

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

G02B 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580017326.4

[43] 公开日 2007年5月9日

[11] 公开号 CN 1961250A

[22] 申请日 2005.5.23

[21] 申请号 200580017326.4

[30] 优先权

[32] 2004.5.28 [33] US [31] 10/857,515

[86] 国际申请 PCT/US2005/018613 2005.5.23

[87] 国际公布 WO2005/119353 英 2005.12.15

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.28

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 X·-D·米 R·J·苏多尔

T·M·拉尼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 张志醒

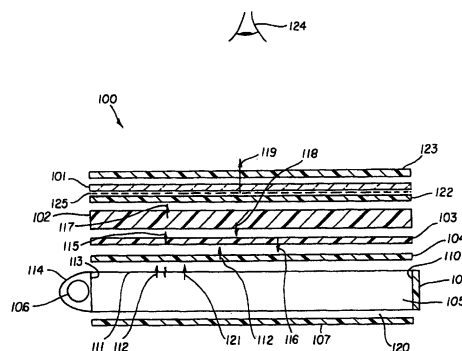
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于液晶显示器背光的漫反射膜

[57] 摘要

显示设备包括光导(105)，该光导具有其上方设置了漫反射层(107)的至少两个表面。而且，将光传输至显示器的方法包括提供光导，以及漫反射来自光导的至少两个表面的光。该显示设备包括透射光阀(101)，如透射液晶显示器。



1. 一种显示设备，包括：

光导，其具有至少两个表面，其上方设置了基本漫反射层，其中该漫反射层具有至少 94% 的反射率和至少 97% 的漫射率。
2. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中光导具有基本上透射光的至少一个表面。
3. 如权利要求 1 所述的显示设备，进一步包括设置在两个表面中的至少一个上的多个分立的漫反射器，其上方设置漫反射层。
4. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中所述层具有基本与光导的折射率相同或比光导的折射率大的折射率。
5. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中所述层具有比光导的折射率小的折射率。
6. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中光导是矩形平行管状。
7. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中光导是规则多面体。
8. 如权利要求 6 所述的显示设备，其中光导是规则多面体。
9. 如权利要求 2 所述的显示设备，其中基本上透射光的至少一个表面是光的至显示设备的其它元件的出口表面。
10. 如权利要求 9 所述的显示设备，其中所述其它元件包括光阀和反射偏振器，其中反射偏振器反射第一偏振状态的光，并透射第二偏振状态的光。
11. 如权利要求 10 所述的显示设备，其中光阀是液晶 (LC) 面板。
12. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中实现了光效率的至少 20% 的增加。
13. 如权利要求 6 所述的显示设备，其中规则平行管状的四侧具有设置于其上的漫反射层，一侧是光透射侧，且另一侧可操作地耦合到光源。
14. 如权利要求 13 所述的显示设备，其中规则平行管状的三侧具有设置于其上的漫反射层，一侧是光透射侧，且两侧可操作地耦合到相应的光源。
15. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中两个表面中的一个是与光导的透射表面相对的底表面，且空气间隙设置于该层和部分底表面之间。

16. 如权利要求 15 所述的显示设备, 其中将多个反射点设置在底表面上方, 且每个点基本上与该层接触。

17. 如权利要求 16 所述的显示设备, 其中反射点是与该层的材料相同的材料。

18. 如权利要求 13 所述的显示设备, 其中两个表面中的一个是与光导的透射表面相对的底表面, 且空气间隙设置于该层和部分底表面之间。

19. 如权利要求 18 所述的显示设备, 其中将多个反射点设置在底表面上方, 且每个点基本上与该层接触。

20. 如权利要求 19 所述的显示设备, 其中反射点是与该层的材料相同的材料。

21. 一种将光传输到显示器的方法, 该方法包括:

