

[51] Int. Cl⁷

G09G 5/14

G09G 3/36

G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410094233.9

[43] 公开日 2005 年 9 月 14 日

[11] 公开号 CN 1667693A

[22] 申请日 2004.8.30

[21] 申请号 200410094233.9

[30] 优先权

[32] 2003. 8.30 [33] GB [31] 0320359.3

[32] 2003. 8.30 [33] GB [31] 0320360.1

[32] 2003. 8.30 [33] GB [31] 0320361.9

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 D·U·基恩 J·马瑟

H·斯蒂文森

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

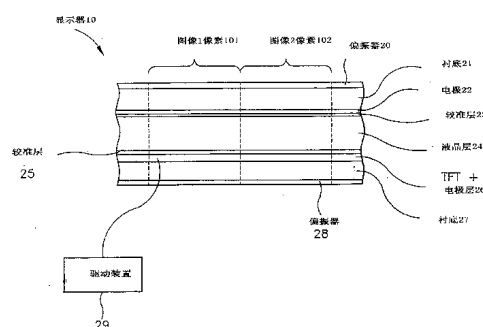
代理人 李家麟

权利要求书 7 页 说明书 40 页 附图 69 页

[54] 发明名称 多视图显示器

[57] 摘要

提供了一个多视图显示器, 诸如双视图显示器, 用于在不同的观测区域中显示不相关的图像。该显示器包括液晶显示装置(20-28), 它具有不对称观测角度特性的像素(101, 102)。该显示器还包括驱动装置(29), 用于驱动像素在第一观测方向上显示第一图像, 并驱动像素在第二观测方向上显示第二图像。显示第一图像的像素(101)在第二方向上呈现暗色, 同时显示第二图像的像素(102)在第一方向上呈现暗色。



LSSN 1008-4274

1. 一种多视图显示器, 包括: 至少一个液晶显示装置 (20—28, 21'—28'), 包括具有不对称观测角度特性的多个像素 (101, 102); 和驱动装置 (29), 它
5 用于驱动像素在第一观测方向 (1) 上显示第一图像, 并在不同于第一观测方向 (1) 的第二观测方向 (2) 上显示第二图像, 其特征在于: 该驱动装置 (29) 与至少一个显示装置 (20—28, 21'—28') 协作, 以使显示第一图像的像素在第二方向上呈现暗色, 显示第二图像的像素在第一方向上呈现暗色。
2. 如权利要求 1 的显示器, 其特征在于: 显示第一和第二图像的像素 (101,
10 102) 分别在第二和第一方向 (2, 1) 上呈现最大暗色。
3. 如权利要求 2 的显示器, 其特征在于: 通过显示第一和第二图像的像素 (101, 102), 在第二和第一方向 (2, 1) 上供应的光强度分别低于显示第一和第二图像的像素 (101, 102) 能够在第一和第二方向 (1, 2) 上分别供应的最大光强度的 X%, 其中 X 是低于 20 的实数。
- 15 4. 如权利要求 3 的显示器, 其特征在于: X 等于 10。
5. 如权利要求 3 的显示器, 其特征在于: X 等于 3.5。
6. 如权利要求 3 的显示器, 其特征在于: X 等于 1。
7. 如前面的任何一个权利要求所述的显示器, 其特征在于第一和第二图像是彼此不相关的。
- 20 8. 如前面的任何一个权利要求所述的显示器, 其特征在于第一和第二图像在一个平面中, 该平面与至少一个装置 (20—28, 21'—28') 的显示表面相正交, 并包含最大观测角度不对称的方向。
9. 如权利要求 8 的显示器, 其特征在于第一和第二方向 (1, 2) 是在显示器表面的法线的对边。
- 25 10. 如权利要求 9 的显示器, 其特征在于第一和第二方向 (1, 2) 是关于法线实质对称。
11. 如权利要求 9 的显示器, 其特征在于第一和第二方向 (1, 2) 关于法线不对称。
12. 如前面的任何一个权利要求所述的显示器, 其特征在于显示第一图像
30 的像素被设置为提供在第一方向 (1) 上大于 1 的第一对比率, 并提供在第二方

向上实质等于1的对比率，显示第二图像的像素被配置为提供在第二方向（2）上大于1的第二对比率，并提供在第一方向上实质等于1的对比率。

13. 如前面的任何一个权利要求所述的显示器，其特征在于在第一和第二方向（1，2）之间的角度实质大于或等于10度。

5 14. 如前面的任何一个权利要求所述的显示器，其特征在于至少一个装置（20—28，21'—28'）包括具有像素的像素集合，每个像素集合都是相同的色彩，并与其它集合的像素具有不同的色彩。

15. 如权利要求14的显示器，其特征在于：至少一个装置（20—28，21'—28'）包括对不同色彩的像素具有不同厚度（46）的液晶层。

10 16. 如权利要求14或15的显示器，其特征在于至少一个装置（20—28，21'—28'）包括具有不同延迟的区域的图案形成延迟器（50），不同延迟与不同色彩的像素进行光校准。

17. 如权利要求16的显示器，其特征在于不同延迟的区域包含作为滤色器的不同色彩的染料。

15 18. 如前面的任何一个权利要求所述的显示器，其特征在于至少一个装置（20—28，21'—28'）是透射模式装置。

19. 如前面的任何一个权利要求所述的显示器，其特征在于至少一个显示装置（20—28，21'—28'）具有均匀校准和具有不对称观测角度特性的不对称液晶模式，其特征在于驱动装置（29）被配置为采用显示第一图像的第一驱动方案（40）来驱动至少一个装置（20—28，21'—28'），以及采用显示第二图像的第二驱动方案（41）来驱动至少一个装置（20—28，21'—28'），第一驱动方案（40）不同于第二驱动方案（41）。

20. 如权利要求19的显示器，其特征在于第一和第二驱动方案分别包括彼此不同的第一和第二电压范围（40，41）。

25 21. 如权利要求19或20的显示器，其特征在于液晶模式是双扭式向列型，混合校准向列型和双扭式垂直校准向列型中的一种模式。

22. 如权利要求19或21的显示器，其特征在于第一和第二视图在至少一个装置（20—28，21'—28'）上被空间复用。

30 23. 如权利要求22的显示器，其特征在于至少一个显示装置包括在均匀输入和输出的偏振器（20，28）之间设置的液晶层（24）和至少一个均匀延迟器

(200)。

24. 如权利要求 23 的显示器, 其特征在于在至少一个延迟器 (200) 的平面中, 至少一个延迟器 (200) 具有定向在与相邻的一个偏振器 (20) 的传输轴 (30) 成实质 45 度的光轴, 和定向在与延迟器平面的法线成实质 67 度的光轴。

5 25. 如权利要求 24 的显示器, 其特征在于该延迟器具有实质 494nm 的延迟。

26. 如权利要求 22 的显示器, 其特征在于至少一个装置 (20-28, 21'-28') 包括分别具有对第一和第二视图的第一和第二区域的图案形成偏振器 (28), 它具有不同于第二区域传输轴的第一区域传输轴。

10 27. 如权利要求 26 的显示器, 其特征在于第一区域的传输轴实质与第二区域的传输轴相正交。

28. 如权利要求 22 的显示器, 其特征在于至少一个装置 (20-28, 21'-28') 包括图案形成的延迟器。

15 29. 如权利要求 28 的显示器, 其特征在于图案形成的延迟器可变换为对单个视图模式操作的实质零延迟。

30. 如权利要求 22 到 29 中任何一个所述的显示器, 其特征在于至少一个装置 (20-28, 21'-28') 包括视差阻挡层 (95)。

31. 如权利要求 19 到 30 中任何一个所述的显示器, 其特征在于第一和第二视图被时间复用在至少一个装置上 (20-28, 21'-28')。

20 32. 如权利要求 29 的显示器, 其特征在于至少一个装置 (20-28, 21'-28') 包括可变换延迟器 (80)。

33. 如权利要求 32 的显示器, 其特征在于延迟器 (80) 的延迟可变换在奇数和偶数的半波长的可见光之间。

25 34. 如权利要求 1 到 18 中任何一个所述的显示器, 其特征在于至少一个装置 (20-28, 21'-28') 包括第一像素 (101), 它具有第一不对称观测角度特性的第一配置, 和第二像素 (102), 它具有第二不对称观测特性的第二配置, 该第二配置不同于第一配置, 第二不对称观测特性被定向为不同于第一不对称观测特性, 其特征在于驱动装置 (29) 被配置为驱动显示第一图像的第一像素 (101), 并驱动显示第二图像的第二像素 (102)。

30 35. 如权利要求 34 所述的多视图显示器, 其特征在于第一和第二图像在第

一和第二方向(1, 2)之间的第三观测方向(115)上可见。

36. 如权利要求 34 或 35 的显示器, 其特征在于第一像素(101)与第二像素(102)是空间散布。

37. 如权利要求 34 到 36 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二不对称观测特性被定向在实质相反的方向。

38. 如权利要求 34 到 37 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二像素(101, 102)分别具有彼此不同的第一和第二液晶模式。

39. 如权利要求 38 的显示器, 其特征在于至少第一和第二模式中的一个模式是双扭式向列型, 混合校准向列型和双扭式垂直校准向列型, Freedericksz, 垂直校准向列型和圆周率一单元(pi-cell)中的一种模式。

40. 如权利要求 38 或 39 的显示器, 其特征在于第一和第二像素(101, 102)具有在没有外加场情况下不同的液晶引向器扭曲。

41. 如权利要求 40 的显示器, 其特征在于不同的扭曲具有不同的幅度。

42. 如权利要求 40 或 41 的显示器, 其特征在于不同的扭曲具有不同的扭曲方向。

43. 如权利要求 40 到 42 中任何一个的显示器, 其特征在于不同的扭曲之一是 0 度。

44. 如权利要求 38 到 43 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二像素(101, 102)具有在至少一个液晶衬底界面不同的液晶引向器预倾角。

45. 如权利要求 44 的显示器, 其特征在于不同的预倾角具有不同的幅度。

46. 如权利要求 44 或 45 的显示器, 其特征在于不同的预倾角具有不同的方向。

47. 如权利要求 38 到 46 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二像素(101, 102)具有不同的大量液晶引向器定向。

48. 如权利要求 38 到 47 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二像素(101, 102)具有在至少一个液晶衬底界面不同的表面锚固强度。

49. 如权利要求 38 到 48 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二像素(101, 102)具有不同的液晶材料。

50. 如权利要求 38 到 49 中任何一个的显示器, 其特征在于至少第一和第二像素(101, 102)中的一个像素具有包含至少一个手性掺杂剂, 聚合物网和

染料的液晶材料。

51. 如权利要求 38 到 50 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二像素 (101, 102) 具有不同厚度的液晶层。

52. 如权利要求 34 到 51 中任何一个的显示器, 其特征在于第一像素 (101) 具有第一偏振器, 它的传输轴被定向在与第一像素 (101) 的液晶光轴相关的第一角度, 第二像素 (102) 具有第二偏振器, 它的传输轴被定向在与第二像素 (102) 的液晶光轴相关的第二角度, 第一角度不同于第二角度。

53. 如权利要求 34 到 52 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二像素 (101, 102) 具有不同延迟的第一和第二延迟器。

54. 如权利要求 34 到 53 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二像素 (101, 102) 具有提供不同补偿效应的第一和第二补偿层。

55. 如权利要求 34 到 54 中任何一个的显示器, 其特征在于驱动装置 (29) 被设置为采用不同的电压范围来驱动第一和第二像素 (101, 102)。

56. 如权利要求 34 到 55 中任何一个的显示器, 其特征在于至少一个装置 (20—28, 21'—28') 包括视差阻挡层 (95)。

57. 如权利要求 34 到 56 中任何一个的显示器, 其特征在于还包括液晶装置 (121), 它被配置为自始至终可以观看, 并采用第一次提到的装置 (122) 来进行时空的操作。

58. 如权利要求 1 到 18 中任何一个所述的显示器, 其特征在于至少一个装置包括第一液晶装置 (20—28), 它具有第一不对称观测角度特性的第一不对称液晶模式, 和第二液晶装置 (21'—28'), 它具有第二不对称观测角度特性的第二不对称液晶模式, 其中第二不对称观测特性被定向为不同于第一不对称观测特性, 驱动装置 (29) 被配置为采用显示第一图像的第一驱动方案 (40) 来驱动第一装置 (20—28), 以及采用显示第二图像的第二驱动方案 (41) 来驱动第二装置 (21'—28')。

59. 如权利要求 58 所述的显示器, 其特征在于第一和第二驱动方案分别包括第一和第二电压范围 (40, 41)。

60. 如权利要求 59 的显示器, 其特征在于第一和第二电压范围实质相同。

61. 如权利要求 58 到 60 中任何一个的显示器, 其特征在于第二装置 (21'—28') 通过第一装置 (20—28) 可以看到。

62. 如权利要求 61 的显示器, 其特征在于第二装置 (21'-28') 被设置在第一装置 (20-28) 和背光 (30) 之间。

63. 如权利要求 58 到 62 中任何一个的显示器, 其特征在于第一装置和第二装置 (20-28, 21'-28') 是实质彼此平行的。

5 64. 如权利要求 58 到 63 中任何一个的显示器, 其特征在于每个第一装置和第二装置 (20-28, 21'-28') 具有均匀的校准。

65. 如权利要求 58 到 64 中任何一个的显示器, 其特征在于每个第一装置和第二装置 (20-28, 21'-28') 是透射模式装置。

10 66. 如权利要求 58 到 65 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二液晶模式是相同的类型。

67. 如权利要求 58 到 66 中任何一个的显示器, 其特征在于第一和第二不对称观测特性被定向在实质相反的方向。

68. 如权利要求 58 到 67 中任何一个的显示器, 其特征在于第一装置和第二装置 (20-28, 21'-28') 具有定向在实质相反方向的校准。

15 69. 如权利要求 58 到 68 中任何一个的显示器, 其特征在于至少第一和第二液晶模式是双扭式向列型, 混合校准向列型和双扭式垂直校准向列型中的一个模式。

20 70. 如从属于权利要求 14 的权利要求 58 到 69 中任何一个所述的显示器, 其特征在于每个第一装置和第二装置 (20-28, 21'-28') 包括不同色彩的像素集合。

71. 如权利要求 70 的显示器, 其特征在于第一装置和第二装置 (20-28, 21'-28') 中的一个装置包括红色, 绿色和蓝色的像素集合, 第一装置和第二装置 (20-28, 21'-28') 中的另一个装置包括青色, 深红色和黄色的像素集合。

25 72. 如权利要求 70 或 71 的显示器, 其特征在于每个第一装置和第二装置 (20-28, 21'-28') 包括滤色条纹 (60-62), 它们实质平行的延伸到包含第一和第二方向的平面。

73. 如权利要求 58 到 69 中任何一个的显示器, 其特征在于包括多色彩时间序列背光 (30a, 30b) 和驱动装置 (29), 该驱动装置 (29) 被设置为在时间序列上驱动第一和第二装置 (20-28, 21'-28') 色彩。

30 74. 如权利要求 58 到 73 中任何一个的显示器, 其特征在于驱动装置 (29)

被设置为提供时间复用的图像到第一和第二装置（20—28，21'—28'），并同步的控制方向可变换的背光。

75. 如权利要求 58 到 74 中任何一个的显示器，其特征在于每个第一和第二装置（20—28，21'—28'）包括空间相位调制器。

5 76. 如前面任何一个权利要求所述的显示器，其特征在于包括可变换的光扩散器，它可以在显示多视图显示模式的实质非扩散状态与显示单视图显示模式的扩散状态之间进行变换。

77. 一个多视图显示器，包括液晶显示装置（20—28），它具有均匀校准，和具有不对称观测角度特性的不对称液晶模式，其特征在于包括一个驱动装置
10 (29)，它采用第一驱动方案（40）来驱动装置（20—28），用于显示在第一观测方向（1）上的第一图像，并采用与第一驱动方案（40）不同的第二驱动方案（41），用于显示在不同于第一方向（1）的第二方向上（2）的第二图像。

78. 一个多视图显示器，其特征在于包括：液晶装置（20—28），包括第一像素（101），它具有第一不对称观测角度特性的第一配置，和第二像素（102），
15 它具有第二不对称观测特性的第二配置，该第二配置不同于第一配置，第二不对称观测角度与第一不对称观测特性的定向不同；一个驱动装置（29），用于驱动第一像素（101）在第一观测方向（1）上显示第一图像，并驱动第二像素（102）在第二观测方向（2）上显示第二图像，第一观测方向不同于第二观测方向。

79. 一个多视图显示器，其特征在于包括：液晶装置（20—28），包括第一像素（101），它具有第一不对称观测角度特性的第一配置，和第二像素（102），
20 它具有第二不对称观测特性的第二配置，该第二配置不同于第一配置；一个驱动装置（29），用于驱动第一像素（101）在第一和第二观测方向（115）上显示第一图像，并驱动第二像素（102）在第二观测方向（2）上显示第二图像。

80. 一个多视图显示器，其特征在于包括：第一液晶装置（20—28），它具有
25 第一不对称观测角度特性的第一不对称液晶模式，其特征在于包括：第二液晶装置（21'—28'），它具有第二不对称观测特性的第二不对称液晶模式，该第二不对称液晶模式被定向不同于第一不对称液晶模式；一个驱动装置（29），采用第一驱动方案来驱动第一装置（20—28），用于在第一观测方向（1）上显示第一图像，并采用第二驱动方案来驱动第二装置（21'—28'）在第二观测方向（2）
30 上显示第二图像，第一观测方向不同于第二观测方向。

多视图显示器

5 本发明涉及多视图显示器。这种显示器可以用于显示两个或更多的包含图像的视图，这些图像彼此间是实质不同的。这种显示器能使不同的观众观看可能彼此无关的图像。

附图1描述了多视图显示器的概念，在这个实例中，多视图显示器是由双视图显示器组成。位于观测区域1和2中的观众1和2观看双视图显示器10。

10 显示器10具有离散的观察区域，其中可以显示实质不同的图像。例如，当观众1可以观看电影的时候，观众2可以查看地图。这种实例可以应用于，例如，对于机动车使用的显示器中，以使在乘客观看电影的同时，驾驶员可以查看导航信息。

附图2描述了使用双视图显示器10的另一个实例。在这个实例中，显示器15 安放在书桌或柜台11的平面中，以使在书桌或柜台的对边上的观众1和2可以观看不同的图像。类似的，图3描述了水平定向的多视图显示器，在这个实例中，多视图显示器向在显示器四各侧面的观众1-4显示四个不相关的图像。

双扭式向列型(TN)液晶(LC)模式的取景角度的特性已众所周知，这种液晶显示器(LCD)的取景角度特性在John Wiley and Sons Inc., 1999年，P，20 Yeh and C. Gu的“Optics of Liquid Crystal Displays”第9章中被公开。这些特性一般是在水平取景的角度方向上相对均匀，而在垂直取景的角度方向上是不对称的。用于最佳化LCD取景角度的技术已经为人们所周知，它允许从宽范围的角度来观看相同的图像。

在JP 06-236152中公开了多视图视频显示器。在这个实例中，采用双凸25 透镜来产生不同的观测区域。

在JP2-146087，JP60-211418，JP60-211420，JP60-211428以及Okada等人，在电子设备的IEEE学报，Vol.45, No.7, 1988年第1445-1452页“Possibility of Stereoscopic Displays by Using a Viewing Angle Dependence of Twisted Nematic Liquid Crystal Cells”中公开了TN和宾-主(GH) LCD的方向取景特性。这些30 文件公开了在LCD上空间复用的两个图像，该LCD显示一个图像的像素与显

示另一个图像的像素具有不同的较准。这些文件一般是涉及用于显示提供 3D 画面的相关图像的自动立体或立体显示器。

JP08-101367 公开了双层自动立体显示器。一层显示器空间复用的图像，背面的另一层作为方向控制层，它将图像引导到不同的观测区域中用于自动立体的观看。

这些文件公开的配置中，显示一个图像的像素与显示另一个图像的像素是相同的配置。然而，显示一个图像的像素实际上是另一个显示图像的像素的旋转，或实际上是另一个显示图像的镜像图像。

Chen 等人在 Japanese Journal of Applied Physics, Vol.36(1997),第 L1685-L1688 页“Simple Multimode Stereoscopic Liquid Crystal Display”中公开的配置中，无源空间图案形成的液晶层被覆盖在显示空间复用的左和右视图的图像屏面上。无源层包括双扭式向列型液晶区域和 Freedericksz 模式液晶区域，用于旋转一个视图的偏振光，但不旋转另一个视图的偏振光。这些图像可以不需要使用观测工具来自动立体的观看，或者使用偏振镜片立体地观看。

JP60-211428 公开了立体显示器，包括一对层叠的宾-主（GH）液晶显示装置。每个装置显示各自的视图，装置较准是彼此垂直的定向。这样左和右视图被相互垂直极化，并使用偏振镜片来观看立体的显示。

US6 424 323 公开了使用双凸透镜屏提供两个或更多 2D 或 3D 图像的配置。

EP1 250 013 公开了的配置中，显示屏显示在空间上复用的左和右图像，在显示屏前面的多个其它装置通过观察者的左和右眼来控制图像的清晰度。

JP09-043540 公开了使用两个液晶阻挡层的电子交换的立体显示器，以转换视差阻挡层的有效位置。这引起自动立体 3D 显示配置。

WO9527973 公开了使用双扭式向列型液晶模式，通过将最大对比率的方向控制在两个观测位置之间的中间来向两个观众最佳显示来自一个面板的一个图像。

WO9945527 公开了使用双扭式向列型液晶模式。通过改变使用的电压范围，观测角度范围的外延提供在观测的公用模式和专用模式之间的切换，在观测角度范围中对比率足够产生可识别的图像，在公用模式下所有的观众可以观看一个图像，在专用模式下只有在法线入射处的观众可以观看图像。

US5059957 公开了通过移动对乘客的观测位置的最大对比率的区域，使用

LC 层防止来自车内的 TV 图像影响到驾驶员的方案。

US5526065 和 US20030007227 公开了通过移动 LC 层以使它对驾驶员呈现黑色的方法, 使用 LC 层来防止来自车内的 TV 图像影响到驾驶员的方案。

US5936596 公开了使用具有不同观测角度特性的像素来显示在来自一个显示器的不同观测角度范围中的不同图像。它还公开了通过施加电压改变像素的观测角度特性的方案。

US6593904 公开了随着液晶的光扭曲而改变电压的使用。改变使用的电压范围就能改变观测角度, 能够使一个图像在显示器的一个观测角度范围中观测到, 第二个图像在显示器的另一个观测角度范围中观测到。

US6724450 公开了双领域像素的使用, 该双领域像素使用分离的电控制, 以使一个领域可以显示一个图像, 另一个领域可以显示第二个图像。在每个领域之间具有的不同字幕或液晶扭曲允许在不同观测角度范围中显示不同的图像。

WO2004 / 036286 公开了至少两个不同指定的观测角度像素的使用, 这些观测角度像素被交织以产生多个视图显示。可以具有多于一个显示层。

在应用液晶显示器 (LCD) 像素 (图象要素) 时, 规定了“不同配置的”概念, 以表示这些像素不同于下面的任何一个或任何一种组合: 在一个或两个液晶衬底界面处的前倾角; 大量 (bulk) 液晶引向器方向; 液晶厚度; 引向器扭曲; 具有光学添加剂, 染料或聚合材料的液晶材料的掺杂; 偏振镜传输轴方向; 方位角和 / 或天顶锚固强度; 延迟层幅度和 / 或光轴方向; 补偿层效应; 液晶材料; 和驱动方案, 但排除一个像素是其他像素的旋转或镜象的情况。

在应用液晶显示器像素时, 规定了“不同 LC 模式的”概念, 以表示这些像素不同于下面的任何一个或任何一种组合: 在一个或两个液晶衬底界面处的前倾角; 大量 (bulk) 液晶引向器方向; 液晶厚度; 引向器扭曲; 方位角和 / 或天顶锚固强度; 偏振镜传输轴方向, 其中偏振镜被设置在液晶单元中; 延迟或补偿效应, 其中延迟器或补偿器被设置在液晶单元中; 液晶材料; 和具有光学添加剂, 染料或聚合材料的液晶材料的掺杂, 但排除一个像素是其他像素的旋转或镜象的情况。

根据本发明的一个方面, 提供了一种多视图显示器, 包括: 至少一个液晶显示装置, 它包括具有不对称观测角度特性的多个像素; 和驱动装置, 它用于

驱动像素在第一观测方向上显示第一图像，和在不同于第一观测方向的第二观测方向上显示第二图像，其特征在于：该驱动装置与至少一个显示装置协作，以使显示第一图像的像素在第二方向上呈现暗色，显示第二图像的像素在第一方向上呈现暗色。

- 5 显示第一和第二图像的像素可以分别在第二和第一方向上呈现最大程度的暗色。通过显示第一和第二图像的像素，在第二和第一方向上供应的光强度可以分别低于最大光强度的 $X\%$ ，其中显示第一和第二图像的像素能够分别供应在第一和第二方向上， X 是低于 20 的实数。 X 可以等于 10。作为替换， X 可以等于 3.5。作为另一个替换， X 可以等于 1。

- 10 第一和第二图像可以是彼此不相关的。

第一和第二图像可以在一个平面中，该平面与至少一个装置的显示表面相正交，并包含最大观测角度不对称的方向。第一和第二方向可以是在显示器表面的法线的相对侧。第一和第二方向是关于法线实质对称，或作为替换，第一和第二方向可以关于法线不对称。

- 15 显示第一图像的像素可以被设置为提供在第一方向上大于 1 的第一对比率，和提供在第二方向上实质等于 1 的对比率，显示第二图像的像素可以被配置为提供在第二方向上大于 1 的第二对比率，和提供在第一方向上实质等于 1 的对比率。

在第一和第二方向之间的角度可以实质大于或等于 10 度。

- 20 至少一个装置可以包括具有像素的像素集合，每个像素集合都是相同的色彩，并与其它集合的像素具有不同的色彩。至少一个装置可以包括对不同色彩的像素具有不同厚度的液晶层。至少一个装置可以包括具有不同延迟的区域的图案形成延迟器，不同的延迟与不同色彩的像素进行光校准。不同延迟的区域包含作为滤色器的不同色彩的染料。

- 25 至少一个装置可以是透射模式装置。

至少一个显示装置可以具有均匀校准和具有不对称观测角度特性的不对称液晶模式，驱动装置可以被配置为采用显示第一图像的第一驱动方案来驱动至少一个装置，以及采用显示第二图像的第二驱动方案来驱动至少一个装置，第一驱动方案不同于第二驱动方案。

- 30 第一和第二驱动方案可以分别包括彼此不同的第一和第二电压范围。

液晶模式可以是双扭式向列型，混合校准向列型和双扭式垂直校准向列型中的一种模式。

第一和第二视图在至少一个装置可以上被空间复用。至少一个显示装置可以包括在均匀输入和输出的偏振器之间设置的液晶层和均匀延迟器。在延迟器的平面中，延迟器可以具有定向在与一个相邻的偏振器的传输轴成实质 45 度的光轴，和定向在与延迟器平面的法线成实质 67 度的光轴。该延迟器可以具有实质 494nm 的延迟。至少一个装置可以包括分别具有对第一和第二视图的第一和第二区域的图案形成偏振器，它具有不同于第二区域传输轴的第一区域传输轴。第一区域的传输轴可以实质与第二区域的传输轴相正交。

10 至少一个装置可以包括图案形成的延迟器。图案形成的延迟器可变换为对单个视图模式操作的实质零延迟。

至少一个装置可以包括视差阻挡层。

第一和第二视图可以被时间复用在至少一个装置上。至少一个装置可以包括可变换延迟器。延迟器的延迟可以在奇数和偶数的半波长的可见光之间变换。

15 至少一个装置可以包括第一像素，它具有第一不对称观测角度特性的第一配置，和第二像素，它具有第二不对称观测特性的第二配置，该第二配置不同于第一配置，第二不对称观测特性被定向为不同于第一不对称观测特性，驱动装置可以被配置为驱动显示第一图像的第一像素，并驱动显示第二图像的第二像素。

20 第一和第二图像可以在第一和第二方向之间的第三观测方向上可见。

第一像素与第二像素可以是空间散布。

第一和第二不对称观测特性可以被定向在实质相反的方向。

第一和第二像素可以分别具有彼此不同的第一和第二液晶模式。至少第一和第二模式中的一个模式可以是双扭式向列型，混合校准向列型和双扭式垂直校准向列型，Fredericksz，垂直校准向列型和圆周率一单元 (π -cell) 中的一种模式。第一和第二像素可以具有在没有外加场情况下不同的液晶引向器扭曲。不同的扭曲可以具有不同的幅度。不同的扭曲具有不同的扭曲方向。一个不同的扭曲可以为 0 度。

30 第一和第二像素可以具有在至少一个液晶衬底界面不同的液晶引向器预倾角。不同的预倾角可以具有不同的幅度。不同的预倾角可以具有不同的方向。

第一和第二像素可以具有不同的大液晶引向器定向。第一和第二像素可以具有在至少一个液晶衬底界面不同的表面锚固强度。

第一和第二像素可以具有不同的液晶材料。

至少第一和第二像素中的一个像素可以具有包含至少一个手性掺杂剂，聚合网和染料的液晶材料。

第一和第二像素可以具有不同厚度的液晶层。

第一像素可以具有第一偏振器，它的传输轴被定向在与第一像素的液晶光轴相关的第一角度，第二像素可以具有第二偏振器，它的传输轴被定向在与第二像素的液晶光轴相关的第二角度，第一角度不同于第二角度。

10 第一和第二像素可以具有不同延迟的第一和第二延迟器。

第一和第二像素可以具有提供不同补偿效应的第一和第二补偿层。

驱动装置可以被设置为采用不同的电压范围来驱动第一和第二像素。

至少一个装置可以包括视差阻挡层。

15 该显示器包括液晶装置，它被配置为自始至终可以观看，并采用第一次提到的装置来进行时空的操作。

至少一个装置可以包括第一液晶装置，它具有第一不对称观测角度特性的第一不对称液晶模式，和第二液晶装置，它具有第二不对称观测角度特性的第二不对称液晶模式，其中第二不对称观测特性被定向为不同于第一不对称观测特性，驱动装置可以被配置为采用显示第一图像的第一驱动方案来驱动第一装置，以及采用显示第二图像的第二驱动方案来驱动第二装置。

20 第一和第二驱动方案可以分别包括第一和第二电压范围。第一和第二电压范围可以实质相同。

第二装置通过第一装置可以看到。第二装置可以被设置在第一装置和背光之间。

25 第一装置和第二装置可以是实质彼此平行的。

每个第一装置和第二装置可以具有均匀的校准。

每个第一装置和第二装置可以是透射模式装置。

第一和第二液晶模式可以是相同的类型。

第一和第二不对称观测特性可以被定向在实质相反的方向。

30 第一装置和第二装置可以具有定向在实质相反方向的校准。

至少第一和第二液晶模式是双扭式向列型，混合校准向列型和双扭式垂直校准向列型中的一个模式。

每个第一装置和第二装置可以包括不同色彩的像素集合。

- 第一装置和第二装置中的一个装置可以包括红色，绿色和蓝色的像素集合，
- 5 第一装置和第二装置中的另一个装置可以包括青色，深红色和黄色的像素集合。
- 每个第一装置和第二装置可以包括滤色条纹，它们实质平行的延伸到包含第一和第二方向的平面。

该显示器可以包括多色彩时间序列背光，和驱动装置，该驱动装置被设置为在时间序列上驱动第一和第二装置色彩。

- 10 驱动装置可以被设置为提供时间复用的图像到第一和第二装置，并同步的控制方向可变换的背光。每个第一和第二装置可以包括空间相位调制器。

该显示器可以包括可变换的光扩散器，它可以在显示多视图显示模式的实质非扩散状态与显示单视图显示模式的扩散状态之间进行变换。

- 根据本发明的第二个方面，提供了一个多视图显示器，它包括：液晶显示
- 15 装置，它具有均匀校准，和具有不对称观测角度特性的不对称液晶模式，其特征在于包括一个驱动装置，它采用第一驱动方案来驱动装置，用于显示在第一观测方向上的第一图像，并采用与第一驱动方案不同的第二驱动方案，用于显示在不同于第一方向的第二方向上的第二图像。

- 根据本发明的第三个方面，提供了一个多视图显示器，它包括：液晶装置，
- 20 包括第一像素，它具有第一不对称观测角度特性的第一配置，和第二像素，它具有第二不对称观测特性的第二配置，该第二配置不同于第一配置，第二不对称观测角度与第一不对称观测特性的定向不同；一个驱动装置，用于驱动第一像素在第一观测方向上显示第一图像，并驱动第二像素在第二观测方向上显示第二图像，第一观测方向不同于第二观测方向。

- 25 根据本发明的第四个方面，提供了一个多视图显示器，它包括：液晶装置，包括第一像素，它具有第一不对称观测角度特性的第一配置，和第二像素，它具有第二不对称观测特性的第二配置，该第二配置不同于第一配置；一个驱动装置，用于驱动第一像素在第一和第二观测方向上显示第一图像，并驱动第二像素在第二观测方向上显示第二图像。

- 30 根据本发明的第五个方面，提供了一个多视图显示器，包括：第一液晶装

置，它具有第一不对称观测角度特性的第一不对称液晶模式，第二液晶装置，它具有第二不对称观测特性的第二不对称液晶模式，该第二不对称液晶模式被定向不同于第一不对称液晶模式；一个驱动装置，采用第一驱动方案来驱动第一装置，用于在第一观测方向上显示第一图像，并采用第二驱动方案来驱动第二装置在第二观测方向上显示第二图像，第一观测方向不同于第二观测方向。

这样就可以提供允许不同图像能够在相对高对比率的不同方向上观看的多视图显示器。这产生了在显示图像质量方面的改进。

本发明将通过实例参照相应的附图进行更详细的叙述；其中，

图1到3是描述使用多视图显示器的简图；

10 图4是构成本发明实施例的显示器的剖面图；

图5是描述图4中显示器的组成部分的取向分解图；

图6是描述在不同观测角度的显示对比率的极坐标图；

图7是相对于图4中显示器的不同灰度电平的观测角度的强度图；

图8是相对于在两个不同观测角度处的灰度电平的强度图；

15 图9是相对于描述两个不同电压范围的电压的亮度图；

图10是相对于不同观测角度和不同像素颜色的灰度电平的亮度图；

图11是校正相对于图像灰度电平的灰度电平的简图，图像灰度电平描述对不同颜色的灰度校正的结果；

图12是构成本发明另一个实施例的显示器的剖面图；

20 图13是构成本发明再一个实施例的显示器的剖面图；

图14显示了描述构造像素化延迟器的方法的剖面图；

图15是相对于两个不同观测方向的电压的传输简图；

图16是描述显示器的时间复用模式的操作简图；

图17是描述显示器的组合空间和时间的复用模式的操作简图；

25 图18描述了相对于描述理想显示驱动方案的施加电压的亮度图；

图19是构成本发明另一个实施例的显示器的剖面图；

图20和21显示了对于描述图19中显示器操作的电压的传输图；

图22概略的描述了构成本发明再一个实施例的显示器部分和对于描述其操作的电压的传输图；

30 图23是对于图23中显示器的单一视图模式操作的传输的电压图；

图 24 概略的描述了构成本发明实施例的另一个显示器和相对于描述其操作的电压的传输图;

图 25 是描述图 25 中显示器的单一视图模式操作的电压的传输图;

图 26 是构成本发明另一个实施例的剖面图;

5 图 27 是描述不同大小的显示器和它们的观测条件的简图;

图 28 是构成本发明一个实施例的显示器的剖面图;

图 29 是描述图 28 中显示器的组成部分的方向的分解图;

图 30 和 31 描述了在相对于装置配置的电压的传输中的亮度;

图 32 叙述亮度比率与电压的变化;

10 图 33 是描述显示器的组成部分的方向的分解图;

图 34 和 35 叙述了在对于装置配置的电压的传输中的亮度;

图 36 叙述亮度比率与电压的变化;

图 37 显示了双视图显示器的使用;

图 38 叙述使用聚合物壁来分离不同的 LC 材料;

15 图 39 叙述具有中央串扰区域的双显示器的操作;

图 40 叙述具有使用中央串扰区域的双显示器的操作;

图 41 和 42 叙述了使用四个装置的配置。

图 43 是构成本发明一个实施例的显示器的剖面图;

图 44 是描述图 43 的显示器实例的组成部分的方向的分解图;

20 图 45 和 46 是相对于图 43 中显示器的 LCD 电压的透射比简图;

图 47 是相对于在图 43 中所示类型显示器的电压的透射比简图, 显示器省略了中间的偏振镜;

图 48 显示了与图 9 描述对图 43 中显示器的 LCD 的驱动方案类似的两个简图;

25 图 49 图解的叙述了构成本发明一个实施例的具有一个滤色器集合的显示器。

图 50 图解的叙述了构成本发明一个实施例的具有两个滤色器集合的显示器。

图 51 是构成本发明另一个实施例的显示器的剖面图;

30 图 52 描述了像素和滤色器配置的实例;

图 53 图示描述了构成本发明实施例的时序显示器；

图 54 是构成本发明另一个实施例的显示器的剖面图；

图 55 描述了图 54 的显示器的替换模式操作；

图 56 和 57 描述了图 54 的显示器的时序模式操作；

5 图 58 描述了图 54 中显示器的更高解决方案的单一视图模式的操作；

图 59 描述了对图 58 中叙述的模式的修改形式；

图 60 图示描述了时序模式的操作；

图 61 显示了相对于包含两个 TVAN LCD 但没有中间偏振镜的显示器电压的透射比的两个简图；

10 图 62 显示了相对于包含两个 TVAN LCD 具有中间偏振镜的显示器电压的透射比的两个简图；

图 63 描述了具有更多时序模式的操作的显示器；

图 64 描述了用于调整在观测方向之间角度的倾斜或非平行 LCD 的使用；

图 65 是包含视差阻挡层并构成本发明另一个实施例的显示器的剖面图；

15 图 66 是类似图 5 构成本发明实施例的显示器组成部分的方向的视图；

图 67 是相对于描述图 66 中显示器操作的电压的发光图；

图 68 和 69 是与图 30 和 31 类似但是对于不同的观测角度。

图 4 描述了双视图薄膜晶体管 (TFT) 有源矩阵 LCD，它用于将两个视图中可能无关的图像分别引导到图 1 和 2 中描述的观众 1 和 2 的观测区域 1 和 2
20 中。显示器包括连接到或在衬底 21 的外表面上形成的前线性偏振镜 20。衬底 21 可以由玻璃或任何合适的充分稳定性的透明非双折射材料构成。衬底 21 在其内表面上具有透明电极 22，透明电极 22 例如由铟锡氧化物 (ITO) 构成。电极 22 作为有源矩阵的反电极，并均匀地覆盖显示器 10 的整个有源区域。诸如举例为摩擦聚酰亚胺的定位层 23 的校准面被形成在电极 22 上，并被均匀的摩擦，
25 以便在整个显示器 10 的有效区域中具有相同均匀的校准方向。

第二衬底 27 具有后线性偏振镜 28，TFT 和电极层 26。电极层 26 被形成图案以便确定像素 (图象要素)。这种 TFT 和电极配置都是已知的设置并将在后面进行叙述。诸如举例为摩擦聚酰亚胺的校准层 25 的校准面被形成在层 26 上。校准层 25 还提供在整个显示器 10 的有效区域上的均匀校准方向。

30 衬底 21 和 27 和层 22，23，25 和 26 一起形成，并和彼此面对的校准层

23 和 25 一起产生, 以便确定在这之间具有液晶层 24 的液晶单元。液晶层 24 是向列型液晶, 例如包括可从 Merck UK 获得的 ZLI4792。偏振镜 20 和 28 可以在液晶单元形成之前或之后被形成或提供。层 26 包括或连接在 29 描述的驱动装置, 用于提供合适的信号来寻址具有限定灰度电压的个别像素。装置 29 可以形成成为全部或部分的外部元件, 用于提供对所要显示的第一和第二图像的第一和第二驱动方案。作为替换, 装置 29 可以集成在面板上。

图 5 图示描述了偏振镜 20 和 28 和层 23 到 25 的分解图。图 5 还描述了对图 1 中叙述的显示器 10 的法线方向的垂直方向和水平方向。垂直向上的参考方向表示为 0 度, 水平向右的方向表示为 90 度。描述图 5 中组成部分的各个方向都是涉及向上垂直 0 度的方向。

前偏振镜 20 具有传输轴 30, 它被定向在相对于向上垂直+90 度的角度。校准层 23 具有均匀校准方向 33, 它被定向在相对于向上垂直方向-45 度的角度。校准层 25 具有均匀校准方向 35, 它被定向在相对于向上垂直方向+45 度的角度。偏振镜 28 具有传输轴 38, 它被定向在相对于向上垂直方向+180 度的角度。这样, 对于一般叙述为显示器 10 的白色模式的操作, 偏振镜 20 和 28 的传输轴都是彼此正交的。类似的, 校准方向 33 和 35 是彼此正交的。在没有施加经过像素的电压时, 液晶层 24 与 90 度的扭曲较准, 以便由后偏振镜 28 偏振的入射光具有通过层 24 旋转的偏振方向, 入射光是通过偏振镜 20 而传递。

当通过像素施加充分大的电场时, 该像素中液晶分子的方向被定向为实质垂直于层 24 的表面, 并对经过显示器的偏振光具有很小的影响或没有影响。这样, 经过后偏振镜的光就通过前偏振镜 20 被充分消除, 像素表现为最大的暗色或黑色。对于中间值的外加场, 来自偏振镜 28 的偏振光通过改变数量来旋转, 并通过前偏振器 20 来分析, 以提供构成具有黑色和白色电平灰度的多种灰色电平。

图 6 描述了在图 4 和 5 中描述的显示器 10 的不同观测角度处对比率的变化。显示器 10 与 TN LCD 典型方向相比进行 90 度的有效旋转, 以使不对称的观测角方向基本水平。在该实例中, 显示器被设置为在显示器法线的水平面中的任一端上-30 度到+30 度来观测。

在图 7 中描述了显示器 10 的观测角度特性, 图 7 具有在观测角-30 度和+30 度突出的特性。显示器是离散的灰色电平 0 到 255 都可以寻址的类型, 图

7 描述了在各种观测角度处灰色电平的选择强度,以及在轴上显示器观看时,期望提供基本均匀间隔的灰色电平的常规驱动方案。

图 8 描述了相对于-30 度和+30 度观测方向的灰色电平的强度的传输。例如,当显示灰色电平 96 时,这些显示该电平的像素将从+30 度的观测区域中基本呈现黑色,但当从-30 度观测区域观看时,将呈现出恰好在一半的最大亮度以下。通过根据对于第一和第二图像的第一和第二驱动方案来合适选择用于选取灰色电平的电压电平,就可以使第一图像实质上仅仅在第一观测区域中可见,使第二图像实质上仅仅在第二观测区域中可见。选择驱动方案,以使它们建立适合在期望观测的方向上显示相应图像的对比率,而在其它观测区域中显示非常低或实质上为 0 的对比率。

在图 9 中图示描述了合适的驱动方案,它描述了当从-30 度到+30 度观测时,相对于施加到选取所要显示灰色电平的像素的电压的亮度(在传输模式中)。当寻址到这些显示第一图像的像素时,通过使用在 40 描述的电压范围,第一图像就能在-30 度的观测方向中可见,但在+30 度的观测区域中显示第一图像的像素呈现黑色。相反,对于显示第二图像的那些像素来说,通过使用图像 2 的电压范围 41,第二图像就能在+30 度的观测区域中可见,然而在一30 度观测方向上这些像素呈现白色。这样,显示器 10 建立了对于观众的两个观测区域,以观看它们在它们相应的观测区域中不相关的图像或图像序列,而不需要任何视差镜片或使用对显示不同图像的像素具有不同校准的多领域液晶技术。

为了能够提供彩色 LCD,当选取对第一和第二图像的驱动方案时,就必须考虑色彩对 LC 模式的效果。在典型的彩色显示器中,滤色器过滤来自相应集合的像素的光。这些色彩可以是红,绿,蓝或青色,深红色和黄色。由于液晶层 24 的色散,在 LCD 中使用的液晶模式的光特性就会随着光波长而改变。例如,图 10 描述了强度与单个色彩的灰色电平相对照,对于红色,绿色和蓝色像素在一30 度和+30 度观测方向的变化。

为了产生良好的彩色双视图显示,可以通过对每个彩色组成部分单独的进行灰色电平的细致映象,来克服在灰度刻度曲线上的液晶模式的色散影响。图 11 描述了这种映象过程的结果,以允许对每个色彩选取和显示相同的灰色电平。这样,图像强度就与给定的灰色电平相同,而不考虑正在显示图像的色彩。

