显示状态相比，低耗电显示时信号电极的选择期间为 1.5 倍长。数据信号的电压施加期间也是 1.5 倍长。因此可减小驱动电压。向信号电极的电压的转换由于选择期间为 1.5 倍长而变成 2/3。同样，数据信号的电压的转换也变成 2/3。由此小于 2/3 的低耗电化成为可能。而且驱动电压也可降低。

另外，由于根据使用环境选择不加选择信号的信号电极，可使色彩变化，可确保视认性与低耗电两者兼顾。这里是在 3 个中选择 2 个

信号电极，但即使选择1个信号电极也可以。

还有，由于降低了施加在数据信号上的电压的色调数，简化了驱动电路，可以进一步低耗电化。

(第4实施方案)

下面用图9说明本发明的第4实施方案。图9是本实施方案中的液晶显示装置使用的驱动波形图。

由于用于该第4实施方案的液晶显示装置也和第1实施方案中说明的一样，其说明从略。

还有，由于在图9的波形图中表示彩色显示信号的上部4个信号和第3实施方案中用图8说明的相同，其说明在此也省略了。

该实施方案中说明的是同时具有只在一部分信号电极上施加选择信号的限定彩色信号以及同时选择多个信号电极的减色彩色显示信号的性质的低耗电用驱动信号。

在该实施方案中，低耗电显示的驱动电压，和彩色信号的情况一样，由V1、V2、V3、V4、V5、V6六级构成。

首先，在第1信号电极上，在相当于Tf1(+)的第1选择期间74和第2选择期间75的期间，施加V6电压级的低耗电第11选择信号151。在Tf1(+)的其余期间施加V2电压级的低耗电第11非选择信号152。在第2信号电极上也施加和第1信号电极相同的信号。第3信号电极上不施加选择信号。在其他信号电极如第4和第5信号电极上也在同一期间施加低耗电选择信号，在第6信号电极上不加选择信号，即每三个中在2个信号电极上施加低耗电选择信号，在余下的一个上不加选择信号。当然，低耗电选择信号的施加是每2个信号电极为一组时钟分割地进行的。

在Tf1(-)中，在相当于第1选择期间和第2选择期间的期间内施加V1电压级的低耗电第12选择信号153。在Tf1(-)的其余期间施加V5电压级的低耗电第12非选择信号154。在第2信号电极上也施加和第1信号电极相同的信号。在第3信号电极上不加选择信号。在其他信号电极上，和Tf1(+)时一样也时钟分割地施加Tf1(-)的选择信号。

以下对加在数据电极上的低耗电数据信号予以说明。低耗电数据信号的驱动电压也由 V1、V2、V3、V4、V5、V6 六级构成。

在第 1 数据电极上在第 1 选择期间 74 和第 2 选择期间 75 施加同一个 V1 电压级的低耗电第 8 数据信号 155。在第 3 选择期间 76 施加 V4 电压级的低耗电第 9 数据信号 156。在其余期间，对应于其他每三个信号电极的显示内容施加 V1(明)或 V4(暗)的电压级的低耗电数据信号。

在 Tf1(-)期间根据显示内容施加 V6 电压级的低耗电第 10 数据信号 157 或 V3 电压级的低耗电第 11 数据信号 158。

因此，在这里所说明的例子中，红绿混色即黄色的象素显示成为导通/截止显示。

从以上说明可知，与进行 512 色的彩色显示比较，在低耗电显示中信号电极的选择期间 2 倍长。而且数据信号的电压施加期间也为 2 倍长。因此，驱动电压可减小。还有，不分成前半部色调信号和后半部色调信号而是利用全部期间来进行 2 值显示。如上所述，由于选择期间长 2 倍，信号电极的电压的转换变成 1/2。同样数据信号的电压的转换也变成 1/2。由此，1/2 以下的低耗电化成为可能。而且还可以降低驱动电压。

还有，由于施加在信号电极上的选择期间变长，驱动频率就能减小。而且，通过尽可能同时选择多个信号电极附加明亮而有色彩的信息就能提高视觉辨认性。还有，由于可通过变更施加选择信号的电极来变更显示色彩，则根据使用环境变更色彩可确保视觉辨认性和低耗电化两者能得以兼顾。由于降低了施加在数据信号上的电压的色调，简化了驱动电路，使低耗电化成为可能。

在这里是在 3 个中选 2 个信号电极，但是也可以是选 1 个信号电极。还有，把低耗电数据信号分成前半部色调信号和后半部灰部等级信号来进行色调显示也可以。

(第 5 实施方案)

以下，用图 10 说明本发明的第 5 实施方案。图 10 是在该实施方

案的液晶显示装置中使用的驱动波形图。

由于在该第5实施方案中用的液晶显示装置也和第1实施方案中说明的一样，这方面的说明省略。

而且，由于在图10的波形图中表示全彩色显示信号的上面2个信号和在第1实施方案中用图6说明的相同，这方面的说明也省略。

该实施方案说明的是能把R、G、B各滤光片一个个地选择降低色调以进行低度彩色显示的低度彩色显示图案信号。

在该实施方案中，低耗电显示的驱动电压和全彩色显示信号的情况相同，由V1、V2、V3、V4、V5、V6六级形成。而且，和全彩色显示信号的情况相同，对应于Tf1(+)内的各信号电极的选择期间向各信号电极施加V6电压级的选择信号，Tf1(+)内的其余期间施加V2电压级的非选择信号。在对应于Tf1(-)内的各信号电极的选择期间施加V1电压级的选择信号，Tf1(-)内的其余期间施加V5电压级的非选择信号。

下面，对施加在数据电极上的低耗电数据信号予以说明。低耗电数据信号的驱动电压也由V1、V2、V3、V4、V5、V6六级形成。

该实施方案的低耗电数据信号和全彩色显示的数据信号不同，不把各像素部分的数据信号分成前半部色调信号和后半部色调信号，而是作为只有导通/截止2值的数据信号。

在图示的例子中，在第1信号电极上，在Tf1(+)的第1选择期间74和第3选择期间76施加V1电压级的低耗电第10数据信号270，在第2选择期间75施加V4电压级的低耗电第11数据信号271。在其余期间，对应于其他信号电极的显示内容施加V1(明)或V4(暗)的电压级的低耗电数据信号。

Tf1(-)期间，根据信号电极的显示内容施加V6电压级(明)的低耗电第12数据信号272或V3电压级(暗)的低耗电第13数据信号273。

由于在第1、第2、第3信号电极上分别配置R、G、B三种彩色滤光片，在这里所示的例子中显示成红和蓝混色的碱性品红色。

从以上说明可知，和512色的彩色显示的状态相比，在低度彩色

显示时由于使加在数据信号上的电压的色调数下降，通过驱动电路的简化使低耗电化成为可能。

在这里，把数据信号作为导通/截止 2 值，即使例如仅仅把 8 色调的数据信号变成 4 色调也有低耗电化的效果。

(第 6 实施方案)

以下用图 6、图 11 和图 12 对本发明的第 6 实施方案予以说明。图 11 是适用该实施方案的液晶显示装置的和图 4 同样的平面图，图 12 是图 11 中 12—12 线的剖面图。

用于该第 6 实施方案的液晶显示装置，如图 11 及图 12 所示，和数据电极 5 平行地设置条状的红(R)色滤光片 33、绿(G)色滤光片 34 和蓝(B)色滤光片 35。该液晶显示装置只在这一点上和第 1 实施方案中说明的液晶显示装置不同，因而其他方面的说明从略。

在该液晶显示装置上也施加在第 1 实施方案中用图 6 说明的彩色显示信号，由于对 R、G、B 各象素的色调是独立控制的，因而也能实现和第 1 实施方案同样的全彩色显示及标准彩色显示即 512 色显示。

而且，该实施方案的特征在于能用图 6 所示的减色彩色显示信号实现显示，也能实现彩色显示。

在该液晶显示装置的第 1 至第 3 信号电极上施加由低耗电第 1 选择信号 100、低耗电第 1 非选择信号 101 等构成的同样的低耗电选择信号，而且同时进行选择，与第 1 实施方案不同的是：不把三种色彩的彩色滤光片一起起来选择。

而且，由于在数据电极上逐个施加低耗电数据信号，因而能独立地选择 R、G、B 各象素以实现标准彩色显示。尤其在使用低耗电第 1 前半部色调信号 108 和低耗电第 1 后半部色调信号 109 实现色调显示时，也能实现使 R、G、B 各象素有各自的色调可供选择的全彩色显示。也即，能用减色彩色显示信号来实现和彩色显示信号同等的彩色显示。

另一方面，施加的信号和第 1 实施方案中说明的信号相同，因而得到了第 1 实施方案中所说的低耗电效果。从而，该实施方案可实现

降低耗电的彩色显示。

而且，信号电极是三个同时选择的，因而与用彩色显示信号的显示相比，显示内容在并列于信号电极的方向延伸3倍。为此，当圆等图形的情况下虽然正确但不足时，对文字、数字的显示仍能充分识别而且是有效的。

还有，如在数据电极上由9个(R、G、B一组，共3组)施加同一低耗电数据信号，则成为黑白显示，但在信号电极及数据电极的并列方向其显示内容各自延伸3倍，因而能成为与彩色显示信号显示的纵横比相同的显示。

而且，把数据电极做成R、G、B三个一组，在R和G上施加同一个低耗电数据信号，而在B上施加通常呈黑显示的信号，则也可以是进行黄色和黑的显示的限定彩色显示。同样，在R和B、G和B上施加同一个低耗电数据信号也可以。

如上所述，通过选择施加低耗电数据信号的数据电极的个数，使可能实现的色彩数变化，实现低耗电化。因此，把减色显示图案信号用在带有在数据电极上配置彩色滤光片的液晶显示屏的液晶显示装置上是非常有效的。

还有，这里表示的是同时选择三个信号电极的例子，但只要同时选择的个数在2个以上则都可以。同时选择的信号电极个数越多，则低耗电化的效果越大，但是显示是在那分信号电极的并列方向延伸的，会使显示质量下降，因而最好根据用途来适宜决定同时选择的个数。

(第7实施方案)

以下，参照图13~图16对本发明的第7实施方案予以说明。

图13是备有适用本发明第7实施方案的液晶显示屏的时钟的平面模式图。图14是该时钟的14-14线剖视面。图15是使用该时钟的液晶显示屏的平面图。图16是其部分扩大图。