提供光导; 以及

漫反射来自光导的至少两个表面的光。

22. 如权利要求 21 所述的方法, 其中光导具有基本透射光的至少一个表面。

23. 如权利要求 21 所述的方法, 进一步包括设置在两个表面中的至少一个上的多个分立的漫反射器, 其上方设置漫反射层。

24. 如权利要求 21 所述的方法, 其中该层具有基本与光导的折射率相同或比光导的折射率大的折射率。

25. 如权利要求 21 所述的方法, 其中该层具有比光导的折射率小的折射率。

26. 如权利要求 21 所述的方法, 其中光导是矩形平行管状。

27. 如权利要求 21 所述的方法, 其中光导是规则多面体。

28. 如权利要求 21 所述的方法, 其中光导是多面体。

29. 如权利要求 22 所述的方法, 其中基本透射光的至少一个表面是光的至显示设备的其它元件的出口表面。

30. 如权利要求 29 所述的方法, 其中所述其它元件包括光阀和反射偏振器, 该反射偏振器反射第一偏振状态的光, 并透射第二偏振状态的光。

31. 如权利要求 30 所述的方法, 其中光阀是液晶 (LC) 面板。

32. 如权利要求 30 所述的方法, 其中第一偏振状态的光被转换为

第二偏振状态，并通过其上方设置了漫反射层的至少两个表面被至少部分地再循环回光阀。

34. 如权利要求 21 所述的方法，其中实现了光效率的至少 20% 的增加。

35. 如权利要求 26 所述的方法，其中规则平行管状的四侧具有设置于其上方的漫反射层，一侧是光透射侧，且另一侧可操作地耦合到光源。

36. 如权利要求 26 所述的方法，其中规则平行管状的三侧具有设置于其上方的漫反射层，一侧是光透射侧，且两侧可操作地耦合到相应的光源。

37. 如权利要求 21 所述的方法，其中两个表面中的一个是与光导的透射表面相对的底表面，且空气间隙设置于该层和部分底表面之间。

38. 如权利要求 37 所述的方法，其中多个反射点设置于底表面上方，且每个点基本上与该层接触。

39. 如权利要求 38 所述的方法，其中反射点的材料与该层的材料相同。

40. 如权利要求 35 所述的方法，其中两个表面中的一个与光导的透射表面相对的底表面，且空气间隙设置于该层和部分底表面之间。

41. 如权利要求 40 所述的方法，其中多个反射点设置于底表面上方，且每个点基本上与该层接触。

42. 如权利要求 41 所述的方法，其中反射点是与该层的材料相同的材料。

用于液晶显示器背光的漫反射膜

技术领域

描述了一种用于增强光效率的漫反射膜 (diffusive reflector film)。

背景技术

光阀用在各种显示技术中。例如，微显示器面板在很多应用如电视机、计算机监控器、销售点显示器、个人数字助理和电子电影院中普遍获益。

很多光阀基于液晶 (LC) 技术。一些 LC 技术开始于穿过 LC 装置 (面板) 的光的透射，而其它的开始于在面板的远表面处被反射之后横穿面板两次的光。

将外部场或电压用于选择性地旋转液晶分子的轴。如所公知的，通过跨过 LC 面板施加电压，可以控制 LC 分子的方向并选择性地改变反射光的偏振状态。同样，通过选择性地切换在阵列中的晶体管，可将 LC 介质用于利用图像信息调制光。通常，该调制提供了特定像元 (像素) 处的暗态光和其它处的亮态光，其中偏振状态控制着光的状态。由此，通过由 LC 面板和光学器件的选择性偏振转换来在屏幕上产生图像，以形成图像或 '画面'。

在很多 LCD 系统中，在通过吸收性偏振器将来自光源的光入射到 LC 层上之前，在特定方向上将其选择性地极化。LC 层可具有选择性地施加以便以特定方式定向材料分子的电压。然后，一旦穿过 LC 层就选择性地改变入射到 LC 层上的光的偏振。在一个线性偏振状态中的光被偏振器 (通常被称作分析器) 透射作为亮态光；而垂直偏振状态的光被分析器反射或吸收作为暗态光。

虽然 LCD 装置在显示器和微显示器应用中普遍存在，但是存在与已知装置相关的一些缺点。例如，在已知装置中，来自光源的一些光不可恢复地损失并且不利地影响了图像的整体亮度。而且，在很多紧凑显示器结构中，将光导用于将光从光源引导到 LC 面板和显示器表面。然而，在已知结构中，光导可用作波导，其防止来自光源的光的

不可接受的部分被透射到 LC 面板。

因此，所需要的是一种至少克服上述已知装置的缺陷的设备。

发明内容

根据实例实施例，显示设备包括具有至少两个表面的光导，其上设置了基本漫反射的层。该基本漫反射层具有至少 94% 的反射率和至少 97% 的漫射率 (diffusivity)。

根据另一实例实施例，一种将光传输至显示器的方法包括提供光导和来自该光导的至少两个表面的漫反射光。

附图说明

当通过附图进行阅读时，根据以下的详细描述可最佳地理解本发明。要强调的是，各个特征没有必要按比例绘制。实际上，为了清楚地讨论，这些尺寸可任意地增加或者减小。

图 1 是根据实例实施例的液晶显示装置的截面图。

图 2 是根据实例实施例的光导的三维透视图。

图 3 是示出当将其用于实例实施例时漫反射和镜面反射的概念表示。

图 4 是根据实例实施例的光导的截面图。

图 5 是示出根据实例实施例的来自具有多种反射表面的光导的输出表面的标准亮度的表格式表示。

具体实施方式

在以下的详细描述中，为了说明而非限制的目的，阐述了公开具体细节的实例实施例以便提供本发明的全面理解。然而，明显的是，对于受益于本公开的本领域技术人员来讲，本发明可以在脱离在此公开的具体细节的其它实施例中实施。而且，可以省略公知的设备 (apparati) 和方法的描述，以便不模糊实例实施例的描述。这些方法和设备以及方法显然在发明人实施实例实施例的意图之内。无论何种可能情况下，类似的数字始终表示类似的特征。

简要地且如结合实例实施例所详细描述，将漫反射膜设置在光导上方以改善光阀处的照明水平，其说明性地为 LC 面板。说明性地，

该光导在一个表面处接收来自光源的光，并通过另一表面将光透射到 LC 面板。沿着与将光透射到 LC 面板的表面相反的表面设置漫反射点。然后将在此更加全面描述的漫反射层设置在光导的至少其中一个剩余表面上方。根据另一实例实施例，镜面反射层可设置在光导的至少一个反射表面上和 / 或光源附近。

有利地，通过在每个表面处选择适当类型的反射器（漫射的或镜面的），与已知装置相比显著改善了 LC 面板处光的总通量和均匀性。而且，如随着本描述的继续将变得更加清楚的，从用在于显示装置或系统中形成图像的各种元件反射之后光被再循环。当前描述这些和其它的实例实施例。

