

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G02F 1/1343 G09G 3/36



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02152822.5

[43] 公开日 2004 年 6 月 9 日

[11] 公开号 CN 1503030A

[22] 申请日 2002.11.25 [21] 申请号 02152822.5

[71] 申请人 统宝光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区

[72] 发明人 庄立圣

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

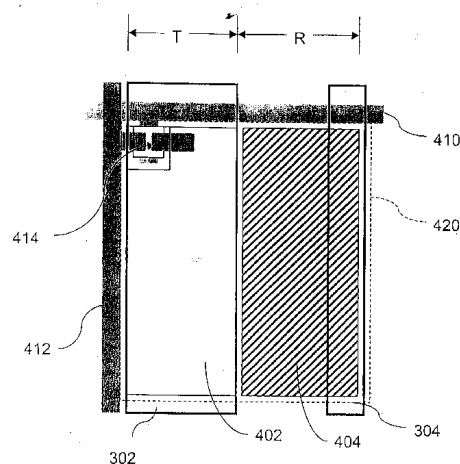
代理人 汤保平

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 11 页

[54] 发明名称 半穿透半反射式液晶显示器

[57] 摘要

一种半穿透半反射式液晶显示器，其主要是由一主动元件阵列基板、一对向基板、一液晶层以及一反射板所构成。其中，穿透区域中的液晶分子是由穿透式画素电极与共用电极驱动，而反射区域中的液晶分子是由穿透式画素电极与主动元件阵列基板或是对向基板上的辅助电极驱动。在单一晶穴间距的情况下，由所施加的电场方向来控制反射区域与穿透区域中的有效相位差变化，以使得反射区域与穿透区域光利用效率达到最佳化。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，至少包括：

一主动元件阵列基板，其上具有复数条扫描配线与复数条资料配线，二相邻的该扫描配线与该资料配线构成一画素区域，其中该画素区域上具有一主动元件、一穿透式电极以及一反射板，该主动元件是由该扫描配线与该资料配线驱动，该穿透式电极是配置于部分的该画素区域以形成一穿透区域，而该反射板是配置于该穿透区域以外的该画素区域，以形成一反射区域，且该穿透式电极与该主动元件电性连接；

一对向基板，其上配置有复数个共用电极与复数个辅助电极，其中该共用电极是位于该穿透式电极的上，而该辅助电极是位于该反射板之上；

一液晶层，是形成于该主动元件阵列基板与该对向基板之间，且于该穿透区域与该反射区域具有相同的厚度，其中该液晶层与该主动元件阵列基板之间配置有一第一配向膜，且该液晶层与该对向基板之间亦配置有一第二配向膜；

一上偏光片，是配置于该主动元件阵列基板的外侧；以及
一下偏光片，是配置于该对向基板的外侧。

2. 如权利要求1所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，其中该主动元件阵列基板是为薄膜晶体管阵列基板、二极管阵列基板其中之一。

3. 如权利要求1所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，其中该对向基板上更配置有复数个彩色滤光膜，该些彩色滤光膜的位置是对应于该些画素区域。

4. 如权利要求1所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，其中还包括一第一延迟片，该第一延迟片配置于

该上偏光片与该主动元件阵列基板之间。

5. 如权利要求1所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，其中还包括一第二延迟片，该第二延迟片配置于该下偏光片与该主动元件阵列基板之间。

6. 一种半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，至少包括：

一主动元件阵列基板，其上具有复数条扫描配线与复数条资料配线，二相邻的该扫描配线与该资料配线是构成一画素区域，其中该画素区域具有一主动元件以及一穿透式电极，该主动元件是由该扫描配线与该资料配线驱动，该穿透式电极配置于该画素区域上，以形成一穿透区域，且与该主动元件电性连接；

一对向基板，其上配置有复数个共用电极与复数个辅助电极，其中该共用电极是位于该穿透式电极之上，而该辅助电极是位于该穿透式电极以外的区域；

一反射板，是配置于该主动元件阵列基板的外侧，以形成一反射区域；以及

一液晶层，是配置于该主动元件阵列基板与该对向基板之间，且于该穿透区域与该反射区域具有相同的厚度，其中该液晶层与该主动元件阵列基板之间配置有一第一配向膜，且该液晶层与该对向基板之间亦配置有一第二配向膜。

7. 如权利要求6所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，其中该主动元件阵列基板是为薄膜晶体管阵列基板、二极管阵列基板其中之一。

8. 如权利要求6所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，其中该对向基板上更配置有复数个彩色滤光膜，该些彩色滤光膜的位置是对应于该些画素区域。

9. 如权利要求6所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，其中还包括：

一上偏光片，是配置于该主动元件阵列基板的外侧；以及

一下偏光片，是配置于该对向基板的外侧。

10. 如权利要求9所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，其中还包括：

一第一延迟片，该第一延迟片配置于该上偏光片与该主动元件阵列基板之间；以及

一第二延迟片，该第二延迟片配置于该下偏光片与该主动元件阵列基板之间。

半穿透半反射式液晶显示器

技术领域

本发明是有关于一种半穿透半反射式液晶显示器（transflective LCD），且特别是有关于一种具有单一晶穴间距（single cell gap）的半穿透半反射式液晶显示器。

背景技术

针对多媒体社会的急速进步，多半受惠于半导体元件或人机显示装置的飞跃性进步。就显示器而言，阴极射线管（Cathode Ray Tube, CRT）因具有优异的显示品质与其经济性，一直独占近年来的显示器市场。然而，对于个人在桌上操作多数终端机/显示器装置的环境，或是以环保的观点切入，若以节省能源的潮流加以预测，阴极射线管因空间利用以及能源消耗上仍存在很多问题，而对于轻、薄、短、小以及低消耗功率的需求无法有效提供解决之道。因此，具有高画质、空间利用效率佳、低消耗功率、低辐射等优越特性的薄膜晶体管液晶显示器（TFT-LCD）已逐渐成为市场的主流。

一般液晶显示器可分为穿透式、反射式，以及半穿透半反射式三大类，其分类的依据在于光源的利用以及阵列基板（array）的差异。其中，穿透式液晶显示器主要是以背光源（back light）作为光源，其阵列基板上的画素电极透明以利背光源穿透；反射式液晶显示器主要是以前光源（front light）或是外界光源作为光源，其阵列基板上的画素电极金属或其他具有良好反射特性材质的反射电极，适于将前光源或是外界光源反射；而半穿透半反射式液晶显示

器可同时利用背光源以及外界光源进行显示，其上的画素可区分为穿透区域与反射区域，穿透区域上具有穿透电极以利背光源穿透，而反射区域上具有适于将外界光源反射的反射电极。

以 Normally Black 型态的半穿透半反射式液晶显示器为例，在未施加电压的情况下，穿透区域与反射区域皆为暗态，而当穿透区域与反射区域要由暗态转换为最亮的状态时，穿透区域的相位差变化需要 $\pm \lambda / 2$ ，而反射区域的相位差变化需要 $\pm \lambda / 4$ 。然而，在单一晶穴间距（single cell gap）的条件下，并无法同时满足上述的相位差变化，故穿透区域与反射区域的光利用效率并无法同时达到最大。由于单一晶穴间距的半穿透半反射式液晶显示器在显示品质上仍有限制，因此，一些具有双重晶穴间距（dual cell gap）的半穿透半反射式液晶显示器已相继被提出，由穿透区域与反射区域具有不同晶穴间距的设计方式将可以克服光利用效率并非最佳化的问题。

图 1 A 绘示为现有具有双重晶穴间距的半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图。请参照图 1，具有双重晶穴间距的半穿透半反射式液晶显示器 100 主要是由一主动元件阵列基板 102、一对向基板 104 以及一液晶层 106 所构成。具有双重晶穴间距的半穿透半反射式液晶显示器 100 中，将穿透区域 T 上的晶穴间距控制为 d ，而将反射区域 R 上的晶穴间距控制为 $d/2$ ，故穿透区域 T 上的液晶层 106 厚度为 d ，而反射区域 R 上的液晶层 106 厚度为 $d/2$ 。其中，晶穴间距或是液晶层 106 厚度 d 必须满足相位差变化 $(\Delta n \cdot d) = \pm \lambda / 2$ 的关系式。如此，由两种不同厚度（ d 、 $d/2$ ）的液晶层 106 所能达成的相位差变化分别为 $\pm \lambda / 2$ 以及 $\pm \lambda / 4$ 。

图 1 B 绘示为现有具有双重晶穴间距的半穿透半反射式

液晶显示器的布局 (layout) 示意图。由图 1 B 中可知, 主动元件阵列基板 1 0 2 上配置有多条扫描配线 2 0 0 与多条资料配线 2 0 2, 相邻的扫描配线 2 0 0 与相邻的资料配线 2 0 2 之间是构成一画素区域 2 1 2, 而画素区域 2 1 2 上配置有一主动元件 2 0 4、一穿透式电极 2 0 6 以及一反射式电极 2 0 8。其中, 穿透式电极 2 0 6 是配置于部份的画素区域 2 1 2 上以形成一穿透区域 T, 而反射式电极 2 0 8 是配置于穿透区域 T 以外的画素区域 2 1 2 上以形成一反射区域 R。