首先，对具有适用该第7实施方案的液晶显示屏的时钟予以说明。

如图 13 所示, 该时钟是用分针 46 和时针 47 和钟点数 60 构成的显示时刻的模拟式时钟, 并且备有把分型板 163 的内侧区域作为全显示区 13 的液晶显示屏, 在该液晶显示屏上能显示各种信息。而且, 有用作液晶显示屏的导通/截止显示、变更显示内容、修正时刻、接通光源的调整按钮 162。

而且在图 13 中, 把时钟显示区 13 的上部作为进行 512 色全彩色显示的全彩色显示区, 另一方面, 下侧的低耗电显示区 53 作为用低耗电模式操作的单色显示, 以表示正处在降低液晶显示装置耗电的状态。而且显示的是表示该状态的低耗电模式显示 55。

该时钟中液晶显示屏的构成如图 14 所示, 从挡风板 58 的另一侧(里侧)起, 设有第 1 基板 1 和与第 1 基板 1 以规定间隙相对置的第 2 基板 4。信号电极、对置电极、彩色滤光片等在图 14 中略去未示, 以后再描述。

第 1 基板 1 和第 2 基板 4 之间有液晶层 43, 液晶层 43 用密封材料 9 和图中未示的封孔材料封入。而且, 在第 1 基板 1 上和第 2 基板 4 上为了使液晶层 43 按规定的方向取向, 设有用聚酰亚胺树脂构成的取向膜(图中未示)。在该实施例中, 液晶层 43 采用扭曲向列相液晶, 在第 1 基板 1 侧取 7:30 的方向, 在第 2 基板 4 侧取 4:30 的方向, 液晶层 43 的扭曲角为 90 度。而且, 对于液晶层 43 采用的向列相液晶不限, 例如也可能是宾主型液晶, 散射型液晶、选择反射型液晶等其他类型。

在第 1 基板 1 上有用作反射型偏光板的由 3M 公司制的 RDF(商品名)构成的第 1 偏光板 21。在第 2 基板 4 上有用色素单向延伸的吸收型偏光板构成的第 2 偏光板 22, 第 1 偏光板 21 的和第 2 偏光板 22, 以透射轴相互垂直的方式配置, 且和液晶显示屏组装起来, 成为当液晶层 43 的电压大时呈强反射特性, 施加的电压小时呈透射特性的状态。由此构成液晶显示屏。

还有, 在该时钟上, 为了使时钟能在暗环境中使用在图 14 所示液晶显示屏的里侧配置光源 66, 在光源 66 的里侧配置电路基板 68。液

晶显示屏和电路板 68 用斑马橡胶 61 连接, 光源 66 和电路板 68 用光源用端子 67 连接。光源用端子采用斑马橡胶, 但也可采用弹簧。

在电路板 68 上固定着电池 64。该电池 64 为该时钟的能源。光源 66 和电路板 68 之间配置着具有连接分针 46 和时针 47 的指针轴 48 的驱动部 69。指针轴 48 从驱动部 69 起贯穿内含液晶显示屏开口部 54 的指针轴孔 56 且向挡风玻璃 58 侧突出。

还有, 在第 1 偏光板 21 或挡风玻璃 58 的一侧设有具屏蔽效果的印刷层 50, 并同时形成钟点数 60。并且在组件框架 70 上有分型板 163。把以上结构的时钟组件放在外壳 161、挡风玻璃板 58 和里盖 57 内, 便形成适用该实施方案的时钟。

然后, 对液晶显示屏的结构作详细说明。如图 15 及图 16 所示, 在用透明基板构成的第 1 基板 1 上设有用透明导电膜构成的信号电极 2。在显示区 13 中信号电极 2 从第 1 信号电极 2-1 到第 n 信号电极 2-n, 除了开口部 54 周围的迂回部 80 以外, 是几乎平行的条状行电极图案的。以第 m 个信号电极 2-m 为例, 在开口部 54 的周围, 信号电极从条状信号电极 2 变为更窄的信号电极迂回部 80, 绕开开口部。

还有, 在和第 1 基板 1 以规定间隙相对置的第 2 基板 4 上设有由透明导电膜构成的数据电极 5。数据电极 5 在显示区 13 中从第 1 数据电极 5-1 到第 q 数据电极 5-q 是条状的列电极图案。而且, 每一列数据电极以各中央部为终端, 形成上、下两个。由于液晶显示屏的外形, 开口部 54 近旁的数据电极 5 比其他数据电极 5 短, 形状是以开口部 54 的周围为终端。

而且, 借助于为了把设在显示区周围的液晶层 43 封住的用作密封材料 9 的各向异性导电密封材料, 把设在第 1 基板 1 上的信号电极 2 连接到第 2 基板 4 上的连接电极 44 处。连接电极 44 是每隔 1 个左右交替形成的。由于各向异性导电密封材料是把导电粒子(图中未示)混合到绝缘性树脂中, 因而信号电极 2 可经导电粒子连接到连接电极 44。而且, 连接电极 44 可在显示区 13 的前面和后面引出相同的条数, 与电路板相连。在象素部少时, 可成为相对于基板外形而言增大显示

区的有效结构。

还有，如图 16 所示，在第 2 基板 4 上设有红(R)色滤光片 33、绿(G)色滤光片 34、蓝(B)色滤光片 35。各彩色滤光片都成条状。在该液晶显示装置中，彩色滤光片 33、34、35 是和信号电极 2 平行的条状。因此，在使用减色显示图案信号、限定彩色显示图案信号或低度彩色显示图案信号时，能做到明亮的显示。

又，彩色滤光片 3 也可由青(C)、碱性品红(M)和黄(Y)三色滤光片构成，圆点状的彩色滤光片也行。

数据电极 5 夹着丙烯酸树脂构成的层间绝缘膜(图中未示)设在彩色滤光片 33、34、35 上。而且，如图 16 所示，信号电极 2 和数据电极 5 重叠的部分形成象素部 7，多个象素部 7 呈矩阵状配置的区域是显示区 13。

根据第 1 到第 5 实施方案中说明的驱动信号驱动具有该液晶显示屏的时钟的显示控制，根据需要作彩色显示，减色彩色显示、限定彩色显示、低度彩色显示的低耗电显示的转换显示，可降低耗电，在时钟上进行圆点矩阵型的彩色显示。

(第 8 实施方案)

以下，参照图 17 至图 21 对本发明的第 8 实施方案予以说明。

图 17 是具有适用该第 8 实施方案的液晶显示屏的时钟的平面模式图。图 18 是表示用于该时钟的液晶显示屏的平面图。图 19 是该时钟的 19—19 线剖面图。图 20 是表示使该时钟实现低耗电化的电路的框图。图 21 表示把该时钟的圆点矩阵显示部分上、下分割以实现低耗电控制的例子的示意图。

先说明具有适用该第 8 实施方案的液晶显示屏的时钟。

如图 17 所示，该时钟是在时刻显示部 173 上用数字显示时刻的时钟，还备有符号显示部 170，时间表显示部 171、菜单显示部 172，它是也能显示除时刻之外的各种信息的时钟。而且，设有用于变更显示内容的调整按钮 162 和用于切换显示模式的开关 222。

在带该时钟的液晶显示屏 20 上，从挡风板 58 的另一侧(里侧)起设

有第1基板1和信号电极。信号电极设有条状信号电极和分段的信号电极两种。在与第1基板1以规定间隙相对置的第2基板4上设有红(R)色滤光片、绿(G)色滤光片和蓝(B)色滤光片。该液晶显示屏20中,彩色滤光片是和数据电极平行的条状。也即,彩色滤光片设在和后述的条状数据电极相重叠的区域,而不设在分段的数据电极部分上。由于做成和数据电极平行的条状,在使用减色显示图案信号、限定彩色显示图案信号或低度彩色显示图案信号时能做到明亮地显示。

又,彩色滤光片也可由青(C)、碱性品红(M)、黄(Y)三色滤光片构成,也可以是圆点状的。

彩色滤光片上设有丙烯酸树脂构成的层间绝缘膜。在层间绝缘膜上设有条状数据电极和分段的数据电极。信号电极和数据电极重叠的部分形成象素部。多个条状信号电极和数据电极重合的区域是如图18所示的圆点矩阵显示部181,分段的信号电极和数据电极重叠的区域形成分段显示部182。

图18所示的圆点矩阵显示部181由符号显示部170和时间表显示部171构成。符号显示部170和时间表显示部171未必一定有位置关系,要根据需要在圆点矩阵显示部181内的任意位置上设定。

分段显示部182由菜单显示部172和时刻显示部173构成。使时刻和菜单作成段型,把信息多的显示区作成矩阵型使耗电下降。在重视明亮度和低耗电化的时刻显示部173上不设彩色滤光片,作单色显示。而且,在圆点矩阵显示部181中使用有色调信号的全彩色显示、低度彩色显示、减色彩色显示、限定彩色显示,使得从高质量显示到低耗电模式显示的各种显示成为可能。

如图19所示,在第1基板1和第2基板2之间有液晶层43,该液晶层43用密封材料9和封孔材料10封入。而且,在第1基板1和第2基板2的液晶层43的侧面,为了使液晶层43按规定的方向取向设有用聚酰亚胺树脂构成的取向膜(图中未示)。液晶层43利用超扭曲向列相液晶(STN)时,液晶层43的扭曲角采用210度到260度中的任一扭曲角。而且,液晶层43也可以采用宾主型液晶、散射型液晶、选择反

射型液晶等其他液晶。

在第1基板1的与液晶层43相对的另一面上，设有作为反射型偏光板用的由3M公司制的RDF(商品名)构成的第1偏光板21。在第2基板4的与液晶层43相对的另一面上备有由色素单向延伸的吸收型偏光板构成的第2偏光板22。通过第1偏光板21和第2偏光板22以透射轴互相平行的方式配置，并和液晶显示屏相组合，成为施加在液晶层43上的电压小时呈强反射特性，大时呈透射特性的状态。由此构成液晶显示屏20。

为了使时钟能在暗环境中使用，在液晶显示屏20的里侧配置光源66，在光源的里侧配置电路基板68。在电路基板68上固定电池64。在第2基板4的与观察侧相反的一侧，用芯片上玻璃(Chip on glass)倒装法(face down bonding法)安装用来向图18所示的信号电极和数据电极施加规定的信号的LCD控制器和驱动IC(集成电路)178。图中加以省略，但圆点矩阵显示部181和分段显示部182的各信号电极和数据电极，要从信号电极连接电极开始经连接电极和LCD控制器和驱动IC相连，用LCD控制器和驱动IC178供给的施加电压(信号)来驱动。

