



[45] 授权公告日 2007 年 2 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1302320C

[22] 申请日 2002.6.7 [21] 申请号 02803333.7

[30] 优先权

[32] 2001.9.14 [33] JP [31] 279527/2001

[32] 2002.3.27 [33] JP [31] 88476/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2002/005645 2002.6.7

[87] 国际公布 WO2003/025662 日 2003.3.27

[85] 进入国家阶段日期 2003.6.27

[73] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 结城昭正 笹川智広 菅原直人
山本卓

[56] 参考文献

JP2000193956A 2000.7.14

KR2001064973A 2001.7.11

JP11133419A 1999.5.21

US20001017679A1 2001.8.30

JP7218899A 1995.8.18

US6266119B1 2001.7.24

JP2001215509A 2001.8.10

CN1310569A 2001.8.29

审查员 袁洁

[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 付建军

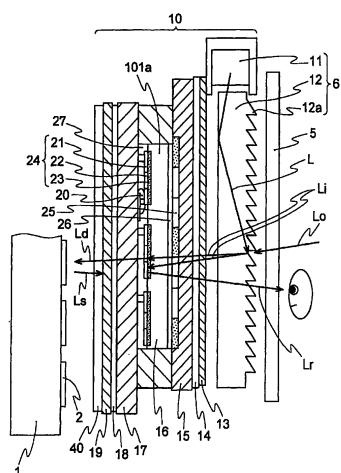
权利要求书 4 页 说明书 39 页 附图 21 页

[54] 发明名称

两面显示型液晶显示装置及信息机器

[57] 摘要

一种两面显示型液晶显示装置(10)，备有：液晶(16)；驱动该液晶(16)用的第一及第二电极；将液晶(16)夹在中间相对配置的第一偏振单元(13)及第二偏振单元(19)；配置在第一偏振单元(13)的与上述液晶(16)相反一侧上的前光源(6)；以及配置在上述液晶(16)的第二偏振单元(19)一侧，使通过了上述液晶(16)的来自前光源(6)一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元(24)。第一偏振单元(13)在光学上配置得能吸收通过了上述液晶(16)的光或使其透射，第二偏振单元(19)在光学上配置得能吸收通过上述液晶(16)并通过了上述半透射的反射单元(24)的光或使其透射。



1. 一种两面显示型液晶显示装置，其特征在于备有：

液晶；

驱动该液晶用的第一及第二电极；

将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；

配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及

配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，

上述半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是有使通过了液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的透射窗的反射片，

第一偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过了上述液晶的光，

第二偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过上述液晶并通过了上述半透射的反射单元的光，

在上述半透射的反射单元和第二偏振单元之间配置有 $1/4\lambda$ 相位差片。

2. 一种两面显示型液晶显示装置，其特征在于备有：

液晶；

驱动该液晶用的第一及第二电极；

将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；

配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及

配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，

上述半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是有使通过了液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的透射窗的反射片，

第一偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过了上述液晶的光，

第二偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过上述液晶并通过了

上述半透射的反射单元的光，且还备有：

与第一电极或第二电极电气连接的金属布线；以及

在上述金属布线的与液晶相反的一侧配置的、抑制金属布线的光反射、且光的反射率比金属布线低的低反射层，该低反射层的形状在光学上接近金属布线的形状。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的两面显示型液晶显示装置，其特征在于：第一及第二电极是分别配置在液晶和第一偏振单元之间、以及液晶和第二偏振单元之间的透明电极，上述有透射窗的反射片被配置在上述第二电极的与液晶相反的一侧。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的两面显示型液晶显示装置，其特征在于还备有：与第一电极或第二电极电气连接的金属布线，且在上述金属布线位于液晶和第一偏振单元之间的情况下，将第一 $1/4\lambda$ 相位差片配置在上述金属布线和第一偏振单元之间。

5. 一种两面显示型液晶显示装置，其特征在于备有：

液晶；

驱动该液晶用的第一及第二电极；

将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；

配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及

配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，

第一偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过了上述液晶的光，

第二偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过上述液晶并通过了上述半透射的反射单元的光，

上述半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是反射有规定的偏振特性的光且使除此以外的光透射的反射偏振片，

通过第二偏振单元和通过液晶的光主要被第一偏振单元吸收或透射，

在上述半透射的反射单元和液晶之间配置有 $1/4\lambda$ 相位差片。

6. 一种两面显示型液晶显示装置，其特征在于具有：

液晶；

驱动该液晶用的第一及第二电极；

将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；

配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及

配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，

第一偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过了上述液晶的光，

第二偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过上述液晶并通过了上述半透射的反射单元的光，

上述半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是反射有规定的偏振特性的光且使除此以外的光透射的反射偏振片，

通过第二偏振单元和通过液晶的光主要被第一偏振单元吸收或透射，且还具有：

与第一电极或第二电极电气连接的金属布线；以及

在上述金属布线的与液晶相反的一侧配置的、抑制金属布线的光反射、且光的反射率比金属布线低的低反射层，该低反射层的形状在光学上接近金属布线的形状。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的两面显示型液晶显示装置，其特征在于还备有：

将液晶保持在中间、分别配置在该液晶和第一及第二偏振单元之间的第一及第二玻璃基板；以及

在第一及第二玻璃基板中某一者的液晶一侧配置的滤色片，且

将反射偏振片粘贴在第二基板的与上述液晶相反的一侧上，

第二基板的厚度为上述滤色片的像素的宽度的五倍以下。

8. 一种信息机器，其特征在于使用了如权利要求 1、2、5、6 中任意一项所述的两面显示型液晶显示装置。

9. 根据权利要求 8 所述的信息机器，其特征在于：两面显示型液晶显示装置的前光源侧的面配置在第二本体的外侧面上设置的窗上，上述两面显示型液晶显示装置的第二偏振单元侧的面配置在内侧

面上设置的窗上。

10. 根据权利要求 8 所述的信息机器，其特征在于还包括：配置在两面显示型液晶显示装置的第二偏振单元的与液晶相反的一侧的第二 $1/4\lambda$ 相位差片。

两面显示型液晶显示装置及信息机器

技术领域

本发明涉及能从正反两面识别显示图像的两面显示型液晶显示装置、以及使用它的携带电话机或携带电子笔记本（PDA）、手表等信息机器。

背景技术

（现有技术 1）

作为现有的液晶显示装置，例如在日本特开平 10-326515 号公报中记载着这样一种反射型液晶显示装置：它备有带有反射片的反射型液晶元件，同时前方照明装置（前光源）被配置在该反射型液晶显示装置的前面，例如白天在室外等周围有充分的光量的情况下，在前光源熄灭的状态下使用，另一方面，周围得不到充分的光量时，能将前光源点亮使用。

（现有技术 2）

另外，作为现有的另一种液晶显示装置，设计出了一种在明亮的场所利用外界光进行反射型显示、在黑暗的场所能利用背光源进行透射型显示的半透射半反射型液晶显示装置。

例如在特开平 10-186362 号公报中记载着这样一种半透射半反射型液晶显示装置，如图 19 所示，它设有：液晶显示面板 100，该液晶显示面板 100 有表面侧偏振单元、表面侧透明板体、透射型的液晶显示部、背面侧透明板体、以及背面侧偏振单元，在与该液晶显示面板 100 的观察侧相反的一侧（背面侧）上设有由荧光灯、反射器和三角形的导光片构成的背光源 120，同时在背光源 120 和透射型的液晶显示部之间，例如构成在薄而透明的片基上蒸镀了铝的半反射镜或幻式反射镜，片基上设有例如粘贴在背面侧偏振单元的背面侧上的半

透射的反射单元 110。另外，在图 19 中，130 是棱镜片或散射膜等散光片，140 是驱动液晶显示面板 100 的电路基板，150 是收容这些液晶显示面板 100、半透射的反射单元 110、背光源 120、散光片 130 及电路基板 140 的框体。

在这样构成的半透射半反射型液晶显示装置中，在周围明亮的情况下，如箭头 b 所示，利用取入外界光后在半透射的反射单元 110 上反射的光，进行反射型显示，如果周围变暗，则将背光源点亮，如箭头 a 所示，利用透过了半透射的反射单元 110 的光，能识别显示的透射型显示。

（现有技术 3）

另外，作为半透射半反射型液晶显示装置的另一例，例如在特开 2001-083494 号公报中记载着这样一种半透射半反射型液晶显示装置，如图 20 中的剖面图所示，它备有：透明的第一基板 210；与该第一基板 210 相对配置，在与第一基板 210 相对的面上配置了彩色薄膜、透明电极及取向膜等的透明的第二基板 220；被夹持在第一基板 210 及第二基板 220 之间的液晶 230；设置在第一基板 210 的与液晶 230 相反一侧上的背光源 240；配置在第一基板 210 的与第二基板 220 相对的一侧上的透明的第二绝缘膜 250；配置在该第二绝缘膜 250 上，同时设有使来自背光源 240 的光透射的开口部的反射电极 260；配置在该反射电极层 260 上的透明的第一绝缘膜 270；以及配置在该第一绝缘膜 270 上的取向膜 280。另外，在图 20 中，291 是偏振片，292 是相位差片，293 是密封材料。

在这样构成的半透射半反射型液晶显示装置中，能对利用取入外界光后在反射电极 260 上反射的光的反射型显示、以及利用从背光源 240 射出后通过了反射电极 260 上的开口部的光的透射型显示这两种显示进行切换。另外，在该现有技术 3 中，象现有技术 2 那样在反射单元和液晶之间没有透明基板，反射型显示时只是光路变短，能降低显示图像的视差，而且显示图像的亮度也提高了。

（现有技术 4）

另外，作为现有的信息机器，例如在特开平 08-163638 号公报中是这样记载着的，如图 21 中的斜视图所示，备有：有各种操作开关的第一本体；以及有能与它进行开闭连接、进行各种信息的可视显示的液晶显示装置的第二本体，在打开了第二本体的状态下，液晶显示装置能进行大画面视频显示，而且，如果将第二本体折叠起来，则变成紧凑的适合于携带的尺寸的折叠式的携带电话。在图 21 中，301 是有包括文字·数字输入开关的各种功能开关 307 的第一本体，302 是有对各种信息进行可视显示的液晶显示装置 304、能与第一本体 301 进行开闭结合的第二本体，303 是第一本体 301 和第二本体 302 的结合部，305 是天线，306 是在第二本体 302 呈闭合状态下操作时使圈内·圈外显示功能有效的按钮开关。308 是使“圈内”或“圈外”显示的灯，具体地说，使“圈内”显示呈绿色，使“圈外”显示呈红色，通过使点亮·熄灭对应于各自的状态显示，来显示“圈内”或“圈外”。在这样构成的信息机器中，在关闭了第二本体 302 的状态下，如果操作按钮开关 306，则利用显示灯 308 的显示，能容易地识别是“圈内”还是“圈外”。

现有的液晶显示装置如上所述构成，在反射型液晶显示装置及半透射半反射型液晶显示装置任意一者中，显示面只是一面，还不曾有能在正反两面上进行显示的液晶显示装置的想法。

另外，现有的折叠式的信息机器还不能在关闭了第二本体的状态下，利用对液晶显示装置来说另外设置的显示灯的不同颜色或点亮或熄灭，识别是“圈内”还是“圈外”、即使在关闭了第二本体的状态下，也与打开的状态相同地识别液晶显示装置的显示画面。作为对策，虽然也考虑了设置关闭了第二本体的状态专用的液晶显示装置，但在此情况下，由于零件个数增加，所以存在重量、体积、以及成本增大的问题。

（现有技术 5）

另外，作为现有的信息机器，例如在特开 2000-193956 号公报中记载的液晶显示装置及使用它的电子机器中，如图 22 所示，是这

样一种液晶显示装置，它有被夹在一对第一反射偏振片 599 及第一吸收型偏振片 531 和第二反射偏振片 539 及第二吸收型偏振片 519 中的液晶 516、以及设置在最外侧的光源导光片 512。在周围明亮的情况下，从其两面能看见利用外界光 a 的反射型图像，另外，在周围暗时，通过从光源导光片 512 发出光 b，从光源导光片 512 一侧，透过导光片，能看见明亮的反射画面，另外，从相反的一侧能看见明亮的透射图像。

这里，526 是驱动液晶 516 用的透明电极，550 是散射层。

可是，在特开 2000-193956 号公报中记载的液晶显示装置及使用它的电子机器中，在周围稍微明亮的情况下，从与光源导光片 512 相反的一侧看图像时，由于外界光 b 少，所以外界光 b 被第一反射偏振片 599 反射而进行白色显示，由透明电极 526 驱动的液晶像素中亮度也不足。这时为了增加图像的亮度，即使点亮光源导光片 512 发出光 a，通过第一反射偏振片 599、第一吸收型偏振片 531 而偏振的光 a 由于在该液晶像素中被第二反射偏振片 539 反射，所以不能透射，不能增加亮度。

反之，在外界光 b 通过第一反射偏振片 599、第一吸收型偏振片 531 而偏振的光 a 由于不被第二反射偏振片 539 反射而能透射，所以黑色显示变亮，对比度下降，所以存在显示品位劣化的问题。

发明内容

本发明就是为了解决上述的现有技术中的问题而完成的，第一个目的在于提供一种能在正反两面上进行明亮的显示品位优异的图像显示的两面显示型液晶显示装置。

另外，第二个目的在于提供一种不备有新的图像显示装置，在使第二本体呈打开状态或呈闭合状态下，能利用同一个液晶显示装置识别显示图像的信息机器。

本发明的两面显示型液晶显示装置备有：液晶；驱动该液晶用的第一及第二电极；将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；

配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，上述半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是有使通过了液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的透射窗的反射片，第一偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过了上述液晶的光，第二偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过上述液晶并通过了上述半透射的反射单元的光，在上述半透射的反射单元和第二偏振单元之间配置有 $1/4\lambda$ 相位差片。

另外，本发明的两面显示型液晶显示装置备有：液晶；驱动该液晶用的第一及第二电极；将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，上述半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是有使通过了液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的透射窗的反射片，第一偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过了上述液晶的光，第二偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过上述液晶并通过了上述半透射的反射单元的光，且还备有：与第一电极或第二电极电气连接的金属布线；以及在上述金属布线的与液晶相反的一侧配置的、抑制金属布线的光反射、且光的反射率比金属布线低的低反射层，该低反射层的形状在光学上接近金属布线的形状。

另外，本发明的两面显示型液晶显示装置备有：液晶；驱动该液晶用的第一及第二电极；将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，第一偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过了上述液晶的光，第二偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过上述液晶并通过了上述半透射的反射单元的光，上述半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是反射有

规定的偏振特性的光且使除此以外的光透射的反射偏振片，通过第二偏振单元和通过液晶的光主要被第一偏振单元吸收或透射，在上述半透射的反射单元和液晶之间配置有 $1/4\lambda$ 相位差片。

另外，本发明的两面显示型液晶显示装置备有：液晶；驱动该液晶用的第一及第二电极；将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，第一偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过了上述液晶的光，第二偏振单元在光学上配置成吸收或透射通过上述液晶并通过了上述半透射的反射单元的光，上述半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是反射有规定的偏振特性的光且使除此以外的光透射的反射偏振片，通过第二偏振单元和通过液晶的光主要被第一偏振单元吸收或透射，且还备有：与第一电极或第二电极电气连接的金属布线；以及在上述金属布线的与液晶相反的一侧配置的、抑制金属布线的光反射、且光的反射率比金属布线低的低反射层，该低反射层的形状在光学上接近金属布线的形状。

另外，半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是有能使通过了液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的透射窗的反射片。

另外，第一及第二电极是分别配置在液晶和第一偏振单元之间、以及液晶和第二偏振单元之间的透明电极，有透射窗的反射片被配置在上述第二电极的与液晶相反的一侧。

另外，半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是反射有规定的偏振特性的光，使除此以外的光透射的反射偏振片。

另外，备有将液晶保持在中间、分别配置在该液晶和第一及第二偏振单元之间的第一及第二玻璃基板；以及在第一及第二玻璃基板中某一者的液晶一侧备有滤色片，而且将反射偏振片粘贴在第二基板的与上述液晶相反的一侧上，而且第二基板的厚度为上述滤色片的最

窄的宽度的五倍以下。

另外，备有与第一电极或第二电极电气连接的金属布线，在上述金属布线位于液晶和第一偏振单元之间的情况下，将第一 $1/4\lambda$ 相位差片配置在上述金属布线和第一偏振单元之间，在上述金属布线位于液晶和反射偏振片之间的情况下，将第一 $1/4\lambda$ 相位差片配置在上述金属布线和反射偏振片之间。

另外，备有与第一电极或第二电极电气连接的金属布线，在上述金属布线的与液晶相反的一侧，设有以仿照金属布线的形状在光学上紧密接触、光的反射率比金属布线低的低反射层。

另外，本发明的信息机器备有：有各种操作开关的第一本体；以及有能可视地显示各种信息的显示单元，对上述第一本体能开闭地结合的第二本体，在该信息机器中，上述显示单元是一种两面显示型液晶显示装置，该两面显示型液晶显示装置备有：液晶；驱动该液晶用的第一及第二电极；将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，在第二本体关闭了的状态下成为内侧的框体的内侧面上和成为外侧的外侧面上分别设有窗，上述两面显示型液晶显示装置的前光源侧的面配置在上述的一个窗上，上述两面显示型液晶显示装置的第二偏振单元侧的面配置在另一个窗上。

另外，两面显示型液晶显示装置的前光源侧的面配置在第二本体的外侧面上设置的窗上，上述两面显示型液晶显示装置的第二偏振单元侧的面配置在内侧面上设置的窗上。

另外，备有判断第二本体的开闭状态的开闭判断单元；以及与该开闭判断单元连动，在断定了上述第二本体呈开放状态的情况下，点亮前光源的前光源点亮开关。

另外，备有使显示图像数据写入两面显示型液晶显示装置的各像素的写入方向沿上下或左右方向反转的写入方向反转单元。

另外，备有将显示图像的数据转换成上下或左右相反排列的数据的数据变换单元。

另外，备有使显示图像的数据的灰度逆转的数据变换单元。

另外，将第二 $1/4\lambda$ 相位差片配置在两面显示型液晶显示装置的第二偏振单元的与液晶相反的一侧。

附图说明

图 1 是说明本发明的实施方案 1 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 2 是说明本发明的实施方案 1 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 3 是说明本发明的实施方案 1 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 4 是说明本发明的实施方案 1 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 5 是说明本发明的实施方案 1 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 6 是说明本发明的实施方案 2 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 7 是说明本发明的实施方案 3 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 8 是说明本发明的实施方案 3 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 9 是说明本发明的实施方案 3 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 10 是说明本发明的实施方案 3 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 11 是说明本发明的实施方案 4 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 12 是说明本发明的实施方案 4 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 13 是说明本发明的实施方案 5 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 14 是说明本发明的实施方案 5 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 15 是说明本发明的实施方案 6 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 16 是说明本发明的实施方案 7 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 17 是说明本发明的实施方案 7 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 18 是说明本发明的实施方案 7 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图

图 19 是说明现有技术 2 的半透射半反射型液晶显示装置用的图

图 20 是说明现有技术 3 的半透射半反射型液晶显示装置用的图

图 21 是说明现有技术 4 的信息机器用的图

图 22 是说明现有技术 5 的两面显示型液晶显示装置用的图

具体实施方式

(实施方案 1)

以下，参照附图，以本发明的实施方案 1 的折叠式携带电话机为例进行说明。

图 1 至图 5 是说明本发明的实施方案 1 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图，更具体地说，图 1 是用一部分剖面表示信息机器之一的折叠式携带电话机的折叠后的状态（将第二本体闭合后的状态）的外观平面图，图 2 是用一部分剖面表示将第二本体打开后的状态的外观平面图，图 3 是将图 1 中的主要部分放大表示的剖面图，图 4 是说明在将第二本体闭合后的状态下显示图像数据被写