可以根据显示器的应用来选择彩色映象。例如,对于某些应用来说,可以

期望在相对红色和 / 或蓝色的一个或两个图象中, 具有更高的有关绿色光的强度。可以选择映象以便考虑这种需求。

图 12 描述了用于显示彩色图像的替换的双视图显示器。图 12 与图 4 的显示器的不同在于滤色器 45 被提供在衬底 21 的内表面, 液晶层厚度 46 对于不同的彩色像素来说是不同的。

通过在像素的液晶层 24 的延迟来确定像素的光特性。延迟是由于液晶层 24 的双折射和厚度 46 而产生的结果。这样, 通过改变对不同彩色像素的层 24 的厚度, 每个像素可以具有它的最佳特性, 或至少能够提高所要显示的色彩或色彩范围。

替换的, 可以使用具有不同双折射值的液晶材料, 它们通过聚合物壁被分开。延迟是与相应彩色像素的波长相匹配。

图 12 的显示器对不同色彩的像素具有离散的分级厚度。在这个特定的实例中, 这可以通过形成聚合物节距来实现, 诸如在具有校准层 25 的 TFT 衬底 26, 27 上的 47, 校准层 25 是在节距的顶部形成。这种节距可以形成在校准层下面的其他衬底上或两个衬底上。节距 47 可以通过合适抗蚀剂材料的光刻处理来形成。替换的, 节距 47 可以通过在该衬底或每个衬底上直接丝网印刷合适的聚合物材料来形成。在另一个替换方法中, 滤色器 45 可以具有分级的厚度。在另一个实例中, 可以通过使用合适倾斜度的楔形结构或类似的结构来实现在液晶层厚度中的变化, 而不需要尖锐的边缘, 以便减少由节距的尖锐边缘引起的 LC 任何未对准的影响。

图 13 描述了另一个补偿液晶色散的技术。在该显示器中, 提供了像素化延迟器 50。延迟器的每个“像素区域”提供一定数量的延迟, 这些延迟实质上补偿相关像素的液晶的色散影响。为了减少视差, 像素化延迟器 50 被设置在衬底 21 和 26, 27 之间。在图 13 中, 延迟器 50 显示为设置在 TFT 衬底 26, 27 上, 但延迟器可以替换为设置在滤色衬底 21 上。

各种技术可用于制造像素化延迟器 50。这种技术的实例公开在 van der Zander 等人在 Sid 03 Digest, “Technologies towards Patterned Optical Foils” 的第 194—197 页中。在图 14 中描述了一种适合技术的特定实例, 它使用诸如活性内消旋 (mesogen) 的可聚合的液晶, 它的一个实例是可从 Merck UK 中获得的 RMM34。

使用诸如校准层 52 的校准表面来制备衬底 53，用于校准活性内消旋（mesogen）的光轴。采用诸如旋转涂层的合适技术在校准层 52 上涂敷活性内消旋（mesogen）。活性内消旋（mesogen）是这样的类型，当未聚合时它的双折射会随着温度而改变，并且在曝光到诸如紫外线光的光线下被聚合，以便固定光轴的方向。

为了形成对第一色彩的延迟区域，层 51 通过遮光膜 52 曝光于具有层 51 的紫外线辐射，层 51 被维持在控制其双折射的合适温度。第一区域是需要最大延迟并因此为双折射的区域。

在第一紫外线聚合之后，层 51 被加热到第二温度，以便提供对第二区域的光制延迟的理想双折射。这在图 14 的 55 描述。在下一个色彩的第二区域通过遮光膜 56 曝光于红外线辐射之后，未聚合的活性内消旋（mesogen）的双折射就减少到预期值。第二区域就这样被聚合，它们的特性被固定。

如 57 的描述温度随后被再次提高，以便减少剩余未聚合区域的双折射，剩余的未聚合区域经过第三掩模 58 曝光于紫外线辐射而被聚合。然后延迟器有效等待使用，并可以从衬底 53 和校准层 52 上消除，衬底 53 和校准层 52 包含在图 13 中显示的类型显示装置中。替换的，在使用上表面和其相关的层来形成液晶单元之前，延迟器可以直接构造在图 14 中在 59 处描述的 TFT 衬底上，图 14 具有在其上表面上形成的校准层。

可以将合适的染料附加到可聚合的液晶上，以便形成显示器的滤色器。在这种情况下，延迟器和滤色器可以制造在单个层上，以便减少显示器中所需的层数，这简化了制造并减少了必需的校准节距的数量。

对于非法线入射光来说，偏振镜 20 和 / 或偏振器 28 的观测角度特性可以被选择和优化，以便提高性能，特别是在显示器观测区域中的图像质量。

采用类似于伽玛校正（gamma correction）的技术可以选择或优化用于寻址对不同视图的灰色电平的电平，伽玛校正是本技术领域的公知内容，它被叙述例如在 www.inforamp.net/~poynton/ 可获得 Charles Poynton 的 “Frequently Asked Questions about Gamma” 中。这可以通过将在每个视图原始图象中的灰色电平第一次重新映象成能够从该视图的观测区域中可见的灰色电平来实现。重新映象可以是针对单个线性范围或可以是针对两个或更多强度电平的范围。可以根据从其观测区域中的图像外观来进行调整，以便提高图像的外观。这可以通过

图像数据的合适伽玛校正来实现。这种校正类型可以不采用在该视图的现有灰度范围以外的灰度。根据所期望获得的效果可以使用任何合适的伽玛 (gamma) 值。例如, 可以使用值为 2.2 或更低的诸如 1.7 的伽玛校正值。在图像进行色彩校正之后对这些图像应用伽玛校正是不可能产生良好效果的。因此伽玛校正可以在色彩校正之前被应用于色彩校正曲线或原始图像。

可以使用其他图像强度的调整技术, 诸如“直方图平坦化”。

可以合适的选择或优化对第一和第二观测区域的像素的灰色电平范围。例如, 可以选择灰色电平范围以便提供在来自观测图像的观测区域中良好的图像质量, 以及当从这个观测范围或相互的观测范围中观测像素时, 产生最佳的灰色电平状态, 在整个灰度范围中该电平可以是实质上黑色或白色并且具有最小对比率。

驱动装置 29 需要能够根据不同的激励方案来激励像素, 诸如如前所述的电压范围, 以使每个像素接收被选择用于显示图像的合适电压。在显示器被设计为允许单一视图模式的操作的情况下, 可以使用诸如更多电压范围的另一个激励方案, 驱动装置 29 必须能够对每个像素施加合适的电压。

尽管在此前叙述的实施利都是基于双扭式向列型 (TN) 液晶模式, 但是可以使用能产生合适的不对称观测角度的任何液晶模式。例如, 可以使用合适的近晶型或铁电的液晶模式。而且, 可以使用其它的双扭式向列型模式, 诸如混合校直向列型 (HAN) 模式或双扭式垂直校直向列型 (TVAN) 模式, 例如在 EP1103840 中公开的内容。TVAN 模式具有对于在用于转换的门限电压以下的衬底实质上是非双扭式垂直结构。在该门限电压以上, 该模式渐进地转换到更多的平面双扭式结构, 它与在其门限电压以下的双扭式向列型模式的结构类似。在图 15 中描述了一30 度和+30 度的 TVAN 模式液晶装置的传输电压特性的实例, 通过如前所述的合适灰色电平的映象就可以将这种模式用于双视图显示。

在诸如前面所述的双视图显示的多个视图显示的情况下, 通过给每个图像分配合适的像素集合可以使图像经过显示装置的有源区域来进行空间复用。例如, 这些图像可以显示为像素的交织垂直条或栏。在视频图像的情况下, 假定像素被实质平均的在图像中划分, 那么场或帧频就不被改变, 但每个图像的空间分辨率等于由正在显示的图像数量所划分的显示装置的空间分辨率。作为替换, 在显示装置能够以高于标准的视频场或帧频的刷新率来操作的情况下, 这

些图像可以进行时间复用。在这种情况下，这些图像在对大脑足够快速的重复周期中一个接一个的进行显示，以合并每个视图的间断显示图像。必须足够高的显示装置的刷新率以便能够避免可见闪烁。

使用时间复用允许每个图像能够采用显示装置的全空间分辨率来显示。然而，由于每个图像仅仅在一部分时间来显示，每个视图的察觉亮度被减小到指定的照明电平。

在图 16 中描述了对在图 4 中显示的显示器 10 的时间复用或“时间序列”操作。在描述具有对于视图 1 和视图 2 的图像 1 和图像 2 的电压范围的 70 处，再次显示了图 9 的传输特性。

10 在“时间 1”表示的周期中，显示的图像 1 作为在 71 的图解说明。因此在第一观测区域中的观众看到图像 1，而在第二观测区域中的观众看到的是黑色的显示装置。

在“时间 2”表示的第二时间周期中，显示的图像 2 作为在 72 的图解说明。在这种情况下，在第一观测区域的观众看到白色的显示装置，而在第二观测区域
15 的观众看到图像 2。

大脑对于静止或移动的图像足够快的重复该循环，以执行图像的合成。这样，在第一观测区域中的观众合并交替显示的图像 1 和显示装置的白色外观，并且察觉到具有减少对比率的图像 1。相反，在第二观测区域中的观众合并图像 2 和显示装置的黑色外观，以便仅仅察觉到图像 2。

20 图 17 描述了时间复用和空间复用相结合的另一个操作模式。在每个帧周期期间，图像被划分成垂直条纹，该垂直条纹经过如前所述的显示装置被交织，并如在 73 和 74 处时间周期时间 1 和 2 中所述的内容。然而，在时间 1 周期中，由奇数像素栏显示图像 1 的条纹，由偶数像素栏显示图像 2 的条纹。相反，在时间 2 期间中，由奇数像素栏显示图像 2 的条纹，由偶数像素栏显示图像 1 的
25 条纹。如前所述，在第一观测区域中的观众看到图像 1 的交织条纹和白色，但在第二区域中的观众看到图像 2 的交织条纹和黑色。这样，在图 17 中描述的模式相当于将每个图像帧划分为两个顺序显示的区域。

前面所述的实施例的优点在于一个观众看到了显示图像的像素，而该图像对于另一个观众为白色。这具有减少图像对比率的效果。因此可以期望在这样的操作模式中使用，即一个观众看到了显示图像的像素，而该图像对于另一个
30

观众为黑色。例如，图 18 描述了两个驱动方案的实例，它们有效地提供了实现的方案。通过使用具有液晶装置的延迟器和图 19 中描述的该实例，就可以获得这种类型的驱动方案。

图 19 的显示器 10 是在图 16 中描述的时间复用或时间序列模式下的操作，它包括在前偏振器 20 和衬底 21 之间的可变换延迟器 80。可变换延迟器 80 包括衬底 81 和 82，电极 83 和 84，校准层 85 和 86，和液晶层 87。电极 83 和 84 是普通电极并延伸到显示器的整个有源区域，以便在第一和第二状态之间转换整个液晶层 87。在没有外加电场时，校准层 85 和 86 提供液晶层 87 的合适校准，这在经过电极 83 和 84 施加了大于转换门限的电压时发生改变。通过驱动装置 29 提供对电极 83 和 84 的合适电压来控制转换。

可转换延迟器 80 可以使用任何合适的液晶模式，该模式可以在第一状态和第二状态之间转换，在第一状态中它提供对可见光频率奇数半波长的延迟，在第二状态中它提供对可见光频率偶数半波长的延迟。例如，可转换延迟器 80 可以包括可转换的半波板片，它在提供半波长的延迟和实质零延迟之间可以转换。适合这种应用的液晶模式包括垂直校准向列型模式和 Freedericksz 模式，这两种模式都是本技术领域中公知的内容。图 20 描述了在相邻对的时间周期中的操作原理。在第一时间周期中，使用转换到提供实质零延迟的可转换延迟器 80 来显示在-30 度观测角度观看的第一图像。这些像素在+30 度观测方向上表现为黑色。

在第二时间周期中，延迟器 80 被转换为提供半波长的延迟，并且显示在+30 度观测方向上观看的图像 2。显示装置在观测方向-30 度上呈现黑色。

图 21 描述了图 19 中描述的实施例的特定实例的性能，其中可转换延迟器 80 包括半波厚度的垂直校正向列型装置，它具有到偏振镜 20 和 28 的传输轴在 45 度的光轴，偏振镜 20 和 28 彼此正交。包含部件 20 到 28 的显示装置是双扭曲式垂直校准向列型的类型，它具有定向在与偏振镜 20 和 28 的传输轴成 45 度的液晶层 24 的光轴。液晶层 24 具有 5 微米的厚度，层 24 和 87 的液晶材料具有负介电各向异性。

在时间序列的第一时间周期中，在延迟器 80 的电极 83 和 84 之间没有施加电压。这样层 87 的液晶引向器被实质同型的(homeotropically)校准。装置 20 到 28 显示用于在 30 度方向上观看的图像，而该装置在-30 度观测方向上实质呈

现黑色。在第二时间周期中，在电极 83 和 84 之间施加例如为 23 伏的外加电压，以使层 87 的液晶引向器实质为平面。显示装置 20 到 28 显示用于在-30 度观测方向上观看的图像，并在+30 度观测方向上呈现黑色。

图 19 中描述的实施例并不局限于如前所述的液晶模式。例如，它可以通过下面的组合来具体化：TN 和 Freedericksz；TN 和 VAN；TVAN 和 Freedericksz。

图 22 描述了使用空间复用显示的另一种技术，以允许显示打算给另一个观测区域使用的图像的像素呈现黑色或实质黑色。该显示器是图 4 中描述的类型，但其中的偏振器 28 是形成图案的偏振器。用于显示第一图像的像素集合 1 被设置在交叉或正交的偏振镜区域之间，用于显示第二图像的像素集合 2 设置在平行的偏振器区域之间。该装置使用具有液晶层 24 的 90 度 TVAN 模式，该液晶层 24 具有 5 微米的厚度和负介电各向异性。图 22 中简图描述了相对于这两个像素集合的电压的传输。当从第二观测区域进行观看时，在第一观测区域中显示第一图像的集合 1 的像素呈现黑色。在第二观测区域中显示第二图像的集合 2 的像素在第一观测区域中呈现相对的黑色，但这种黑色外观可以通过灰色电平电压范围的合适优化和选择来改善。

为了减少在液晶像素和形成图案的偏振器 28 之间的视差效应，在它们之间的间隔将构造为足够小。例如，形成图案的偏振器 28 可以设置在衬底 27 的内部，或者衬底 27 可以做成相对薄。

在图 22 中描述的显示器可以设置为打算供法线入射处观看使用的单个视图模式下的操作。特别是，交叉和平行偏振器的标准白色和标准黑色 TVAN 模式具有对图 23 中描述的法线入射观测几乎相反的灰度曲线。为了操作法线入射观测的显示器，增加在交叉偏振器的区域之间第一集合的像素的灰色电平电压，同时减少第二集合的像素的灰色电平电压，通过显示器的所有像素来显示相同图像。可以将该操作模式用于其他的液晶模式。

在诸如 TN 和 TVAN 的液晶显示模式下，可以使用空间复用类型的显示器的另一个技术包含在形成图案的延迟器的偏振器 20 和 28 之间，诸如形成图案的半波板。图 24 描述了使用 90 度 TVAN 模式的这种显示器的实例，它的光轴被定向在与交叉偏振器成 45 度。液晶层具有 5 微米的厚度和负介电各向异性。活性内消旋（mesongen）延迟器被设置在装置衬底之间，并被构成图案，以使它对第二集合的像素提供半波长的延迟，并对第一集合的像素提供实质的零延

迟。这被图解描述为半波长层 90。

采用交叉偏振器，第一集合的像素在标准的黑色模式下操作，同时具有第二集合像素的半波板的存在促使它们在标准的白色模式中操作。图 24 中的传输简图描述了这种效果，以使在每个观测区域中，显示在不同观测区域中观看的
5 图像的像素呈现黑色或实质黑色。

除了提高对比率之外，可以使用形成图案的延迟器来修改或优化观测角度和灰度特性。例如，出于该目的，形成图案的延迟器可以具有与第一集合像素对准的非零延迟区域。而且，可以提供多于一个的延迟层，以便提高显示器的彩色性能。第二延迟层可以是均匀或形成图案，这个延迟器或每个形成图案的
10 延迟器可以设置在显示装置衬底之间，以便减少视差效应。

适合这种应用的形成图案的延迟器可以使用各种方法来实现。例如，通过丝网印刷然后被聚合，例如通过曝光于紫外线光，就可以选择附着可聚合的液晶，诸如活性内消旋 (mesogen)。在 EP0887692 和 GB2384318 中公开了适合技术的实例。

15 这个显示器可以使用在单个图像显示模式下，用于在法线入射处或周围进行观看。对于图 25 中描述的法线入射观测来说，标准白色和标准黑色 TVAN 模式具有几乎相反的灰度曲线。对于这种观测，可以改变驱动方案以便增加电压来产生对标准黑色像素的灰度输出，并减少电压来产生对标准白色像素的灰度输出。通过显示装置有源区域的所有像素来显示相同的图像。

20 在提供可转换到单个视图模式操作的显示的替换技术中，形成图案的延迟期可以是可转换的类型，例如使用 VAN 模式或 Freedericksz 模式。当需要单个视图时，延迟器被转换到将所有的像素变换成标准黑色或标准白色的操作。

在提供可转换到单个视图模式操作的附加技术中，当需要单个视图时，可以对这两个视图显示相同的图像。

25 另一个避免像素在一个观测区域中显示图像而在另一个观测区域中呈现为白色像素的方法，就是使用图 26 中描述的视差阻挡层 95。这种阻挡层 95 设置为限制显示像素的观测角度，以使只有打算在观测区域中显示可见图像的那些像素在该区域中可见，其他的像素被遮蔽。

视差阻挡层可以例如从乳胶中制成。然而，使用视差阻挡层的常规乳胶减少了显示器的亮度。一个替换方法可以是使用部分传送阻挡层来提供改善的亮
30

度和对比度。视差阻挡层可以从形成图案的延迟器中制成，例如在 GB2390172 中公开的实例。在使用可转换的延迟器的位置，可以断开阻挡层以提供在法线法线入射处或接近法线法线入射处观测的单个视图模式的操作。

用于不同视图的图像的像素数量不必要相等，尽管相等的数量是有利的，这是因为对每个图像需要相同的空间分辨率。而且，分配给显示不同视图的像素分布不需要是均匀的，或经过显示装置来改变。例如，可以期望对显示具有小字体文本的一个视图提供高分辨区域。这样，在该区域增加的像素数量将被分配到该视图。在一些实施例中，多视图效果基本上是取决于显示装置的驱动，显示装置可以另外是均匀的。这样，显示装置的每个像素可以被分配到任何一个视图，这可以通过在任何时间选择合适的施加电压来改变。

如图 27 中所示，当个人观看双视图显示器时，面板的大小和这个人到面板的距离都会影响面板的末端边缘提供给这个人眼睛的角度。在 8 厘米宽的面板 100 的情况下，在灰度校正操作上的角度范围将是 23 度到 35 度，但对于 30 厘米宽的面板 101 来说，这增加到 16 度到 41 度。当角度范围增加时，可以使用软件图像校正技术来防止在图像末端观测的变化。

图 28 描述了双视图薄膜晶体管(TFT)有源矩阵 LCD，用于将两个视图中可以是不相关的图像 1 和 2 引导到分别如图 1 和 2 描述的观众 1 和 2 的观测区域 1 和 2 中。显示器包括连接和形成在衬底 21 的外表面上的前线性偏振器 20。衬底 21 可以由玻璃或充分稳定性的任何合适的透明非双折射材料构成。衬底 21 在其内表面具有透明电极 22，例如可由铟锡氧化物 (ITO) 构成。电极 22 作为有源矩阵的反电极，并均匀的覆盖显示器 10 的整个有源区域。诸如校准层 23 的校准表面形成在电极 22 上，校准层 23 的一个实例为摩擦聚酰亚胺。

第二衬底 27 具有后线性偏振器 28 和 TFT 和电极层 26。层 26 的电极被形成图案，以便确定像素 (图像要素)。这种 TFT 和电极配置都是公知的内容，并将在后面进行叙述。诸如校准层 25 的校准表面形成在层 26 上，校准层 25 的一个实例是摩擦聚酰亚胺。

衬底 21 和 27 和层 22, 23, 25 和 26 一起形成，并且与彼此面对的校准层 23 和 25 一起产生，以便限定在它们之间具有液晶层 24 的液晶单元。层 24 的液晶是向列型液晶。在液晶单元被形成之前或之后，可以形成或提供偏振器 20 和 28。层 26 包括或连接到在 29 描述的驱动装置，用于提供合适的驱动方案以寻

址具有指定灰度的电压的单个像素。装置 29 可以整个或部分的形成外部元件，用于提供对显示第一和第二图像的合适的驱动方案。替换的，装置 29 可以集成到面板，例如使用连续晶粒硅。

LCD 被像素化以便提供第一和第二集合像素 101 和 102，用于显示在不同方向上观测的图像 1 和 2。像素 101 和 102 进行空间复用或相互交替，以使每个图像从经过显示器的整个显示表面的观测方向上可以看见。例如，像素 101 和 102 可以配置在棋盘格图案中，或者配置为一个或多个像素栏的交互垂直条纹。

像素 101 是第一配置，像素 102 是不同于第一配置的第二配置。不同的配置的特征可以通过在任何一个或多个下面特征中的差异来表现：在液晶层 24 的一个或两个表面上的预倾角；在层 24 中大量 (bulk) 液晶引向器方向；层 24 的厚度；在没有外加场中的扭曲；液晶层 24 的掺杂；在任何一个或两个起偏器 20 和 28 中传输轴的方向；在校准层 23 和 25 处液晶-衬底界面的方位角和 / 或天顶固定；延迟器和 / 或补偿膜 (未在图 28 中显示)；液晶层 24 的材料；和诸如由驱动装置 29 提供的电压范围的驱动方案。

在实施例 15 中，预倾角对于像素 101 和 102 是不同的，任何一个或两个校准层 23 和 25 可以合适的形成图案，以便提供对像素 101 和 102 的不同预倾角。预倾角可以是关于幅度或方向或这两者的区别。

当大量液晶引向器方向在像素 101 和 102 之间是不同的地方，校准层 23 和 25 可以形成图案，以便提供在液晶层表面不同的预倾角和 / 或校准方向。预倾角特性和校准方向的组合确定了在大量液晶层 24 中的液晶引向器方向。

在像素 101 和 102 处液晶层 24 的厚度可以彼此不同。这将在下面进行更多叙述。

在像素 101 和 102 之间扭曲不同的地方，可以是在扭曲的角度中的不同和 / 或在电极 22 和 26 之间没有外加场情况下，在像素之间的扭曲方向的不同，例如顺时针或逆时针。而且，可以是零扭曲，例如在像素 101 中，和在电极 22 和 26 之间没有外加场的情况下，在像素 102 中的非零扭曲。

液晶层 24 可以包括手性掺杂剂。在像素 101 和 102 之间在厚度和校准方向中的不同与这种手性掺杂剂一起影响了在层 24 中的大量引向器方向，例如强迫它形成具有预定手型性和节距的扭曲结构。

LC 层 24 可以包括诸如染料或聚合物材料的掺杂剂，以增强 LCD 的观测特

性。

偏振器 20 和 / 或偏振器 28 可以被形成图案, 以使相对于像素的层 24 的光轴, 像素 101 的偏振器区域的传输轴可以不同于像素 102 的偏振器区域的传输轴。

- 5 通过提供在任何一个或两个校准层 23 和 25 与层 24 的相邻液晶材料之间在界面处液晶引向器的锚固强度中的差异, 在具有外加电压下的液晶材料的转换特性可以在像素 101 和 102 之间不同的形成。

尽管在图 28 中没有显示, 可以对任何一个或两个像素 101 或 102 提供延迟器和 / 或补偿膜。例如, 可以使用在像素 101 和 102 之间具有不同延迟和补偿
10 效果的形成图案的延迟器和 / 或补偿膜。

如下面更多内容的叙述, 可以对像素 101 和 102 可以用于不同的液晶材料。通过使用不同材料, 可以合适的选择双折射、弹性常数和介电常数, 它们可以对像素 101 和 102 不同。

- 在液晶引向器结构和锚定中的差异可以结合在介电常数和弹性常数中的差异, 以便对像素 101 和 102 使用不同的电压范围。这样, 驱动装置 29 提供合适的
15 驱动方案, 诸如不同的电压范围, 以便最优化在它们各自的观测区域中的第一和第二图像的图像质量, 同时最小化在其它观测区域中的对比率, 并使像素在其它区域中呈现相对暗色或黑色。

- 图 29 图示描述了对于图 28 中所示的显示器 10 的特定实施例的偏振器 20
20 和 28 以及层 23 到 25 的分解图, 该显示器 10 使用了双扭式垂直校准向列型 (TVAN) 液晶模式。图 29 还描述了如图 1 中描述的显示器 10 的法线方向的垂直方向和水平方向。垂直向上参考方向被称为 0 度, 水平向右方向被称为 90 度。图 29 中描述的组成部分的各个方向都是涉及向上垂直 0 度的方向。

- 前偏振器 20 具有定向在对于向上垂直方向成 +180 度 (等价于所述的 0 度) 的传输轴 30。校准层 23 具有形成图案的校准方向, 该校准方向具有定向在与向上垂直方向成 90 度的像素 101 的校准方向 33a, 并具有定向在与向上垂直方向成 +70 度的像素 102 的校准方向 33b。校准层 25 采用校准方向 35a 和校准方向 35b 进行图案形成, 该校准方向 35a 定向在与像素 101 的向上垂直方向成 +180 度, 校准方向 35b 定向在与像素 102 的向上垂直方向成 0 度。偏振器 28 具有定向在与向上垂直方向成 +90 度的传输轴 38。这样, 偏振器 20 和 28 是均匀的和
30

未形成图案的。

在图 28 和 29 中描述的显示器的特定实例中，液晶层 24 在像素 101 的区域 34a 中具有 3.7 微米的厚度，在像素 102 的区域 34b 中具有 4.0 微米的厚度。液晶是已有的类型，如可以从 Merck UK 中获得的 MJ97174。

- 5 通过多重摩擦技术可以形成图案形成的校准层 23 和 25，例如公开在 Harrold 等人 Sharp technical journal, 发行号 74, 1999 年 8 月的“3D display systems hardware research at Sharp Laboratories of Europe; an update”中的内容。

- 诸如可以从 Dupont UK 中获得的 PI2555 的材料，例如通过旋转涂覆可以被涂敷在衬底上。层通过例如热处理而被合适的固化，然后进行均匀摩擦，以便
- 10 在最终达到与液晶材料的接触时确定特定的校准方向和预倾角。将诸如可以从 Shipley UK 中获得的 S1865 的光致抗蚀剂涂覆在摩擦聚酰亚胺层上。将诸如可以从 Shipley UK 中获得的 S1865 的光致抗蚀剂通过合适的掩膜曝光于紫外线辐射，以使对应于例如像素 101 的区域被曝光，而其他对应于像素 102 的区域不进行曝光。研制一种抗蚀剂，以使对一个集合像素的校准层的区域受到光致抗
- 15 蚀剂的保护，而对其他像素的区域进行曝光。然后在从第一摩擦操作的不同方向上以及采用不同的摩擦强度来执行另一个摩擦操作，以便产生不同的校准方向和预倾角。然后消除光致抗蚀剂，以便提供对具有不同校准方向和预倾角的像素 101 和 102 的两组区域。

- 替换的，可以使用光较准技术来代替摩擦技术。例如，可以在第一次均匀
- 20 曝光之后采用第二次图案形成的曝光，用于改变第一次曝光的校准方向和预倾角。可以采用粘合断开、粘合产生或通过采用诸如偶氮染料的光再定向材料实现光校准。

作为替换，可以使用摩擦和光校准的组合来规定图案形成的校准层的校准方向和预倾角。

- 25 作为另一种可能方案，可以提供在 GB2384318 中公开类型的微型结构的校准表面。

- 可以使用诸如光刻术和聚合物压纹等其他技术，例如同时提供微型结构的校准表面，以及在不同集合的像素 101 和 102 之间的聚合物层的厚度中形成节距。可以使用这种技术来提供不同液晶层厚度的像素，而不需要在形成校准层
- 30 之外任何额外的处理步骤。

图 28 和 29 的显示器是标准的黑色类型，这是因为在电极 22 和 26 之间没有外加场的情况下，像素 101 和 102 在它们各自的观测方向上呈现最大的暗色或“黑色”。在这种情况下，液晶层 24 被实质同型的 (homeotropically) 的对准。当电压施加在经过任何一个像素 101 和 102 的液晶层上时，光就被传送在像素的观测方向上。作为在相对于施加电压的传输中的亮度，用于观测在水平面中与显示器表面的法线成 -30° 到 $+60^\circ$ 的方向，图 30 和 31 中分别描述了像素 101 和 102 的转移函数。驱动装置 29 提供用于产生在 $+60^\circ$ 方向中的灰度范围内的电压，这些像素 101 在 -30° 方向上呈现充分的黑色。相反，驱动装置 29 提供用于选择像素 102 在 -30° 观测方向上的灰色电平电压，这些像素在 $+60^\circ$ 观测方向上呈现黑色。

图 32 描述了相对于像素 101 的施加电压的亮度比，并且特别描述了通过在 -30° 黑色状态的亮度来划分的从 $+60^\circ$ 观测的图像亮度比。这个比率非常高，例如超过 100 甚至达到 25% 的传输。

图 33 描述了在图 28 中显示的显示器的另一个的实施例，它具有在 Freedericksz 或非双扭式平面校准向列型模式下操作的像素 101，以及在双扭式向列型模式下操作的像素 102。前偏振器 20 具有定向在与向上垂直方向成 $+180^\circ$ 的传输轴。校准层 23 被图案形成，它具有对应于像素 101 的区域和对应于像素 102 的区域，像素 101 具有定向在与向上垂直方向成 $+45^\circ$ 的校准方向 33a，像素 102 具有定向在与向上垂直方向成 $+90^\circ$ 的校准方向 33b。校准层 25 被类似进行图案形成，它具有对应像素 101 的区域和对应像素 102 的区域，像素 101 具有定向在与向上垂直方向成 $+45^\circ$ 的校准方向 35a，像素 102 具有定向在与向上垂直方向成 $+180^\circ$ 的校准方向 35b。偏振器 28 是均匀的，它具有定向在与向上垂直方向成 $+90^\circ$ 的传输轴 38。液晶层 24 是例如 2 微米的均匀厚度，它可以包括公知的材料，如可以从 Merck UK 中获得的 E7。

图 28 和 33 中描述的显示器在标准的白色模式下操作。在电极 22 和 26 之间没有外加电压的情况下，液晶层 24 与像素 101 的平面非双扭式校准相对准，并与像素 102 的扭曲成平面 90° 。这样液晶层 24 将传递的偏振光的方向旋转了 90° 。当对于任何一个像素 101 和 102 在电极 22 和 26 之间施加电压时，像素就传送光并根据施加的电压来提供灰度。图 34 和 35 作为在相对于在观测角度 $+60^\circ$ 和 -30° 处施加电压的传输中的亮度，分别描述了像素 101 和 102 的

传输函数。驱动装置 29 提供给像素 101 在电压范围内的电压, 以显示灰度图像, 以便它在一30 度方向上可看见, 但这些像素在+60 度方向上呈现充分的黑色。相反, 驱动装置对像素 102 提供电压, 用于显示在+60 度方向上的灰度图像, 这些像素在一30 度观测方向上呈现充分的黑色。在图 36 中描述了对于
5 Freedericksz 像素 101 和双扭式向列型(TN)像素 102 的亮度比(在前面限定的), 它表明亮度比非常高, 例如它至少在对这两种类型像素的 20%传输以上为 200。

图 37 图示描述了显示器 10, 其中液晶层 24 对于像素 101 和 102 具有不同的厚度。可以采用任何合适的技术来获得不同厚度, 例如在本文公开的内容。图 37 还描述了在相对于图像显示器法线的水平平面上不同的观测角度方向 a_1
10 和 a_2 , 这些图像是采用像素 101 和 102 的集合来显示。通常, 观测角度 a_1 和 a_2 被需要充分大于通常用于自动立体镜的显示器的观测角度。例如, 对于典型的自动立体镜的显示器来说, 在观测方向之间的角度可以是 10 度的次序。为了向两个不同的观众显示不相关或非立体像的图像, 在观测方向之间的角距通常更大于这个角度, 角距可以是不对称的 (a_1 不等于 a_2)。例如, 如果显示器 10 被
15 应用在车辆的仪表板中, 其中观众可以是不同的高度, 因此可以坐在距显示器不同的距离, 观测角度 a_1 和 a_2 可以是不同的幅度。也可以最优化对于可变换观测角度的显示器的操作, 以便能够适应不同的观众位置。

例如前面所述的已有类型的图案形成的校准或多领域的配置, 不能够提供具有所需的相对广或相对大观测角度的最佳或均匀充分的图像质量。本文公开
20 的技术允许这种效果的实现, 并且当从这些像素的非预期观测方向上进行观测时, 允许像素呈现相对黑色。

液晶材料和校准表面的组合具有对最后大量 (bulk) 液晶引向器的配置产生实质的影响。通过对不同的像素提供不同的材料, 并使用这个方法形成校准表面, 就可以获得在锚固强度 (天顶和 / 或方位角) 中的差异, 可以导致在
25 液晶引向器结构中的不同以及从一种类型的像素 101 到另一个类型的像素 102 的转换性能的不同。可以使用这种方法提供在单个液晶装置中两个集合或更多集合的像素, 以使每个集合的像素在其观测方向上显示灰度图像, 在其它观测方向上呈现暗色或黑色。

为了提供不同液晶层厚度的像素, 采用诸如对合适聚合物材料进行压纹的
30 技术, 采用蚀刻玻璃衬底的技术, 或采用任何其他合适的技术, 就可以在任何

一个或两个衬底上例如光刻的形成节距。然后在节距表面上形成校准表面。可以使用两个节距衬底或一个节距衬底和一个均匀反衬底来形成具有对像素 101 和 102 的液晶层不同厚度的液晶单元。

在对不同的像素 101 和 102 使用不同液晶材料的显示器中，就需要提供限制每个液晶材料并且将它与其他的液晶材料分离的配置。这可以通过在任何一个或两个衬底上形成聚合物壁的方法来实现，例如通过对高二元抗蚀剂材料的光刻术来实现，该高二元抗蚀剂材料诸如可以从 MicroChem 中获得的 SU8。图 38 描述了这种类型的配置，其中聚合物壁 110 在从充填孔 111 到第一液晶材料 (LC1) 的蛇线轨迹以及从充填孔 112 到第二液晶材料 (LC2) 的蛇线轨迹中通常垂直延伸。

例如，可以手性掺杂一个液晶材料 LC1，以便确定特定的扭曲方向，同时不掺杂其他材料 LC2。这就允许在校准条件为另外的扭曲退化时择优地选择扭曲检测。替换的，可以对不同材料使用不同的掺杂。一种材料可以具有正介电各向异性，另一种材料可以具有负介电各向异性。可以使用具有不同双折射和 / 或不同弹性常数的液晶材料。

图 39 描述了一个双视图显示器 10，其中除了对观众 1 和 2 实质上只有单个相应视图可见的观测区域之外，还具有“串扰区域” 115，其中两个图像 1 和 2 都可以看见，这是由于像素 101 和 102 的观测角度特性的重叠。在一些应用中，串扰区域 115 并不需要，显示器 10 被设计或优化为最小化串扰。在某些应用中，串扰区域可以由黑色中央区域来代替。然而，在其他应用中，可以由串扰区域 115 构成应用。例如，对于办公显示或对于客户的应用，其中第一个人希望在膝上型电脑或 PC 监视器上显示信息给第二个人，第一个人（观众 1）可以从图 40 中描述的串扰区域中观测到显示器 10。因此观众 1 可以看到彼此有效叠加的图像 1 和 2，对于这种应用，可以控制或优化显示器以提高在区域 115 中的叠加图像，例如以消耗观测区域 1 中的图像质量的方式。在观测区域 2 中的观众 2 实质上仅仅看到预定给他或她的图像。例如，在观众 1 正在进行演示的位置，图像 1 可以保持对于图像 2 的附加说明，诸如介绍的提示或菜单选项来提供给观众 2 所要选择的显示图像数据。显示器 10 是可以进行控制的，以使当演示结束时，显示器可以作为双“分离”视图显示器或作为更高空间分辨率的单个视图显示器来操作，例如对法线入射观测的优化。

在其它的应用中,可以期望使用观测区域 1 和 2 以及串扰区域 115,在观测区域 1 和 2 中观众 1 和 2 分别只能看见图像 1 和 2,在串扰区域 115 中可以同时看见两个图像。这种实例是对多选手游戏,其中在串扰区域 115 中的选手能看见所有的图像数据,而在任何一端区域中的选手只能看见部分的图像数据。

5 如前所述的显示器是这样的类型,即显示两个不相关的图像,例如为非立体的图像,举例来说对两个观众从不同的观测区域中同时看到不同的图像。然而,通过观测角度特性的优化,可以充分减少串扰区域,或充分消除串扰区域以允许提供可显示多于两个视图的显示器。例如,如图 41 中图解的说明,通过使用在液晶装置中四个不同类型的像素配置,就可以将四个不相关(或相关)
10 的图像引导到四个观测区域中,以使四个观众可以看见在相同装置上同时显示的不同图像。

如图 42 中描述的替换方式,可以通过具有层叠装置的两个液晶装置 121 和 122 来显示四个装置配置 120,以便一个装置 122 可以通过其他的装置 121 来观看。例如,装置可以操作为时空的方式,以便在一个时间帧中,一个装置
15 向两个观测区域提供图像,并向其他区域提供黑色,同时在第二个时间帧中,液晶装置的作用被颠倒。与图 41 中显示的配置相比,这种配置提供了具有两倍空间分辨率(假定所有的图像都采用相同的空间分辨率来显示)的图像。

可以使用合适的全息照相来消除或减少串扰区域。

为了避免或减少如前参照图 27 描述的变化,可替换或附加的软件校正技
20 术,可以采用经过面板的位置来优化校准层的形成图案。可以使用这种方法,例如来改变经过每个集合像素 101 和 102 的面板的扭曲角度,例如在依据已经选择观测方向的相反方向上。通过利用曝光能量的光校准方向的角度变化的效应,就可以实现在一个集合像素经过面板的角度中的变化。例如,可以通过在光校准层上扫描入射的紫外线源就可以实现这种角度变化,以及当光束经过表
25 面被扫描时通过改变紫外线通量,以便引起经过表面的角度变化。在这个过程中可以遮蔽其他区域。该紫外线源可以被极化。

作为替换,可以和均匀的紫外线曝光源一起使用可变幅度的掩模。作为另一个替换,可以使用相位掩模来旋转角度,使用这个角度例如通过不同定向的波板经过面板来形成校准。这可以采用粘合切断或粘合产生光校准来应用。

30 替换的,可以经过面板使用不同的液晶材料,以便优化图像质量。

可以优化用于像素 101 的灰色电平范围和用于像素 102 的灰色电平范围。例如，可以优化为在观测方向上提供最佳的图像质量，在最佳图像质量的观测方向中每个像素显示一个图像，并对于其它观测方向产生诸如充分黑色的最佳灰色电平状态。在对双或多视图显示器和 / 或在单个视图法线入射的模式下操作这种显示器需要不同的电压范围的位置，就需要驱动装置 28 来提供合适的电压范围。

可以使用双视图显示器作为单个视图或 2D 显示器。当对语法线入射观测的情况使用这种显示器时，与传统单个视图类型的显示器相比，可以减少垂直和水平角度的范围，在垂直和水平角度的范围上可以看见具有良好质量的单个视图。为了提高多个视图显示器的法线入射观测，由于配置的不同，可能需要不同的像素集合来进行不同的驱动，以便提高或优化具有可接受质量的可见单个图像的范围。

通过改变使用的灰度范围，直到它被校正或对该用户达到最佳效果来优化图像的角度，通过调整角度，就能够实现在有限范围内协调所需的观测角度特性的适应性。例如，在这种显示器被使用在车辆的仪表板中的位置，当驾驶员或乘客调整位置和后视镜的同时可以完成这些调整。替换的，可以使用合适的跟踪装置来设置车辆中的观众位置，以便可以自动执行对不同观测角度的补偿。

在多个视图的观测区域中需要看见单个视图，但在显示器的法线入射处并不需要看见单个视图的应用中，所有集合的像素可以显示相同的图像。这并不需要任何的改变，例如对用于像素集合的电压范围的改变。然而，与所有的像素都用于显示单个图像的实施例相比，每个观众看见的是具有减少空间分辨率的相同图像。

为了能够提供彩色 LCD，可以使用在图 10 和 14 中描述的和前面叙述的技术。

尽管具有两个集合像素 101 和 102 的实施例是以 TVAN, TN 和 Freedericksz 液晶模式为基础，但是可以使用能产生合适的不对称观测角度的所有液晶模式。例如，可以使用合适的近晶或铁电的液晶模式。而且，可以使用其他双扭式向列型模式，诸如混合校准向列型 (HAN) 模式或圆周率一单元 (π -mode) 模式。

已知和已经公开了观测角度补偿薄膜，例如在 P.Van de Witte 等人在 Japan Journal of Applied Physics vol.39, 第 101—108 页, 2000 年 “Viewing angle

compensators for liquid crystal displays based on layers with a positive birefringence”

中公开的内容。使用这种薄膜来优化液晶模式的特性，例如观测角度特性和黑色 / 白色和灰色电平状态。在已知的单个视图显示器中，使用这种薄膜来产生观测角度特性，该观测角度特性对于垂直和水平方向以及优化黑色电平都尽可能的均匀。

对于本文公开的多视图显示器，对液晶模式的灰度观测角度特性的不同需求就需要从已知配置中进行不同的优化，因此需要观测角度补偿薄膜的不同设计，这其中使用了这种薄膜。这种观测角度波长薄膜的需求用于在其观测方向上进行观测时优化每个图像，并使在其它方向上观测显示图像的像素的外观尽可能为黑色。

可以使用多于一个延迟器来提高图像的彩色特性。例如，可以使用两个延迟器，每个延迟器被图案形成或是均匀的。可以从液晶聚合物或可聚合的液晶中制造这种延迟器，诸如活性内消旋（mesogen）的可聚合的液晶，可以在液晶单元内部使用这种延迟器，以便减少或消除视差效应。替换的，可以在图案形成的延迟器和液晶层之间使用薄衬底。

作为替换，这种延迟器可以位于液晶单元的外部。作为另一个替换，均匀延迟器可以被叠层或固定在单元的外部。

可以通过任何合适的技术以及在GB2384318和EP0887692中公开的一些技术的现有实例来制造图案形成的延迟器。

图 43 描述了双视图显示器 10，它包括两个薄膜晶体管（TFT）有源矩阵双扭式垂直校准向列型（TVAN）LCD，用于将可以是不相关的图像分别引导到如图 1 和 2 中描述的观众 1 和 2 的观测区域 1 和 2 中。第一 LCD 包括前线性偏振器 20，它连接到或形成在衬底 21 的外表面上。衬底 21 可以由玻璃或充分稳定性的任何合适的透明非双折射材料制成。衬底 21 在其内表面上具有透明电极 22，透明电极 22 可以例如由铟锡氧化物（ITO）构成。电极 22 作为有源矩阵的反电极，它均匀地覆盖显示器 10 的整个有源区域。诸如为校准层 23 的校准面被形成在电极 22 上，该校准层 23 可诸如为摩擦的聚酰亚胺，校准面被均匀的摩擦，以便在整个显示器 10 的有效区域中具有相同均匀的校准方向。

第二衬底 27 具有中间线性偏振镜 28，TFT 和电极层 26。电极层 26 被图案形成以便确定像素（图象要素）。这种 TFT 和电极配置都是已知的设置并将在后

面进行叙述。诸如校准层 25 的校准面被形成在层 26 上, 校准层 25 的一个实例是摩擦聚酰亚胺。校准层 25 还提供在整个显示器 10 的有效区域上的均匀校准方向。

衬底 21 和 27 和层 22, 23, 25 和 26 一起形成, 并和彼此面对的校准层 23 和 25 一起产生, 以便确定在这之间具有液晶层 24 的液晶单元。液晶层 24 是向列型液晶, 例如包括可从 Merck UK 获得的 MJ97174。偏振镜 20 和 28 可以在液晶单元形成之前或之后被形成或提供。层 22 和 26 包括或连接在 29 描述的驱动装置, 用于提供合适的信号来寻址具有限定灰度电压的个别像素。配置 29 可以形成为全部或部分的外部元件。作为替换, 配置 29 可以集成在 LCD 上, 例如使用连续的晶粒硅来实现。

第二 LCD 包括与相应的组成部份 21 到 28 相同类型的衬底 21', 电极 22', 校准层 23', 液晶层 24', 校准层 25', TFT 和电极层 26', 衬底 27', 偏振器 28'。层 22' 和 26' 连接到驱动装置 29。显示器提供有背光 30, 它可以由驱动装置 29 来控制。