而且由于安装的IC的个数是1个，条状信号电极17使用把导电粒子分散在密封材料9中的向向异性导电粘结剂，且对设在第2基板4上的信号电极连接电极进行电气配置转换。段型信号电极也同样地使用各向向异性导电粘结材料，并在第2基板4上进行配置转换。

向LCD控制器和驱动IC输入外部信号通过设在第2基板4上的输入电极180进行，电路基板68和输入电极180用斑马橡胶61相连。

把装有LCD控制器和驱动IC的液晶显示屏20、电路基板68、光源66和固定框架210组成的液晶组件装入时钟外壳161，就构成时钟。为了使时钟使用者观察不到液晶微型组件的不必要部分，在时钟内设有分型板161，以便把不必要部分遮盖住。

而且，通过在时钟内设计有发电功能，可以不用换电池64，而长时间使用。在该时钟内，里盖57用透光材料构成，在里盖57内侧夹着防紫外线薄膜206设有作为发电装置的太阳能电池205。分型板作

太阳能电池 204。太阳能电池 205、206 分别通过连接线 208、207 和电路板 68 相连。

而且，时钟在常规使用时用作为分型板的太阳能电池 204 向电池 64 充电，时钟未安装时用设在里盖内的太阳能电池 205 充电。通过这样配置太阳能电池，可把液晶显示屏 20 的显示区取得很大，而且发电量充足。

作为发电装置，除了太阳能电池外，也可以使用把动能转换成电能的机构，把热能转换成电能的机构等。

以下，对实现该电路低耗电显示的电路构成予以说明。

如图 20 所示，作为发电装置 185 太阳能电池 204、205 的发电状况由电压检出电路 186 检出。太阳能电池来的电能由电压检测电路 186 经充电用电压变换电路 188 向二次电池 187 充电。而且，电池余量检出电路 189 检出电压检出电路 186 和二次电池 187 的状况后，向显示模式切换信号发生电路 194 送出。

显示模式切换信号发生电路 194 相应于来自电池余量检出电路 189 的信息，即电池余量和发电量，送出选择多个同时选择电路单元 195 的色调信号发生电路 196、全彩色显示图案信号发生电路 197、低度彩色显示图案信号发生电路 198、减色彩色显示图案信号发生电路 199、限定彩色显示图案信号发生电路 200、显示停止电路 201 的信号。

全彩色显示图案信号发生电路 197、低度彩色显示图案信号发生电路 198、减色彩色显示图案信号发生电路 199、限定彩色显示图案信号发生电路 200 分别是生成以上实施方案中说明的全彩色显示图案信号、低度彩色显示图案信号、减色彩色显示图案信号、限定彩色显示图案信号的电路，同时选择多个 198~200 的电路，可以产生兼具多个显示图案信号特性的显示信号。显示停止电路 201 是停止圆点矩阵显示部 181 的显示的电路。

色调信号发生电路 196 是用来使 197~200 各电路生成的信号具有色调的电路，197~201 中的各电路要逐个选择。如不选择色调信号发生电路 196，则不进行色调显示，但能降低耗电。

显示模式切换信号发生电路 194, 在电池余量低时, 选择用更少的耗电进行显示的电路, 低到一定程度以下时会选择显示停止电路 201, 停止圆点矩阵显示部 181 显示。而且, 用多个同时选择电路单元 195 选择的只是用来使圆点矩阵显示部 181 显示的电路, 分段显示部 182 的显示在选择时常不相关地照常进行。

而且, 在该实施方案中, 为了把圆点矩阵显示部 181 分割成图 21 所示的上显示区 212 和下显示区 213 进行控制, 可在这些电路中逐个选择。而且, 把圆点矩阵显示部 181 作为一个完整的显示区来控制也行。

为了向构成时钟的液晶显示屏 20 的信号电极或数据电极依次施加信号, 基准时钟脉冲振荡电路 190 的信号被同步分离电路 191 分成垂直同步电路 192 和水平同步电路 193。

多个同时选择电路单元 195 根据后述的来自显示数据发生电路的数据以及垂直同步电路 192 和水平同步电路 193 的输出信号, 生成发向选择信号发生电路 202 和数据信号发生电路 203 的数据。而且, 基于该数据, 把选择信号发生电路 202 中生成的选择信号和数据信号发生电路 203 中生成的数据信号施加到液晶显示屏 20。

时刻以外的显示数据发生电路 221 生成除时刻以外的显示数据, 输入到多个同时选择电路单元 195 中。

时刻显示数据是根据基准时钟脉冲振荡电路 190 的输出时刻经计时电路 183 计测出时间, 并根据这里计测的时间在时刻显示数据发生电路 184 中生成时刻显示数据, 并输入到多个同时选择电路单元 195 中。

圆点矩阵显示部 181 的显示方式可用开关 222 进行选择。这时, 按下开关 222 的信息被传送到多个同时选择电路单元 195, 据此进行电路的选择。

还有, 每经过一定时间可以变更圆点矩阵显示部 181 的显示方式。这时, 根据基准时钟脉冲振荡电路 190 的输出脉冲计测时间的计时装置 220, 在预先设定的时间内向多个同时选择电路单元 195 送出

信号，据此来选择电路。

该时钟的圆点矩阵显示部 181 分成上述分成的 2 个显示区，进行低耗电控制。以下对该控制予以说明。

在图 21 中，示出了圆点矩阵显示部 181 从 215 到 218 的显示模式。在 215 中，无论上显示区 212 还是下显示区 213 都进行 512 色全彩色显示。也即，液晶显示装置的耗电大，该时钟的液晶显示屏的显示能力达到最大。

在 216 中，为降低耗电，上显示区 212 进行全彩色显示，而下显示区 213 则用低度彩色显示图案信号来降低色调进行低度彩色显示，把色彩数降为 8 个。

在 217 中，通过在上显示区 212 中向每 3 个信号电极施加相同的减彩色显示图案信号，数据电极则 3 个 R、G、B 中各只能用 1 种色彩，把显示色彩数限定在 4 个。在下显示区域 213，在信号电极和数据电极上都是每 3 个施加相同的减色显示图案信号，而且也是不进行色调显示的黑白 2 值显示，高效地实现低耗电化。在该实施方案中，由于形成平行于数据电极的彩色滤光片，若使用多个同时选择信号电极的减色显示图案信号，与全彩色显示相比，在纵向上延伸。

在 218 中，在上显示区 212，信号电极和数据电极也都是每三个施加相同的减色显示图案信号，而且也是不进行色调显示的黑白 2 值显示，高效地实现低耗电化；在下显示区 213，施加采用信号电极有 2 个驱动 1 个停止的限定显示图案信号的限定显示图案信号。而且，由于通过同时还并用减色显示图案信号，文字变大，从而减小对停止信号电极驱动时的视觉确认性的影响。

作为液晶显示装置能源的二次电池 187 的余量低，或作为发电装置 185 的太阳能电池 204 的发电量低，预见到驱动时得不到充足的电力时，或者时钟的使用者按下开关 222 时，或者经过预先设定的时间时，216、217、218 就接着 215 进行低耗电化。

而且，二次电池 187 的余量恢复，或太阳能电池 204 的发电量恢复，电力能够得到充分保证时，或者时钟使用者操作时，返回到 215

的显示，解除低耗电化。

这里所举的只不过是低耗电化控制的一例，所用的显示图案信号的序号和组合可以不限。

而且，这里所举的是把圆点矩阵显示部 181 按常规分成相同的上显示区 212 和下显示区 213 的例子，但是根据情况移动边界线，或分成三个以上区域进行控制也是可以的。

而且，这里是用设有与数据电极 5 平行的彩色滤光片的液晶显示屏 20 为例说明的，但是对于设有和信号电极相平行的彩色滤光片的情况，也能使用同样的控制。

如上所述，若是可在低耗电模式下驱动液晶显示屏的方法，能降低耗电，在时钟上进行圆点矩阵型的彩色显示。而且，通过采用低耗电模式，通过设在时钟上的适当的发电机构可维持作为时钟的功能。还有，通过基于电池余量来切换液晶显示屏的低耗电模式，可以延长电池寿命。另外，通过采用两种发电机构，进行安装时钟时的充电方法和不安装时钟时的充电方法的切换，在不降低液晶显示屏的显示质量的情况下可以充电。

而且，通过使用兼具低度彩色显示图案信号、减色彩色显示图案信号、限定彩色显示图案信号中的两个以上的特性的信号，可谋求更低耗电化。

另外，该实施方案中说明的是带液晶显示屏的时钟，但是用同样的控制电路来驱动其他液晶显示装置的显示屏当然也是可的。

如上所述，如果使用本发明的液晶显示屏的驱动方法，通过使用可同时选择多个信号电极的减色彩色显示图案信号进行减色彩色显示，与彩色显示图案信号相比，可以延长信号电极和选择时间。也即，可以降低选择信号和数据信号的频率。

还有，由于在一定时间内向液晶层施加的电压有效值以发生电气光学，如果同时选择多个信号电极降低时钟分割数，便能依据电压平均化法降低选择信号和数据信号的电压。通过频率的降低和电压的降

低，便能在驱动电路和液晶层两个方面减少液晶显示装置的耗电。而且，通过同时选择多个信号电极来同时选择多个彩色滤光片，使明亮的显示成为可能。

如果把该减色显示用于具有和数据电极平行的彩色滤光片的液晶显示屏中，在保持和用彩色显示图案信号的显示相同的色彩数的显示的同时，也能实现低耗电化，是非常有效的。

另外，通过还采用只选择部分信号电极的限定彩色显示图案信号进行限定彩色显示，与彩色显示图案信号相比，信号电极和选择时间可以增长，选择信号和数据信号的频率可以降低。而且，在这种情况下，通过根据环境和目的变更所选择的信号电极，就能改变色彩，可使确保视认性和低耗电化两者兼顾。

当用使数据信号的色调比全彩色显示时更低的低度彩色图案信号进行低度彩色显示时，数据信号的驱动电路的驱动可以简化，可实现低耗电化。

尤其，通过使用兼具这些信号的性质的信号来进行显示，能进一步实现低耗电化。

通过根据电池余量和发电量和用户的操作把液晶显示屏的显示切换到低耗电显示，在把显示质量的下降抑制到最低限度的同时能实现低耗电化、在用电池驱动时延长电池的寿命。若把液晶显示屏的显示区分成多个且分别进行控制，则其效果更为显著。

因此，如果把本发明的方法用于时钟的显示控制，即使对从形状、大小方面对低耗电化要求严格的时钟，也可以用液晶显示屏进行彩色显示。

不仅是时钟，通过把本发明用在便携式电子仪器、便携式信息终端、手持电话、便携式游戏机等电子仪器的液晶显示屏上，可以降低这些电子仪器的耗电、提供对环境有利的电子仪器。

