[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G04G 9/00

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01117385.8

[43]公开日 2001年9月26日

[11]公开号 CN 1314624A

[22]申请日 2001.2.21 [21]申请号 01117385.8
[30]优先权
[32]2000.2.22 [33]CH [31]0343/2000
[71]申请人 阿苏拉布股份有限公司
地址 瑞士比安
[72]发明人 N·巴斯图尔克

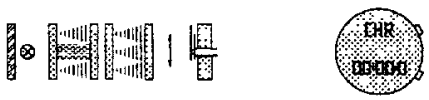
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 郑立忠 王忠忠

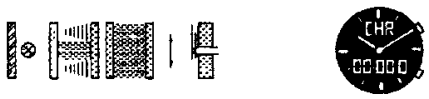
权利要求书2页 说明书11页 附图页数8页

[54]发明名称 带有两个叠置显示器件的显示反差倒置的显示装置

[57]摘要

第二块显示器件(24)由液晶(27)显示单元(26)组成,其前安装有 第一块显示器件(22),前面有线性偏振器(40),液晶(29)光电管(28) 和显示单元(26)可以切换为"开"或"关"状态,显示单元(26)处于"开" 状态可以显示数据,结合第一块显示器件(22)和第二块吸收或反射偏振器 (44),切换液晶光电管(28),即可倒置数据的显示状态。





ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.显示装置，具有两块叠加的亮度倒置的显示器件（22, 24），包括第一显示器件（22），由两个构件组成的第二块显示器件（24），一个构件可以是由一个液晶点状矩阵显示单元或者数字液晶显示单元（26）形成，所述液晶（27）被两个透明的基层（30,32）限制在一定空间中，并且具有两个开关状态（开/关）；另一个构件是由一个液晶光电管（28）构成，液晶（29）被两个透明的基层（31,33）限制在一定空间中，并且至少有两种转换状态（开/关），控制器（23）允许在液晶显示单元（26）和/或液晶光电管（28）的全部或部分上选择施加适当的电压，使其在不同的状态间实现切换，其特征在于，第一块偏振器（40）被安置在显示单元（26）的前面，并且第二块偏振器（44）被安置在液晶光电管（28）的背面，当液晶显示单元（26）切换为“开”至少显示了一条数据时，液晶光电管（28）的全部或部分从一个状态切换到另一个状态，会使数据的显示亮度倒置，即从亮效果变为暗效果，或者相反，使第一块显示器件（22）具有产生光亮或阴影的功能，并且置于第二块显示器件（24）后部的偏振装置（44）可以吸收或反射光线。

2.根据权利要求 1 的显示装置，其特征在于，当液晶显示单元（26）切换为“关（OFF）”，将液晶光电管（28）从一个状态切换到另一个状态，会使第一块显示器件（22）变得可视或完全被镜像掩膜/黑色掩膜屏蔽。

3.根据权利要求 1 的显示装置，其特征在于，液晶光电管（28）包括至少两种具有截然相反的切换模式（开/关）的分区，所以第二块显示器件（24）可以以亮度倒置方式观测两种类型的数据。

4.根据权利要求 1 的显示装置，其特征在于，所示显示装置的这种螺旋向列型的液晶具有正极或负极的各向异性，在液晶显示单元(26)和液晶光电管(28)中液晶的这种性质可能相同，也可能不同。

5.根据权利要求 4 的显示装置，其特征在于，第一块显示器件（22）可以产生阴影，第二块显示器件（24）前面的偏振装置（40）是吸收或反射型的，后面的偏振装置（44）是反射型的，偏振方向与前面的偏振装置（40）垂直或水平。

6.根据权利要求 4 的显示装置，其特征在于，第一块显示器件（22）可以

产生亮影，前面的偏振装置（40）是吸收或反射型的，后面的偏振装置（44）是吸收型的，偏振方向与前面的偏振装置（40）垂直或水平。

7.根据权利要求1的显示装置，其特征在于，与液晶显示单元（26）和液晶光电管（28）对立的透明基层（31,32）与一个单独的透明基层（35）结合在一起。

8.根据权利要求1～7中任何一个的显示装置，其特征在于，第一块显示器件（22）可以是模拟器件、数字器件二者的结合和一个装饰器件中的一个。

9.根据权利要求7的显示装置，其特征在于，第一块显示器件（22）的数字部分具有与第二块显示器件（24）的数字部分可比的结构。

10.时计，包括一个由液晶（20）和一后盖（3）关闭的盒子，其内容纳一个时标动子（4）和与其相关的至少一个显示器件，其特征在于，所述显示器件由权利要求1-9中任一个显示装置（22）构成，所述第一块显示器件（22）基本上显示与时间有关的数据，第二块显示器件显示的与时间相关的数据是对前面数据的补充，或者是传感系统或处理系统的与时间无关的数据，比如字母数字混和编制，它们集成在所述时计的盒子内。

11.根据权利要求10的时计，其特征在于，第一块显示器件（22）包含有一个钟表度盘（18），上面有可移动的一个时针（14）、一个分针（16）和一个秒针（12）。

12.根据权利要求10和11的时计，其特征在于，第二块显示器件（24）和液晶（20）结合在一起。

说　　明　　书

带有两个叠置显示器件的显示反差倒置的显示装置

本项发明涉及一种显示装置，这种显示装置包括两块叠置的显示器件。其中从观察者看来最里面的第一块显示器件被第二块显示器件所覆盖。第二块显示器件有一个液晶单元集合和几块偏振器。该显示装置具有一些控制方式，既可以单独显示具有提供全部或者部分所述信息的反差倒置可能的第二块显示器件的信息，又可以显示第一块显示器件的信息。

本项发明还涉及配有该显示装置的钟表。其中第一块显示器件由诸如钟表的表盘等组成，第二块显示器件被安置在水晶和表盘之间或者和水晶合并在一起。本项发明很详细地涉及到这类钟表，钟表的表盘和一个模拟显示器件一起工作。

依照本项发明的另外一种模式，第一个显示器件的显示信息永久可视，且第二个显示器件的显示信息可以根据需求在暗背景下显示亮色，或者在亮的背景上显示为暗色。

带有两个叠置显示器件的显示装置都具有两种不同的状态，可以只显示其中一个显示器件的显示信息，而不显示另一个显示器件的显示信息。该显示装置已经以本申请人的名义申请了欧洲专利，专利号为 EP 0 926 574。图 1 用剖视图的形式展示了这种显示装置在手表中的应用，其操作原理由图 2A 和图 2B 说明。

通用标号 1 表示了在图 1A 中要说明的手表。按照常规方式，该手表包括一个中间部件 2、一个背板 3 和水晶 20。这三者一起确定了一个中空壳体。这个中空壳体的底部安置了一个由电池 5 驱动的电子时计机构运转装置 4。运转装置 4 包括一个电子计时电路，并配有一个驱动器件（没有显示），以及时、分和秒的指针 12、14 和 16。三个指针在带有小时刻度的表盘 18 上移动（没有显示）。

指针 12、14 和 16 以及表盘 18 组成了第一块显示器件。在图示的例子中的这块显示器是模拟型的。其位置由通用标号 22 表示。

该手表 1 还包括了一个数字型的第二块显示器件，这块显示器件被安置在

表盘 18 和水晶 20 之间。其位置由通用标号 24 表示。再次参照图 2A 和图 2B，可以看到第二块显示器件 24 是一个夹层状结构类型构造。从水晶 20 到表盘 18，该显示器件依次包括一个吸收性线性偏振器 40、一个液晶显示单元 26、一个与偏振器 40 轴线垂直的吸收性线性偏振器 42、一个液晶光电管 28 和一个与偏振器 42 偏振轴线垂直的反射性偏振器 44。第二块显示器件的显示单元和液晶光电管的切换状态由控制单元 23 控制，这也是通过至少一个外部控制构件 9 实现的处理功能之一。

按照常规方式，显示单元 26 包括一个透明的前端基层 30、一个同样透明的底端基层 32、一个密封结构 34。该密封结构采用保留空隙和密封的方式，通过基层 30 和基层 32 限制了一个密封空间，用以容纳液晶 27。基层 30 和 32 相对的一面分别有透明电极 36 和 38。ITO 已有这样的成功实例。在图示的例子中，底端电极 38 覆盖了基层 32 的正面，而前端电极 36 只是分段配置，或者按照能够通过控制单元 23 区别访问的数字进行配置。激活（开）状态或者未激活（关）状态可以通过图 2A 以及其后的图表中的开关 6 的符号表示出来。因此，通过将液晶 27 从透明状态切换到吸收状态，该显示单元 26 能够显示文字和数字符号。反之亦然，这取决于所使用的液晶的类型。下文中将说明，在手表的应用中，节省能量是非常重要的。因此采用那种在没加电压时是透明状态，加上电压后是吸收状态的液晶是非常可取的。