由于同一画素区域 2 1 2 内的穿透式电极 2 0 6 与反射式电极 2 0 8 是彼此电性连接, 故同一画素区域 2 1 2 内的穿透式电极 2 0 6 与反射式电极 2 0 8 能够由同一主动元件 2 0 4 进行控制。此外, 现有常见的主动元件 2 0 4 例如为薄膜晶体管 (TFT)、二极管等能够由扫描配线 2 0 0 与资料配线 2 0 2 驱动, 并切换状态的元件。

双重晶穴间距的半穿透半反射式液晶显示器虽能使得光利用效率进一步地提升, 但在面板的制作上较为复杂。

发明内容

因此, 本发明的目的在提出一种半穿透半反射式液晶显示器, 其在单一晶穴间距的情况下, 由所施加的电场方向来控制反射区域与穿透区域中的有效相位差变化, 以使得反射区域与穿透区域光利用效率达到最佳化。

为达上述目的, 本发明揭露一种半穿透半反射式液晶显示器, 其主要是由一主动元件阵列基板, 其上具有复数条扫描配线与复数条资料配线, 二相邻的扫描配线与资料配线构成一画素区域, 其中画素区域上具有一主动元件、一穿透式电极以及一反射板, 主动元件是由扫描配线与资料配线驱动, 穿透式电极是配置于部分的画素区域以形成一穿透区域, 而

反射板是配置于穿透区域以外的画素区域，以形成一反射区域，且穿透式电极与主动元件电性连接；一对向基板，其上配置有复数个共用电极与复数个辅助电极，其中共用电极是位于穿透式电极之上，而辅助电极是位于该反射板之上；一液晶层，是形成于主动元件阵列基板与对向基板之间，且于穿透区域与反射区域具有相同的厚度，其中液晶层与主动元件阵列基板之间配置有一第一配向膜，且液晶层与对向基板之间亦配置有一第二配向膜；一上偏光片，是配置于主动元件阵列基板的外侧；以及一下偏光片，是配置于该对向基板的外侧。

其中该主动元件阵列基板是为薄膜晶体管阵列基板、二极管阵列基板其中之一。

其中该对向基板上更配置有复数个彩色滤光膜，这些彩色滤光膜的位置是对应于这些画素区域。

其中还包括一第一延迟片，该第一延迟片配置于该上偏光片与该主动元件阵列基板之间。

其中还包括一第二延迟片，该第二延迟片配置于该下偏光片与该主动元件阵列基板之间。

同时，本发明提出另一种实施态样的半穿透半反射式液晶显示器，其主要是由一主动元件阵列基板，其上具有复数条扫描配线与复数条资料配线，二相邻的扫描配线与资料配线是构成一画素区域，其中画素区域具有一主动元件以及一穿透式电极，主动元件是由扫描配线与资料配线驱动，穿透式电极配置于画素区域上，以形成一穿透区域，且与主动元件电性连接；一对向基板，其上配置有复数个共用电极与复数个辅助电极，其中共用电极是位于穿透式电极的上，而辅助电极是位于穿透式电极以外的区域；一反射板，是配置于主动元件阵列基板的外侧，以形成一反射区域；一液晶层，是配置于主动元件阵列基板与对向基板之间，且于穿透区域

与反射区域具有相同的厚度，其中液晶层与主动元件阵列基板之间配置有一第一配向膜，且液晶层与该对向基板之间亦配置有一第二配向膜；一上偏光片，是配置于主动元件阵列基板的外侧；以及一下偏光片，是配置于对向基板的外侧。

本发明亦提出另一种半穿透半反射式液晶显示器，其主要构件包括：一主动元件阵列基板，其上具有复数条扫描配线与复数条资料配线，二相邻的扫描配线与资料配线是构成一画素区域，其中画素区域上具有一主动元件、一反射式电极以及一辅助电极，主动元件是由扫描配线与资料配线驱动，其中反射式电极是配置于部分的画素区域，以形成一反射区域，而除反射区域的外的画素区域可视为一穿透区域，且反射式电极与主动元件电性连接；一对向基板，其上配置有复数个共用电极，其中共用电极是位于反射式电极之上；一液晶层，形成于主动元件阵列基板与对向基板之间，且于穿透区域与反射区域具有相同的厚度，其中液晶层与主动元件阵列基板之间配置有一第一配向膜，且液晶层与对向基板之间亦配置有一第二配向膜；一上偏光片，是配置于主动元件阵列基板的外侧；以及一下偏光片，是配置于对向基板的外侧。

其中该主动元件阵列基板是为薄膜晶体管阵列基板、二极管阵列基板其中之一。

其中该对向基板上更配置有复数个彩色滤光膜，该些彩色滤光膜的位置是对应于该些画素区域。

其中还包括：一上偏光片，是配置于该主动元件阵列基板的外侧；以及一下偏光片，是配置于该对向基板的外侧。

其中还包括：一第一延迟片，该第一延迟片配置于该上偏光片与该主动元件阵列基板之间；以及一第二延迟片，该第二延迟片配置于该下偏光片与该主动元件阵列基板之间。

在本发明较佳实施例中，主动元件阵列基板可为一薄膜晶体管阵列基板或是二极管阵列基板其中之一。此外，本发

明亦可做彩色显示，于对向基板上例如可配置位置与画素区域对应的彩色滤光膜，即构成一彩色滤光片。

此外，在一较佳实施例中，可在上偏光片与主动元件阵列基板之间例如可配置一第一延迟片，而在下偏光片与主动元件阵列基板之间例如可配置一第二延迟片。

附图说明

为了让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下，其中：

图 1 A 绘示为已知双晶穴间距的半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图；

图 1 B 绘示为已知双晶穴间距的半穿透半反射式液晶显示器的布局示意图；

图 2 A 与图 2 B 绘示为依照本发明第一实施例半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图；

图 3 绘示为依照本发明第一实施例半穿透半反射式液晶显示器的布局示意图；

图 4 A 与图 4 B 绘示为依照本发明第二实施例半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图；

图 5 绘示为依照本发明第二实施例半穿透半反射式液晶显示器的布局示意图；

图 6 A 与图 6 B 绘示为依照本发明第三实施例半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图；以及

图 7 绘示为依照本发明第三实施例半穿透半反射式液晶显示器的布局示意图。

具体实施方式

第一实施例

图 2 A 与图 2 B 绘示为依照本发明第一实施例半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图。请参照图 2 A，在本实施例中，半穿透半反射式液晶显示器主要是由一主动元件阵列基板 4 0 0、一对向基板 3 0 0 以及一液晶层 5 0 0 所构成。其中，主动元件阵列基板 4 0 0 上具有多个画素区域，且，每一个画素区域上配置有一主动元件（未绘示）、一穿透式电极 4 0 2 以及一反射板 4 0 4。其中，主动元件（未绘示）及穿透式电极 4 0 2 是配置于部份的画素区域上以形成一穿透区域 T，而反射板 4 0 4 是配置于穿透区域 T 以外的画素区域 2 1 2 上以形成一反射区域 R。特别的是，穿透式电极 4 0 2 并未与反射板 4 0 4 电性连接。

对向基板 3 0 0 上配置有多个共用电极 3 0 2 以及多个辅助电极 3 0 4。其中，共用电极 3 0 2 是位于穿透式电极 4 0 2 上方，而辅助电极 3 0 4 是位于反射板 4 0 4 上方。此外，液晶层 5 0 0 则是配置于主动元件阵列基板 4 0 0 与对向基板 3 0 0 之间。

然而，除了主动元件阵列基板 4 0 0、对向基板 3 0 0 以及液晶层 5 0 0 之外，为了达到显示的目的，对向基板 3 0 0 外侧会配置有第一延迟片 3 0 6、上偏光片 3 0 8 等光学膜片，而主动元件阵列基板 4 0 0 外侧会配置有第二延迟片 4 0 6、下偏光片 4 0 8 等光学膜片。其中，第一延迟片 3 0 6 例如具有 $\lambda/4$ 的相位延迟效果，而第二延迟片 4 0 6 亦例如具有 $\lambda/4$ 的相位延迟效果。

接著请同时参照图 2 A 与图 2 B，本实施例所使用的液晶层 5 0 0 例如为负型液晶时，液晶分子的慢轴会与所提供电场方向平行。在未施加电压的情况下液晶分子会呈现如图 2 A 的排列方式，故液晶层 5 0 0 整体的有效相位差为 0，且此时的穿透区域 T 与反射区域 R 皆为暗态。然而，当穿透区域 T 与反射区域 R 要由暗态转换为最亮的状态时，本实施例由穿