图 1

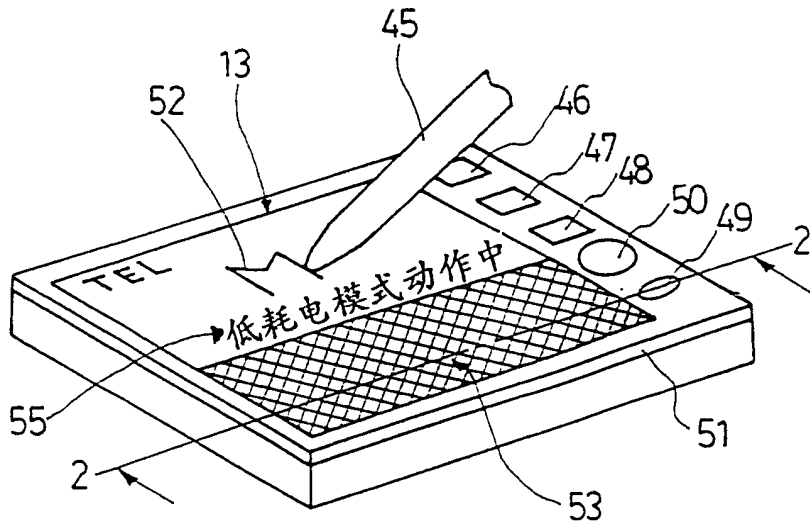


图 2

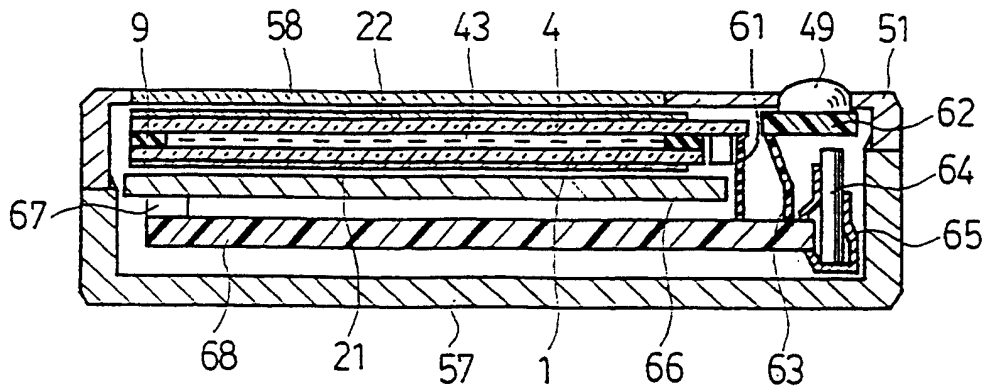


图 3

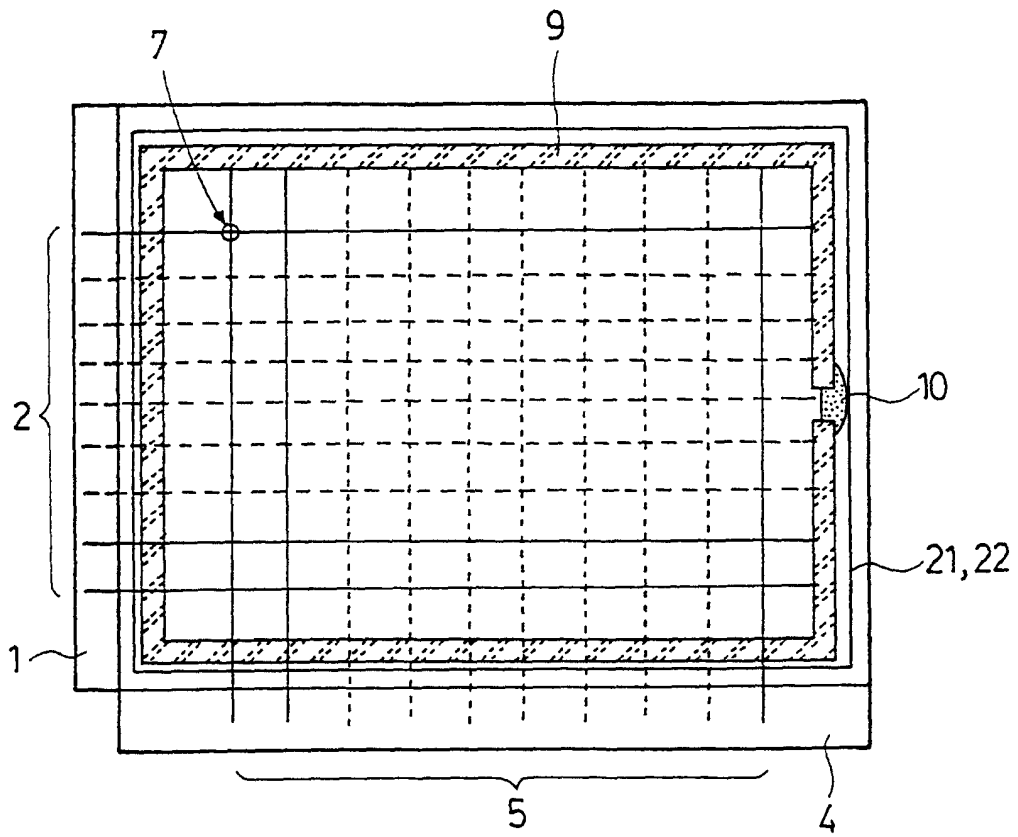


图 5

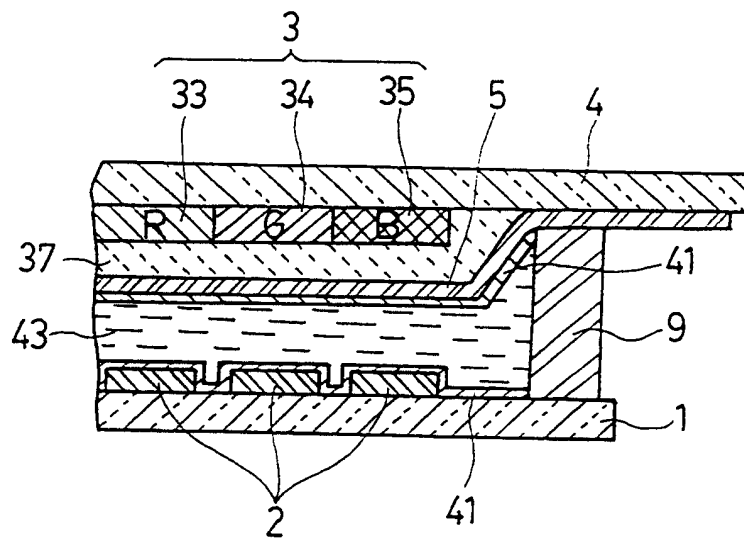