光电管 28 容纳有液晶 29，还有一个开关 8。该液晶光电管的结构和显示单元 26 相似；其区别在于两个透明的电极完全覆盖了顶部基层 31 和底部基层 33 相对的一面。因此，液晶光电管 28 可以从一个完全透明的状态切换到一个完全吸收的状态。反之亦然，这取决于选用的液晶的类型。根据上文所说明的原因，在没接电压时处于透明状态的液晶 29 是更可取的选择。

欧洲专利 EP-0 926 574 仅关注显示装置两种不同的操作状态。这可以参照该专利所附图 2A 和图 2B，得到简要解释。显示单元 26 和液晶光电管 28 中的液晶 27 和 29 都属于正压各向异性扭曲向列类型。

在图 2A 显示的第一个状态中，显示单元 26 和液晶光电管 28 都没有被切换（“关”—“关”状态）。未偏振的自然光被第一个吸收偏振器 40 垂直偏振，其位置如通用标号 48 所示。 偏振光通过显示单元 26 时， 其轴线经过了一个 90° 的旋转，因此，光线通过轴线垂直偏振器 42 时没有被改变。随后偏振光

通过液晶光电管 28 时，其轴线又经过了另一个 90° 的旋转，以致偏振光经过反射偏振器 44 没有被改变就到达了组成第一个显示装置 22 的表盘 18。

光线被反射后将沿原路返回，因此表盘 18 对于一个位于显示装置前方的观察者 50 来说是可见的。

在图 2B 显示的第二个状态中，显示单元 26 的分段或者数字 36 的状态被切换（开状态），液晶光电管 28 的整个相对面的状态也被切换（开状态）。因此垂直偏振光在经过吸收偏振器 40 后具有两种不同类型的特性。在显示单元 26 的状态未切换的区域，偏振光沿原路到液晶光电管 28。这时通过液晶光电管不需要经过另一次旋转。因此，其偏振轴线和吸收性偏振器 44 的偏转轴线是垂直的，偏振光全部沿原路被反射。于是对观察者 50 来说表盘 18 被屏蔽。在显示单元 26 中分段 26 被访问的区域，垂直偏振光沿原路到液晶光电管 48。这时偏振光通过液晶光电管不会发生变化。因此，其偏振轴线和吸收性偏振器 42 的偏振轴线是垂直的，偏振光全部被吸收。因此指定的段就在亮色的背景上用暗色显示出来。

根据在欧洲第 0926574 号专利中描述的第二个实例，在三个偏振器的轴线都平行的结构中，使用负压各向异性扭曲类型的液晶，可以取得同样的视觉效果。

可以看到，不管是正压或者负压各向异性扭曲类型的液晶，改变配置由关一关状态到开一开状态不会得到显示反差的倒置。在已知方式的时候，这样的显示反差倒置可以依靠对各个访问段的倒置来得到。但是考虑到能耗代价将比显示所必要显示的 1/10 有效段需要的能量多 9 倍，这个解决方案在系统中能量节约具有很重要意义的时候是不令人满意的。

同样的， 根据所述现有技术的教导， 有人希望可以通过旋转一个偏振器 90° 就可以得到显示反差倒置，这明显将导致由机械或者手动驱动系统具有很大的复杂性，尤其对于小尺寸的显示器件，比如可以集成在手表中的显示器件来说。

为了得到显示反差上的倒置，且要避免前述已有技术上的缺点，很自然的考虑到使用前面描述的第三种切换状态的可能性，即显示单元为开状态液晶光电管在关状态下，正如图 2C 所示，在显示单元 26 的段的切换区域之外，偏振光通过液晶光电管 28 后又被旋转了一个 90° 。使得偏振光线的轴线是和反射

性偏振器的偏振方向平行，因此在经过反射性偏振器 44 后，偏振光将按原路返回到观察者。第二个显示器件的显示信息一定是用亮色在表盘的暗背景上显示出来，但是却没有经过任何显示反差的倒置。

欧洲专利 EP-0926574 的第二个实例建议采用调节三个偏振器轴线相对方向的控制方式。能够引发反差倒置的两种切换配置被归纳在下表中。下表还列出了阳极各向异性的 TN 液晶有可能呈现的外观，并有助于体会从图 2B 和图 2C 观察到的情况。

偏振器的相对位置 P40 P42 P44	状态		可观察到的显示器件及第二块显示器件反差	方式对应图编号
	单元 C26	光电管 V28		
P ⊥ P ⊥ P	开	开	2nd D/L[P44]	2B
	开	关	表盘亮时，1st 且 2nd D/L	2C
P// P //P	开	开	表盘亮时，1st 且 2nd L/D	3A
	开	关	2nd L/D[P42]	3B
P//P ⊥ P	开	开	2nd L[P44] / D[P42]	4A
	开	关	表盘亮时，2nd L/D[P42]	4B
P ⊥ P//P	开	开	表盘亮时，1st 且 2nd D/L	5A
	开	关	2nd D/L[P44]	5B

图解： ⊥垂直偏振器，//平行偏振器

L/D 暗背景上用亮色显示

D/L 亮背景上用暗色显示

图 3A 和 3B 中描述的显示器件不同于前面所述已有技术，中间的偏振器 42 偏振轴旋转了 90°，因此三个偏振器的偏振轴是平行的。这种配置使得第二个显示器件不管在开-开状态或者关-关状态下都可以在深色背景上用浅色显示。也就是说和前面的例子相反，但是在从一个状态切换到另外一个状态的时候却没有显示装置的倒置。在图 4A 和 4B 中描述的显示装置中，后面的反射性偏振器 44 偏振轴也被旋转了 90°，可以看到只需要倒置一次开关配置就可以得到前面同样的显示效果。通过使中间的偏振器旋转 90°，如图 5A 和 5B 中所示，整个显示装置可以得到和图 2A 和 2B 所描述的显示反差倒置。

本项发明通过使用一个带有两个叠置显示器件的显示装置，克服了前述已

有技术的不足。该显示装置允许这些显示器件中的一个产生反差倒置，而不需要增加能耗需求和复杂的偏振器的驱动机制。

因而本项发明涉及的是一种带有两个反差倒置叠置型显示器件的显示装置。该显示装置包括两块显示器件。其中的第二块显示器件由两个构件组成。其中一个构件由一个点状矩阵液晶显示单元或者一个数字液晶显示单元组成。液晶显示单元中的液晶被两个透明的基层限制在一定空间中，有两种切换状态（开/关）。另一个构件是一个液晶光电管。液晶被两个透明的基片限制在一定空间中，且至少有两种切换状态（开/关）。此外，通过施加合适的电压，第二块显示器件的控制方式还可以有选择性地实现液晶显示单元和（或）全部液晶光电管或部分液晶光电管的状态切换。该显示装置还具有以下的特性：把第一块偏振器放置在显示单元的上面，把第二块偏振器放置在液晶光电管的下面。因此当液晶显示单元切换为“开”并至少显示了一条数据时，液晶光电管从一个状态完全或部分地切换到另一个状态，会使显示数据的显示从明到暗或者由暗到明，发生反差的倒置。这是第一块显示器件发光或产生阴影的功能的体现，也是放置在第二块显示器件(24)下面的偏振器固有的吸收或反射特性作用的结果。

当液晶显示单元没有切换（处于关闭状态）时，通过光电管的状态切换（开/关），该显示装置仍能有另外的两种不同的工作方式。在其中一种方式中，第二块显示器件的液晶显示单元和液晶光电管是透明的，它的显示是不可见的，从而使观察者只能看见第一块显示器件。在另一种方式中，通过下面的那个偏振器的吸收和反射特性，产生镜面掩膜或者黑色遮蔽掩膜，两个显示器件都将不可见。

按照本项发明的另一方面，液晶光电管可以包括至少两个截然不同倒置切换带（开/关），因此第二块显示器件的两类数据可以通过一次反差倒置被观察到。

按照本项发明更进一步的方面，如果在显示单元和液晶光电管之间没有偏振器，有可能可以用一个等同于显示单元和光电管的透明中间基层构建第二块显示器件，从而减少了不合需要的视差效应。

因而在本项发明中，显示装置可以是一个包括两个叠置显示器件的单个装置。仅仅通过改变显示单元和光电管的切换模式，它至多有五个不同的方式。

本项发明还有一个优点：允许用户去选择最适合他所在位置的光线的反差类型。 也就是说在光线不足的时候，在亮的背景上显示暗色；或者反之在光线充足的时候，在暗背景下显示亮色。

参照附图，在看完以下实例和操作模式以后，你将更清楚地了解本项发明的其他特性和优点：

图 1A 如上所述，是一个带有按照已有技术制作的显示装置的手表的截面图；

图 1B 是本发明中显示装置在手表中应用的一个特殊体现；

图 2A 和 2B 如上所述，是已有技术中描述的两种操作模式的示意图；

图 2C 如上所述，是另外一种操作模式的示意图。我们可以通过对现有技术的显示装置的描述设想这种操作模式；

图 3A，3B，4A，4B，5A 和 5B 如上所述，是一个对上述显示装置进行改进后的示意图；

图 6 以及图 6A 到 6E 是本项发明的第一个实例示意图；

图 7 以及图 7A 到 7E 是第一个实例的派生的示意图；

图 8 以及图 8A 到 8E 是本项发明的第二个实例示意图；

图 9 以及图 9A 到 9E 是第二个实例的派生的示意图；

图 10 以及图 10A 到 10E 是本项发明另一种应用模式的示意图。

以下将描述的是本项发明的应用范围内的一个范例，类似图 1 中所示的手表时计。但是本项发明并不仅仅局限于这种应用，它还能够在其他范围内得到很好的应用，如测量工具或动画制作工具。所有或者部分显示数据的反差倒置在美观上将给这些工具的设计带来意外的惊喜。