透式电极 4 0 2 与共用电极 3 0 2 之间的压差提供一垂直于主动元件阵列基板 4 0 0 表面的电场于穿透区域 T 的液晶层 5 0 0 上，此垂直的电场可使得液晶分子排列如图 2 B 中的左侧，并使得穿透区域 T 上的有效相位差为 $\lambda / 2$ 。

由于穿透式电极 4 0 2 并未与反射板 4 0 4 电性连接，故反射区域 R 上的电场是由穿透式电极 4 0 2 与辅助电极 3 0 4。在本实施例中，由穿透式电极 4 0 2 与辅助电极 3 0 4 之间的压差提供一与主动元件阵列基板 4 0 0 表面成特定角度的斜向电场至反射区域 R 的液晶层 5 0 0 上，此斜向电场可使得液晶分子排列如图 2 B 中的右侧，并使得反射区域 R 上的有效相位差为 $\lambda / 4$ 。

由上述可知，本实施例在穿透区域 T 的相位差变化为 $(\lambda / 2 - 0) = \lambda / 2$ ，满足了相位差变化为 $\pm \lambda / 2$ 的需求；而反射区域 R 的相位差变化为 $(\lambda / 4 - 0) = \lambda / 4$ ，满足了相位差变化为 $\pm \lambda / 4$ 的需求，故在穿透区域 T 以及反射区域 R 上能够同时达到最佳的光利用效率。

图 3 绘示为依照本发明第一实施例半穿透半反射式液晶显示器的布局示意图。请参照图 3，主动元件阵列基板上配置有多条扫描配线 4 1 0 与多条资料配线 4 1 2，相邻的扫描配线 4 1 0 与相邻的资料配线 4 1 2 之间是构成一画素区域 4 2 0，而画素区域 4 2 0 上配置有一主动元件 4 1 4、一穿透式电极 4 0 2 以及一反射板 4 0 4。其中，主动元件 4 1 4 例如为薄膜晶体管、二极管等能够藉由扫描配线 4 1 0 与资料配线 4 1 2 驱动并切换状态的元件，穿透式电极 2 0 6 是配置于部份的画素区域 2 1 2 上以形成一穿透区域 T，而反射板 2 0 8 亦配置于画素区域 2 1 2 上以形成一反射区域 R。

同样请参照图 3，穿透式电极 4 0 2 与一反射板 4 0 4 并未电性连接，故反射板 4 0 4（位于反射区域 R）上方的液

晶分子是由穿透式电极 4 0 2 与辅助电极 3 0 4 之间的斜向电场驱动，而穿透式电极 4 0 2（位于穿透区域 T）上方的液晶分子是由穿透式电极 4 0 2 与共用电极 3 0 2 之间的垂直电场驱动。

第二实施例

图 4 A 与图 4 B 绘示为依照本发明第二实施例半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图。请同时参照图 4 A 与图 4 B，熟习该项技术者应知，第一实施例中的反射板 4 0 4 亦可采用其他方式配置于主动元件阵列基板 4 0 0 上，本实施例即提出另一种实施态样的设计，是将一反射板 4 1 6 配置于主动元件阵列基板 4 0 0 的外侧，此反射板 4 1 6 同样具有反射光源（前光源、外界光源）的效果。

图 5 绘示为依照本发明第二实施例半穿透半反射式液晶显示器的布局示意图。请参照图 5，主动元件阵列基板上配置有多条扫描配线 4 1 0 与多条资料配线 4 1 2，相邻的扫描配线 4 1 0 与相邻的资料配线 4 1 2 之间是构成一画素区域 4 2 0，而画素区域 4 2 0 上配置有一主动元件 4 1 4 以及一穿透式电极 4 0 2。其中，主动元件 4 1 4 例如为薄膜晶体管、二极管等能够藉由扫描配线 4 1 0 与资料配线 4 1 2 驱动并切换状态的元件，穿透式电极 2 0 6 是配置于部份的画素区域 2 1 2 上以形成一穿透区域 T，而穿透区域 T 以外的部份则视为反射区域 R。

同样请参照图 5，本实施例中，反射区域 R 上方的液晶分子是由穿透式电极 4 0 2 与辅助电极 3 0 4 之间的斜向电场驱动，而穿透区域 T 上方的液晶分子是由穿透式电极 4 0 2 与共用电极 3 0 2 之间的垂直电场驱动。

第三实施例

图 6 A 与图 6 B 绘示为依照本发明第三实施例半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图。请参照图 6 A，与图 6 B，本

实施例中，半穿透半反射式液晶显示器主要是由一主动元件阵列基板 4 0 0、一对向基板 3 0 0 以及一液晶层 5 0 0 所构成。其中，主动元件阵列基板 4 0 0 上具有多个画素区域，且，每一个画素区域上配置有一主动元件（未绘示）、一反射式电极 4 3 0 以及一辅助电极 4 1 8。其中，主动元件（未绘示）及反射式电极 4 3 0 是配置于部份的画素区域上以形成一反射区域 R，而反射区域 R 以外的画素区域可视为一穿透区域 T。对向基板 3 0 0 上配置有多个共用电极 3 0 2。其中，共用电极 3 0 2 是位于反射式电极 4 3 0 上方。此外，液晶层 5 0 0 则是配置于主动元件阵列基板 4 0 0 与对向基板 3 0 0 之间。

本实施例与第一实施例类似，第一实施例中，辅助电极 3 0 4 是配置于对向基板 3 0 0 上，反射区域 R 上方的液晶分子是由辅助电极 3 0 4 与穿透式电极 4 0 2 所形成的斜向电场来驱动，而本实施例中，辅助电极 4 1 8 是配置于主动元件阵列基板 4 0 0 的穿透区域 T 上，因此，穿透区域 T 上方的液晶分子是由反射式电极 4 3 0 与辅助电极 4 1 8 所形成的横向电场来驱动。此外，本实施例中，对向基板 3 0 0 外侧例如配置有第一延迟片 3 0 6、上偏光片 3 0 8 等光学膜片，而主动元件阵列基板 4 0 0 外侧例如配置有第二延迟片 4 0 6、下偏光片 4 0 8 等光学膜片。其中，第一延迟片 3 0 6 例如具有 $\lambda/2$ 的相位延迟效果，而第二延迟片 4 0 6 亦例如具有 $\lambda/4$ 的相位延迟效果。

本实施例所使用的液晶层 5 0 0 例如是采用混合配向（hybrid alignment）或是倾斜配向（oblique alignment）的正型液晶，液晶分子的快轴会与所提供电场方向平行。在未施加电压的情况下液晶分子会呈现如图 6 A 的排列方式，故液晶层 5 0 0 整体的有效相位差为 $\lambda/4$ ，且此时的穿透区域 T 与反射区域 R 皆为暗态。然而，当穿透区域 T 与反射区域 R

要由暗态转换为最亮的状态时，本实施例由穿反射式电极 4 3 0 与共用电极 3 0 2 提供一垂直于主动元件阵列基板 4 0 0 表面的电场于反射区域 R 的液晶层 5 0 0 上，此垂直电场可使得液晶分子排列如 6 B 图中的左侧，并使得穿透区域 T 上的有效相位差为 0。

在本实施例中，由反射式电极 4 3 0 与辅助电极 4 1 8 提供一与主动元件阵列基板 4 0 0 表面约略平行的横向电场至穿透区域 T 的液晶层 5 0 0 上，此横向电场可使得液晶分子排列如图 6 B 中的右侧，并使得穿透区域 T 上的有效相位差为 $3\lambda/4$ 。

由上述可知，本实施例在穿透区域 T 的相位差变化为 $(3\lambda/4 - \lambda/4) = -\lambda/2$ ，满足了相位差变化为 $\pm\lambda/2$ 的需求；而反射区域 R 的相位差变化为 $(0 - \lambda/4) = -\lambda/4$ ，满足了相位差变化为 $\pm\lambda/4$ 的需求，故在穿透区域 T 以及反射区域 R 上能够同时达到最佳的光利用效率。

图 7 绘示为依照本发明第三实施例半穿透半反射式液晶显示器的布局示意图。请参照图 7，本实施例中，反射区域 R 上方的液晶分子是由反射式电极 4 3 0 与共用电极 3 0 2 之间的垂直电场驱动，而穿透区域 T 上方的液晶分子是由反射式电极 4 3 0 与辅助电极 4 1 8 之间的横向电场驱动。

本发明上述各实施例中，主要是利用穿透式电极、反射式电极、共用电极以及辅助电极在位置上的相对关系来提供不同的电场方向与强度，进而使得穿透区域 T 与反射区域 R 上方液晶分子的有效相位差有所差异，也由此使得穿透区域 T 与反射区域 R 的光利用效率最佳化。

