



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101390006 B

(45) 授权公告日 2010.12.22

(21) 申请号 200780006976.8

G02B 6/00 (2006.01)

(22) 申请日 2007.02.21

H01S 3/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

H01S 3/11 (2006.01)

051708/2006 2006.02.28 JP

H01S 3/23 (2006.01)

260227/2006 2006.09.26 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.08.27

(56) 对比文件

W0 96/02862 A1, 1996.02.01, 全文.

W0 95/20811 A1, 1995.08.03, 说明书第6页第6行至第7页第16行、附图1.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/053165 2007.02.21

JP 特开平 11-167808 A, 1999.06.22, 说明书 [0036]–[0038], [0051] 段、附图6.

(87) PCT申请的公布数据

W02007/099827 JA 2007.09.07

JP 特开 2007-42640 A, 2007.02.15, 说明书第 [0019] 至 [0024]、附图3, 4.

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

JP 特开平 9-159985 A, 1997.06.20, 全文.

审查员 李明卓

(72) 发明人 山本和久 伊藤达男 水岛哲郎

门胁慎一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

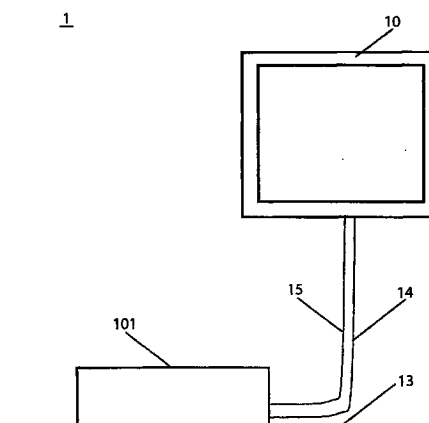
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 13 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及液晶显示系统

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置以及液晶显示系统, 将以往与液晶显示板一体配置的具有发出红色光、绿色光和蓝色光的激光光源的光源部在空间上与液晶显示面板分离。由此, 电源、光学系统以及热源被装载在光源部中, 与液晶显示板完全分开。并且, 将从光源部发出的激光通过光纤导向液晶显示板。如此, 实现可使液晶显示面板大幅度薄型化、轻量化的液晶显示装置。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于包括:
具有激光光源的光源部;
向液晶施加电压显示图像的液晶显示面板部;以及
将从所述光源部的激光光源发出的激光导光到所述液晶显示面板部的光纤,其中,
所述光纤被配置成使所述光源部和所述液晶显示面板部在空间上互相分离,
从所述光源部通过所述光纤向所述液晶显示面板部供给红外光,所述液晶显示面板部具有将所述红外光转换为电力的光电转换元件。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:所述光纤,阻止所述光源部的激光光源在激光发光时产生的热量传到所述液晶显示面板部。
3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:所述激光光源具有,发出红色光的红色光源、发出蓝色光的蓝色光源和发出绿色光的绿色光源。
4. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:从所述光源部通过所述光纤向所述液晶显示面板部供给液晶驱动信号用激光。
5. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:所述红色光源为红色 LD 光源,所述蓝色光源为蓝色 LD 光源,所述绿色光源为绿色 SHG-LD 光源。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:所述绿色 SHG-LD 光源,被利用 Q 开关的脉冲列驱动。
7. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:所述光纤为多模式光纤。
8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:所述光纤为双包层光纤。
9. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述激光光源,具有发出红外光的红外光源,
所述液晶显示面板部,通过 SHG 元件将从所述红外光源发出的红外光转换为绿色光。
10. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:所述液晶显示面板部,具有让经所述光纤传输、并射入所述液晶显示面板部的激光从其中一端面部射入的导光板。
11. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:所述液晶显示面板部为壁挂型。
12. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:所述光源部为置地板型。
13. 根据权利要求12所述的液晶显示装置,其特征在于:所述激光光源,被配置在所述光源部的底面上,将激光发光时产生的热量从所述光源部的底面放出。
14. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:所述光源部还包括,供给驱动所述液晶显示面板的电力的驱动电力供给部,和生成驱动所述液晶显示面板部的液晶驱动信号的驱动信号生成部,其中,
所述电力和液晶驱动信号,从所述光源部经由电线被供给到所述液晶显示面板部。
15. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于:所述液晶显示面板部被供给,由所述红外光源发出的红外光之中没有被所述 SHG 元件转换为绿色光的剩余红外光而转换的电力。
16. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述绿色 SHG-LD 光源,具有发出红外光的红外光源和将从所述红外光源发出的红外光转换为绿色光的 SHG 元件;

所述光源部,将由所述红外光源发出的红外光中没有被所述 SHG 元件转换为绿色光的剩余红外光,通过所述光纤供给到所述液晶显示面板部;

所述液晶显示面板部,将通过所述光纤供给的红外光转换为电力,并被该电力驱动。

液晶显示装置及液晶显示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于个人电脑或液晶电视的显示装置等的液晶显示装置及液晶显示系统。

背景技术

[0002] 以往,在液晶显示装置中尤其有源矩阵(active matrix)型液晶显示装置,作为个人电脑的显示装置、液晶电视的显示装置而被多用。而且在这些用途方面,大屏幕化正在迅速发展。此外,有源矩阵型液晶显示装置,无论其显示屏的尺寸大小,都要求能高清晰且色彩再现范围广、高画质的显示。这是为了在与等离子显示面板(PDP)等其它显示装置的竞争中,保持优势。而且,同时也要求低功耗化。

[0003] 有源矩阵型彩色液晶显示装置,在构成像素的副像素的上部分别设有红(R)、绿(G)、蓝(B)的滤色器(color filter),由背光照明装置通过白色光,从而显示全色(full color)图像。即,通过汇集R、G、B三个副像素构成一个像素,显示全色图像。背光照明装置的光转换效率低,剩余的输入功率转化为热量。因此散热部也变大。

[0004] 此外,以扩大色彩再现范围并延长寿命为目的,取代以往的利用冷阴极荧光管的背光照明装置,使用包含红色光(R光)、绿色光(G光)和蓝色光(B光)三基色的多个发光二极管(LED)的背光照明装置被付诸实用。发光二极管与冷阴极荧光管相比可以扩大色彩再现范围,故可实现更高画质的液晶显示装置。

[0005] 但是,采用至少发射R光、G光、B光三色光的LED光源时,由于LED的发光色存在偏差,例如即使是同样的G光,基于LED,其发光颜色会带有红色,或蓝色。此外,即使是同一元件,也会因驱动电流或温度特性等因素,发光颜色会发生变化。在利用了这样的R光、G光、B光的LED的全色显示的情况下,难以使白色等级的色度(chromaticity)保持一定。另外,虽然生产液晶显示装置时,可以调整白色等级的色度,但是由于经年变化的波动等,就长期而言白色标准还是会发生变化。

[0006] 此外,在使用了LED的情况下,伴随LED的发热,发光波长和光输出会发生变化。因此,即使调整过一次亮度和色调,调整后,亮度和色调也会再次发生变动。这样的变动,还会随着时间变化而产生。因此公开有一种结构,在三色发光元件中,至少某一色的发光元件采用亮度高于LED的适于高输出化的半导体激光器元件,从而抑制因驱动电流的增大引起的发热,减少特性的变动。在该第1例中,具体示出了采用红色半导体激光的情况(例如,参照日本专利公开公报特开2005-64163号(专利文献1))。