图 1 是实例实施例的光阀成像装置 100 的截面图。成像装置 100 包括透射光阀 101，其说明性地为 LC 面板。背光组件包括偏振选择反射器 102、亮度增强层 103 和漫射层 104。如本领域技术人员将容易理解的，背光组件将均匀光分布提供给光阀 101，且光的角分布被设计成满足最终用户所需的视角范围。例如，具有亮度增强层的膝上型计算机具有通常偏离中心轴约 ± 20 度的数量级的视角。

在漫射层 104 下方是光导 105，该光导 105 耦合到至少一个光源 106。光导 105 具有设置在至少一个表面上的漫反射层 107。说明性地，将层 107 设置在光导 105 的底表面 108 和侧表面 110 上方。如随着本描述的继续将变得更清楚的，将漫反射层 107 有利地设置在光导 105 的所有表面上，除了与底表面相对的透射表面 111 和耦合到光源 106 的表面 113 之外。在实例实施例中，层 107 具有基本与光导 105 的折射率相同或比其大的折射率。在另一实例实施例中，层 107 具有比光导 105 的折射率小的折射率。

光源 106 包括反射器 114，其用于改善从光源耦合到光导 105 的光的强度。根据实例实施例，反射器 114 是光的镜面反射器。说明性地，灯光反射器 114 可以是金属层如铝或非金属镜面反射膜如具有超过 98.5% 反射率的 Vikuiti™ 增强镜面反射器 (ESR) 膜。由于其涉及到本实例实施例，因此以下详细描述镜面反射和漫反射。

在实例实施例中，光源 106 是以下中的一种：冷阴极荧光灯 (CCFL)；发光二极管 (LED) 或其阵列；有机 LED 或其阵列；或者超高压 (UHP) 气体灯或其它任意偏振的白光源。光源 106 耦合到光导且

光 112 最佳地透射通过表面 111。如在此更加全面描述的，任意地将光 112 偏振，并且该光 112 可通过表面 111 透射到光阀 101。可替换地，在背光组件、亮度增强层 103 或偏振选择反射器 102 的元件的反射之后，可将光 112 穿过表面 111 向后传输。该光 112 然后可再循环并重新传输。该再循环在改进光效率方面有用。而且，来自光导的漫反射提供任意偏振的再循环光。

有利地，形成光导 105 的材料可以是聚合材料，如聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）或其它甲基丙烯酸酯（methacrylate）、丙烯酸酯、醋酸盐，用于实例实施例的预期目的。如随着该描述的继续将变得更加清楚的，有利的是在层 107 和光导 105 的下表面 108 之间具有空气间隙 120。该空气间隙 120 与底表面 108 上的反射点或微结构（未示出）相组合促进了从光导至 LC 面板 101、并由此至图像平面（未示出）的更均匀的输出。注意，空气间隙 120 有助于使借助光导 105 的波导无效。最终，注意，不是必须执行肯定的措施来实现空气间隙 120。即，空气间隙 120 将存在于层 107 和光导 105 之间，除非采取补救步骤来防止间隙 120（例如，在层 107 和光导之间使用折射率匹配层）。

虽然有用的是在下表面 108 和设置于其上的层 107 之间提供空气间隙，但是空气间隙不必在侧表面（例如 110）上。为此，按照需要使用具有折射率匹配特性的光粘合层将层 107 设置在侧表面上方。该粘合剂（未示出）将促进光的漫散射，并防止光的（镜面）反射以及由此的借助光导的波导。

由于将漫射光提供给光阀 101 是有利的，因此光 112 穿过可选的漫射层 104。要强调的是，漫射层 104 是可选的，因为由实例实施例的层 107 提供的漫反射足以提供光的必需的漫射率。根据示例性实施例，层 107 是共同未决的申请序列号 10/719,762 和 10/954,003 中描述的漫反射层，所述申请名称分别为“Highly Reflective Optical Element”和“Highly Reflective Optical Element”，两者都被赋予给本受让人。在此特别并入该申请公开作为参考。

如在此进一步的细节所描述的，根据示例性实施例，可以在光导 105 的至少一个所选表面处提供镜面反射层。在这些实施例中，可以使用本领域技术人员已知的包括金属或多层膜的镜面反射膜。例如，可

将由 Minnesota Mining and Manufacturing, Incorporated 制造的 Vikuiti™ 增强镜面反射器 (ESR) 膜用作这种镜面反射器。

在穿过漫射层 104 之后, 光 112 穿过亮度增强层 103。亮度增强层 103 有利地将以规定角分布的光 115 提供给选择性反射偏振器 102。为此, 亮度增强层 103 重定向光 (通过再循环), 否则其将损失, 并在图像屏幕处没有被观察到, 因为其离轴太远而不能对图像作贡献。因而, 反射将在观察屏处同轴的、在不希望的轨道上定向的光 116。如将随着本描述的继续而变得更加清楚的, 至少一部分光 116 被再循环并被传输到光阀 101, 提供改进的同轴亮度。

根据实例实施例, 亮度增强层 103 是商业上可获得的元件。例如, 亮度增强层可以是由 Minnesota Mining and Manufacturing, Incorporated 提供的 Vikuiti™ 亮度增强膜, 以及其它已知的在显示器应用中增强亮度的膜。

光 115 被传输到反射偏振器 102, 其透射第一偏振状态的光 117 并反射第二偏振状态的光 118, 其相对于第一偏振状态被正交偏振。反射偏振器可以是光学领域技术人员公知的多种反射偏振器中的一种。