入两面显示型液晶显示装置的各像素的写入方向的图，图 5 是说明在将第二本体打开后的状态下显示图像数据被写入两面显示型液晶显示装置的各像素的写入方向的图。

在图 1 及图 2 中，1 是有各种操作开关 2 的第一本体，3 是有对各种信息进行可视显示的两面显示型液晶显示装置 10 的第二本体，4 是能使第二本体相对于第一本体开闭结合的合叶，5 是透明盖。另外，后面将用图 3 详细说明两面显示型液晶显示装置 10。

本实施方案的折叠式携带电话机备有：有包括文字或数字输入开关的各种功能开关 2 的第一本体 1；以及作为显示单元有对各种信息进行可视显示的两面显示型液晶显示装置 10、能利用合叶 4 相对于第一本体 1 进行开闭结合的第二本体 3。在第二本体 3 闭合的状态下成为外侧的外侧面和成为内侧的内侧面的两面上设有开口部（窗），在外侧面的开口部（设在外侧面上的窗）上设有透明盖 5，配置两面显示型液晶显示装置 10 的前光源侧的面，两面显示型液晶显示装置 10 的第二偏振单元侧的面配置在内侧面的开口部（设在内侧面上的窗）上，构成显示部。

在图 3 中，6 是备有例如由发光二极管（LED）构成的光源 11 和导光片 12 的前光源，12a 是设置在导光片 12 上的反射棱镜，13 是相当于第一偏振单元的滤色片（CF）侧偏振片，14 是 CF 侧相位差片，15 是相当于透明的第一基板的 CF 侧玻璃基板，16 是液晶层，17 是相当于透明的第二基板的薄膜晶体管（TFT）阵列侧玻璃基板，18 是 TFT 阵列侧相位差片，19 是相当于第二偏振单元的 TFT 阵列侧偏振片，20 是选通 TFT，21 是有透射窗 22 的反射电极，23 是相当于第二电极的 TFT 阵列侧透明电极，25 是 CF，26 是相当于第一电极的 CF 侧透明电极，27 是透明的绝缘膜，40 是 $1/4\lambda$ 相位差片（第二 $1/4\lambda$ 相位差片）。101a 是有液晶 16 和驱动液晶 16 的第一及第二电极 26 及 23 的液晶显示面板，在本实施方案中，还备有具有透射窗 22 的反射电极 21（相当于有使通过了液晶 16 的来自前光源 6 一侧的光的一部分透射的透射窗的反射片），是使通过了液晶 16 的

光的一部分透射、将剩余部分反射的半透射半反射型的液晶显示面板。由第一电极 26 和第二电极 23 驱动液晶 16，控制液晶 16 的双折射量。

在本实施方案中，由具有透射窗 22 的反射电极 21 和 TFT 阵列侧透明电极 23 构成像素电极 24，像素电极 24 排列成阵列状配置在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上。

本实施方案的两面显示型液晶显示装置 10 主要备有以下构件。即，备有：形成了透明的第一电极 26 的透明的第一基板 15；与第一基板 15 相对配置，形成了透明的第二电极 23 的透明的第二基板 17；夹持在第一基板 15 及第二基板 17 之间的液晶 16；分别配置在第一基板 15 及第二基板 17 的与液晶 16 相反的一侧的第一偏振单元 13 及第二偏振单元 19；配置在液晶 16 和第二偏振单元 19 之间，使通过了第一基板 15 及液晶 16 的光的一部分透射的半透射的反射单元 21、22；以及设置在第一偏振单元 13 的与第一基板 15 相反的一侧的前光源 6。

更详细地说，本实施方案的两面显示型液晶显示装置 10 备有：有由光源 11 和前光源导光片 12 构成的前光源 6、CF25、以及 CF 侧透明电极 26 的 CF 侧玻璃基板 15；TFT 阵列侧玻璃基板 17；被这两个玻璃基板 15、17 夹持的例如由 TN 液晶构成的液晶 16；设有使一部分光透射到后方的透射窗 22 的反射电极 21；与反射电极 21 同样地通过选通 TFT20 施加电压的 TFT 阵列侧透明电极 23；依次粘贴在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上的相位差片 18、第二偏振片（TFT 阵列侧偏振片 19）、以及 $1/4\lambda$ 相位差片 40；以及依次粘贴在滤色片侧玻璃基板 15 上的相位差片 14 及第一偏振片（CF 侧偏振片 13）。

在将第二本体 3 闭合了的状态下，第一本体 1 的内侧面朝向 $1/4\lambda$ 相位差片 40 闭合。

其次，根据图 1、图 3 及图 4，以前光源 6 点亮时为例，说明本实施方案的两面显示型液晶显示装置及使用它的折叠式携带电话机的第二本体 3 呈闭合状态时的工作。如图 1 所示，在将第二本体 3 闭合

了的状态下，在使用者一侧呈现出两面显示型液晶显示装置 10 的前光源 6 一侧的面。

在图 3 中，如箭头 L 所示，从光源 11 发出的光在导光片 12 中漫射传播而蔓延，利用设置在导光片 12 上的反射棱镜 12a，如箭头 Li 所示，向 CF 侧偏振片 13 侧发射。被发射的光利用 CF 侧偏振片 13 而变成线偏振光，通过 CF 侧相位差片 14、第一基板 15、液晶 16、TFT 阵列侧透明电极 23 等，到达反射电极 21。另外，如箭头 Lr 所示，在反射电极 21 上反射后成为反射光，再通过液晶 16、第一基板 15、CF 侧相位差片 14、CF 侧偏振片 13、前光源 6 及透明盖 5 等，被两面显示型液晶显示装置 10 的前光源 6 一侧的使用者看到（反射型显示）。

这时，对应于由加在像素电极 24 上的电压和 CF 侧透明电极 26 之间的电场决定的液晶层 16 的双折射量、以及 CF 侧相位差片 14 的双折射量，用箭头 Li 表示的反射光通过 CF 侧偏振片 13 时的透射率在 0~1 的范围内变化，因此，如果对各个像素对应于图像设定加在像素电极 24 上的电压，则能进行图像显示。通常，这样设定：在电场为 0 的状态下，透射率增大，随着电场增强，透射率接近于 0。

图 4 是说明第二本体呈闭合状态时显示图像数据被写入两面显示型液晶显示装置的各像素中的写入方向的图，示出了从 CF 侧玻璃基板（第一基板）15 侧看到的两面显示型液晶显示装置 10 的显示图像的形态。在图 4 中，51 是栅线，52 是栅驱动器，54 是源线，55 是源驱动器，沿着上下方向和左右方向分别设置多条栅线 51 和源线 54，在各交点上配置由选通 TFT20 和像素电极 24 构成的像素。61 是图像信号发生装置，62 是判断第二本体 3 的开闭状态的开闭判断单元，63 是与开闭判断单元 62 连动，对应于第二本体 3 的开闭状态，使显示图像数据写入两面显示型液晶显示装置的各像素的写入方向沿上下方向反转的写入方向反转单元。

图像信号发生装置 61 例如由帧存储器和 CPU 构成，依次发生写入两面显示型液晶显示装置的各像素中的图像信号和写入时序信

号。

开闭判断单元 62 例如由悬臂和开关构成，例如通过合叶 4 的角度检测等，检测第二本体 3 呈闭合状态还是呈开放状态。

写入方向反转单元 63 例如由电子电路构成，例如控制栅驱动器 52，通过切换移位寄存器的启动门和移位方向，使栅线 51 的选定顺序反转，以便第二本体 3 呈闭合状态时角 A→C，第二本体 3 呈开放状态时角 C→A 这样反转，不改变从图像信号发生装置 61 输出的图像信号的顺序和写入时序，而使显示图像数据向液晶显示装置的各像素的写入方向沿上下方向反转。

利用判断第二本体 3 的开闭状态的开闭判断单元 62，检测到第二本体 3 呈闭合状态。于是，写入方向反转单元 63 将栅线 51 的选定顺序设定为沿着从角 A 侧的栅线向 C 侧的方向移动。因此，利用栅驱动器 52 从角 A 至 C 的方向依次选择在栅线 51 中施加栅导通电压的栅线 51，同时在该栅线的选择状态下，由源驱动器 55 将从图像信号发生装置 61 发送来的对应的图像数据变换成灰度电压，一并分别加在所有的源线 54 上，并加在所选择的栅线上的各像素的像素电极 24 上。将这一过程反复进行到角 C 的栅线为止，能按照从角 A 到 C 的线顺序方式形成图像，所以能从两面显示型液晶显示装置 10 的前光源 6 一侧通过盖窗 5 看到反射模式的图像。

另外，至此虽然以前光源 6 点亮时为例进行了说明，但将前光源 6 熄灭而利用外界光（用箭头 L_o 表示）的情况也一样。

因此，同时利用前光源 6 的光和外界光（箭头 L_o ）两者，能显示明亮的图像。

另外，这里讨论一下将第二本体 3 闭合了的状态时的透射光（箭头 L_d ）的影响。由于字反射电极 21 上设有透射窗 22，所以到达反射电极 21 的前光源的发射光（箭头 L_i ）的一部分通过透射窗 22 漏到相反一侧而成为透射光（箭头 L_d ）。该透射光（箭头 L_d ）在第一本体 1 的表面上反射的光成为漫反射光（箭头 L_s ）。在该漫反射光（箭头 L_s ）再通过两面显示型液晶显示装置 10 而向透明盖 5 的方

向传播的情况下，引起色凋、对比度下降、轮廓模糊等。可是，在本实施方案中，在 TFT 阵列侧偏振片 19 的外侧设有 $1/4\lambda$ 相位差片 40，漫反射光（箭头 Ls）射出 TFT 阵列侧偏振片 19 后，两次透过 $1/4\lambda$ 相位差片 40，成为与 TFT 阵列侧偏振片 19 的偏振轴正交的线偏振光，被 TFT 阵列侧偏振片 19 吸收。因此，能抑制上述的不良影响。

其次，根据图 2、图 3 及图 5，说明本实施方案的两面显示型液晶显示装置及使用它的折叠式携带电话机的第二本体 3 呈开放状态时的工作如图 2 所示，在将第二本体 3 沿上下方向打开了的状态下，在使用者一侧呈现出两面显示型液晶显示装置 10 的与前光源 6 相反一侧的面（背面）。

本实施方案的折叠式携带电话机备有在由开闭判断单元 62 断定了第二本体 3 呈开放状态的情况下，点亮前光源 6 的前光源点亮开关（图中未示出），开闭判断单元 62 如果通过例如合叶 4 的角度的检测等，检测到第二本体 3 呈开放状态，则前光源 6 自动地点亮。

从前光源 6 的光源 11 射出的光在导光片 12 中漫射传播而蔓延，利用设置在导光片 12 上的反射棱镜 12a，向 CF 侧偏振片 13 侧发射。如箭头 Li 所示，被发射的光利用 CF 侧偏振片 13 而变成线偏振光，通过 CF 侧相位差片 14、第一基板 15、液晶 16、TFT 阵列侧透明电极 23 等，到达反射电极 21，这与第二本体 3 呈闭合状态时的工作相同。其次，如箭头 Ld 所示，透射光通过设置在反射电极 21 上的透射窗 22，漏到背面一侧。该透射光通过 TFT 阵列侧相位差片 18、TFT 阵列侧偏振片 19，再通过 $1/4\lambda$ 相位差片 40，能被两面显示型液晶显示装置 10 的背面侧的使用者看到（透射型显示）。

这时，对应于由加在像素电极 24 上的电压和 CF 侧透明电极 26 之间的电场决定的液晶层 16 的双折射量、以及 CF 侧相位差片 14 及 TFT 阵列侧相位差片 18 的双折射量，用箭头 Ld 表示的透射光通过 TFT 阵列侧偏振片 19 时的透射率在 0~1 的范围内变化，因此，如果对各个像素对应于图像设定加在像素电极 24 上的电压，则能进行所

谓透射模式的图像显示。一般说来，与反射模式相同，用反射模式时的反射光在 CF 侧偏振片 13 上的透射率为最小的电压，设定 TFT 阵列侧相位差片 18 的双折射量，以便透射模式时的透射光在 TFT 阵列侧偏振片 19 中的透射率为最小。

这时，如果周围明亮，则外界光（箭头 Lo）通过前光源导光片 12，从周围插入，所以同时利用外界光（箭头 Lo）和光源 11 的光（箭头 L）两者，能看见明亮的图像。另外，在外界光（箭头 Lo）从作为观察者一侧的第二偏振片侧（从背面）入射的情况下，在作为第二偏振片的 TFT 阵列侧偏振片 19 上变成线偏振光的外界光通过反射电极 21 上的透射窗 22、通过液晶层，到达作为第一偏振片的滤色片侧偏振片 13，但不管液晶 16 的驱动状态如何，大约全部被吸收或透过，反射光几乎不射出。因此，对比度不下降。

这时，最好作为第一偏振片的滤色片侧偏振片 13 上的反射较少者能获得高的对比度，但如果几乎不反射，则实际使用时作为图像质量为允许的程度。例如，为了实现对比度达到 10 以上，通过反射电极 21 上的透射窗 22、通过液晶层，到达作为第一偏振片的滤色片侧偏振片 13 的光内的至少 90%以上的光，不管液晶 16 的驱动状态如何，在该滤色片侧偏振片 13 上被吸收或透过，最好被反射的光在 10%以内。

图 5 是说明第二本体 3 呈开放状态时显示图像被写入两面显示型液晶显示装置的各像素中的写入方向的图，示出了从 TFT 阵列侧玻璃基板（第二基板）17 侧看到的两面显示型液晶显示装置 10 的显示图像的形态。与图 4 所示的第二本体 3 呈闭合状态时相比，上下逆转，角 A 和 C、角 B 和 D 分别替换。

由开闭判断单元 62 通过例如合叶 4 的角度的检测，来检测第二本体 3 呈开放状态。因此，写入方向反转单元 63 自动地将栅线 51 的选定顺序从角 A 侧的栅向 C 侧方向的选择反转到从角 C 侧栅向 A 侧栅方向进行选择。因此，由栅驱动器 52 在栅线 51 中选定施加栅导通电压的栅线时，不从角 A 而是从角 C 开始依次选择，同时在该栅线

的选择状态下，将各个灰度电压一并加在所有的源线 54 上，使成为交点的像素的选通 TFT20 导通，将灰度电压加在像素电极 24 上。将这一过程反复进行到角 A 的栅线为止，能按照从角 C 到 A 的线顺序方式形成图像，所以能从与两面显示型液晶显示装置 10 的前光源 6 相反一侧（背面册）看到透射模式的正方向的图像。因此，使用者在将第二本体 3 从闭合状态以不改变夹持位置的方式（仍夹持着第一本体 1）向上打开时，也能看到正方向的图像。

如上所述，如果采用本实施方案，则由于备有：液晶 16；将液晶 16 夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元 13 及 19；分别配置在液晶 16 和第一及第二偏振单元 13 及 19 之间，驱动液晶，控制其双折射量的透明的第一及第二电极 26 及 23；配置在液晶 16 和第二偏振单元 19 之间，使通过了液晶的光的一部分透射的半透射的反射单元 21；以及设置在第一偏振单元 13 的与液晶 16 相反一侧上的前光源 6，半透射的反射单元被配置在第二电极 23 的与液晶 16 相反一侧，是有使通过了第一电极 26、液晶 16 及第二电极 23 的光的一部分透射的透射窗 22 的反射电极 21，所以从前光源 6 一侧通过第一偏振单元 13、第一电极 26、液晶 16 及第二电极 23 到达反射电极 21 的光，其一部分通过反射电极 21 的透射窗 22，到达第二偏振单元 19，其余部分在反射电极 21 上反射后到达第一偏振单元 13，结果能获得能从第一偏振单元 13 侧和第二偏振单元 19 侧这两侧识别显示图像的效果。另外，在由被反射电极 21 反射的光进行的反射型显示中，由于在反射单元（反射电极 21）和第一偏振单元 13 之间不存在第二基板 17，所以与存在第二基板 17 的情况相比，只是光路变短，就能获得显示图像的视差降低的效果。

另外，至此虽然说明了第二本体 3 沿上下方向开闭的情况，但沿左右方向开闭时，利用写入方向反转单元 63，使显示图像数据被写入两面显示型液晶显示装置的各像素的写入方向沿左右方向反转，能获得同样的效果。

另外，反射电极 21 虽然通常用铝或银等导电性的金属形成，但

作为透明电极，也可以是备有在其与液晶 16 相反的一侧在光学上紧密接触、以高的反射率反射光的绝缘膜或金属膜的结构。

另外，至此虽然说明了备有成为液晶层 16 的前光源侧的第一电极、第一偏振片为滤色片一侧，第二电极、第二偏振片为 TFT 阵列侧，在作为第二电极的 TFT 阵列侧透明电极 23 的与液晶 16 相反的一侧有透射窗 22 的反射电极 21 的情况，反之，也可以备有第一电极、第一偏振片为 TFT 阵列侧，第二电极、第二偏振片为滤色片 (CF) 一侧，在 CF 侧透明电极 26 的与液晶 16 相反的一侧有透射窗 22 的反射电极 21，能获得同样的效果。

另外，在上述的本实施方案的折叠式携带电话机中，在第二本体 3 呈闭合状态下，作为在两面显示型液晶显示装置 10 上显示的图像（从两面显示型液晶显示装置 10 的前光源 6 一侧能看到的图像），接收时，能举出例如发信者姓名、发信者的面部传真、信箱文档、i-mode（注册商标）接收地图、主页（HP）等，另外，等待接收时，能举出例如在携带电话等待接收画面上记载的表示电波强度的天线、电池余量、日历、时刻、插图、面部传真、游戏、i-mode 接收地图、HP、装饰模样、电装饰性照明等。

另外，在第二本体 3 打开的状态下，作为在两面显示型液晶显示装置 10 上显示的图像（从两面显示型液晶显示装置 10 的 TFT 阵列侧偏振片 19 一侧能看到的图像），接收时，能举出例如发信者姓名、发信者的面部传真、信箱文档等，另外，等待接收时，能举出例如在携带电话等待接收画面上记载的表示电波强度的天线、电池余量、日历、时刻、插图、面部传真、游戏、信箱文档作成画面等。

另外，至此，虽然示出了在第二基板 17 的液晶层一侧形成使通过第一基板 15 及液晶 16 的光的一部分透射的半透射的反射单元，是具有使通过了第一基板 15、第一电极 26、液晶 16 及第二电极 23 的光的一部分透射的透射窗 22 的反射电极 21 的情况，但不限于此，作为有透射窗的反射片，也可以代替有透射窗 22 的反射电极 21，而使用例如配置了许多微细透射窗的铝蒸镀反射膜，将有该透射窗的反射

片粘贴在作为第二玻璃基板的 TFT 阵列侧玻璃基板 17 和 TFT 阵列侧相位差片 18 之间。

另外，例如，如现有技术 2 中所记载的，也可以使用例如用在薄而透明的薄膜基底上蒸镀了铝等的半反射镜或幻式反射镜构成的薄膜状的构件，将薄膜基底粘贴在例如 TFT 阵列侧偏振片 19 的 $1/4\lambda$ 相位差片 40 一侧。

（实施方案 2）

图 6 是说明本发明的实施方案 2 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图，更具体地说，是说明显示图像的数据重新排列的图。其他结构与实施方案 1 的情况相同。

在图 6 中，64 是与开闭判断单元 62 连动，对应于第二本体 3 的开闭状态，将显示图像的数据变成上下相反地重新排列的数据的数据变换单元。具体地说，数据变换单元 64 例如由帧存储器和 CPU 构成，暂时存储图像信号发生装置 61 发生的图像信号（图像数据），变成显示图像的上下相反地重新排列的数据后发送给源驱动器 55。

在这样构成的本实施方案的折叠式携带电话机中，两面显示型液晶显示装置 10 中的栅的选择顺序相同，与第二本体 3 的开闭无关，对应于由开闭状态判断装置 62 检测的第二本体 3 的开闭状态，由数据变换单元 64 自动地将应显示的图像数据变成沿上下方向重新排列的数据，发送给两面显示型液晶显示装置 10 的源驱动器 55。因此，使用者在将第二本体 3 从闭合状态以不改变夹持位置的方式（仍夹持着第一本体 1）向上打开时，也能看到正方向的图像。