驱动装置 29 向第一和第二图像提供第一和第二驱动方案, 该第一和第二图像都在第一和第二 LCD 上显示。这些驱动方案将在后面进行详细叙述。

尽管第一和第二 LCD 描述为连接到一起的充分独立的装置, 但是这些 LCD 可以通过单个整体装置来构成。例如, 衬底 27 和 21' 可以替换为单个公用中间衬底。而且, 在一些实施例中, 可以省略中间偏振器 28。

图 44 图示描述了偏振器 20, 28 和 28' 以及层 23 到 25 和 23' 到 25' 的分解图。图 44 也描述了如图 1 中所述的显示器 10 的法线方向的垂直方向和水平方向。垂直向上参考方向被参照为 0 度, 水平向右方向为 90 度。图 44 中显示的组成部分的各种方向都是涉及垂直向上 0 度方向。

前偏振器 20 具有定向在关于向上垂直成 +90 度的传输轴 31。校准层 23 具有定向在关于向上垂直方向成 +90 度的均匀校准方向 32。校准层 25 具有定向在对向上垂直方向成 0 度的均匀校准方向 33。偏振器 28 具有定向在对向上垂直方向成 +180 度的传输轴 34。校准层 23' 具有定向在对向上垂直方向成 +270 度的均匀校准方向 35。校准层 25' 具有定向在对向上垂直方向成 +180 度的均匀校准方向 36。偏振器 28' 具有定向在对向上垂直方向成 +90 度的传输轴 37。

图 43 和 44 中描述的配置包括在标准黑色操作模式下操作的两个 TVAN(双

扭式垂直校准向列型) LCD。在经过任何一个液晶层 24 和 24' 没有外加电压的情况下, 液晶被实质同类型 (homeotropically) 的校准, 以使没有光被传送。如果两个层 24 和 24' 具有经过它们施加的充分大的电压, 光就被传送。然而, 当经过液晶层 24' 的电压被减少时, 进入其他液晶层 24 的光数量就逐渐的衰减, 5 以使可以显示的灰色电平的范围被逐渐的减少。当经过液晶层 24 的电压被减少时就会出现类似的效果。

图 45 和 46 中描述了这种效果。图 45 描述了相对于液晶层 24' 的施加电压通过液晶层 24 的光传输, 该液晶层 24' 在与显示器法线成 -30 度的观测角度方向上的电压选择中进行转换。相反, 图 46 描述了通过具有液晶层 24 的液晶层 10 24' 的传输, 液晶层 24 在 +30 度的观测角度方向上的电压选择中进行转换。

图 47 描述了消除或省略中间偏振器 28 的效果。如果电压经过具有其它层 24' 的一个层而被施加, 诸如电压经过层 24 被施加, 该层 24' 没有施加电压, 显示器相当于标准的白色 TVAN LCD。当在层 24' 上应用了超过门限的转换电压时, 显示器逐渐增加类似标准黑色的 TVAN LCD。图 47 描述了相对于在观测角 15 度 -30 度的电压选择来转换层 24' 的电压通过液晶层 24 的传输。

为了克服或减少转换一个液晶层而影响到可以通过其它液晶层的光的问题的技术, 都将在下面进行叙述。

如前所述的图 6 到 9 描述了与图 43 和 44 中叙述的内容类似的单个 LCD 的特性, 但图 43 和 44 是操作在双扭式向列型 (TN) 模式下。

20 图 48 描述了可以用于如图 43 所示的两个 LCD 形成显示器的驱动方案。在 42 显示了对于包含 LC 层 24 的上 LCD 的驱动方案, 而在 43 显示了对于包含 LC 层 24' 的下 LCD 的驱动方案。LCD 是相同的类型, 它们实质彼此相同, 但下 LCD 相对于上 LCD 有效的旋转了 180 度。这样, 校准层 23' 和 25' 的校准方向相对于 (或相反于) 校准层 23 和 25 的校准方向分别被旋转了 180 度。

25 可以使用电压范围 40 作为每个 LCD 的驱动方案。这样, 如在 42 显示, 通过将范围 40 中的电压合适的映象到适合的灰色电平, 就可以使用上 LCD 来显示图像, 所产生的图像在 -30 度观测方向上可以看到。然而, 当在 +30 度方向上观看时, 上 LCD 的像素呈现充分的黑色, 它具有实质等于 1 的对比率。

30 在 43 显示了相同的驱动方案, 但它具有的观测方向对应于下 LCD 的观测方向。这样, 在 +30 度观测方向上, 下 LCD 显示可以由观众看到的图像。然而,

下 LCD 在-30 度观测方向上呈现充分的黑色，它具有实质等于 1 的对比率。这样显示器 10 建立了对观众的两个观测区域，以在它们相应的观测区域中观看不相关的图像或图像序列，而不需要任何视差镜片和不需要使用对显示不同图像的像素采用不同校准的多领域液晶技术。因此这种显示器在制造方面更容易和更便宜。在下文叙述了为了克服或减少转换一个液晶层而影响到可以通过其它液晶层的光的所有问题的技术。

作为上述驱动方案的替换，电压范围 41 可以用于每个 LCD。在这种情况下，上 LCD 在+30 度的观测方向上显示可见图像，但在-30 度的观测方向上呈现光亮或“白色”的图像。相反，下 LCD 在-30 度的观测方向上显示可见图像，但在+30 度的观测方向上呈现白色的图像。

由于在通过显示器 10 的光路径中使用了两个“层叠”或“顺序的” LCD，就必须考虑使用滤色器以便提供彩色显示。如果只有一个 LCD 被提供有滤色器，来自其他 LCD 的光就必须以正确的路线通过滤色器，以避免显示不正确的彩色图像。例如，图 49 图示描述了具有有限液晶层间距 44 的液晶层 24 和 24'。LCD 采用相同的像素间距进行像素化，例如在 45 处所示。显示器是这种类型：第一和第二观测角度是实质相同的，并由最小角度和相应的最大角度，分别为 a 和 b 来限定。为了确保光通过显示器沿着正确的光路线来传递，就要提供如黑色掩模 48 和 49 的部分描述的吸收区域，以便阻挡至少一些不正确的光路径。图 50 描述了两个 LCD 都具有滤色器的实施例。每个颜色的过滤都通过在液晶层 24 和 24' 的相同交叉影阴线来描述。穿过像素 50 的光采用相应的颜色来编码，并在上 LCD 的滤色器中入射。依据入射到滤色器的颜色，光线将被传送或被吸收。图 50 描述了对于具有像素 51 和 52 的两个 LCD 的滤色器的相关位置，像素 51 和 52 具有的色彩过滤与像素 50 的色彩过滤相同。

如图 49 中所示，图 50 描述了对于来自像素 50 的光通过像素 51 的最初角范围。这可以通过在层 24 和 24' 的彩色像素与在 LCD 液晶层之间的间距 44 之间的关系来确定。间距 44 非常重要，这是因为光必须能够到达层 24'，以便采用数据来编码，以形成所要显示的图像。因此，这提供了在指定彩色像素间距的层之间的间距 44 的限制。通常。出于实际目的，需要间距 44 相对小，可以小于如图 43 中所述的常规 LCD 组成部分的可允许标准。

为了减少厚度，两个衬底 27 和 21' 可以被替换为公用的衬底，如图 51 中在

55 处所描述的，它是没有中间偏振器的实施例。在两端加工公用衬底 55，以提供校准和电极层 25，26，22'和 23'。在 56 和 57 描述了这两个 LCD 的滤色器。

替换或附加的，可以从非常薄的玻璃中形成中间衬底或衬底。一种合适的玻璃为已有的“微薄板”(microsheet)，它可以从德国 Schott 中获得。

5 存在各种不同的像素配置，它们提供在特定色彩的光可以经过这两个 LCD 的角度中的适应性。例如，可以使用在图 50 中描述的配置。对于 200 微米的像素间距和 700 微米的液晶层间距 44 来说，在从大约 12 度到大约 61 度的空间角度范围中的光穿过在层 24 和 24'中的相同色彩的滤色器。具有第二角度范围，其中来自像素 50 的光将通过相同色彩的像素 52，但这个光在玻璃被全部内部的
10 反射：空气界面。通过考虑在不同折射率的媒介之间界面的效应，可以产生这样的配置，其中不是在预期第一角度范围中的光被完全内部的进行反射，以避免不希望视觉效应。

在图 50 中所述的配置中，每个液晶层提供有相同类型的过滤，例如以使每层具有红色，绿色和蓝色过滤器。然而，LCD 可以提供有不同的滤色器，以使
15 例如对一个 LCD 的过滤器可以包括红色，绿色和蓝色过滤器，而对另一个 LCD 的过滤器可以包括青色，深红色和黄色过滤器。

图 52 描述了另一个形式的色彩过滤，其中单个滤色器包括延伸到整个显示器宽度的水平条纹。例如，如图 52 中所示，滤色器包括重复组的红色 60，绿色 61 和蓝色 62 过滤器。对于这两个 LCD 的单个滤色器被彼此对准，以使对上 LCD
20 的红色过滤器直接在下 LCD 红色过滤器的上面。因此这种配置允许在对于光传输显示的水平面上更宽范围的观测角度，但它本身不能够避免在合适角度中光的传播。

为了避免必须考虑滤色器的几何形状，显示器可以体现为使用时间序列的色彩技术。这种情况下，不需要色彩过滤，因为 LCD 在相邻的时帧或时隙中显示
25 不同的彩色部分图像，和使用了转换多色彩的背光。例如，为了获得充分高的帧频，以使彩色部分图像通过人的视觉融合成彩色图像，就使用彩色的发光二极管来形成具有红色，绿色和蓝色二极管的背光，这些二极管是被非周期的控制。

替换的，可以使用色彩轮置和白色光源来实现这个目的。在图 53 中描述了
30 这种配置，它包括具有背光的显示部件 20 到 28，21'到 28'，该背光是以白光源

30a 和色彩轮 30b 的形式。轮 30b 包括三个具有相同大小的象限形式的滤色器，轮配置为可以旋转，以使每个滤色器依次在光源 30a 和显示器的剩余部分之间经过。

作为另一个替换，为避免可能与时空彩色显示相联系的彩色分离的问题，
5 可以使用彩色滚动带。已经公开了这种配置，例如，Kato 等人在 LN-5，Eurodisplay 2002 年“A Novel High-Definition Projection System using Single CG-Silicon TFT - LCD and Optical Image Shift Device”中公开的内容。

在这种时间序列的色彩实施例中，由于在每个时隙仅仅显示一个色彩，在
10 每个时隙中使用的灰度校正对于每个色彩就可以不同，以便补偿在 LCD 中色彩色散。

采用如前所述的实施例，就必须考虑穿过具有两个图象的显示器的可变衰减光的两个 LCD 的效果。为了减少和避免这种困难，可以设置这两个 LCD 作为在图 54 描述的偏振器之间的两个空间相位调制器。在这个配置中，LCD 包括空间相位调制器 SPM170 和 171，它们设置在具有调制器 170 和 171 的偏振器
15 20 和 28' 之间，调制器 170 和 171 被像素化以提供在 a 处描述为 1 的像素。然后可以控制显示器以便提供空间相位调制，从而在诸如 R1 和 R2 的第一方向上和
在诸如 L1 和 L2 的第二方向上进行穿过显示器的光强度调制。特别是，通过合适控制调制器 170 和 171，就能够相互独立地调制在第一和第二方向上的光传播。采用与每个调制器 170 和 171 的空间分辨率相同的空间分辨率来形成这两个
20 个图像。

对于“左边”图像和穿过像素 b 在方向 L1 上的光传播也穿过像素 c。所产生的强度是由像素 b 和 c 引起的相位变化的组合。类似的，在方向 L2 上的光传播具有由像素 d 和 e 引起的相位变化组合所产生的强度。对于“右边”图像，
在方向 R1 和 R2 上传播的光是受到分别在相位 b 和 a 以及相位 d 和 c 中的相位
25 变化组合的影响。每个像素能够提供跨越实质 180 度的相位变化的范围。

必须选择对每个调制器 170 和 171 的第一个或最后一个像素对于一个方向的边界条件。这通过求解充分大量组的联立方程就能提供相互独立的控制单个图像像素的强度。例如，对于图 54 中描述的传输路径 L1，L2，R1 和 R2，产生的光强度 (I) 可以表示为下面的联立方程：

30
$$I(R1) = C(A(a) + A(b))$$

$$I(R2) = C(A(c) + A(d))$$

$$I(L1) = C(A(b) + A(c))$$

$$I(L2) = C(A(d) + A(e))$$

其中，A 是由相应的像素产生的相位变化，C 是常数。可以找到相位变化的值，以使可以相互独立的选择正在显示的两个图象的强度。

上面的联立方程组包括四个具有五个变量的方程。然而，在像素 a 是调制器 170 的最后一个像素以及需要改变只有在一个方向上通过光的相位时，不同于例如控制在两个方向上经过光的相位的像素 c，像素 a 可以设置为对于左边图象的值（边界），例如提供给左边图象象征性的黑色像素。这种情况下，像素 a 的相位变化 A(a) 可以设置为 $n\pi$ ，其中 n 是整数。这提供了第五个方程，因此能够联立方程组求解第五个变量。

相位变化最好是优化对穿过液晶层的光的角度，以便考虑与这些层相关的观测角度。相位变化最好是优化对穿过液晶层的波长。对于每个使用的 LCD 来说相位变化可以是相同或不同的。性能最好是优化对特定角度的观测位置，并将对观测角度范围进行实质校正。

通过改变在 LCD 之间的距离可以改变在观测区域之间的间距。

可以调整像素的间距来配置正确形成的观测窗口。

在 LCD 的像素之间可能存在“黑色掩蔽”的不透明区域。可以使用增加黑色掩蔽的宽度来增加观测窗口的大小，以使可以实质上阻挡显示不正确图像数据的角度范围。

可以使是由不同组合的像素构成的应用，以改变在对正在显示两个视图的观测方向之间的角度，例如图 55 中所述内容。为了增加观测方向的角间距，每个调制器的每个像素不与其他调制器的最近像素协作，而是与下一个最近的像素协作。这样，右边图像的一个像素的强度就可以通过像素 c 和 f 的效果来确定，像素 c 和 f 与图 54 中描述的像素 c 和 d 相反。实际中，在分离视图的不同角度之间的转换可以通过改变使调制器 170 和 171 达到最佳化的角范围来电子地实现。

图 56 描述了更宽的角范围是如何使用时间复用和定向背光来实现的。定向背光（未显示）是在不同时间仅仅在特定的不同角范围内提供照明。

例如，在图 56 的上部分中描述的时帧 1 的期间，背光被设置为仅仅在右边

图像 1 和左边图像 2 的方向上照明视图。在这个帧期间，调制器 170 和 171 依据在图 55 中描述的操作来操作。在下一个时帧 2 期间，背光被设置为仅仅在右边图像 2 和左边图像 1 的方向上照明视图。在这个帧期间，调制器 170 和 171 的操作如图 54 中描述的内容。

- 5 这种配置提供了在不同观测方向上显示的四个视图。这可以用于提供多视图显示或者可以用于形成双自动立体的 3D 显示。作为另一个替换，这种配置可以用于增加双视图显示的观测范围，在双视图显示中右边图像 1 和 2 是相同的，左边图像 1 和 2 是相同的。

作为替换，可以按照如图 57 中描述的不同顺序来显示视图。

- 10 这种配置可以应用于如图 58 描述的另一个高分辨率的单个视图模式中。对每个图像像素的光穿过在每个调制器 170 和 171 中的像素。除了调制器 170 和 171 的边界像素以外，每个像素调制两个图像像素的光。可以设置和求解如前所述的联立方程，以便可以相互独立的控制所有的图像像素。从法线入射的角范围内观测显示器的观众看到的是具有每个调制器 170 和 171 的两倍空间分辨率的图像。

15 在特定的角度范围内将产生图像的校正观测，例如在显示器的法线入射观测的周围。为了增加角度范围，可以在如图 59 中描述的显示器的前部设置扩散器或调解器（defuser）175。扩散器 175 可以变换到非扩散模式，以返回到多视图模式的操作。

- 20 图 60 描述了一个替换的时间序列变换模式的操作，它不要求解联立方程。在每个时帧中，一个 LCD 显示一个图像，另一个 LCD 被变换为均匀配置，诸如均匀延迟器或同型的（homeotropic）层。每个 LCD 在交替的时帧中显示它的图像。这样，如图 60 中所示，在奇数的时帧中，一个 LCD 显示在第一观测方向上可见，但在第二观测方向上呈现黑色的图像。在偶数的时帧中，一个 LCD 显示在第二观测方向上可见，但在第一观测方向上呈现黑色的图像。通过选取
- 25 充分高的帧频，在每个观测方向上的观众都可以合并这些图像。

- LCD 可以具有或不具有在它们之间的偏振器。LCD 可以在液晶模式下操作，诸如标准黑色或标准白色 TN 或标准白色或标准黑色 TVAN（双扭式垂直较准向列型）。例如，图 61 描述了作为相对于 TVAN LCD 的不同观测角度的施加
- 30 电压来传输的灰度，TVAN LCD 没有偏振器，它具有 90 度扭曲。图 62 描述了

在 90 度扭曲的 TVAN 之间的偏振器的效应。

将要考虑以避免在 LCD 之间存在偏振器和一个 LCD 被变换, 以使它不能对其它可见 LCD 产生的图像来传送充足光的情况。

在另一个单视图模式的操作中, 对于充分的法线入射观测来说, 一个 LCD
5 可以保持变换以便作为均匀层, 图像可以由另一个 LCD 来显示。均匀层可以具有实质上平面的校准, 在这种情况下 LCD 作为均匀延迟器, 它可以实质上为同型的 (homeotropic), 或可以被变换到在这两个之间的一个状态。图 61 和 62 描述了不显示图像的 LCD 对曲线标记 0 度是实质上同型的 (homeotropic) 性能。

当在单个视图时间序列的模式中使用显示器时, 产生图像的平面与形成显
10 示的两个 LCD 是不同的。这导致了当观众改变位置时在图像之间的视差。这个问题可以通过使用如前所述的可变换扩散器或使用图 63 中描述的可变换透镜来克服或减少。图 63 中所示的显示器包括光源 180 和准直仪 181 形式的背光。在准直仪 181 和 LCD170 和 171 之间设置可变换透镜配置 182, 它在第一时帧的无源模式和第二时帧的有源模式之间进行变换, 分别如图 63 的左边和右边部分所
15 述的内容。在无源模式下, 透镜配置 182 被索引匹配到相邻媒介, 以便对来自准直仪 181 的准直光没有实质的影响。在有源模式下, 索引匹配是无效的, 以使透镜作为会聚透镜。

在第一时帧中, LCD170 显示法线入射观测的图像, LCD171 作为均匀延迟器。在第二时帧中, 透镜 182 被激励, 并将 LCD171 的像素集中到平面, 该平
20 面是与 LCD170 的像素在先前的时帧中被集中的相同平面。LCD170 现在作为均匀延迟器。因此这些图像是在两种类型的时帧的相同平面上形成, 以便避免视差的问题。

图 64 描述了如先前描述的实施例中在 183 被实质相互平行设置的 LCD170 和 171。对于单个 LCD 来说, 该 LCD 具有从法线到装置诸如 30 度的相对大的
25 最佳观测角度, 这就提供在观测角度之间相对大的角间距。然而, 在期望使用这种类型的 LCD 来提供在最佳观测角度之间的微小差异的位置, 可以将 LCD 设置为相互非平行的定向, 如图 65 中在 184 的描述。在该实例中, LCD170 和 171 在对各自法线的水平面中在相反方向上旋转 5 度。这样, 在最佳观测方向之间的角度就从 60 度减少到 50 度。

30 图 65 描述了一个双视图显示器, 它可以用于在第一和第二观测方向上形成

两对立体图像，以使显示器的功能作为双自动立体显示器。该显示器与前面所述的实施例的主要或仅有的区别在于：视差阻挡层 185 被设置在 LCD 之间。视差阻挡层 185 作为包含部件 21, 24 和 27 的 LCD 的后视差阻挡层，并作为包含部件 21', 24' 和 27' 的 LCD 的前视差阻挡层。从液晶层 24 和 24' 的每个像素平面中对视差阻挡层 185 的间隔和对视差阻挡层间距可以选择合适的值。对 LCD 可以需要不同的像素间距。前和后视差阻挡层自动立体显示器的操作已经是周知内容，在这里将不进行更多的叙述。

参照图 10 到 15 如前所述的所有技术可以被应用到任何一个或两个 20-28 和 20'-28' 的显示器。

10 选择操作双视图显示的每个 LCD 的电压范围取决于使用的液晶模式的特性。例如，每个 LCD 可以采用不同的电压范围来驱动。替换的，这两个 LCD 可以采用实质相同的电压范围来驱动。驱动装置 29 提供对双视图操作的合适电压范围，并在合适的情况下提供对单个视图或双自动立体视图模式的合适电压范围。

15 尽管前面描述的双 LCD 实施例是以 TN 和 TVAN 模式为基础，但是可以使用产生合适的不对称观测角度的任何液晶模式。例如，可以使用合适的近晶或铁电的液晶模式。而且，可以使用其它的双扭式向列型模式，诸如混合较准向列型 (HAN) 模式。

采用合适的液晶模式，显示器的每个 LCD 可以具有不同的观测角度。这可以针对显示器的每个特定应用来调整。这提供在获得和调整观测角度特性中的增强的适应性。例如，可以针对不同的角度优化每个视图，这在诸如汽车应用的一些应用中可能更优越。采用合适的液晶模式，通过调整使用的灰度范围，可以将优化的观测角度调整到对于特定观众的最佳效果。

25 不使用视差镜片或图案形成层的优点在于不需要对 LCD 的较准步骤。LCD 的视差镜片或图案形成层的较准通常消耗时间并且昂贵。可以构造使用诸如均匀 TN 或 TVAN 的 LCD 模式的均匀 LC 板，以使像素 1 对视图 1 呈现图像，而对视图 2 呈现黑色，同时借助于附加的均匀波板使像素 2 对视图 2 呈现图像，而对视图 1 呈现黑色。

30 图 66 图示描述了形成这种 LCD 的偏振器和层的分解图。而且叙述了对显示器的法线方向的垂直方向和水平方向。垂直向上的参考方向称为 0 度，水平

向右方向称为 90 度。图 66 中所示部件描述的各个方向都是涉及向上垂直 0 度的方向。

前偏振器 20 具有定向在关于向上垂直成角度+90 度的传输轴 30。较准层 23 具有定向在关于向上垂直方向成角度 0 度的均匀校准方向 33。较准层 25 具有定向在关于向上垂直方向成+90 度的均匀校准方向 35。偏振器 28 具有定向在关于向上垂直方向成+180 度的传输轴 38。液晶层 24 是向列型液晶，例如可以从 Merck 获得的 E7。

在偏振器 20 和液晶层 24 之间设置附加的均匀波板 200。该均匀波板 200 被定向在具有它的光轴 210 关于向上垂直方向成角度 315 度，它具有 494nm 的双折射，光轴在与显示器平面的法线成角度 64 度处倾斜到延迟器平面之外。这导致在沿着与显示器的平面法线倾斜+30 度和-30 度角度的向上垂直方向的观测方向上，图 67（相对于施加电压的亮度）中所示的显示器的操作。

图 67 显示了从两个曲线的交叉点（在大约 1.5V）到达到大约 4 伏的过程中，存在对+30 度的曲线近似均匀的黑色状态，存在对-30 度递增的亮度范围。这意味着图像可以被呈现到-30 度，而近似恒定的黑色状态被提供到+30 度。从大约 1.5V 下降到大约 0.75V 的交叉点中，存在对-30 度近似均匀的黑色状态，而存在对+30 度递增的亮度范围。这意味着图像可以呈现到+30 度，而近似恒定的黑色状态被提供到-30 度。这样可以在每个观测方向上同时提供不同的高对比图像。

在每种情况中获得的黑色状态并不是最佳的黑色。通过变化波板的特性还可以优化黑色状态。替换的，可以组合使用两个波板。例如波板的光轴可以是相互正交。通过细致选取光轴的方向，可以使用一个波板来优化一个观测方向，使用另一个波板来优化另一个观测方向。替换的，可以使用两个波板来同时补偿这两个观测方向。替换的，可以使用多于两个波板来补偿不同的观测方向。除了优化黑色状态之外，可以补偿传输的色度。此外，通过使用附加的波板可以优化被补偿系统的观测角度的范围。

均匀波板可以是固定层，诸如固定的延迟器薄膜，或者它们可以是可变换层，诸如液晶层。如果它们是可变换层，那么附加的优点就是当应用在 2D 模式的操作时，它们可以从提供高对比双视图图像被变换到提供补偿层，以产生更均匀的观测角度特性。该变换可以经过单元的厚度，或可以在平面中。

替换的, 可以使用两个可变换的观测角度补偿器, 以产生结合提供 LCD 图像的双视图显示。可以按照时间序列的方式使用可变换的视图角度补偿器。在时帧 1 中, 观测角度补偿器 1 补偿像素, 以使它们对视图 1 提供黑色, 对视图 2 提供图像。观测角度补偿器被变换到对光系统不具有影响的配置。在时帧 2 中, 观测角度补偿器 2 补偿像素, 以使它们对视图 2 提供黑色, 对视图 1 提供图像。观测角度补偿器被变换到对光系统不具有影响的配置。替换的, 观测角度补偿器 1 和 2 可以在两个配置之间进行变换, 这两个配置中它们组合的效果给每个视图提供了高对比图像。可以将观测角度补偿器 1 和 2 变换到第三个配置, 在该配置中它们用于产生增强的 2D 模式。

10 图 30 和 31 描述了一30 度到+60 度观测角度的基于 TVAN 显示器的性能。图 68 和 69 描述了一30 度到+30 度观测角度的相同显示器的性能。这样, 可以在操作的实质角范围上使用显示器。

在图 4 和 5 的实施例中, 第一像素对视图 1 呈现图像, 对视图 2 呈现黑色, 第二像素对视图 2 呈现图像, 对视图 1 呈现黑色。通过使用例如图 19 中描述实例的附加可变换延迟器可以将第二像素 2 在视图 1 从呈现白色转换为呈现黑色。

15 如果大量区域的像素被分配作为第一像素, 其它大量区域被分配作为第二像素, 那么可变换延迟器可以被变换为提供半波板给第二像素 2, 但不对第一像素提供半波板。这将来自第二像素的白色转换成黑色, 提高了对比率。由于使用大量区域, 当视差效应将被忽略时, 就不需要提供在 LCD 面板内的可交换延迟器。这个区域可以由用户选择, 在这种情况下可变换延迟器的区域需要进行选择的变换。像素可以在任何时间分配到在任何配置中的任何一个视图。替换的, 它们可以被预定, 在这种情况下可以使用固定的延迟器。