所透射的第一偏振状态的光 117 基本上沿着设置在光阀 101 下方的偏振器 122 的透射轴被线性偏振。基本上沿着偏振器 122 的吸收轴被线性偏振的该反射的第二偏振状态的光 118 由此被反射, 并避免了被偏振器 122 吸收。

如之前所提及的, 光阀 101 说明性地为 LC 面板。LC 材料广泛地用于电子显示器。在示例性实施例中, LC 面板 101 位于偏振器 (例如偏振器 122) 和分析器 123 之间, 且 LC 材料具有显示出通过该层相对于垂直轴的方位扭曲的引向器。分析器 123 被定向使得其吸收轴垂直于偏振器 122 的吸收轴。通过偏振器 122 偏振的入射光穿过液晶单元, 并可以被转换成基本上与其入射到 LC 单元 101 时的偏振状态正交的偏振状态。如所公知的, 该偏振转换取决于液晶中的分子取向, 其能够通过跨越该单元施加电压来改变。通过采用该原理, 可控制来自外部源的包括环境光的光的透射, 以形成图像。

因此, 所透射的光 117 入射到偏振器 122 以及光阀 101 上, 其调制入射于其上的光并透射形成图像 (未示出) 的光 119。如在图像显示领域中所公知的, 在基本上平行于吸收器的吸收轴的光 115 的偏振状

态的选择性转换之后，通过分析器 123 的选择性吸收来形成暗像素。

所反射的光 116 和 118 通过光导 105 的表面 111 至少部分地向后传输。然后，该反射的光 116 和 118 入射到光导 105 的至少其中一个表面上。如之前所描述的，将层 107 设置在光导 105 的至少其中两个表面（如表面 108、110）上。而且，将点（图 1 中未示出）设置在底表面 108 上方，并可选地设置在光导 105 的所选侧上方。

根据实例实施例，所反射的光 116、118 被层 107 和点漫反射。连同其它效果一起，该反射导致光 121 被任意偏振。如之前所提及的，然后该任意偏振的光可以透射通过表面 111。从而，通过亮度增强层 103、借助反射偏振器 102 以及借助光阀反射的、其全部本已损失的光被通过表面 111 向后传输。如所能理解的，任意地偏振光 121，且偏振选择在再循环过程中继续。最终，这促进了光均匀性以及同轴亮度（例如，在观察位置 124 处）的改善，以及由此的成像表面处亮度的改善。

如根据到此为止的实例实施例的描述所容易理解的，实施例的光再循环和有利的效率改善主要通过层 107 结合使用的反射偏振器 102 和亮度增强层 103 来实现。马上更加全面地描述明显改善效率以及光阀 101 和成像表面处的照明均匀性的实例实施例的再循环过程的特定细节。

图 2 是根据实例实施例的光导 105 的透视图。注意，所示出的矩形平行管状 (parallelepiped) 仅是光导 105 的几何形状的示例。为此，光导 105 也可以为棱柱、规则多面体、或多面体。而且，注意，可使用一个以上的光导。当然，光导 105 可以是除了明确提及的那些之外的其它形状，以改善至光阀及由此的图像表面的光的效率。

在该示例性实施例中，层 107 设置在光导 105 的表面 108、110、201 和 202 上方。注意，不将层 107 设置在表面 111 或表面 113 上方，其分别为顶表面或透射表面和与光源耦合的表面。因此，在本示例性实施例中，六个表面中的四个具有设置于其上的层 107。如随着本描述的继续将变得更加清楚的，在具有设置于光导 105 的这四个表面上方的漫反射层 107 和在光源 105 附近的镜面反射层（如层 114）时存在明显的性能益处。然而，具有设置于全部四个表面 108、110、201、202 上方的漫反射层 107 不是基本的。为此，有必要将层设置在表面 108 和至少一个其它表面上方。

最后，之前应注意，根据示例性实施例可使用一个以上的光源。例如，在实例实施例中，层 107 可从表面 110 省略，并且可使用具有与 114 相似的反射器的第二 CCFL 或其它合适的装置。当然，这仅是说明性的，且第二光源或其它光源可设置在波导的其它表面上方代替可以使用层 107。

在研究根据实例实施例的光导的光学特性的详细讨论之前，对镜面反射和漫反射进行描述是有利的。图 3 示出了反射器的特性。即，光 301 以相对于表面 303 的法线的入射角 (II) 入射到反射器的表面 302 上。当反射角 (II) 等于入射角 (II) 时发生镜面反射的特定情况，如 304 处所示。通常，术语镜面反射用于在从方向 304 大约 ± 10 度的锥形 305 内反射的入射光 301。

然而，当入射光 301 从反射器 302 的表面以锥形 305 以外的角度被反射时，反射器是漫反射器。注意，根据实例实施例，漫反射表面有利地遵守 Lambert (朗伯) 余弦定律，该定律描述了在任何方向上从极好漫反射表面的元件反射的发光强度随着该方向与该表面的法向矢量 (法线 303) 之间的角度的余弦而变化。结果，该表面的亮度是相同的，与视角无关。通常，所描述的该定律使得表面无光。实际上，包括白点的很多表面具有一定百分比的镜面反射，以及一定百分比的漫反射。理想的 Lambertian 反射器具有 100% 的漫反射，和 0% 的镜面反射。应当理解，具有高百分比的漫反射的反射器作为实例实施例中的 Lambertian (或漫射的) 反射器是良好的选择。