另外，至此虽然说明了第二本体沿上下方向开闭的情况，但沿左右方向开闭时，利用数据变换单元 64，变成左右相反地重新排列的数据，能获得同样的效果。

（实施方案 3）

图 7 至图 10 是说明本发明的实施方案 3 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图，更具体地说，图 7 是将作为信息机

器之一的折叠式携带电话机折叠后的状态（将第二本体闭合后的状态）下的主要部分放大示出的剖面图，图 8 是表示图 7 所示的各光的偏振方向之一例的说明图，图 9 是将第二本体打开后的状态下的主要部分放大示出的剖面图，图 10 是表示图 9 所示的各光的偏振方向之一例的说明图。

在上述实施方案 1 中，虽然示出了由具有透射窗 22 的反射电极 23 构成使通过了液晶 16 的光的一部分透射的半透射的反射单元的情况，但在本实施方案中，由反射具有规定的偏振特性的光，而使除此以外的光大体上透射的（反射沿规定的方向偏振的线偏振光，使沿着与上述规定的方向垂直的方向偏振的线偏振光透射的）反射偏振片构成。

在图 7 至图 10 中，58 是配置在液晶 16 和第二偏振单元（TFT 阵列侧偏振片 19）之间，反射沿规定的方向偏振的线偏振光，使沿着与其垂直的方向偏振的线偏振光透射的 TFT 阵列侧反射偏振片，在本实施方案中，配置在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 和 TFT 阵列侧偏振片 19 之间。TFT 阵列侧反射偏振片 58 例如能利用住友 3M（株）的商品名：DBEF（双重增亮膜）等。204 是将电压供给第二电极（TFT 阵列侧透明电极 23）用的金属布线。180 是第一 $1/4\lambda$ 相位差片，在本实施方案中被配置在金属布线 204 和反射偏振片 58 之间。140 是第三 $1/4\lambda$ 相位差片，在本实施方案中被配置在滤色片（CF）侧玻璃基板 15 和第一偏振单元（CF 侧偏振片 13）之间。101b 是有液晶 16 和驱动液晶 16 的第一及第二电极 26 及 23 的液晶显示面板，在本实施方案中，是使入射到液晶 16 上的光全部透射的全透射型的液晶显示面板，第一及第二电极 26 及 23 是没有反射功能的透明电极。

在上述实施方案 1 中，用反射电极 21 和 TFT 阵列侧透明电极 23 构成像素电极，但在本实施方案中，用 TFT 阵列侧透明电极 23 构成像素电极，像素电极被排列成阵列状配置在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上。

本实施方案中的折叠式携带电话机只是两面显示型液晶显示装置 10 的结构不同，其他结构与上述实施方案 1 相同。即，备有：有包括文字或数字输入开关的各种功能开关 2 的第一本体 1；以及作为显示单元有对各种信息进行可视显示的两面显示型液晶显示装置 10、能利用合叶 4 相对于第一本体 1 进行开闭结合的第二本体 3。在第二本体 3 闭合的状态下成为外侧的外侧面和成为内侧的内侧面的两面上设有开口部（窗），在外侧面的开口部（设在外侧面上的窗）上设有透明盖 5，配置两面显示型液晶显示装置 10 的前光源侧的面，两面显示型液晶显示装置 10 的第二偏振单元侧的面配置在内侧面的开口部（设在内侧面上的窗）上，构成显示部。

以下，主要说明与实施方案 1 不同的地方。本实施方案的两面显示型液晶显示装置备有：由光源 11 和前光源导光片 12 构成的前光源 6；备有 CF25 及 CF 侧透明电极的 CF 侧玻璃基板 15；TFT 阵列侧玻璃基板 17；被这两个玻璃基板 15、17 夹持着的例如由 TN 液晶构成的液晶层 16；以及通过选通 TFT20 施加电压的 TFT 阵列侧透明电极 23，另外，还备有：依次粘贴在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上的第一 $1/4\lambda$ 相位差片（TFT 阵列侧 $1/4\lambda$ 相位差片 180）；反射偏振片 58；第二偏振片（TFT 阵列侧偏振片 19）及第二 $1/4\lambda$ 相位差片 40；以及依次粘贴在 CF 侧玻璃基板 15 上的第三 $1/4\lambda$ 相位差片（CF 侧 $1/4\lambda$ 相位差片 140）及第一偏振片（CF 侧偏振片 13）。

其次，根据图 7 至图 10，以前光源 6 点亮时为例，说明本实施方案的两面显示型液晶显示装置的工作。

如箭头 L 所示，从光源 11 发出的光在导光片 12 中漫射传播而蔓延，利用设置在导光片 12 上的反射棱镜 12a，如箭头 Li 所示，向 CF 侧偏振片 13 侧发射。被发射的光利用 CF 侧偏振片 13 变成线偏振光（在图 8 及图 10 中横向偏振的线偏振光），通过 CF 侧 $1/4\lambda$ 相位差片 140，入射到全透射型液晶显示面板 101b 上。再通过 TFT 阵列侧 $1/4\lambda$ 相位差片 180，到达 TFT 阵列侧偏振反射片 58。

在全透射型液晶显示面板 101b 中，在电压不加在 CF 侧透明电

极 26 和 TFT 阵列侧透明电极 23 之间的情况下，由于液晶层 16 和 $1/4\lambda$ 片 140、180 的双折射量（延迟）的作用，偏振方向旋转 180 度，如图 10 所示，变成横向偏振的线偏振光，到达 TFT 阵列侧偏振反射片 58。

另外，在施加了电压的情况下，液晶层 16 的双折射量接近于 0，由于液晶层 16 和 $1/4\lambda$ 片 140、180 的双折射量的作用，变成偏振方向旋转了 90 度的线偏振光，到达 TFT 阵列侧偏振反射片 58。

这里，在 TFT 阵列侧偏振反射片 58 中，线偏振光沿规定的方向即沿纵向反射，成为反射光，如图 7 及图 8 中的箭头 Lr 所示，再通过 TFT 阵列侧 $1/4\lambda$ 相位差片 180、全透射型液晶显示面板 101b、CF 侧 $1/4\lambda$ 相位差片 140、CF 侧偏振片 13、前光源 6 及透明盖 5 等，能被两面显示型液晶显示装置 10 的前光源 6 一侧的使用者看到（反射型显示）。

另外，在 TFT 阵列侧偏振反射片 58 中，线偏振光沿着与规定的方向垂直的方向即横向透射，如图 9 及图 10 中的箭头 Ld 所示，通过 TFT 阵列侧偏振片 19 及第二 $1/4\lambda$ 相位差片 40 等，能被两面显示型液晶显示装置 10 的第二偏振片（TFT 阵列侧偏振片 19）一侧的使用者看到（透射型显示）。

这时，如图 8 及图 10 所示，由于由加在 TFT 阵列侧透明电极 23 上的电压决定的液晶层 16 的双折射量和 $1/4\lambda$ 相位差片 140、180 的双折射量的作用，在 TFT 阵列侧偏振反射片 58 中，被反射的反射光（箭头 Lr）的反射率在 0~1 之间变化，同时透射光（箭头 Ld）的透射率在 1~0 之间变化。利用该效果，对应于图像对各像素 24 设定加在 TFT 阵列侧透明电极 23 上的电压，能进行图像显示。

通常，如图 9 所示，在将折叠式携带电话机的第二本体 3 打开的状态下，由于重视从内侧面看到的透射光（箭头 Ld）的由液晶 16 产生的黑白切换的对比度，所以在由 TFT 阵列侧透明电极 23 决定的电场低的状态下，设定得透射光（箭头 Ld）的透射率高，电场增强，随着 TN 液晶分子相对于玻璃基板 15 及 17 垂直取向，透射率接

近于 0。

首先，用图 7 说明来自第一偏振单元 13 侧的显示。如果利用由加在 TFT 阵列侧透明电极 23 上的电压决定的液晶层 16 的双折射量，将在 TFT 阵列侧反射偏振片 58 上反射的反射光（箭头 L_r）的反射率设定为 1，则对图 7 中所示的第一偏振单元 13 侧（前光源 6 侧）的使用者能进行白色显示。这样，由于没有实施方案 1 中那样的由透射窗 22 造成的漏光损失，所以与作为半透射的反射单元使用有一部分投射部分（透射窗 22）的反射电极 21 的情况相比，能获得高的反射效率。

这时，将在 TFT 阵列侧反射偏振片 58 上反射的反射光（箭头 L_r）的反射率设定为 1 的状态下的反射率高者能实现明亮的反射图像。但是，即使多少有些吸收，实际使用上也没有问题。例如，在将反射率设定为 1 的状态下，对于从液晶层 16 入射到 TFT 阵列侧反射偏振片 58 上的光来说，即使吸收率为 10%，反射率为 90%，亮度只下降 10%，没有问题。

如果利用由加在 TFT 阵列侧透明电极 23 上的电压决定的液晶层 16 的双折射量，将在 TFT 阵列侧反射偏振片 58 上反射的反射光 L_r 的反射率设定为 0，则透射率变为 1，前光源的发射光（箭头 L_i）通过 TFT 阵列侧反射偏振片 58 射出，变成透射光（箭头 L_d）。该透射光（箭头 L_d）通过 TFT 阵列侧偏振片 19，再通过第二 $1/4\lambda$ 相位差片 40，照亮第一本体 1 的表面。该透射光（箭头 L_d）在第一本体 1 的表面上反射的光变成漫反射光（箭头 L_s）。在该漫反射光（箭头 L_s）再通过两面显示型液晶显示装置 10，沿前光源 6 侧的透明盖 5 的方向漏出而被看到的情况下，引起色洇、对比度下降、轮廓模糊等。可是，在本实施方案中，在 TFT 阵列侧偏振片 19 的外侧设有 $1/4\lambda$ 相位差片 40，漫反射光（箭头 L_s）射出 TFT 阵列侧偏振片 19 后，两次透过第二 $1/4\lambda$ 相位差片 40，所以变成与 TFT 阵列侧偏振片 19 的偏振轴正交的线偏振光，不通过 TFT 阵列侧偏振片 19 而被吸收。其结果，对图 7 所示的第一偏振单元 13 侧（前光源 6 侧）

的使用者能进行紧缩的黑色显示。

该工作与外界光（箭头 L_o ）通过前光源 6 入射的情况也完全相同，因此，在比较亮的或不充分亮的环境中，同时利用外界光和前光源，能看到鲜明的反射图像。

其次，用图 9 说明将第二本体 3 打开了的状态下的来自第二偏振单元 19 侧的显示。如果利用由加在 TFT 阵列侧透明电极 23 上的电压决定的液晶层 16 的双折射量，将透过 TFT 阵列侧反射偏振片 58 的透射光（箭头 L_d ）的透射率设定为 1，则能进行白色显示，如果设定为 0，则能进行黑色显示。该工作与点亮前光源 6 发射的光和外界光（箭头 L_o ）通过前光源 6 入射的情况完全相同，因此，在比较亮的或不充分亮的环境中，同时利用外界光和前方光，能看到鲜明的透射图像。

这时，从使用者侧（第二偏振单元 19 侧）照亮两面显示型液晶显示装置的外界光（箭头 L_o ）成为显示图像的对比度下降的主要原因，但由于 TFT 阵列侧偏振片 19 吸收 TFT 阵列侧反射偏振片 58 反射方向的线偏振光，所以从第二偏振单元 19 侧入射到两面显示型液晶显示装置中的外界光（箭头 L_o ）在 TFT 阵列侧反射偏振片 58 上反射，不到达第二偏振单元 19 侧的使用者的眼中。

另外，外界光 L_o 中通过第二偏振片 19、反射偏振片 58 并通过了液晶单元的光与液晶 16 的驱动状态无关，基本上被第一偏振片 13 吸收或透射而无反射，因此，在周围亮有外界光 L_o 的状态下，透射图像的对比度也高。

另外，在从使用者侧（第二偏振单元 19 侧）照亮两面显示型液晶显示装置的外界光（箭头 L_o ）中，通过了 TFT 阵列侧偏振片 19 及 TFT 阵列侧反射偏振片 58 的光在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上形成的金属布线 204 或 TFT 等上反射，成为对比度下降的主要原因，但在本实施方案中，由于在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 和 TFT 阵列侧反射偏振片 58 之间备有第一 $1/4\lambda$ 相位差片（TFT 阵列侧 $1/4\lambda$ 相位差片 180），往复两次通过第一 $1/4\lambda$ 相位差片，所以偏振方向旋转 90

度，金属布线 204 或 TFT 等上的反射光不能再次通过反射偏振片 58。因此，金属布线 204 或 TFT 等上的反射光不到达第二偏振单元 19 侧的使用者的眼中，能防止由金属布线 204 或 TFT 等上的反射光引起的对比度的下降。

另外，在本实施方案中第三 $1/4\lambda$ 相位差片 140 配置在液晶 16 和第一偏振单元 13 之间，与上述第一 $1/4\lambda$ 相位差片 180 的情况相同，对前光源 6 一侧的使用者来说，能阻断层间反射或来自像素边界的布线构件的反射光，能防止由反射光引起的对比度的下降。

另外，在上述实施方案 1 中也一样，在从第二偏振单元 19 侧照亮两面显示型液晶显示装置的外界光中，通过了 TFT 阵列侧偏振片 19 的光被 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上形成的金属布线 204、TFT、反射电极 21 等反射，成为从第二偏振单元 19 侧观察时对比度下降的主要原因，但如果在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 和第二偏振单元之间备有 TFT 阵列侧相位差片 18，使该相位差片 18 的双折射量大约为 $1/4\lambda$ ，则由于通过相位差片 18，所以偏振方向旋转，金属布线 204、TFT、反射电极 21 等上的反射光不能再次通过 TFT 阵列侧偏振片 19。因此，金属布线 204、TFT、反射电极 21 等上的反射光不到达第二偏振单元 19 侧的使用者的眼中，能防止由金属布线 204、TFT、反射电极 21 等上的反射光引起的对比度的下降。

另外，虽然在上述实施方案 1 中也说明过，但在将折叠式携带电话机折叠后的状态下从内侧看时和从外侧看时，液晶层 16 的施加电压和亮度的关系相反，所以有必要根据折叠的状态或打开的状态，预先将显示图像数据的灰度逆转。同时在折叠为上下开闭的情况下，有必要将图像数据上下逆转，在左右开闭的情况下，对图像数据进行左右开闭的数据变换。具体地说，在实施方案 2 所示的图 6 中，在数据变换单元 64 中，备有与图像数据重新排列的同时变换灰度的功能，检测信息机器的开闭，自动地进行图像数据的重新排列及灰度的变换。或者，也可以在外部设置切换开关，用户能进行切换。

另外，至此虽然说明了第一电极是 CF 侧透明电极 26、第二电

极是 TFT 阵列侧透明电极 23 的情况，但也可以反过来，第一电极是 TFT 阵列侧透明电极 23，第二电极是 CF 侧透明电极 26，能获得同样的效果。

另外，至此虽然说明了成为液晶层 16 的前光源侧的第一电极、第一偏振片为滤色片侧，第二电极、第二偏振片为 TFT 阵列侧的情况，但也可以反过来，第一电极、第一偏振片为 TFT 阵列侧，第二电极、第二偏振片为滤色片 (CF) 侧，能获得同样的效果。

(实施方案 4)

图 11 及图 12 是说明本发明的实施方案 4 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图，更具体地说，图 11 是表示两面显示型液晶显示装置的主要部分的剖面图，图 12(a)、(b) 是分别表示图 11 及比较例的两面显示型液晶显示装置的一部分被放大示出的剖面图。另外，在 12(a)、(b) 中，是用近似于实际的宽度和厚度的纵横比的尺寸比描绘的。

在图 11 及图 12 中，78 是配置在液晶 16 和第二偏振单元 (CF 侧偏振片 13) 之间，反射沿规定的方向偏振的线偏振光，使沿着与其垂直的方向偏振的线偏振光透射的 CF 侧反射偏振片。

在上述实施方案 3 中，虽然示出了第一偏振单元是 CF 侧偏振片 13、第二偏振单元是 TFT 阵列侧偏振片 19、第一电极是 CF 侧透明电极 26、第二电极是 TFT 阵列侧透明电极 23、第一基板是 CF 侧玻璃基板 15、第二基板是 TFT 侧玻璃基板 17、TFT 阵列侧反射偏振片 58 被配置在第二基板 (TFT 侧玻璃基板 17) 和第二偏振单元 (TFT 阵列侧偏振片 19) 之间的情况，但在本实施方案中，第一偏振单元是 TFT 阵列侧偏振片 19、第二偏振单元是 CF 侧偏振片 13、第一电极是 TFT 阵列侧透明电极 23、第二电极是 CF 侧透明电极 26、第一基板是 TFT 侧玻璃基板 17、第二基板是 CF 侧玻璃基板 15、CF 侧反射偏振片 78 被配置在第二基板 (CF 侧玻璃基板 15) 和第二电极 (CF 侧透明电极 26) 之间。

本实施方案的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器的

其他结构与实施方案 3 相同。

以下，主要说明与实施方案 3 不同的地方。本实施方案的两面显示型液晶显示装置备有：由光源 11 和前光源导光片 12 构成的前光源 6；TFT 阵列侧玻璃基板 17；CF 侧玻璃基板 15；以及被这两个基板夹持的例如由 TN 液晶构成的液晶层 16，在 TFT 阵列侧玻璃基板 17（第一基板）的内侧（液晶层 16 侧）设有通过选通 TFT20 被施加电压的 TFT 阵列侧透明电极 23（第一电极），在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 的外侧（与液晶层 16 相反的一侧）依次粘贴着第一 $1/4\lambda$ 相位差片（TFT 阵列侧 $1/4\lambda$ 相位差片 180）、以及作为第一偏振单元的 TFT 阵列侧偏振片 19。在 CF 侧玻璃基板 15（第二基板）的内侧依次粘贴着反射偏振片 78、以及第三 $1/4\lambda$ 相位差片（CF 侧 $1/4\lambda$ 相位差片 140），另外还形成 CF25 及 CF 侧透明电极 26（第二电极），在 CF 侧玻璃基板 15 的外侧粘贴着 CF 侧偏振片 13，再在其外侧粘贴着 $1/4\lambda$ 相位差片 40。

其次，以前光源 6 点亮时为例，说明本实施方案的两面显示型液晶显示装置工作的详细情况。

从光源 11 发出的光（箭头 L）在前光源导光片 12 中漫射传播而蔓延，利用设置在该导光片 12 上的反射棱镜 12a，发射到 TFT 阵列侧偏振片 19 上。被发射的光利用 TFT 阵列侧偏振片 19 而变成线偏振光，通过 TFT 阵列侧 $1/4\lambda$ 相位差片 180、TFT 阵列侧玻璃基板 17、TFT 阵列侧透明电极 23、液晶层 16、CF 侧透明电极 26、CF25、CF 侧 $1/4\lambda$ 相位差片 140，到达 CF 侧反射偏振片 78。

在 CF 侧反射偏振片 78 中，线偏振光沿某一方向被反射而成为反射光（箭头 L_r），线偏振光沿与其垂直的方向透过，变成透射光（箭头 L_d）。

这时，由于由加在 TFT 阵列侧透明电极 23 上的电压决定的液晶层 16 的双折射量的作用，在 CF 侧反射偏振片 78 中反射的反射光（箭头 L_r）的透射率在 0~1 之间变化，同时，透射光（箭头 L_d）的透射率在 1~0 之间变化。因此，如果对各像素对应于图像，设定加在

