



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00808580.3

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1126979C

[22] 申请日 2000.6.8 [21] 申请号 00808580.3

[30] 优先权

[32] 1999.6.9 [33] JP [31] 162181/1999

[86] 国际申请 PCT/US00/15791 2000.6.8

[87] 国际公布 WO00/75560 英 2000.12.14

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.7

[71] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 豊岡和彦

审查员 杜广元

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

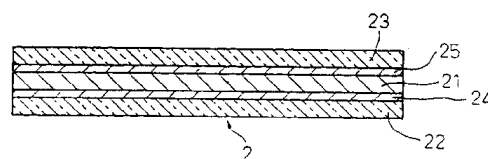
代理人 钱慰民

权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 1 页

[54] 发明名称 光学叠层体,照明装置和面发光装置

[57] 摘要

一种光学叠层体包括: 偏振层(21)、紧密置于偏振层(21)之前表面的第一透明膜(22), 以及紧密置于偏振层(21)之背表面的第二透明膜(23)。偏振层(21)包括反射型偏振膜, 并且第一透明膜(22)和第二透明膜(23)两者均为漫射膜。



1. 一种光学叠层体，它包括：
偏振层，
紧密地置于偏振层前表面的第一透明膜，以及
紧密地置于偏振层背表面的第二透明膜，其特征在于，偏振层包括有反射型偏振膜，而第一透明膜和第二透明膜两者均为漫射膜。
2. 用于照亮照明体的照明装置，其特征在于，照明装置包括：
(A) 如权利要求 1 所述的光学叠层体，以及
(B) 面光源，它将光通过第一透明膜的光入射面提供给光学叠层体，
其中，照射照明体的光是从叠层体之第二透明膜的光出射面射出的漫射偏振光。
3. 一种面发光装置，其特征在于，包括如权利要求 2 所述的照明装置和一透明照明体，其中透明照明体经空气层放置于照明装置的光学叠层之上。

光学叠层体，照明装置和面发光装置

发明领域

本发明涉及诸如光显示装置等面发光装置，并且还涉及诸如背投光(back light)装置等照明装置，其中背投光装置包括由光学叠层体构成的背投光装置，用于形成所述面发光装置。在其它方面，本发明涉及增亮膜，用以提高例如液体显示装置等面发光装置的亮度。

发明背景

所谓增亮膜使诸如液体显示装置等面发光装置的亮度得以提高。图1示出这种面发光装置的一个例子。

在图1所示的例子中，来自面光源91的光经由空气层94-1提供给下漫射片92，而透射至下漫射片92的光经漫射/发射再经由空气层94-2提供给光学膜93。供给光学膜93的光透过光学膜93，并且透射光经由空气层94-3直接供给上漫射片96，然后经漫射/发射再经由空气层94-4提供给照明体97(液晶显示板)。短语“经由空气层”意指邻近的元件(例如，面光源和下散射片等等)在光学上并不紧密地接触。

当诸如图1所示结构包括有大量元件时，制造过程变得很复杂。在由这些元件组合构成的光学系统中，由于光学表面的面积增大(在为元件表面和空气层之间的界面)，故由光学表面的光学反射所造成的光学损失增加，从而降低了光的透射效率。因此，要提高面发光装置的亮度有困难。

本发明提供了一种光学叠层体，它能减少元件数目，且因而简化光学叠层体的操作和生产，使光学系统的光学表面数目减至最少，从而防止因界面反射造成的光学损失并增强了面发光装置的亮度。还提供了采用这类光学叠层体的照射装置和面发光装置。

发明内容

在一个方面，本发明提供了一种光学叠层体，它包括：

偏振层，

紧密地置于偏振层表面的第一透明膜，以及
紧密地置于偏振层背表面的第二透明膜，
其特征在于，该偏振层包括一反射偏振层，而第一和第二透明膜两者均为漫射膜。

按照本发明的第二个方面，提供了一种用于照亮照明体的照明装置，其特征在于，该照明装置包括：

(A)如上述的光学叠层体，以及

(B)面光源，它经光学叠层体第一透明膜的光入射面(紧密接触于偏振层表面的相反表面)而提供光给光学叠层体。

按照本发明的第三个方面，提供一种面发光装置，它包括如上所述的照明装置，以及因而由照明体之背表面加以照亮的透明照明体，

其特征在于在照明装置和照明体之间并不放置漫射片。

本发明光学叠层体的特征在于，偏振层包括一反射型偏振膜，而紧密置于偏振层前表面的第一透明膜和紧密置于偏振层背表面的第二透明膜两者均为漫射膜。由于光学叠层体包括漫射膜，所述当把该叠层体结合到面发光装置中时，就无需现有技术中使用的上漫射片和/或下漫射片。因此，可减少元件数目，从而简化制造和组装操作。本发明的面发光装置还可省除漫射片与光学膜之间的光学表面。因此，经界面反射造成的光学损失可得以防止，从而便于提高面发光装置的亮度。由于紧密置于偏振层之漫射膜的作用，有可能提高亮度且对视觉性质不产生负面或有害的影响。