根据示例性实施例，设置在光导 105 和反射器 114 的表面上的层 107 可以是漫反射的或是镜面反射的。实例实施例的层 107 有利地为漫反射材料。为此，层 107 是高度漫反射的，假定在大约 98% 的光的漫反射的数量级，且低于大约 2% 的镜面反射。作为比较，ESR 反射器具有约 1% 到约 3% 的漫反射，和约 97% 到约 99% 的镜面反射。

图 4 是沿着线 4-4 的图 2 的光导 105 的截面图。光导 105 接收来自至少一个光源 (未示出) 的光。例如，光导 105 示例性地接收从光源通过表面 113 被任意偏振的光 401、402。将光 401 示例性地入射到下表面 108 上，并通过设置于其上方的层 107 将其反射为光 404。而且，将光 402 入射到点 403 上，其漫反射光 405。如所能理解的，光 404 和 405 通过表面 111 透射到背光组件部件的剩余部分，将其与图 1

的实例实施例结合进行描述。最后，点 403 和层 107 的组合改善了从光源传输到显示装置的光的均匀性和通量。

在实例实施例中，点 403 说明性地为椭圆形状，并设置在光导 105 内。在实例实施例中，这些点设置在下表面 108 上，但是可以设置在其它表面上，以有助于来自光源的光或通过背光组件的部件或光阀反射的光的漫反射。点 403 可采取其它形式如圆形、矩形或正方形。点 403 通常由基本上不吸收光并且具有大于约 90% 的光反射率的着色剂形成。在实例实施例中，点 403 以随着与光源的距离增加密度地被丝网印刷，以实现均匀照明。有利地，点 403 大大地漫反射入射光，以从光导 105 中汲取光，以增加传输到光阀以及由此的显示表面的光的效率和均匀性。

注意，在实例实施例中，点 403 可以是微结构如设置在光导的表面上的突起或凹槽。这些突起或凹槽重新定向光，而不会散射。而且，点 403 可以是利用已知技术制造或附加的全息光学元件 (HOE)。HOE，如到此为止所描述的点，将漫反射入射到其上的光。而且，注意，点 403 可由层 107 的材料制成。为此，该材料可以是膜，且可由该膜形成所需形状的点 403。如之前所提及的，层 107 大大地漫反射入射光。因而，用于层 107 的材料是制造点 403 的极好选择。由层 107 的材料形成的点 403 可以以与用于将层 107 层叠到光导的其它所选侧（如侧 110）类似的方式层叠到光导 105 的底表面 108。

除了改进在光导 105 外部的光源的光的透射之外，在再循环从背光组件的元件反射回的光的过程中，点 403 和层 107 是有用的。例如，可以被偏振的光 406 从背光组件的元件之一（例如，亮度增强层 103、反射偏振器 102 或者光阀 101）被反射回，并通过表面 111 透射到其中一个点 403，在此其被漫反射为光 407。光 407 然后可从设置在表面 110 上方的层 107 反射，或者可以透射通过表面 111。要强调的是，光 407 仅仅是被反射的光 406 的其中一条光线。即，漫反射点 403 将在宽角度上提供光，如结合按照结合图 3 所讨论的 Lambert 余弦定律的光反射所描述的。无论被反射的光 406 确实是 Lambertian 还是基本漫反射，如果不是对于设置在表面 108 上方的层 107，一部分光将以另外的方式消失。然而，一些光 406 可通过点 403 被漫反射为光 408 且穿过空气间隙 120。光 408 然后通过层 107 被漫反射成光 409。清楚地，

从点 403 的相似反射增强了从光源到背光组件的光的透射和从背光组件的部件反射回的光的再循环。最终，实例实施例的设置成像表面处提供了改进的照明以及改进的均匀性（即，在成像表面处的更少，或不太严重的亮区和暗区，或两者都有）。

对于在垂直于图 4 的纸平面的平面中（或在该平面附近）传播的光（未示出），如果在表面 110 上方的反射层 107 是镜面反射，则其在光导 105 中被捕获。然而，由于反射层 107 是漫反射，另外将损失的光将被散射到表面 111 以外。

如根据以下的定量描述将理解的，从光源向光阀以及由此的图像表面传输的光的效率和均匀性与已知装置相比得到改善，这是因为通过表面 111 反射回的光的再循环和从光源 106 通过表面 111 的光的透射被改善。这两种改进是层 107、点 403 的选择性结合和构成层 107 和点 403 的示例性材料的结果。

图 5 是当与一对交叉的亮度增强层 103、偏振选择反射器 102 和吸收偏振器 122 组合使用时的示例性光源和光导的模拟性能的表格式表示。该光源是 CCFL，其提供 19.25 流明，且在光导和光源表面上的反射层通过反射率（%）和反射类型、Lambertian（L）或镜面（S）被指定于表中。即，该表格包括在 CCFL 106 附近的反射器、在光导 105 和点 403 下方的反射膜（例如，设置在表面 108 上方）、和在其上也可具有层（例如表面 110、201 和 202）的光导的侧面。要强调的是，在底表面 108 和反射膜 107 之间存在空气间隙。