TFT 阵列侧透明电极 23 上的电压，能进行图像显示。

其次，用图 12(a)及(b)，说明反射偏振片 78 被配置在第二基板 (TFT 阵列侧玻璃基板 17) 和第二电极 (CF 侧透明电极 26) 之间时的效果。

如图 12(b)所示，在将滤色片 (CF) 侧反射偏振片 78 粘贴在 CF 侧玻璃基板 15 的外侧的情况下，与通常呈长方形的 CF25 的一个像素的宽度为 50 微米至 100 微米窄的情况下相比，由于 CF 侧玻璃基板 15 的厚度为 300 微米至 700 微米较厚，所以从 CF 侧反射偏振片 78 到 CF25 的距离 (包括 CF 侧玻璃基板 15、CF 侧 $1/4\lambda$ 相位差片 140 和 CF 侧反射偏振片 78 的一半的厚度) 为 500 微米至 900 微米，与 CF25 的像素的宽度相比，大约长 10 倍，结果从 CF 侧反射偏振片 78 看 CF25 的一个像素的宽度的视角 θ_B 约 3 度左右较小。

因此，在反射偏振片 789 上反射的光的大部分通过入射时通过的 CF 像素相邻的颜色不同的 CF 像素，由于透射波长不同，再吸收大，平均能再吸收 $2/3$ 。因此，不能获得明亮的反射图像。

根据单纯的几何学计算，在光线从外界光的入射量最多的 30 度方向入射到折射率为 1.5 的 CF 侧玻璃基板 15 上的情况下，最好使玻璃的厚度为 CF25 较窄的宽度的二倍以内，如果采用这样的尺寸，则反射光能通过与入射时相同的 CF 像素的可能性增大，再吸收少，所以反射率高。

另外，在利用前光源 6 的光的情况下，发散角为 15 度左右，这时，如果使玻璃的厚度尺寸为 CF25 较窄的宽度的五倍以内，则反射光能通过与入射时相同的 CF 像素的可能性大，再吸收少，所以反射率高。因此，在实施方案 3 的折叠式的携带电话的两面显示型液晶显示装置 10 中，最好使粘贴反射偏振片 58 的第二玻璃基板的厚度为窄的滤色片像素的宽度的五倍以内，如果为二倍以内，则能从前光源 6 一侧看到反射率高的反射图像。

与此不同，如图 12(a)所示，在将 CF 侧反射偏振片 78 粘贴在 CF 侧玻璃基板 15 的内侧的实施方案的情况下，从 CF 侧反射偏振片

78 到 CF25 的距离（包括 CF 侧 $1/4\lambda$ 相位差片 140 和 CF 侧反射偏振片 78 的一半的厚度）为 50 微米至 100 微米变短，结果上述视角 θ_A 变大，约为 25 度至 90 度。其结果，反射光（箭头 Lr）与入射光（箭头 Li）相同，通过 CF25 的像素的可能性增大，因此，反射光（箭头 Lr）和入射光（箭头 Li）通过颜色不同的滤色片 25 的像素的可能性小，能抑制通过 CF25 时的反射光（箭头 Lr）被 CF25 再吸收，所以大幅度提高了反射率。

这样，CF25 不配置在第一电极侧，而配置在第二电极侧，而且在反射偏振片 78 被配置在第二基板（CF 侧玻璃基板 17）和第二电极（CF 侧透明电极 26）之间的情况下，反射型显示时由于大幅度提高了反射率，所以能实现明亮的图像。

另外，在反射型显示时，由于在反射单元 78 和第一偏振单元 19 之间不存在图 12(b)所示的第二基板 17，所以与存在图 12(b)所示的第二基板 17 的情况相比，只是光路变短，就能获得显示图像的视差降低的效果。

另外，至此虽然说明了将反射偏振片 78 粘贴在滤色片 25 上的例，但不限于此，即使粘贴在 TFT 阵列侧基板 17 上，也能期待同样的效果。

但是，由于反射偏振片 78 是树脂制的，不能承受高温处理，所以最好用粘贴在处理温度较低的滤色片 25 上的方法，该方法比高温处理时的反射偏振片 78 的变质（反射偏振特性劣化）少，反射率提高得多。

（实施方案 5）

图 13 及图 14 是说明本发明的实施方案 5 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图，更具体地说，图 13 是表示两面显示型液晶显示装置的主要部分的剖面图，图 14(a)~(c)是说明图 13 所示的两面显示型液晶显示装置的制造方法的剖面图。

本实施方案的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器是在上述实施方案 4 中没有第二基板（CF 侧玻璃基板 15）的实施方

案。

在本实施方案中由于没有第二基板 (CF 侧玻璃基板 15)，所以在 CF 侧反射偏振片 78 和 CF25 之间不存在玻璃基板。因此，与在实施方案 4 中用图 12(a)说明的相同，从 CF 侧反射偏振片 78 看 CF25 的一个像素的宽度的视角 θ_c 约为 25~90 度变大，反射型显示时的反射率大幅度提高。

另外，反射型显示时，由于在 CF 侧反射偏振片 78 和第一偏振单元 19 之间不存在第二基板，所以与图 12(b)所示的存在第二基板 17 的情况相比，只是光路变短，也能获得显示图像的视差低的效果。

另外，在本实施方案中由于没有第二基板 (CF 侧玻璃基板 15)，所以能获得能谋求轻量化的效果。

其次，用图 14 说明本实施方案的两面显示型液晶显示装置的制造方法。

首先，将 TFT 阵列侧玻璃基板 17 (第一基板) 和 CF 侧玻璃基板 15 (第二基板) 之间留有间隙粘接起来，形成单元，将液晶 16 注入间隙中，形成液晶单元后，将 TFT 阵列侧 $1/4\lambda$ 相位差片 180 (第一 $1/4\lambda$ 相位差片) 和 TFT 侧偏振片 19 (第一偏振片) 粘贴在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上 (图 14(a))。

其次，用无机材料或有机材料充分地保护在两个玻璃基板 15 及 17 上形成的电极端子等金属部分后，用氟酸对全体进行刻蚀，将 CF 侧玻璃基板 15 除去 (图 14(b))。

此后，将 $1/4\lambda$ 相位差片 40 (第二 $1/4\lambda$ 相位差片)、CF 侧 $1/4\lambda$ 相位差片 140 (第三 $1/4\lambda$ 相位差片) 粘贴在 CF25 上 (图 14(c))。

另外，至此，虽然说明了第一基板是 TFT 阵列侧玻璃基板 17，第二基板是 CF 侧玻璃基板 15，将 CF 侧玻璃基板 15 除去，将反射偏振片 78 粘贴在 CF25 上的情况，但也可以反过来，第一基板是 CF 侧玻璃基板 15，第二基板是 TFT 阵列侧玻璃基板 17，将 TFT 阵列侧玻璃基板 17 除去，将反射偏振片 78 直接粘贴在 TFT 阵列上，能

获得同样的效果。

(实施方案 6)

图 15 是说明本发明的实施方案 6 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图，更具体地说，是表示两面显示型液晶显示装置的主要部分的剖面图。

在图 15 中，31 及 32 分别是夹持着液晶层 16 相对配置的第一及第二偏振单元，使用与上述各实施方案相同的偏振片。33 及 34 分别是配置在液晶层 16 和第一及第二偏振单元 31 及 32 之间的第一及第二基板，使用与上述各实施方案相同的玻璃基板。

35 及 36 是驱动液晶 16，控制其双折射量的第一及第二电极。在上述各实施方案中，第一及第二电极分别配置在液晶层 16 及第一及第二偏振单元之间，用第一及第二电极夹持着液晶层 16，但在本实施方案中，第一及第二电极 35 及 36 都被配置在第二偏振单元 32 和液晶 16 之间。即，具体地说，第一电极 35 和第二电极 36 互相啮合而呈齿状电极，都被配置在第二基板 34 的表面上，利用由这些第一电极 35 和第二电极 36 形成的有平行于第二基板 34 表面的分量的电场驱动液晶 16。

37 及 38 是第二及第三 $1/4\lambda$ 相位差片，使用与上述各实施方案相同的 $1/4\lambda$ 相位差片。39 是沿规定的方向反射线偏振光，沿着与上述规定的方向垂直的方向使线偏振光透射的反射偏振片，使用与上述各实施方案相同的反射偏振片。

101c 是有液晶 16 和驱动液晶 16 的第一及第二电极 35 及 36 的液晶显示面板，在本实施方案中，是使透过了液晶 16 的光全部透过的全透射型的液晶显示面板。这样的全透射型的液晶显示面板 101c 例如在特公昭 63-21907 号公报中已有记载，通常被称为 IPS (即面内切换：施加横电场) 方式的液晶显示面板。与此不同，实施方案 3 中所示的全透射型的液晶显示面板 101b 被称为施加纵电场方式的液晶显示面板。

本实施方案的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器，

是在实施方案 3 所示的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器中使用施加横电场方式的全透射型液晶显示面板 101c，来代替施加纵电场方式的全透射型液晶显示面板 101b，主要只是第一及第二电极的配置及结构不同，驱动液晶 16 的电场方向不同，其他结构及工作与实施方案 3 相同。

虽然省略了工作的说明，但在本实施方案中也与实施方案 3 相同，从前光源侧通过液晶 16 而到达反射偏振片 39 的光的一部分即沿规定的方向偏振的线偏振光在反射偏振片 39 上反射后到达第一偏振单元 31，其余部分沿着与上述规定方向垂直的方向偏振的线偏振光通过反射偏振片 39，到达第二偏振单元 32，结果能从第一偏振单元 31 侧和第二偏振单元 32 侧这两侧看到显示图像。

另外，从第二偏振单元 32 侧照亮液晶显示装置的外界光成为使透射型显示图像的对比度下降的主要原因，但由于第二偏振单元 32 吸收反射偏振片 39 反射的方向的线偏振光，所以能获得能提高对比度的效果。

另外，第一、第二及第三 $1/4\lambda$ 相位差片 40、37 及 38 的效果也与实施方案 3 相同。

另外，至此虽然示出了第一电极 35 和第二电极 36 都被配置在第二偏振单元 32 和液晶 16 之间的情况，但第一电极 35 和第二电极 36 也可以都被配置在第一偏振单元 31 和液晶 16 之间，能获得同样的效果。

另外，至此虽然示出了反射偏振片 39 作为半透射的反射单元被配置在第一 $1/4\lambda$ 相位差片 37 和第二偏振单元 32 之间的情况，但也可以代替反射偏振片 39，而使用与实施方案 1 中说明的相同的有透射窗的反射片（例如配置了多个微细的透射窗的蒸镀铝的反射膜），例如将有该透射窗的反射片粘贴在第二基板 34 上朝向液晶 16 的一侧。

另外，至此在实施方案 3 所示的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器中，虽然说明了使用施加横电场方式的全透射型液晶

显示面板 101c 代替施加纵电场方式的全透射型液晶显示面板 101b 的情况，但不限于此，在实施方案 4 或 5 所示的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器中，也可以使用施加横电场方式的全透射型液晶显示面板 101c 代替施加纵电场方式的全透射型液晶显示面板 101b。

（实施方案 7）

图 16 至图 18 是说明本发明的实施方案 7 的两面显示型液晶显示装置及使用它的信息机器用的图，更具体地说，图 16 是将作为信息机器之一的折叠式携带电话机的主要部分放大示出的剖面图，图 17 及图 18 是表示图 16 所示的各光的偏振方向的一例的说明图。

在图 16 中，204a 是配置在液晶 16 一侧的例如由铬或铝等金属构成的导电层，204b 是光的反射率比配置在与液晶 16 相反一侧（第二基板 17 侧）上的导电层 204a 低的例如由氧化铬构成的低反射层。在本实施方案中，为了将电压供给第二电极（TFT 阵列侧透明电极 23），设置在第二基板（TFT 阵列侧玻璃基板 17）上的金属布线 204 有导线层 204a 和低反射层 204b 两层结构。

通常，例如用溅射法在玻璃基板上形成铬膜或铝膜，再通过刻蚀使铬膜或铝膜进行构图，形成栅布线或源布线等金属布线 204，所以玻璃基板侧的表面成为反射率高的镜面。因此，如在实施方案 3 中所述，从第二偏振单元 19 侧照亮两面显示型液晶显示装置的外界光（箭头 Lo）中、通过了 TFT 阵列侧偏振片 19 及 TFT 阵列侧反射偏振片 58 的光在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上形成的金属布线 204 上反射，成为对比度下降的主要原因。

为了防止对比度下降，在实施方案 3 中设置第一 $1/4\lambda$ 相位差片（TFT 阵列侧 $1/4\lambda$ 相位差片 180），使金属布线 204 上的反射光不能再次通过反射偏振片 58。

与此不同，在本实施方案中，在 TFT 阵列侧玻璃基板 17 上形成光的反射率比导电层 204a 低的反射层 204b，在它上面形成导电层 204a，构成两层结构的金属布线 204。

这样，通过使金属布线 204 呈两层结构，使从第二偏振单元 19 侧照亮两面显示型液晶显示装置的外界光（箭头 Lo）中、通过 TFT 阵列侧偏振片 19 及 TFT 阵列侧反射偏振片 58 而到达金属布线 204 的光到达低反射层 204b，所以能抑制反射，能防止由金属布线 204 上的反射光引起的对比度的下降。

其次，用图 16 至图 18，主要说明本实施方案的两面显示型液晶显示装置的工作与实施方案 3 不同的地方。

从光源 11 发出的光（箭头 L）在导光片 12 中漫射传播而蔓延，利用设置在导光片 12 上的反射棱镜 12a，发射到 CF 侧偏振片 13 侧。被发射的光（箭头 Li）利用 CF 侧偏振片 13 变成线偏振光（在图 17 及 18 中为横向线偏振光），到达全透射型液晶显示面板 101d。

在全透射型液晶显示面板 101d 中，在电压被加在 CF 侧透明电极 26 和 TFT 侧透明电极 23 之间的情况下，如图 17 所示，偏振方向不旋转，仍横向通过，在反射偏振片 58 上反射。被反射的光（箭头 Lr）再次通过全透射型液晶显示面板 101d、CF 侧偏振片 13、前光源 6 及透明盖 5 等，能被两面显示型液晶显示装置 10 的前光源 6 侧的使用者看到（反射型显示）。

在全透射型液晶显示面板 101d 中，在电压不加在 CF 侧透明电极 26 和 TFT 侧透明电极 23 之间的情况下，如图 18 所示，偏振方向被液晶层旋转 90 度而变成纵向线偏振光射出，通过反射偏振片 58、TFT 阵列侧偏振片 19 及第二 $1/4\lambda$ 相位差片 40，能被两面显示型液晶显示装置 10 的第二偏振片（TFT 阵列侧偏振片 19）侧的使用者看到（透射型显示）。

另外，至此，在实施方案 3 中，虽然说明了将把电压供给 TFT 阵列侧透明电极 23 用的金属布线（源布线）204 构成配置在液晶 16 侧的导电层 204a 和配置在光的反射率比与液晶 16 相反一侧（TFT 阵列侧玻璃基板 17 侧）的导电层 204a 低的低反射层 204b 两层结构的情况，但在其他实施方案中，也可以将把电压供给第一电极或第二

电极用的另一金属布线（栅布线）构成同样的两层结构的金属布线，能获得同样的效果。

另外，最好将在最靠近 TFT 阵列侧玻璃基板 17 的位置形成的金属布线如上所述构成光的反射率比导电层 204a 低的低反射层 204b 两层结构。而且，为了抑制靠近液晶 16 形成的其他金属布线或晶体管等的反射率比该金属布线层高的电气元件的反射，如果与形成布线的同时刻蚀两层结构的金属布线用的膜，构成光学上进行遮蔽的形状的图形，则在晶体管等其他构件有反射的情况下，由于在与该构件的与液晶层 16 相反的一侧设有同样的低反射层，所以能防止对比度的下降。另外，这时，绝缘层等也可以介于晶体管等其他构件和低反射层之间。

另外，虽然低反射层 204b 最好呈黑色，但不限定于此。

另外，低反射层 204b 也没有必要完全呈黑色构成两层结构，如果仿照导电层 204a 的形状在光学上紧密接触地配置低反射层 204b，则能期待同样的效果。但是，如果呈两层结构，由于通过一次复制工序就能完成处理，所以有利于降低成本。

另外，本发明的技术范围不限定于上升实施方案 1 至 7，在不脱离本发明的旨意的范围内，能进行各种变更。

例如，虽然说明了液晶显示装置的 TFT 方式的情况，但即使是单纯矩阵方式 LCD（液晶显示装置）也一样。另外，作为 TFT 液晶面板的写入方式，虽然举例说明了所谓线顺序方式，但即使是点顺序方式，通过变更写入的上下方向，不言而喻，也能获得同样的效果。

另外，在上述各实施方案中，虽然说明了两面显示型液晶显示装置 10 的前光源 6 侧的面被配置在第二本体 3 的外侧面上，两面显示型液晶显示装置 10 的第二偏振单元 19 侧的面被配置在内侧面上的情况，但两面显示型液晶显示装置 10 的配置方向也可以相反，在此情况下，在将第二本体 3 打开的状态下，能进行备有前光源 6 的反射型显示，利用外界光或点亮前光源 6，能看到显示图像。因此，在能充分获得外界光的情况下，不消费点亮前光源 6 的电力，就能看到显

示图像。另外，在将第二本体3闭合的状态下，能将前光源6作为背光源源进行透射型显示，通过点亮前光源6，能看到显示图像。

从抑制点亮前光源6的电力的观点看，也可以根据将第二本体3闭合的状态和打开的状态中处于哪一种状态的时间长，决定两面显示型液晶显示装置10的配置方向。

以上，虽然以携带电话机为例进行了说明，但不限于此，如果是备有各种操作开关的第一本体、以及带有能可视地显示各种信息的显示单元的第二本体，能将第二本体相对于第一本体开闭结合的信息机器，例如折叠式的PDA、第一本体被固定在手腕上的开闭式的手表、折叠式的台式计算机等，能同样地构成，能获得同样的效果。

例如，在折叠式的PDA中，在第二本体闭合的状态下，作为在两面显示型液晶显示装置上显示的图像，例如能举出：日历、时刻、目录、插图、面部传真、游戏应用、地图、因特网HP、装饰模样、装饰性照明等，在第二本体打开的状态下，作为在两面显示型液晶显示装置上显示的图像，例如能举出：文件作成画面、邮箱操作画面、设定画面等。

另外，在开闭式的手表中，在第二本体闭合的状态下，作为在两面显示型液晶显示装置上显示的图像，例如能举出：日历、时刻等，在第二本体打开的状态下，作为在两面显示型液晶显示装置上显示的图像，例如能举出：报警设定画面、目录设定画面等。

另外，在上述各实施方案中，虽然说明了构成将本发明的两面显示型液晶显示装置作为信息机器的显示装置用，在将备有显示装置的第二本体打开的状态和闭合的状态两种情况下，能看到同一个液晶显示装置产生的显示图像的信息机器的情况，但不限于此，例如也能作为在冰箱、电子度盘标度、冷冻机等家用电器中备有不经常使用的设定开关的机器中兼作隐藏设定开关的盖的显示装置使用。另外，由于本发明的两面显示型液晶显示装置能从第一偏振单元侧和第二偏振单元侧这两侧同时看到显示图像，所以还能作为朝向两者进行交战型

的游戏的显示装置使用。

如上所述，如果采用本发明的两面显示型液晶显示装置，则由于备有：液晶；驱动该液晶用的第一及第二电极；将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，第一偏振单元在光学上配置得能吸收通过了上述液晶的光或使其透射，第二偏振单元在光学上配置得能吸收通过上述液晶并通过了上述半透射的反射单元的光或使其透射，所以从前光源侧通过第一偏振单元及液晶后到达半透射的反射单元的光、不管是前光源还是外界光都一样，一部分透过半透射的反射单元而到达第二偏振单元，根据液晶的驱动状态被调节的光通过第二偏振单元，发射到两面显示型液晶显示装置以外（透射型显示）。这时，即使周围明亮，单由于从第二偏振单元侧入射到液晶中的外界光不被反射，所以能实现对比度大的透射型显示。另外，一部分在半透射的反射单元上反射后再通过液晶而到达第一偏振单元，根据液晶的驱动状态被调节的光通过第一偏振单元，再通过前光源，发射到两面显示型液晶显示装置以外（反射型显示）。其结果，能从第一偏振单元侧和第二偏振单元侧这两侧看到明亮的显示品位优异的显示图像。