图 6

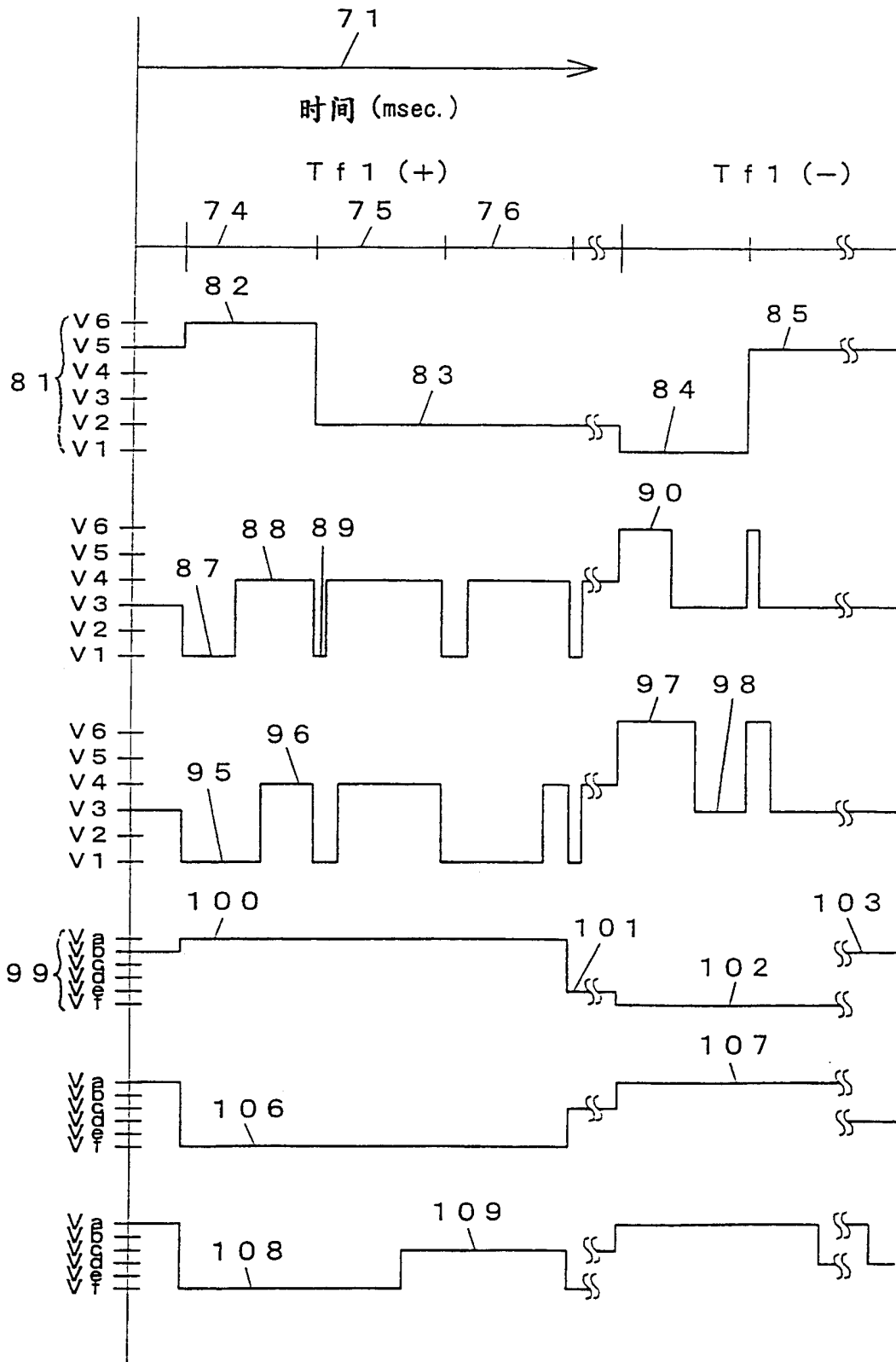


图 7

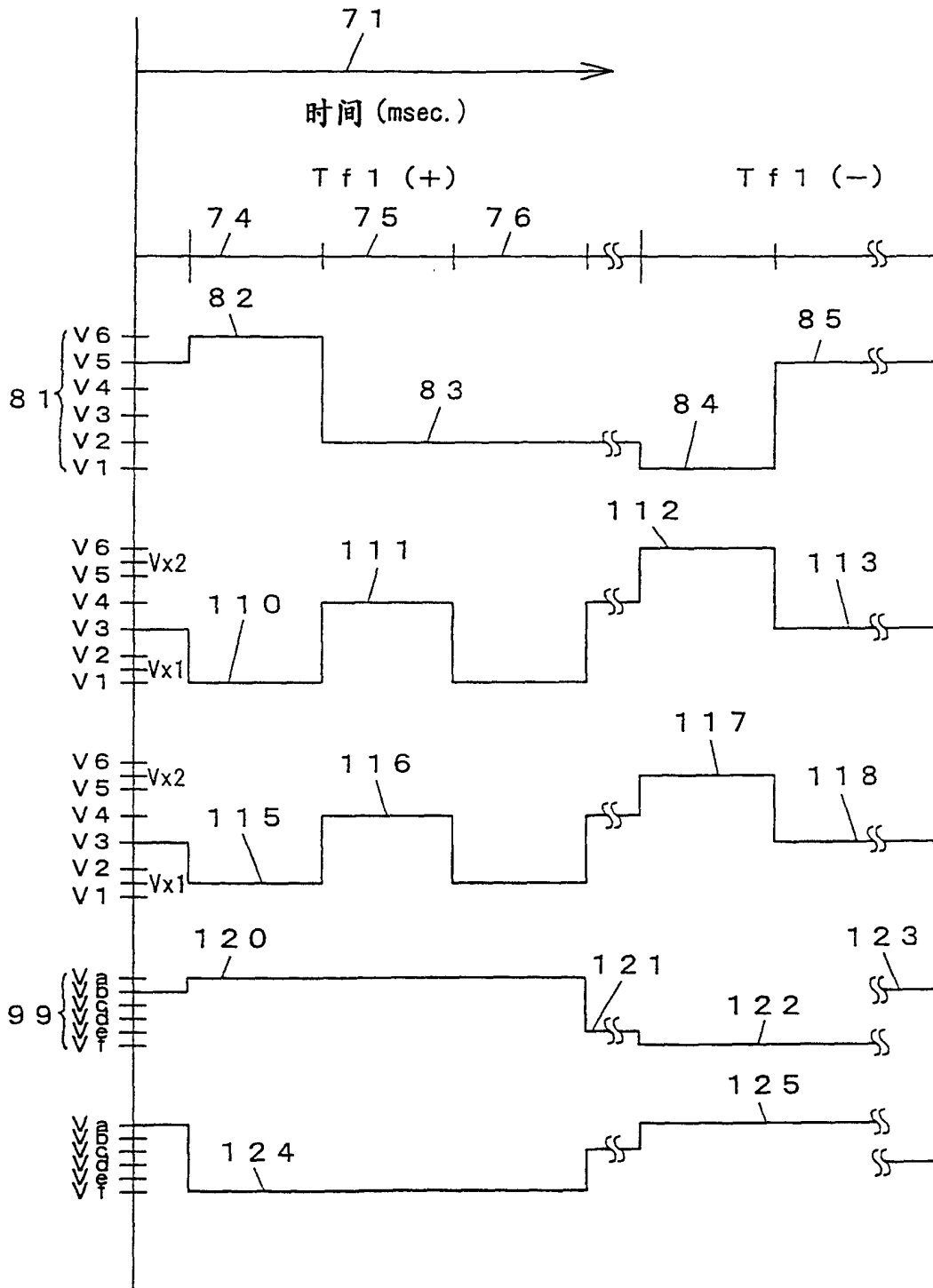


图 8

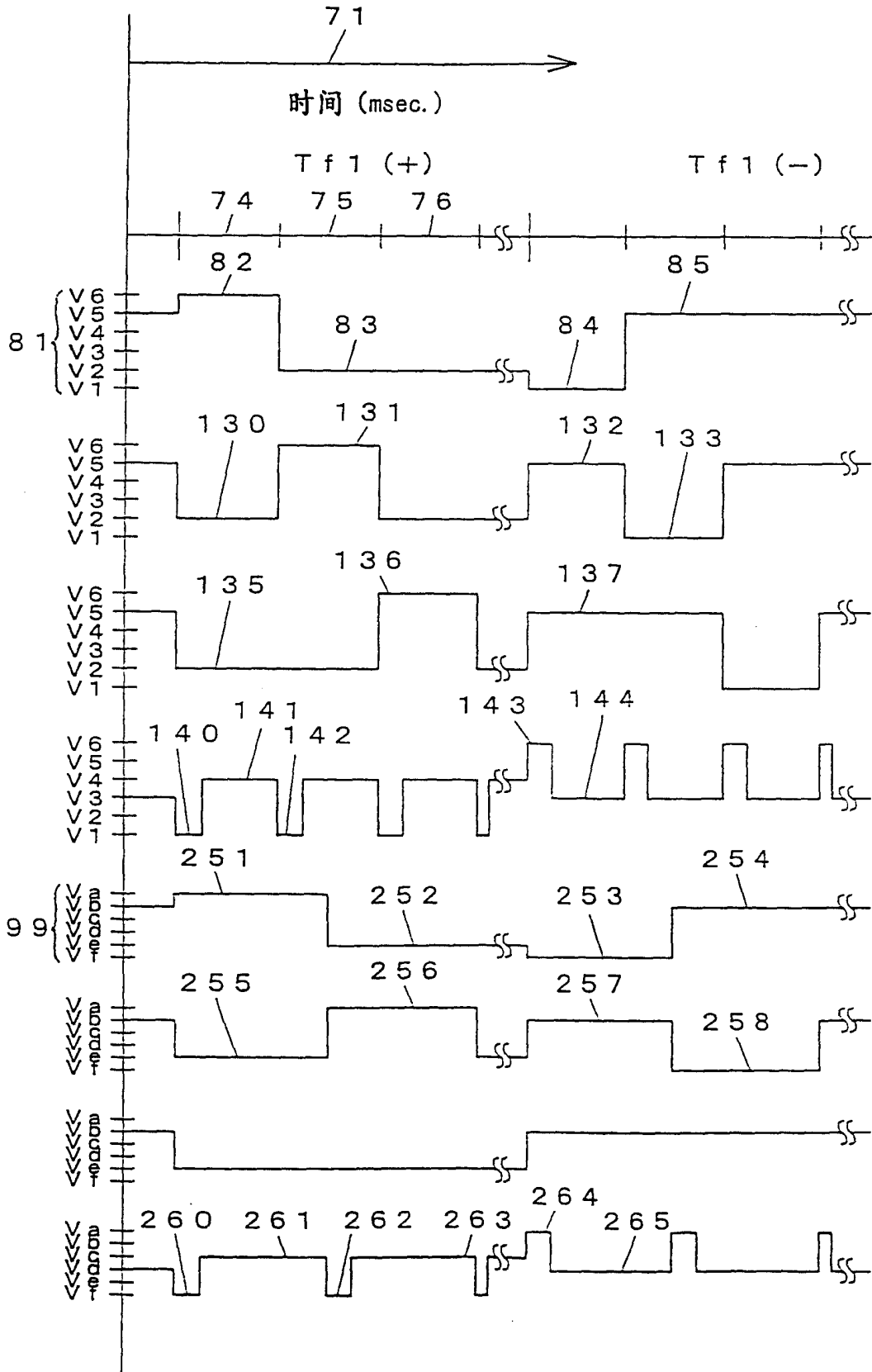


图 9