综上所述，本发明的半穿透半反射式液晶显示器至少具有下列优点：

1. 本发明的半穿透半反射式液晶显示器可以由所施加的电场方向来控制反射区域与穿透区域中的有效相位差变化，

以使得反射区域与穿透区域光利用效率达到最佳化。

2. 本发明的第三实施例中，半穿透半反射式液晶显示器在制作过程中不需制作穿透式电极，即可同时驱动穿透区域 T 与反射区域 R 上方的液晶分子，故不会有制程复杂等问题。

3. 本发明的半穿透半反射式液晶显示器在制作上仅需修改主动元件阵列基板上穿透式电极的图案 (pattern) 以及对向基板上共用电极的图案，故其制程与现有制程相容。

虽然本发明已以一较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何熟习此技艺者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视后附的申请专利范围所界定者为准。

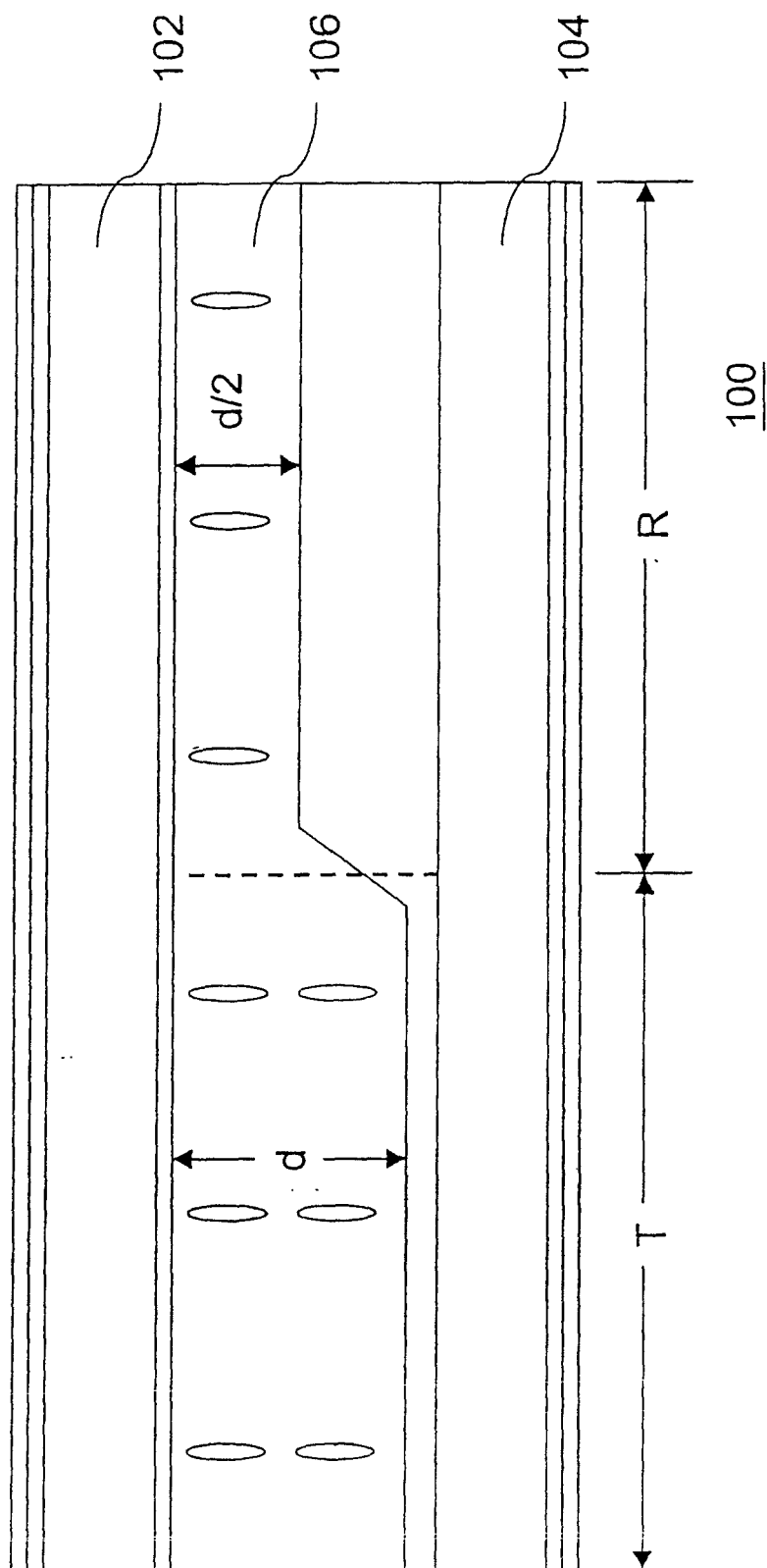


图 1A

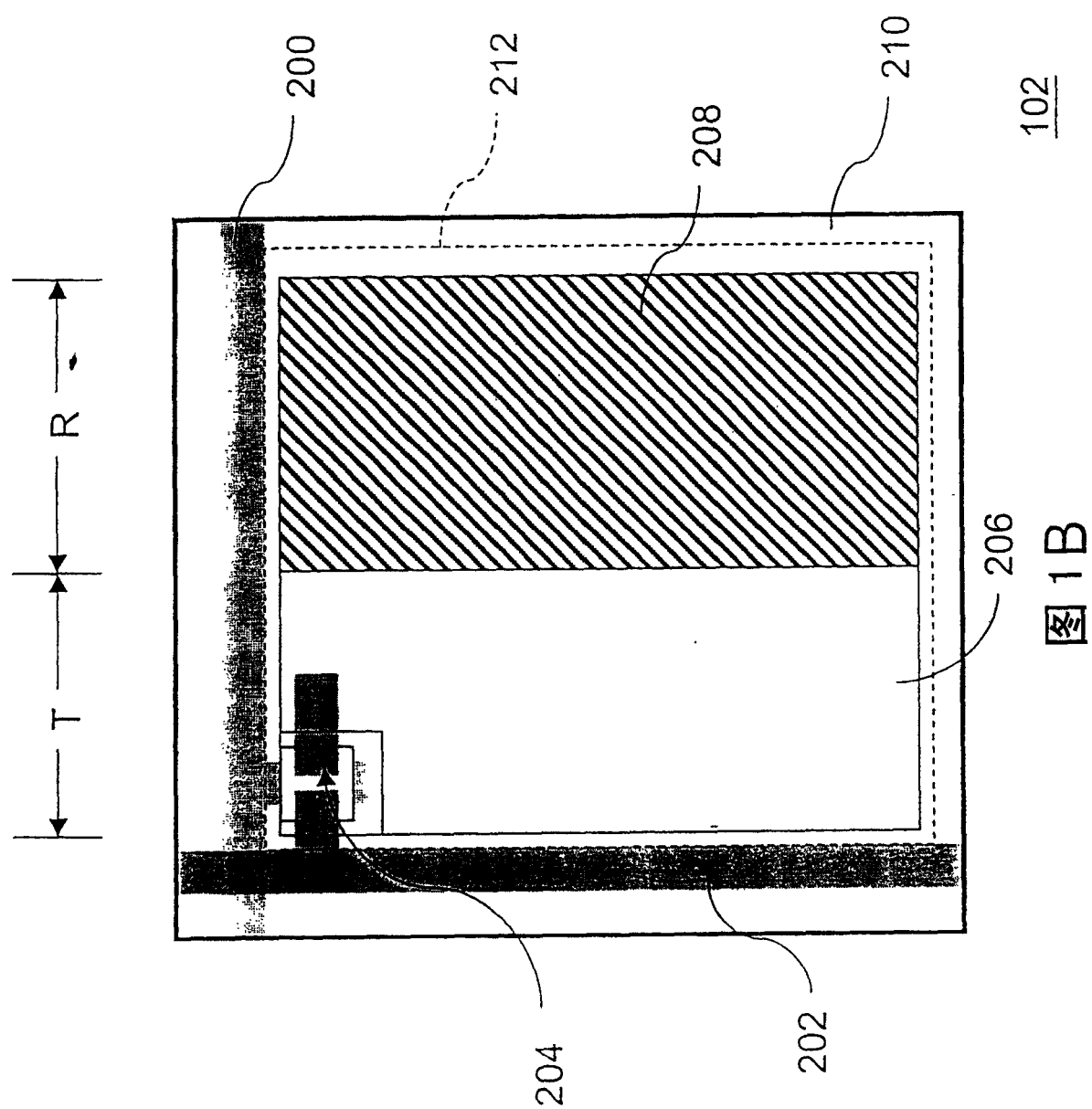
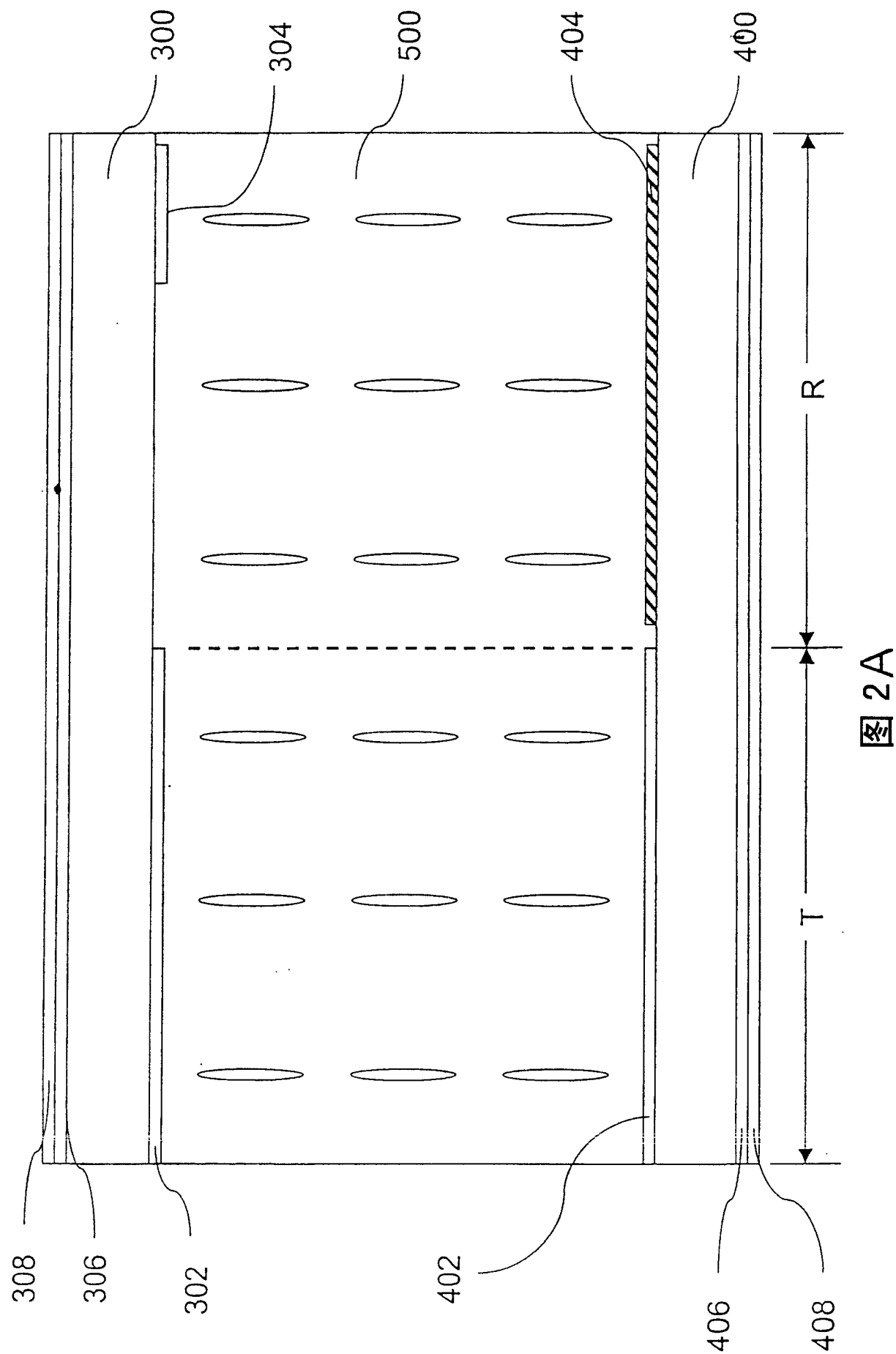