手表内两个叠置的显示器件的实际构造在这里不再做进一步的描述。即便如此，除了中间已经被忽略的偏振器 42 以外，显示装置在大多数常规应用中都能符合参照图 1A 的描述。

在手表的应用中，第一块显示器件将显示时间的相关数据，同时第二块显示器件将显示与第一块的显示数据互补的时间相关数据，或者显示（第二块显示器件的数据与第一块显示器件的数据，或者是）除时间以外的传感器系统相关数据或处理系统相关数据，如集成在上面所说的时计内的字母显示器件。

在如图 1B 所示的特殊应用中，省略了水晶 20 之后，第二个显示器件 24

的显示单元26上方的透明基层30有所增厚。假定在本项发明的组成结构中不需要中间的偏振器42，显示单元26的底部透明基层32和液晶光电管28的顶部透明基层31可以组成一个单一透明的基层35，其中包括分别与显示单元和液晶光电管交接的外层透明电极。这样安排有利于进一步减少视差效应，并有助于提高显示装置的亮度。因为当一个偏振器处于无源状态的时候（也就是当偏振光的轴线与偏振器的偏振方向平行的时候），通常在每个偏振光通道中会有百分之五到百分之八的亮度损耗。

参照图6、图6A到 图6D所示，本项发明的显示装置包括一个模拟的显示器件22和另一个显示器件24。第一块显示器件22有着一个暗色表盘。第二块显示器件24靠近观察者一侧，介于第一块显示器件22与水晶20之间。第二块显示器件24由堆栈组成，包括一个水晶侧的前部吸收性偏振器40和一个无源各向异性扭曲向列液晶单元26。该液晶单元各段均可以通过切换开关6从一个状态切换到另外一个状态（开/关）；或者通过开关8和与偏振器40交叉垂直的反射性偏振器44，可以使带有无源电介质各向异性的另一种液晶从一个状态切换到另外一个状态（开/关）。

在图6A中，左边部分是图6中的显示装置的断面图解，右边部分是观察者50看见的显示装置的显示情况。此时的晶体单元26和液晶光电管28没有切换，这种“关—关”配置此后将被命名为A。偏振光48穿过显示单元26以后经过第一次90°旋转，而后再通过液晶光电管28的时候经过第二次90°旋转，因此其偏振轴线与反射偏振器是正交的：光线随后沿着同一通路被反射，第一块显示器件22被偏振器44形成的镜面掩膜隐藏，因此没有显示数据。

在图6B中，显示单元26处于激活（ON）状态，而液晶光电管28处于非激活（OFF）状态，这种配置此后用字母B表示。在图中所示区域内不包括寻址分段36,偏振光48经过与前相同的途径，并且包含一个镜像背景。在图中所示区域内，被寻址的各所述分段由图中的中央区域表示，偏振光48通过显示单元26而没有被改变，随后偏振光通过液晶光电管28时旋转90度，于是偏振光的轴线平行于反射偏振器44的轴线，使偏振光通过该偏振器时无改变的由表盘18所反射，并且全部经过原路返回。观察者因此通过透明的视窗看见暗色的表盘，由显示单元26提供的数据以暗色显示在具有镜像效应的光背景上。

在图 6C 中，单元 26 处于非激活（OFF）状态，而液晶光电管 28 处于激活（ON）状态，这种配置此后用字母 C 表示。所有偏振光 48 通过显示单元 26, 随后旋转 90 度，然后通过液晶光电管 28 而没有被改变，于是偏振光的轴线平行于反射偏振器 44 的轴线，使偏振光通过该偏振器击中表盘 18，并且被反射，经过原路返回到外路径：使观察者仅看见与表盘 18 在一起的第一显示器件。

在图 6D 中，显示单元 26 和液晶光电管 28 的分段均激活（ON-ON），这种配置此后用字母 D 表示。偏振光照射通过显示装置的没有寻址分段的区域，可以看见表盘，如图 6C 所示，即，提供一个暗背景，相反，在具有寻址分段的区域内，偏振光 48 通过显示单元 26 和液晶光电管 28 而没有被改变，并且沿着垂直于所述偏振器轴线的偏振方向到达反射偏振器，使反射沿着原路返回，于是由第二显示器件提供的数据以具有暗背景的亮色显示。如图所示，由激活配置 B 到激活配置 D, 可以获得要显示数据由暗色到亮色的反差转换。

图 6E 中的切换配置会在下文字母 E 所标注的部分中说明，在这种配置中，显示单元 26 被切换成“开”状态，液晶光电管相对表面的长方形上半部分也被切换成“开”状态，使得在这部分区域出现的数据被显示成在暗背景下的亮色，该表面上没有被切换成“开”状态的部分，则使被显示数据的另外一部分被显示成亮背景下的暗色。这种切换配置能够同时取得两部分数据的反差倒置，比如说，可以区分两类互补的数据或者两种不同类型的数据。

正如所见的，根据本显示装置发明的不同显示特性，特别是显示的反差倒置，可以非常简单地通过改变开关 6、8 的位置来切换配置从而得到实现，而这些开关是由控制单元 23 来控制的，它还对至少 1 个外部的控制按钮 9 的操作产生响应。特别需要指出的是，设计者只能自由地选择其中的一种切换配置。

图 7、7A 到 7E 所示的各种不同的配置，在构造上与上述一种不同的是，40、44 两个偏振器是平行的，参照图 6、6A 到 6C，这种结构可以产生改变切换配置次序的效果，一方面只在两个镜像掩膜和第一个显示器件之间改变切换配置，另一方面也可以在两种反差倒置状态之间切换配置。在配置 A 中，第一个显示器件是永远可见的，不需要消耗任何能量，而在配置 C 中，它被一个镜面掩膜所屏蔽而变得不可见。在配置 B 的第二个显示器件在暗背景上显示亮色数据，而在配置 D 中实现了显示的反差倒置。可以观察到，在配置 E 中，显示装置的显示方式没有发生变化。

现在，对于图 8、8A 到 8E 所示的具体例子，被提议的构造在原理上和先前的构造是相同的，具体的不同是第一个显示器件是以亮色显示的，后面的偏振器 44 是个吸收型的线形偏振器，它的偏振轴线和前面的偏振器 40 的轴线是垂直的。图 8 和 8A 所说明的配置 A（“关”—“关”）中，偏振光线通过显示单元 26 时经过了 90 度的旋转，随后经过液晶光电管 28 时经过了第二次 90 度的旋转，因此它到达偏振器 44 时，它的偏振轴线和这个吸收型偏振器的偏振轴线是垂直的，所以它被完全吸收，从而产生一个黑色掩膜将第一个显示器件显示信息屏蔽。沿着向前解释的例子中偏振光线的传播路径，可以看到，配置 B 只可以使第二个显示器件在暗背景上显示亮色，而配置 C 则允许第一个显示器件以这种方式显示。与配置 B 形成对照的是，配置 D 可以在第一个显示装置实现显示的反差倒置，配置 E 允许第二个显示器件所显示数据的两部分可以同时以显示反差倒置的形式出现。

图 9、9A 到 9E 描述了各种不同的构造，和图 8、8A 到 8E 所描述的不同的是，后面的偏振器 44 和前面的偏振器 40 的偏振轴线是水平的。这样的构造的差异产生的结果，就像图 7 和图 6 的结构差异而产生的结果一样。因此，在配置 A 中，观察者 50 只能看到第一个显示器件，在配置 B 中，他可以观察到第二个显示器件的数据被显示为暗背景下的亮色，也就是，与配置 B 的显示方式形成了显示的反差倒置，在配置 E 中，他可以看到第二个显示器件的两部分数据形成了反差倒置。

在从图 6 到图 6E 中，我们描述了这样一个例子，显示单元 26 和液晶光电管 28 中的液晶 27、29 都具有正压各向异性。如果现在显示单元 26 和液晶光电管 28 中都填充了负压各向异性同时具有偏振轴线 90 度旋转能力的液晶，就如切换配置 A（关—关状态）的作用一样，那就可以看到，垂直偏振光 48 通过显示单元 26 和液晶光电管 28 时没有发生变化，到达反射偏振器 44 时，其偏振轴线是垂直于偏振器的偏振轴线的，同时反射偏振光沿着原路返回：就像在配置 6A 中一样，这时观察者可以看见一个镜像背景。能够使图 6B 和图 6D 间的构造产生显示反差倒置的其他一些切换配置，以及从图 7 到 图 9 相应的其他结构，同样会产生上述的结果。