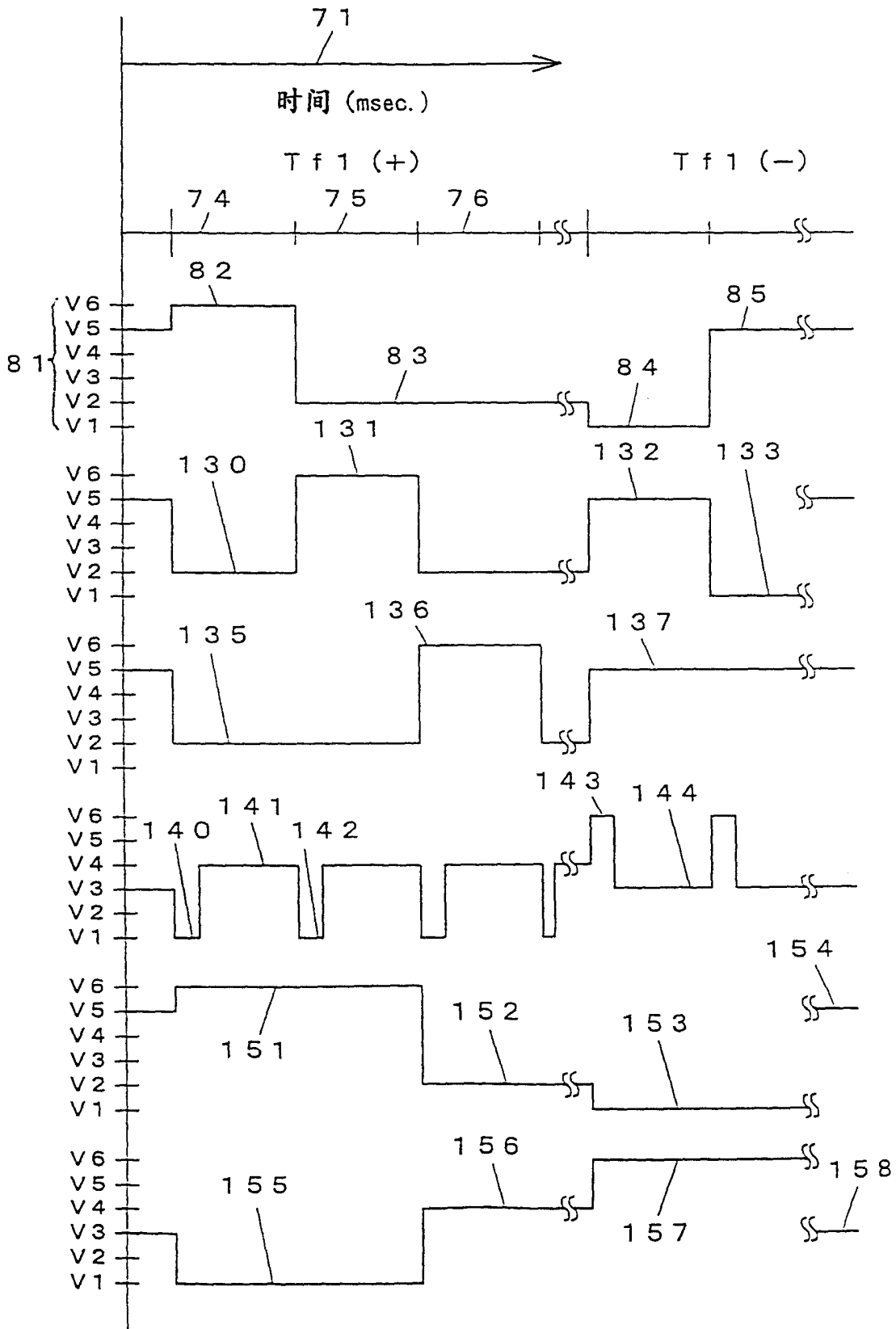


图 10

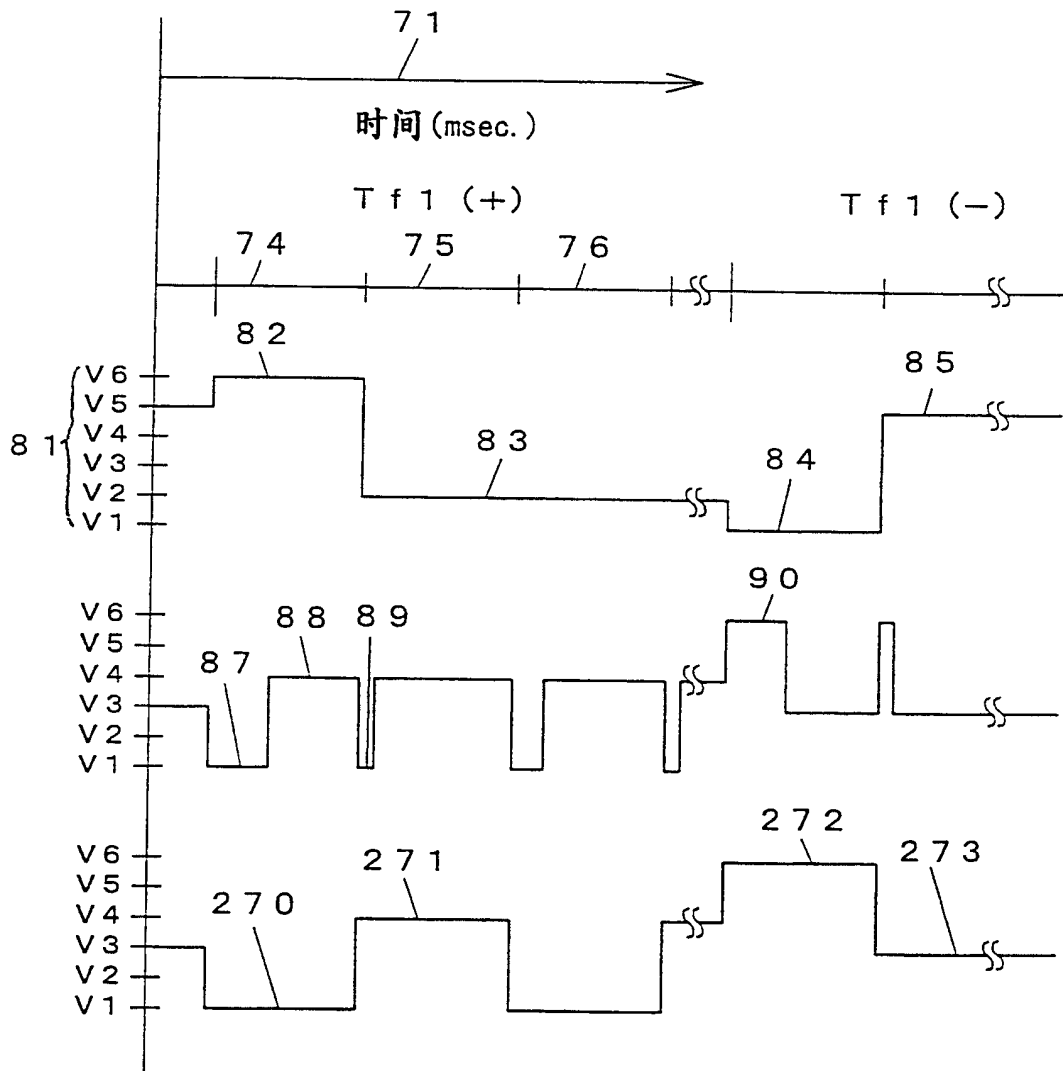


图 11

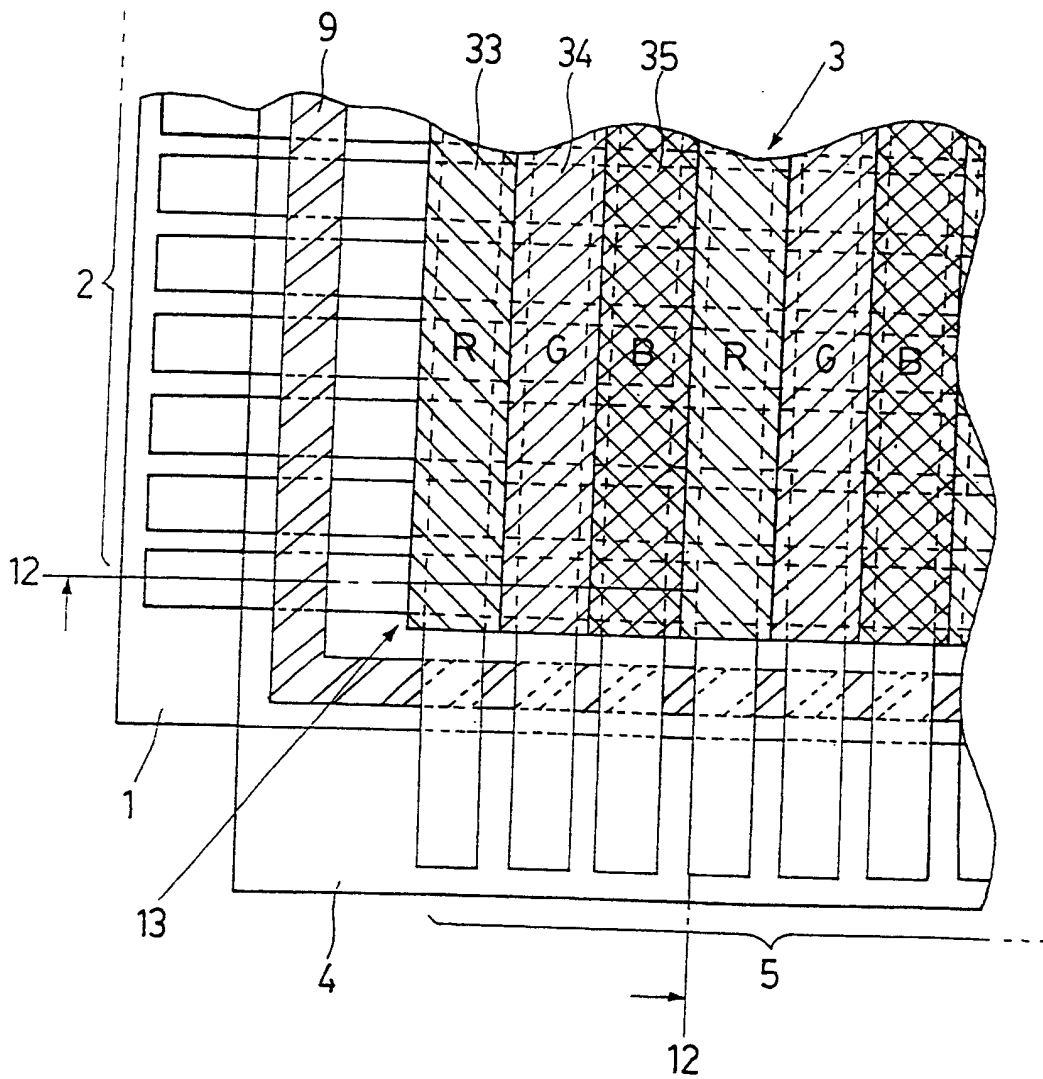


图 12

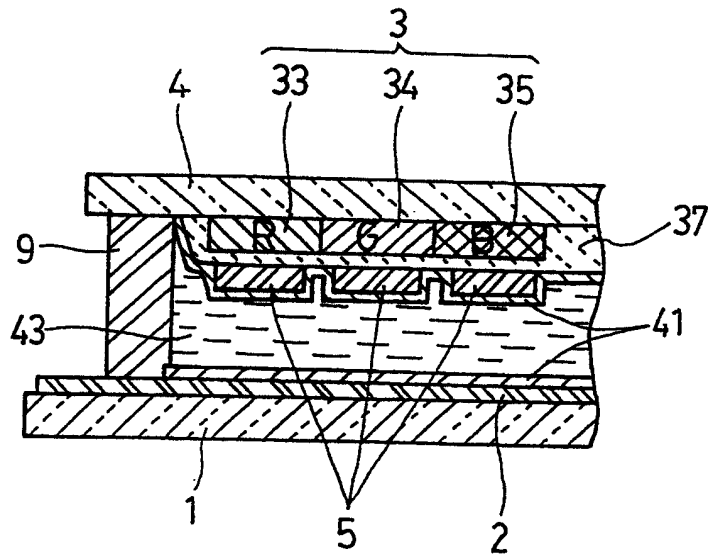