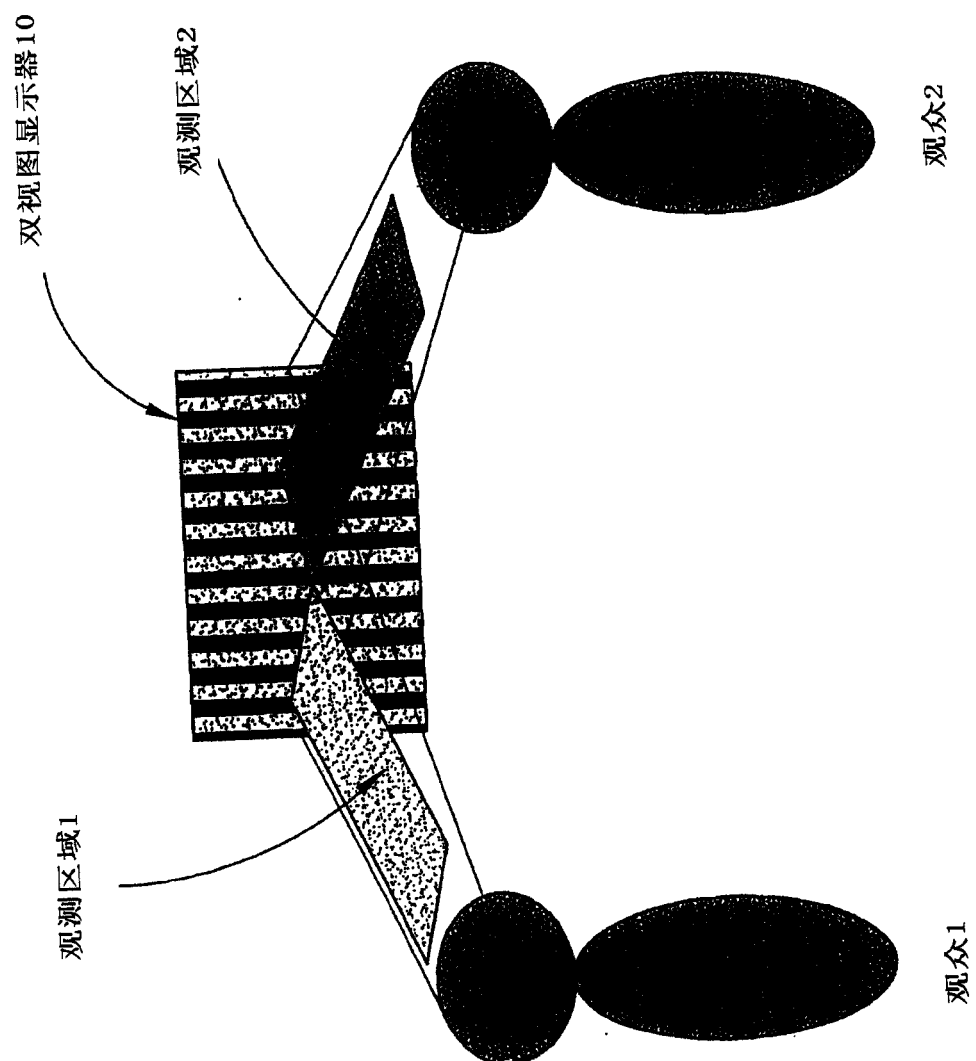


图 1

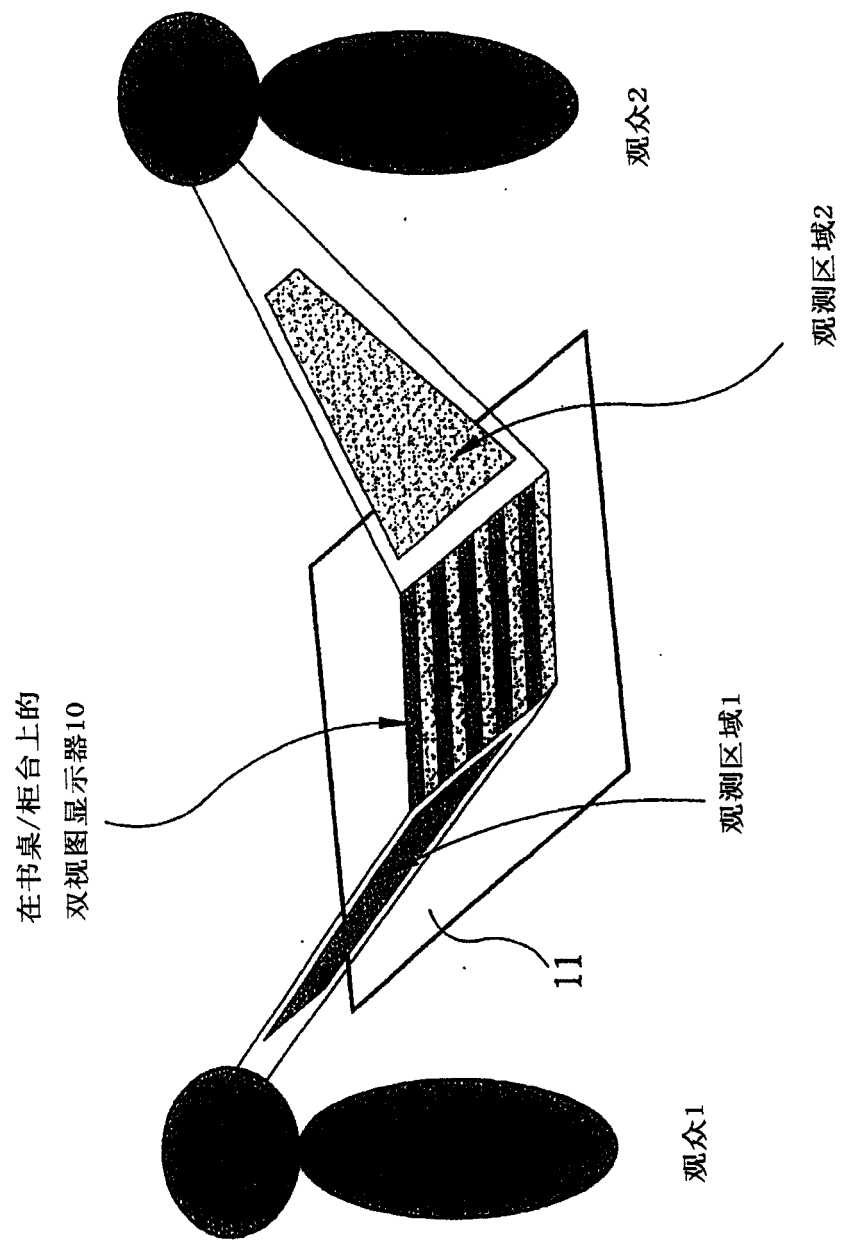


图 2

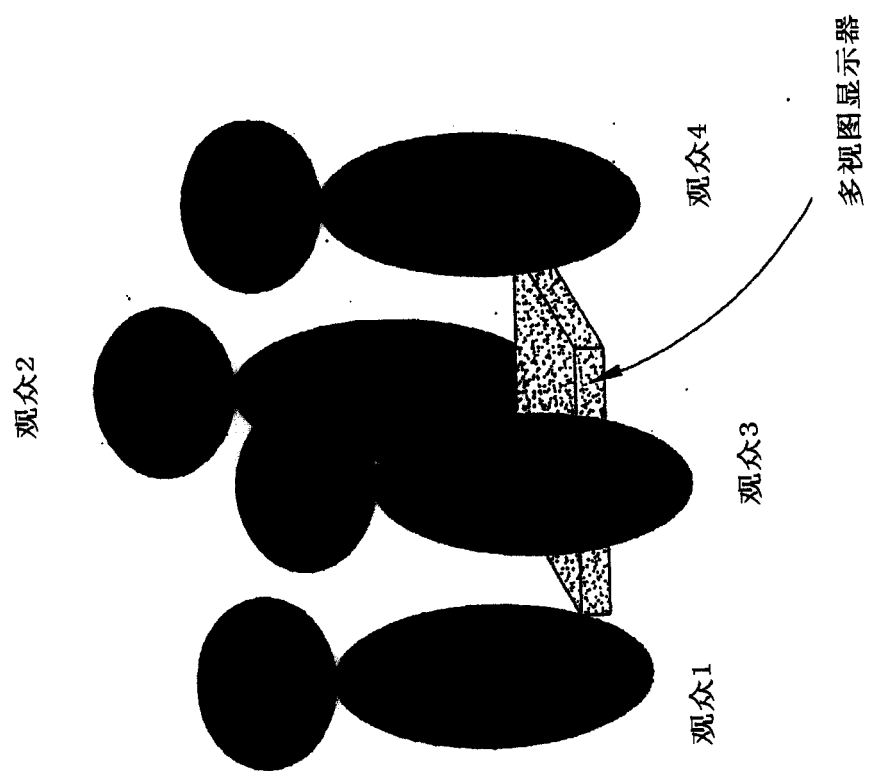


图 3

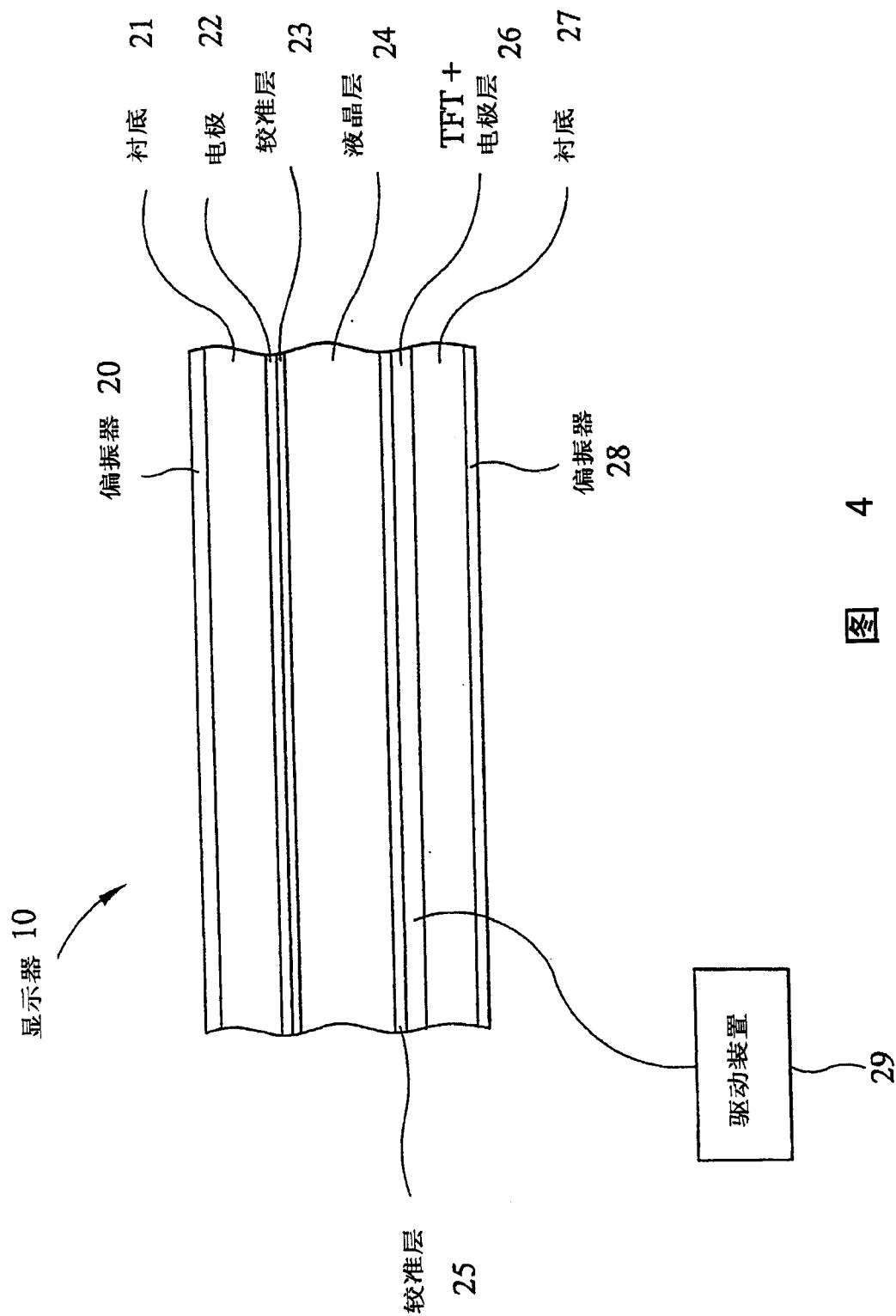


图 4

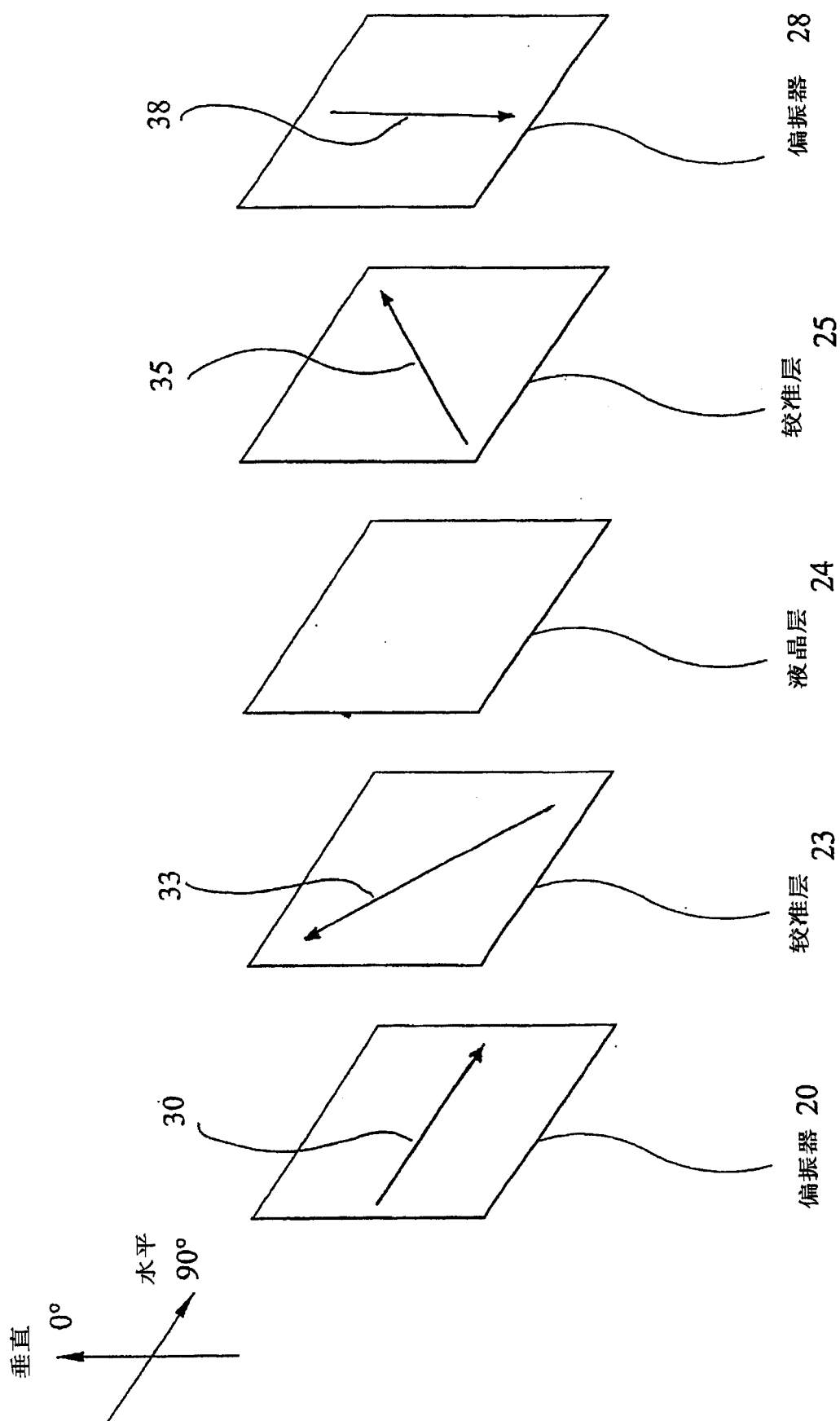


图 5

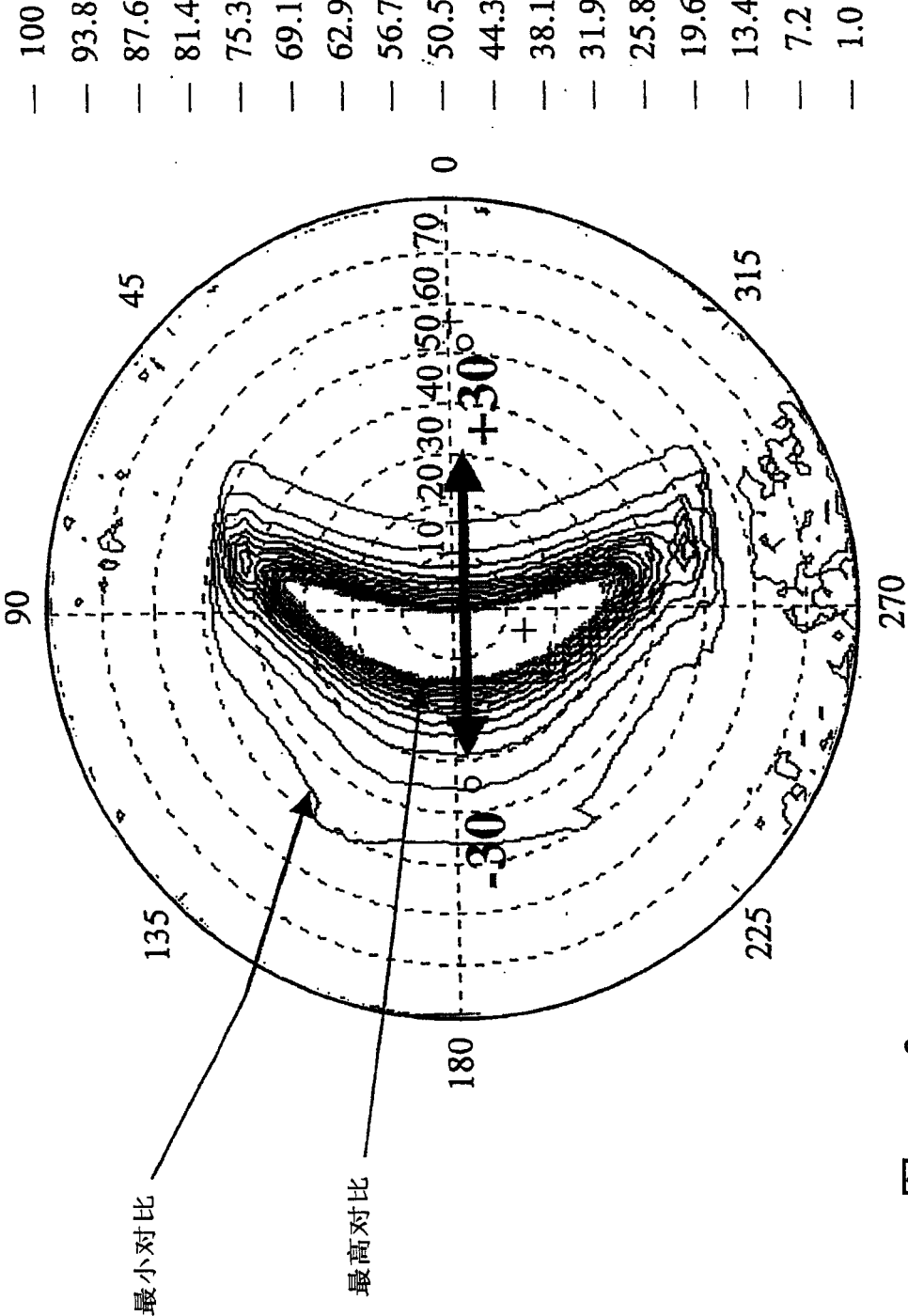


图 6

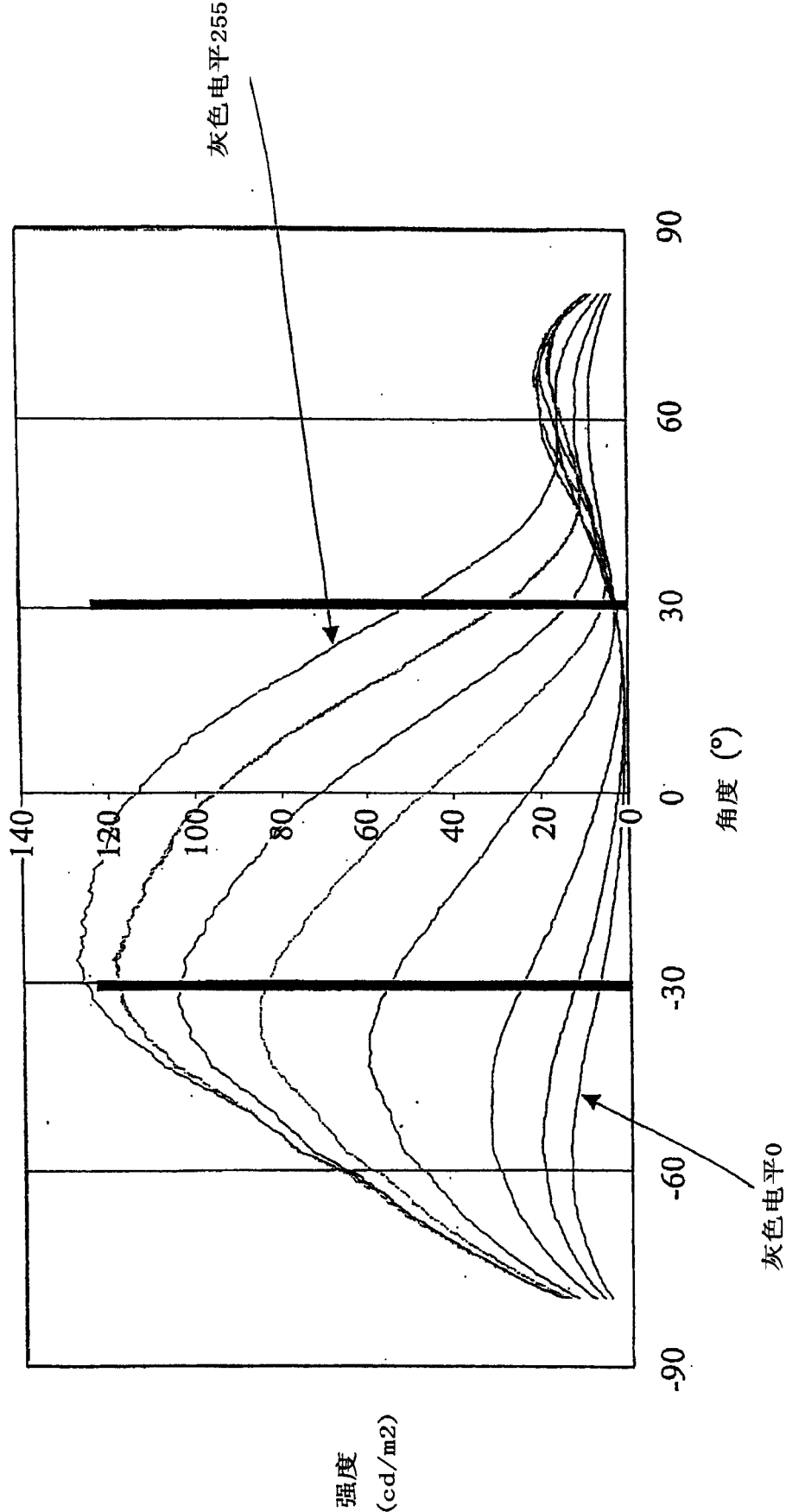


图 7

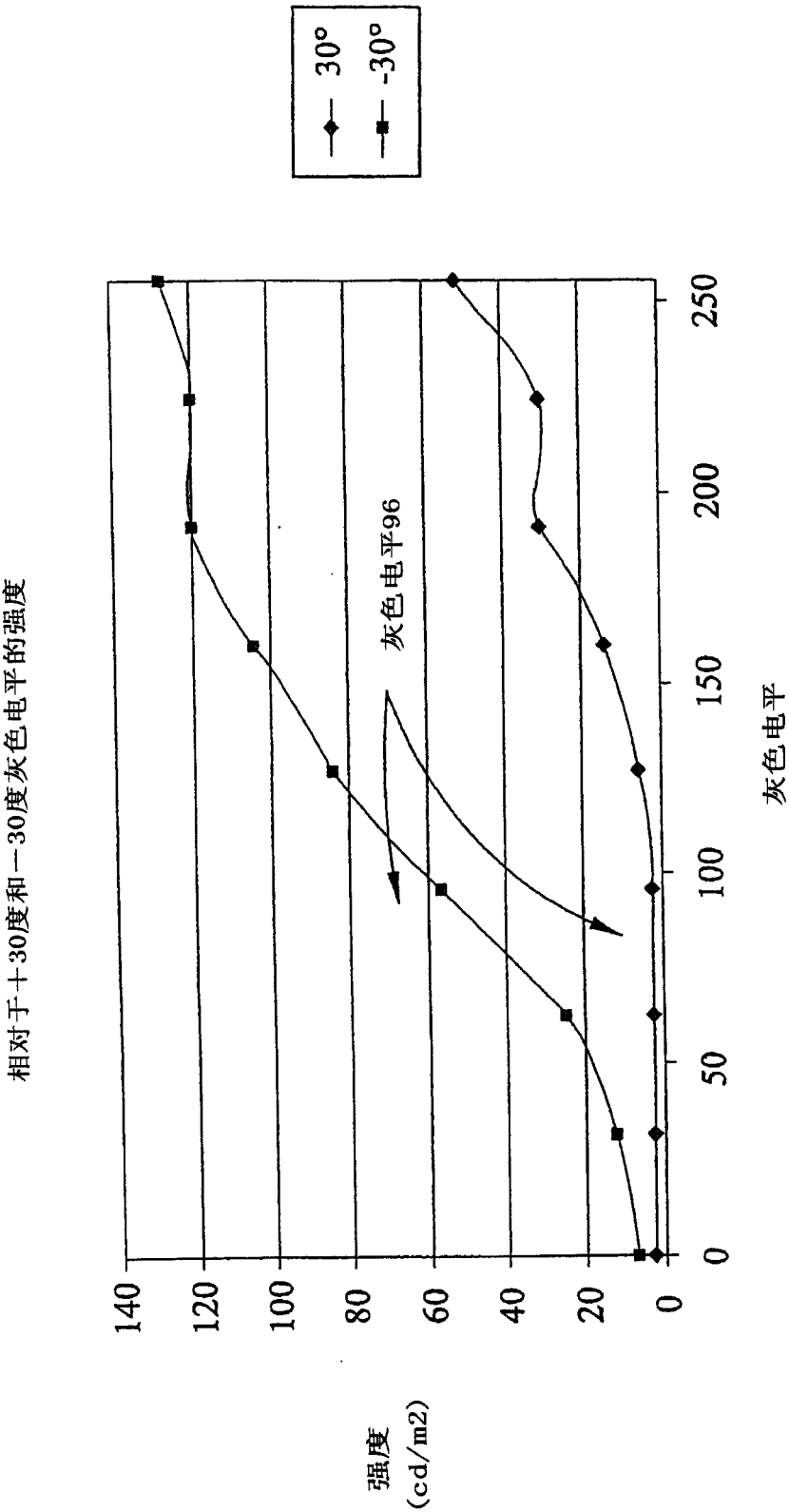
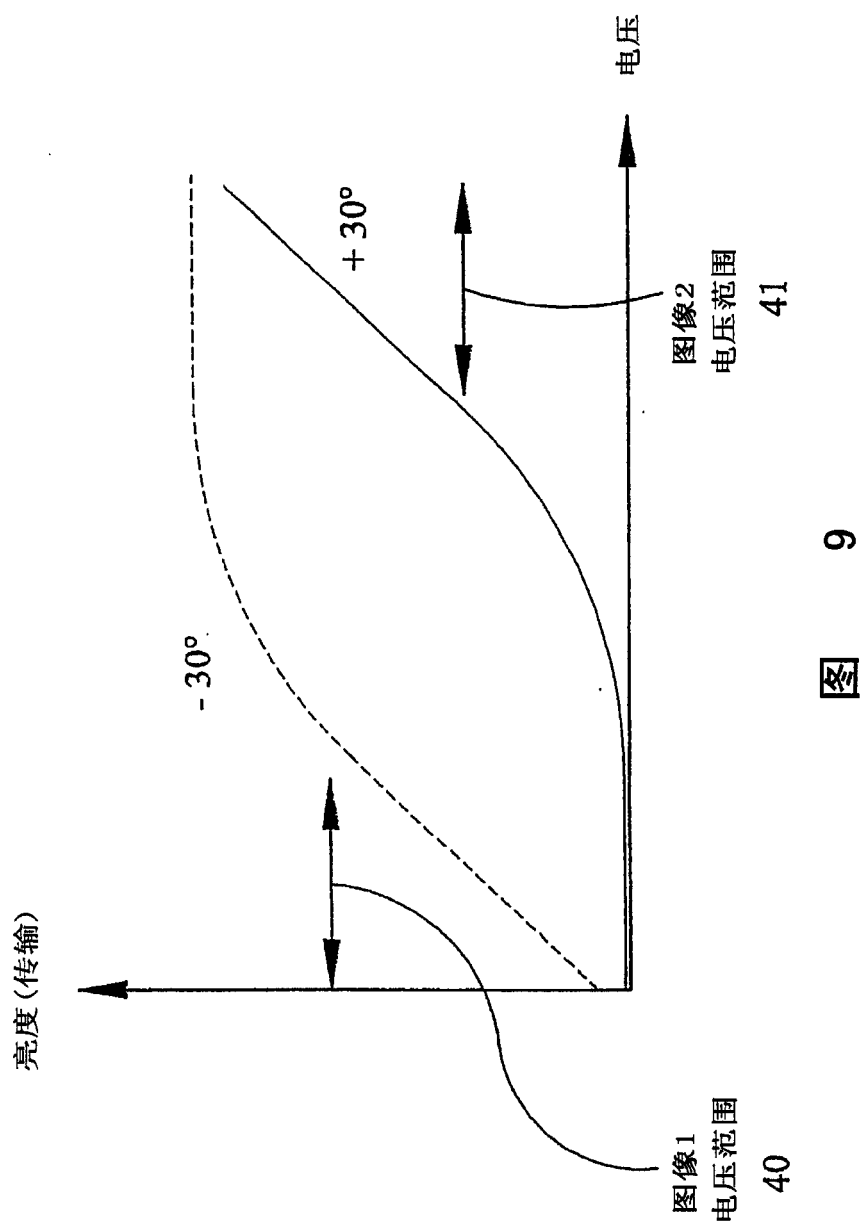