[0007] 然而,在上述第1例中,作为以往的光源使用荧光管或LED的方式,因为将光源设置在面板的背面或侧面,并对其进行驱动,因此,增加了包含液晶显示板在内的厚度、重量。此外,没有被转换为光而转化为热的输入功率增大,由于需要散热结构,这也会增加厚度和重量。液晶面板不大抗热,需要与也作为发热体的光源(灯或LED)保持一定距离,这也会导致大型化。

[0008] 此外,上述第1例中,作为背光照明装置的光源,虽记载了使用了红色的半导体激

光器的情况,但关于具体结构等,没有任何记载。因此,利用红色的半导体激光器,虽可抑制因驱动电流的增大引起的发热,减少特性的变动,但关于装置本身的大型化,未采取任何对策。此外,上述第 1 例中,使用 LED 作为光源为主体,当使用 R 光、G 光、B 光三色构成的激光光源和白色光源作为光源时,依然会产生液晶显示板的厚且重的问题。

[0009] 如上所述的液晶显示装置被系统化的液晶显示系统,不仅作为个人电脑的显示装置而被利用,而且还作为电视机而被利用,故要求大屏幕化、高画质化。在这样的液晶显示系统中,虽采用从背面侧照明液晶显示板的面状光源装置,而作为该面状光源装置的光源,则多用冷阴极荧光管。然而,冷阴极荧光管方式,具有冷阴极荧光管产生的热量会导致液晶显示系统的显示性能恶化等问题。此外,由于近年作为电视接收机的需求增大,进一步要求高画质化,采用发光二极管(以下称“LED”)等作为光源的结构也在被实用化。

[0010] 为了避免因发热的影响,公开了一种液晶显示系统(例如,参照日本专利公开公报特开平 11-167808 号,专利文献 2),例如用由具有冷阴极荧光管的光源、构成面状光源的剖面为楔形的第 1 导光体,设置在其端面部向第 1 导光体提供照明光的第 2 导光体、连接光源和第 2 导光体的光纤。该第 2 例,与以往结构不同,通过用光纤连接冷阴极荧光管和第 1 导光体之间,防止来自冷阴极荧光管的发热的影响及施加高频电压产生的噪声。

[0011] 此外,即使使用 LED,也为了减少导光板内的无效区域来实现装置的小型化和轻量化,还公开了使用剖面为楔形的导光板的面状光源装置(例如,参照日本专利公开公报特开 2006-134661 号,专利文献 3)。如该第 3 例使用了 LED 的面状光源装置,与使用了冷阴极荧光管的装置相比,色彩再现性良好,可以获得高画质。

[0012] 此外,除红色光(R 光)、蓝色光(B 光)和绿色光(G 光)的 LED 外,还使用发出其它颜色光的 LED,从而实现更高画质的面状光源装置也被付诸实用化。另外,用半导体激光器元件替换一部分 LED 的面状光源装置也在研究之中。该第 4 例,利用的是半导体激光器元件与 LED 相比,高亮度、高输出并可减少驱动电力、实现高画质化的特性(例如,参照专利文献 1)。

[0013] 此外,还公开了一种旨在可实现大屏幕显示和装置重量轻量化的图像显示系统(例如,参照日本专利公开公报特开平 9-159985 号)。该第 5 例的系统包括,具有液晶面板且生成构成图像的一部分的局部图像的多个液晶模块、显示从上述多个液晶模块生成的局部图像的屏幕、对上述多个液晶模块的液晶面板供给光的光供给部。而且,从光供给部经由光纤电缆对液晶模块供给光。通过这样的结构,实现大屏幕的投影型方式的显示系统。

[0014] 在上述第 2 例中,虽可防止冷阴极荧光管的发热造成的影响及施加高频电压产生的噪声,但扩大色彩再现范围进一步改善画质相对较难。而且,将冷阴极荧光管射出的光通过光纤导向导光体的方式,难以传送较大的光强度,无法适用于大屏幕的液晶显示系统。

[0015] 此外,在上述第 3 例中,虽可扩大色彩再现范围并延长寿命,但在使用至少发射 R 光、G 光、B 光三色光的 LED 光源时,具有以下问题。即,由于 LED 的发光色存在偏差,例如即使是同样的 G 光,根据各自的 LED,其发光色会带有红色,或蓝色。此外,即使同一 LED,也会因驱动电流、温度特性或经时变化等因素,发光色发生变化。因此,即使初始时调整过亮度和色调,调整后或使用中亮度或色调也会变化,因此,难以使白色等级的色度长期保持一定。

[0016] 另外,由于上述第 2 和第 3 例是将冷阴极荧光管或 LED 设置在面板背面或侧面进

行照明的方式,因此,将液晶显示系统越大屏幕化,光源的厚度及重量相对于装置整体的影响就越大。此外,由于还需要散热结构,会进一步增加厚度及重量。这些成为对进一步薄型化、轻量化的制约。

[0017] 在上述第 4 例中,还公开了通过采用亮度高于 LED 的适于高输出化的半导体激光器元件,抑制因驱动电流的增大引起的发热,减少特性变动的结构,具体公开了采用红色半导体激光器作为半导体激光器元件的情况。然而,对具体的装置结构等,没有任何公开和启示。因此,通过利用红色半导体激光器,虽可抑制因驱动电流的增大引起的发热,减少特性的变动,但对于装置本身的大型化,没有采取任何对策。

[0018] 另外,在上述第 5 例中,通过采用从光供给部经光纤照明多个液晶面板的结构,实现了可以大屏幕化和轻量化的投影型显示系统。然而,该第 5 例适用于投影型方式,难以应用于一般广泛使用的直观型液晶显示系统。因此,在直观型液晶显示系统中,依然存在大屏幕化和轻量化的问题。

[0019] 此外,在上述第 5 例中,基本为光源部一体设置在装置内部的结构,并未公开光源部和液晶显示单元完全分离的结构,就装置的薄型化、轻量化自然是有极限的。另外,对由 1 或 2 个光源部对多个液晶显示单元供给照明光的液晶显示系统,也完全未作公开,如何实现由 1 或 2 个光源部对薄型化、轻量化的液晶单元供给照明光的系统,还需进行进一步的探讨。

[0020] 发明内容

[0021] 本发明的目的在于提供一种与以往方式相比,可以实现液晶 TV 的薄型化和轻量化,并据此实现壁挂 TV 的液晶显示装置。

[0022] 本发明的目的还在于提供一种通过分离激光光源单元和液晶显示单元,使各个液晶显示单元的薄型化、轻量化成为可能,虽然大屏幕,但能容易地设置在多个地方的液晶显示系统。

[0023] 本发明所提供的液晶显示装置,包括:具有激光光源的光源部;在液晶上施加电压显示图像的液晶显示面板部;以及,将从所述光源部的激光光源发出的激光导光到所述液晶显示面板部的光纤,其中,所述光纤被配置成使所述光源部和所述液晶显示面板部在空间上互相分离,从所述光源部通过所述光纤向所述液晶显示面板部供给红外光,所述液晶显示面板部具有将所述红外光转换为电力的光电转换元件。

[0024] 在上述的液晶显示装置中,由于将具有激光光源的光源部与液晶显示板部在空间上分离,与以往相比,可以使液晶显示板面部更薄型化、轻量化。其结果,例如,可以实现目前为止尚无的薄型且大屏幕的壁挂 TV。