另外，由于半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是有能使通过了液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的透射窗的反射片，所以从前光源侧通过第一偏振单元及液晶后到达反射片上的光一部分通过反射片上的透射窗后到达第二偏振单元，其余部分被反射片反射，到达第一偏振单元，结果能从第一偏振单元侧和第二偏振单元侧这两侧看到显示图像。

另外，由于第一及第二电极是分别配置在液晶和第一偏振单元之间、以及液晶和第二偏振单元之间的透明电极，有透射窗的反射片被配置在上述第二电极的与液晶相反的一侧，所以从前光源侧通过第一偏振单元、第一电极、液晶及第二电极后到达有透射窗的反射片的

光一部分通过反射片上的透射窗后到达第二偏振单元，其余部分被反射片反射，到达第一偏振单元，结果能从第一偏振单元侧和第二偏振单元侧这两侧看到显示图像。

另外，由于半透射的反射单元被配置在液晶和第二偏振单元之间，是反射有规定的偏振特性的光，使除此以外的光透射的反射偏振片，所以从前光源侧通过液晶到达了反射偏振片的光的一部分中有规定的偏振特性的光被反射偏振片反射后到达第一偏振单元，其余部分的光基本上通过反射偏振片后到达第二偏振单元，结果能获得能从第一偏振单元侧和第二偏振单元侧这两侧看到显示图像的效果。这时，由于对特定的偏振特性的光来说，反射偏振片的全部面成为反射面，所以能期待高的反射率，反之，对于特定的偏振特性以外的光来说，反射偏振片的全部面成为透射面，所以能期待高的透射率。

另外，由于备有将液晶保持在中间、分别配置在该液晶和第一及第二偏振单元之间的第一及第二玻璃基板；以及在第一及第二玻璃基板中某一者的液晶一侧备有滤色片，而且将反射偏振片粘贴在第二基板的与上述液晶相反的一侧上，而且第二基板的厚度为上述滤色片的最窄的宽度的五倍以下，所以能抑制反射光被滤色片再吸收，能看到明亮的反射图像。

另外，由于备有与第一电极或第二电极电气连接的金属布线，在上述金属布线位于液晶和第一偏振单元之间的情况下，将第一 $1/4\lambda$ 相位差片配置在上述金属布线和第一偏振单元之间，在上述金属布线位于液晶和反射偏振片之间的情况下，将第一 $1/4\lambda$ 相位差片配置在上述金属布线和反射偏振片之间，所以在金属布线位于液晶和第一偏振单元之间的情况下，通过了第一偏振单元的光的一部分被金属布线反射，但由于反射光往复两次通过第一 $1/4\lambda$ 相位差片，所以偏振方向旋转 90 度，不能再次通过第一偏振单元。另外，在金属布线位于液晶和反射偏振片之间的情况下，通过了第二偏振单元及反射偏振片的光的一部分被金属布线反射，但由于反射光往复两次通过第一 $1/4\lambda$ 相位差片，所以偏振方向旋转 90 度，不能再次通过反射偏振片。因

此，金属布线上的反射光不会到达观察者的眼中，能防止由金属布线的反射光引起的对比度的下降。

另外，由于备有与第一电极或第二电极电气连接的金属布线，在上述金属布线的与液晶相反的一侧，设有以仿照金属布线的形状在光学上紧密接触、光的反射率比金属布线低的低反射层，所以通过了金属布线的与液晶相反的一侧偏振单元的光的一部分在金属布线的表面上反射，但由于是低反射层，所以能抑制反射，能获得高的对比度。

另外，如果采用本发明的信息机器，则在备有具有各种操作开关的第一本体；以及有能可视地显示各种信息的显示单元，对上述第一本体能开闭地结合的第二本体的信息机器中，由于上述显示单元是一种两面显示型液晶显示装置，该两面显示型液晶显示装置备有：液晶；驱动该液晶用的第一及第二电极；将液晶夹在中间相对配置的第一及第二偏振单元；配置在第一偏振单元的与上述液晶相反一侧上的前光源；以及配置在上述液晶的第二偏振单元一侧，使通过了上述液晶的来自前光源一侧的光的一部分透射的半透射的反射单元，在第二本体关闭了的状态下成为内侧的框体的内侧面向外侧面上分别设有窗，上述两面显示型液晶显示装置的前光源侧的面配置在上述的一个窗上，上述两面显示型液晶显示装置的第二偏振单元侧的面配置在另一个窗上，所以不需备有新的图像显示装置，在将第二本体打开的状态和闭合的状态两种情况下，都能看到由同一个液晶显示装置产生的显示图像。

另外，由于两面显示型液晶显示装置的前光源侧的面配置在第二本体的外侧面上设置的窗上，上述两面显示型液晶显示装置的第二偏振单元侧的面配置在内侧面上设置的窗上，所以在将第二本体闭合的状态下，能进行备有前光源的反射型显示，利用外界光或通过点亮前光源，能看到显示图像。因此，在能充分获得外界光的情况下，不消费点亮前光源的电力，就能看到显示图像。另外，在将第二本体打开的状态下，能将前光源作为背光源源进行透射型显示，通过点亮前

光源，能看到显示图像。

另外，由于备有判断第二本体的开闭状态的开闭判断单元；以及与该开闭判断单元连动，在断定了上述第二本体呈开放状态的情况下，点亮前光源的前光源点亮开关，所以一旦打开第二本体，便自动地点亮前光源，能看到显示图像。

另外，由于备有使显示图像数据写入两面显示型液晶显示装置的各像素的写入方向沿上下或左右方向反转的写入方向反转单元，所以在第二本体沿上下方向打开的情况下，对于第二本体的开闭状态，使显示图像数据写入两面显示型液晶显示装置的各像素的写入方向沿上下方向反转，在左右方向开闭的情况下，左右方向反转，所以进行第二本体的开闭时，把持着不变，就能看到正方向的显示图像。

另外，由于备有将显示图像的数据转换成上下或左右相反排列的数据的数据变换单元，所以在第二本体沿上下方向打开的情况下，对于第二本体的开闭状态，将显示图像数据转换成上下颠倒地重新排列的数据，在左右方向开闭的情况下，变成左右颠倒地重新排列的数据，所以进行第二本体的开闭时，把持着不变，就能看到正方向的显示图像。

另外，由于备有使显示图像的数据的灰度逆转的数据变换单元，所以不管是打开第二本体时，还是闭合第二本体时，都能进行正确的与本来颜色一致的显示。

另外，由于将第二 $1/4\lambda$ 相位差片配置在两面显示型液晶显示装置的第二偏振单元的与液晶相反的一侧，所以在第二偏振单元侧的显示面被遮蔽了的状态下，看第一偏振单元侧的显示面时，从半透射的反射单元透过了第二偏振单元侧的光在遮蔽体上漫反射，能抑制再入射到液晶显示装置中，能抑制由此引起的色洇或图像模糊、对比度下降。

工业上利用的可能性

能提供一种能在正反两面进行明亮的显示品位优异的图像显示的两面显示型液晶显示装置，在将第二本体打开的状态和闭合的状态两种情况下，能看到由同一个液晶显示装置产生的显示图像。

图1

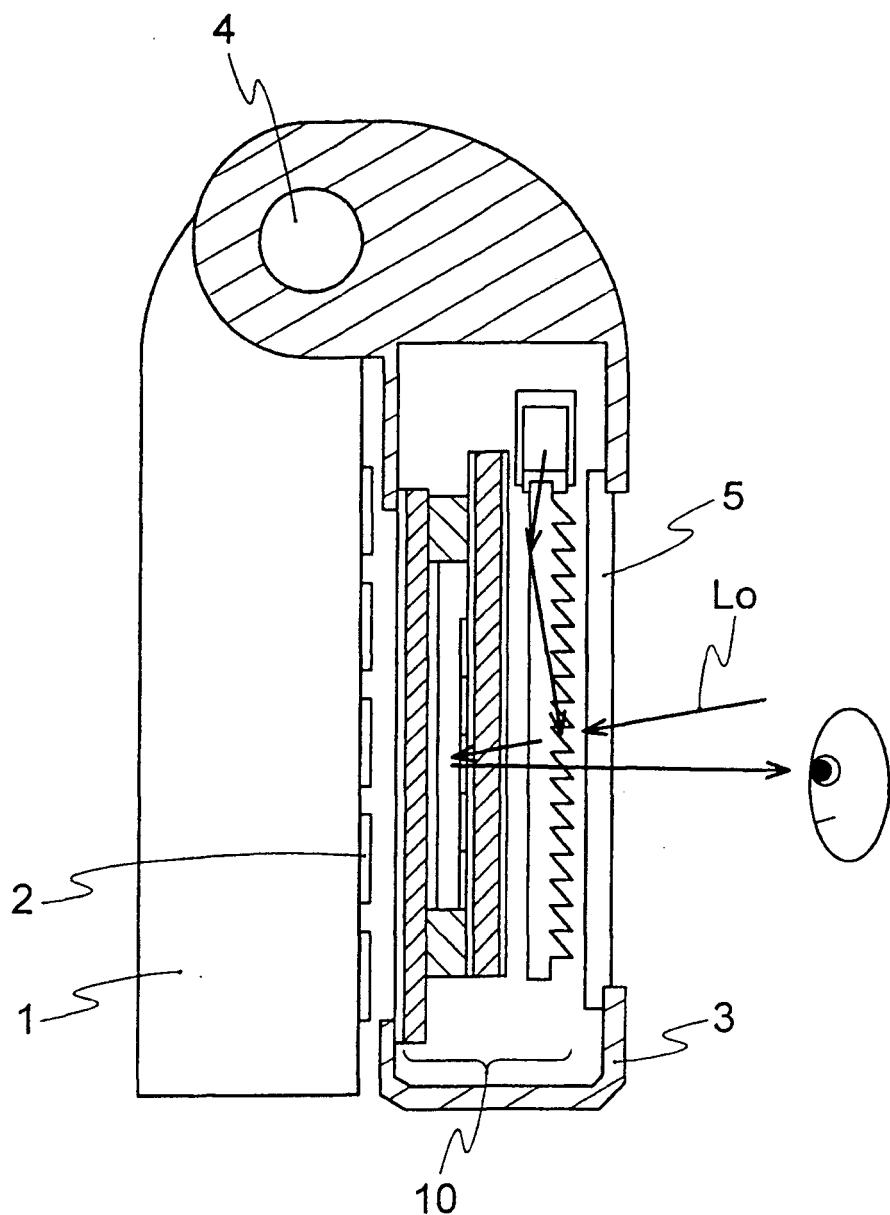


图 2

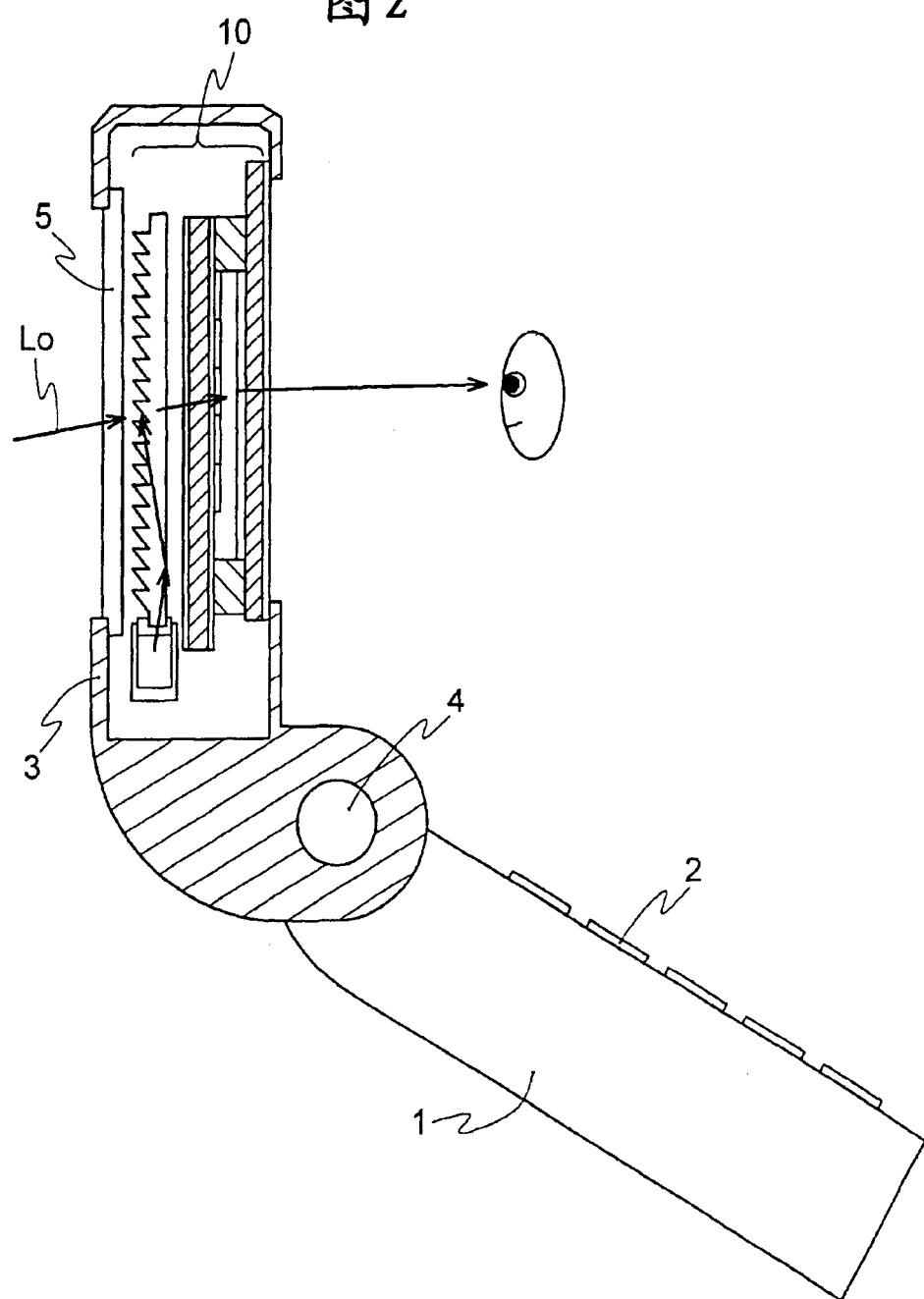
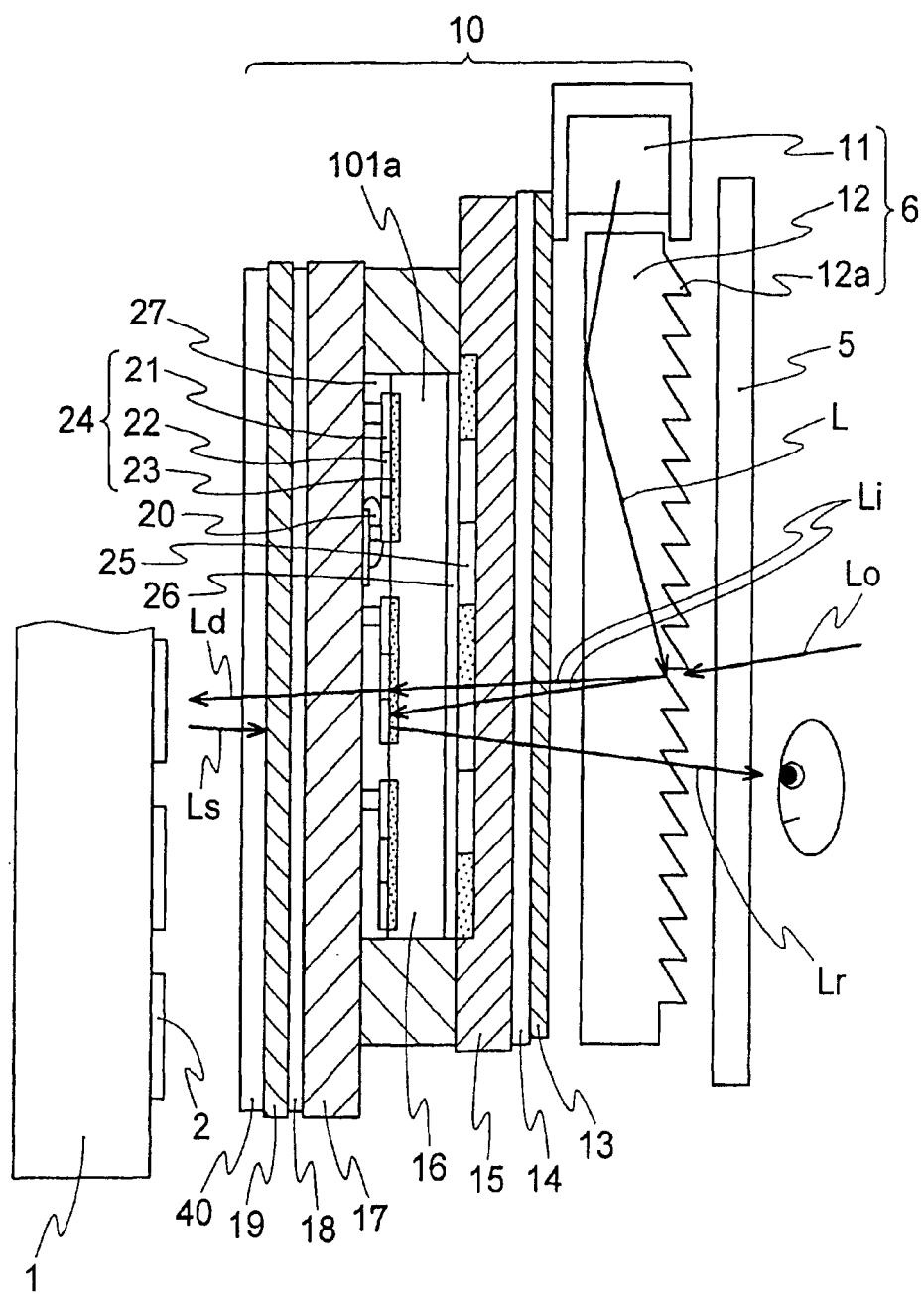