根据本发明，图 10 和 10A 到 10E 所示的显示装置的结构和图 6 所示的是一样的，不过，在这里，填充在单元 26 里的是扭曲向列型的负压各向异性液

晶，而填充在液晶光电管28里的则是扭曲向列型的正压各向异性特性的液晶27。在切换配置A（关一关状态）中，可以从图10A中看到，偏振光48通过液晶光电管28时经过了90度的旋转，由于其偏振轴线和反射偏振器44的偏振轴线是水平的，偏振光将通过反射偏振器并被表盘反射沿原路径返回。因而，观察者50看到的第一个显示器件将会和在图10A中看到的一样。以同样的方式，沿着偏振光的传播路径，观察者50将会发现，在切换配置B（图10B）中，第二个显示器件在暗背景下用亮色显示数据；在切换配置C（图10C）中形成镜象背景，在切换配置D（图10D）中，第二个显示器件将会形成显示反差倒置，也就是在亮背景下用深色显示数据；在切换配置E（图10E），第二个显示器件将会形成双重的反差倒置。在同一种切换配置下，会得到和在图7A到7E得到的相同的视觉效果。假如，现在将单元和液晶光电管填充上文所述的液晶，并采用图7所示的构造，就很容易看到一种相反的现象出现，仍然是相同的切换配置，该视觉效果示出在图6A到6E中。同样的，显示单元和液晶光电管填充方式不变，采用图8所示的构造，可以得到图9A 到9E相同的视觉效果，并且相反地采用图9的构造可以得到图8A到8E所示出的视觉效果。最后要指出的是，如果改变显示单元和液晶光电管填充的次序，那在图10和后面描述的现象不会发生变化。

因此，无论所述具体实施例或者不同的构造，根据本发明，只要简单地将以下条件结合起来就可以在第二个显示器件上实现其所显示数据的反差倒置：第一个显示器件的表盘是暗色的，第二个显示器件的表盘是亮色的，而且它有一个吸收型的后部偏振器。至于表盘的“亮色”和“暗色”概念，则取决于想获得的反差效果。

在刚才所描述的例子中，比方说，第一个显示器件是模拟型的。在本发明的范围来看，第一个显示器件也可能是数字型的，或者是模拟、数字混合型的，而且还至少包括一个用于装饰的构件。同样地，在本发明的范围来看，与单显示器件相比，第一个显示器件数字部分的结构不会显得逊色，因而，有可能通过2个显示单元和2个液晶光电管的开关状态来增加适当的配置功能。

在本发明的范围来看，在显示单元26和液晶光电管28里填充一些能对偏振光起作用而又与先前描述的液晶族不同的化合物，是有可能的。举例来说，某种化合物可以提高第二个显示器件的复用度，或者可以使显示单元26和液

晶光电管 28 具有不同的控制电压从而简化控制电路 23 的设计，或者产生存储器的效果。通过大量说明性的例子，扭曲向列（TN）液晶可以应用在显示单元 26 和平面切换（IPS）中，胆甾醇晶体结构（CT）液晶可以应用在液晶光电管 28 中，产生存储器的效果。