[0025] 本发明所提供的液晶显示系统,包括:多个液晶显示单元,具有液晶显示面板和向所述液晶显示面板导光的导光部件;以及,激光光源单元,将照明所述液晶显示面板的激光供给到各所述液晶显示单元,其中,所述激光光源单元具有:具有激光光源的激光光源部;控制所述激光光源部的控制部;将从所述激光光源部射出的激光导光到所述各液晶显示单元的光纤部;以及,与各所述液晶显示单元一一对应地配置,可将所述光纤部和设置在所述液晶显示单元中的面板用光纤之间连接的多个光连接器,所述光纤部被配置成使所述激光光源部和所述液晶显示单元在空间上互相分离。

[0026] 在上述的液晶显示系统中,由于将激光光源部设置在激光光源单元中,配置在介

由光纤部与液晶显示单元分离的位置上,故可实现液晶显示单元的薄型化、轻量化。此外,由于使用激光作为光源,可以扩大色彩再现范围,实现更高的画质。此外,由于可用一个激光光源单元,通过光纤部向多个液晶显示单元供给激光,故可在多个房间内设置液晶显示单元。另外,由于液晶显示单元通过光连接器容易装卸,还可容易地替换屏幕尺寸不同的液晶显示单元等。此外,由于不包括激光光源的液晶显示单元轻量、薄型且不发热,因此,上述液晶显示系统还适用于例如美术馆那样对恒温环境有要求的场所,或在同一房间内配置多个液晶显示单元的场所等。

附图说明

- [0027] 图 1 是表示本发明第 1 实施例的液晶显示装置的结构平面概略图。
- [0028] 图 2 是表示图 1 的光源部结构的剖视概略图。
- [0029] 图 3 是表示图 1 的液晶显示面板部的结构的概略图,图 3(A) 是表示液晶显示面板部的结构的俯视概略图,图 3(B) 是沿图 3(A) 的 A-A 线截断的剖视概略图。
- [0030] 图 4 是表示本发明第 2 实施例的液晶显示装置的结构平面概略图。
- [0031] 图 5 是表示图 4 的光源部结构的剖视概略图。
- [0032] 图 6 是表示图 4 的光纤结构的剖视概略图。
- [0033] 图 7 是表示本发明第 3 实施例的液晶显示装置的结构平面概略图。
- [0034] 图 8 是表示图 7 的液晶显示面板部的结构的平面概略图。
- [0035] 图 9 是表示本发明第 4 实施例的液晶显示系统的结构的概略图。
- [0036] 图 10 是表示图 9 的液晶显示单元的结构概略图,其中,图 10(A) 是从面状导光板侧观察的俯视图,图 10(B) 是沿图 10(A) 的 3B-3B 线截断的剖视图。
- [0037] 图 11 是表示图 9 的激光光源单元的激光光源部和光纤部的结构的图,图 11(A) 是表示将图 9 的激光光源单元的激光光源部和光纤部的连接的结构概略立体图,图 11(B) 是表示图 9 的激光光源单元的激光光源部的内部结构的模式图,图 11C 是表示用 R 光、G 光和 B 光三色激光光源合波成为一束光束的图 11(A) 的合波机构部的结构的图。
- [0038] 图 12 是表示本发明第 5 实施例的液晶显示系统的结构的概略图。
- [0039] 图 13 是表示图 12 的激光光源单元的激光光源部和光纤部的结构的图,图 13(A) 是表示激光光源部的内部结构的模式图,图 13(B) 是表示分别发出多个峰值波长的红色光、绿色光和蓝色光的图 13(A) 的多个发光光源的内部结构的模式图。
- [0040] 图 14 是表示本发明第 6 实施例的液晶显示系统的控制部、激光光源部和光纤部的结构的示意图。
- [0041] 图 15 是表示本发明第 7 实施例的液晶显示系统的结构的图,图 15(A) 是表示液晶显示系统的整体结构的概略图,图 15(B) 是表示图 15(A) 的激光光源单元的激光光源部和光纤部的结构的图。

具体实施方式

[0042] 下面,参照附图对本发明的实施例进行说明。在以下附图的记载中,对相同要素或类似要素赋予相同或类似的符号,有时省略说明。此外,附图为了便于理解,对于光源部和液晶显示面板部的尺寸等未作正确的表示。

[0043] (第 1 实施例)

[0044] 图 1 是表示本发明第 1 实施例的液晶显示装置 1 的结构的平面概略图。本实施例的液晶显示装置 1, 包括生成 R 光、G 光和 B 光的光源部 101, 在液晶上施加电压显示图像的液晶显示面板部 10, 和连接在光源部 101 和液晶显示面板部 10 之间的光纤 15 和电线 14。光源部 101 设置在地板 13 上, 而液晶显示面板部 10 则挂在墙壁上。当然, 本实施例并不限定于图 1 的配置结构。例如, 也可将光源部 101 设置在墙壁上, 将液晶显示面板部 10 从天花板上挂下来。此外, 液晶显示板面部 10 中, 还包含放大液晶面板而显示的背投型的投影显示器 (rear type projection display)。

[0045] 光源部 101 和液晶显示面板部 10, 用可传送光的光纤 15 连接, 完全热分离。此外, 在本实施例中, 驱动液晶的电力和信号, 以与光纤 15 相同的路径, 通过电线 14 从光源部 101 向液晶显示面板部 10 传送。另外, 光源部 101, 包括可供给驱动液晶的电力的驱动电力供给部, 和使驱动液晶的信号生成的驱动信号生成部。当然, 驱动电力供给部和驱动信号生成部未必一定要设置在光源部 101 的内部, 准备与光源部 101 独立的电力供给部、信号生成部, 通过电线传输到液晶显示面板部 10 也无妨。

[0046] 下面, 用图 2 对光源部 101 进行说明。图 2 是表示图 1 的光源部 101 的结构的剖视概略图。在图 2 中, 光源部 101 包括, 具有分别发出 R 光、G 光、B 光的 R 光源 111a、G 光源 111c 和 B 光源 111b 的激光光源 111、分色镜 (dichroic mirror) 114、激光光源驱动电路部 120、连接器 141、和透镜 142。在本实施例中, 这些激光光源 111a、111b、111c 中, 对于 R 光源 111a 和 B 光源 111b 采用发出 R 光和 B 光的红色半导体激光器 (LD) 和蓝色半导体激光器 (LD), 对于 G 光源 111c 采用发出 G 光的绿色 SHG (二次谐波发生 (second harmonic generation)) - 半导体激光器 (LD)。SHG 是二次非线性光学效应的一种, 为生成射入介质的光 (基光: 频率 ω) 的 2 倍的频率的光 (SHG 光: 频率 2ω) 的现象。将绿色 SHG-LD 作为 G 光源 111c 而使用时, 例如可用 SHG (二次谐波发生器) 将红外光转换为绿色波长光, 从而发出 G 光。

[0047] 以下对将绿色 SHG-LD 作为 G 光源 111c 而使用时的具体结构例做简要说明。例如, 用半导体激光泵激 (pumping) 固体激光发出波长为 1064nm 的光, 让该波长的光在谐振器 (resonancer) 内振荡, 将该振荡光引入 SHG 元件内, 即可取出波长为 532nm 的 G 光。或者, 用半导体激光泵激光纤激光 (fiber laser) 发出波长 1064nm 的光, 将该波长的光导入 SHG 元件内, 即可取出波长为 532nm 的 G 光。