图1B



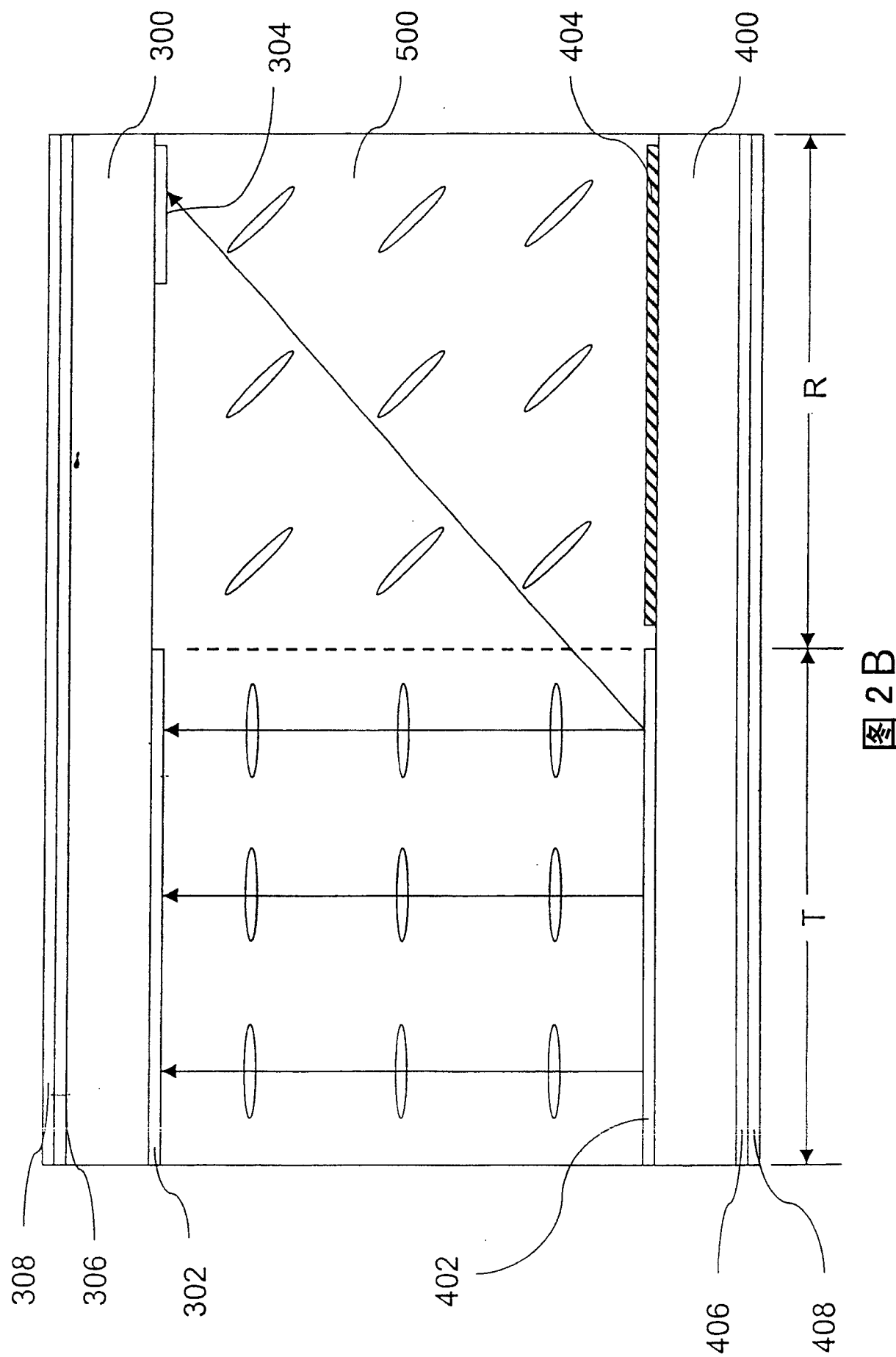
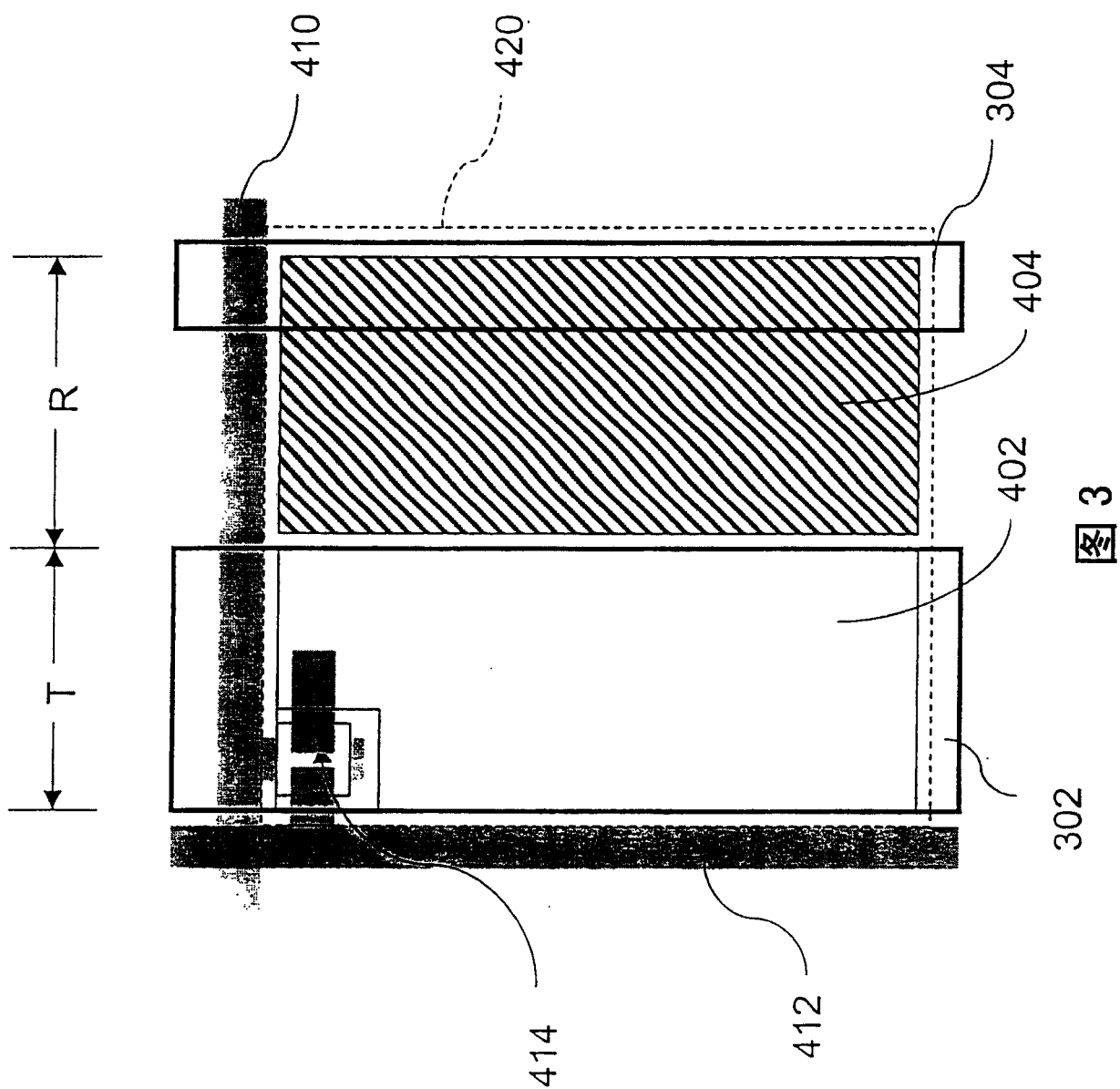
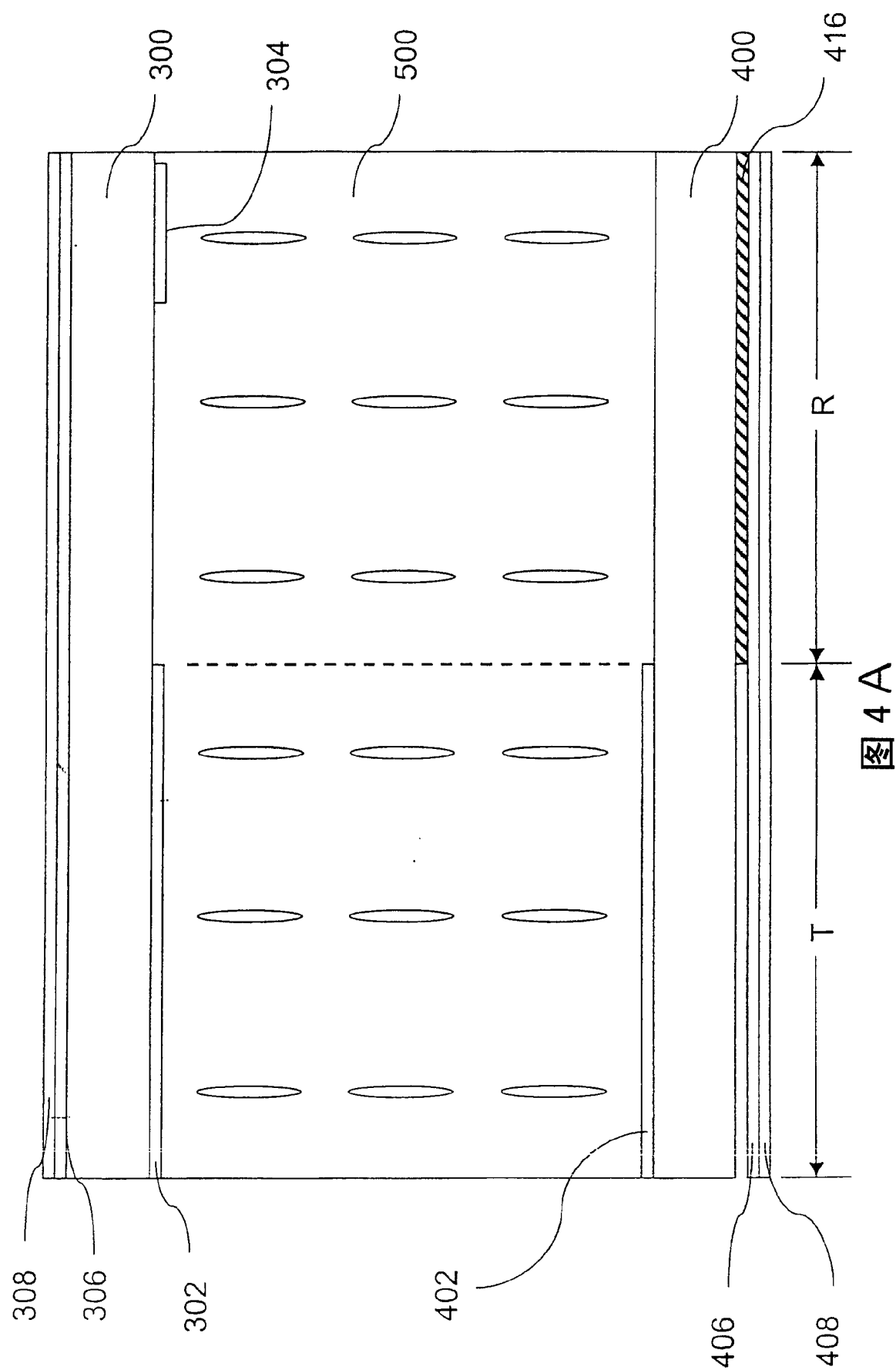