图 5 的数据提供了比较实例。在每个实例中，总通量数据涉及到在偏振器 122 和与在偏振器 122 直接上方的光阀具有相同尺寸的光阀 101 之间的平面 125 处所接受的总通量。该总通量描述了总光效率。在最右列中的数字涉及到在面向平面 125 的仅 5 度的锥形中的平面 125 处接收到的总通量。在 5 度锥形中的总通量涉及到同轴亮度。

在第一组实例 No. 1-No. 8 中，CCFL 反射器具有 90% 的反射率。在光导和点的各侧下方和附近的反射层也具有 90% 的反射率。发现最佳实例为实例 No. 1，其中 CCFL 为镜面反射，而反射层、点和侧是 Lambertian 反射，与其它实例相比，这导致在整个光导区域上方的最大总通量（2.34318 流明）和在 5 度锥形中的最大总通量（0.05482 流明）。最不希望的实例是实例 No. 7，其中所有表面都是镜面反射。

由于光导中的光捕获，非常少的光传出（总通量为 0.09122 流明，以及在 5 度锥形中总通量为 0.00124 流明）。

实例 No. 2 与实例 No. 1 相同，除了在 No. 2 中，CCFL 反射器基本为 Lambertian 反射器。实例 No. 3 与实例 No. 1 相同，除了在光导各侧上方的反射层为镜面反射器以外。实例 No. 4 与实例 No. 1 相同，除了在实例 No. 4 中，下方的反射层是镜面反射器。实例 No. 5 与实例 No. 1 相同，除了在实例 No. 5 中，点为镜面反射。实例 No. 6 与实例 No. 1 相同，除了在实例 No. 6 中，下方的点和反射层是镜面反射。

实例 No. 8 与实例 No. 1 相同，除了在实例 No. 6 中，各侧上方和下方的反射层是镜面反射。

在第二组实例 No. 9-No. 11 中，CCFL 反射器具有理想的 100% 的反射率。在光导和点的各侧下方和附近的反射层也具有 98% 的反射率。而且，最佳实例是在 CCFL 附近具有镜面反射器、对于光导的各侧下方和上方的反射层为 Lambertian 反射器、以及对于点为 Lambertian 反射器的那个，如由实例 No. 11 所表示的，其与实例 No. 9 和 No. 10 相比，在整个光导区域上方具有最大总通量（4.16310 流明）以及在 5 度锥形中具有最大总通量（0.09525 流明）。实例 No. 9 与实例 No. 11 相同，除了在光导的各侧上方的反射层为镜面反射器。实例 No. 10 与实例 No. 11 相同，除了在各侧的下方和上方的反射层是镜面反射。

实例 No. 1 和 No. 11 之间的比较进一步表示漫反射率越高，总通量越高。

应当注意，总通量的数字受包括但不限于以下多个因素的影响：在光源附近的反射器 114 的形状和反射率、从光源 106 发射的通量、光导 105 的形状、尺寸和材料、点的尺寸、形状、间隔和反射率、反射层 107 的反射率、偏振选择层的反射率和透射率、亮度增强层的形状和材料。所有上述因素除了明确提到的那些之外在实例 No. 1 到 No. 11 中都保持不变。如通过考察图 5 所能容易理解的，当所有表面都是漫反射时，在光导顶表面处的相对总通量是最大的。而且，该表格示出了在所有表面处都使用镜面反射会提供最差的照明。

如根据考察实例实施例能容易理解的，相对于仅在光导的底表面上使用漫反射器，在光导的多个表面上方使用漫反射层 107 提供了光效率的增加。总的来说，在光导的所选侧表面下方和上面使用实例实

施例的漫反射器说明性地提供比专门使用镜面反射器高至少约 20% 的总通量（即，多至少约 20% 的光效率）。

根据示例性实施例，用在典型液晶显示器的背光组件中的漫反射器与已知结构相比提供了改善的光效率（照明），其包括在光导的特定表面上方的镜面反射器。而且，仅借助于实例并且不以任何限制意义包括多种方法、材料、部件和参数。因此，所描述的实施例是示例性的并且用于提供有利的背光组件。考虑到该公开，本领域技术人员可以实施多种实例装置以及方法，以实现改善的背光效率，同时保持在所附权利要求的范围内。