本发明的光学叠层体对于形成具有上述构造的照明装置特别有用。本发明的照明装置通过采用同照明体相结合的照明装置，可提供具有上述效果的面发光装置。

附图概述

图1为一表示常规面发光装置的横截面示意图。

图2为一表示本发明光学叠层体一实施例的横截面示意图。

图3为一表示本发明面发光装置一实施例的横截面示意图。

较佳实施例的详细描述

本发明将通过较佳实施例进一步加以描述。

偏振层

在本发明的光学叠层体中，正如图 2 所示，将每个均由漫射膜制成的第一和第二透明膜 22, 23 置于前表面和背表面，以便将偏振层 21 夹在其中，漫射膜与偏振层 21 紧密接触加以形成。

在本发明中，偏振层包括一反射型偏振膜。反射型偏振膜通常为一个只能透射振动方向平行于一个面内轴（透射轴）的光而反射其它光的偏振膜。那就是说，在入射偏振膜之光中，偏振膜只透射振动方向平行于上述透射轴的光分量，从而施加起偏作用。然而，与传统的光吸收型偏振片不同，未透过偏振膜的光基本上不被偏振膜所吸收。因此，一旦由偏振膜反射的光返回（反射）至面光源一侧之后，有可能再次被包含在面光源中的反射元件返回至偏振层。在返回至偏振层的光中间，偏振层只透射振动方向平行于上述透射轴的光分量，而把其余的反射掉。也就是说，在包含反射型偏振膜的偏振层中，透射偏振光的强度可通过重复这种透射—反射行为而使之加强。因此，可有效地增强使偏振光的照明体的亮度。此时，倘若照明体为一透明体（例如，液晶板等），则照明体的亮度得以有效增强。

反射型偏振膜通常为一包括多个介质层的介质反射膜。例如，国际专利公开 9-507308（发明人为 Kohyo）揭示了一种多层膜，它宜用作这种介质反射膜。

例如，一种介质层包括由多层第一聚合物构成的第一组介质单元，和由多层第二聚合物构成的第二组介质单元，其中第一聚合物的折射率不同于第二聚合物的折射率。在该情况下，第一和第二组介质单元通过以下方式联合使用，即交替层叠第一聚合物层和第二聚合物层，并且第一和第二组介质单元中具有有一个单元包括一个四分之一波长层，该四分之一波长层中的聚合物厚度（d，单元：nm）与折射率（n）的乘积（ $n \cdot d$ ）是反射光之波长的四分之一。因而，当任一第一和第二聚合物在光接收表面上具有光学各向异性时（例如，当任一层被单轴地拉伸时），这种介质反射膜起具有偏振作用的反射膜的作用。通常，反射光也是可见光。

在上述介质反射膜中，上述反射光的反射率通常不小于 70%，较可取的是不小于 80%，而最可取的是不小于 90%。透射光的透射率通常不小于 60%，较可取的是不小于 70%，而最可取的则是不小于 80%。术语“反射率”和“透射率”在本说明书中是指用分光测光仪所测量的值。

反射型偏振膜通常借助于交替地层叠(ABAB……)两种不同种类的聚合物(A和B)制成。在包含两种聚合物的多层膜(ABAB……)中,一种聚合物沿一个轴(X轴)拉伸(例如,拉伸比约5:1),但基本上沿另一轴(与X轴垂直相交的Y轴)不拉伸(1:1)。在后文中,X轴系指“拉伸方向”,而Y轴则系指“横向”。

作为一种聚合物(B),最好是那些表观折射率的值基本上不被拉伸过程所改变的聚合物。作为另一种聚合物(A),最好是那些表观折射率的值被拉伸过程所改变的聚合物。例如,聚合物(A)的单轴拉伸片在拉伸方向上具有比聚合物(B)之表观折射率大的第一折射率,而在横向上具有与聚合物(B)之表观折射率几乎相同的第二折射率。