[0048] 对于如上所述由 R 光源 111a、G 光源 111c 和 B 光源 111b 构成的激光光源 111, 可通过来自激光光源驱动电路部 120 的规定的驱动波形电压, 通过后述的驱动方法使各光源发光。

[0049] 下面, 用图 2 对光源部 101 的光学系统进行说明。作为将从激光光源 111 射出的激光结合在一根光纤内的方法, 例如可以通过分色镜 114, 将分别从 R 光源 111a、G 光源 111c 和 B 光源 111b 射出的激光合波。将该合波后的三色激光经透镜 142 聚光, 射入光纤 15 内传输。光纤 15, 用连接器 141 牢固地被固定在光源部 101 上。连接器 141 可插拔, 据此, 可以简单地光源部 101 的设置、移动。另外, 在取下连接器 141 时安全装置工作, 激光不会向外部泄漏。此外, 虽然图 2 中省略了, 但在光源部 101 中还有, 内置有光盘存储器、VTR 或半导体存储器的存储部, 处理播放信号的播放输入部, 和处理通信与外部输入并使之影

像化的外部输入部。来自这些的液晶驱动信号用图 1 的电线 14 从光源部 101 向液晶面板部 10 传送。据此,液晶面板部 10 不带存储部、播放输入部、外部输入部,可以大幅度地薄型、轻量化。

[0050] 下面,用图 3 对液晶显示面板部 10 进行说明。图 3(A) 和 (B) 是表示用于本实施例的液晶显示装置 1 的液晶显示面板部 10 的结构概略图,图 3(A) 是俯视概略图,图 3(B) 是沿图 3(A) 的 A-A 线截断的剖视概略图。以下,用图 3(A) 和 (B),说明本实施例的液晶显示装置 1 的液晶面板部 10 的结构。在此,以平板 (flat panel) 型液晶显示装置的场合为例进行说明。

[0051] 如图 3(A) 和 (B) 所示,本实施例的液晶显示面板部 10 至少具有,通过驱动控制部向液晶施加电压显示图像的液晶显示面板 20、平板状的导光板 112。在本实施例中,图 1 的光源部 101 是用于进行液晶显示面板 20 的背光照明的照射光的生成部分,RGB 光从光源部 101 用光纤 15,被导向液晶显示板部 10。光纤 15,是芯径为 $200\mu\text{m}$ 的多模式光纤 (multi-mode fiber)。由于所传输的激光的全输出可达 15W,在可靠性这点上多模式光纤较佳。此外,从与连接器 140 连接这一点来说,如果芯径超过 $100\mu\text{m}$ 则与连接器 140 的校准 (alignment) 能以机械精度对准,用连接器 140 可以容易地插拔。即,作为光纤 15,芯径在 $100\mu\text{m}$ 以上的多模式光纤特别有效。

[0052] 液晶显示面板 20 的驱动控制部,将 1 帧图像时分为 3 个,并按每 $1/3$ 帧周期施加三色光的各自光图像信息。然后,图 1 的光源部 101,与液晶显示面板 20 的驱动控制部施加上述三色光的各自光的图像信息同步,分别按每 $1/3$ 帧周期照射上述三色光。

[0053] 来自图 1 的光源部 101 的多束激光通过光纤 15,被导入液晶显示面板部 10 的光学部 18。从液晶显示面板部 10 的连接器 140 射入的激光在透镜 143 被准直 (collimator) 后,通过反射镜 116a,用柱面透镜 (cylindrical lens) 116b 扩展光束面,射入导光板 112 的其中一个端面部 112d。另外,柱面透镜 116b,也可在透镜驱动电路部 116c 的驱动下往复运动,对光进行扫描。连接器 140 可插拔,因此可以简单地设置、移动。另外在取下连接器 140 时安全装置工作,激光不会向外部泄漏。作为该安全装置的结构,比较有效的是检测连接器的连接切断激光的方式,或在连接器连接时机械地输出激光的方式等。

[0054] 如图 3(B) 所示,激光从导光板 112 的端面部 112d 射入,在透明导光部 112a 中被导光,从其中的一个主面 112b 呈面状均匀地射出。此外,在导光板 112 一个主面 112b 一侧,设有用于扩散光的扩散板 113。另外,在本实施例中,在导光板 112 的另一个主面 112c 一侧,为使入射的激光均匀扩散、反射,并射入一个主面 112b,设有例如形成有微小的点图形 (dot pattern) 的反射层 119。

[0055] 此外,在本实施例中,用于变换光路把光导入导光板 112 一个端面部 112d 的光路变换部 118,设置在导光板 112 的一个端面部 112d 一侧。另外,对来自激光光源 101 (应为 111) 的光进行导光的副导光板 115 层叠设置在导光板 112 上。

[0056] 光源部 101,使 R 光源 111a、B 光源 111b、G 光源 111c 依次发光,这些各色激光经光纤 15 传输后,朝向液晶显示面板部 10 的液晶面板 20 背面以面状均匀地照明。液晶显示装置 1,通过采用上述结构,可以形成从一个主面射出的面状光从背面照明液晶显示面板 20 的平板型结构。根据该结构,液晶显示面板部 10 中不需要散热部。虽然灯或 LED 作为热

源,会对液晶面板 20 造成不良影响,但本发明中不存在此类会造成不良影响的热源。据此,可使屏幕尺寸为 32 英寸的液晶显示面板部 10 的厚度在 5cm 以下。此外 重量可为 5kg。这个重量可以容易地实现壁挂。以往的 30kg 以上的液晶 TV,由于必须在墙上进行加固,所以壁挂方式并不普遍。

[0057] 此外,在本实施例的液晶显示装置中,由于光源部 101 中采用由 R 光源 111a、G 光源 111c 和 B 光源 111b 构成的激光光源 111,故波长的色纯度良好,与以往的液晶显示装置相比,可以大大扩大可显示的彩色再现范围,可以实现再现更加鲜明、自然的色调的液晶显示装置。

[0058] 此外,在本实施例的液晶显示装置中,由于在液晶显示面板的背面使用将来自其中一个主面的激光呈面状均匀地射出的背光照明装置,可形成平板型结构,可以实现壁挂 TV。此外,也可用作个人电脑的显示装置。

[0059] 此外,在本实施例中,虽对 G 光源调制绿色 SHG-LD 光源而使用的情况进行了说明,但本发明并不限于此。例如,通过用 Q 开关对绿色 SHG-LD 光源进行脉冲序列驱动,也可生成峰值光强度大大增强的脉冲序列光并使用。Q 开关,是通过在激光谐振器内部插入光调制器等,在某个瞬间急剧升高光谐振器的 Q 值开始激光振荡,将到此为止积蓄在激光介质中的能量作为光脉冲一气放出的方式。通过将其制成脉冲列光,可以增大绿色激光的峰值功率 (peak power),并且使其输出强度稳定。