在不脱离本发明范围的情况下，利用本发明这种使用技巧，也可以得到其他一些不同的应用。

说　明　书　附　图

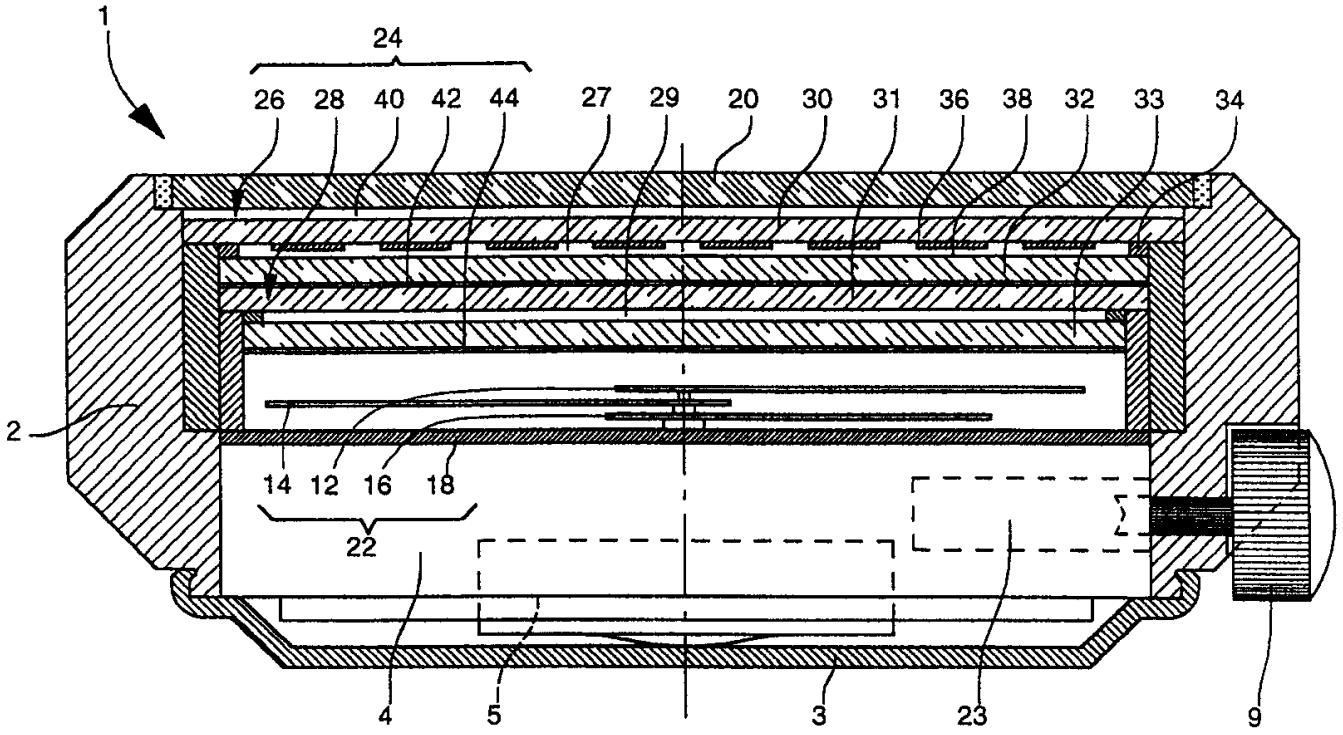


图　1A

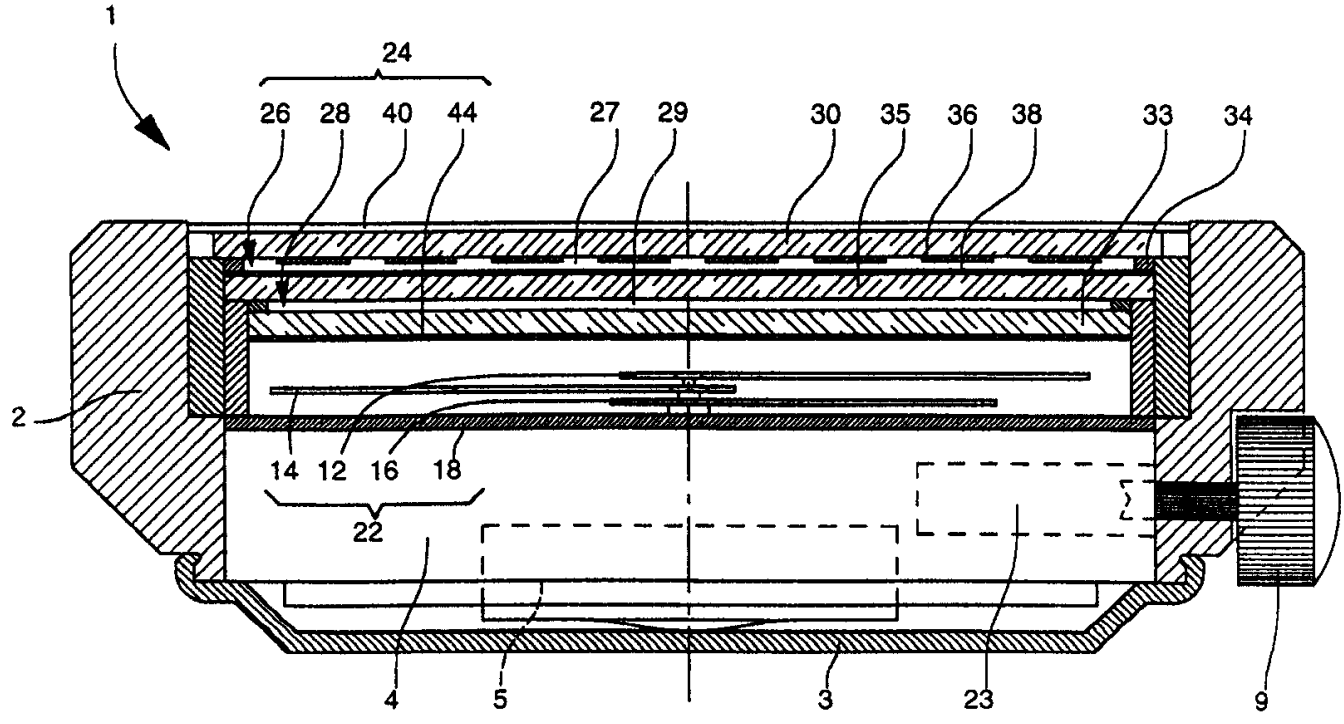


图　1B

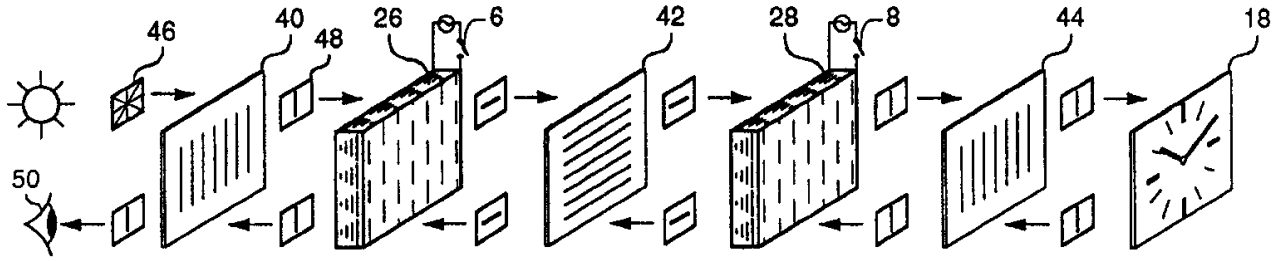


图 2A(现有技术)

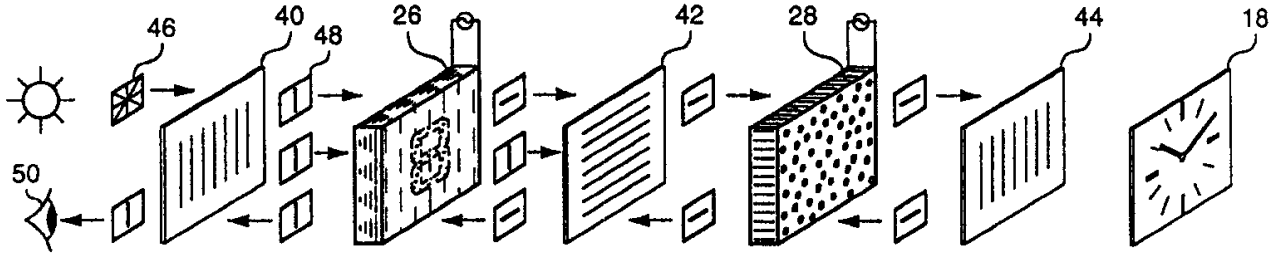


图 2B(现有技术)