图 3



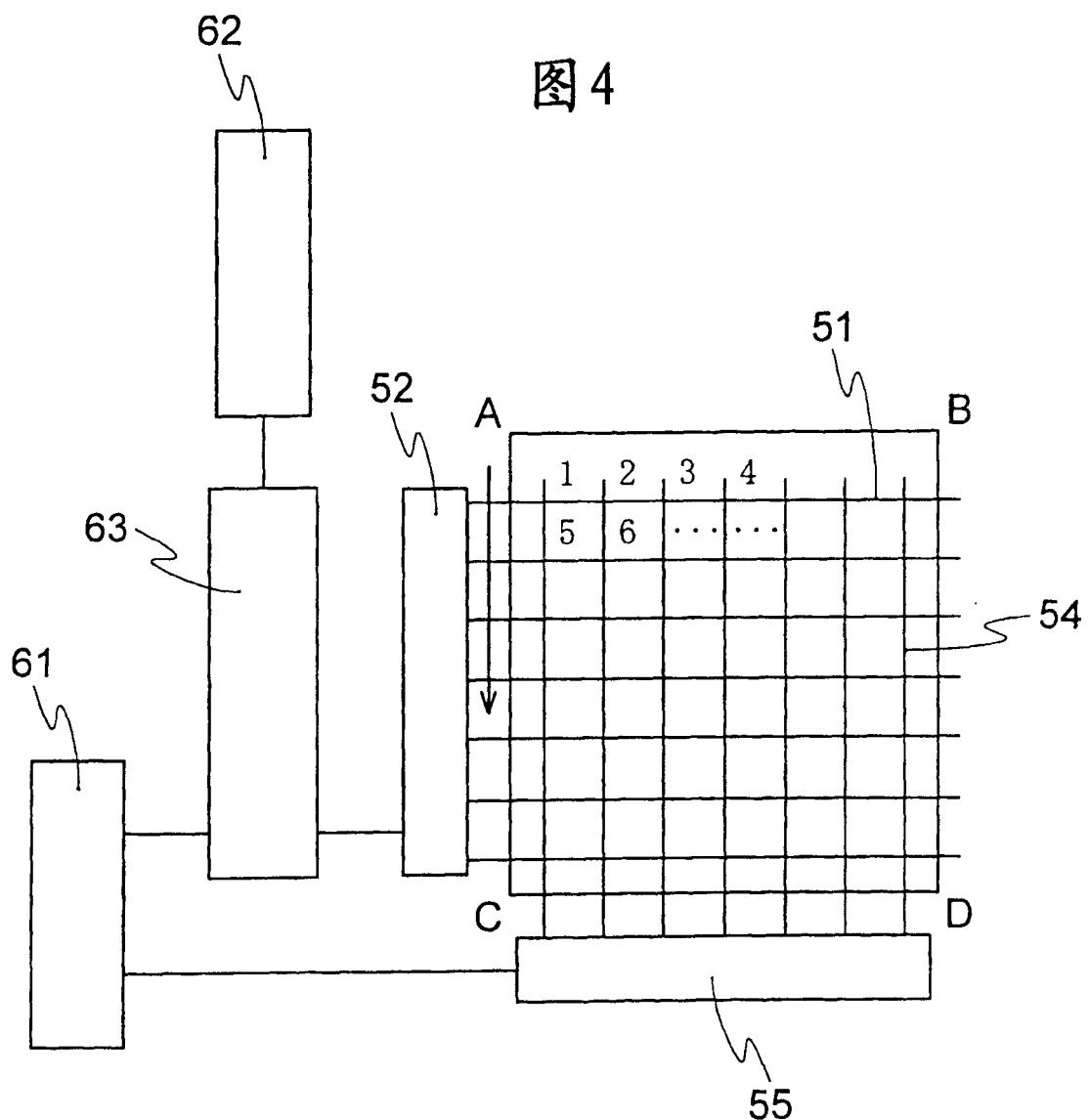


图 5

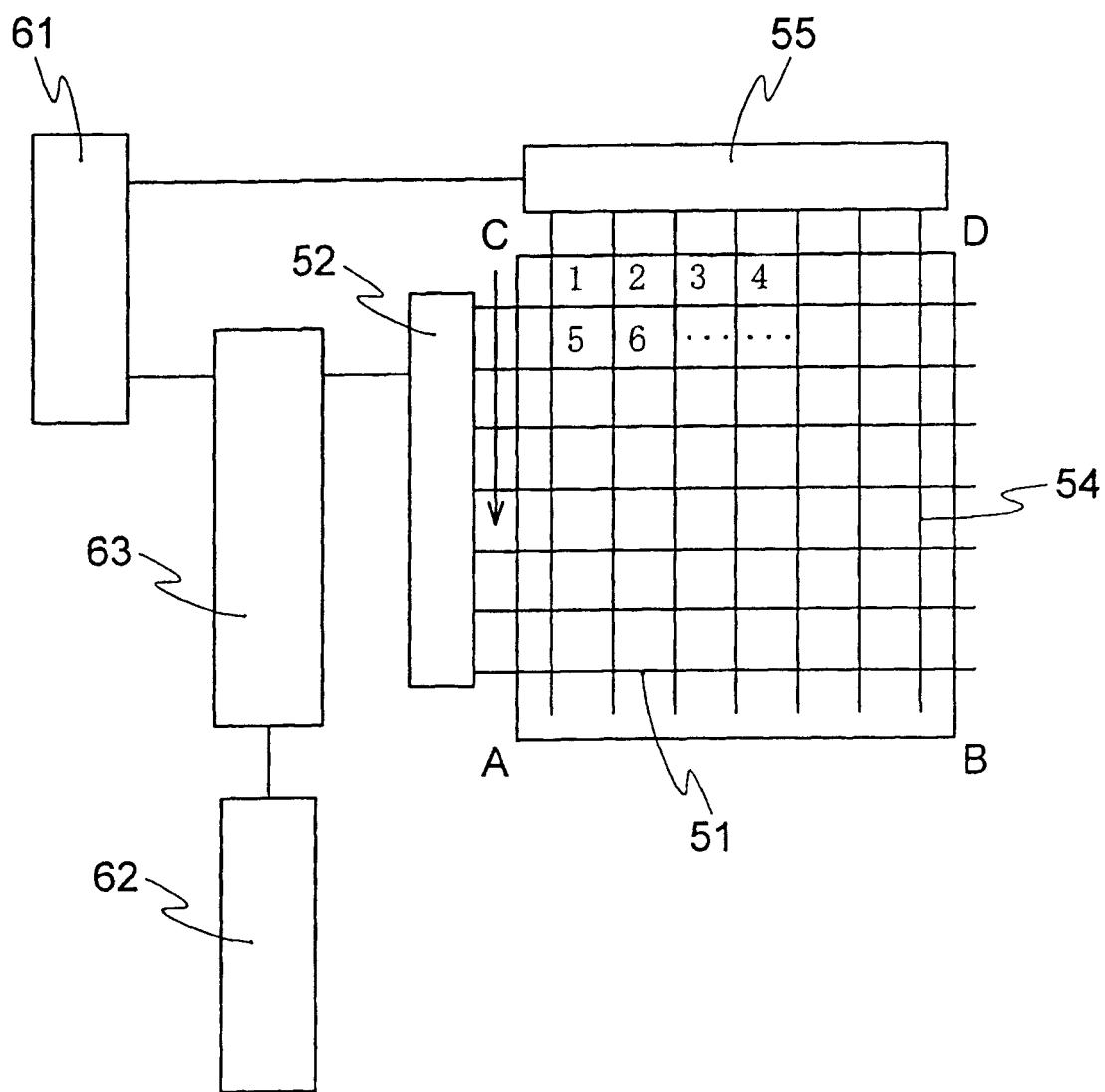


图6

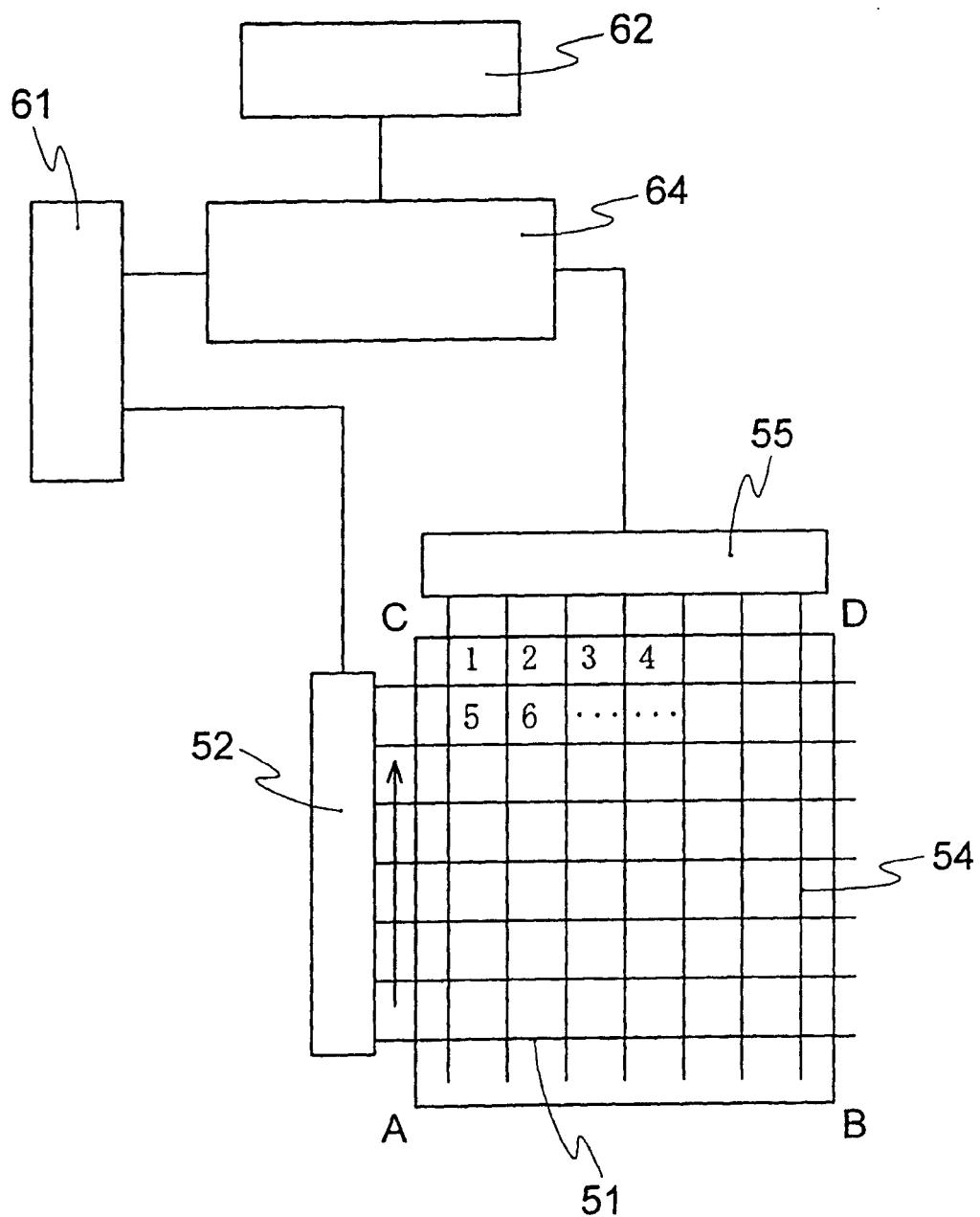


图 7

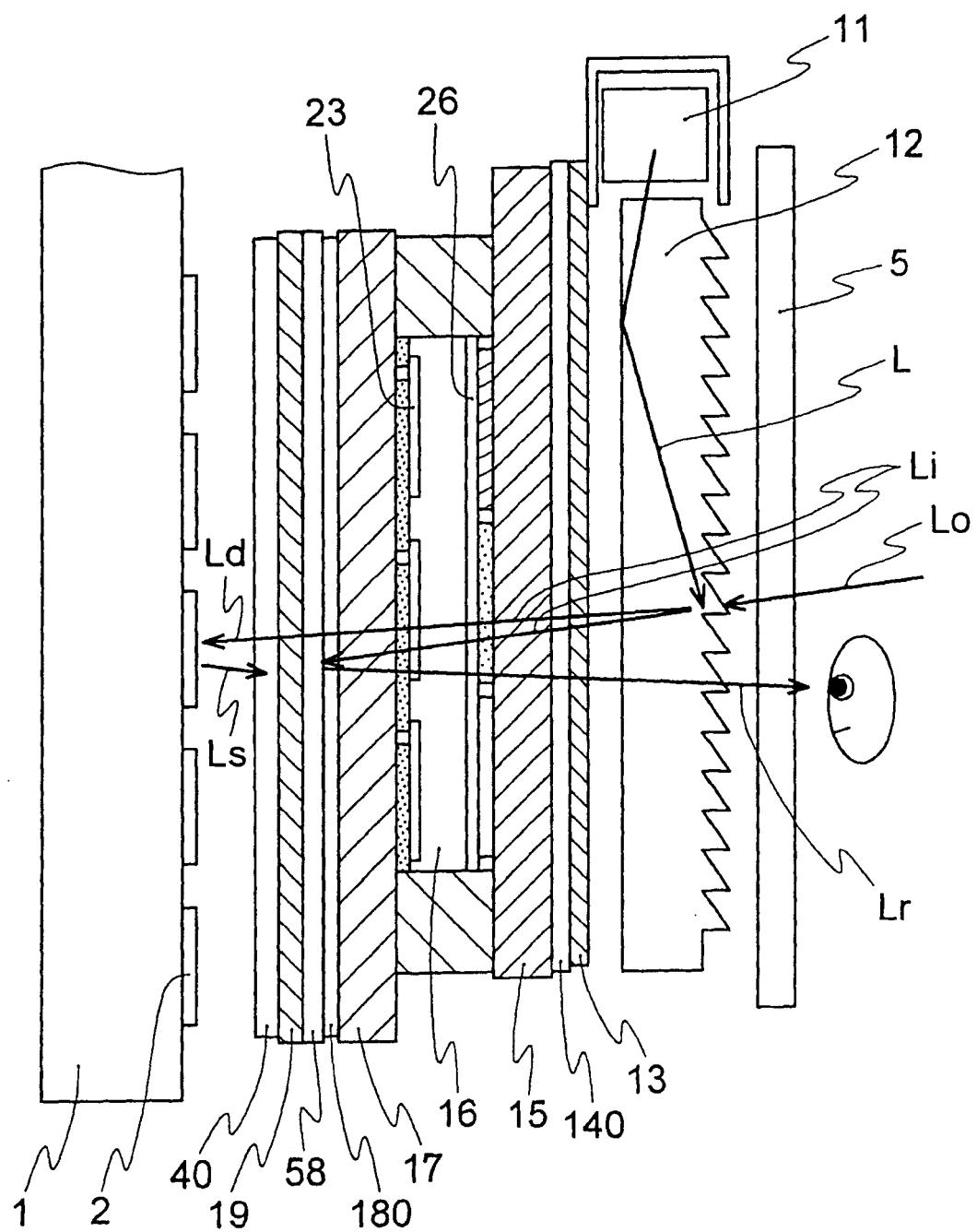


图 8

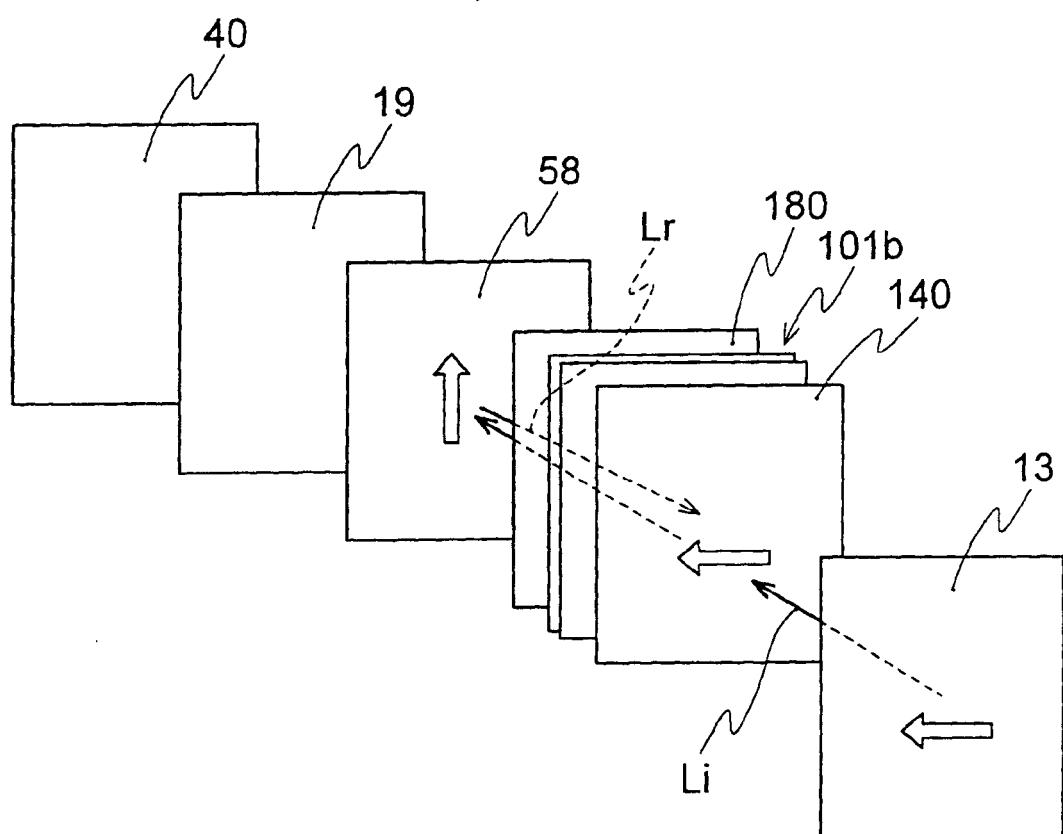


图 9

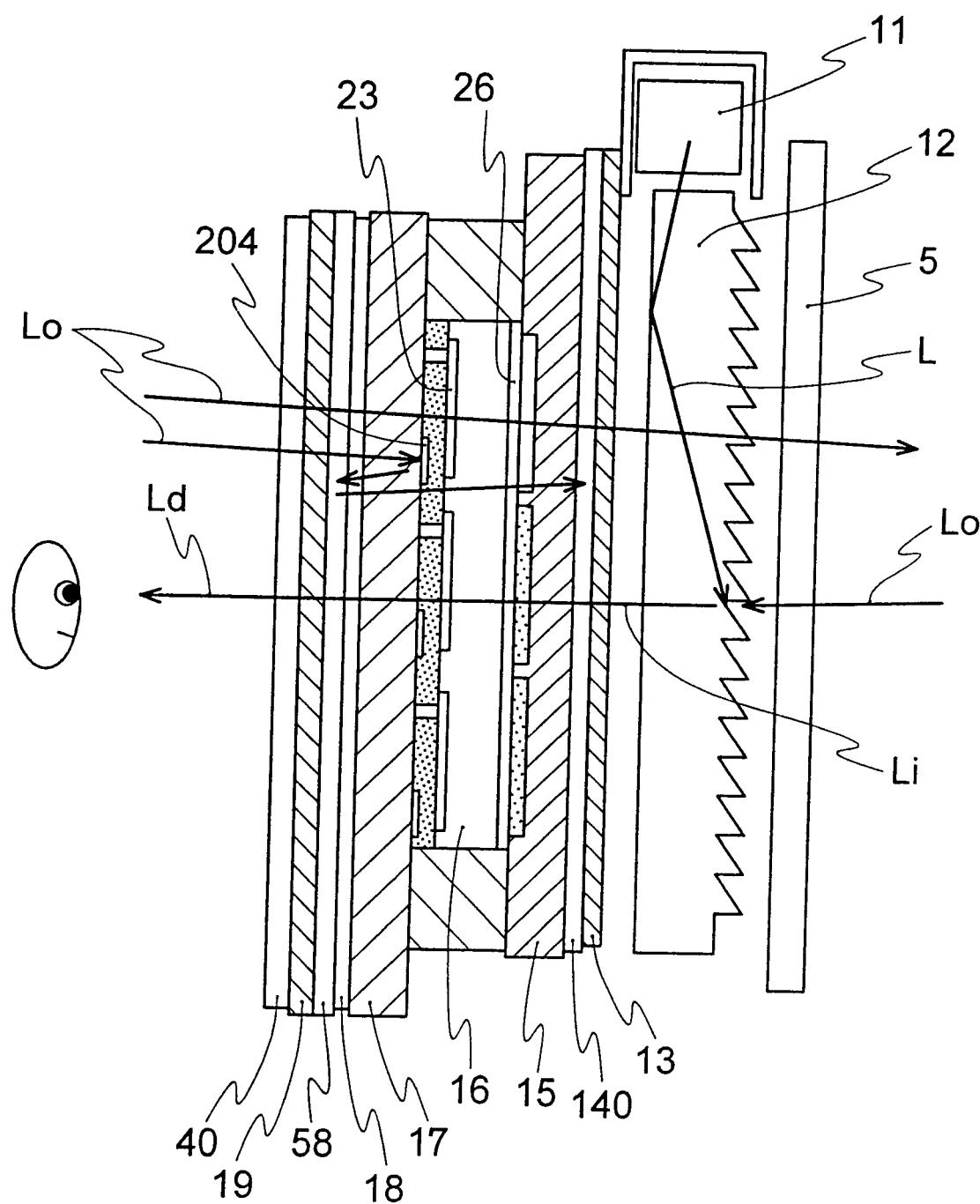


图 10

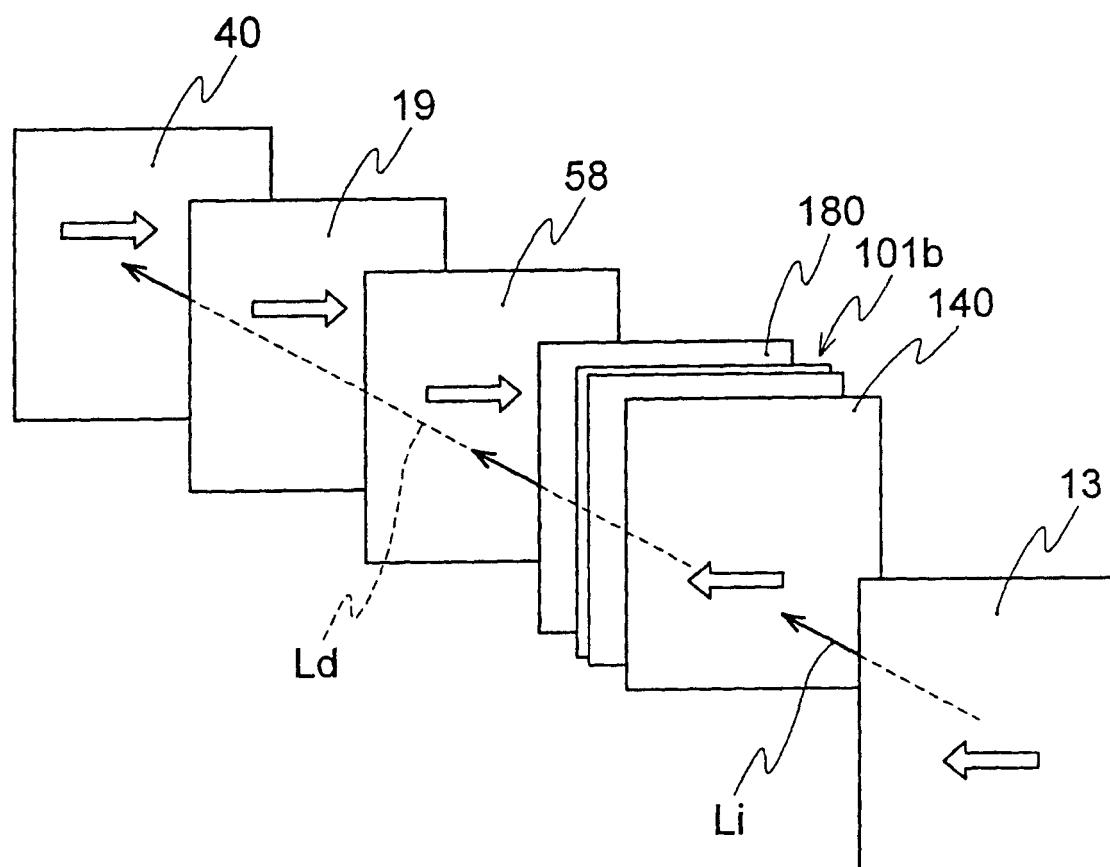