[0060] 此外,在本实施例中,液晶显示面板 20 的背光照明,包括具有发出 R 光、G 光和 B 光的激光光源的光源部 101,和用光纤 15 引导光源部 101 射出的激光,从一个端面部 112d 射入,并从一个主面 112b 射出的平板状的导光板 112,导光板 112 从一个端面部 112d 射入激光,导光后从一个主面 112b 呈面状射出,但本发明并不限于此。例如,也可将激光射入导光板的透明导光部,在进行导光的同时使其衍射或反射,并向其中一个主面方向射出。通过在透明导光部中设置全息图元件或半透镜等,可使其一部分衍射或一部分反射,向其中一个主面方向射出。据此,与上述同样,可以获得高亮度、高画质的液晶显示装置。通过使用导光板,可使液晶显示面板部薄型化,因此有效。

[0061] 在本实施例中,由于用于液晶显示面板部 10 的图像显示的液晶驱动信号和液晶驱动电力,是从电源部 101 通过电线 14 供给的,因此,液晶显示面板部 10 内不带存储部、播放接收部等。这也大大贡献于薄型、轻量化。

[0062] 此外,在本实施例中,光源部 101 设置在地板 13 上,来自光源部 101 的热量可以直接向地板 13 散热。据此,可将激光光源 111 的温度设定得更低,降低耗电量。这是因为,激光一旦成为高温发光效率就会下降,但若良好地散热使温度下降就能获得良好的发光效率。特别是,当激光设置在光源部 101 的底面时,向地板 13 的散热进一步增加,耗电量进一步减少,发光效率良好。

[0063] 另外,本实施例中虽使用了绿色 SHG-LD,但也可以使用绿色 LD。

[0064] 像本实施例这样用一根光纤至少传输红色光、蓝色光、绿色光,具有可低成本化、可利用普通连接器等优点。

[0065] (第 2 实施例)

[0066] 下面就本发明的第 2 实施例进行说明。在上述第 1 实施例中,一方面,从光源部射出的 R 光、G 光和 B 光通过光纤传送到液晶显示面板部,另一方面,用于驱动液晶显示面板

部的电力和液晶驱动信号通过电线传送到液晶显示面板部, 传送路径各不相同。与此相对, 在本实施例中, 将 R 光、G 光和 B 光, 以及液晶驱动电力和液晶驱动信号, 均通过一根光纤从光源部向液晶显示面板部传送, 使光源部和液晶显示面板之间的传送路径为一条。

[0067] 图 4 是表示本发明第 2 实施例的液晶显示装置 2 的结构的平面概略图。本实施例的液晶显示装置 2, 包括生成 R 光、G 光和 B 光的光源部 102, 在液晶上施加电压显示图像的液晶显示面板部 11, 和连接在光源部 102 和液晶显示面板部 11 之间的光纤 15a。光源部 102 和液晶显示面板部 11, 只通过可传送光的一根光纤 15a 被连接, 被完全热分离。此外, 在本实施例中不仅用光纤 15a 传送 R 光、G 光和 B 光, 用相同的路径, 驱动液晶的电力和信号也以光的形式向液晶显示面板部 11 传送。此时的从光源部 102 到液晶显示面板部 11 的距离为 3.5m。就液晶驱动信号而言, 用光纤 15a 传送的优点是损耗少。这是因为, 用电线进行信号传送时, 液晶驱动信号为高频, 其传送损耗大。此外, 液晶驱动电力也用光纤 15a 传送, 也不会有漏电的情况。此外, 只用一根光纤, 可使传送路径本身轻量化。另外, 光纤细, 也非常美观。由于可用 1mm 类的光纤传送所有的光, 在 3m 左右的距离处观看影像时几乎看不到光纤, 外观上非常好。

[0068] 下面, 用图 5 对光源部 102 进行说明。图 5 是表示图 4 的光源部 102 的结构的剖视概略图。光源部 102 包括, 分别发出 R 光、G 光、B 光的激光光源 111、分色镜 114、激光光源驱动电路部 120、处理播放信号的播放输入部 130、内置 DVD 等光盘存储器或半导体存储器的存储部 131、处理通信及外部输入并使之影像化的外部输入部 132、开关部 133、驱动信号生成部 134、和连接器 141。存储部 131、播放输入部 130 和外部输入部 132, 分别与开关部 133 相连, 通过开关部 133 与驱动信号生成部 134 连接。在驱动信号生成部 134 中, 来自各装置的视频信号被转换为液晶驱动信号, 加载了该液晶驱动信号的调制信号的红外激光 111d 被传送。

[0069] 图 5 中, 光源部 102, 作为激光光源 111 在内部具有分别发出 R 光、G 光和 B 光的 R 光源、G 光源和 B 光源。在这些激光光源中, 对于 R 光源和 B 光源使用发出 R 光和 B 光的红色半导体激光器 (LD) 和蓝色半导体激光器 (LD), 对于 G 光源使用发出 G 光的绿色 SHG (二次谐波生成) - 半导体激光器 (LD)。SHG 是二次非线性光学效应的一种, 是生成射入介质的光 (基光: 频率 ω) 的 2 倍频率的光 (SHG 光: 频率 2ω) 的现象。将绿色 SHG-LD 作为 G 光源使用时, 例如可用 SHG (二次谐波生成) 将红外激光转换为绿色波长光, 发出 G 光。通过连续工作 (CW) 使光源动作。具体的结构例, 与第 1 实施例记载的结构相同。

[0070] 对于如上所述的由 R 光源、G 光源和 B 光源构成的激光光源 111, 利用来自激光光源驱动电路部 120 的规定的驱动波形电压, 并通过后述的驱动方法使各光源分别发光。在本例中, 激光器通过连续工作 (CW) 使光源动作。

[0071] 下面, 用图 5 对光源部 102 的光学系统进行说明。作为将激光光源 111 射出的激光聚合到光纤 15a 的方法, 例如, 分别从 R 光源、G 光源和 B 光源射出的激光, 可以和上述第 1 实施例同样, 通过分色镜 114 合波。此外, 当 G 光源使用绿色 SHG-半导体激光器时, 未转换为绿色光的红外激光也同样被合波。该红外激光成为液晶驱动电力。此外, 作为液晶驱动信号的红外激光 111d 也同样被合波。即, 红外激光 111d 通过分色镜 114 被合波。将该合波后的各激光, 即, 使从激光光源 111 射出的激光、液晶驱动信号用红外激光 111d 和液晶驱动电力用的红外激光, 射入光纤 15a 并传输。光纤 15a, 通过连接器 141 牢固地固定在光

源部 102 上。连接器 141 可插拔,据此,可以简单地进行光源部 102 的设置、移动。另外,在取下连接器 141 时安全装置工作,激光不会向外部泄漏。

[0072] 图 6 是表示图 5 的光纤 15a 的结构剖视概略图。在本实施例中,作为光纤 15a 采用双包层光纤(double clad fiber),包括掺杂(dope)有光增幅成分的芯(core)31、覆盖芯 31 的第 1 包层 30、和覆盖第 1 包层 30 的第 2 包层 32。分别从 R 光源、G 光源和 B 光源射出的激光 110,在光纤 15a 的芯 31 中传输,液晶驱动电力用的红外激光 111e 在第 1 包层 30 中传输。驱动电力为 10W 较大,在第 1 包层 30 中传输较为好。此外,液晶驱动信号用红外激光 111d 也在芯 31 中传输。如上,双包层光纤只用一根就能分开所传输的激光的传输位置,故效率好。