124

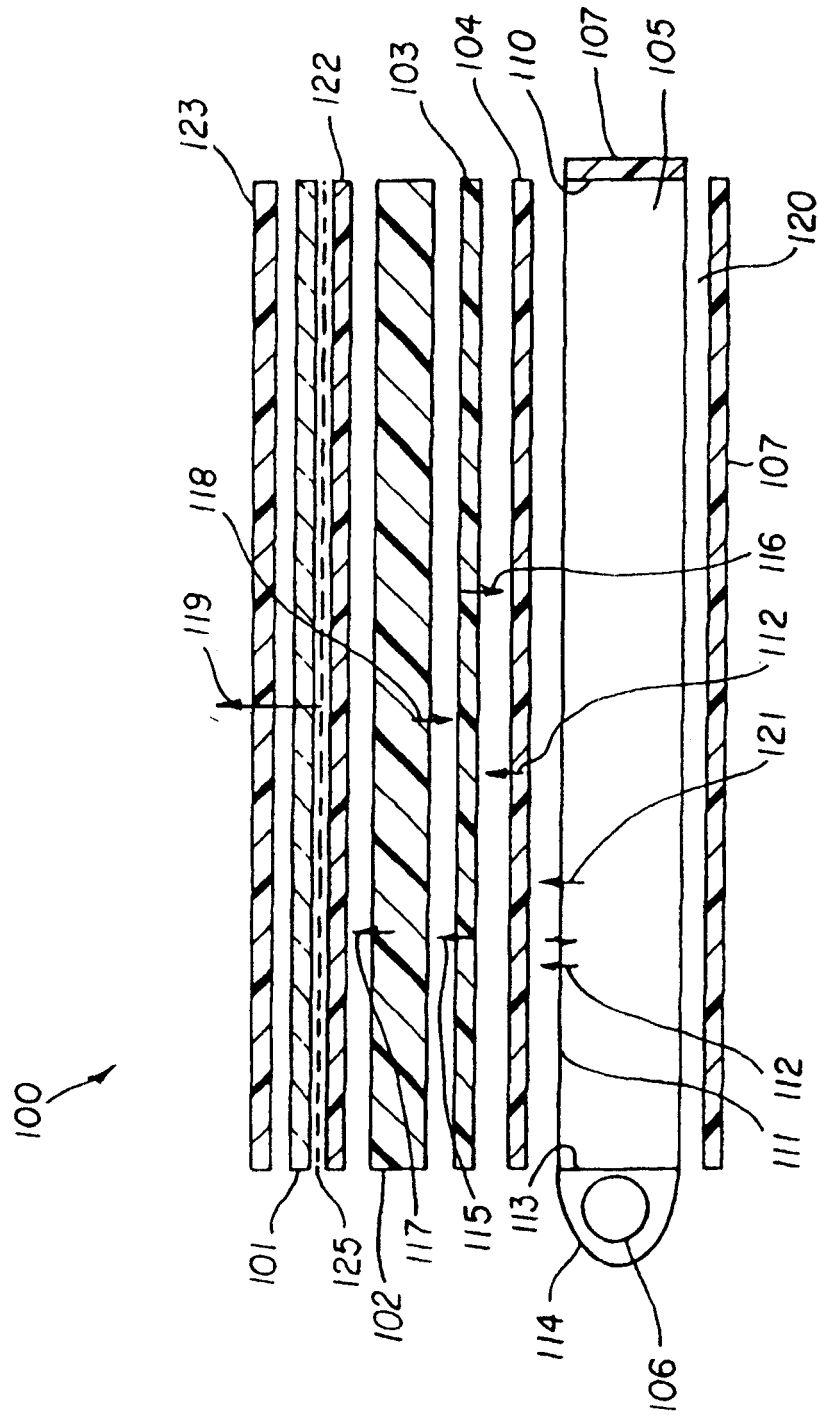


图 1

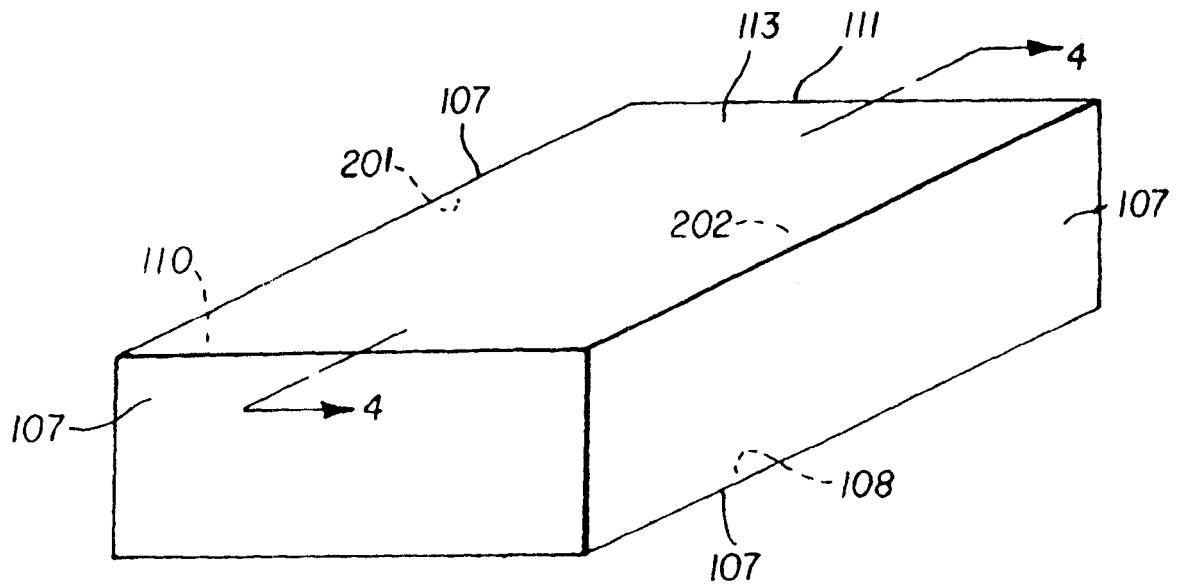


图 2

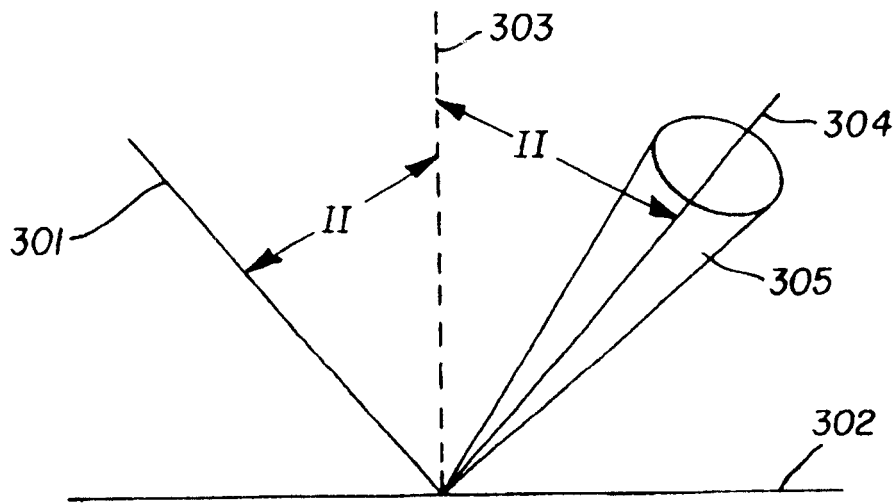


图 3

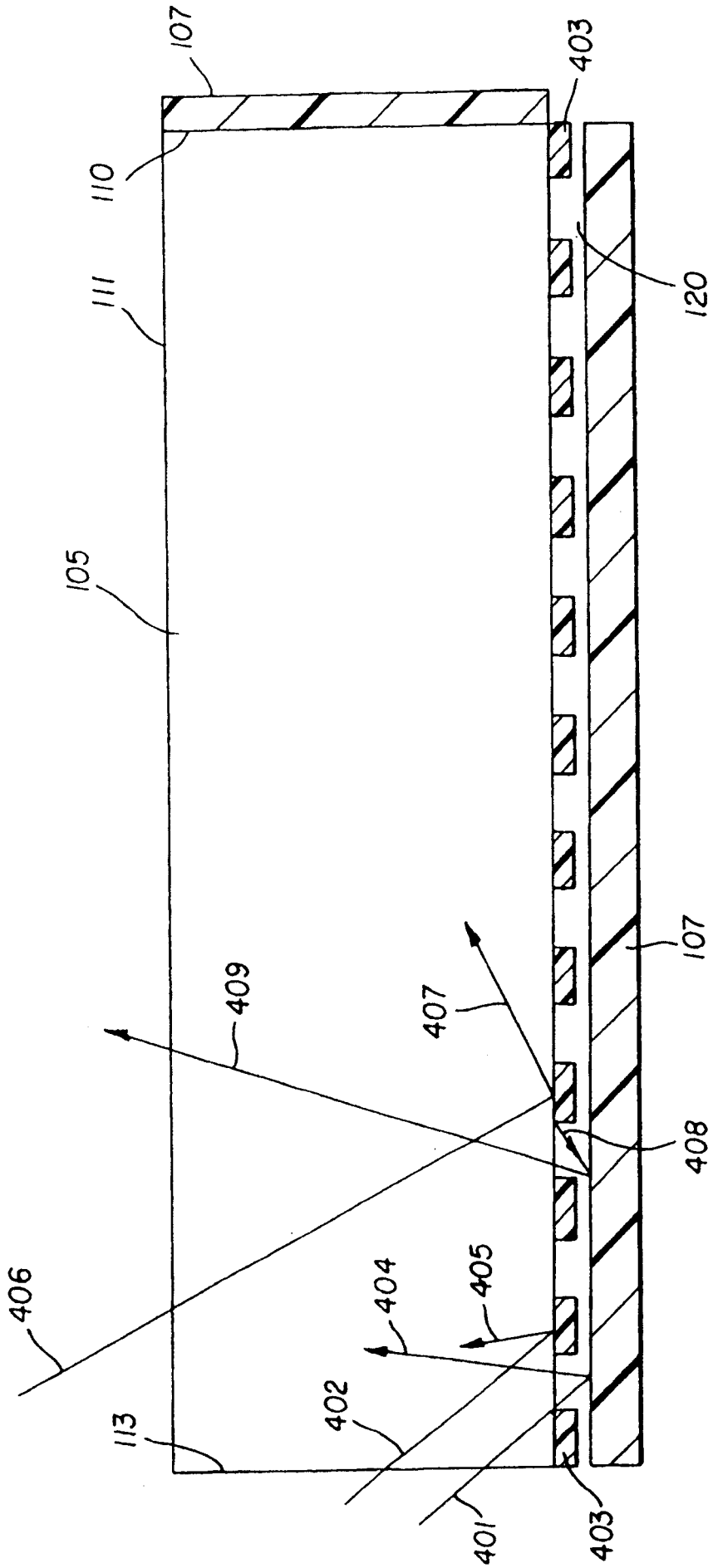


图 4

专利名称(译)	用于液晶显示器背光的漫反射膜		
公开(公告)号	CN1961250A	公开(公告)日	2007-05-09
申请号	CN200580017326.4	申请日	2005-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
[标]发明人	X D米 RJ苏多尔 TM拉尼		
发明人	X·D·米 R·J·苏多尔 T·M·拉尼		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B6/00 G02B5/02 G02F1/1335 F21V8/00		
CPC分类号	G02F1/133615		
代理人(译)	张雪梅		
优先权	10/857515 2004-05-28 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

显示设备包括光导(105)，该光导具有其上方设置了漫反射层(107)的至少两个表面。而且，将光传输至显示器的方法包括提供光导，以及漫反射来自光导的至少两个表面的光。该显示设备包括透射光阀(101)，如透射液晶显示器。