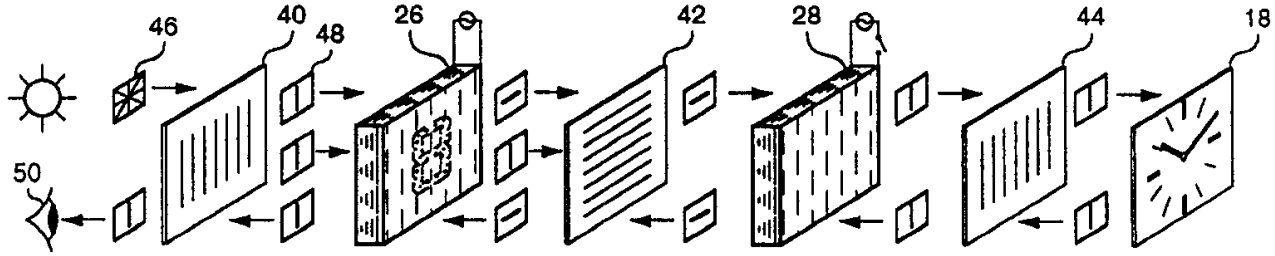


图 2C

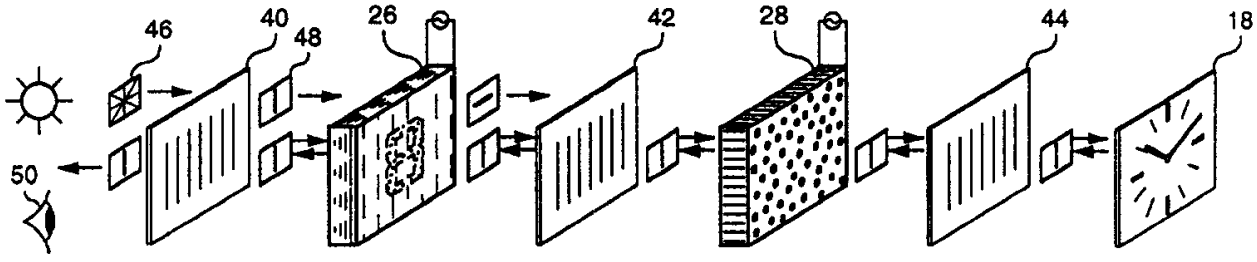


图 3A

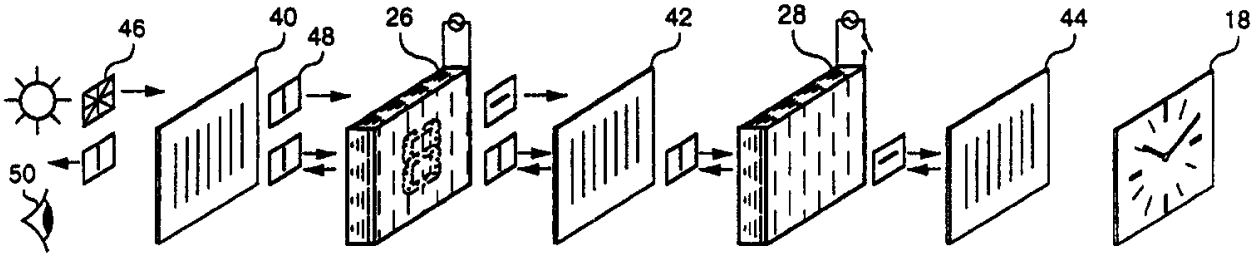


图 3B

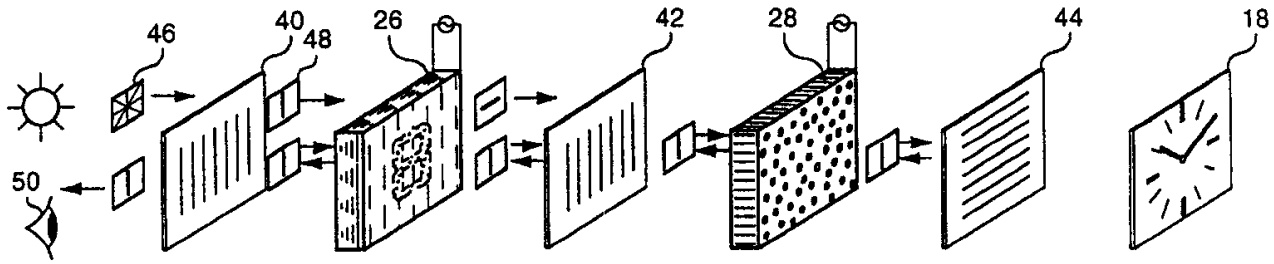


图 4A

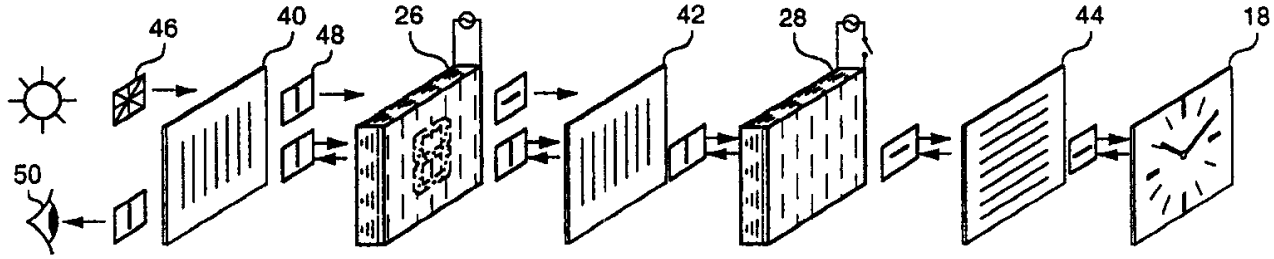


图 4B

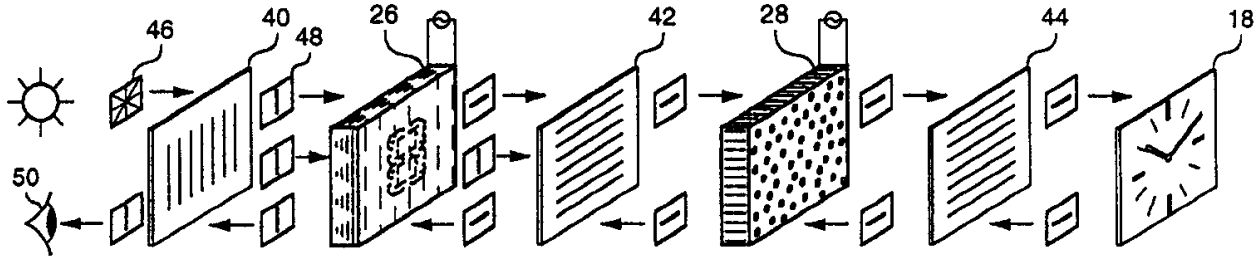


图 5A

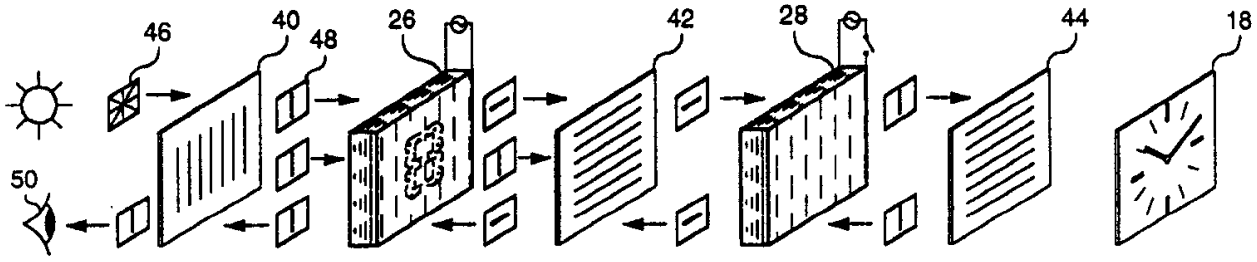


图 5B

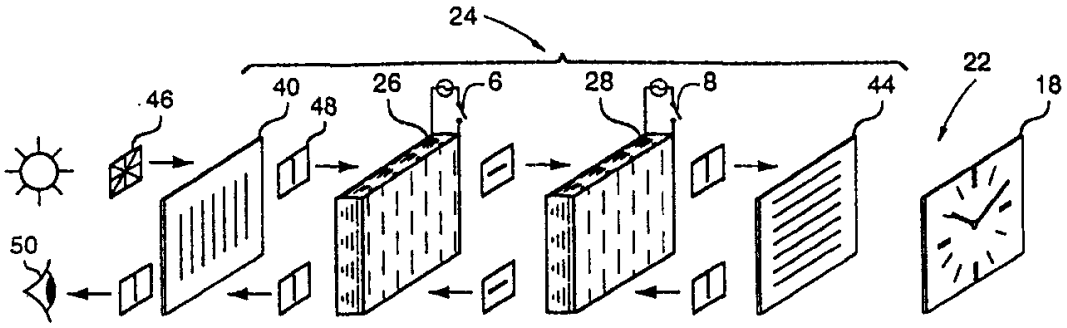


图 6

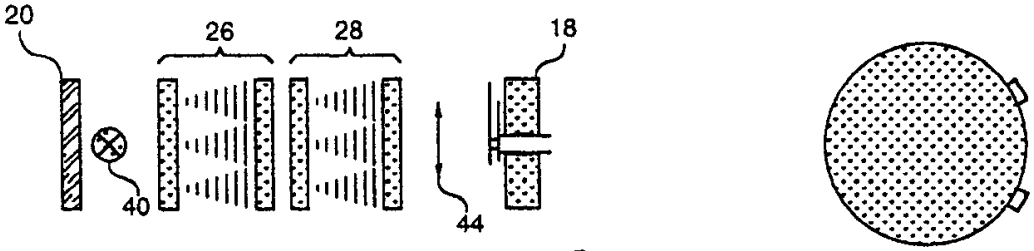


图 6A

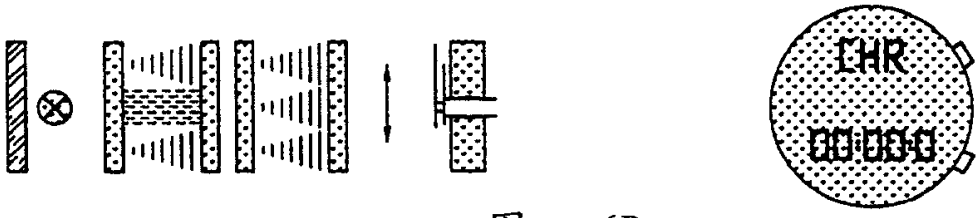


图 6B

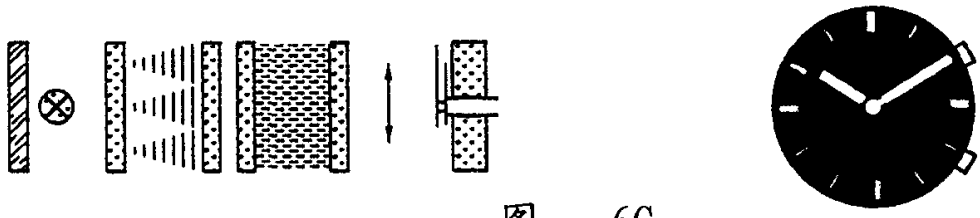


图 6C

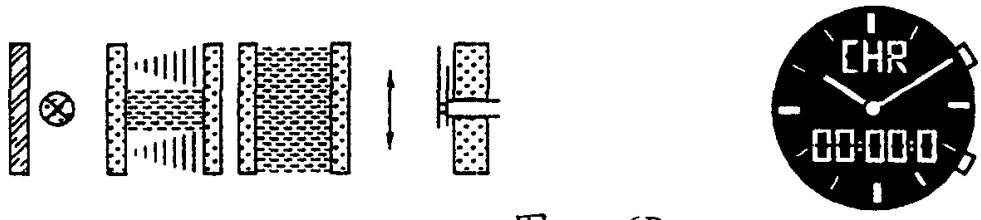


图 6D

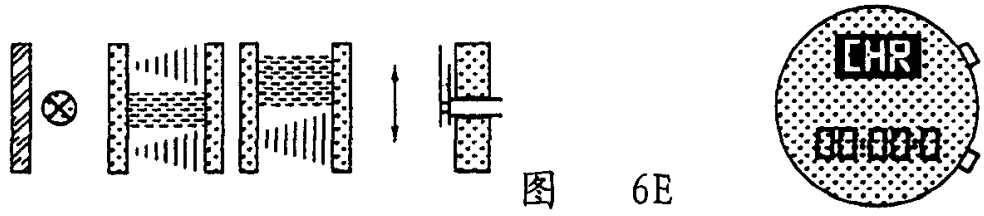


图 6E

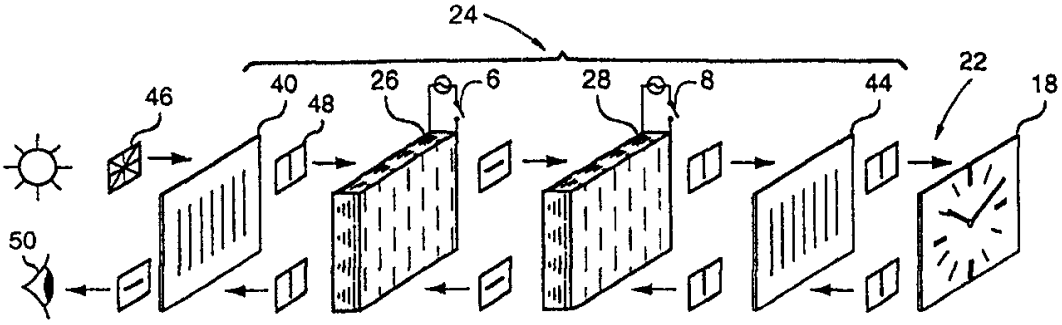


图 7

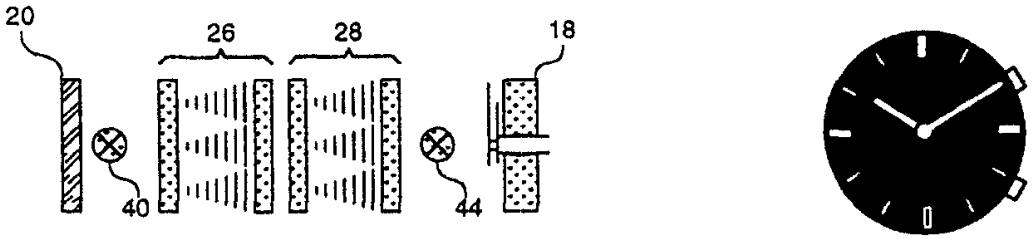


图 7A

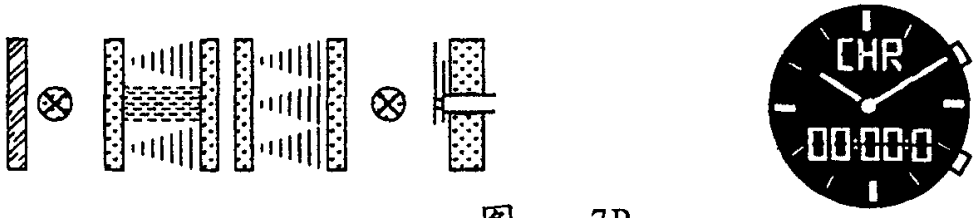


图 7B

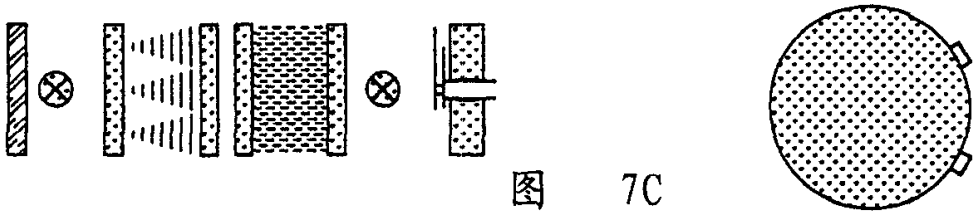


图 7C

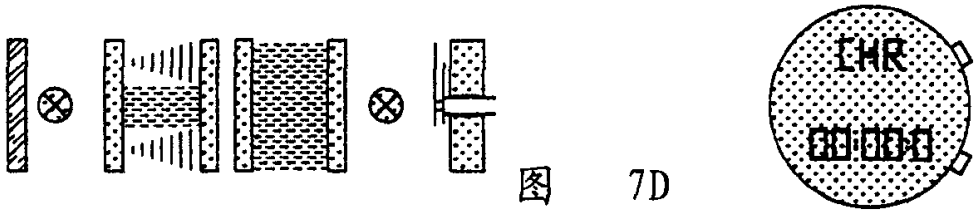