图 8



相对于+30度和-30度红色、绿色和蓝色灰色电平强度

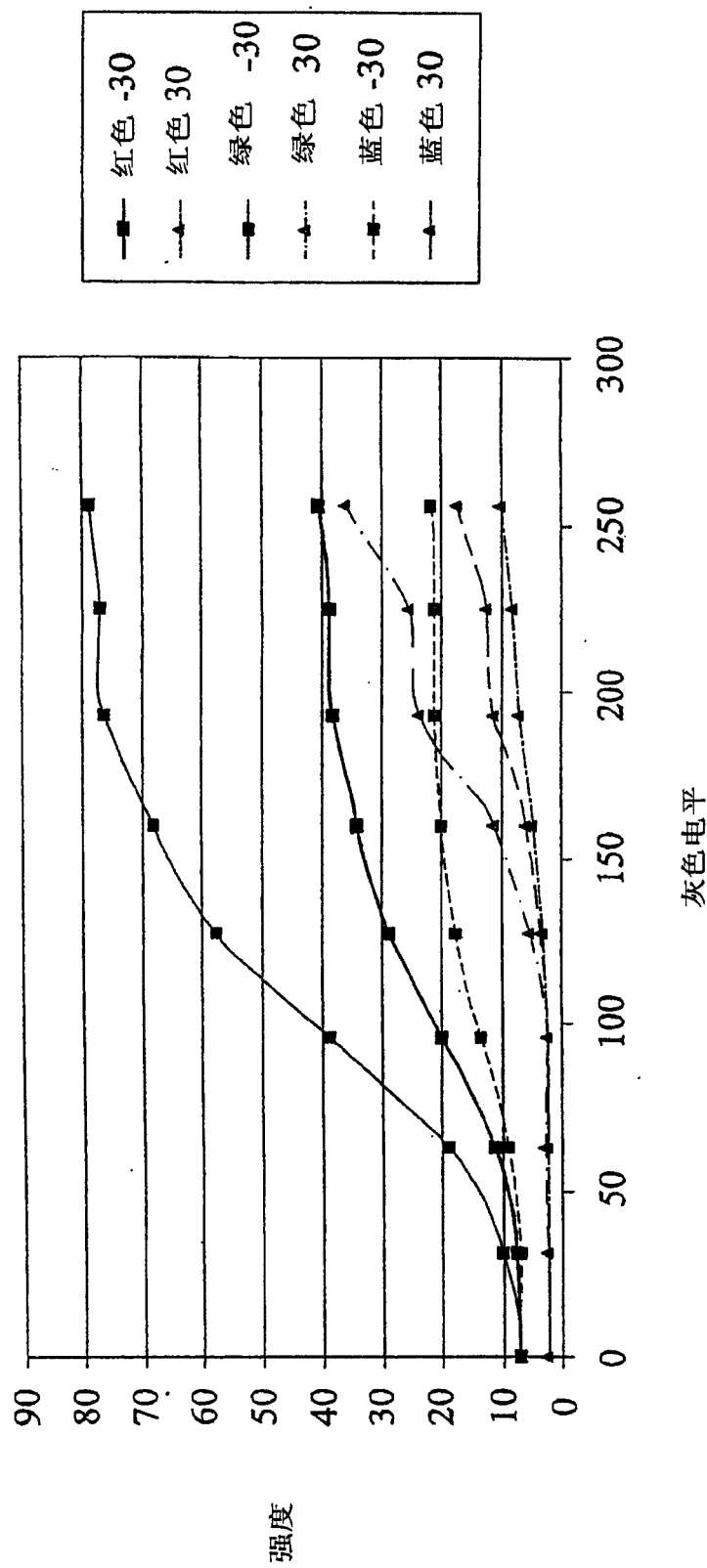


图 10

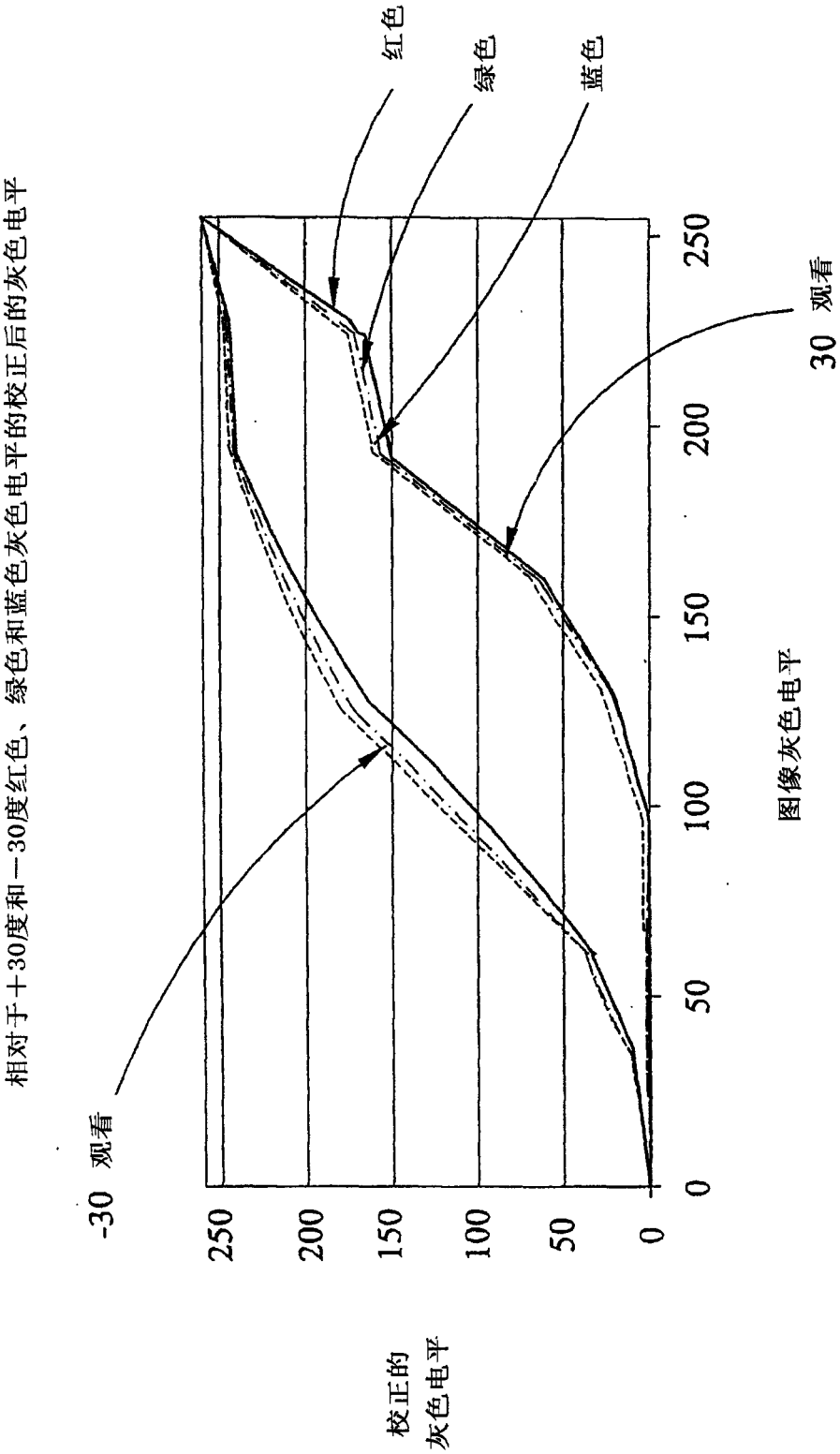


图 11

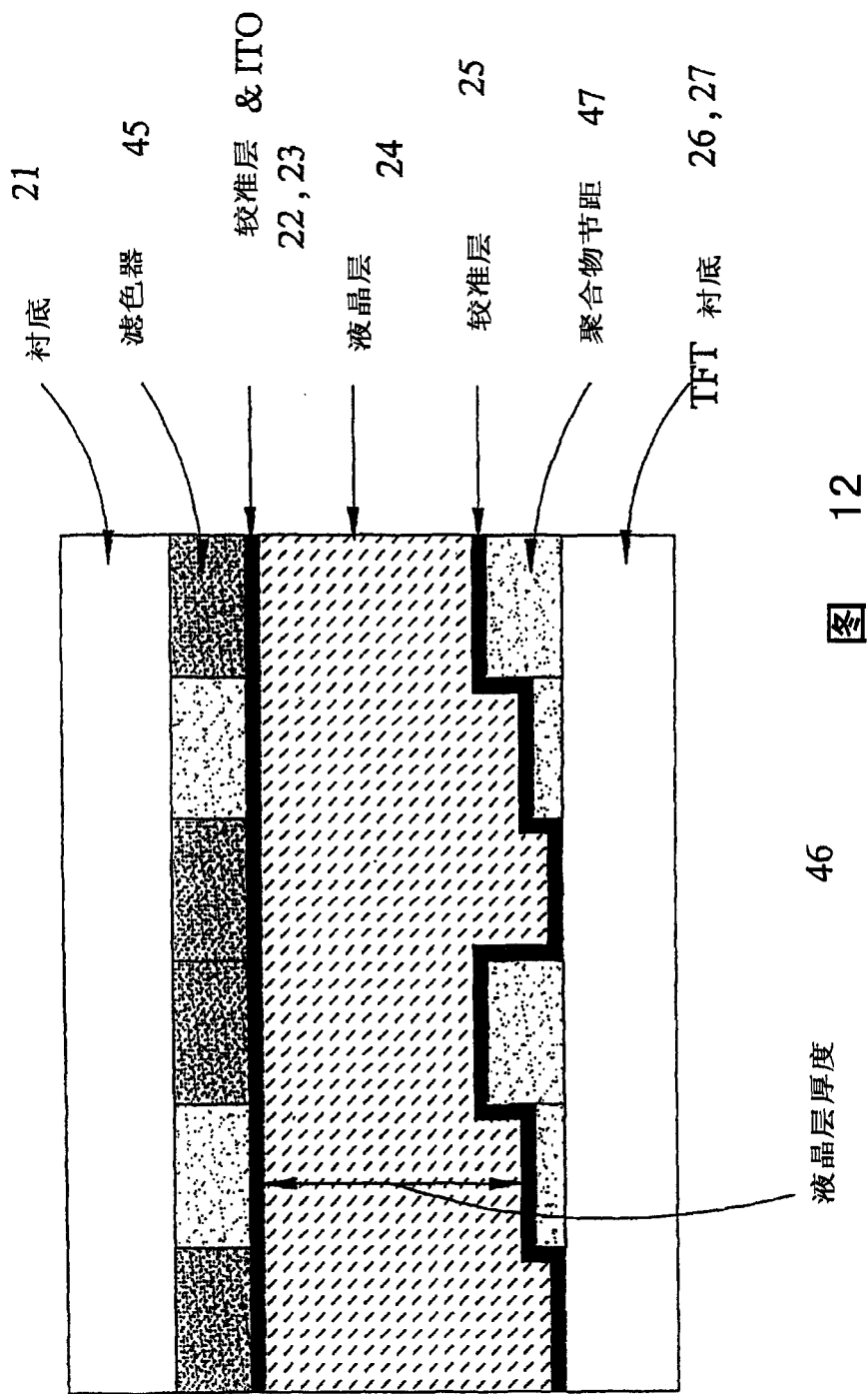


图 12

46

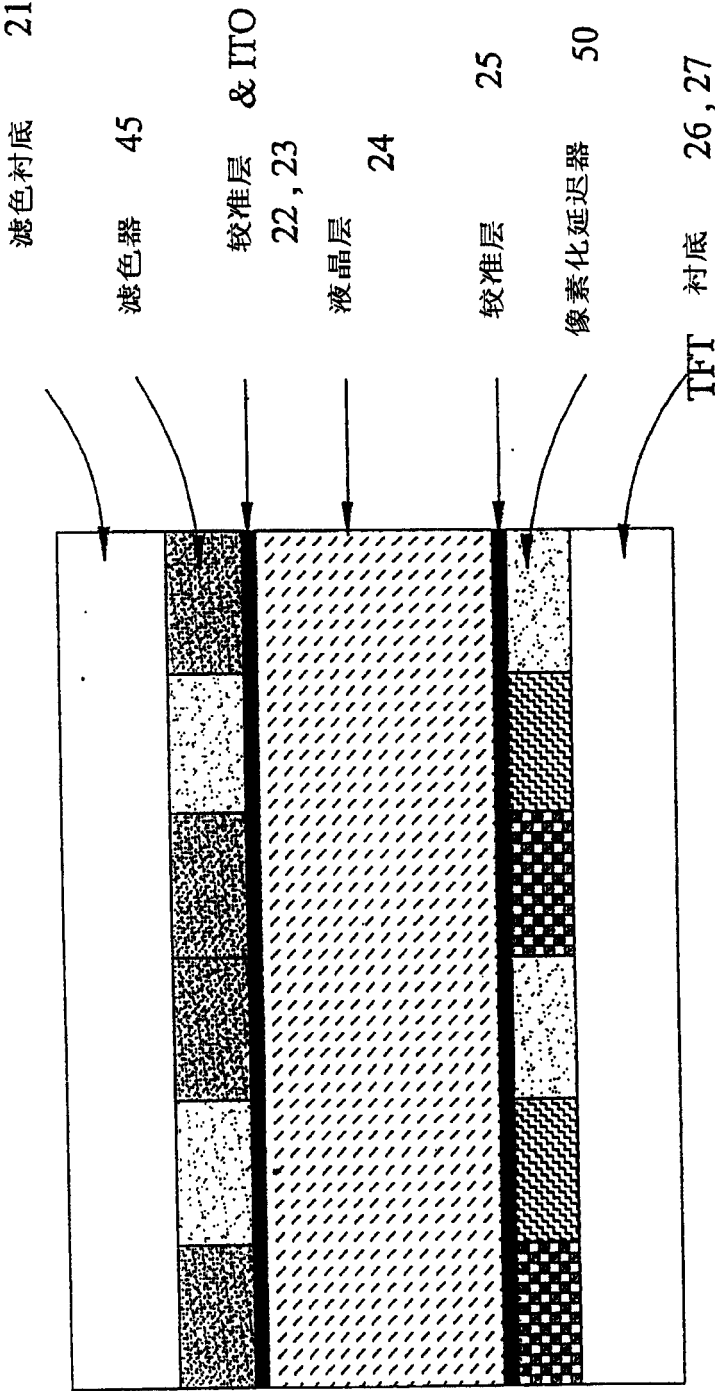


图 13

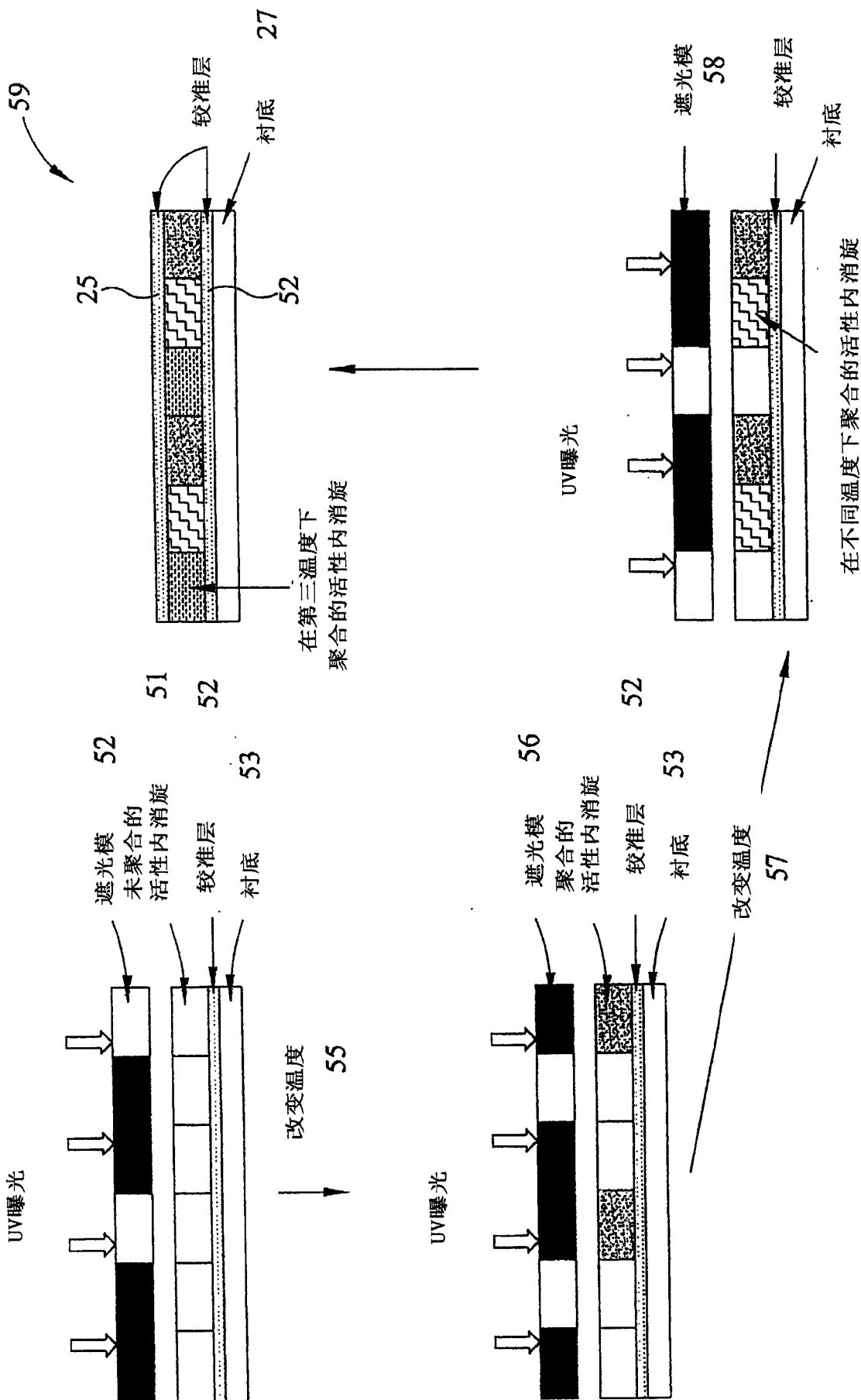


图 14

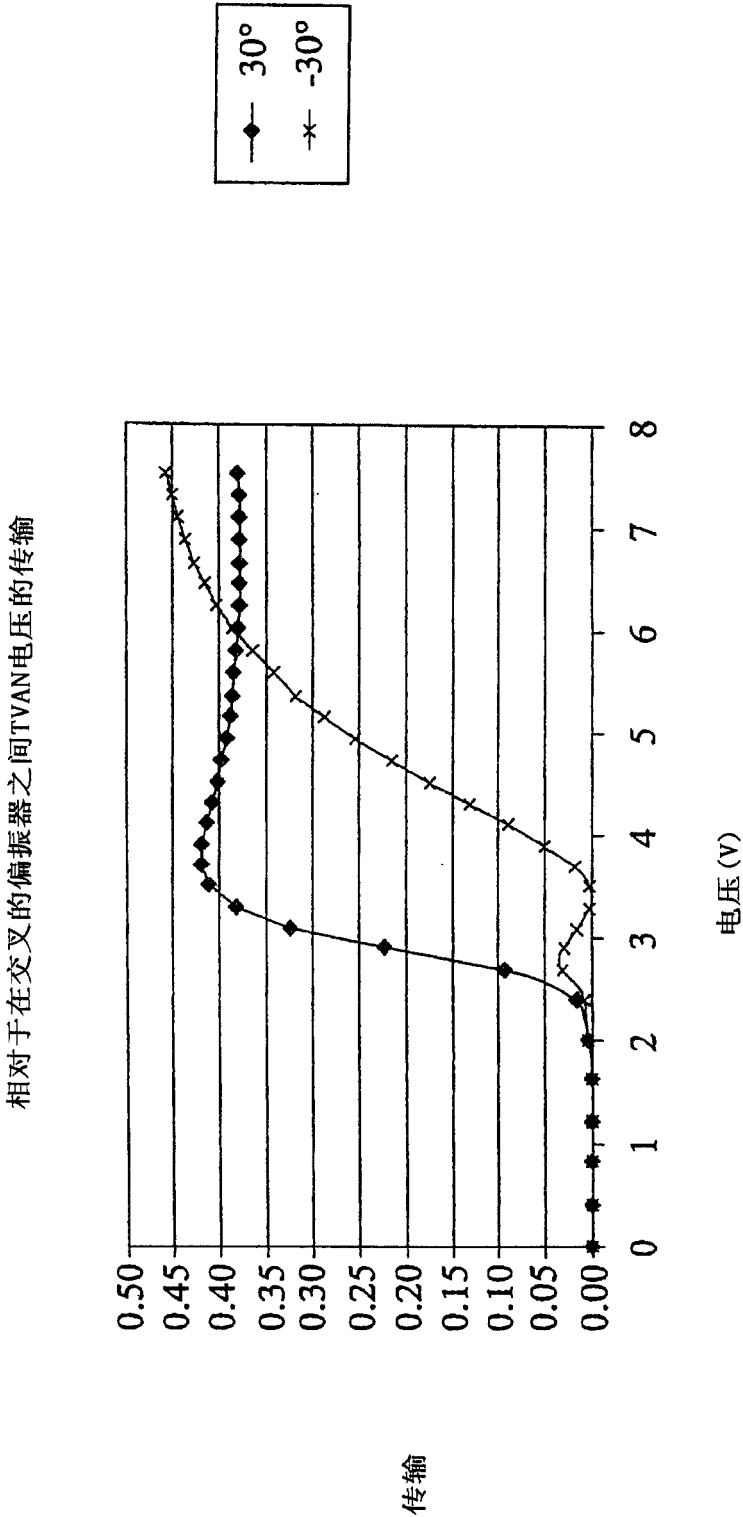


图 15

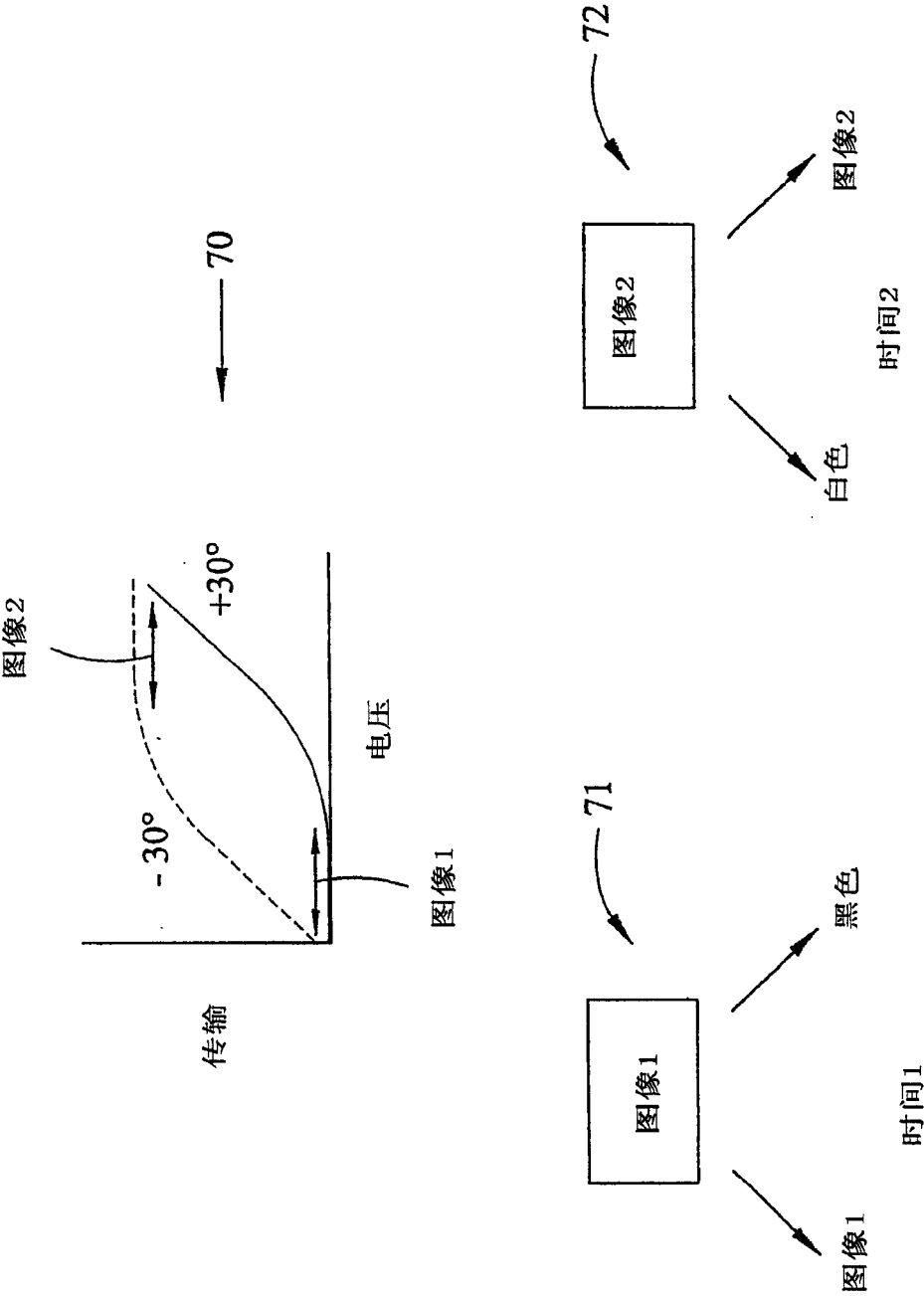


图 16

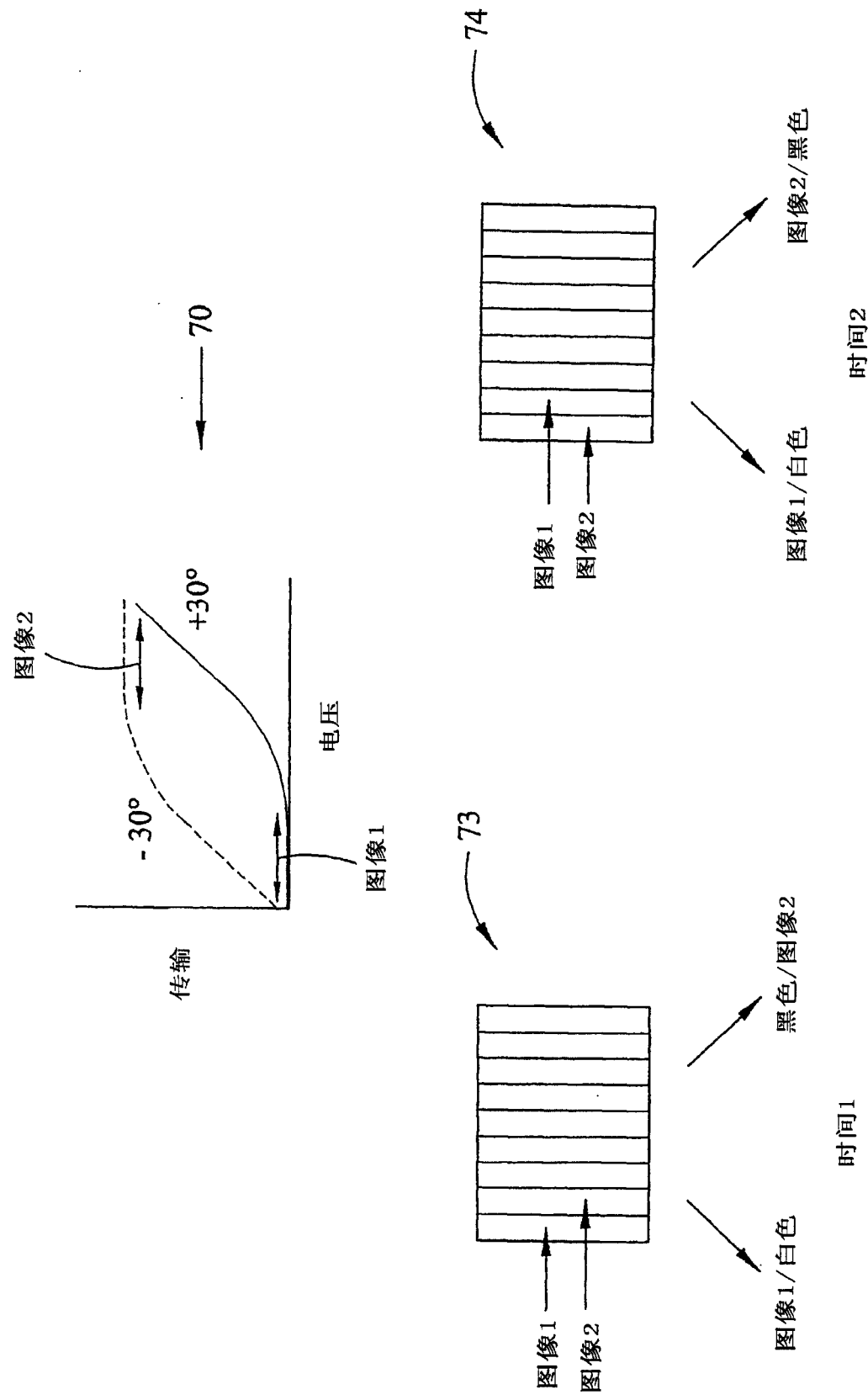


图 17

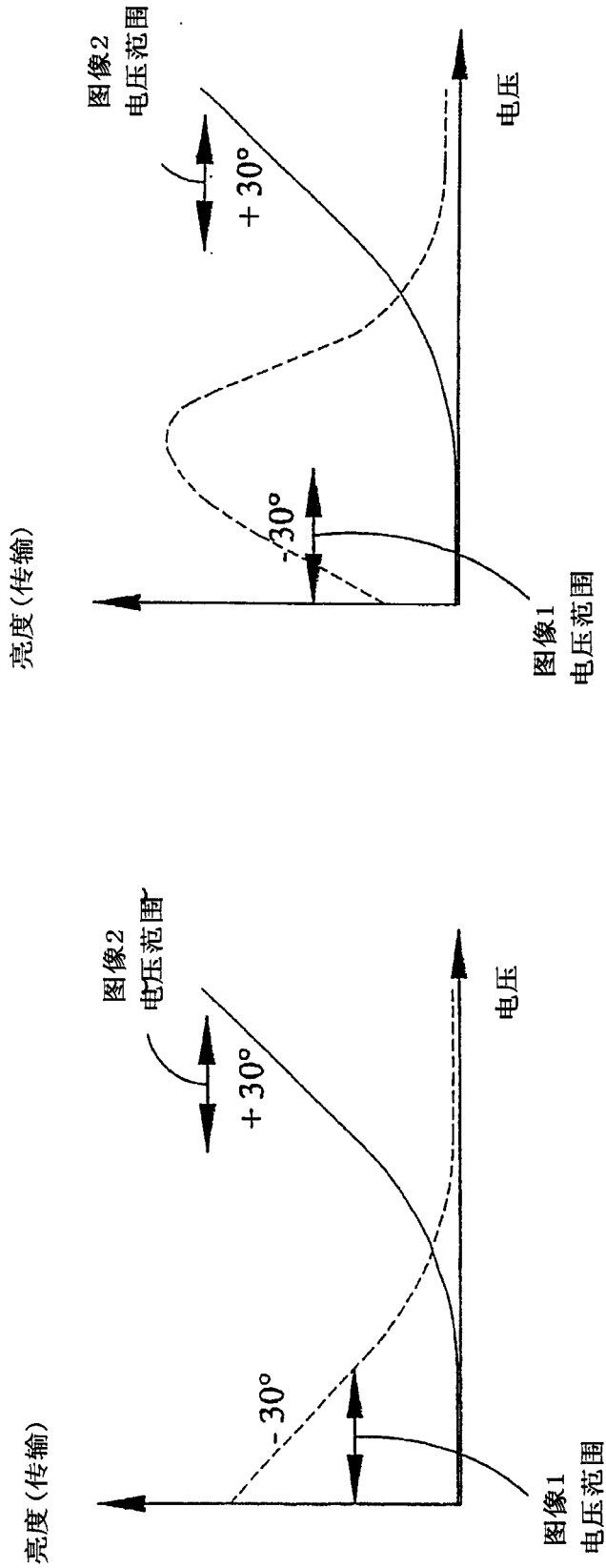


图 18

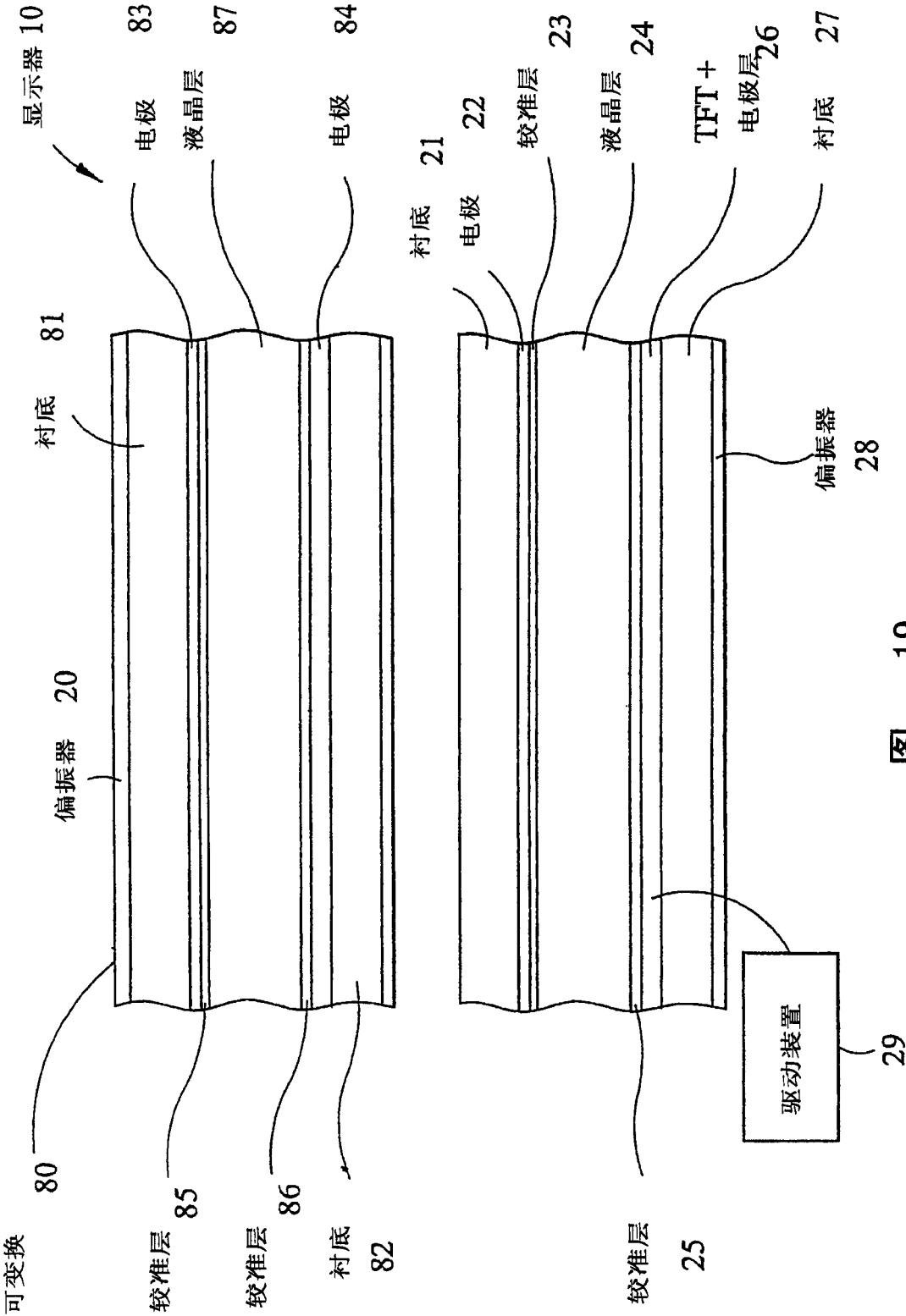


图 19

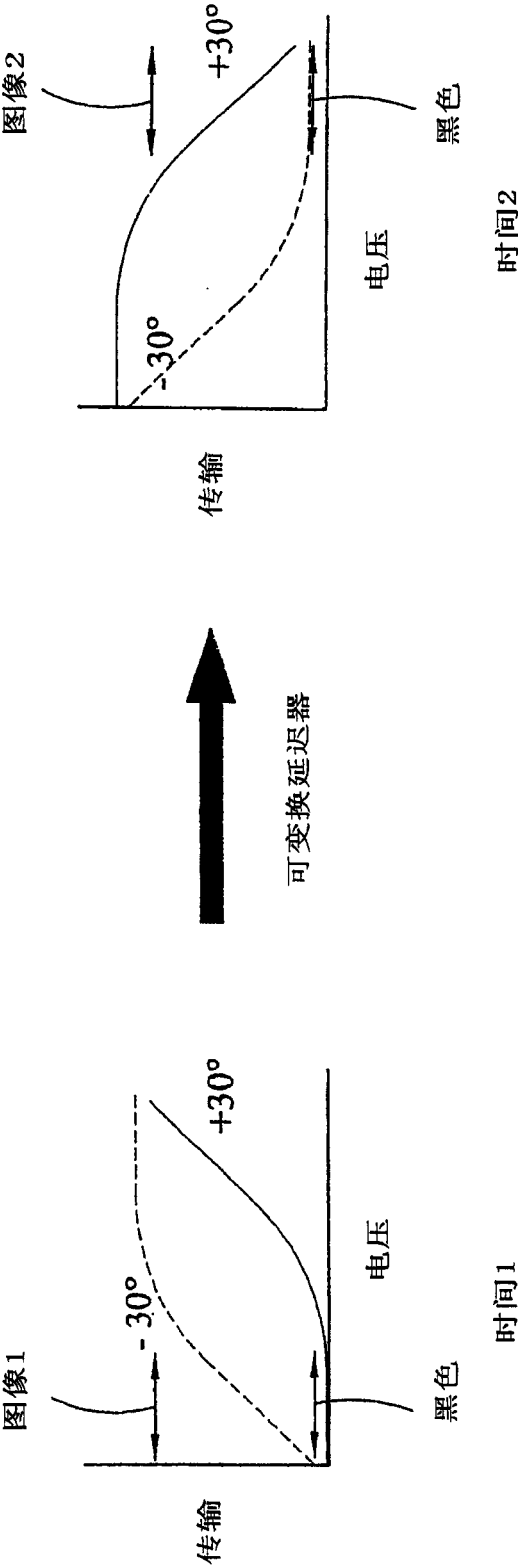


图 20

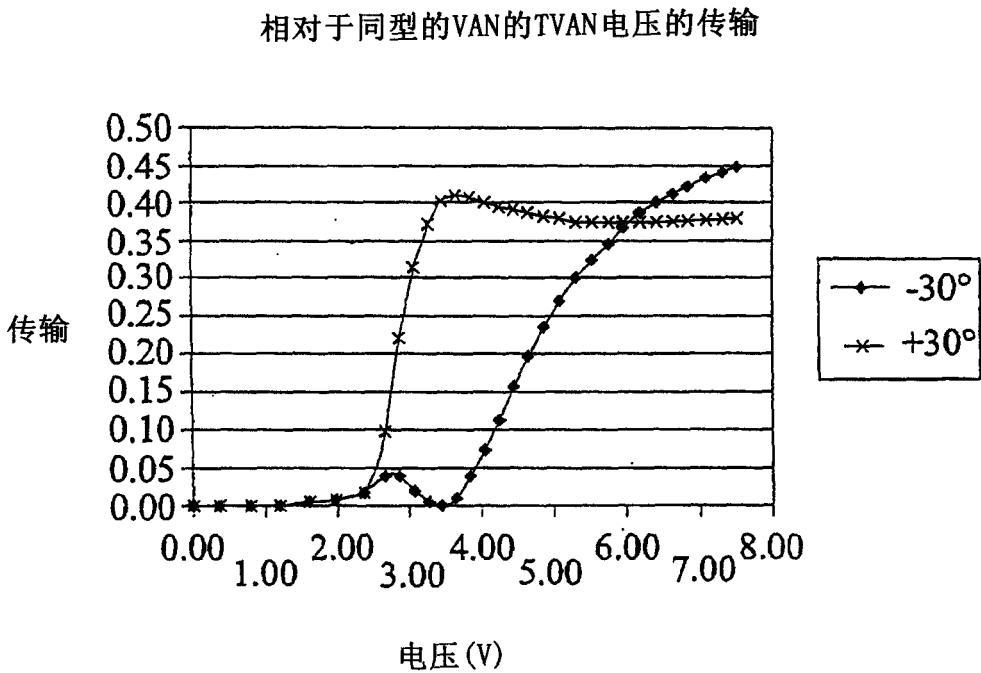


图 21

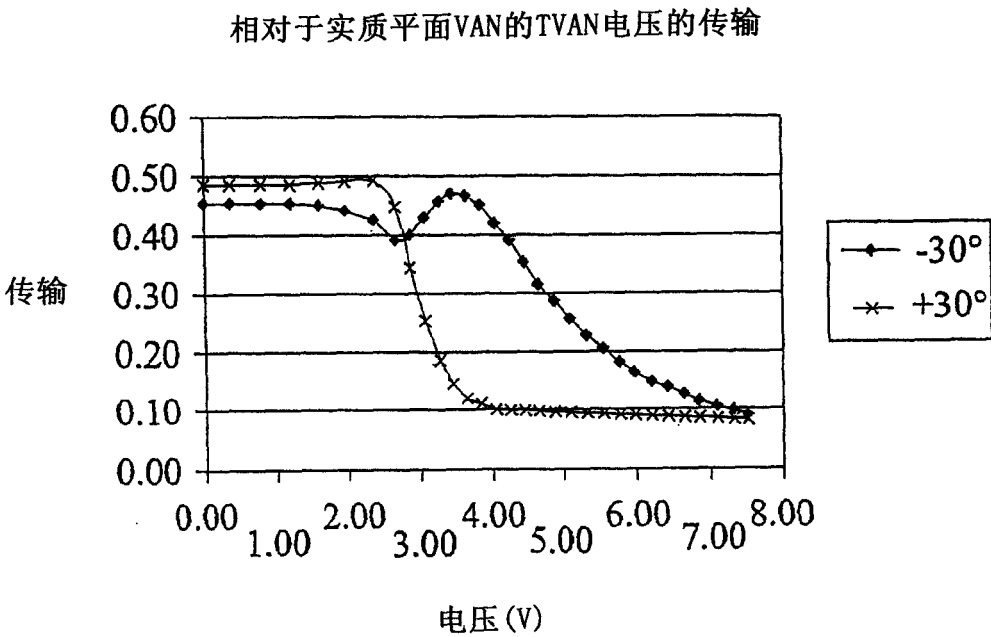


图 22

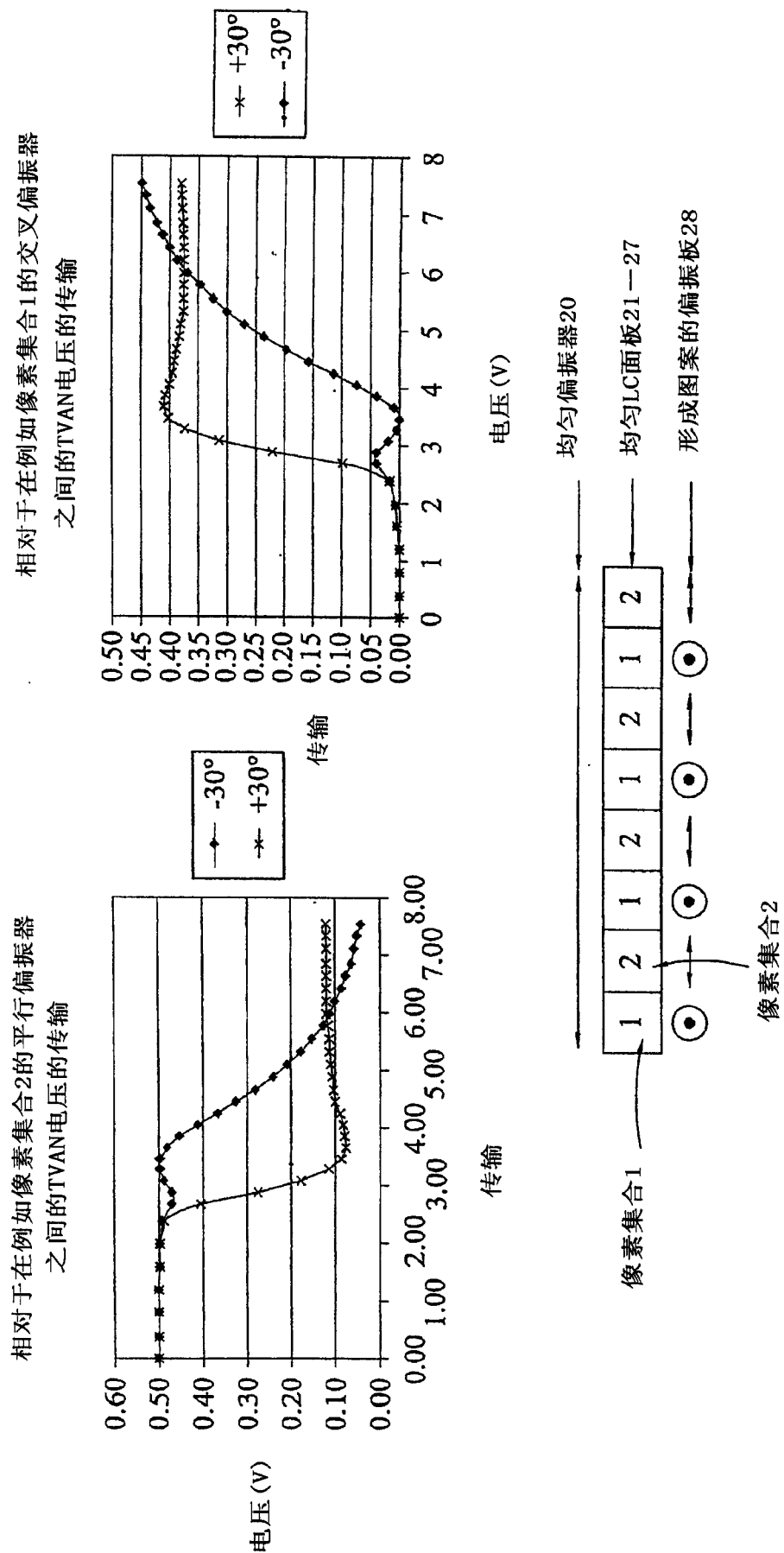


图 22

相对于法线入的TVAN电压的传输

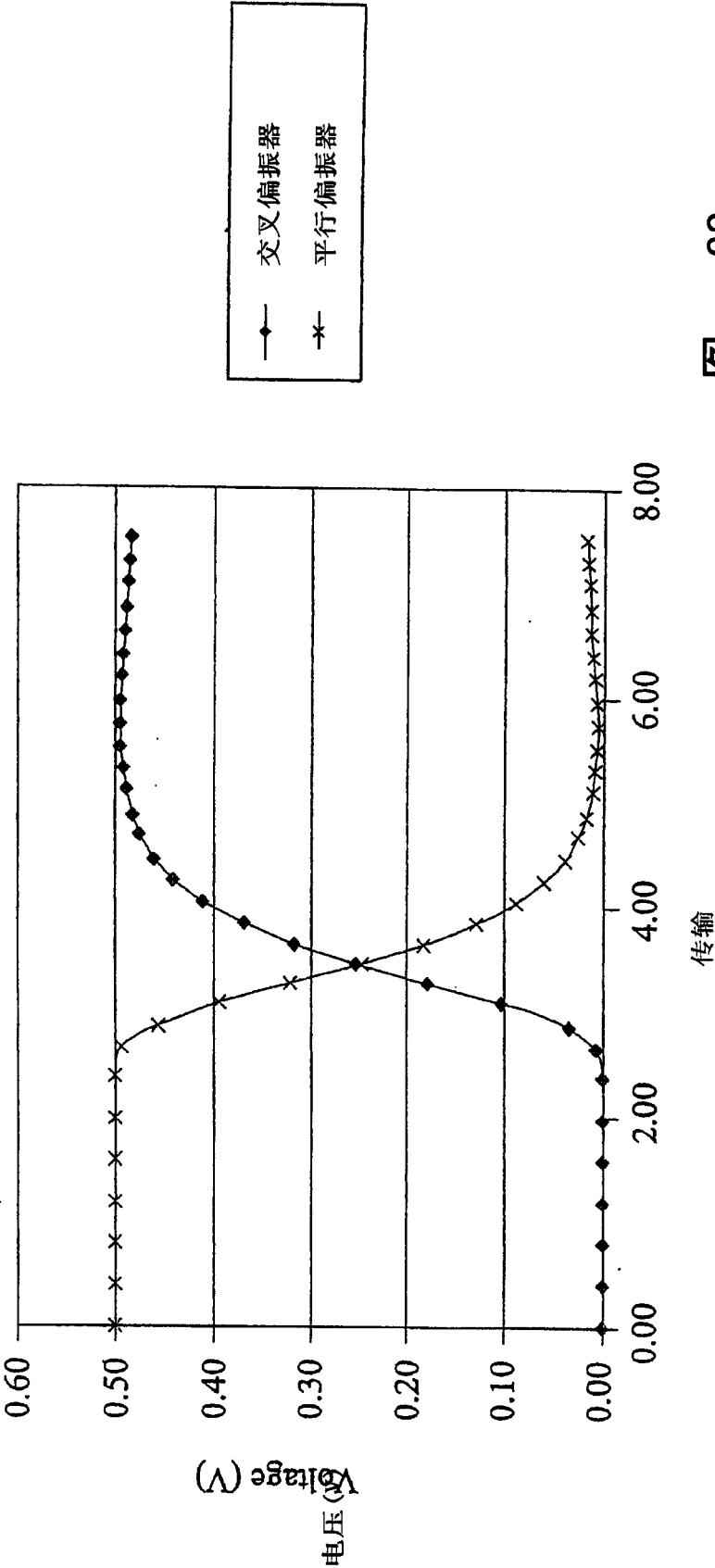
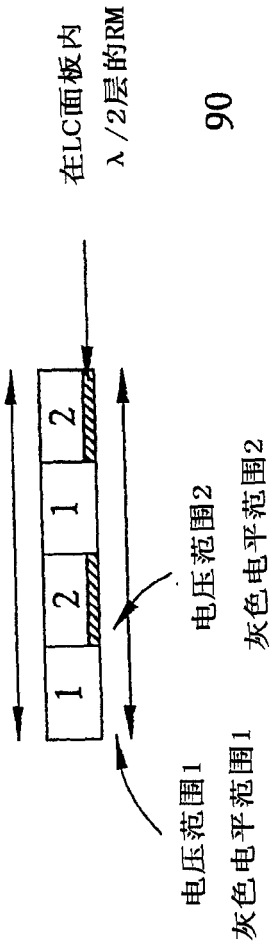
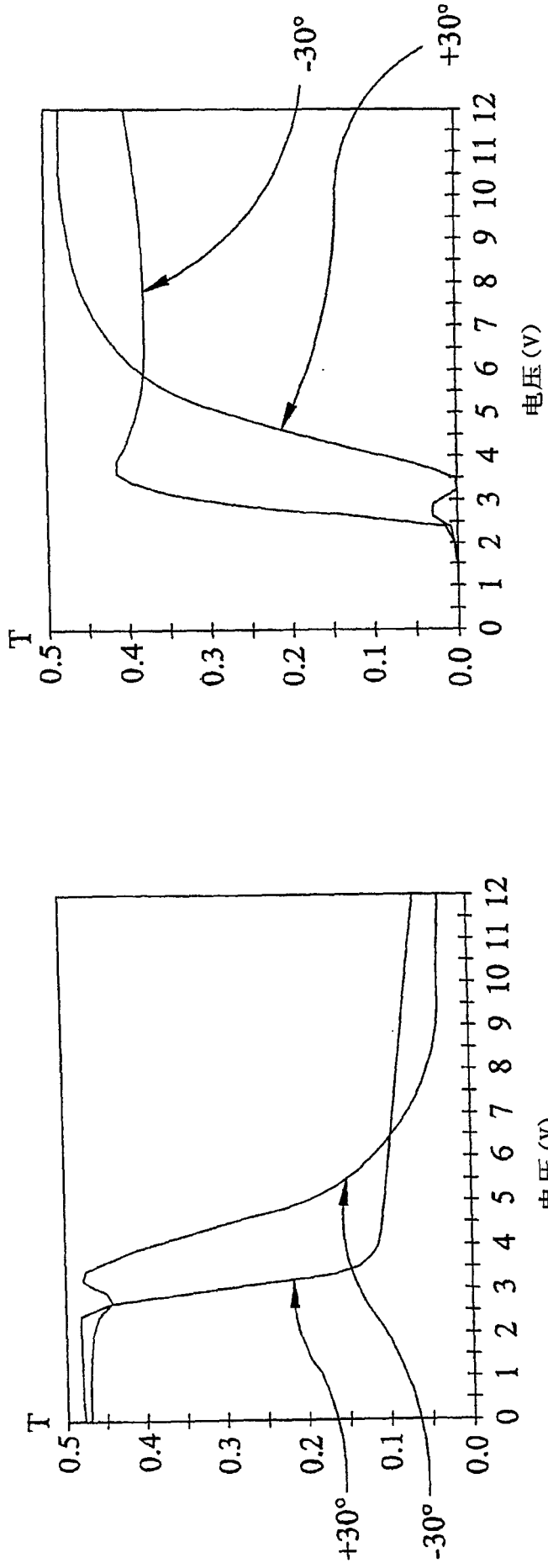


图 23



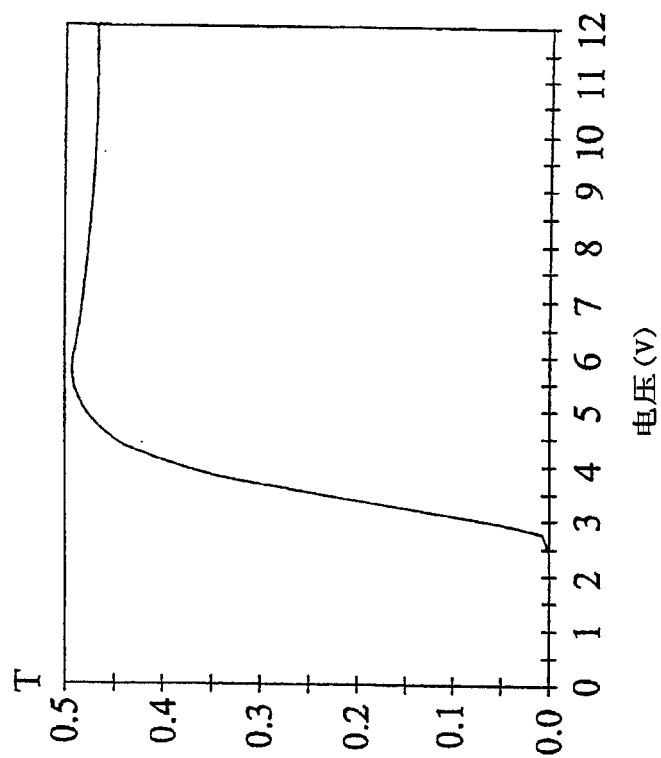
90



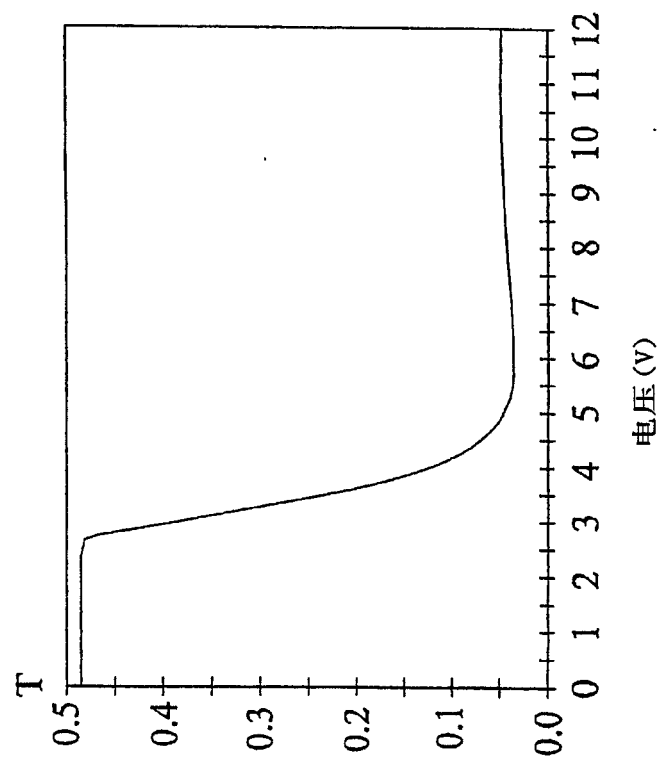
相对于例如区域1不具有RM的NWTVAN电压的传输

相对于例如区域2具有RM的NWTVAN电压的传输

图 24



相对于在法线入射的NB TVAN电压的传输



相对于在法线入射的NW TVAN电压的传输

图 25

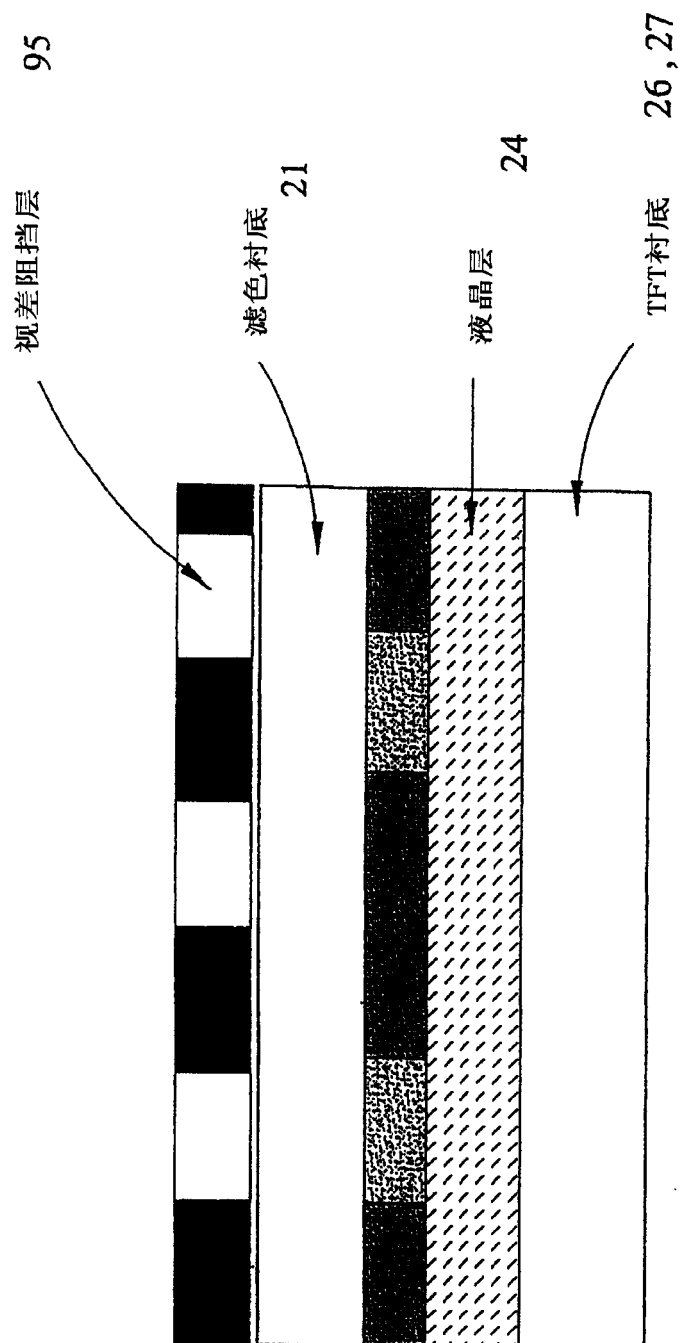
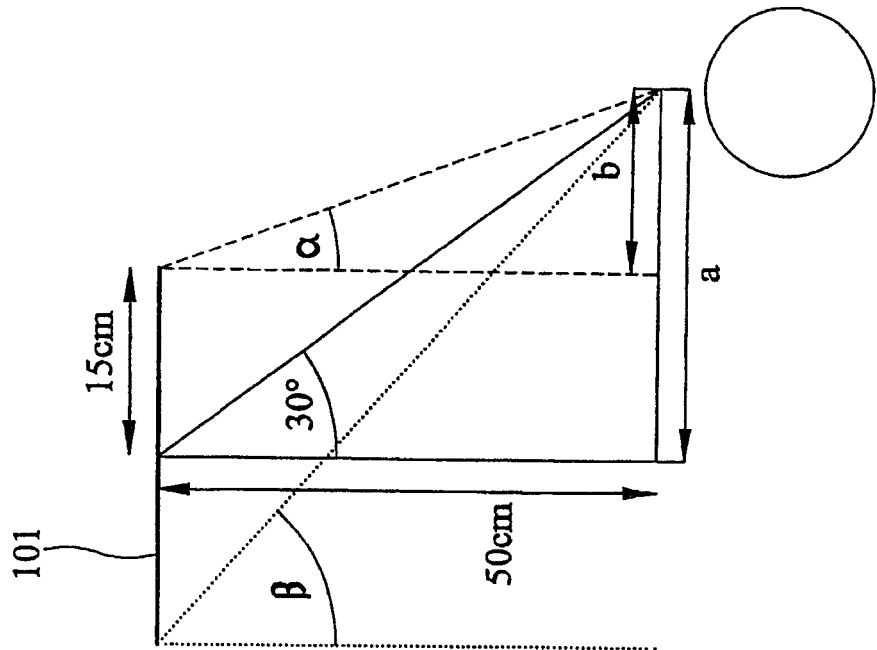
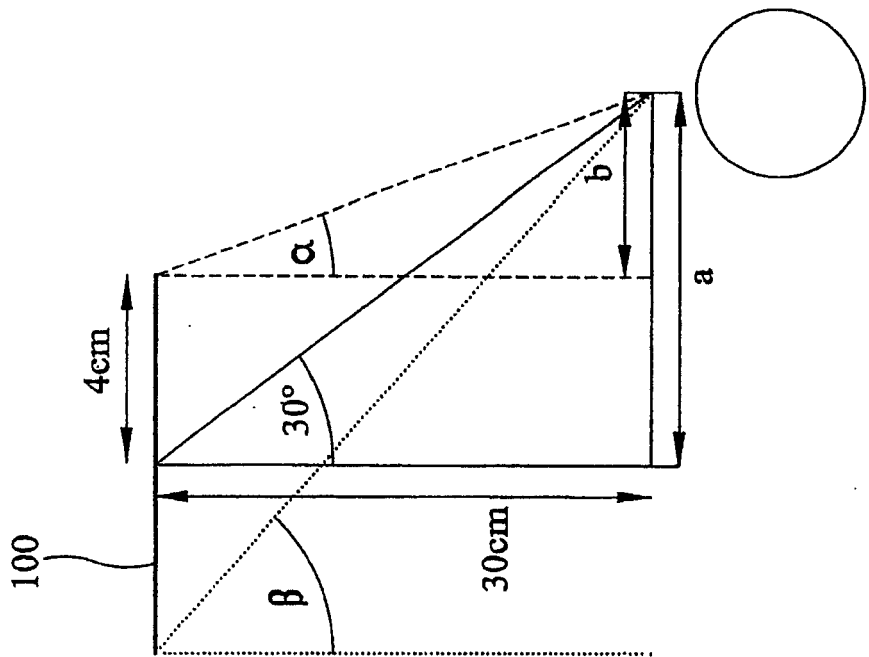