[0073] 被传输的激光,在液晶显示面板部 11,被分离为 RGB 光(R 光、G 光和 B 光)、液晶驱动信号用红外激光和液晶驱动电力用红外激光。分离出来的液晶驱动电力用红外激光通过光电转换元件被转换为电力。RGB 光(R 光、G 光和 B 光)作为液晶面板的背光照明而被使用,液晶驱动信号用红外激光成为液晶驱动的信号。

[0074] 在本实施例中,由于波长的色纯度较之冷阴极荧光灯大幅度地被改善,可显示的色彩再现范围扩大,可以实现再现更加鲜明、自然的色调的液晶显示装置。

[0075] 像本实施例这样用一根光纤传输红色光、蓝色光、绿色光和红外激光,具有可低成本化,可利用普通连接器等优点。

[0076] (第 3 实施例)

[0077] 下面就本发明的第 3 实施例进行说明。在上述第 1 和第 2 实施例中,用于驱动液晶显示面板部的电力通过从光源部射出的红外光向液晶显示面板部传送。与此相对,在本实施例中,在用于发出 G 光的红外激光中,将没有被转换为 G 光的剩余光,作为液晶显示面板部的驱动电力加以利用,而不需要只作为驱动电力用的红外光。

[0078] 图 7 是表示本发明第 3 实施例的液晶显示装置 3 的结构平面概略图。对与图 1 和图 4 相同或类似的要素赋予相同或类似的符号,有时省略说明。

[0079] 以下,基于图 7,对本实施例的液晶显示装置 3 进行说明。本实施例的液晶显示装置 3,包括生成 R 光、G 光和 B 光的光源部 101、在液晶上施加电压显示图像的液晶显示面板部 12、连接在光源部 101 和液晶显示面板部 12 之间的三根光纤 15b。光源部 101 和液晶显示面板部 12,通过可传送光的三根光纤 15a 相连接,完全热分离。此外,在本实施例中,除将 R 光、红外光和 B 光通过三根光纤传送外,通过别的路径,将液晶驱动信号通过电线向液晶显示面板部 12 传送。另外,电线在图 7 中省略。此外,在光源部 101 中还有,内置 BD、DVD 等光盘存储器、VTR 或半导体存储器的存储部、处理播放信号的播放输入部、处理通信和外部输入并使之影像化的外部输入部。来自这些的液晶驱动信号通过电线向液晶面板部 12 传递。据此,液晶面板部 12 可以大幅度地薄型、轻量化。

[0080] 图 8 是表示用于本实施例的液晶显示装置 3 的液晶显示面板部 12 的结构平面概略图。以下,用图 8,说明本实施例的液晶显示装置的液晶面板部 12 的结构。在此,以平板型液晶显示装置的情况为例进行说明。

[0081] 如图 8 所示,本实施例的液晶显示面板部 12 至少具有,通过驱动控制部向液晶施加电压显示图像的液晶显示面板、和导光板。在本实施例中,光源部 101 作为用于进行背光照明的激光生成部发挥作用,R 光、B 光和红外光通过光纤 15b 被导向液晶显示面板部 12。

来自光源部 101 的三束激光, 介于三根光纤 15b 通过连接器 140 被固定在液晶显示面板部 10(应为 12) 上, 并被导向内部的光学部 18。光纤 15b 中的一根作为红外光传输红外激光。该红外光经液晶显示面板部 12 内部的 SHG35 被转换为绿色。此外, 没有被转换的剩余的红外光经光电转换元件 36 被转换为电力。通过该电力液晶被驱动。即, 红外光经 SHG35 被进行波长转换, 被转换为绿色光, 没有被转换的红外光通过分色镜 114 被反射分离, 射入光电转换元件 36, 被转换为液晶驱动电力。例如, 液晶显示面板的大小若为 32 英寸, 则需 20 ~ 30W 左右的液晶驱动电力。根据该电力和所需的绿色光的输出强度, 决定来自光源部 101 的红外光的光强度。

[0082] 另一方面, 从液晶显示面板部 12 的连接器 140 射入的红色和蓝色激光也经透镜 143 通过 SHG35 和分色镜 114, 被导向反射镜 116a。在此, 经 SHG35 被转换波长后的绿色光也同时被导向反射镜 116a。该 RGB 光, 通过柱面透镜 116b 扩展光束面, 射入副导光板 115。另外, 柱面透镜 116b, 也可在透镜驱动电路部 116c 的驱动下往复运动, 对光进行扫描。

[0083] 连接器 140 可插拔, 因此可以简单地进行设置、移动。另外在取下连接器时安全装置工作, 激光不会向外部泄漏。

[0084] 另外, 虽然图 8 中省略, 经电线输入到液晶面板部 12 的液晶驱动信号传送到液晶显示面板部 12, 成为影像。

[0085] 液晶显示装置 3, 通过如上结构, 可以形成通过从一个主面射出的面状光从背面激光照明液晶显示面板的平板型结构。根据该结构, 由于液晶显示面板部 12 中无光源, 因此, 无需设置散热部。另外, 虽然灯或 LED 作为热源, 会对液晶面板造成不良影响, 但本发明中不存在此类会造成不良影响的热源。据此, 可使屏幕尺寸为 45 英寸的液晶显示面板部 12 的厚度在 6cm 以下。此外重量可为 7kg。

[0086] 光源部 101, 在显示普通的全色图像时, 由至少包括 R 光源、G 光源和 B 光源的激光光源, 发出 R 光、G 光和 B 光。据此, 液晶显示面板可以得到鲜明、色彩再现范围广的全色图像显示。

[0087] 根据如上结构, 可通过激光光源扩大色彩再现范围, 可实现具有更高画质、自然画质的液晶显示装置。据此, 可以壁挂方式实现平板型、小型、薄型且高画质的液晶显示装置, 其价值大。

[0088] 另外, 本实施例中虽用电线输送液晶驱动信号, 但也可用光纤输送。

[0089] 采用上述第 1 ~ 3 实施例, 与以往方式相比可以大幅度地将液晶 TV 薄型化和轻量化, 而且据此实现壁挂 TV。例如, 通过将具有发出红色光、绿色光和蓝色光的激光光源的光源部与液晶显示面板部完全分离, 将主要电源、光学系统以及热源部分装载在光源部中, 与液晶显示面板部分开, 可使液晶显示面板部大幅度地薄型化、轻量化。从光源部发出的激光通过光纤被导向液晶显示面板部为主结构, 故可忽略通过光纤发生的热传导。

[0090] 此外, 由于从液晶显示板部除去了存储装置、播放接收装置等, 因此, 可以更加薄型、轻量化。

[0091] 另外, 由激光光源, 可起到较之以前的液晶显示装置改善色彩再现性、实现低耗电的很大效果。

[0092] (第 4 实施例)

[0093] 下面就本发明的第 4 实施例进行说明。本实施例涉及一种, 准备多个上述第 1 ~ 3

实施例的液晶显示装置,实现将薄型化和轻量化的各液晶显示装置(液晶显示单元)配置在不同场所的液晶显示系统。本实施例,分离背光的光源,经由光纤显示多个液晶显示单元的各液晶显示面板。