在多层聚合物膜(ABAB……)中,面内轴(平行于膜表面的轴)的折射率定义为对表面偏振入射光的有效折射率,而该偏振表面则平行于上述内面表面。因此,在拉伸之后,多层膜(ABAB……)具有大的层间折射率差异,但横向上的层间折射率则基本上相同。此多层膜起反射型偏振膜的作用,可以传播入射光的偏振分量。Y轴定义为传播(透射)轴,而透过反射型偏振膜的光具有第一振动方向。

另一方面,未透过反射型偏振膜(它是偏振膜)的光具有与第一振动方向垂直相交(成直角)的第二振动方向。具有第二振动方向的偏振光沿着X轴入射至膜的表面上,并由层间折射率差的作用而加以反射。因此,X轴定义为反射轴。在这一方面,反射型偏振膜只透射具有所选振动方向(或偏振方向)的光。

在上述偏振膜中,可选择尽可能少的聚合物层数,以获得所希望的光学特性。在该偏振膜中,典型的层数小于10,000,可取的是小于5,000,而更为可取的是小于3,000。此外,偏振膜的厚度通常为15至1,000 μm 。

上述聚合物并不特别限于透明聚合物。例如,聚合物包括,聚碳酸盐、丙烯酸树酯,聚酯,环氧树脂,聚氨基甲酸酯,聚酰胺,聚烯烃,聚硅氧烷(包括改良过的聚硅氧烷,诸如硅氧烷聚脲等等),或类似物。

偏振膜通常具有光滑的表面,但也可以具有不规则的表面,只要本发明的效果不受有害影响即可。在这种情况下,通过退光或浮饰处理形成凸部,以便提供与漫射膜相同的作用。在该情况下,通过去除分立的紧密置于该表面的漫射膜,也可将偏振膜的最外层看作漫射膜。

包括在偏振层中的偏振膜数目通常为一个,但也可包括多个膜。再者,也可包括偏振膜以外的膜或层,只要本发明的效果不受有害影响即可。例如,所

述膜或层包括：表面保护层，防静电层，透明支承层(目的增强其强度)，磁屏蔽层，粘结层，底层等等。应如此选择整个偏振层的厚度，致使最终得到的光学叠层体不要变得庞大，且通常为 5 至 2,000 μm 。

第一和第二光透明膜

本发明用的光透明膜为一具有漫射透射性质的漫射膜。这种漫射膜通常为一种其聚合物膜之表面经受由退光或浮饰进行漫射表面处理的膜。也可使表面经受诸如喷砂或多个微投射处置等其它的漫射表面处理加以形成。另外也可通过在其上散布使之含有漫射微粒，只要对本发明效果不产生有害影响即行。

第一和第二透明膜(也即第一和第二漫射膜)可以相同或者不相同。例如，采用其中至少一个表面(主表面)经受过漫射表面处理的漫射膜作为第一和第二漫射膜，以及此外，将一个漫射膜紧密地置于偏振层之表面，致使第一透明膜的光入射面(同偏振层紧接触之表面的反面)变成一漫射面，而将另一漫射膜紧密地置于偏振层之背表面，致使第二透明膜的光出射面(与偏振层紧密接触之表面的反面)成为一漫射表面。

漫射表面例如可用包括下述树脂的树脂成分形成：聚碳酸树脂，丙烯酸树脂，聚酯，环氧树脂，聚氨基甲酸酯树脂，聚酰胺树脂，聚烯烃树脂，聚硅氧烷树脂(包括诸如聚硅氧烷聚脲等改良过的聚硅氧烷)等等。

对漫射表面经受漫射表面处理是可取的。在这种情况下，可使漫射膜中经由吸收引起的透射损失有效防止，并且它使增强照明体的照明或亮度变得较为容易。例如，在经受漫射表面处理之前(也即漫射膜的材料本身)，膜的透射率通常为不小于 85%，可取的为不小于 90%，而特别可取的则为不小于 95%。

漫射膜的漫射性能并非特别受到限制，只要对本发明效果不产生有害影响即行。例如，漫射膜的雾通常为 40 至 90%，可取的为 45 至 87%，而特别可取的则为 50—85%。“雾”是依照 JIS K71056.4 用雾计加以测量的值。漫射表面的粗糙度(Ra:中心线上平均粗糙度)通常为小于 30 μm ，可取的为不大于 20 μm 。