图 26



$\alpha = 16^\circ, \beta = 41^\circ$



$\alpha = 23^\circ, \beta = 35^\circ$

图 27

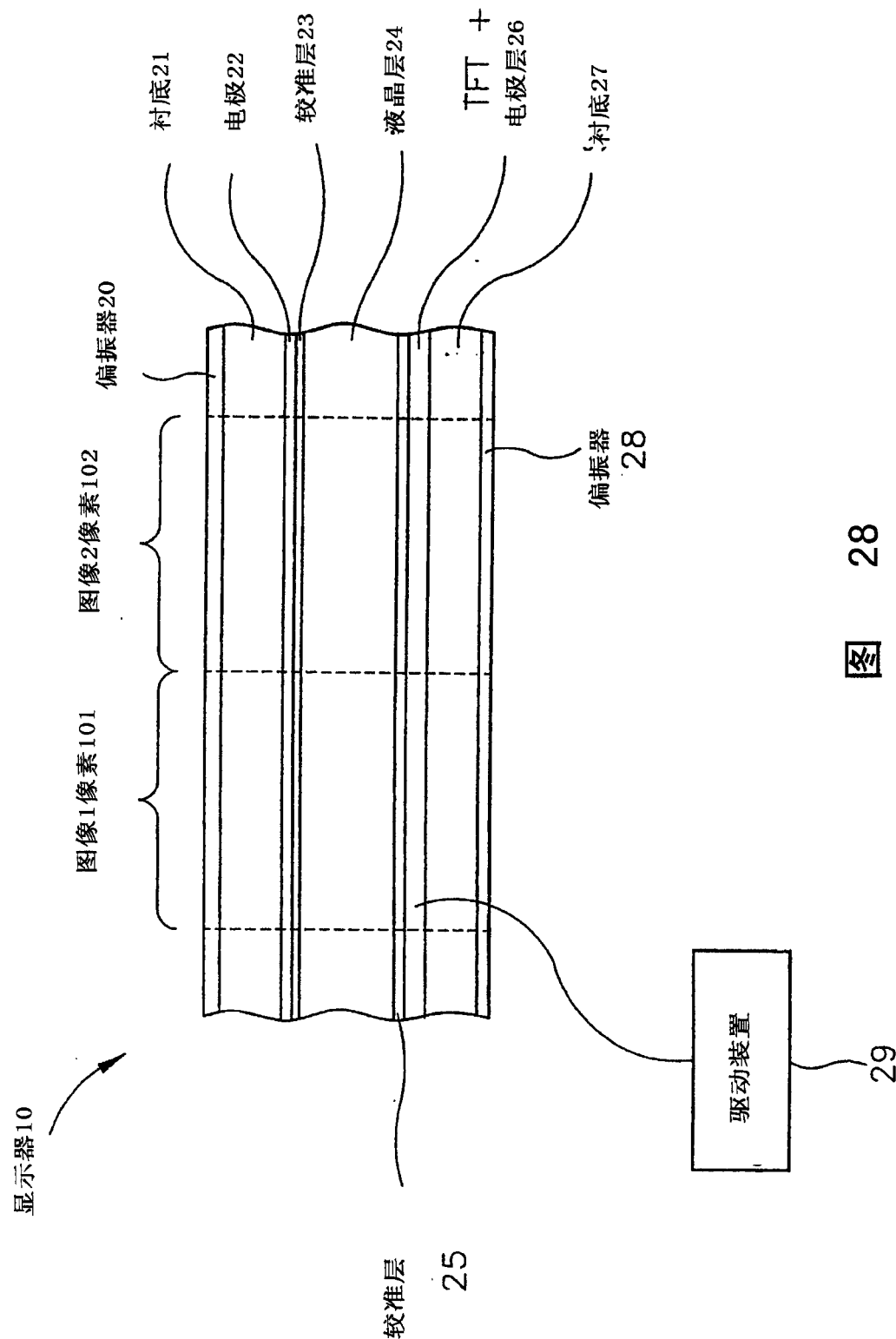


图 28

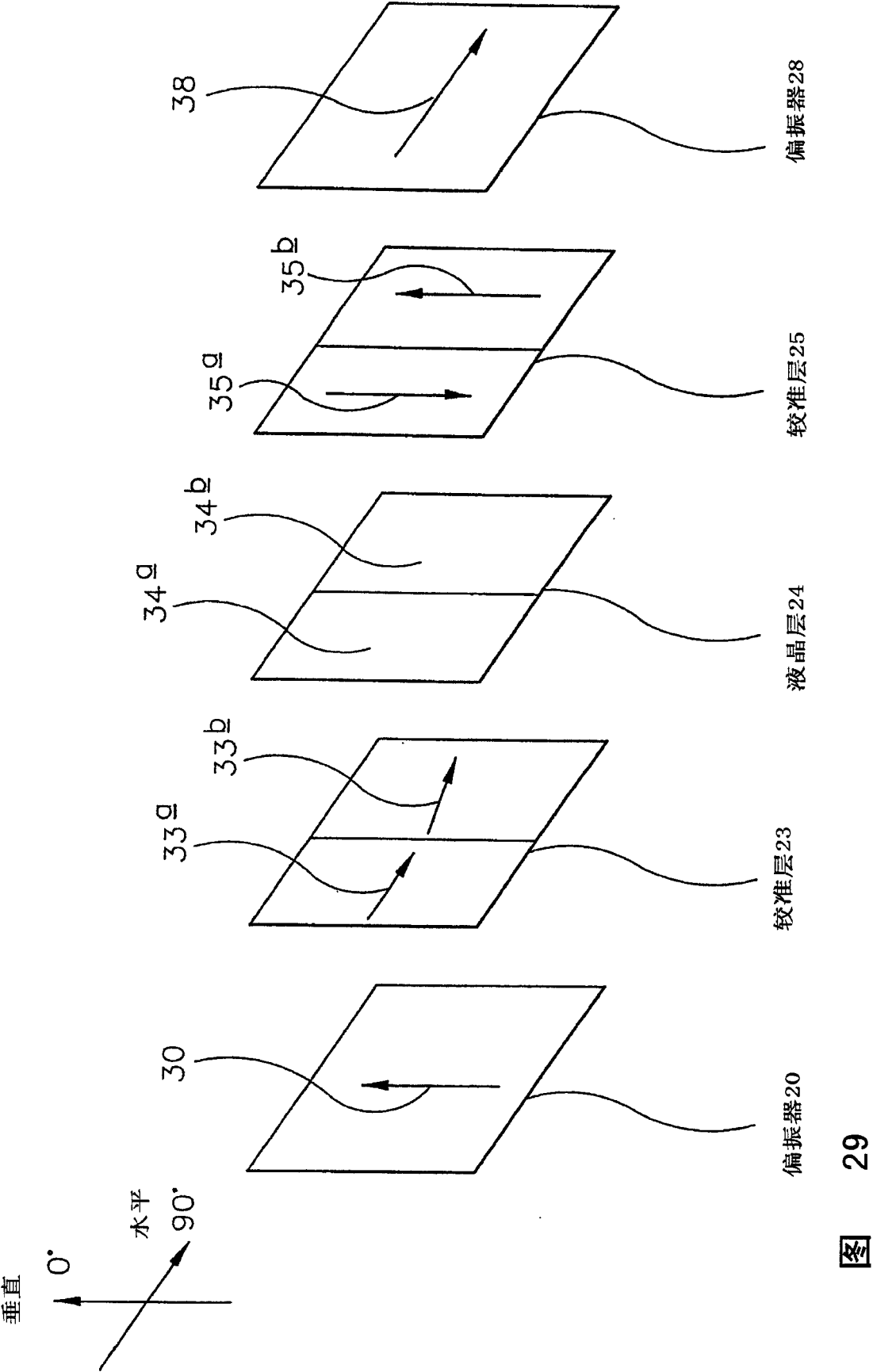


图 29

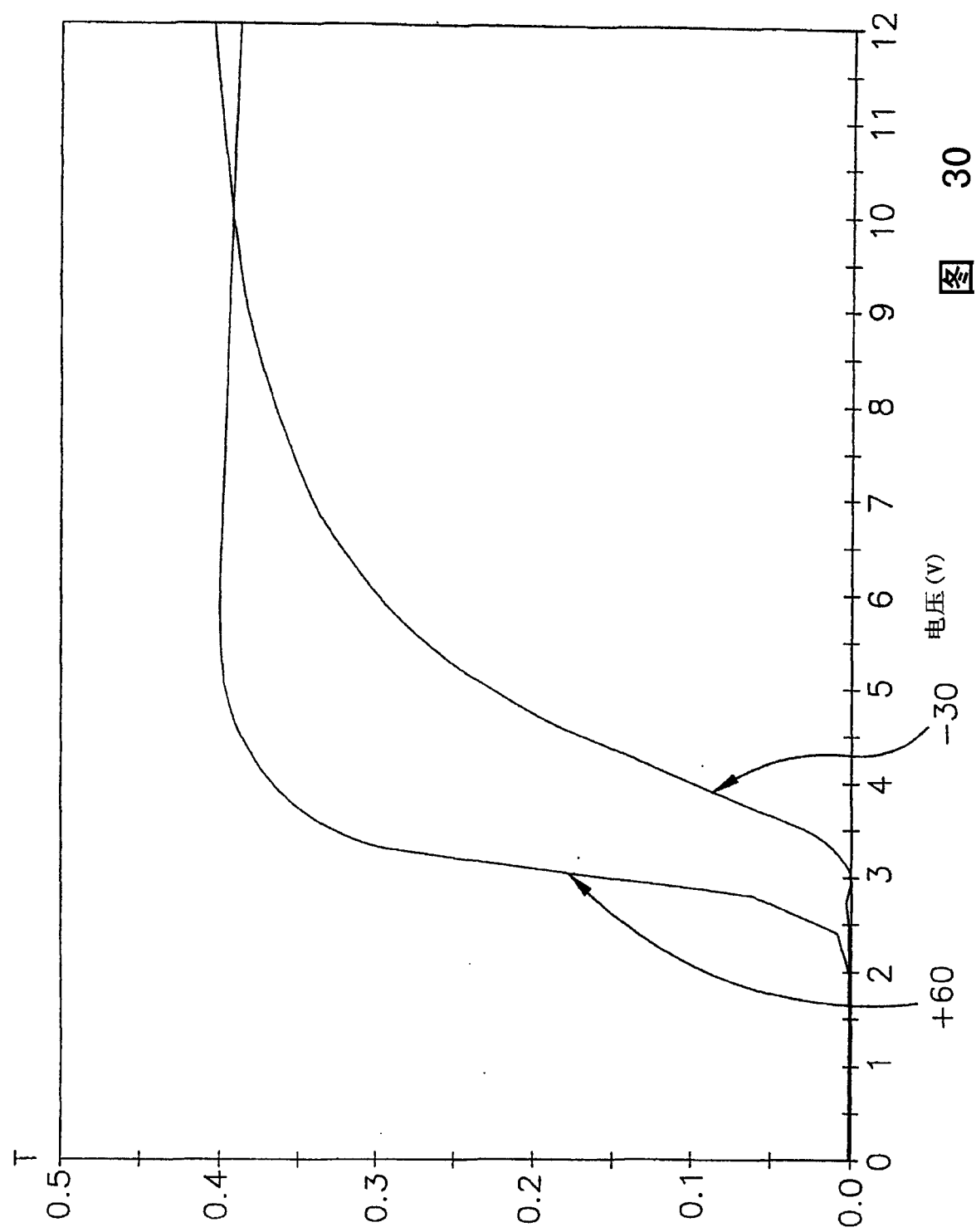


图 30

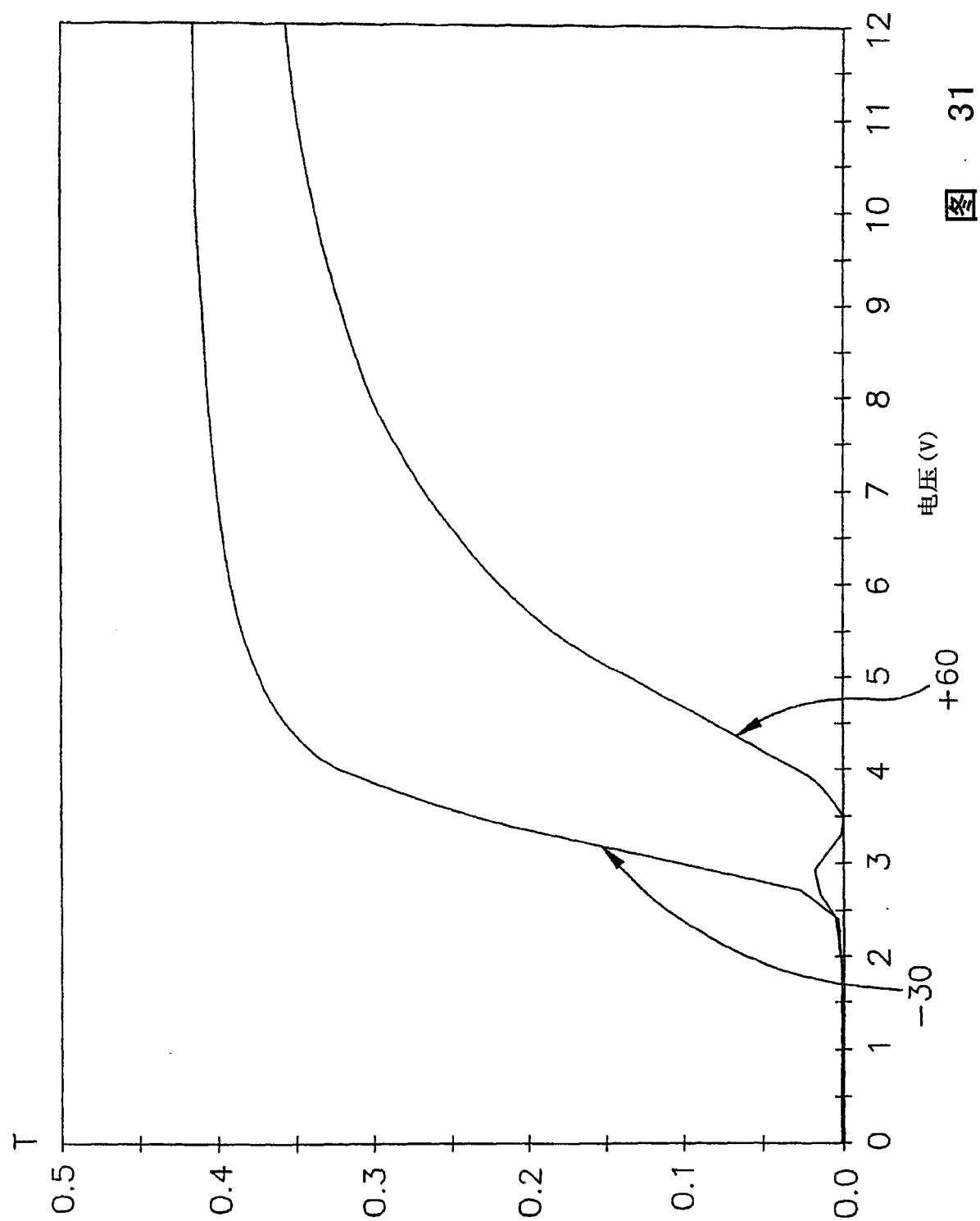


图 31

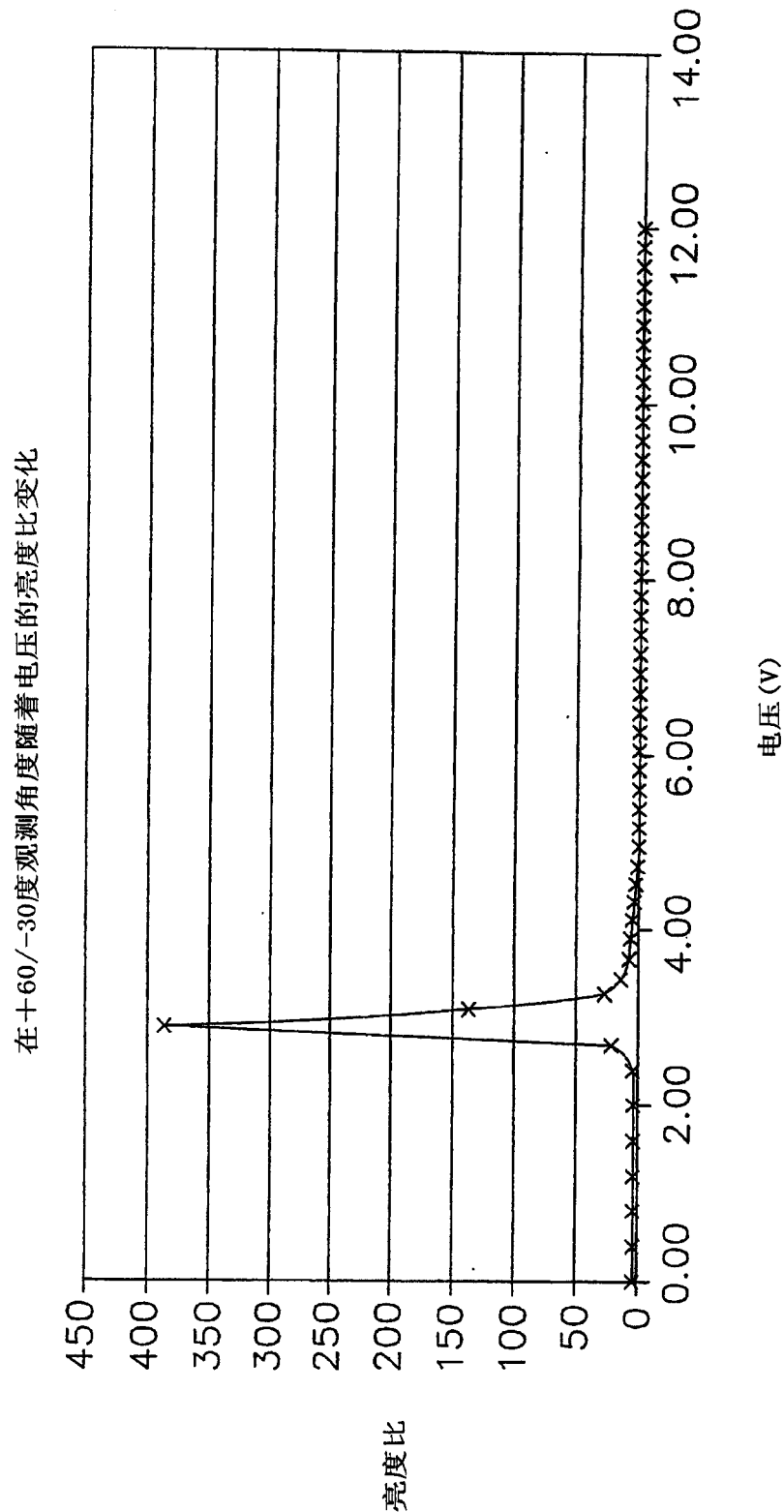


图 32

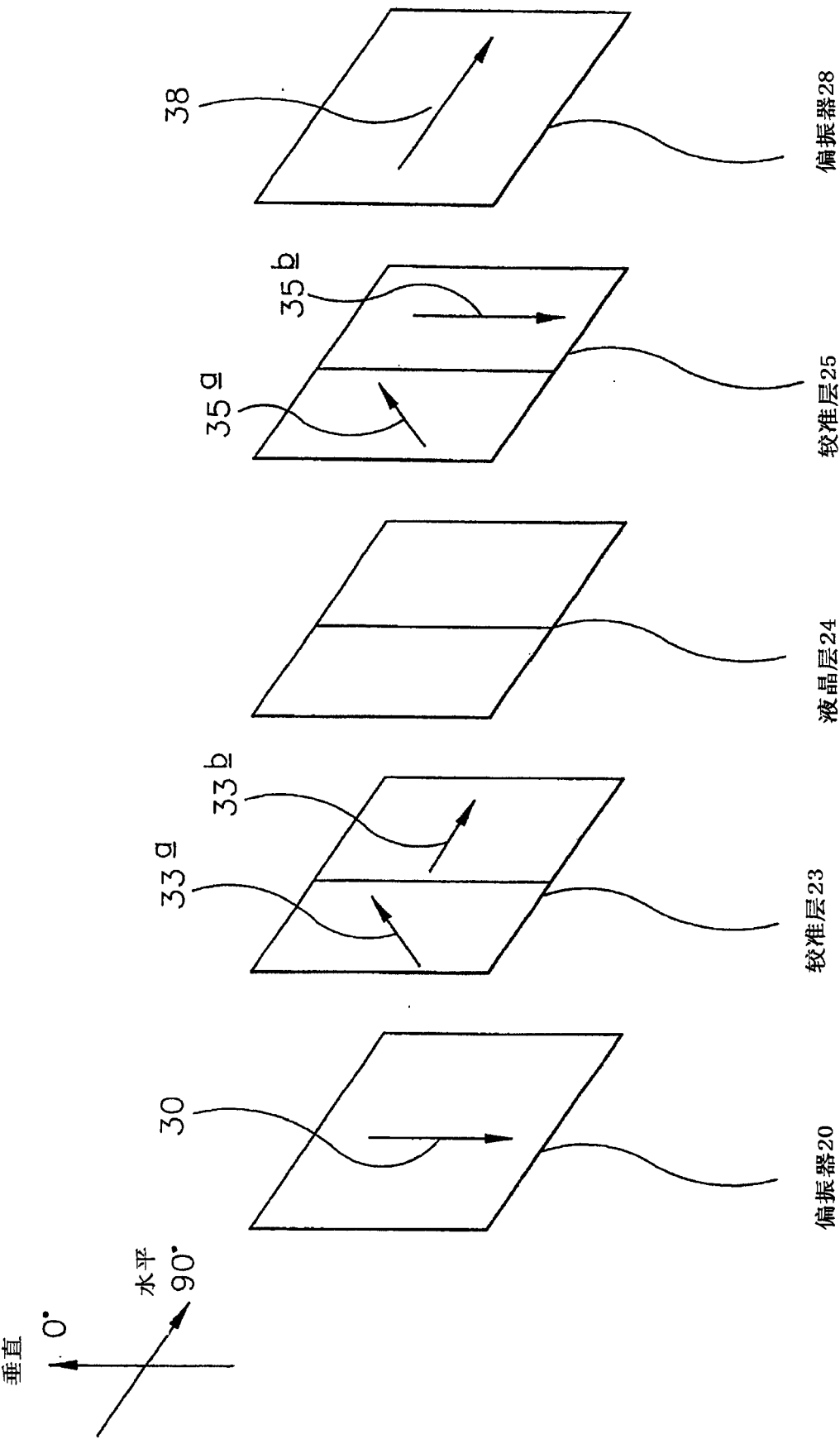
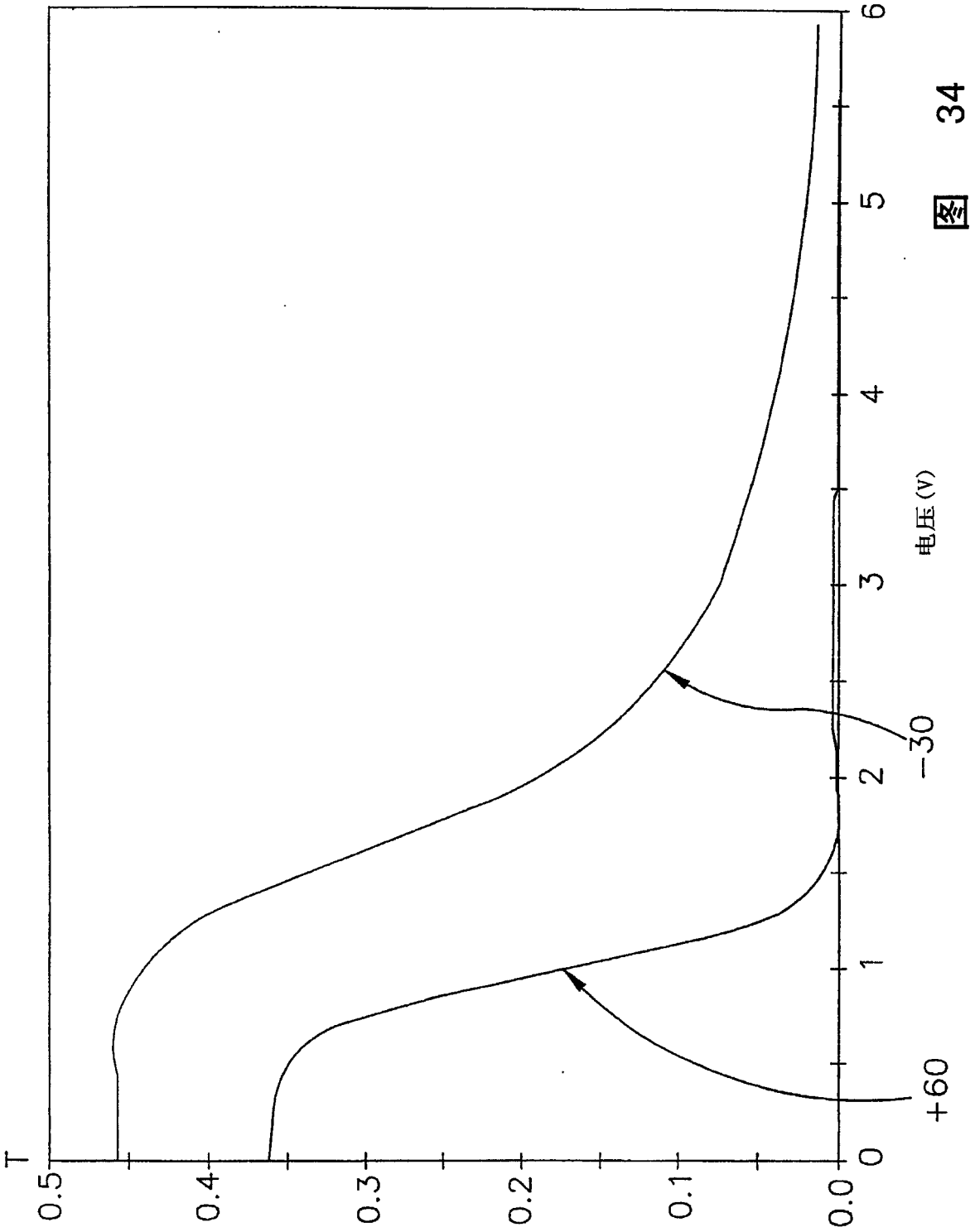
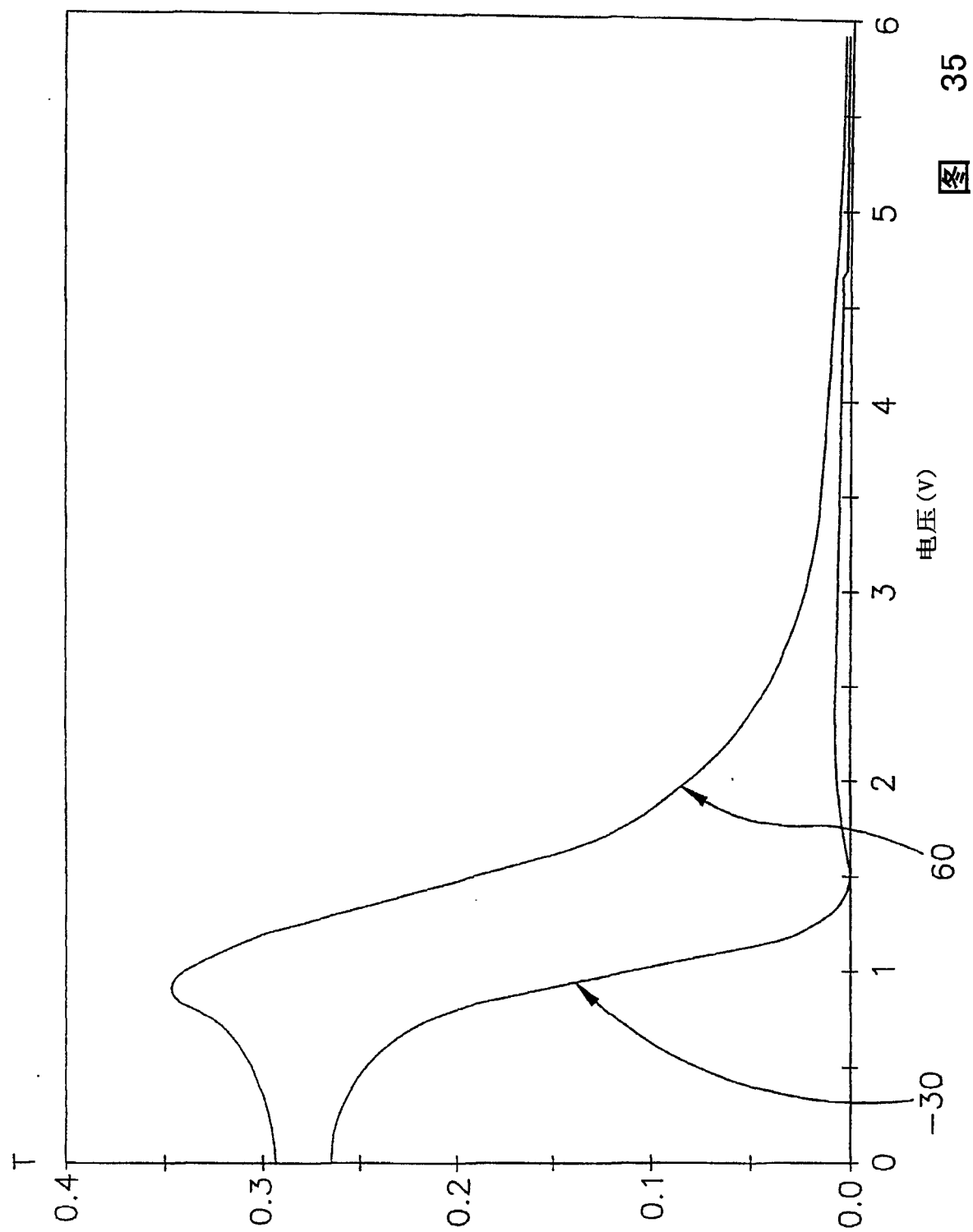