[0094] 图 9 是说明本发明第 4 实施例的液晶显示系统的结构的概略图。图 10(A) 和 (B) 是表示图 9 的液晶显示单元 211、212、213、214、215 的结构图,图 10(A) 是从面状导光板 25 侧观察的俯视图,图 10(B) 是沿图 10(A) 的 3B-3B 线的剖视图。此外,图 11(A)、(B) 和 (C) 是表示图 9 的激光光源单元 236 的激光光源部 237 和光纤部 239 的结构图,图 11(A) 是表示将图 9 的激光光源部 237 和光纤部 239 连接的结构概略立体图,图 11(B) 是表示图 9 的激光光源部 237 的内部结构的模式图,图 11(C) 是表示用 R 光、G 光和 B 光三色激光光源合波成一束光束的图 11(A) 的合波机构部 245 的结构图。以下,用图 9 ~ 图 11(C),说明本实施例的液晶显示系统的结构。

[0095] 本实施例的液晶显示系统,包括多个液晶显示单元 211、212、213、214、215 和激光光源单元 236。各液晶显示单元 211、212、213、214、215,包含液晶显示面板 216 和分别与液晶显示面板 216 的背面侧密接设置的面状导光板 225,激光光源单元 236,向各液晶显示单元 211、212、213、214、215 供给用于照明液晶显示面板 216 的激光。激光光源单元 236,具有发出至少包含 R 光、G 光和 B 的激光的激光光源部 237、用于控制激光光源部 237 的控制部 238、将激光光源部 237 射出的激光导向至各个液晶显示单元 211、212、213、214、215 的光纤部 239、用于连接光纤部 239 和设置在各液晶显示单元 211、212、213、214、215 中的面板用光纤 235 之间的光连接器 241。

[0096] 如图 9 所示,本实施例的液晶显示系统,屏幕尺寸不同的 5 个液晶显示单元 211、212、213、214、215 分别配置在 5 个房间 21、22、23、24、25 的内部。与这些各个相对,为了供给规定光强度的激光,设置有一个激光光源单元 236。用于向各液晶显示单元 211、212、213、214、215 供给从激光光源部 237 输出的激光的光纤部 239,被拉向各个房间 21、22、23、24、25,光纤部 239 的端部与各房间的光连接器 241 相连接。设置于各房间 21、22、23、24、25 中的液晶显示单元 211、212、213、214、215 中,设有开关 234。通过启动该开关 234,液晶显示单元 211、212、213、214、215 起动,并且,起动信号经由与面板用光纤 235 一同配置的电气配线(未图示)被传送到光连接器 241。光连接器 241 一旦接收到起动信号,就将连接器识别信号附加到该起动信号上,经由与光纤部 239 一同配置的电气配线(未图示)被传送到控制部 238。

[0097] 另外,在本实施例中,控制部 238 虽配置在激光光源部 237 的内部,但也可另外设置。另外,控制部 238 和激光光源部 237 虽设置在房间 21、22、23、24、25 的外部,也可设置在 5 个房间 21、22、23、24、25 中的任一个内。此外,在本实施例中,虽然各房间 21、22、23、24、25 中只配置有 1 台液晶显示单元 211、212、213、214、215,但也可在一个房间中配置多台液晶显示单元。但此时,在一个房间内需要按液晶显示单元的设置台数配置光连接器 241。

[0098] 在本实施例中,如图 11(A) 所示,光纤部 239 由多根光纤 240 的束构成,光纤 240 的其中一端面部被设置在激光光源部 237 一侧,光纤 240 的另一端面部分别与光连接器 241 相连接。另外,虽然图 11(A) 中,只表示了一个与光纤 240 相连的光连接器 241,但如图 9 所示,各光纤 240 和各光连接器 241 分别一一对应地相连接。此外,如图 11(B) 所示,激光光源单元 236,具有将从激光光源部 237 输出的包含 R 光、G 光和 B 光在内的激光合波成一束

光束的合波机构部 245。据此,在各光纤 240 中,来自合波机构部 245 的 R 光、G 光和 B 光被合波而成的激光被导入,该激光经各光连接器 241 和各面板用光纤 235 被导光到液晶显示单元 211、212、213、214、215 的各面状导光板 225 中,照明各液晶显示面板 216,使图像显示。

[0099] 下面,对液晶显示单元 211、212、213、214、215 的各结构,用图 10(A) 和 (B) 进行说明。本实施例的液晶显示单元 211、212、213、214、215,如图 9 所示,虽然形状、屏幕尺寸和像素数等各异,但作为液晶显示面板 216 的整体的结构和面状导光板 225 的结构是相同的。

[0100] 液晶显示面板 216,为透过型或半透过型结构,例如 TFT 有源矩阵型结构。如图 10(B) 所示,显示区域中设有由红色像素部(R 副像素(subpixel))219a、绿色像素部(G 副像素)219b 和蓝色像素部(B 副像素)219c 构成的多个像素 219,各像素 219,由未图示的 TFT 驱动。且在 2 枚玻璃基板 218 和 222 之间填充有液晶 220,用于驱动该液晶 220 的 TFT 形成于玻璃基板 218 上。此外,在分别对应于像素 219 的 R 副像素 219a、G 副像素 219b 和 B 副像素 219c 的位置上,形成有由 R 过滤器 221a、G 过滤器 221b 和 B 过滤器 221c 构成的滤色器 221。另外,在 2 枚玻璃基板 218、222 的外表面,设置有偏振光轴相互正交的偏光膜(polarizing film)217、223。

[0101] 2 枚玻璃基板 218、222 的外围区域被由密封层 224 密封,密封液晶 220。而且,形成有 TFT 的玻璃基板 218 上,虽安装有驱动 TFT 用的驱动器,还设有连接驱动器和外部电路的软线等,但这些未做图示。如上所述,本实施例的液晶显示面板 216,与以往使用的相同,除上述结构外也可使用以往使用的其它结构的液晶显示面板。

[0102] 下面,对面状导光板 225 进行说明。面状导光板 225,配置在液晶显示面板 216 的背面侧,除光路变换部 229 外,基本上与液晶显示面板 216 形状相同。

[0103] 从面板用光纤 235 射出的激光,经激光导光部 230 的反射镜 231 和微透镜阵列 232 扩展后,射入变换部用导光板 233。射入变换部用导光板 233 的激光,被外周面反射、扩散,射入光路变换部 229,变换方向后射入端面入射型导光板 226 的第 1 导光板 227。然后,激光在第 1 导光板 227 中被反射、扩散,射入第 2 导光板 228 中。激光在第 2 导光板 228 内扩散,作为面整体,成为均匀的亮度分布后,照明液晶显示面板 216。据此,液晶显示面板 216 被照明,图像被显示。

[0104] 在图 11(A) ~ (C) 中,表示了激光光源单元 236 的激光光源部 237、控制部 238 和光纤部 239 的结构,本实施例中,在激光光源单元 236 的激光光源部 237 中,设有用于在合波机构部 245 和光纤部 239 之间切换激光光路的光学元件 247。激光光源部 237,可以使光学元件 247 工作,对于各光纤 240 选择性地导入激光。光学元件 247,由通过 MEMS(Micro Electro Mechanical System)技术形成的多个可变透镜 248 和多个固定透镜 249(应为 249)构成。在本实施例中,可变透镜 248,由第 1 可变透镜 248a、第 2 可变透镜 248b、第 3 可变透镜 248c 和第 4 可变透镜 248d 构成,固定透镜 249 设有 3 个。