透明膜可被着色。透明膜也可包括漫射膜以外的膜或层，且可完整地具有漫射性质。这种膜或层可以包括，例如，表面保持层，防静电层，透明支承层(目的为增加其强度)，磁屏蔽层，粘结层，底层等等。

光学叠层体

如图 2 所示,将第一和第二漫射膜 22,23 紧密置于偏振膜 21 的装置 24,25 可以包括含有粘结剂的紧密接触层。

作为粘结剂,可以采用,例如压敏粘结剂,热敏粘结剂(包括热熔融的),溶剂一挥发性粘结剂等等。固化型粘结剂是可取的。它使得容易提供具有高热稳定性(热收缩和热变形难于发生)的光学叠层体,方法是将两透明膜紧密地置于偏振层的表面和背表面,并固化粘结剂。由于多层膜(偏振膜)具有诸如线膨胀系数和各向异性等的物理性质,故诸如热冲击等外部热效会引起表面波纹。因此,使用固化型粘结剂作为将透明膜紧密放置于偏振层的装置乃是特别可取的。

在固化粘结剂时,可以采用诸如热,湿气,电子束,紫外光等等常规的方法。然而,紫外固化型粘结剂较为可取。在热固化和电子束固化时,可产生大量的热,且偏振膜和/或漫射膜可因变形而遭受热损坏。在湿气固化和室温固化的情况下,由于固化时间相对较长而难以增进光学叠层体的生产率。在紫外固化型粘结剂的情况下,固化的时间相对较短,且固化处理时产生的能量相对较少。

粘结剂的材料并未特别加以限止。例如,可采用包括有以下树脂的成分,诸如丙烯酸树脂,聚酯,环氧树脂,聚氨基甲酸酯树脂,聚烯烃树脂,聚硅氧烷树脂,聚硅氧烷聚脲等等。在固化型粘结剂的情况下,上述树脂成分可含有固化的(反应的)单体和/或低聚物。

通常将粘结剂以紧密接触层(也即粘结剂层)的形式放置于偏振层或透明膜的紧密接触表面。紧密接触表面的厚度通常为 5 至 200 μm 。粘结剂的透射率并未特别加以限止,但通常为不小于 60%,可取的为不少于 70%,而特别可取的则为不小于 80%。

作为上述紧密接触层的材料,可以采用粘结剂以外的那些材料。例如,可采用含有橡胶或弹性体(其粘结强度小于普通粘结剂)来紧密地、光学地进行放置,致使在透明膜和偏振层之间并不形成光学界面。只要亮度增强效应并不遭受影响,那么就可不放置紧密接触层以使透明膜紧密地接触偏振层。例如,通过磨滑它们之间的紧密接触表面,也可使透明膜和偏振层紧密地接触而基本上不存在空气层。

通常这样放置光学叠层体,以便不与光源光学地接触。例如,当光源为一面光源时,光学叠层体仅在面光源的光出射面上加以叠层,或通过一间隔器(即

表面积小于光出射面面积的棒或丝)而在其上叠层。只要亮度增强效应不受有害影响,还可借助漫射膜加以放置。然而,为了有效地减少待加入的元件数目,最好仅在光源的光出射面上叠层,而不经间隔器或漫射膜。因此,与光学叠层体的光源相接触的漫射膜通过使之经受诸如退光、浮饰等漫射表面处理加以形成乃是可取的。

照明装置

本发明的照明装置包括(A)光学叠层体,和(B)面光源,它经由第一透明膜的光入射面(与偏振层紧密接触的表面的相反表面)提供光给光学叠层体。照亮照明体的光为漫射偏振光,后者一般由上述面光源提供,并经由光学叠层体从第二透明膜的光出射面(与偏振层紧密接触的表面的相反表面)射出。

照明体可包括诸如液晶板等显示体,个人电脑监视器或电视机,或者可调显示型广告板或标志板。当液晶板为透明型的一种且照明体为透明时,照明体就由照明装置从照明体背表面加以照亮,并从前表面可以加以辨认。此外,用这种背投光装置结合液晶显示体而形成的面发光装置通常为一个人电脑监视器,后者也是一种液晶显示装置。这种液晶显示装置(面发光装置)可通过上述光学叠层体的作用有效地增进液晶图像表面的亮度;与此同时,可减少装置中元件的数目,从而简化在生产中组合各元件的操作。