图 11

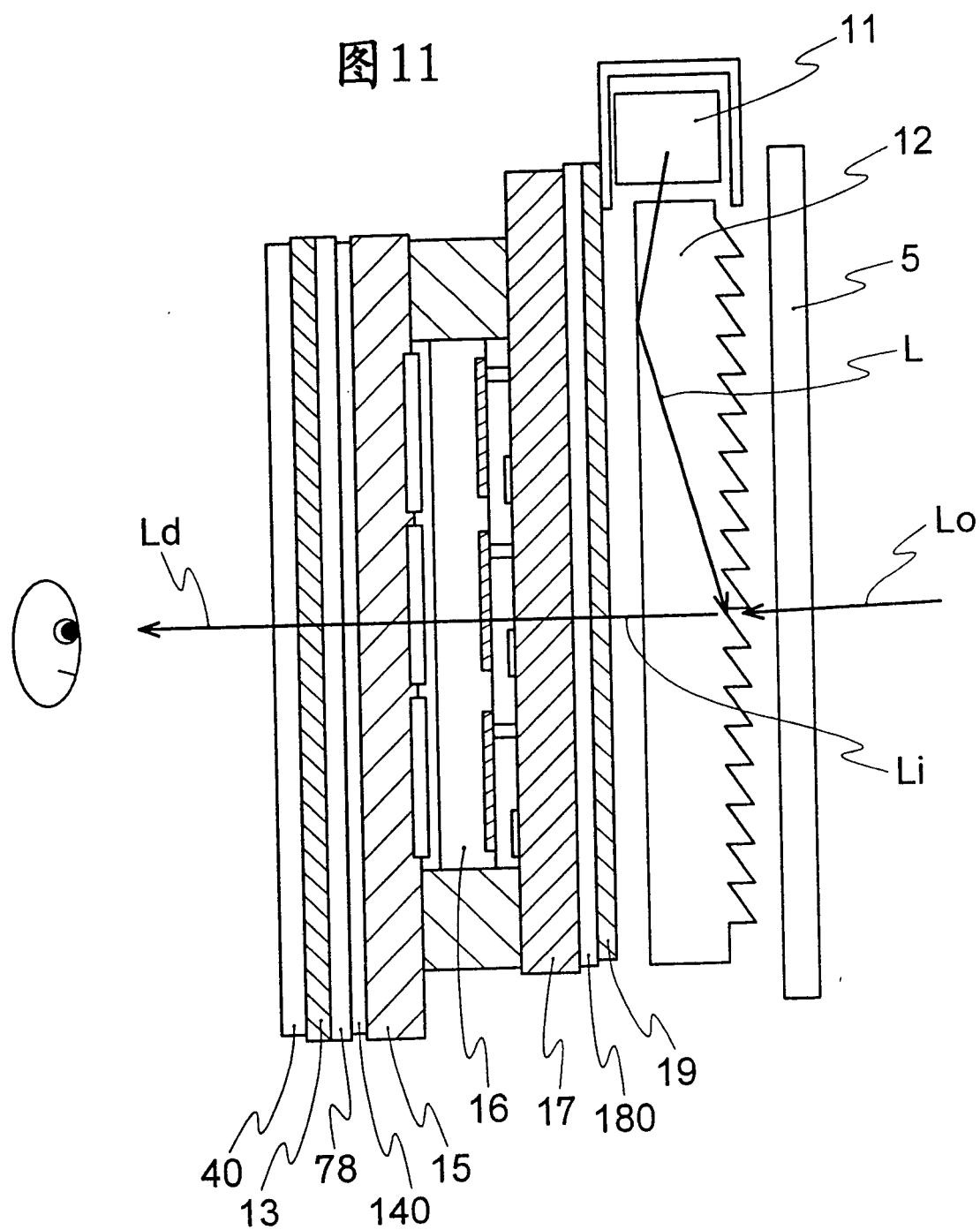
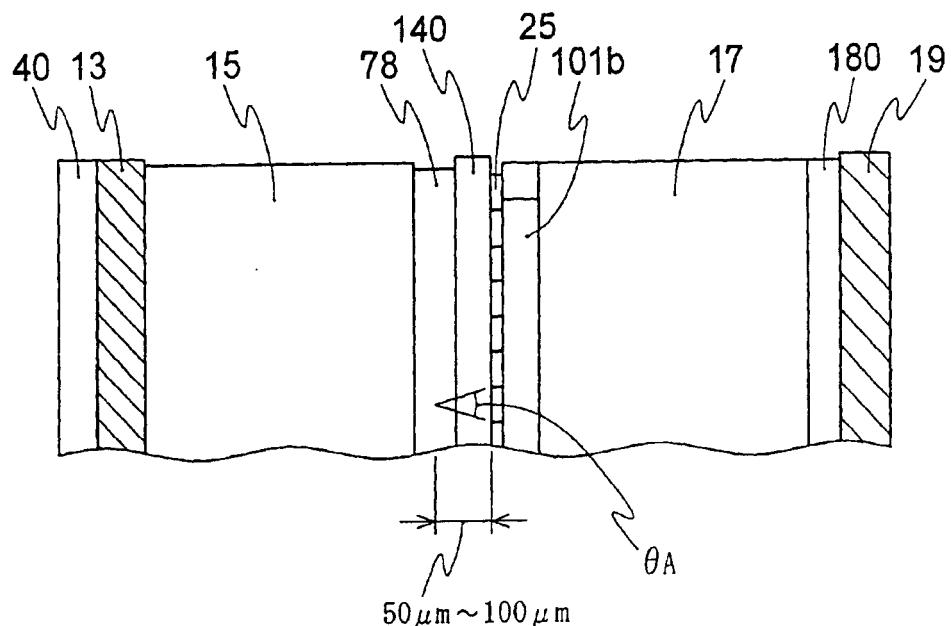


图 12

(a)



(b)

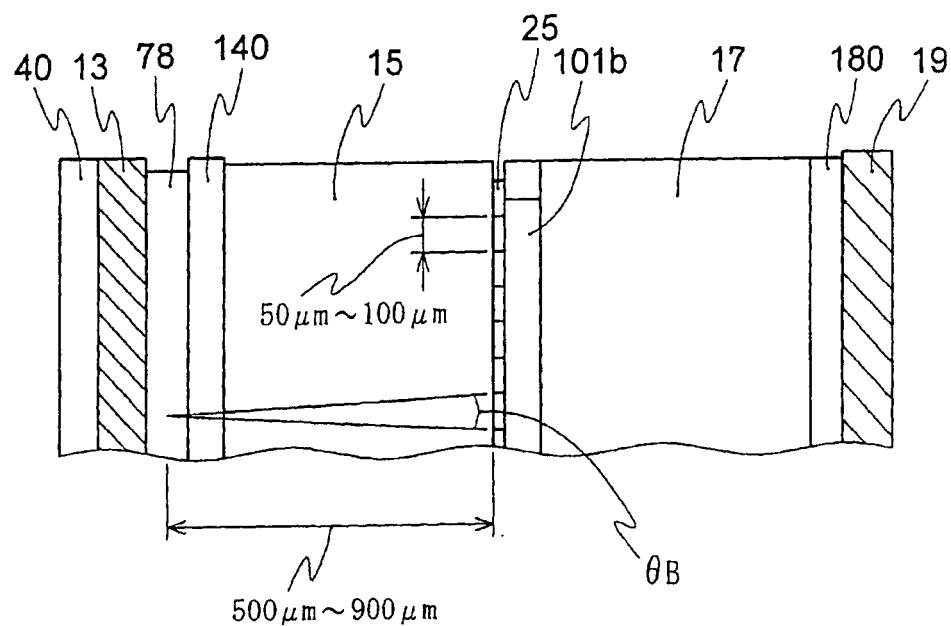


图13

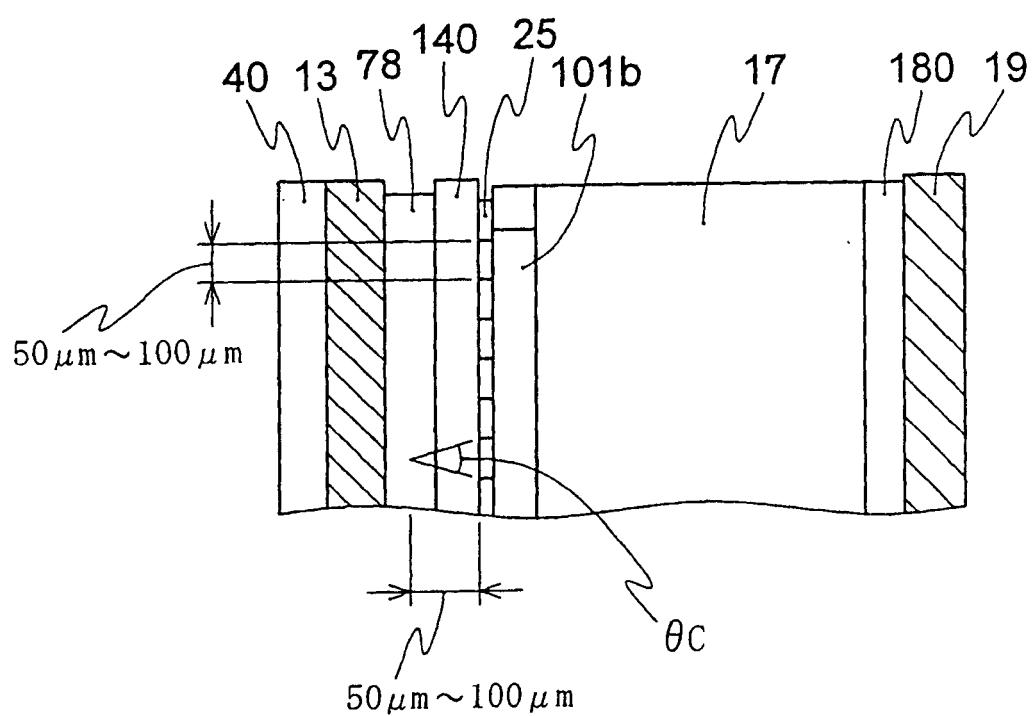
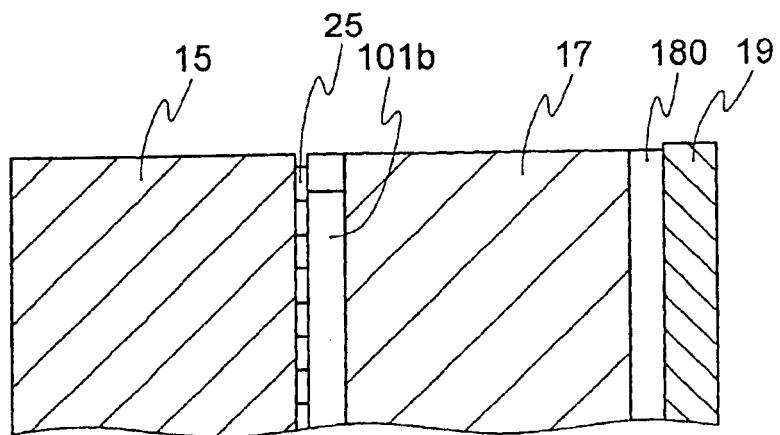
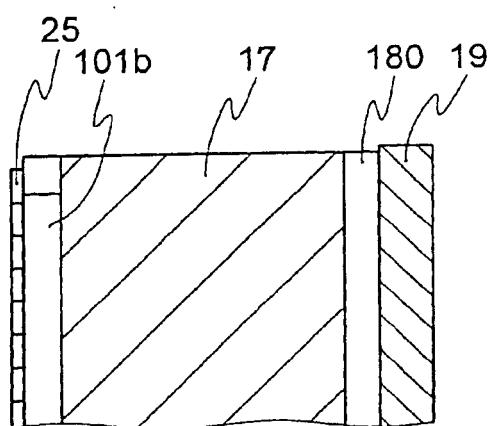


图14

(a)



(b)



(c)