图 33





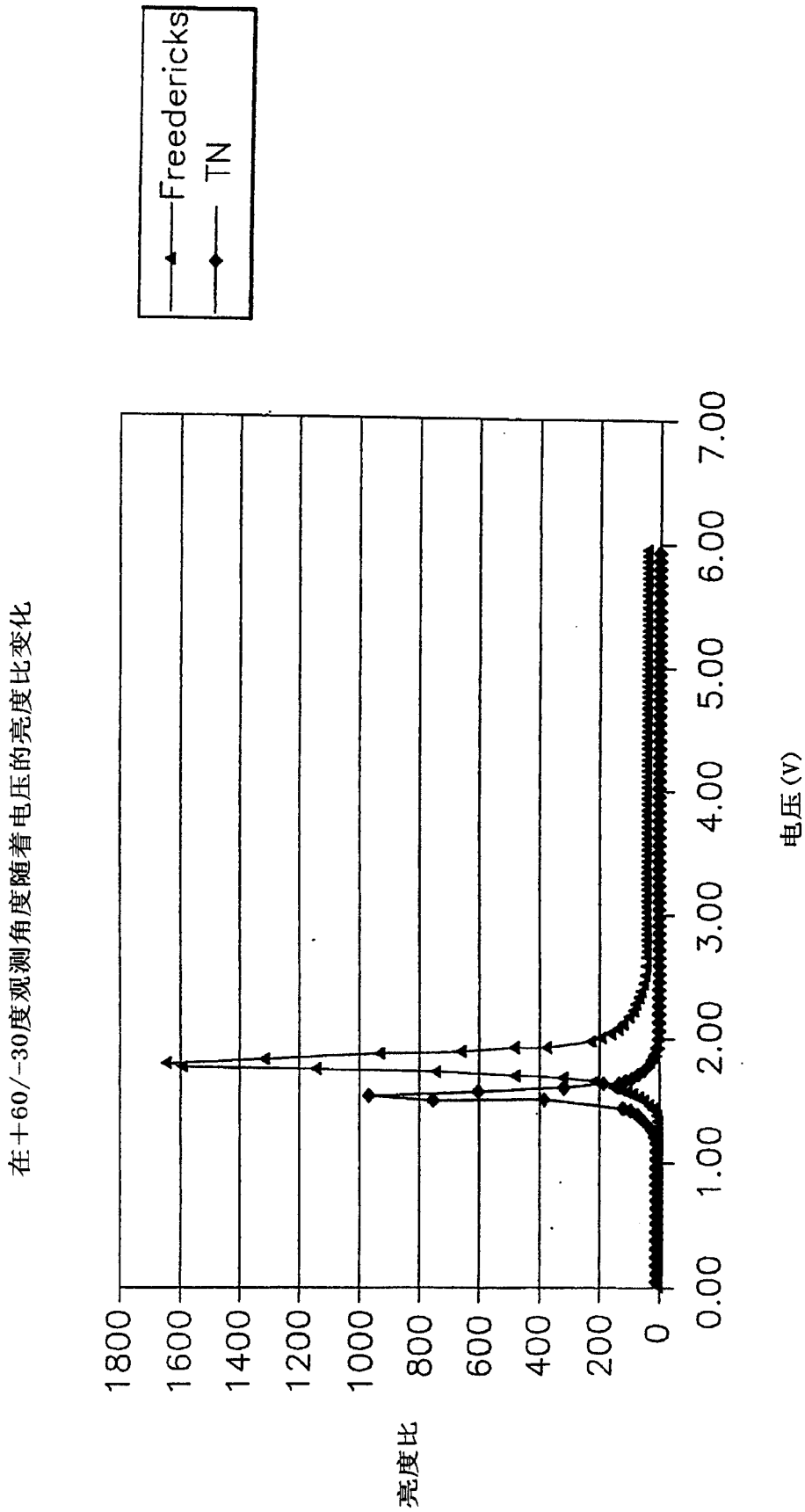


图 36

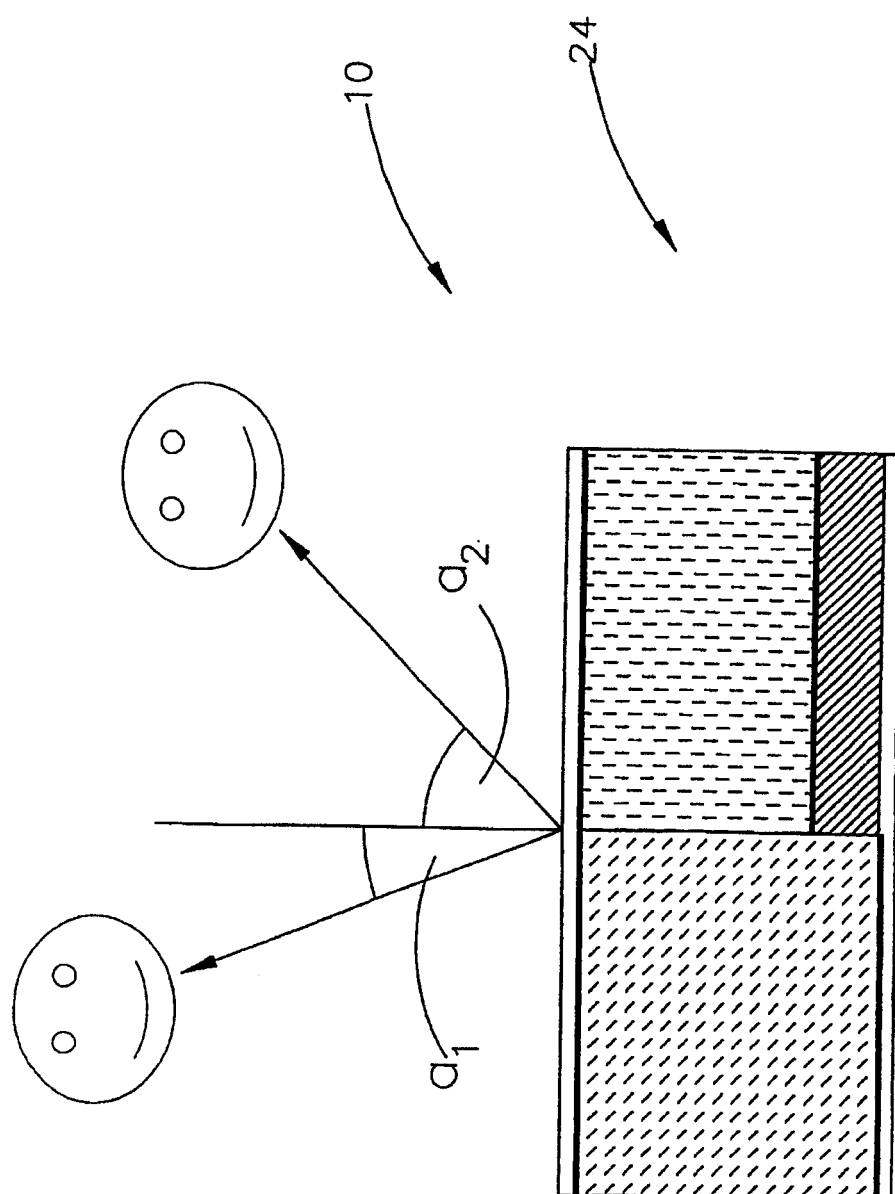


图 37

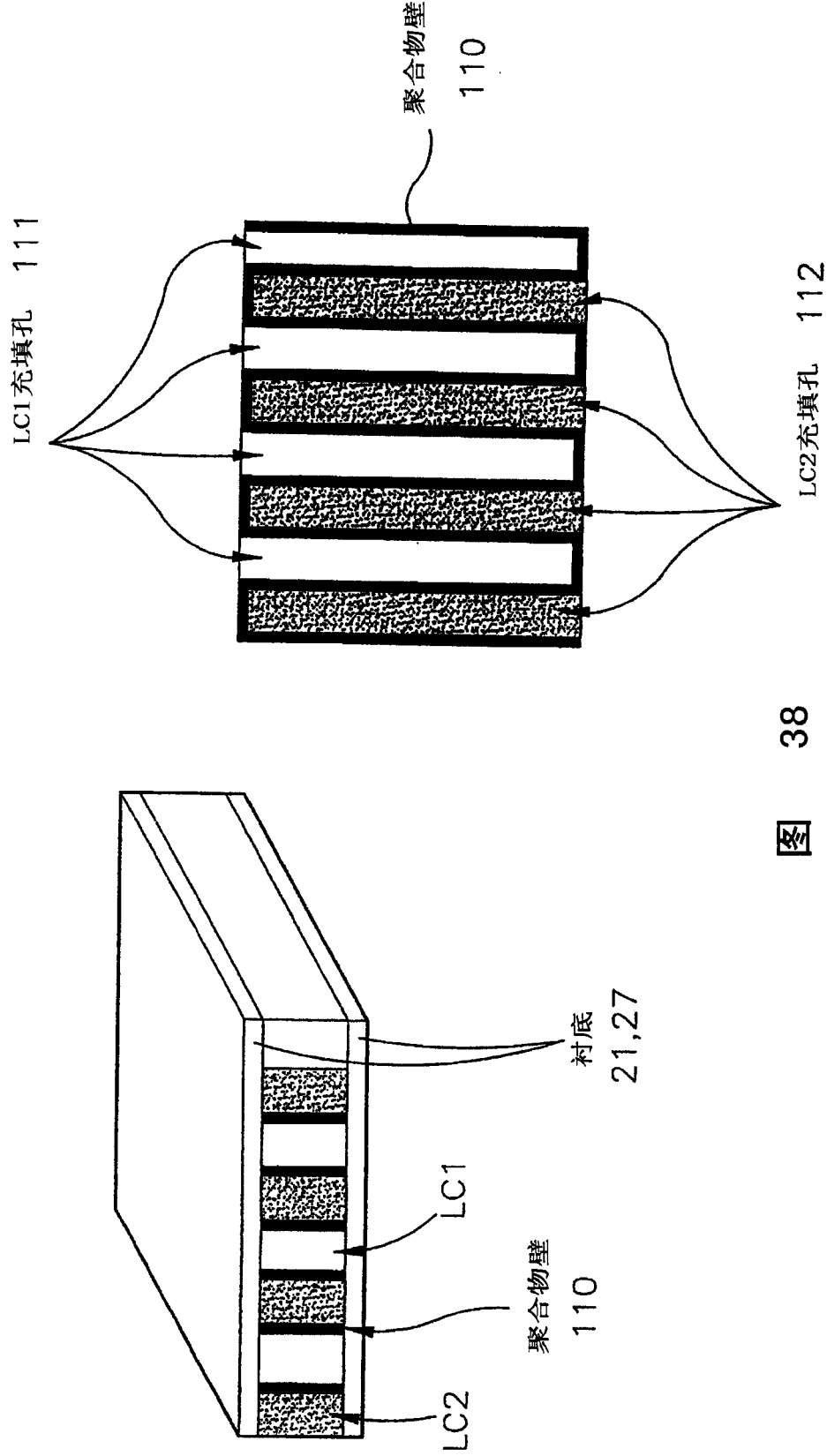


图 38

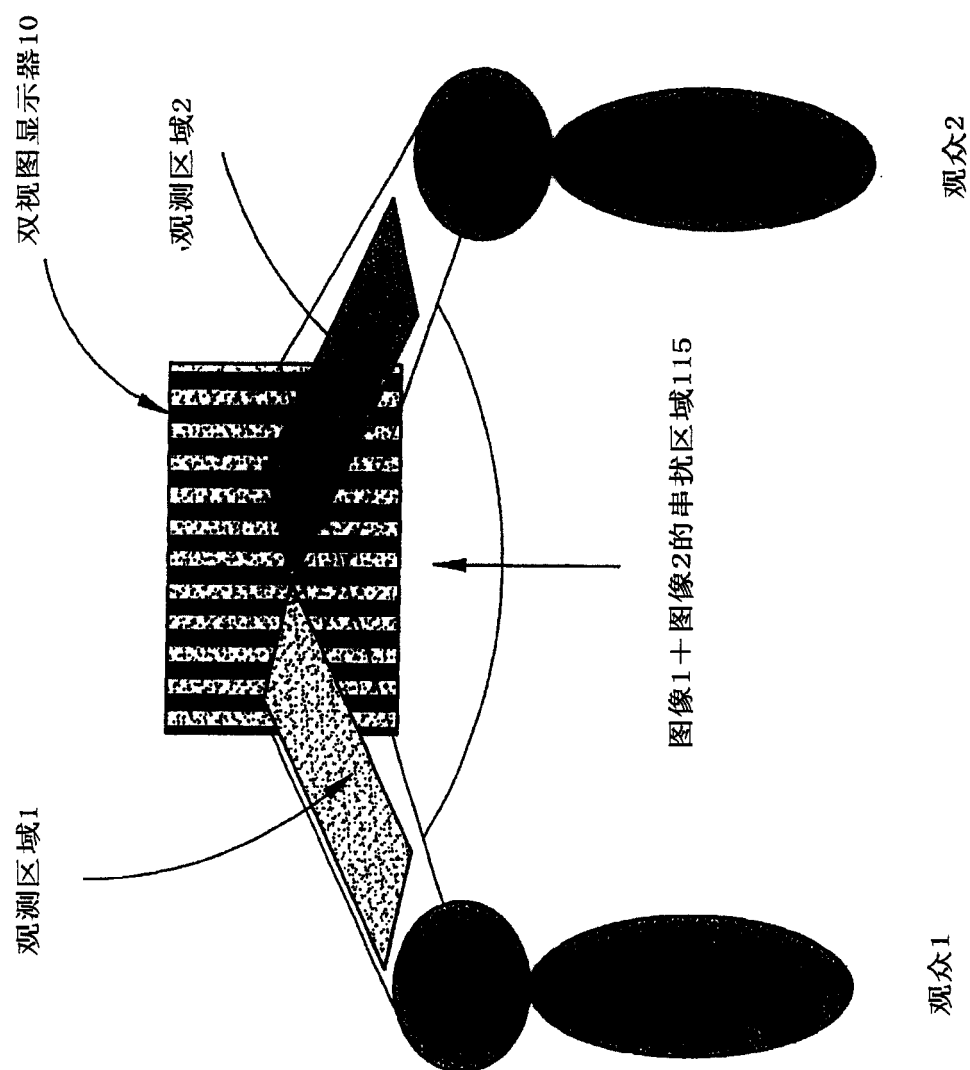


图 39

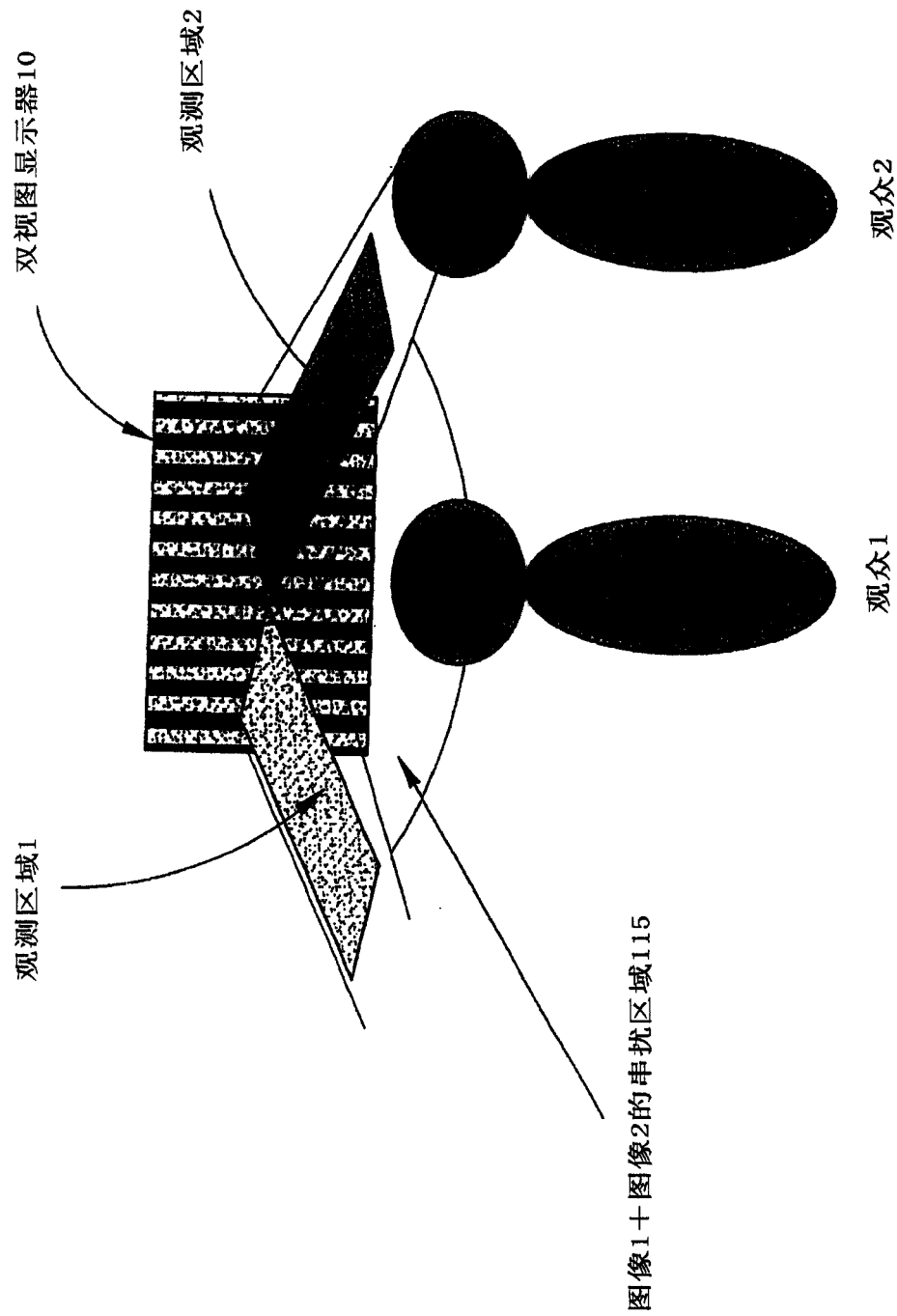


图 40

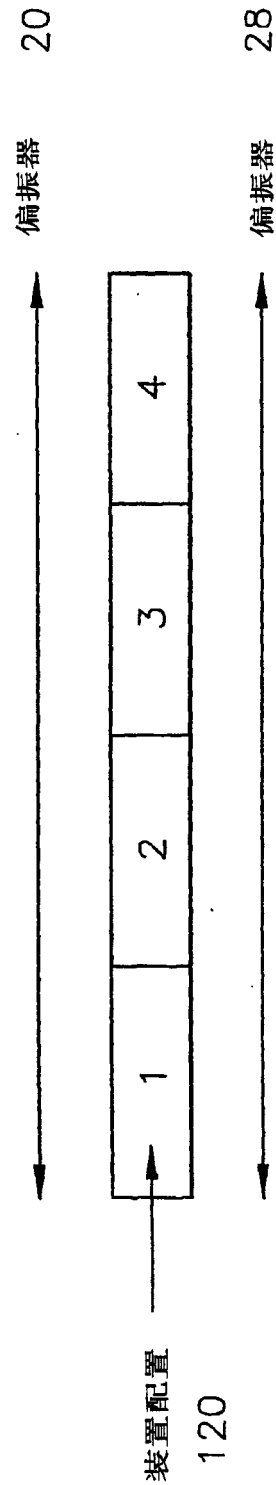


图 41

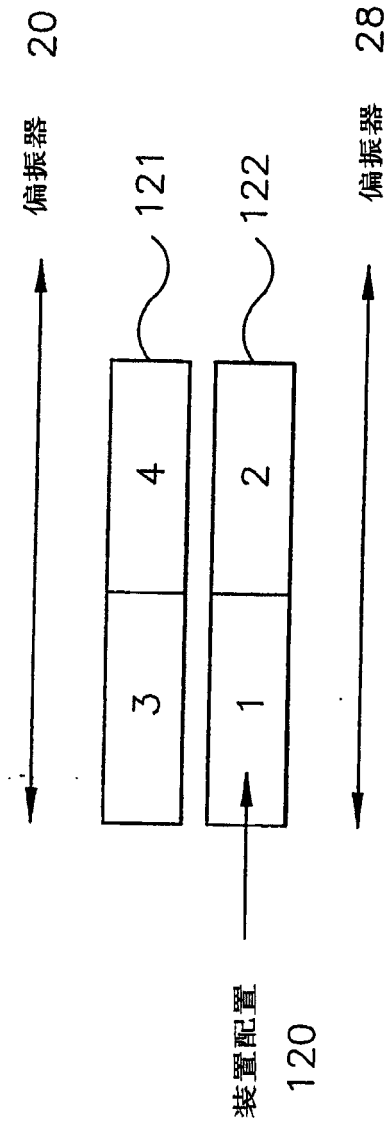


图 42

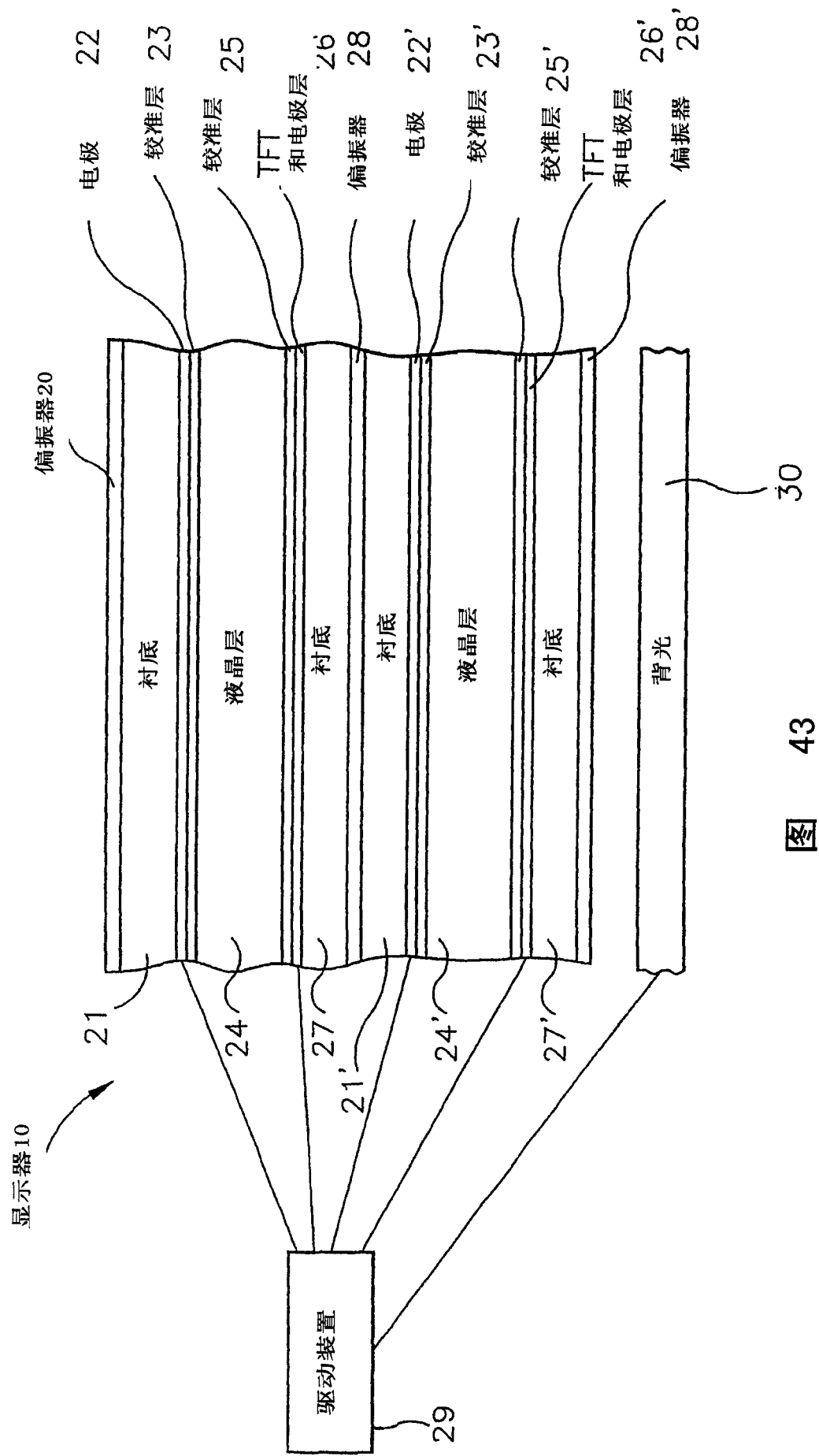


图 43

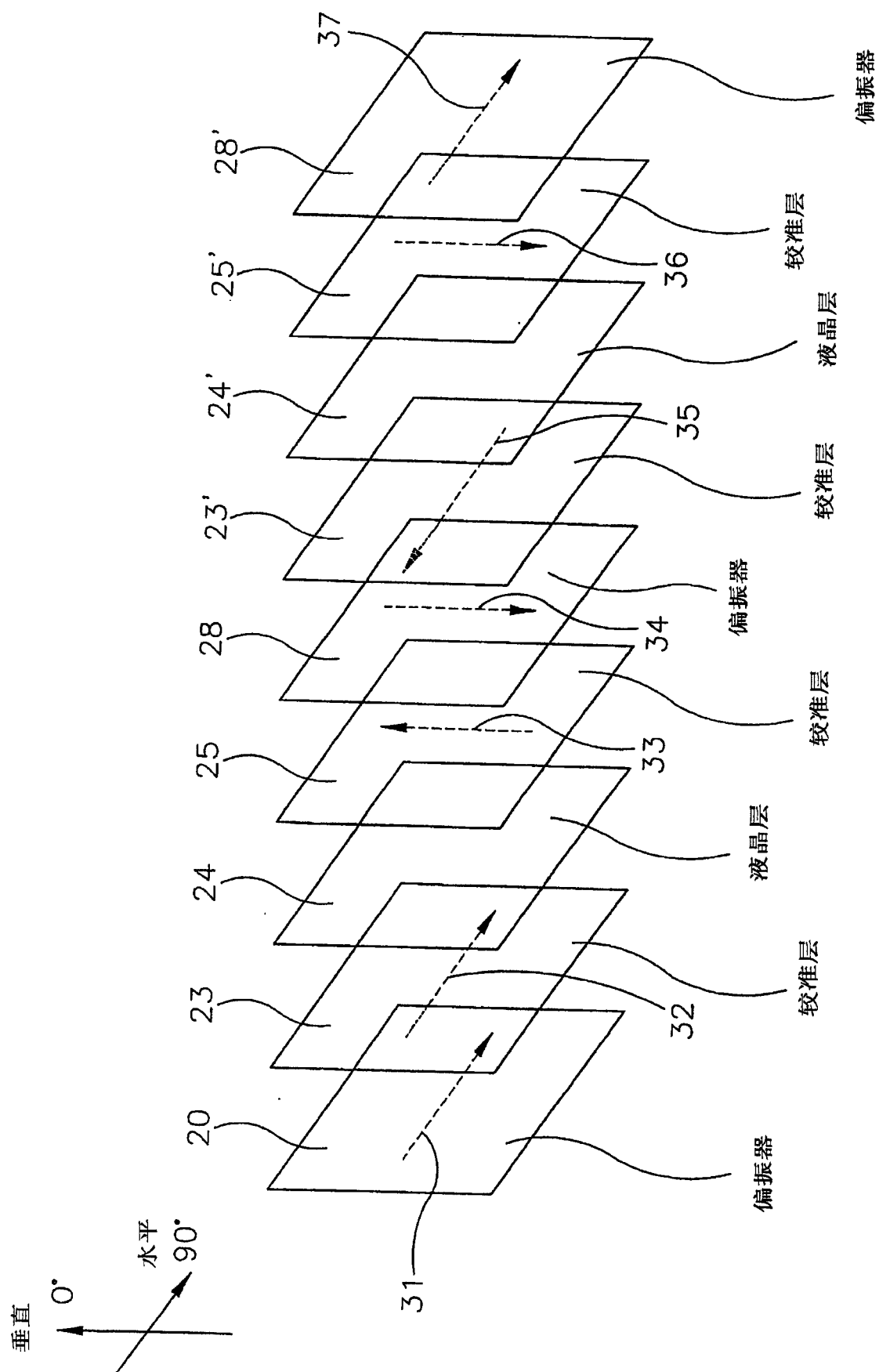


图 44

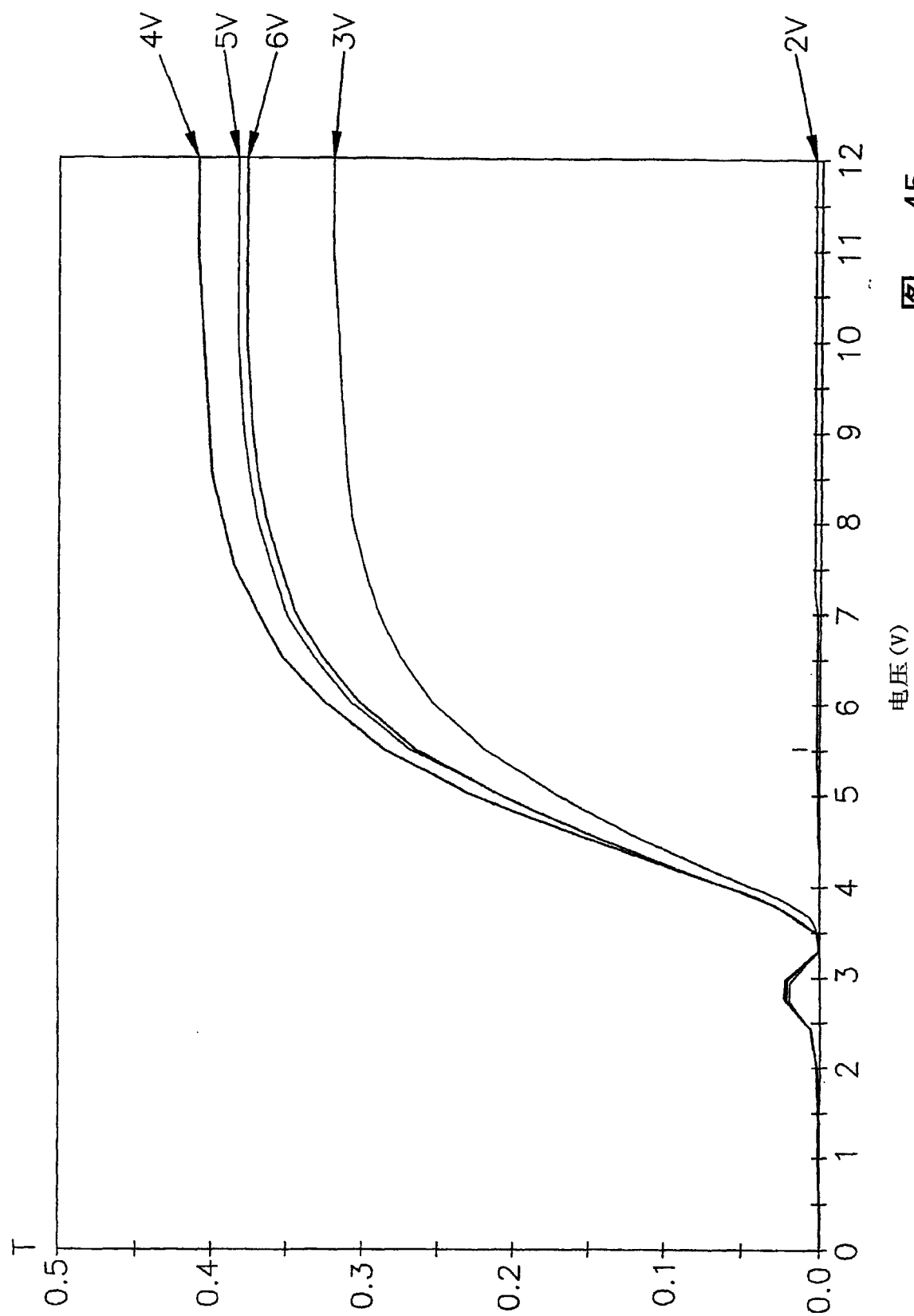


图 45

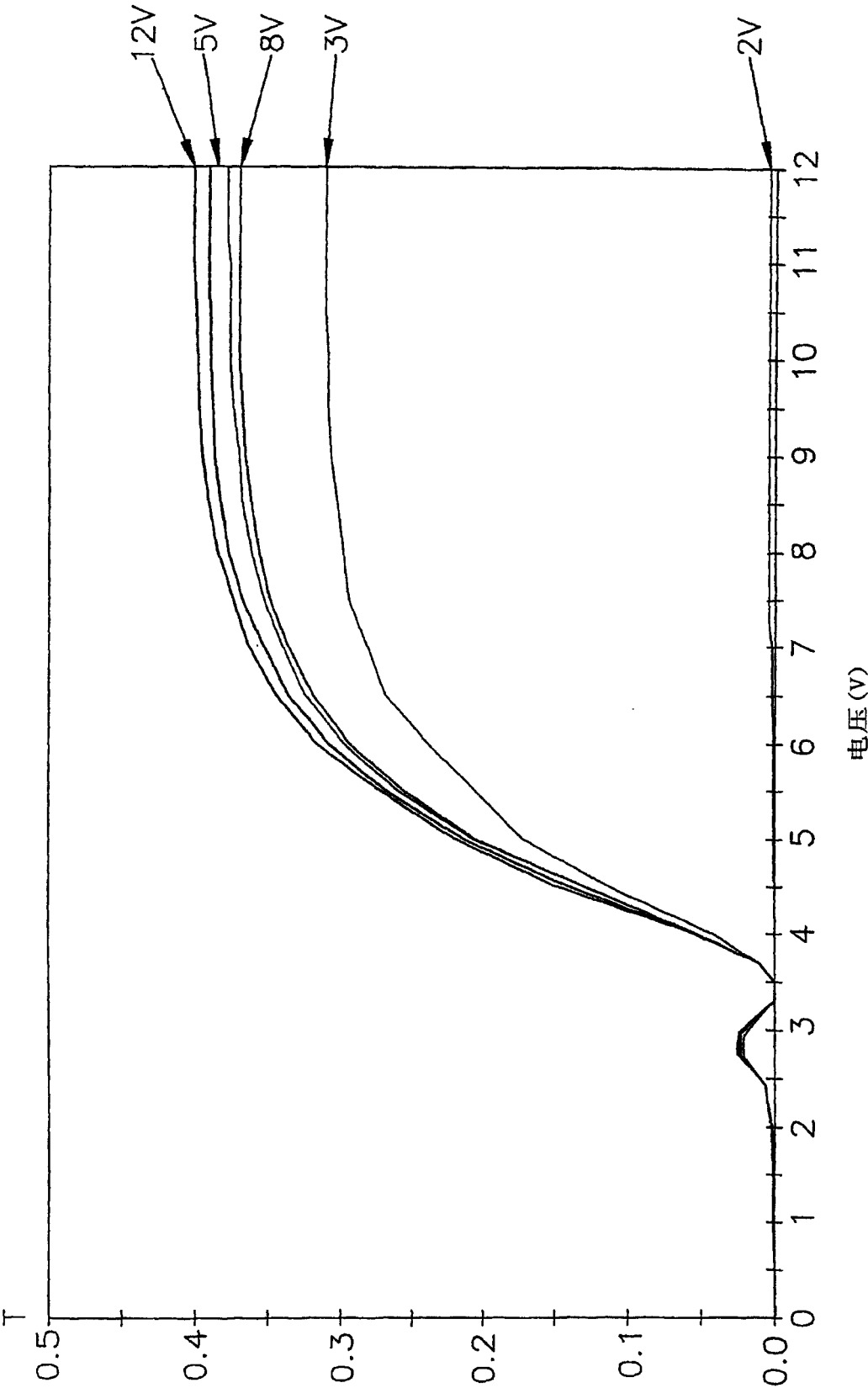


图 46

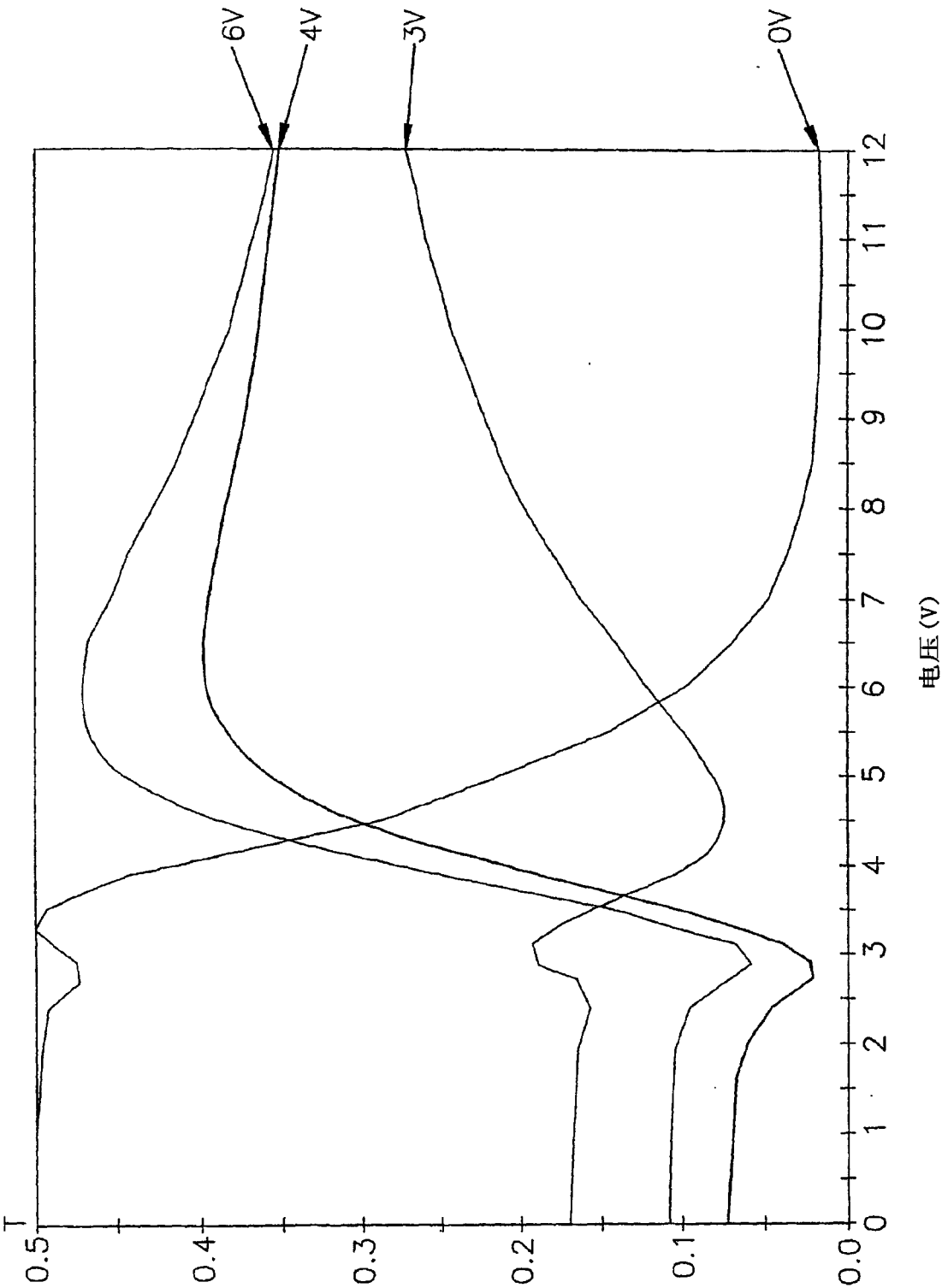


图 47

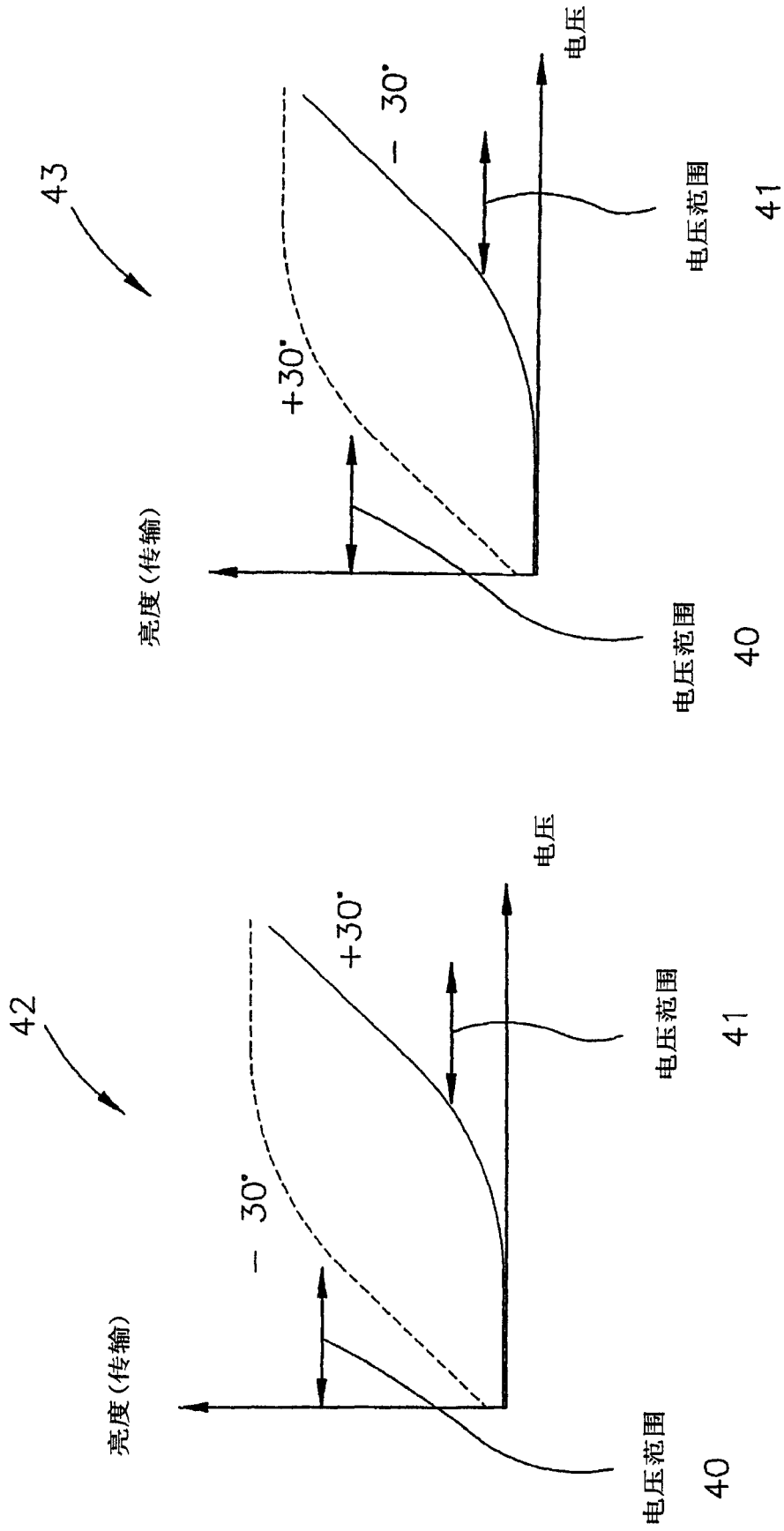
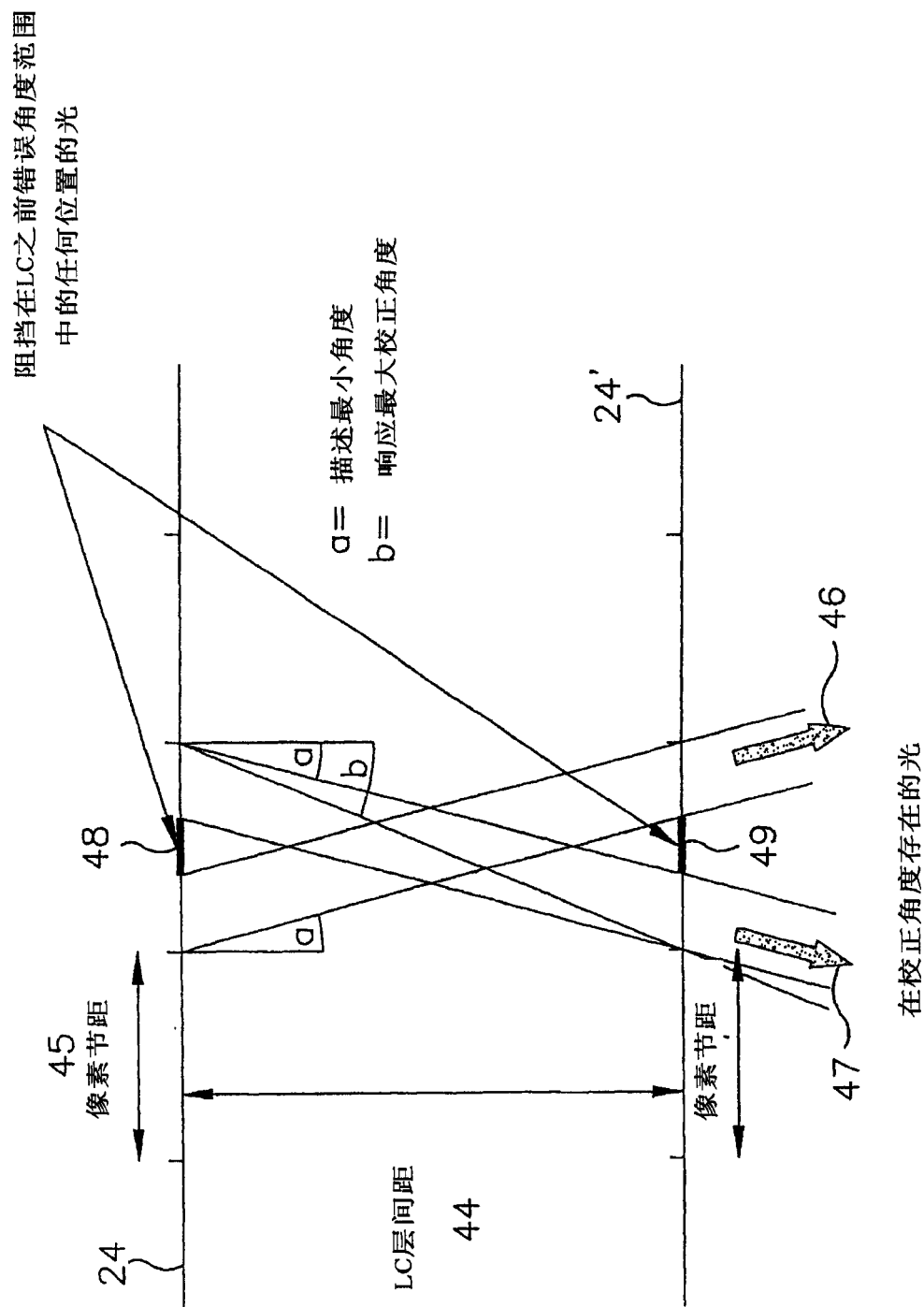


图 48



49

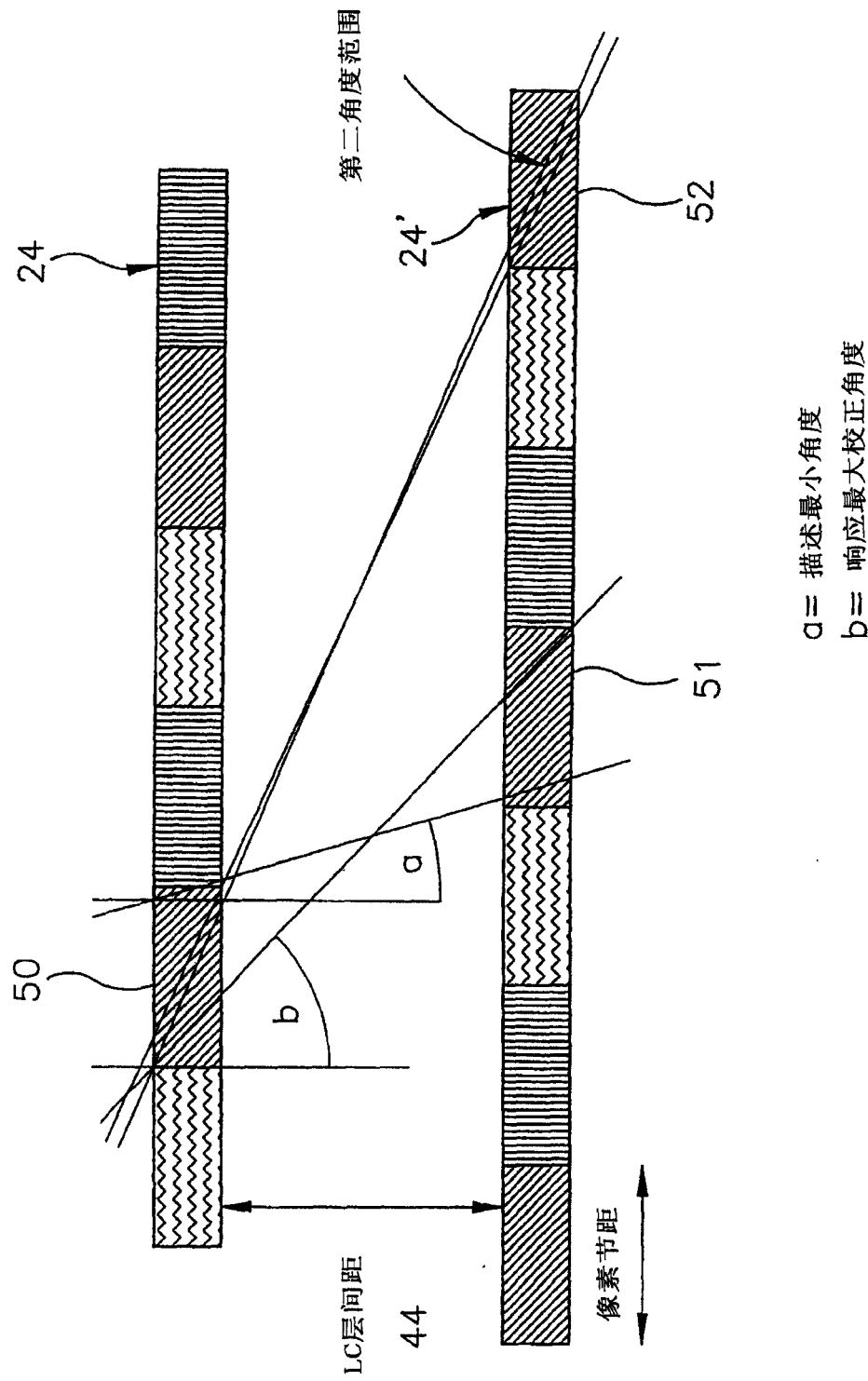


图 50

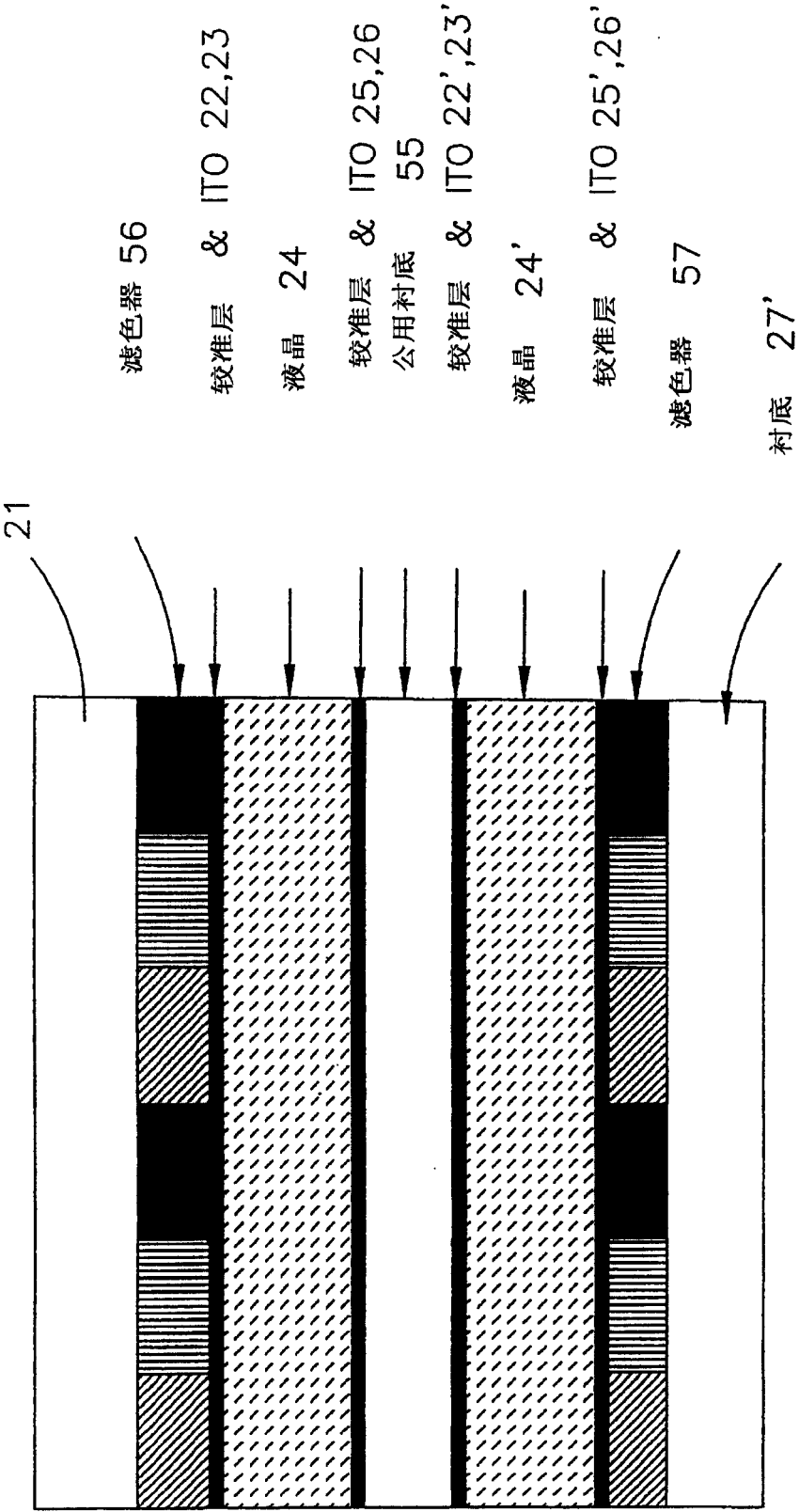


图 51

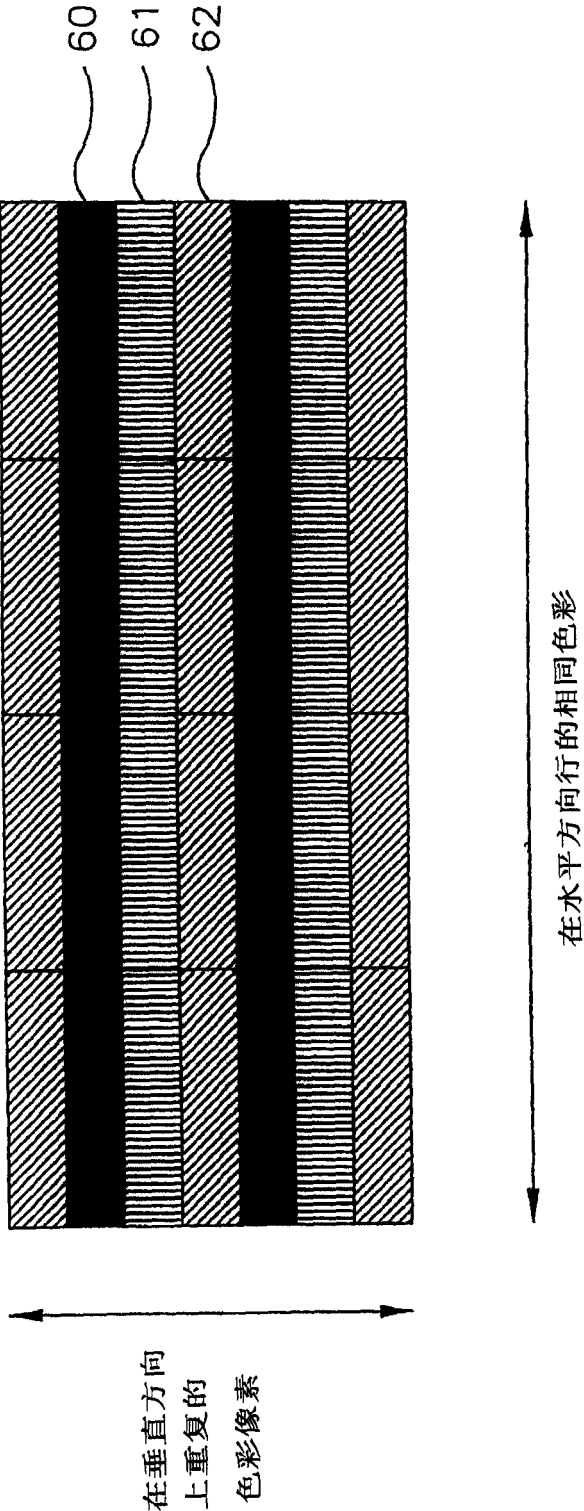


图 52

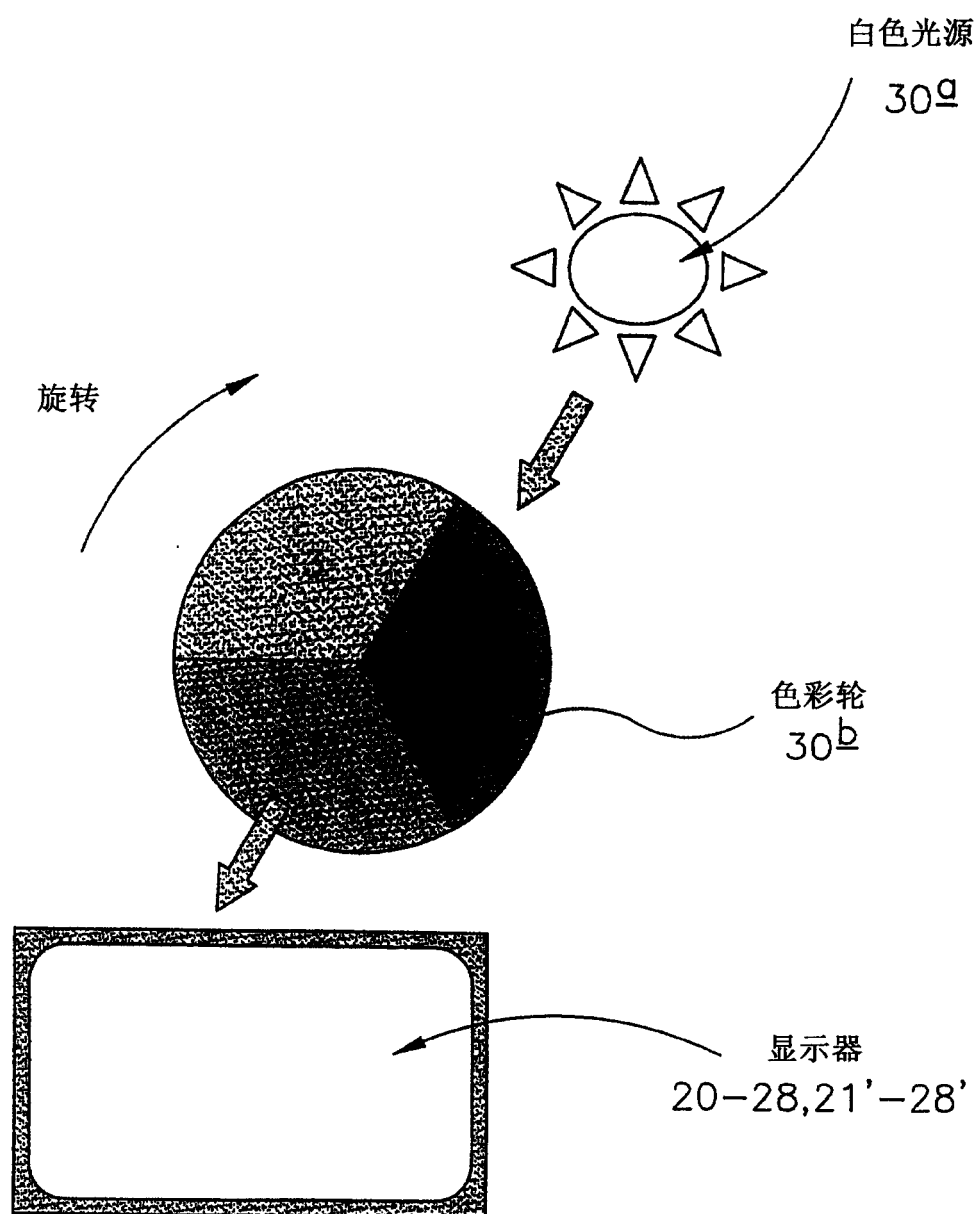


图 53

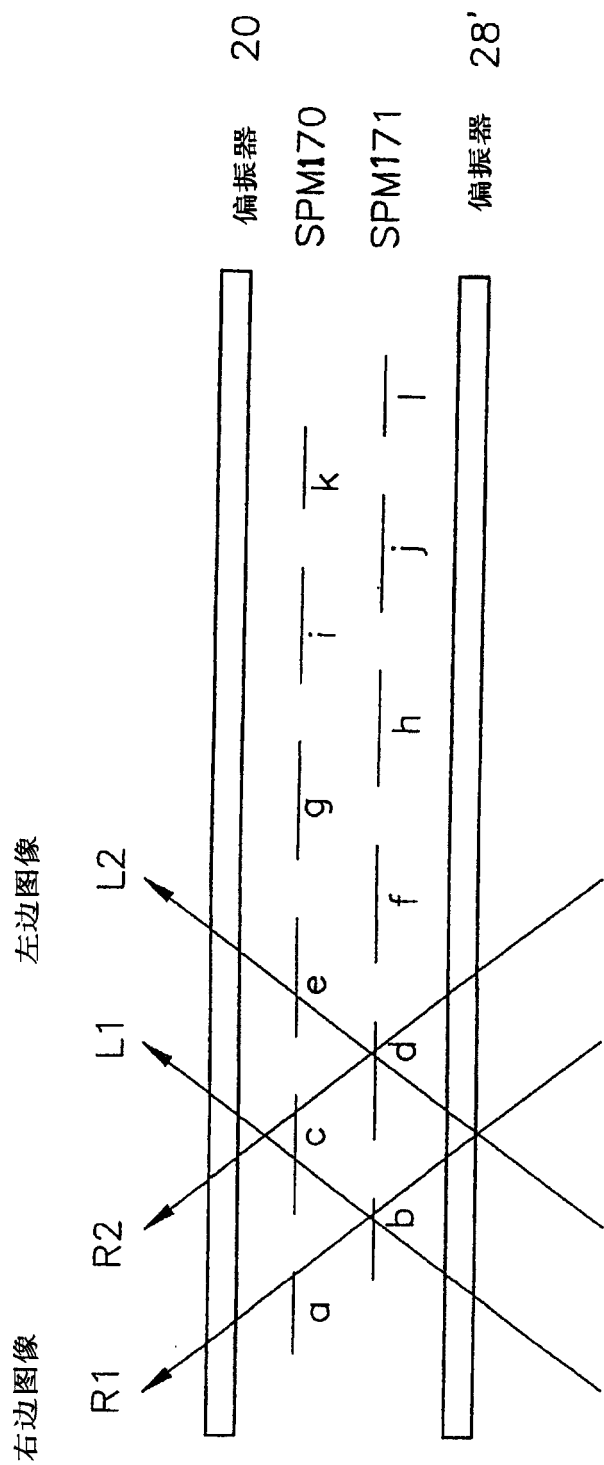


图 54

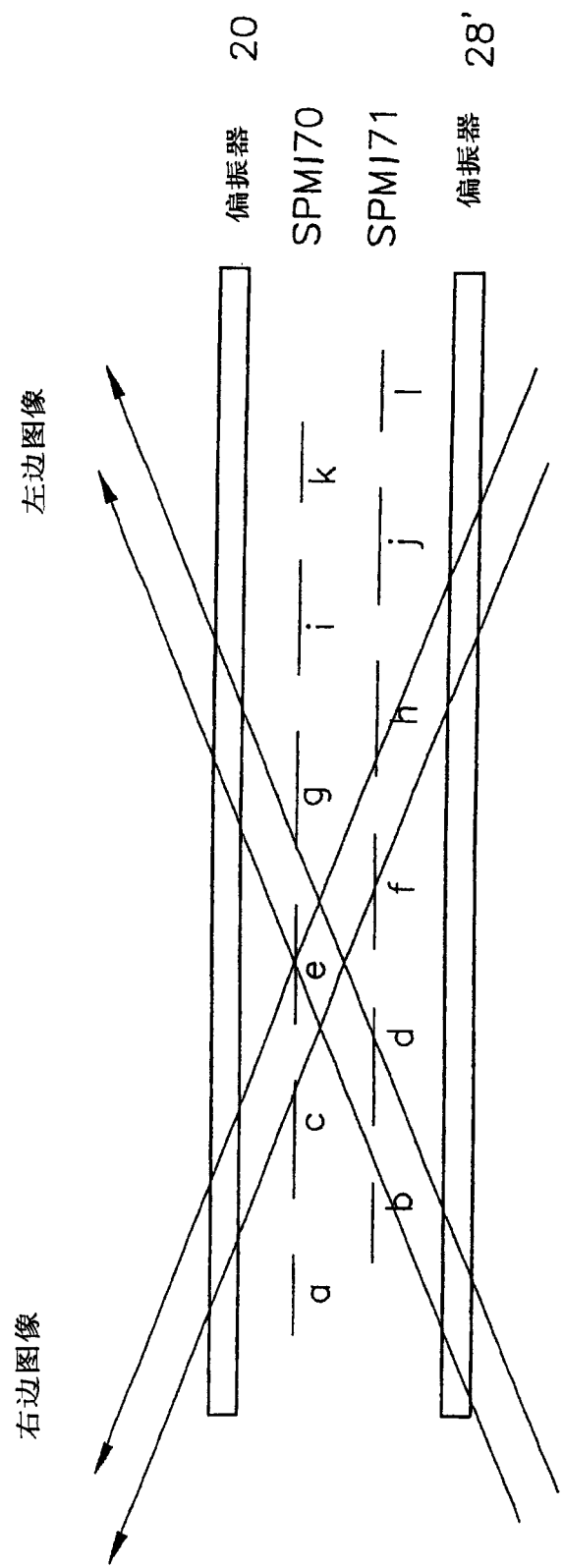


图 55

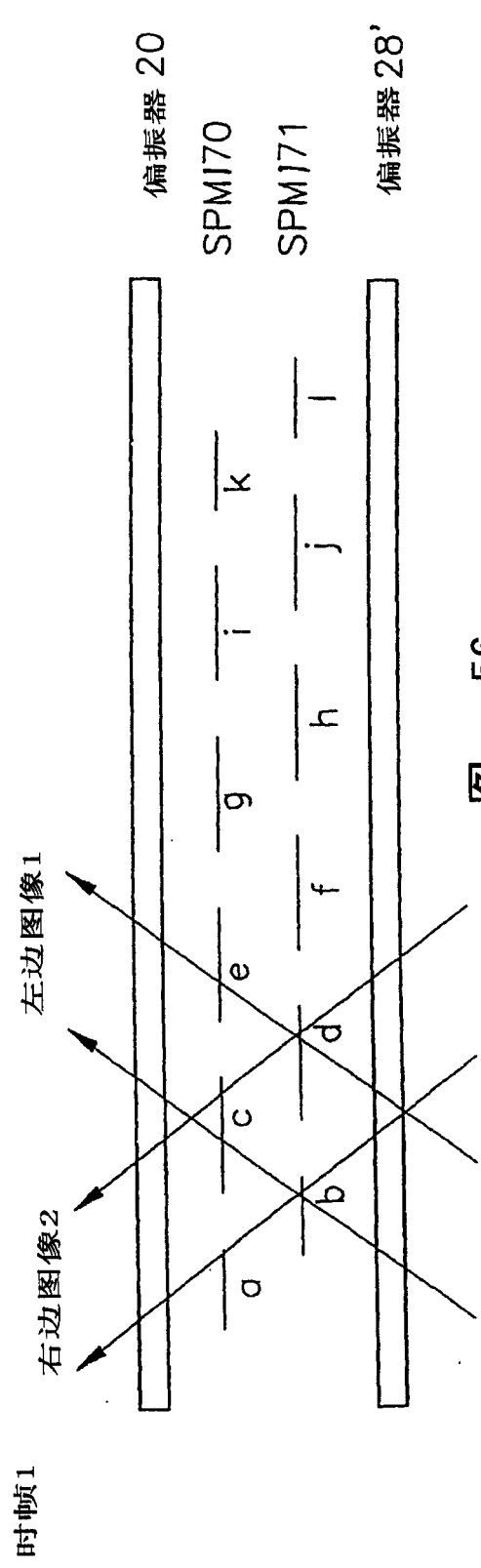
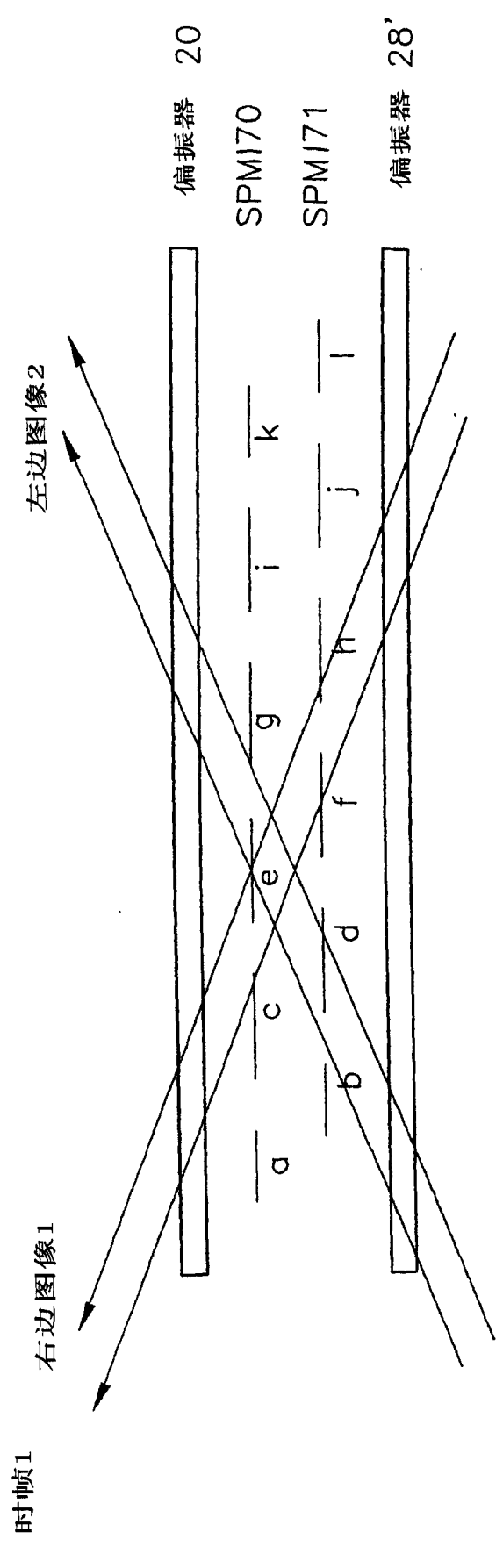