参见图3,本发明的照明装置100可通过放置光学叠层体2于导光片1的一个主表面(光出射面)11之上加以形成。在导光片1的至少一端12(交截上述主表面方向上的一端)上放置线性光源3。在导光片1的另一主表面13上通常通过打点印刷光漫射物质形成多个漫射点(未示出)。此外,放置一反射元件(未示出)以便基本上遮盖住整个的另一主表面13。该反射元件为,例如白色不透明的漫射反射薄片或镜面装饰的反射薄片。镜面装饰的反射薄片包括那些把金属层放置于聚合物膜的表面和不含金属层的介质反射膜。在介质反射膜中使用的介质通常为聚合物。使用这种结构的使光从光源3引入至导光片1,并可转换成漫射的光从导光片1的光出射面11均匀地发射出去,从而使它有效地增强照明成为可能。在该例中,联合上述反射元件和光源3所构成的部分变成为面光源10。

将光学叠层体2经由空气层51置于面光源10的光出射面(导光片的光出射面11)上是可取的。也即这些元件彼此并不光学的紧密接触,而仅仅是叠加

或通过一间隔器叠加起来。光经由空气层 51 从面光源 10 提供给光学叠层体 2, 从而使由于放置在面光源和光学叠层体之间诸元件所形成光学界面上的光反射引起的光透射损失有效地减少成为可能。

照亮照明体 4 之光从光学叠层体 2 的光出射面 20 (第 2 透明膜的光出射面) 上发射出来, 除非通过透过光学叠层体 2 的偏振层并透过两漫射膜使之转变成漫射偏振光。

在该照明装置中可使用常规的导光片和光源。例如, 当把照明装置用作为液晶板的背投光装置时, 可以采用由石英、玻璃, 树脂(丙烯酸树脂)等作的透明片作为导光片, 并采用诸如荧光灯, 热阴极, 冷阴极, 氖管等等等线性光源作为光源。可以采用联合一侧光提取型光纤和一用以从光纤末端部分向光纤提供光的光源作为线性光源。

整个导光片的厚度通常为 0.1 至 30mm, 而可取的则为 0.3 至 20mm。另外, 光源的功率通常为 0.5 至 200W, 而可取的则为 1 至 150W。光源的形状并未特别加以限制, 较可取的是通常把反射膜和反射器围绕在光源的光出射面放置, 从而基本上把全部光从光源引入至光导片。

在上述结构中可以包括一个或多个光源。例如, 可把光源置上述导光片彼此面对面的两端。采用具有光导入空间的光导入构件代替导光片, 则在光导入的空间内也可放置一个或多个光源。再者, 也可使用片状电致发光(EL)元件作为面光源。

通常也可将棱柱透镜型增亮膜置于面光源和光学叠层体之间。例如, 把一个或多个透镜膜置于照明体和光学叠层体之间。因而对面发光装置之亮度的增强就得以进一步推进。当有两个透镜膜时, 则以这种方式进行放置, 即使得相应棱柱透镜的纵长方向彼此垂直相交。

当本发明的光学叠层体连同透镜膜一起使用时, 加入一个透镜膜就可替换消除两个漫射片。在此情况下, 可使亮度有效降低而不增加元件的数目, 虽然较可取的是使用一个透镜膜以使元件减少最大化。

可将透镜膜的棱柱表面面对着光学叠层体进行放置, 致使透镜膜和光学叠层体并不光学地紧密接触。由此, 面发光装置的光出射面的视角尽可能地减小, 而亮度上的增强得以进一步增进。可被用于本发明之透镜膜的具体例子包括由 3M 公司制造的 BEF™系列增亮膜。

面发光装置

本发明的面发光装置一般包括上述照明装置和从照明体背面加以照亮的透明照明体。在这种装置中，可将来自上述面光源的光转换为漫射偏振的光，其照度仅通过使用光学叠层体作为照明装置（正如上述不使用漫射片）加以有效增强。由于来自照明装置的光可消除因漫射片所形成光学介面反射引起的透射损失，故可有效地增强面发光装置的亮度。另外，包括在导光片中漫射点的防视觉辨认（通过照明体的视觉辨认）效应可借助包括在光学叠层体中第一和第二漫射层的作用而加以获得。

正如图 3 所示，本发明的面发光装置 111 包括透明照明体 4，后者较可取的是，经内空气层 52 放置于照明装置 100 的光学叠层体 2 之上。也即这些装置在光学上并未紧密接触，而仅仅是层叠或通过间隔器进行层叠。透射损失可通过经由空气层从照明装置提供光给照明体 4 而加以有效降低。