图 7D

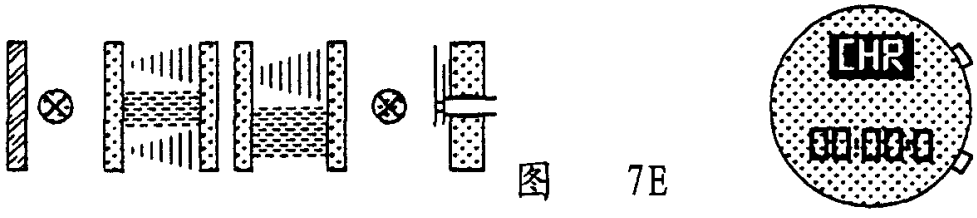


图 7E

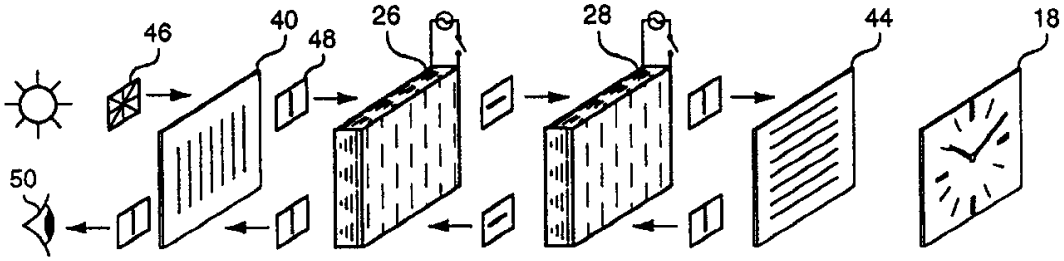


图 8

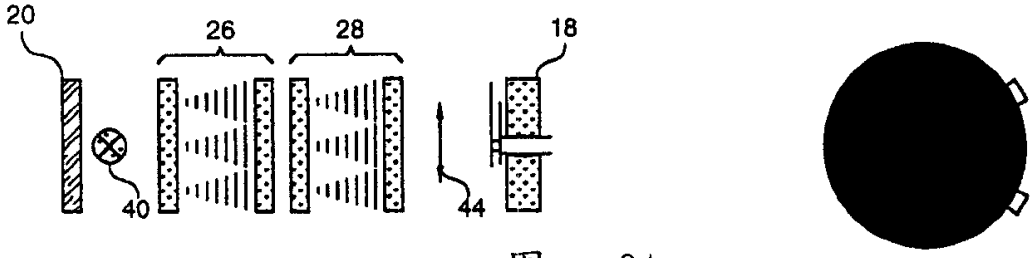


图 8A

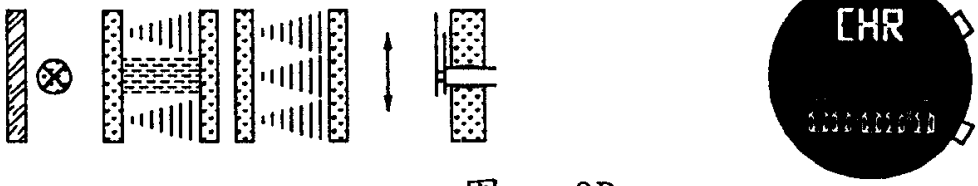


图 8B

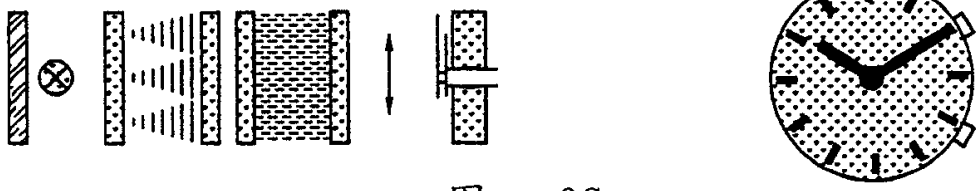


图 8C

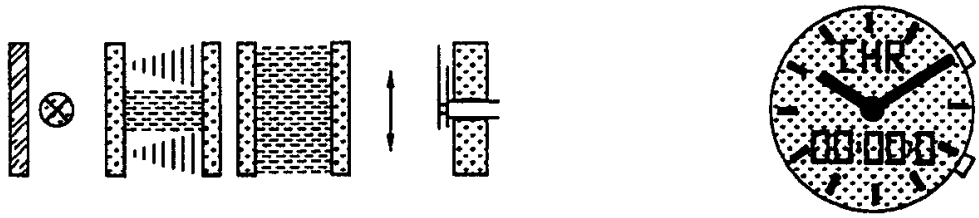


图 8D

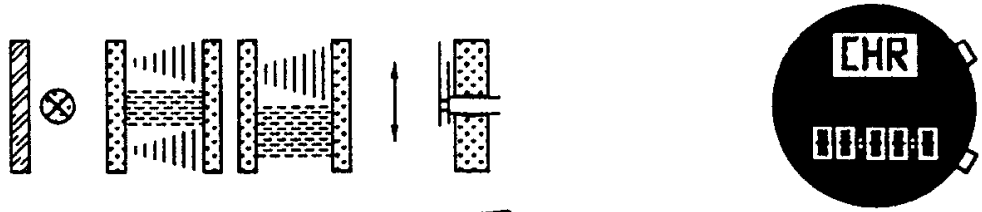


图 8E

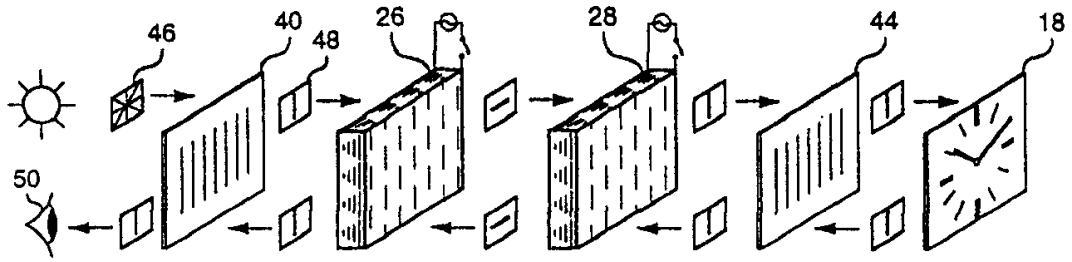


图 9

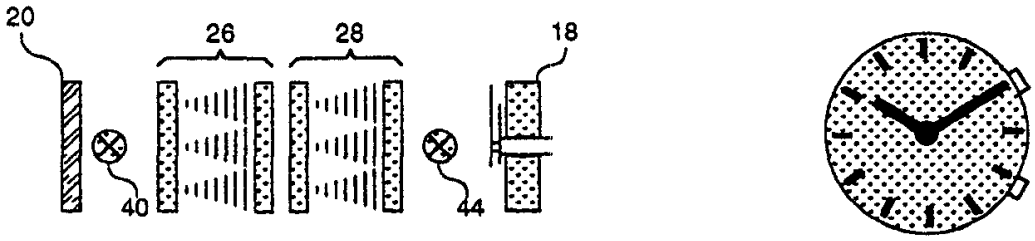


图 9A

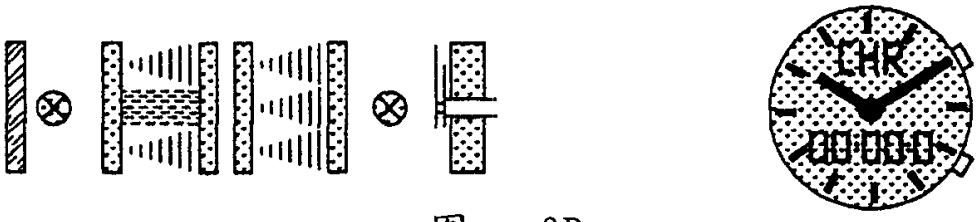


图 9B

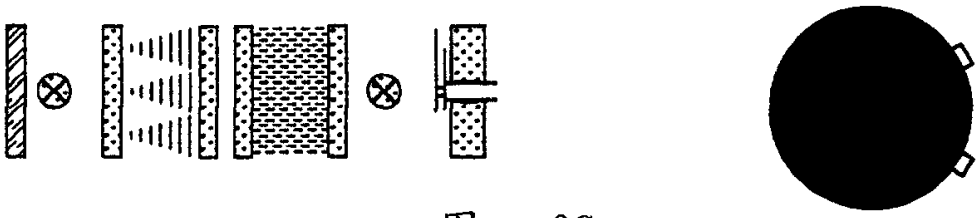


图 9C

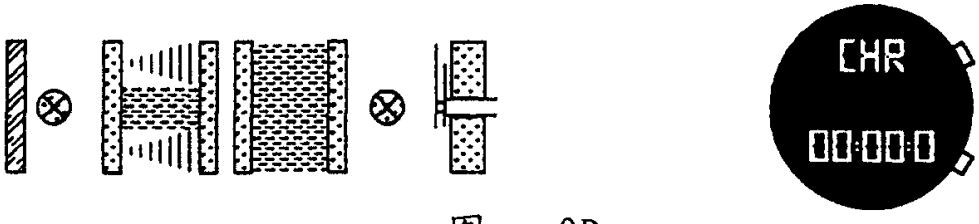


图 9D

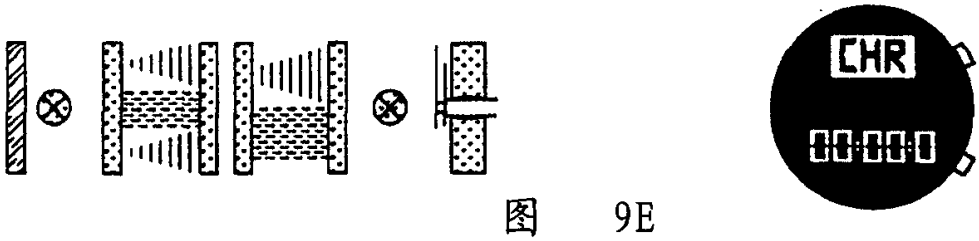


图 9E

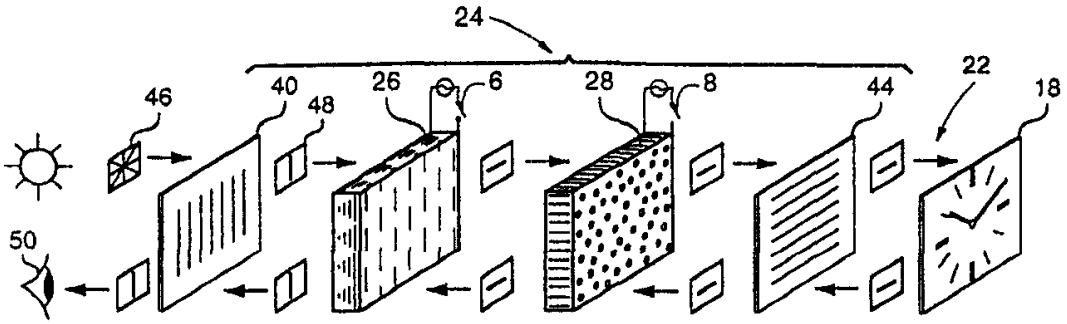


图 10

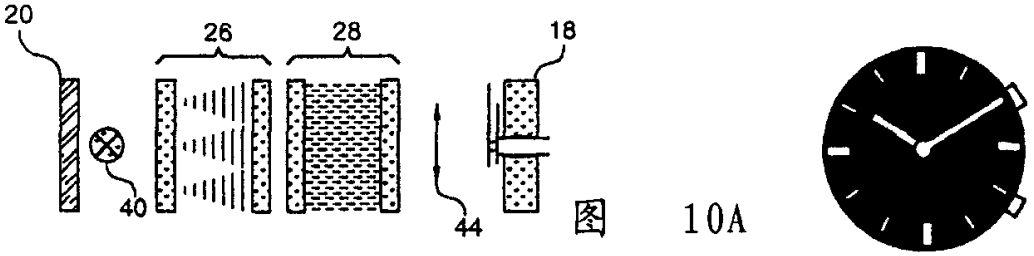


图 10A

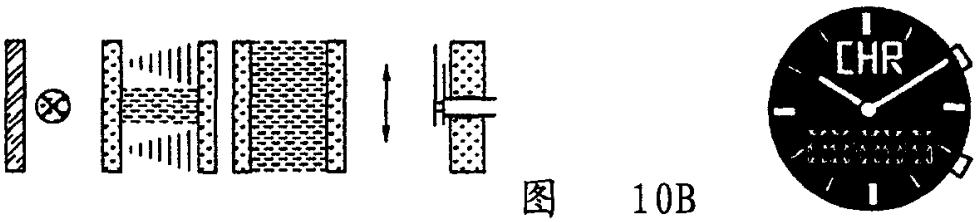


图 10B

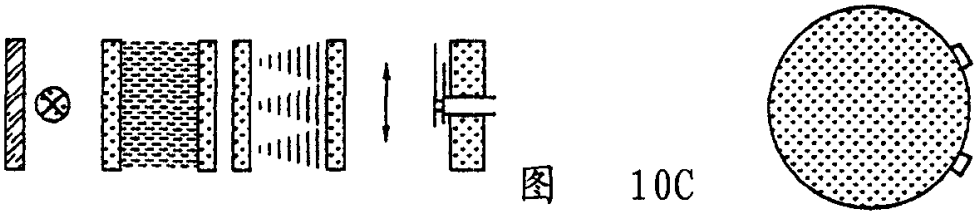