图 14

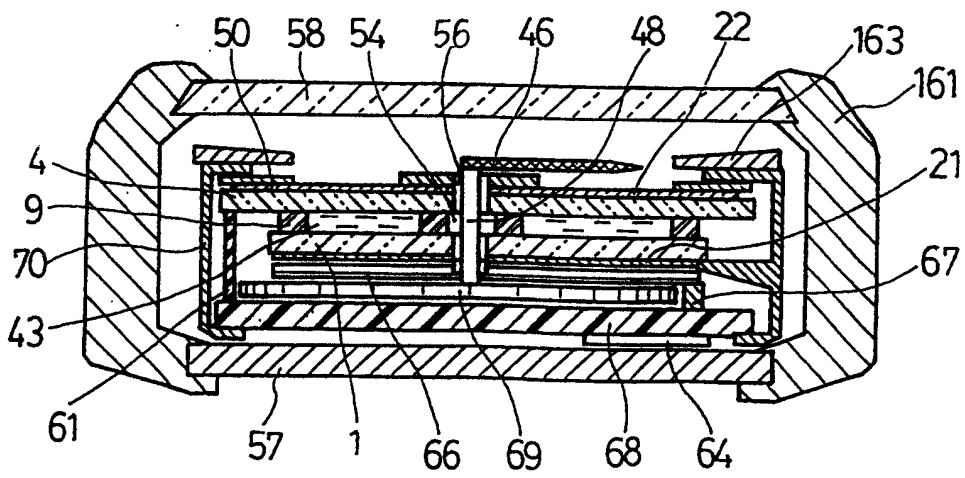


图 13

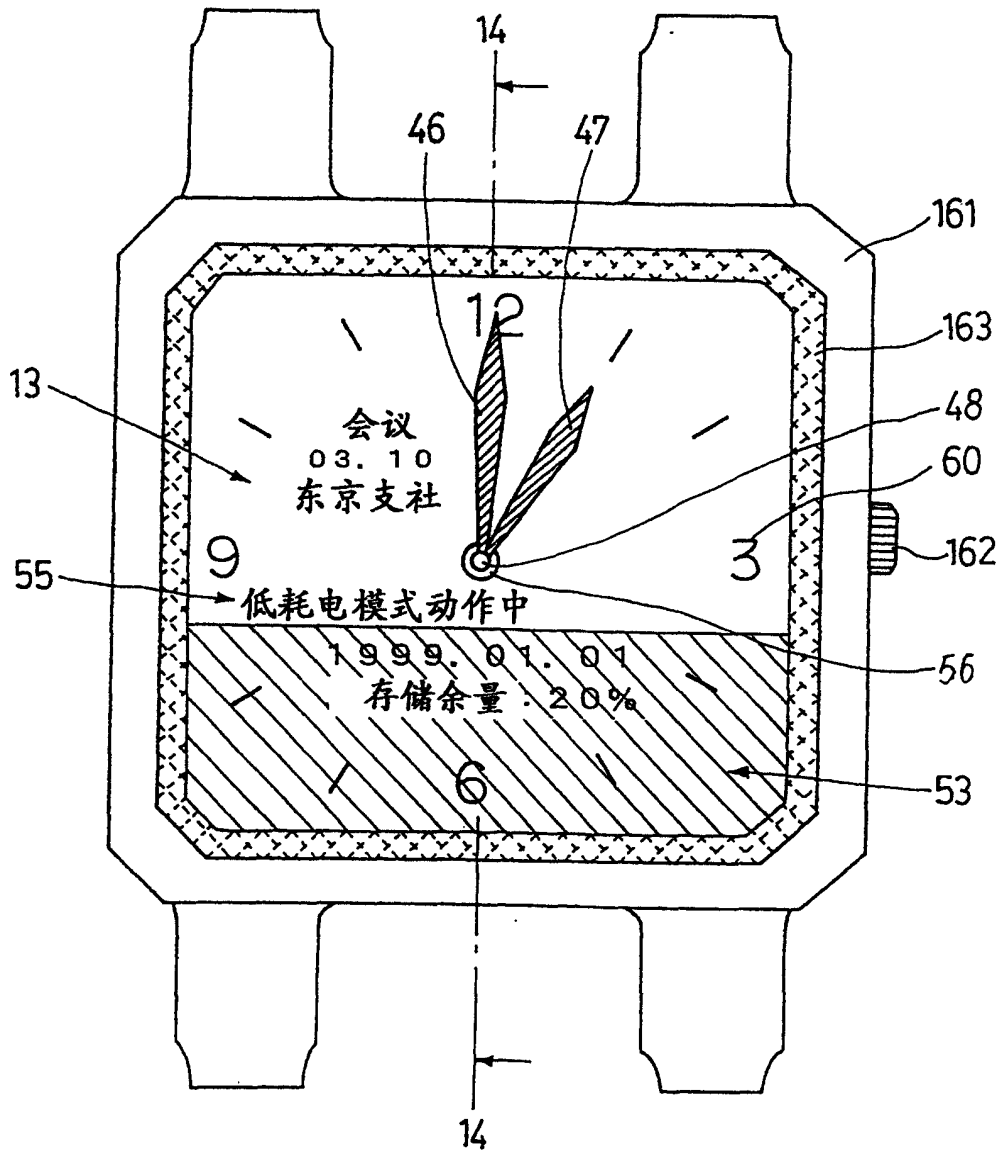


图 15

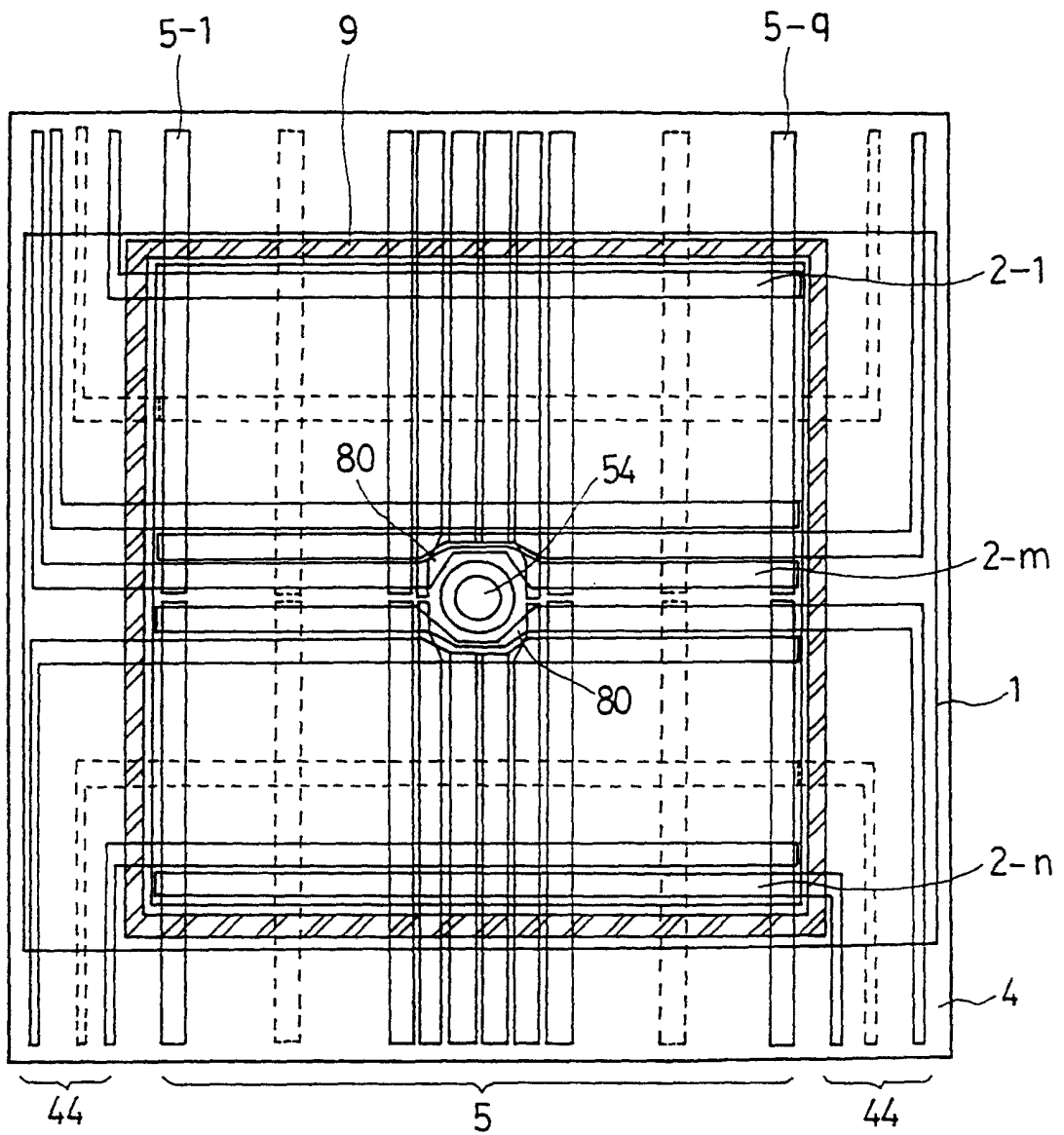


图 17