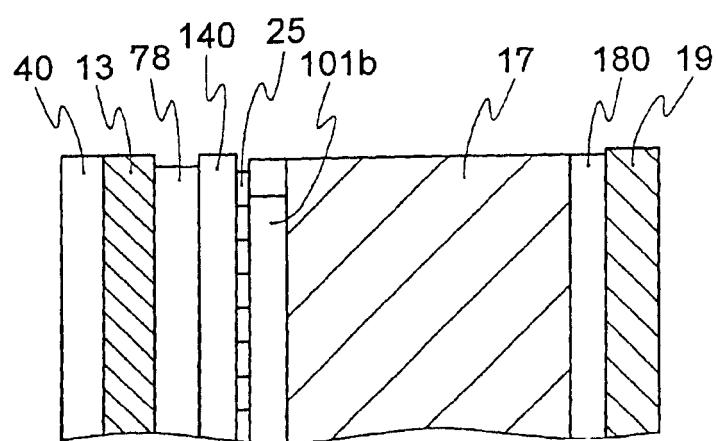


图 15

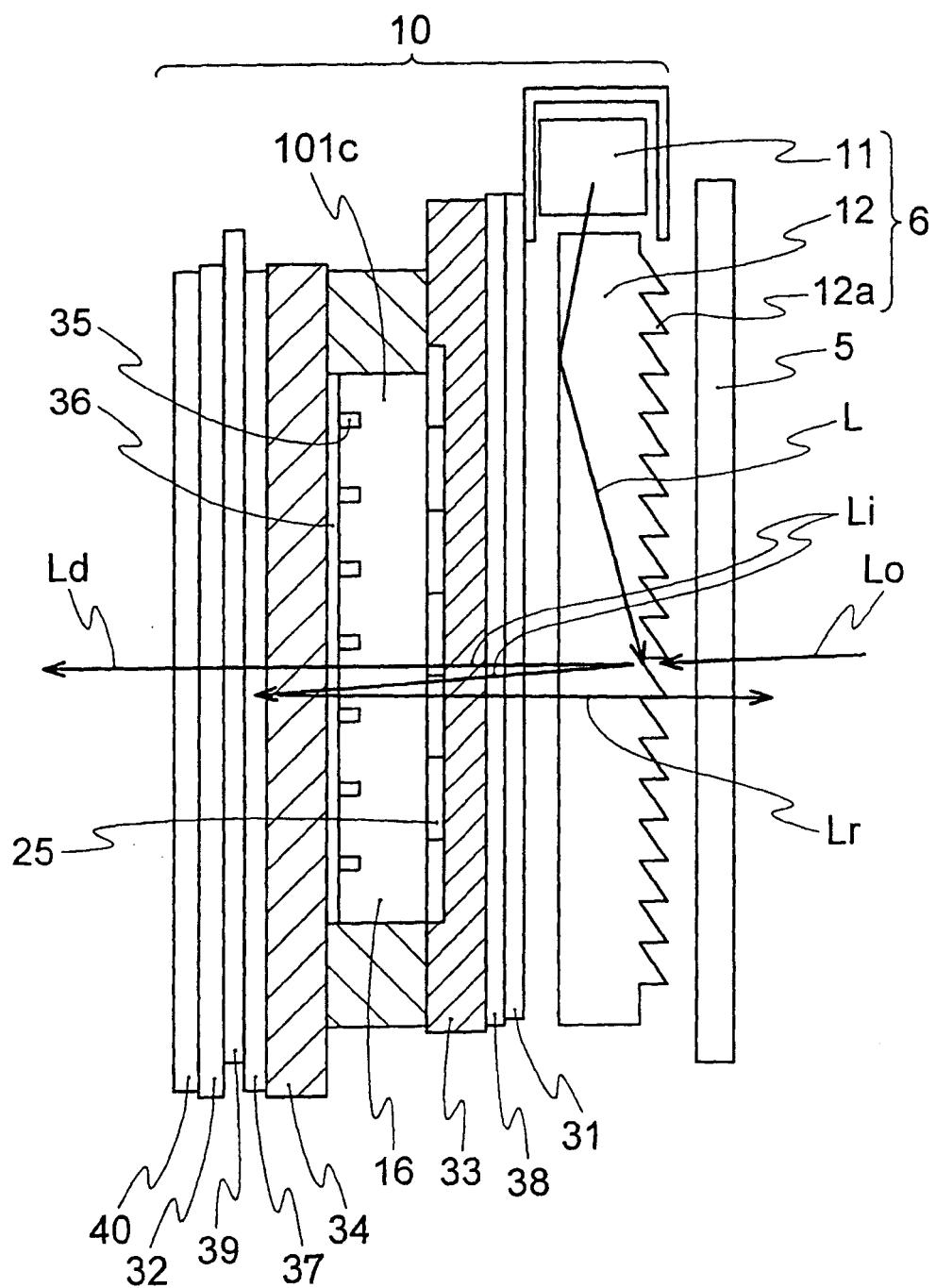


图16

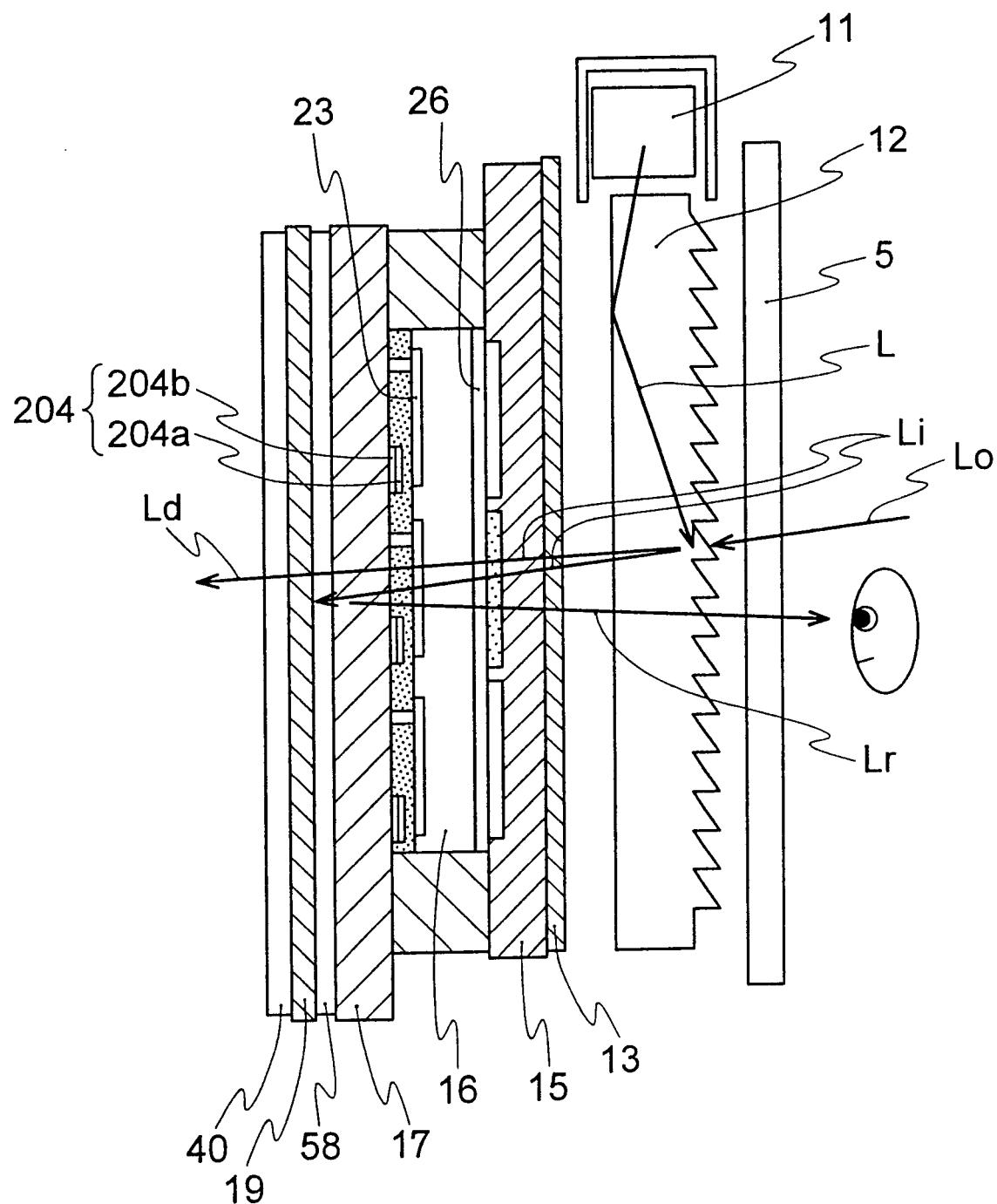


图17

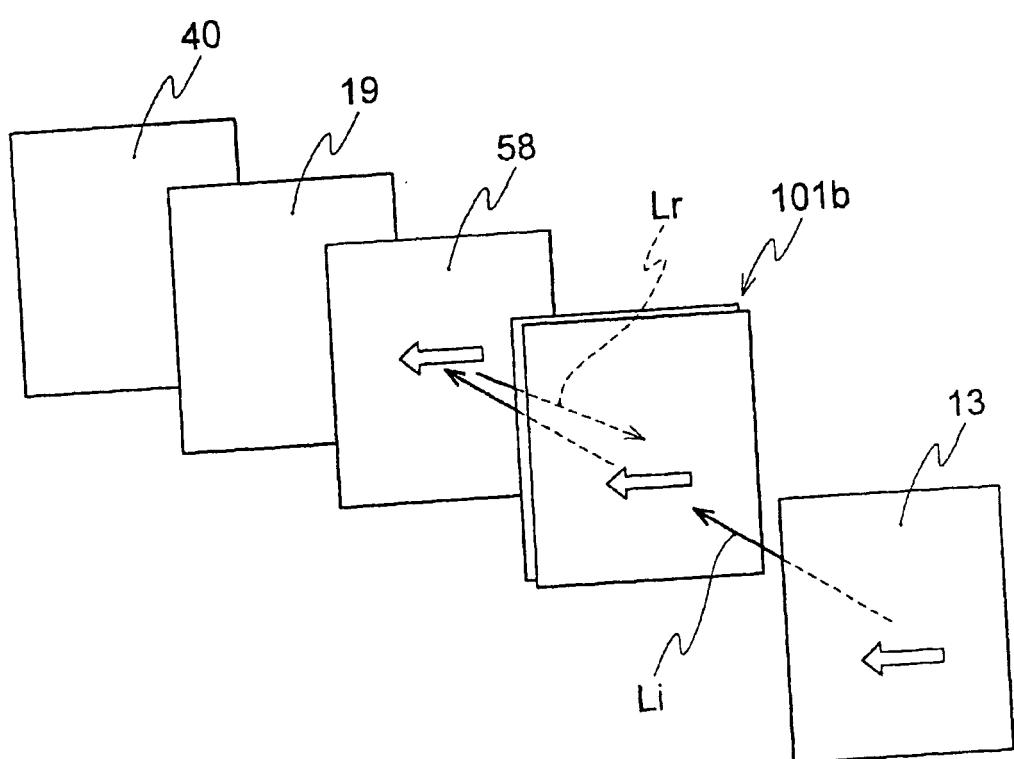


图18

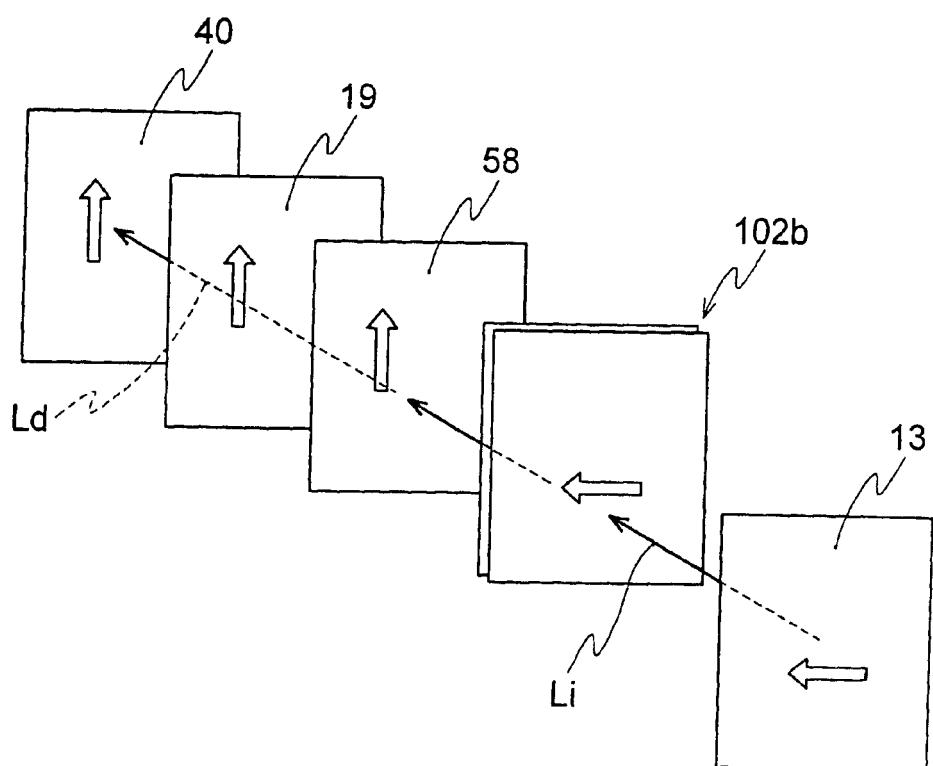


图19

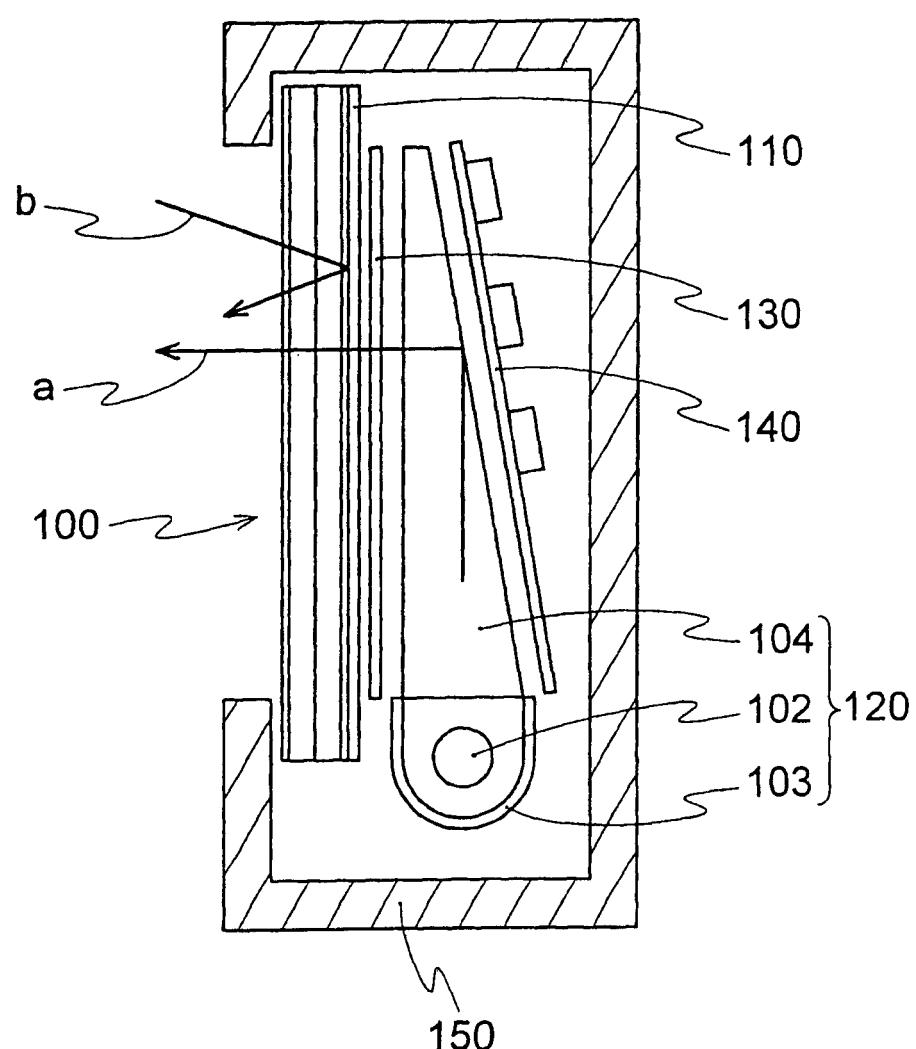


图 20

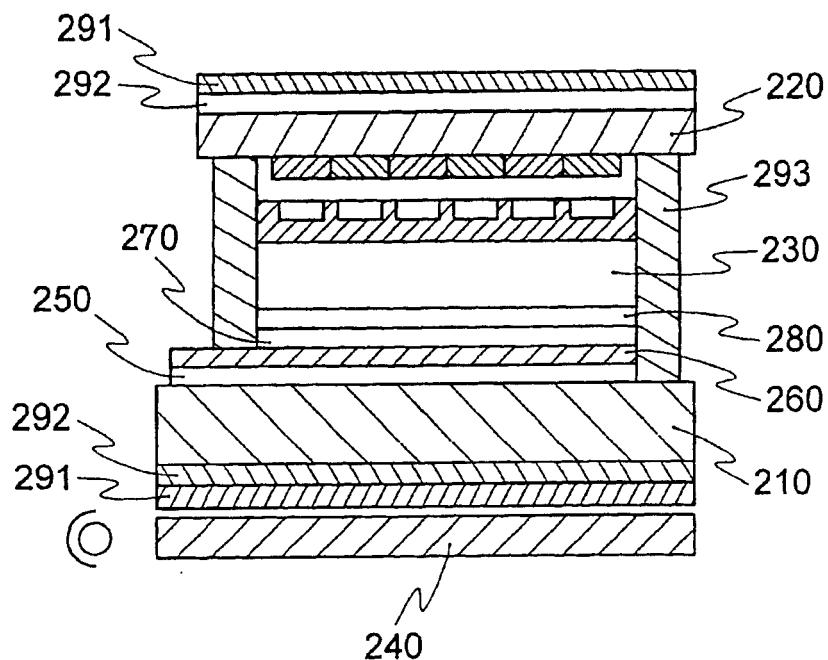


图 21

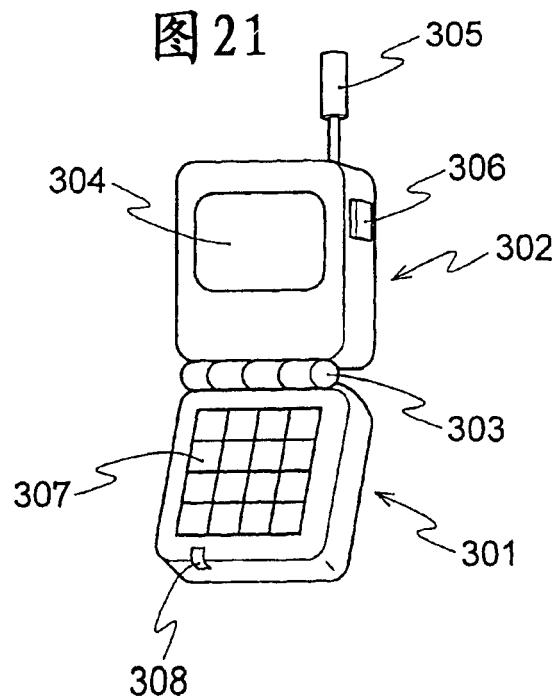
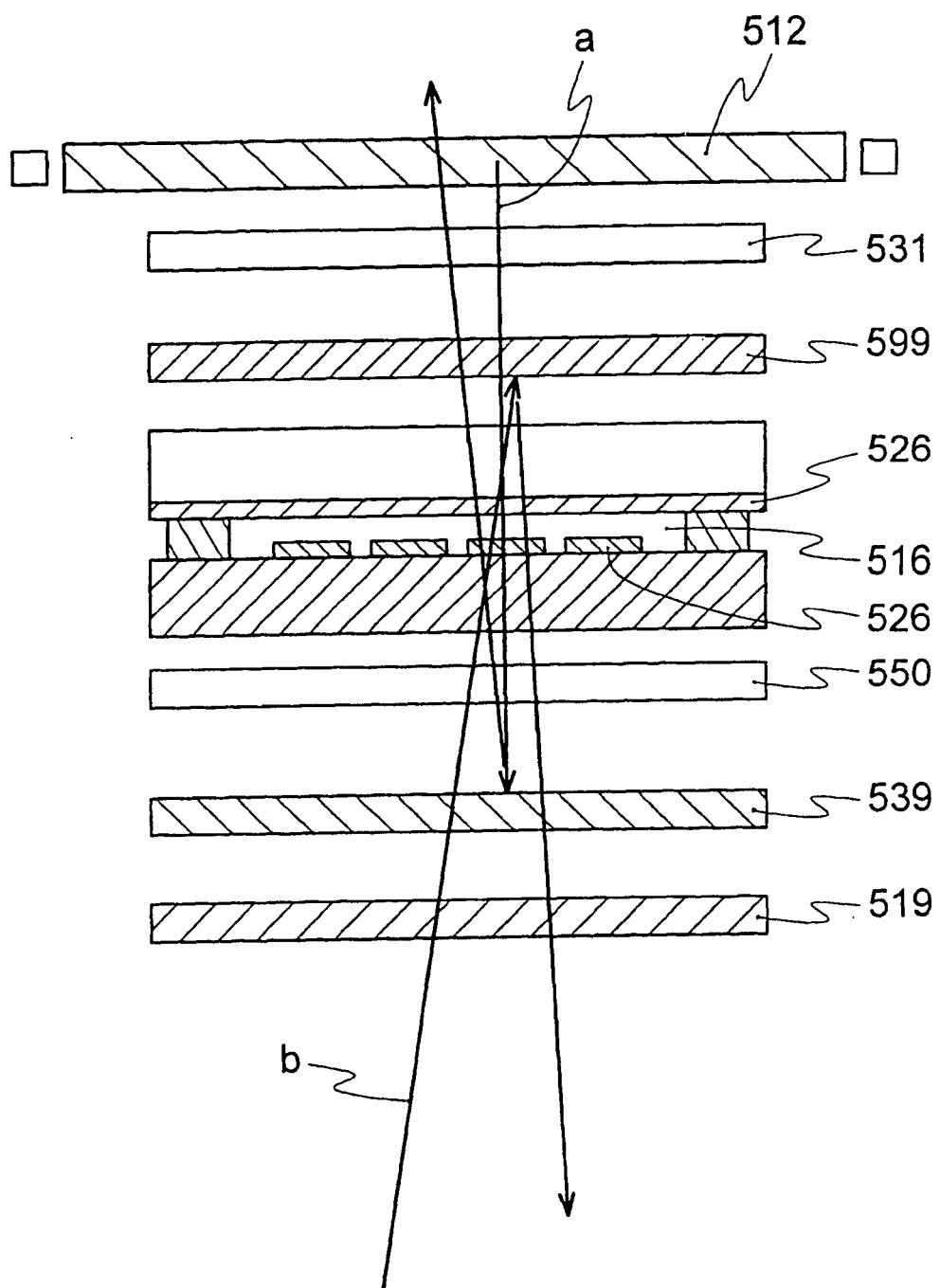


图 22



专利名称(译)	两面显示型液晶显示装置及信息机器		
公开(公告)号	CN1302320C	公开(公告)日	2007-02-28
申请号	CN02803333.7	申请日	2002-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	结城昭正 笹川智広 菅原直人 山本卓		
发明人	结城昭正 笹川智広 菅原直人 山本卓		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G09G3/36 G09F9/35 G02F1/133 G02F1/13357 G02F1/13363 G09G3/20		
CPC分类号	G02F2001/133626 G02F1/133536 G02F2001/133616 G02F2001/133342 G02F2001/133531 G02F1/133555 G02F2001/133638		
代理人(译)	付建军		
优先权	2001279527 2001-09-14 JP 2002088476 2002-03-27 JP		
其他公开文献	CN1516822A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种两面显示型液晶显示装置(10)，备有：液晶(16)；驱动该液晶(16)用的第一及第二电极；将液晶(16)夹在中间相对配置的第一偏振单元(13)及第二偏振单元(19)；配置在第一偏振单元(13)的与上述液晶(16)相反一侧上的前光源(6)；以及配置在上述液晶(16)的第二偏振单元(19)一侧，使通过了上述液晶(16)的来自前光源(6)一侧的光的一部分透射的反射单元(24)。第一偏振单元(13)在光学上配置得能吸收通过上述液晶(16)的光或使其透射，第二偏振单元(19)在光学上配置得能吸收通过上述液晶(16)并通过了上述半透射的反射单元(24)的光或使其透射。