面发光装置通过层叠相应的元件（例如，照明体 4，光学叠层体 2，面光源 10，任选入的透镜膜等等）以使并非光学地紧密接触，并集总固定相应的元件加以完成。

透明照明体通常为液晶板（LCD）。LCD 是从对着表面的背面（光出射面）进行照亮的，在其上可视觉辨认出液晶图象。几乎所有的光均透过 LCD。

作为用以有效（伴以有效降低透射损失）转换来自照明装置的照射光为漫射偏振光以及有效增进强度（如照明装置的照度）之光学膜（或元件），本发明的光学叠层体是有用的。在包括有本发明的照明装置和包括 LCD 在内的透明照明体的面发光装置中，透过 LCD 的偏振成分之强度得以有效地增强，且光出射面的上亮度的均匀性也可得以增进。可以减少面发光装置构成元件的数目从而使组层元件的操作简化成为可能。

实例

本发明将参考以下诸实例和比较例加以描述。

实例 1

以下面的方式制作光学叠层体。采用反射型偏振膜（厚度：130 μ m）作为偏振层。采用三菱工程塑料公司制造的退光型漫射膜 Yupiron™ FEM M01（厚度：130 μ m，雾：79%）作为第一和第二透明膜。

上述偏振膜为多层型介质反射膜。将含有偏振膜的第一介质单元的第一聚合物层单轴地进行拉伸，而第二介质单元的第二聚合物层则是不拉伸的。在第一聚合物层情况下，垂直相交于拉伸方向的方向为透射轴，而拉伸的方向则为反射轴。

在偏振膜透射轴上对具有波长为 550nm 之光的透射比为 85%，而对从 400 至 800nm 范围区域中的平均透射率则为大约 85%，在偏振膜的反射轴上具有波长为 550nm 之光的透射率为 95%，而在 400 至 800nm 范围区域中的平均透射率则为大约 95%。

采用紫外固化型粘结剂把漫射膜紧密地放置于偏振膜的前表面和背表面。该紫外固化型粘结剂含有烷基丙烯酸(alkyl acrylate)单体和低聚物作为主要组分。在把上述三种膜彼此叠之后，对粘合剂进行固化，产生一光学叠层体，其厚度约 430 μ m。在制作偏振膜和漫射膜时，并未观察到诸如波状起伏等热损伤或变形。

接下来，按以下方式制作照明装置。采用由日立公司制造的 11.3 型边缘照亮的背投光(edge-lighting back-light)。作为面光源，该背投光由丙烯酸树脂所作的导光片构成，其特征在於，光从置于末端部位的荧光管引入至导光片。另外，有多个微漫射点置于光出射面的相反表面，并将此表面盖以反射片。

将所得到的光学叠层体切成小片，其平面尺寸如同光出射面的大小，将前者层叠在此光出射面之上，完成照明的装置。面光源的光出射面和光学叠层体的漫射膜表面(对第一透明膜经受漫射处理过的光入射面)并未紧密地接触，且任意地存在一薄的空气层。

最后，将透明液晶板(LCD)层叠在光学叠层体的漫射膜表面(对第二透明膜经受漫射处理过的光入射面)以制成面发光装置。LCD 是内日立公司制造的 11.3 型 TFT LCD(颜色通常为白色)，并安置照明装置和 LCD，致使 LCD 的光透射轴(带有内建 CD 之偏振片的光透射轴)平行于光学叠层体之偏振膜的光透射轴。此外，LCD 的光入射面和漫射膜表面(对第二透明膜经受漫射处理过的光出射面)并不紧密接触而有薄的空气层存在。

使用此例的面发光装置，测定了液晶光出射面的亮度。采用 Eldim 公司制造的“EZ 对比 160D”亮度计作为亮度测定器，在本例面发光装置光出射面中心附近的亮度为 332 cd/cm²。

比较例 1

为了比较，以例 1 中相同的方式制作发光装置，例处的是采用上述反射型偏振膜代替光学叠层体，而两漫射片（在 LCD 和偏振膜之间以及在面光源和偏振膜之间）以不使之紧密置于偏振膜上加以放置。采用例 1 中所用漫射片作为下漫射片，而作为上漫射片则采用 Tsujimoto Denki 公司制造的漫射片 PCPT（雾：大约 56%）。面发光装置光出射面中心附近的亮度为 309 cd/cm^2 。