图 10C

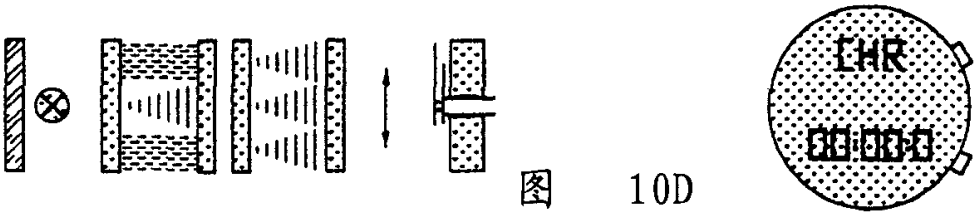


图 10D

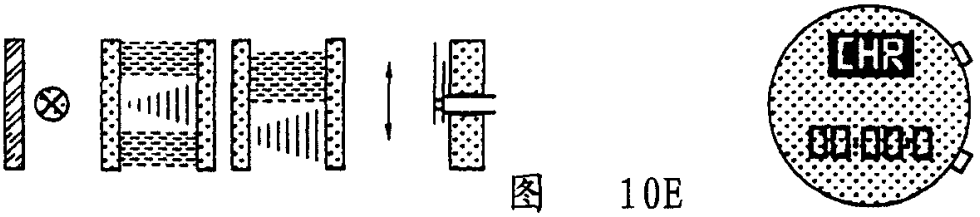


图 10E

专利名称(译)	带有两个叠置显示器件的显示反差倒置的显示装置		
公开(公告)号	CN1314624A	公开(公告)日	2001-09-26
申请号	CN01117385.8	申请日	2001-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	阿苏拉布股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	阿苏拉布股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	阿苏拉布股份有限公司		
[标]发明人	N巴斯图尔克		
发明人	N·巴斯图尔克		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1347 G04C3/00 G04G9/00 G09F9/46		
CPC分类号	G02F1/13471 G02F1/133536 G04G9/0082 G02F1/133533		
代理人(译)	郑立忠 王忠忠		
优先权	2000000343 2000-02-22 CH		
其他公开文献	CN1185561C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

第二块显示器件(24)由液晶(27)显示单元(26)组成,其前安装有第一块显示器件(22),前面有线性偏振器(40),液晶(29)光电管(28)和显示单元(26)可以切换为“开”或“关”状态,显示单元(26)处于“开”状态可以显示数据,结合第一块显示器件(22)和第二块吸收或反射偏振器(44),切换液晶光电管(28),即可倒置数据的显示状态。