图 56

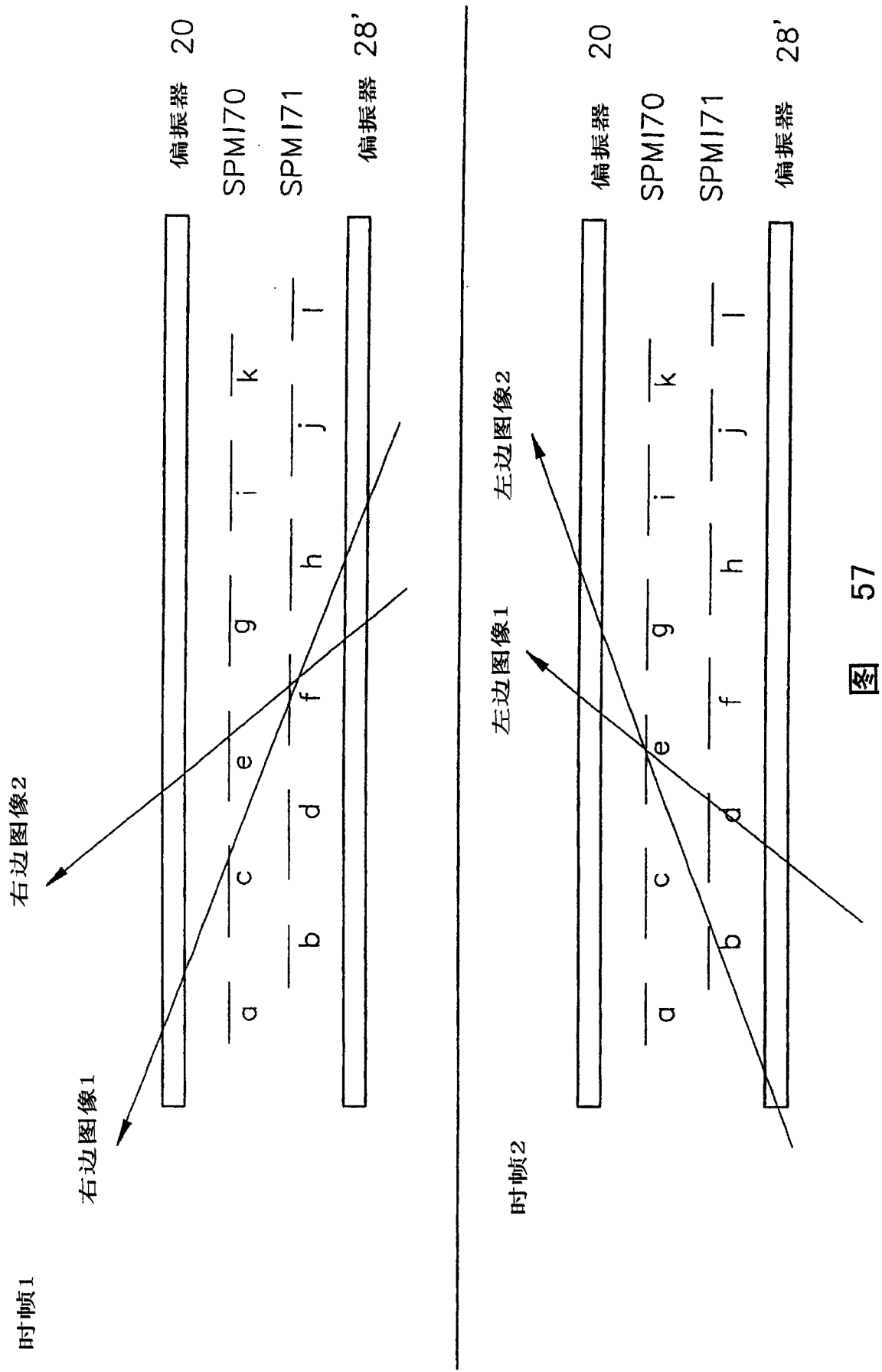


图 57

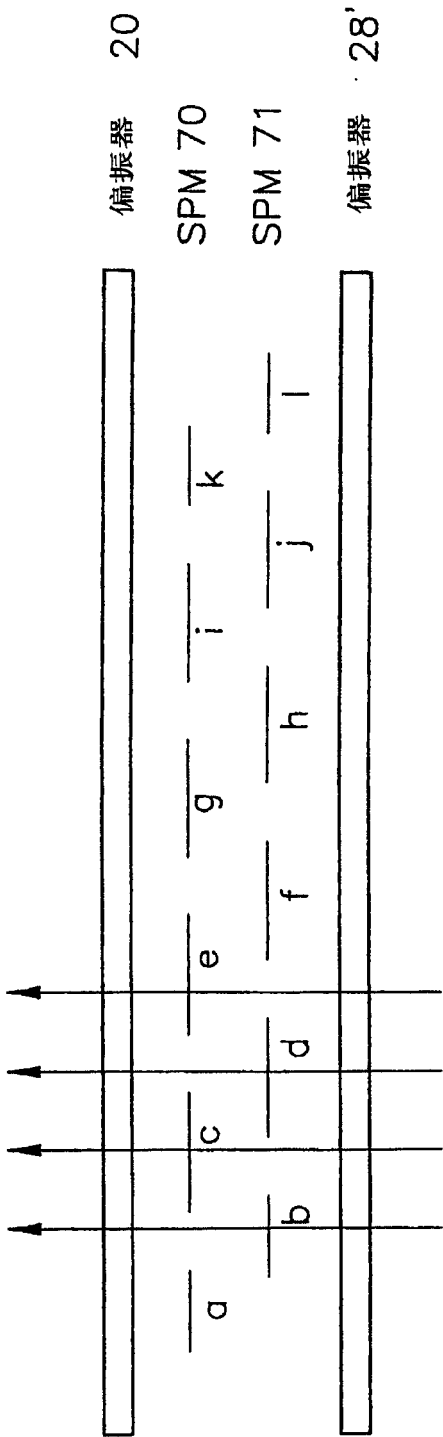


图 58

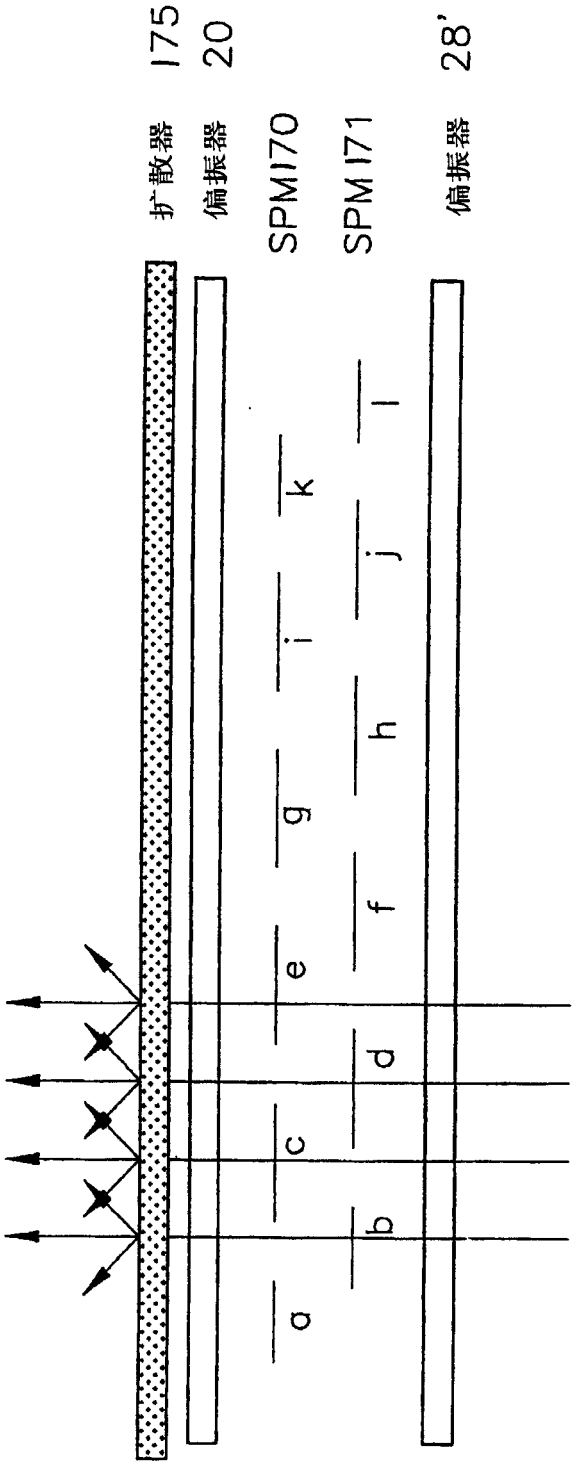


图 59

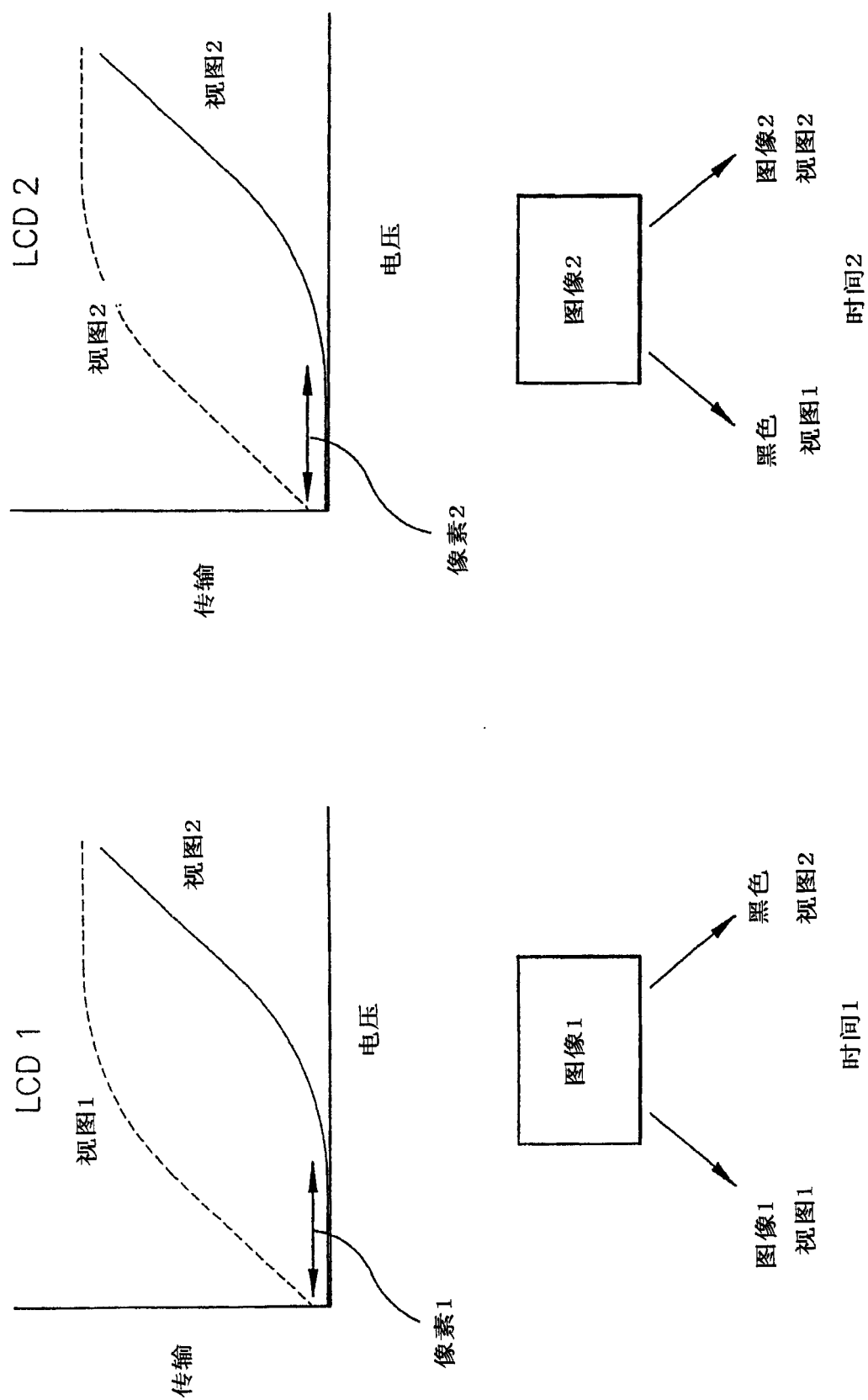


图 60

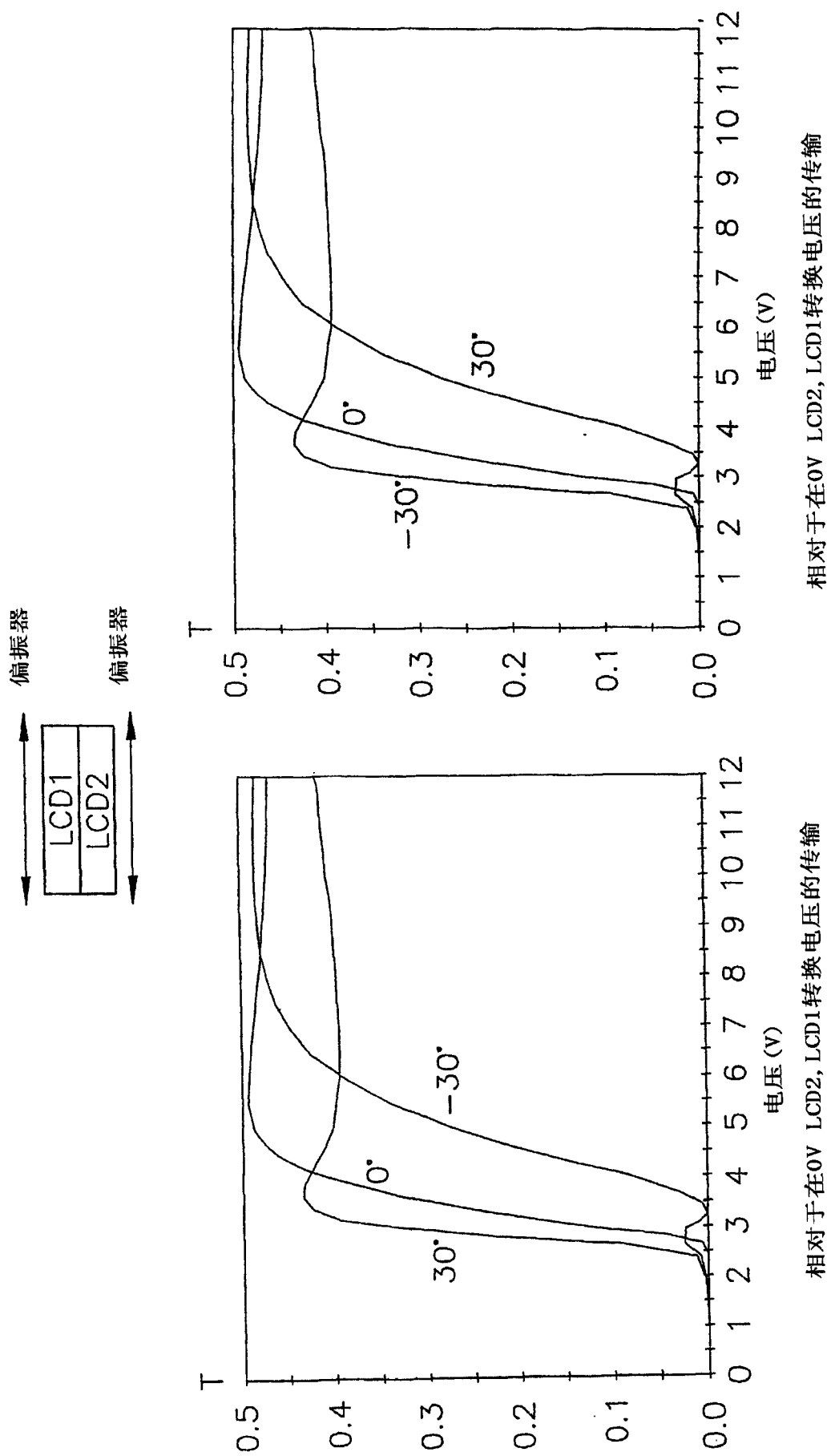


图 61

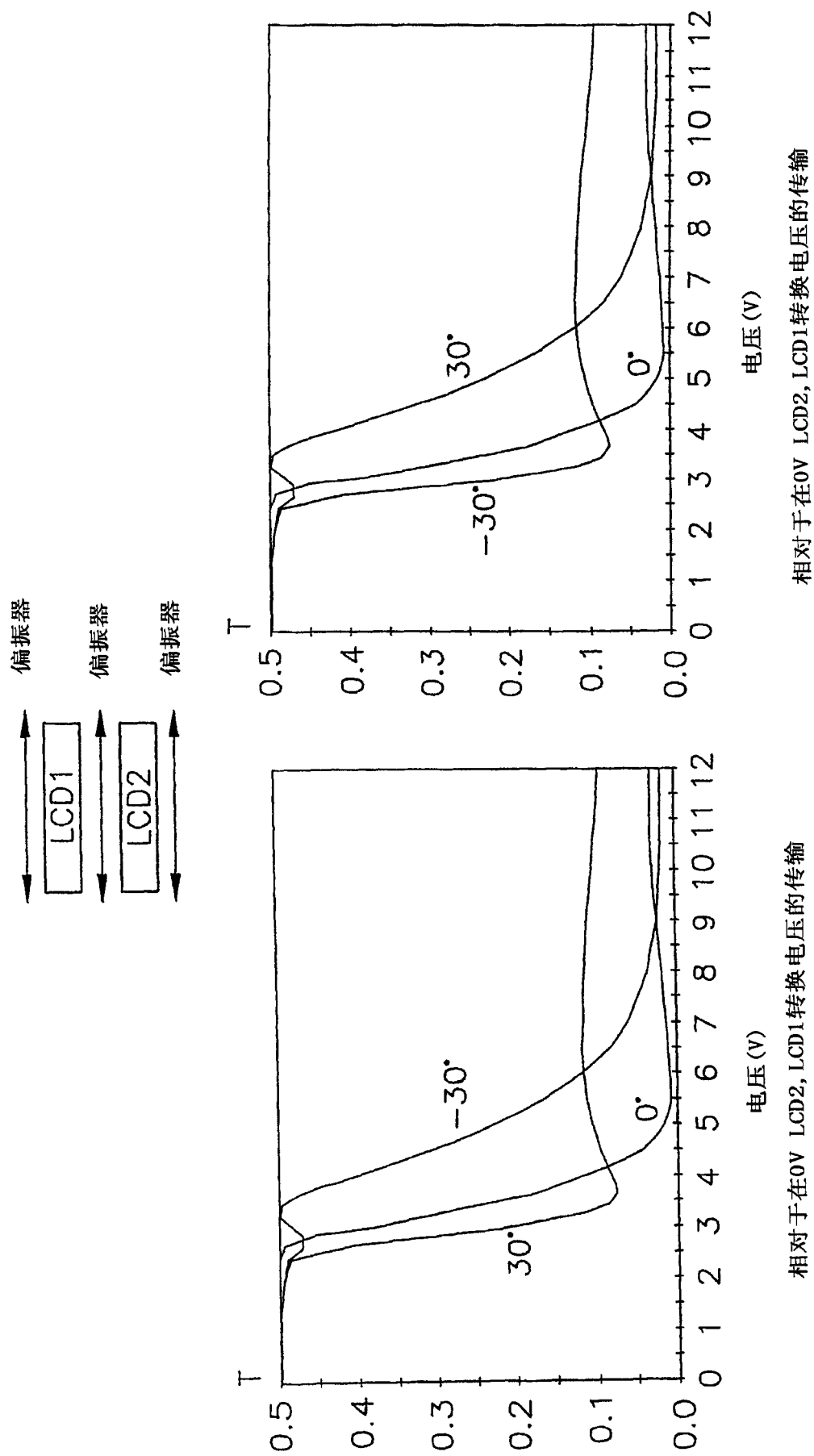


图 62

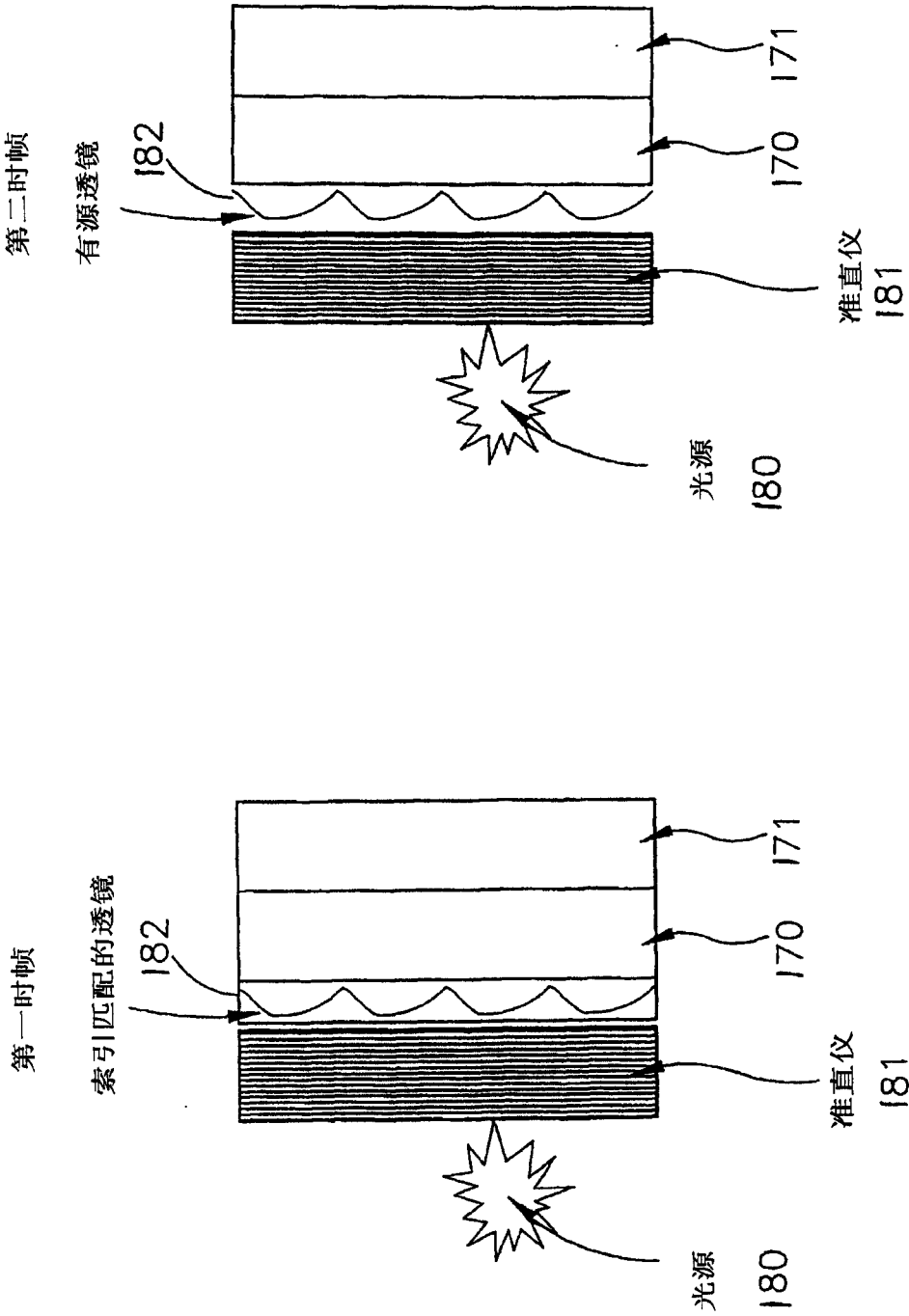


图 63

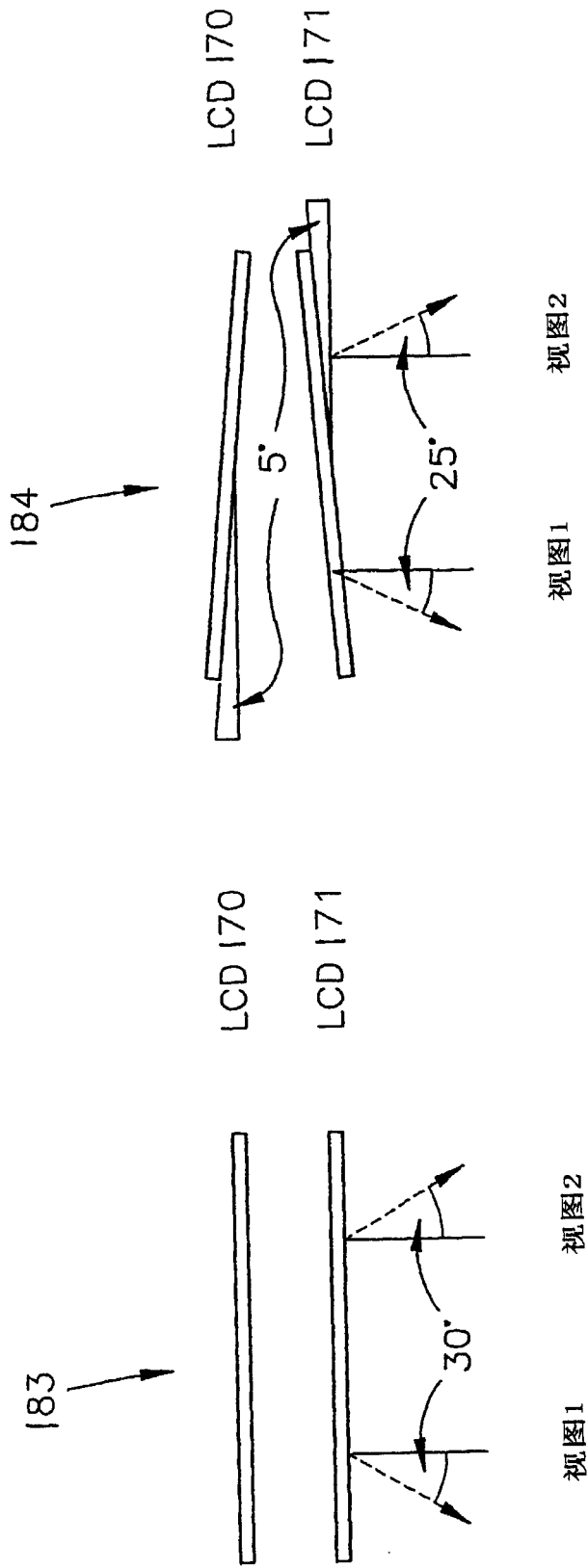


图 64

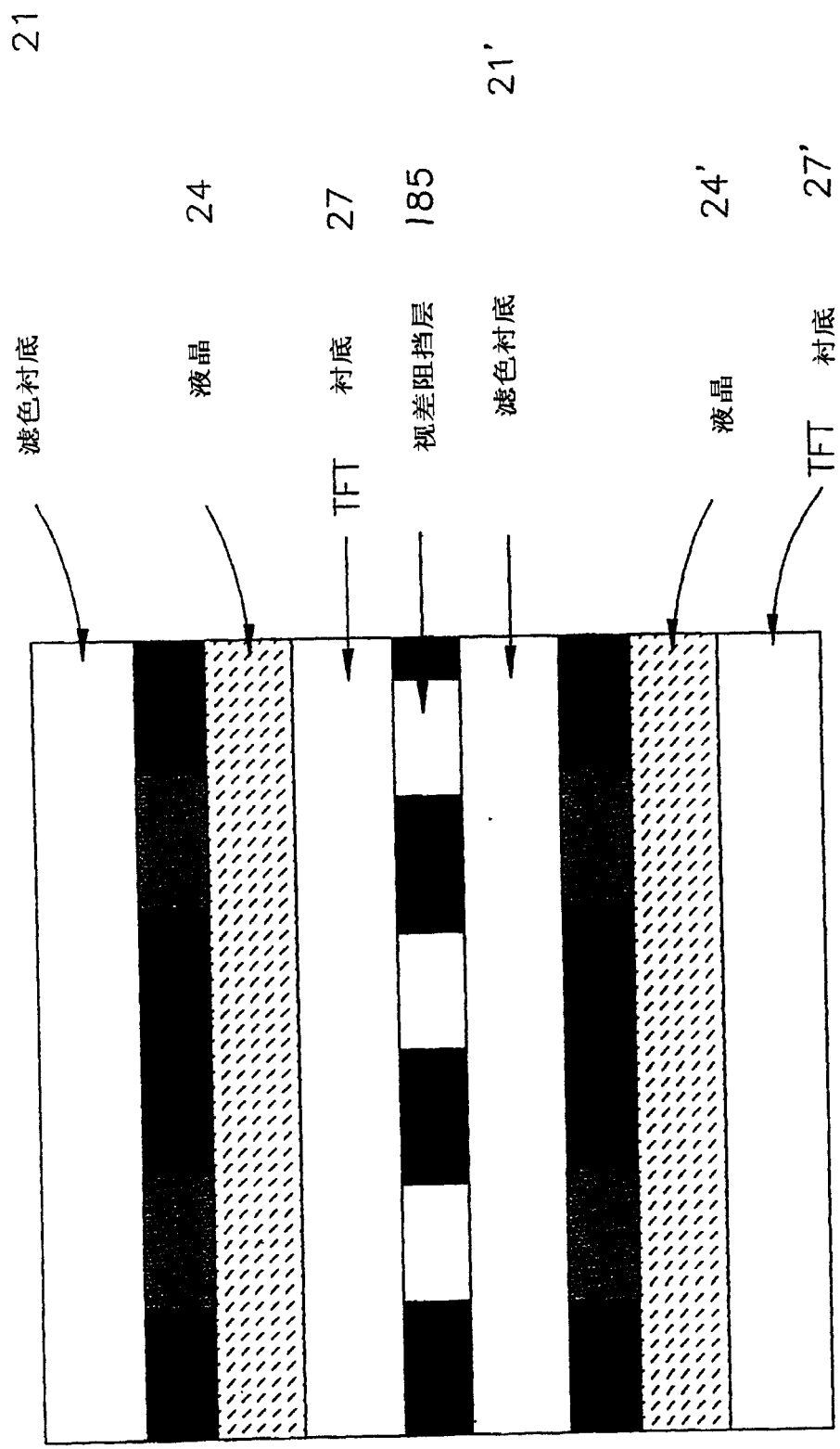


图 65

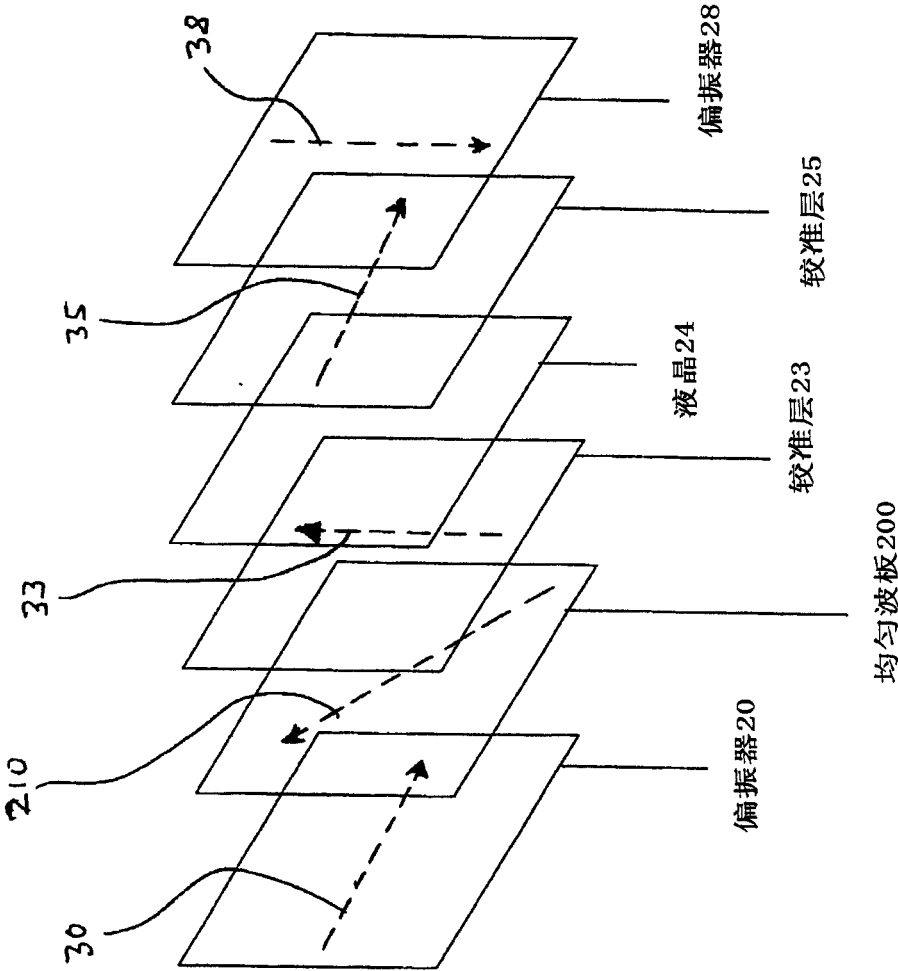
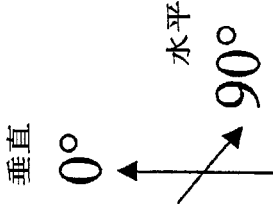
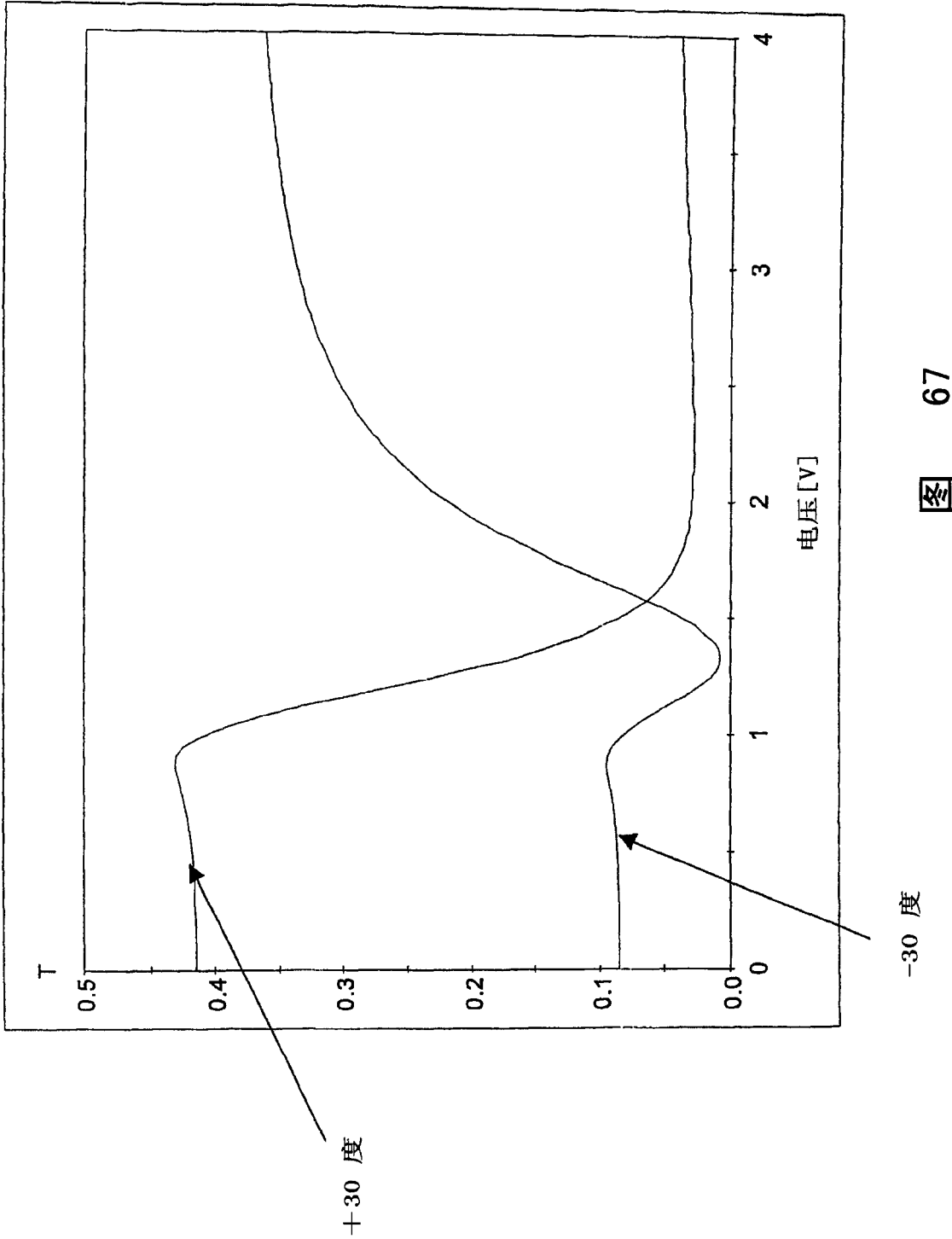


图 66



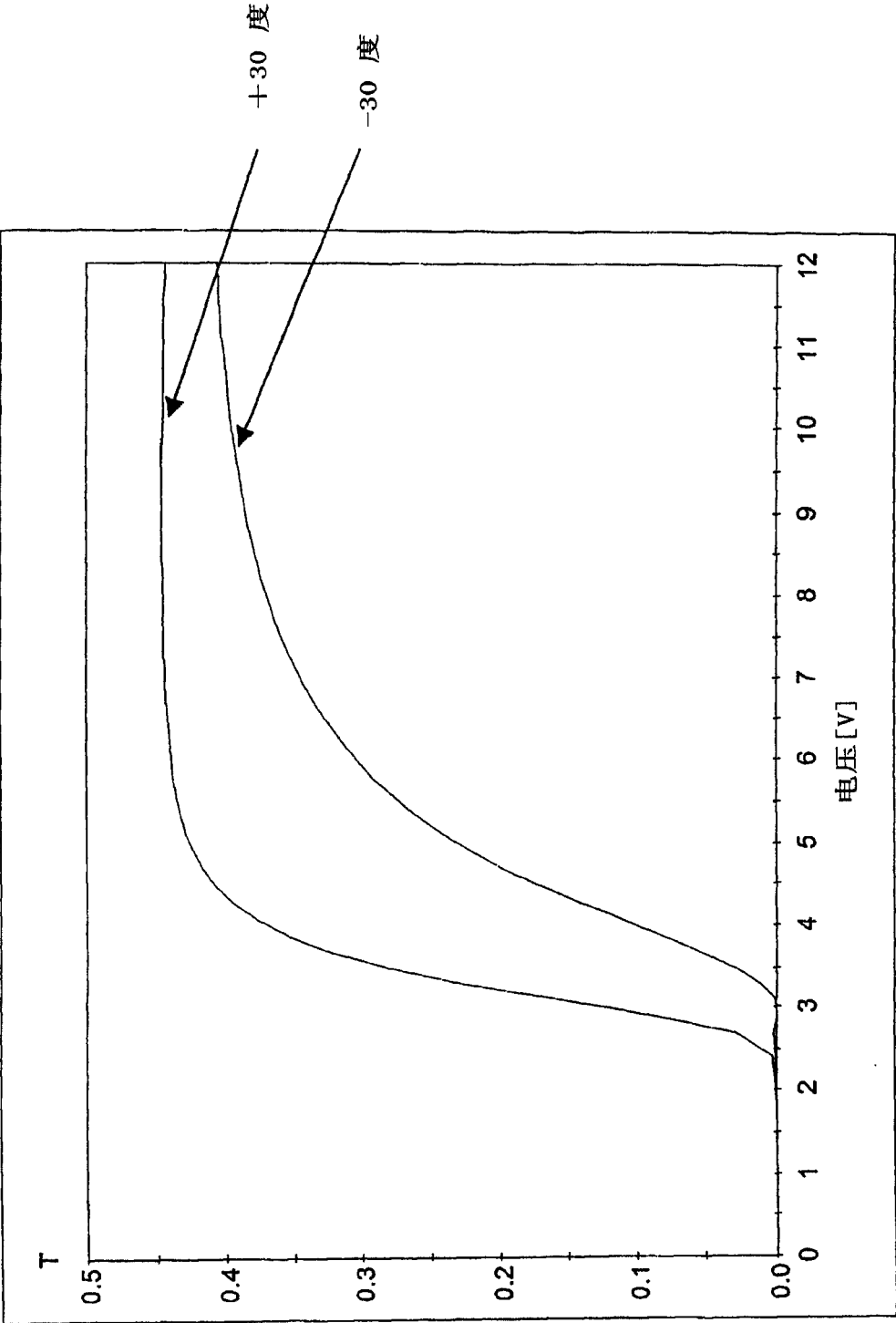


图 68

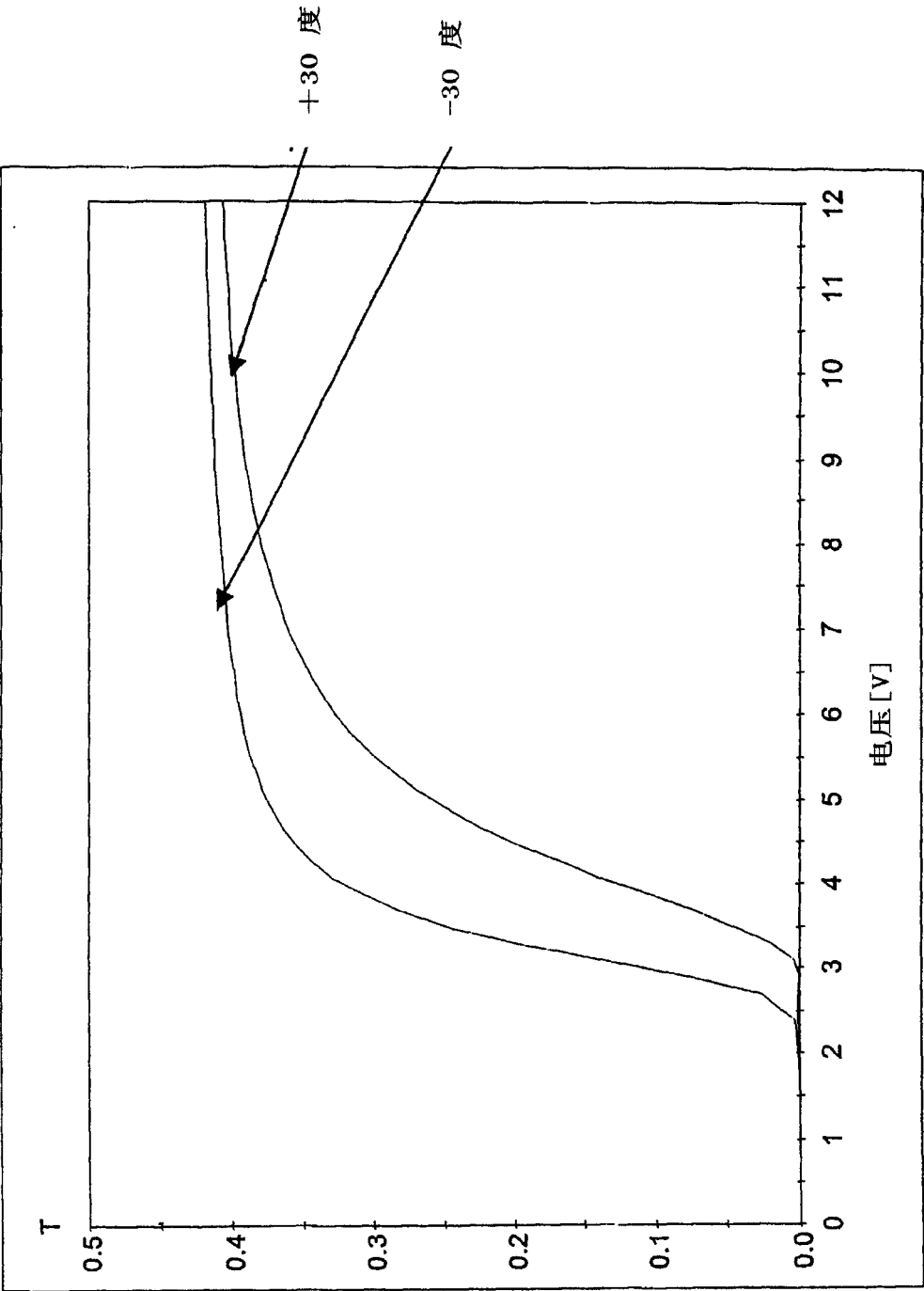


图 69

专利名称(译)	多视图显示器		
公开(公告)号	CN1667693A	公开(公告)日	2005-09-14
申请号	CN200410094233.9	申请日	2004-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	DU基恩 J马瑟 H斯蒂文森		
发明人	D·U·基恩 J·马瑟 H·斯蒂文森		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1337 G09F9/00 G09G3/20 G09G3/36 G09G5/14 H04N5/66		
CPC分类号	G02F2001/133342 G09G3/342 G09G3/3648		
代理人(译)	李家麟		
优先权	2003020359 2003-08-30 GB 2003020360 2003-08-30 GB 2003020361 2003-08-30 GB		
其他公开文献	CN100397478C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一个多视图显示器，诸如双视图显示器，用于在不同的观测区域中显示不相关的图像。该显示器包括液晶显示装置(20 - 28)，它具有不对称观测角度特性的像素(101, 102)。该显示器还包括驱动装置(29)，用于驱动像素在第一观测方向上显示第一图像，并驱动像素在第二观测方向上显示第二图像。显示第一图像的像素(101)在第二方向上呈现暗色，同时显示第二图像的像素(102)在第一方向上呈现暗色。