比较试验 1

对实例 1 和比较例 1 的面发光装置进行了比较。结果从两片面发光装置的液晶表面均未确认出导光片的漫射点。再者，实例 1 和比较例 1 装置的目视性质几乎相同。目视性质的结果列于下表 1。采用以下的角度作为视角，即在液晶光出射面中该角度下的亮度降低沿行于偏振片透射轴方向（水平方向）和垂直于该方向的方向（垂直方向）上轴向亮度（视角：0）之半。

与那些包括反射型偏振膜和并不使之与反射型偏振膜紧密接触的两漫射片的面发光装置相比，依照包括本发明光学叠层体的面发光装置，其亮度有效增加而并不损害诸如目视性质等的其它特性。

实例 2

以实例 1 中相同的方式制作本实例的面发光装置，例外的是，采用漫射片（如实例 1 中所用相同的漫射片，它与面光源和光学叠层体并不紧密接触。如实例 1 相同方式测定的亮度为 336 cd/cm^2 。从本例面发光装置的液晶表面上并未视觉辨认出导光片的漫射点。本实例面发光装置的目视性质结果见下表 1。

表 1

不用透镜膜情况下的视角（用度表示）：

	实例 1 无漫射片	实例 2 下漫射片	比较例 1 上/下漫射片
水平方向	59	53	58
垂直方向	49	49	51

实例 3

以实例 1 相应的方式制作本实例的面发光装置，例外的是，在光学叠层体和面光源之间放置一个具有多个平行线性棱柱透镜的透镜膜。以实例 1 相同方式测定的亮度为 455 cd/cm^2 。

在本实例中，如此放置透镜膜，致使棱镜表面与光学叠层体紧密接触，而对表面光片和光学叠层体之导光片，透镜膜并不与之光学地接触。透镜膜为 3M 公司制造的增亮膜“BEF II90/50”，并如此放置透镜膜，致使棱柱的纵长方向与背光荧光管垂直相交。

比较例 2

为了比较，如实例 1 相同方式制作本例的面发光装置，例如的是，采用上述反射型偏振膜替代光学叠层体，并放置两漫射片（也即一个漫射片放置在偏振膜和导光片之间，另一个则放置在透镜膜和液晶板之间）。该面发光装置光出射面中心附近的亮度为 382 cd/cm^2 。

比较试验 2

以实例 3 和比较例 2 的面发光装置作了比较。结果，从两台面发光装置的液晶表面上并未确认出导光片的漫射点。再者，实例 3 和比较例 2 面发光装置的目视性质几乎相同。目视性质的测量结果示于以下表 2。

从以上叙述中很显然，和那些包括反射型偏振膜和两个并不与之紧密接触的漫射片的面发光装置相比，依照包括本发明光学叠层体之面发光装置，其亮度有效增加而并不损害诸如目视性质等的其它特性。

比较例 3

以比较例 2 相同的方式制作本例的面发光装置，例外的是，并未采用上漫射片。以实例 1 相同方式测定的亮度为 428 cd/cm^2 。有例面发光装置的目视性质测量结果也示于下表 2。

表 2

使用一个透镜膜情况下的视角(以度表示):

	实例 3 无漫射片	比较例 2 上/下漫射片	比较例 3 下漫射片
水平方向	48	49	50
垂直方向	37	35	35

实例 4

如实例 1 相同方式制作本例的面发光装置, 例外的是, 将两具有多个平行线性棱柱透镜的透镜膜放置于光学叠层体和面光源之间。以实例 1 相同方式测定的亮度为 556 cd/cm^2 。

在本实例中, 如此放置两透镜膜, 致使棱柱表面面对光学叠层体侧, 而透镜膜与表面光片和光学叠层体的导光片并不光学地紧密接触。此外, 两透镜膜并未光学地紧密接触。

两透镜膜棱柱的纵长方向彼此垂直相交, 而在靠近光学叠层体侧上透镜棱柱的纵长方向则与背投光垂直相交。透镜膜为实例 3 所用的相同。

比较例 4

为了比较, 以实例 4 相同方式制作本例的面发光装置, 例外的是, 采用上述反射型偏振膜替代光学叠层体, 并且使用两漫射片(即一, 漫射片置于偏振膜和导光片之间, 而另一则置于透镜膜和液晶板之间)。在面发光装置光出射面中心附近的亮度为 411 cd/cm^2 。

比较试验 3

对实例 4 和比较例 4 的面发光装置作了比较。结果, 从两面发光装置的液晶表面均未确认出导光片的漫射光。再者, 实例 4 和比较例 4 面发光装置的目视性质几乎相同。目视性质的测量结果示于下表 3。