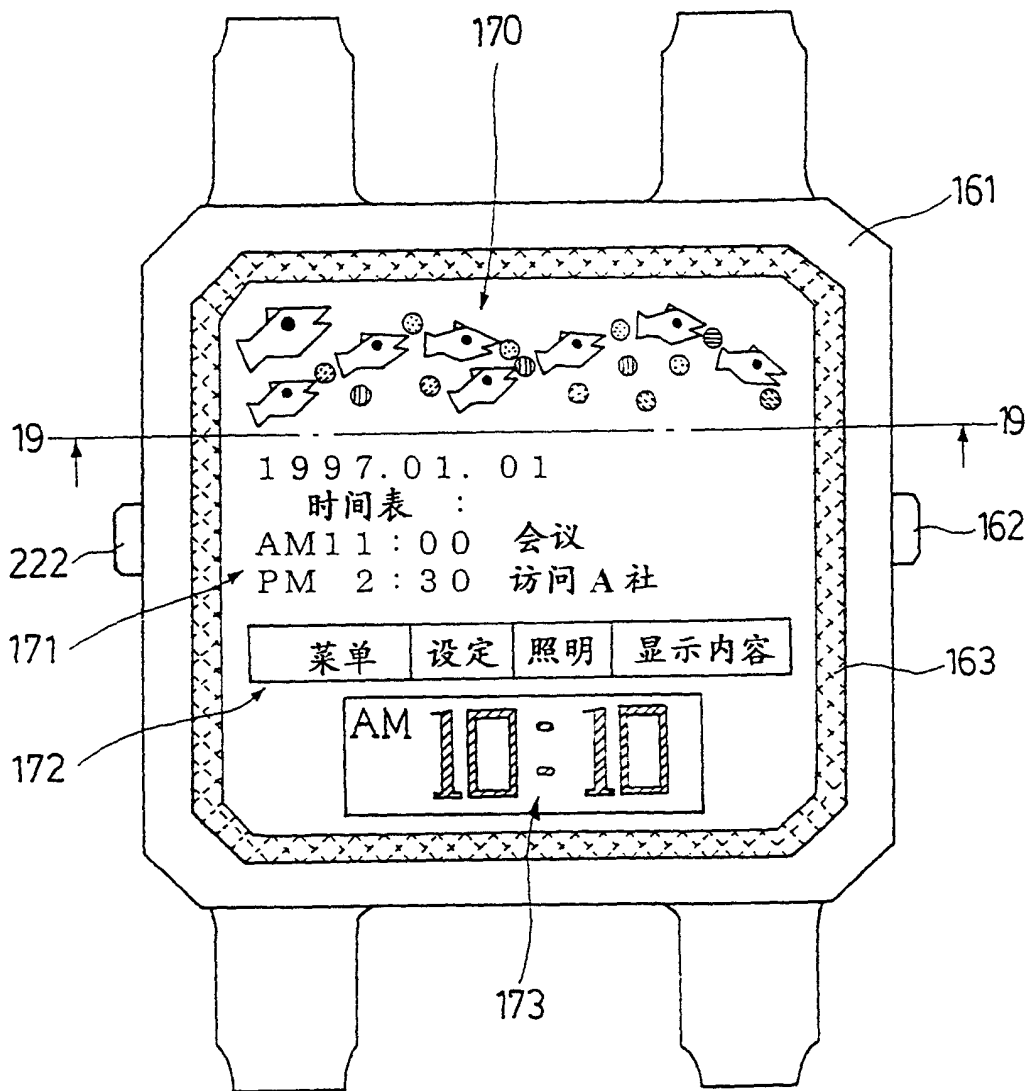


图 18

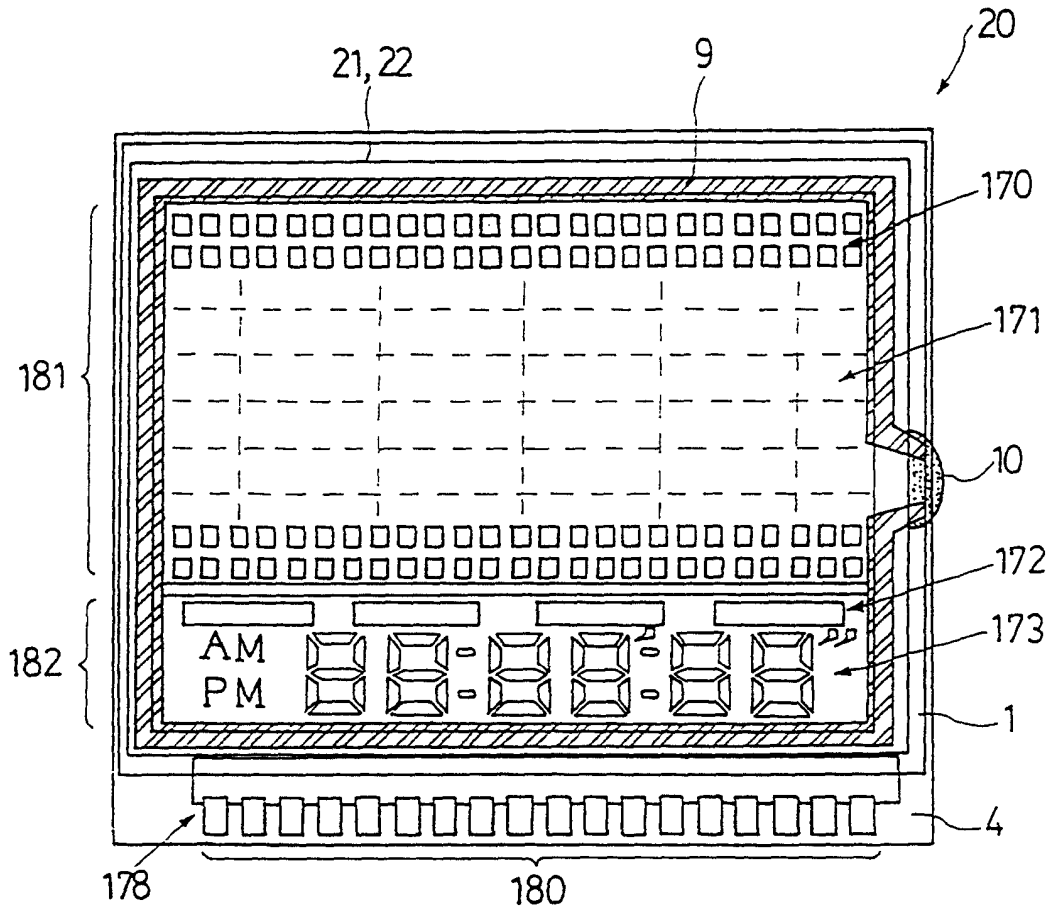


图 19

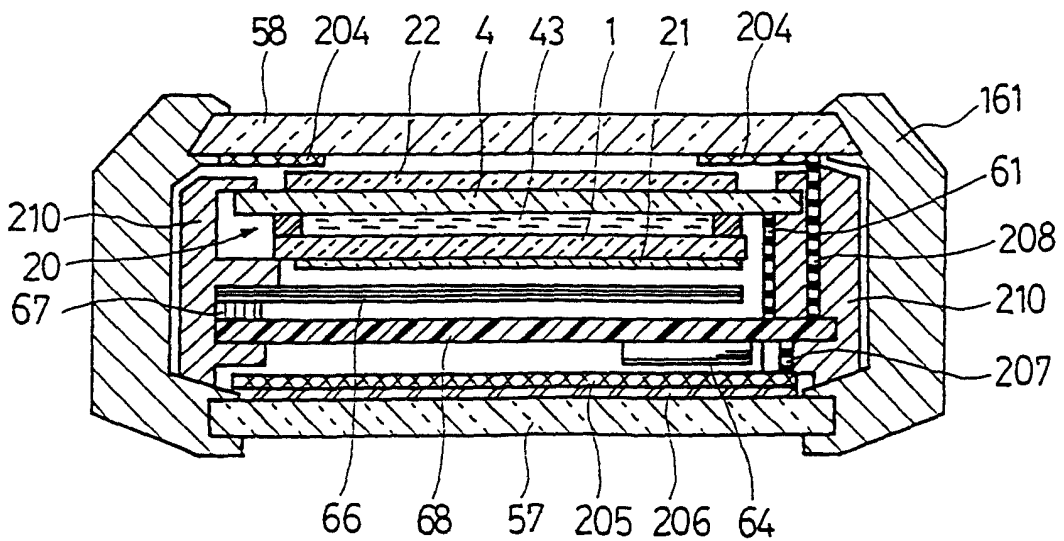


图 20

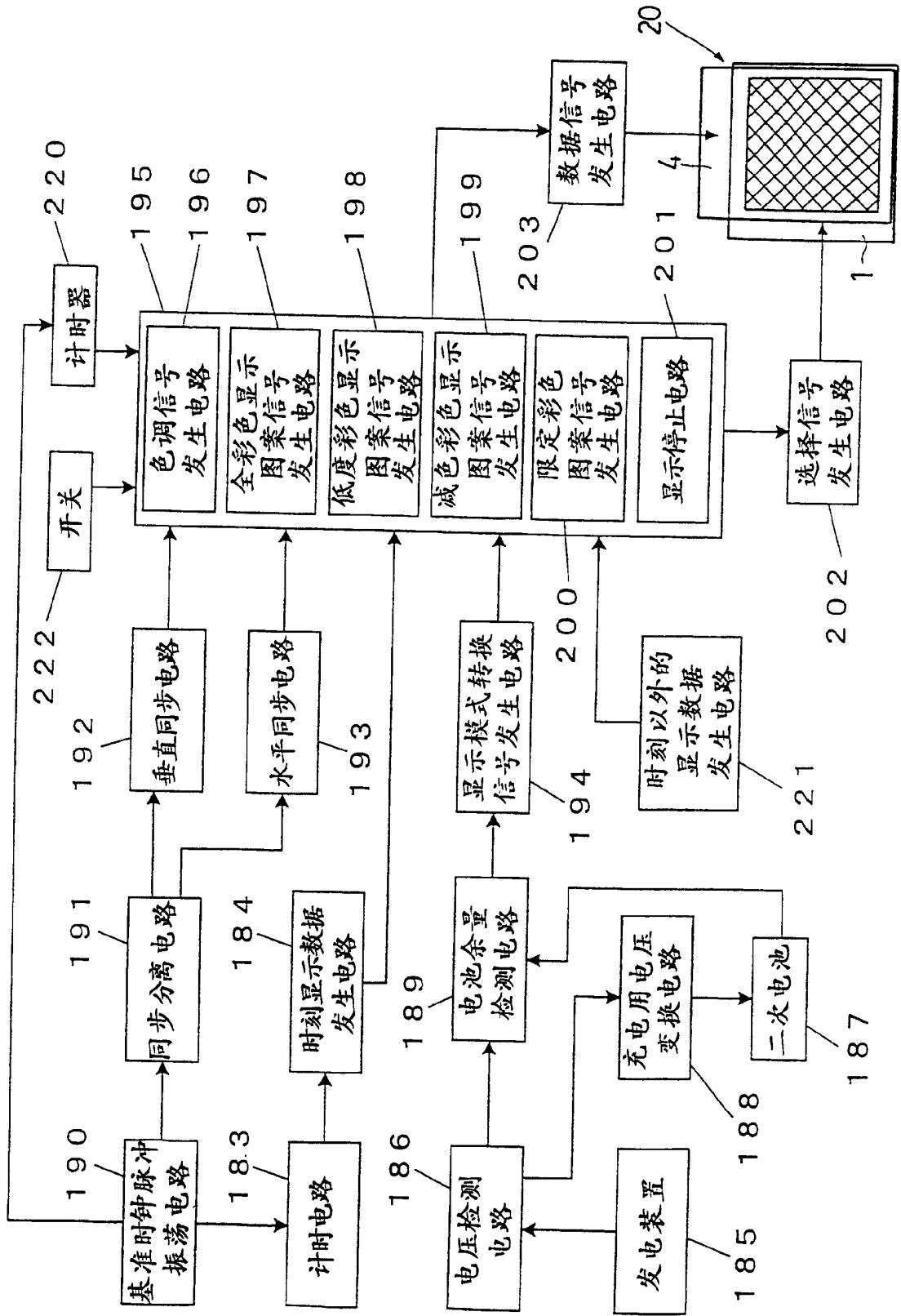


图 21