图 2B





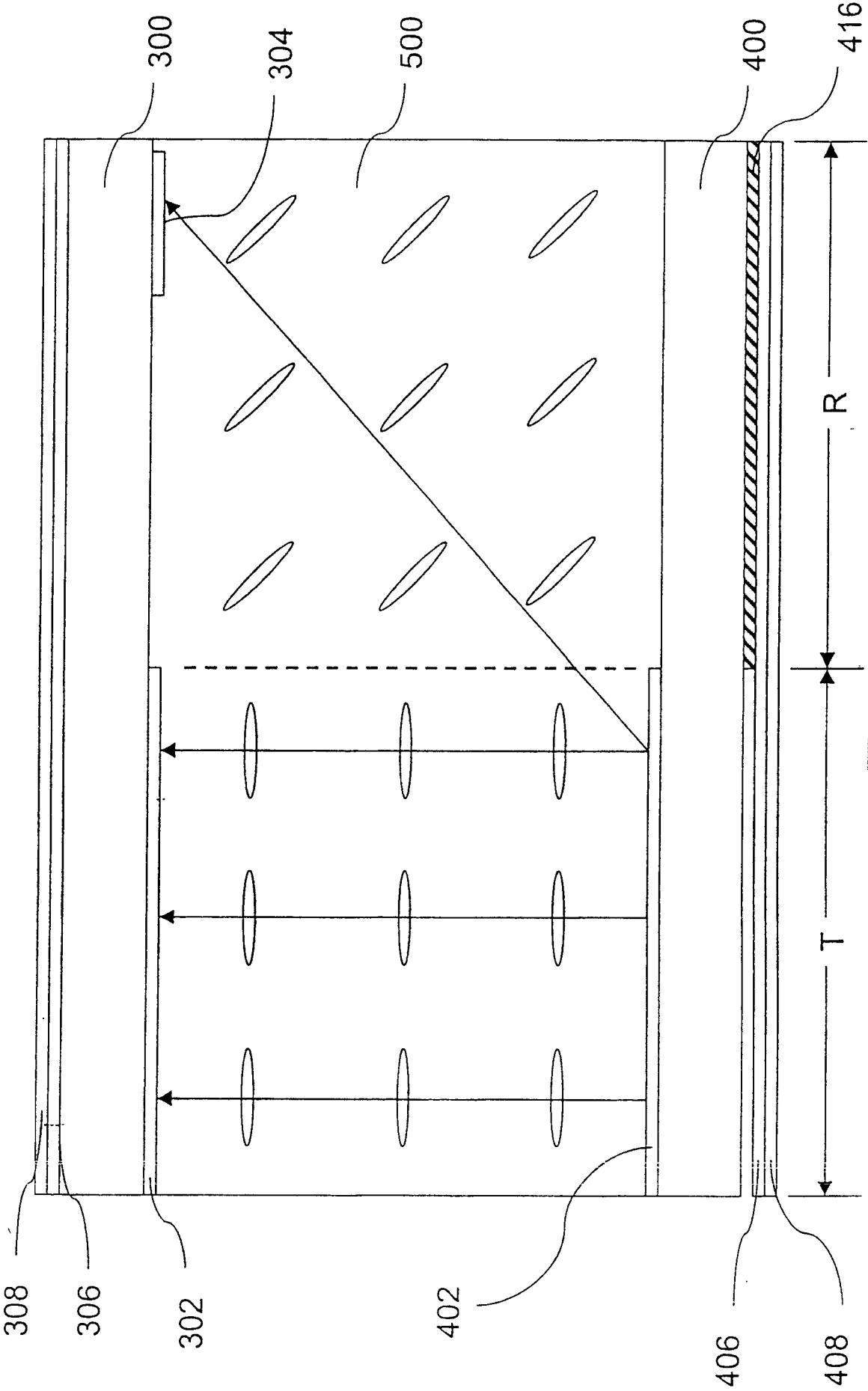


图 4B

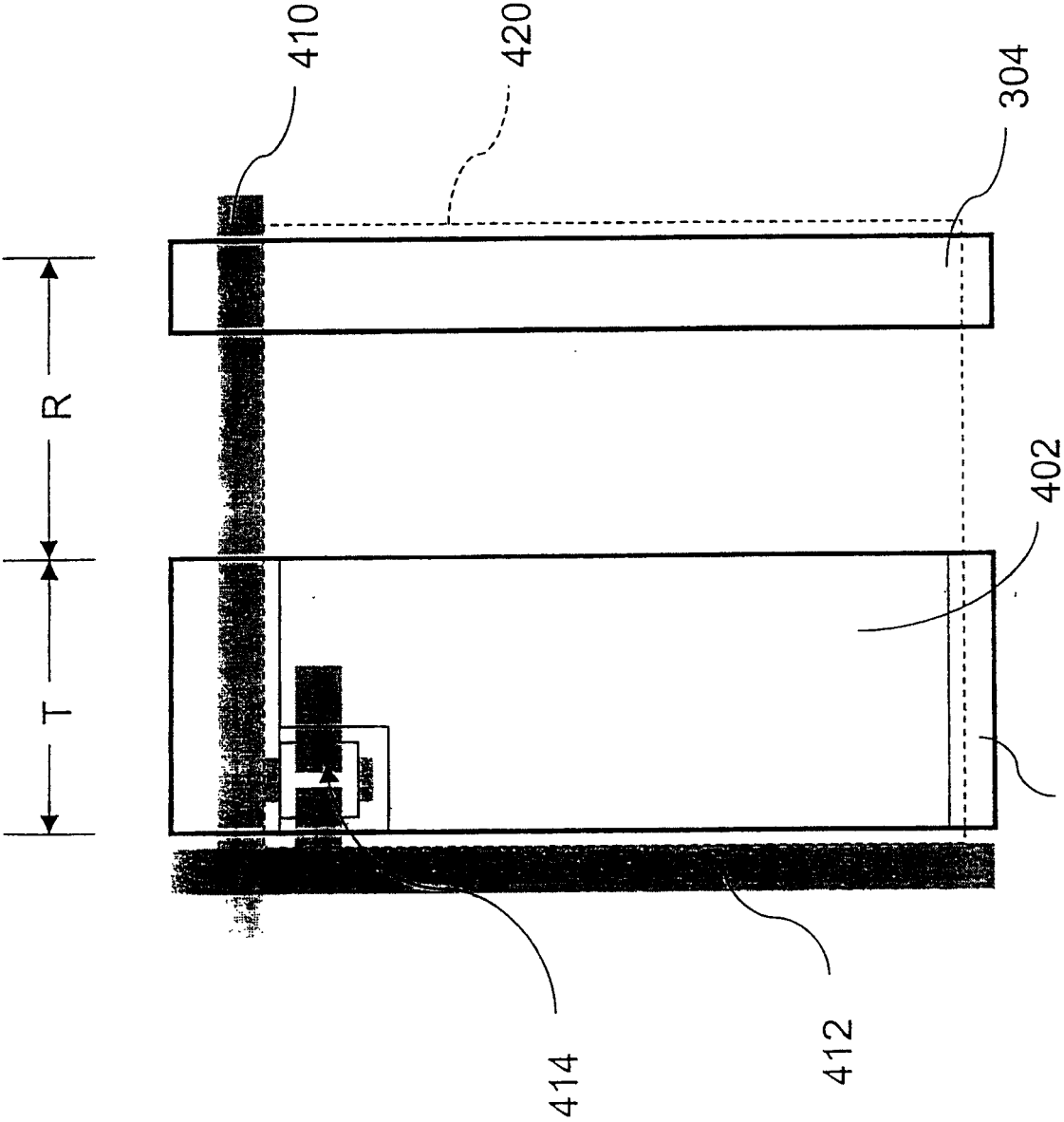


图 5

302

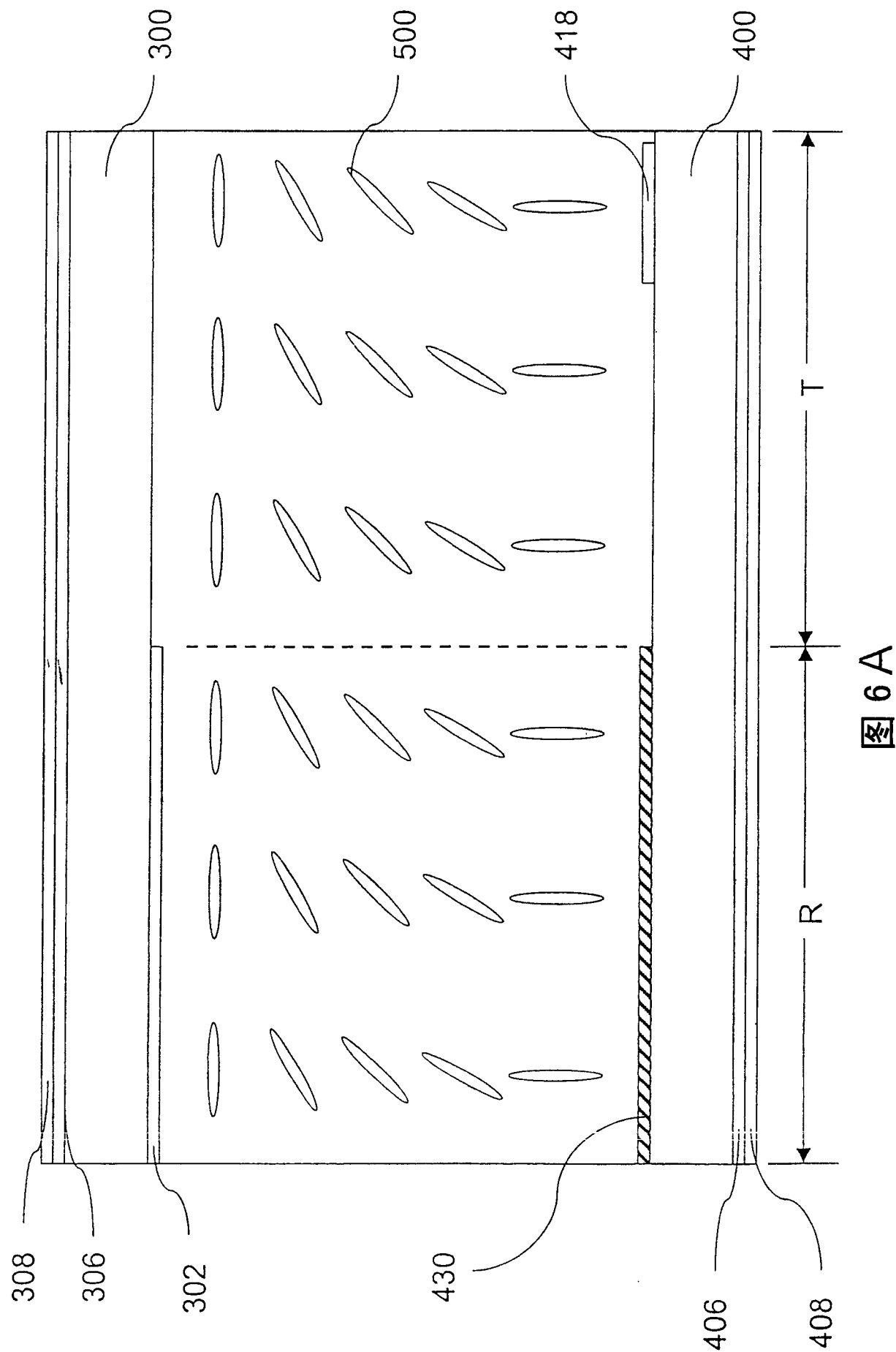


图 6A

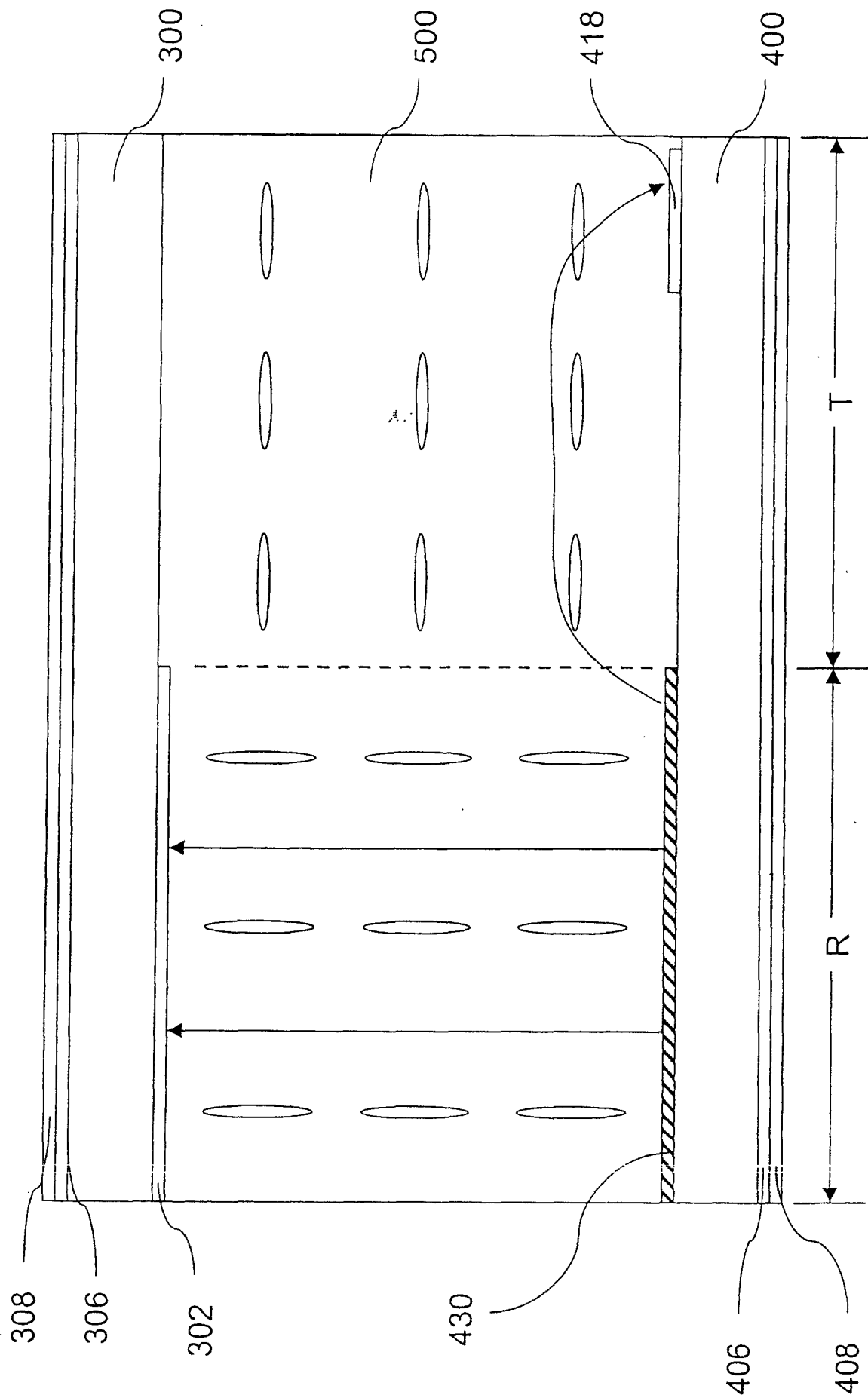


图 6B

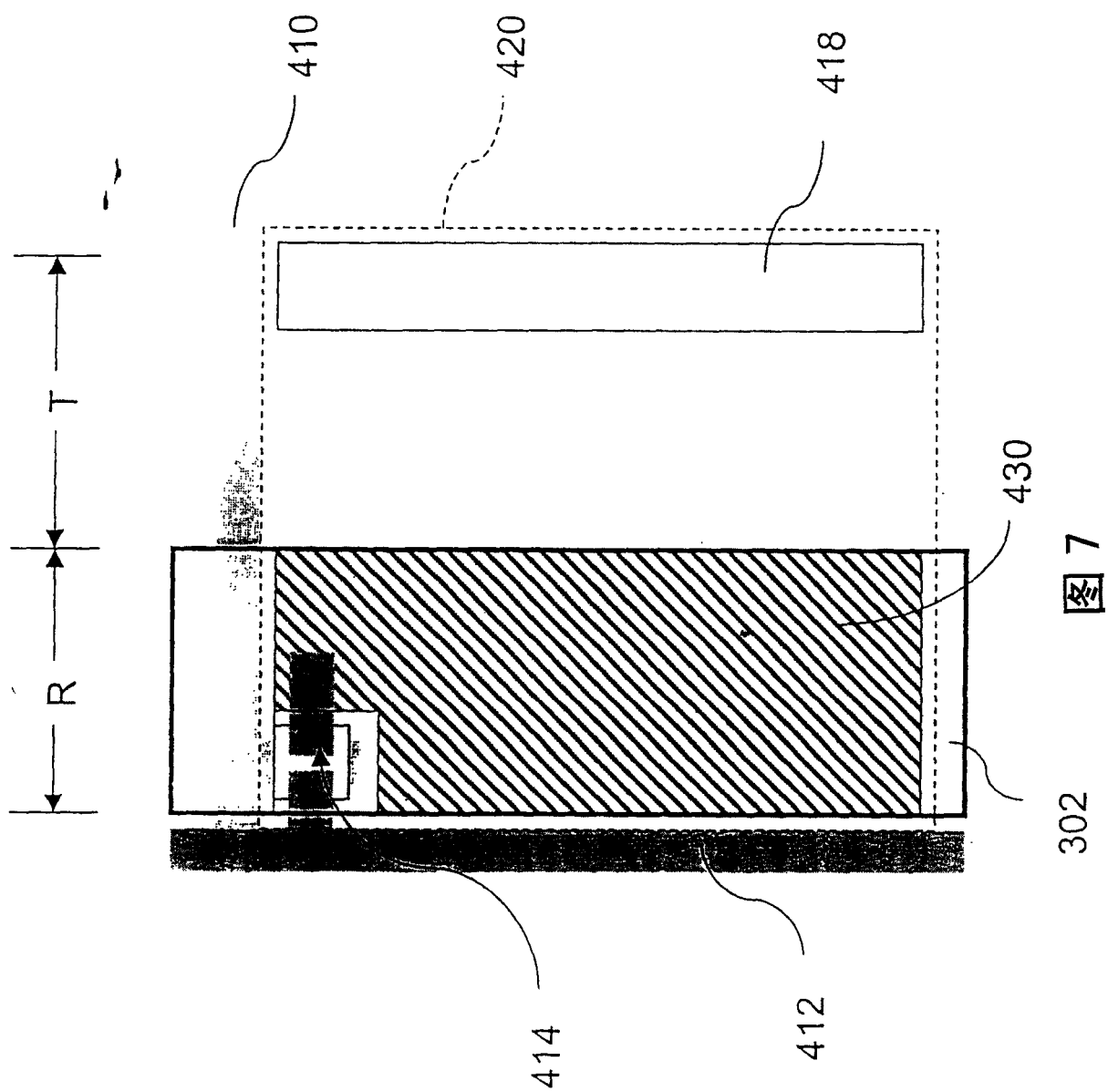


图 7

302

专利名称(译)	半穿透半反射式液晶显示器		
公开(公告)号	CN1503030A	公开(公告)日	2004-06-09
申请号	CN02152822.5	申请日	2002-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
[标]发明人	庄立圣		
发明人	庄立圣		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G09G3/36		
其他公开文献	CN1288480C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种半穿透半反射式液晶显示器，其主要是由一主动元件阵列基板、一对向基板、一液晶层以及一反射板所构成。其中，穿透区域中的液晶分子是由穿透式画素电极与共用电极驱动，而反射区域中的液晶分子是由穿透式画素电极与主动元件阵列基板或是对向基板上的辅助电极驱动。在单一晶穴间距的情况下，由所施加的电场方向来控制反射区域与穿透区域中的有效相位差变化，以使得反射区域与穿透区域光利用效率达到最佳化。