从以上叙述中很显然, 与那些包括有反射型偏振膜和两与之并不紧密接触的漫射片组合而成的面发光装置相比, 按本发明包括有光学叠层体的面发光装置, 其亮度有效增加而并不损害诸如目视性质等的其它特性。

实例 5

如实例 4 相同方式制作本发明实例的面发光装置,例外的是,将与面光源和光学叠层体并不紧密接触的漫射片(如实例 1 所用相同的漫射片)放置于面光源和光学叠层体(下部位置)之间。如实例 4 相同方式测定的亮度为 433 cd/cm^2 。从本实例面发光装置的液晶表面未能视觉辨认出导光片的漫射点。本实例的面发光装置的目视性质测量结果示于下表 3。

表 3

采用两个透镜膜情况下的视角(用度表示):

	实例 4 无漫射片	实例 5 下漫射片	比较例 4 上/下漫射片
水平方向	30	30	31
垂直方向	28	28	28

比较例 5

如比较例 4 相同方式制作本例的面发光装置,例外的是,未采用上散射片。如实例 1 相同方式测定的亮度为 469 cd/cm^2 。

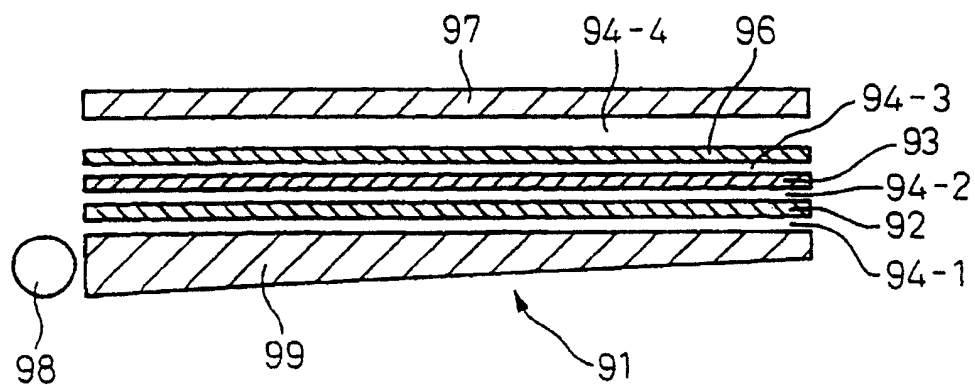


图 1

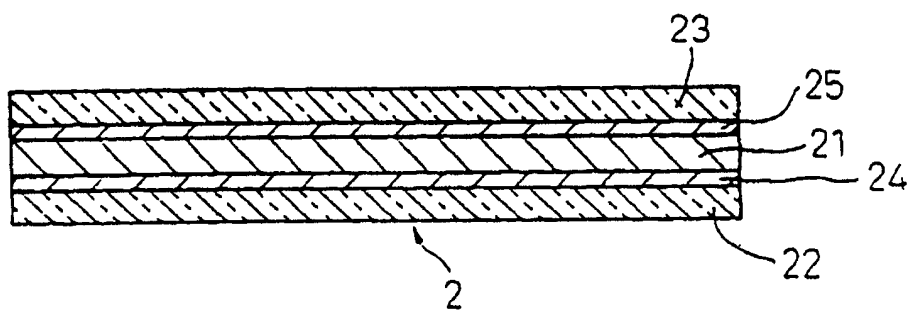


图 2

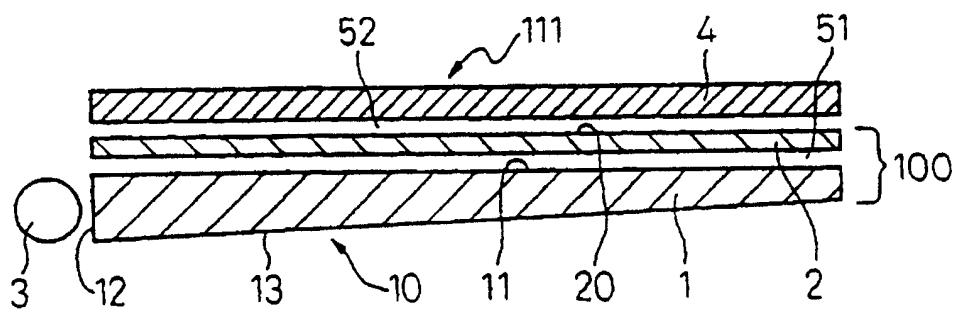


图 3