[0105] 另外,从合波机构部 245 射出的激光,经透镜 246 成为平行光后,被导光到光学元件 247 中。

[0106] 控制部 238,控制合波机构部 245 中的红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253 的光强度及光输出的开和关(ON/OFF)、和光学元件 247 的可变透镜 248 的工作。另外,可变透镜 248,例如通过静电力等进行上下动作,可使激光通过或变换激光的方

向。该驱动可以 1ms 左右的速度进行。

[0107] 另外,如图 11(C) 所示,合波机构部 245 中,配置有红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253,将从这些射出的激光通过分色镜 254 弄成一束光束后,使其射入透镜 246 中。

[0108] 在本实施例中,控制部 238 中,还设有控制从激光光源部 237 输出的激光的光强度的光输出控制电路(未图示)。光连接器 241,还与液晶显示单元 211、212、213、214、215 的各驱动电路(未图示)相连接,当接收到液晶显示单元 211、212、213、214、215 的起动信号时,除该起动信号外,还将用于识别光连接器 241 的连接识别信号传送给控制部 238。

[0109] 此外,控制部 238,当接收到液晶显示单元 211、212、213、214、215 的起动信号和光连接器 241 的连接识别信号时,对于与发出了连接识别信号的光连接器 241 相连接的液晶显示单元,选择性地送出激光。另外,起动信号中,除液晶显示单元 211、212、213、214、215 的显示开始信号外,还包含有用于识别液晶显示单元 211、212、213、214、215 的面板识别信号。而且,控制部 238,对于送出了面板识别信号的液晶显示单元,驱动光输出控制电路输出具有基于面板识别信号设定的光强度的激光。

[0110] 由于具有如上所述的结构,在本实施例的液晶显示系统中,一旦液晶显示单元 211、212、213、214、215 的任一开关 234 开启,开关打开的液晶显示单元 211、212、213、214、215 就开始工作,并且该起动信号与光连接器 241 的连接识别信号一起被传送到控制部 238。在控制部 238 中,基于起动信号识别出液晶显示单元开始起动,并且基于连接识别信号,识别出与哪一个光连接器 241 相连接。其结果,对于发送了起动信号的液晶显示单元,选择性地供给激光。

[0111] 另外,控制部 238,与有关液晶显示单元 211、212、213、214、215 的屏幕尺寸、像素数等面板识别信号相对应,存储与分别需要的光强度有关的数据。据此,当接收到面板识别信号时,基于该存储数据设定应提供的光强度,设定施加在红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253 上的电流值。然后,通过使该电流值和光学元件 247 的可变透镜 248 的动作同步,可以对于规定的光纤 240 供给已设定的光强度的激光。

[0112] 例如,在仅表示图 9 的液晶显示单元 211 时,可按如下方式工作。另外,液晶显示单元 211,经由光连接器 241,连接有图 11(B) 的光纤 240a。当液晶显示单元 211 的开关 234 开启,起动开始时,连接识别信号与该起动信号一起传送到控制部 238 中。由于起动信号中,除显示开始信号外,还包含面板识别信号,因此,控制部 238 基于面板识别信号从存储数据中读取应向液晶显示单元 211 供给的光强度。根据该存储数据,对于合波机构部 245 的红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253 设定必要的电流值,从电源(未图示)给各个供给电流。

[0113] 同时,控制部 238,控制向液晶显示单元 211 供给激光的光学元件 247。为了向液晶显示单元 211 供给激光,必须将激光导入光纤 240a 中。为此,使第 1 可变透镜 248a 和第 3 可变透镜 248c 均设为关闭状态,以使激光通过即可。据此,可将从合波机构部 245 输出的激光,原封不动地导入光纤 240a 中。据此,可以选择性地向液晶显示单元 211 供给具有所需光强度的激光。

[0114] 作为下一个例子,例如,对于在图 9 所示的液晶显示系统中,3 台液晶显示单元 211、212、213 的各开关 234 打开,其它 2 台液晶显示单元 214、215 保持关闭,且液晶显示单

元 211、212、213 屏幕尺寸各不相同,所需激光的光强度也各异时的动作,以下进行说明。另外,液晶显示单元 211 连接有图 11 (B) 的光纤 240a,液晶显示单元 212 连接有光纤 240b,液晶显示单元 213 连接有光纤 240c。

[0115] 3 台液晶显示单元 211、212、213 的各开关 234 打开,各自的起动信号与连接器识别信号一同被输入到控制部 238 中。控制部 238,根据连接器识别信号,识别出 5 个液晶显示单元 211、212、213、214、215 中的 3 个液晶显示单元 211、212、213 已被起动。进一步,控制部 238 根据包含于起动信号中的面板识别信号,设定各个液晶显示单元 211、212、213 所需要的光强度。

[0116] 完成上述设定后,控制部 238 对于红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253,从电源(未图示)供给用于供给各液晶显示单元 211、212、213 所需光强度的激光的电流。

[0117] 与该激光的光强度设定同步地驱动光学元件 247,对于规定的光纤 240 导入规定光强度的激光。以下对此进行说明。

[0118] 例如,设定供给液晶显示单元 211 的电流值输出激光时,与上述例同样,使第 1 可变透镜 248a 和第 3 可变透镜 248c 均为通过状态即可。即,使两者均为关闭状态即可。

[0119] 而且,设定供给液晶显示单元 212 的电流值输出激光时,使第 1 可变透镜 248a 为通过状态,第 3 可变透镜 248c 为光路切换状态,即让第 3 可变透镜 248 开启并向上方翘,使激光的方向向固定透镜 249 的方向变更。据此,被固定透镜 249 反射后的激光被导光到光纤 240b 中。

[0120] 此外,设定供给液晶显示单元 213 的电流值并输出激光时,使第 1 可变透镜 248a 为光路切换状态,即让第 1 可变透镜 248a 开启并向上方翘,使激光的方向向第 2 可变透镜 248b 的方向变更。使第 2 可变透镜 248b 也为光路切换状态,即让第 2 可变透镜 248b 打开并向上方翘,使激光的方向向第 4 可变透镜 248d 的方向变更。然后,使第 4 可变透镜 248d 为通过状态,激光即被导光到光纤 240c。通过以上动作,上述三根光纤 240a、240b、240c 中会被供给规定光强度的激光,另外 2 根光纤 240d、240e 中不会被供给激光。

[0121] 如上所述,由控制部 238 使光学元件 247 的可变透镜 248 动作,对于任意光纤 240,导入具有所需光强度的激光。由 MEMS 技术形成的可变透镜 248 的驱动频率可达 1ms 左右。在该例中,由于需要分别向三根光纤边切换边供给激光,反复周期为 3ms 左右,视听者观看液晶显示单元的显示屏幕时不会特别感觉不适感。另外,即使驱动所有 5 台液晶显示单元 211、212、213、214、215 时,5ms 左右的反复周期即可,画质不会下降。

[0122] 另外,在本实施例中,虽使用了发出 R 光、G 光和 B 光的红色激光光源、绿色激光光源和蓝色激光光源,但本发明不限于此。除这些激光光源外,还可同时使用其它波长的激光光源。这样,通过增加其它波长的激光光源,可以进一步扩大色彩再现范围。

[0123] (第 5 实施例)

[0124] 下面就本发明的第 5 实施例进行说明。本实施例,是在上述第 4 实施例中,设置照射液晶显示单元被配置的房间等空间的功能,以增大液晶显示单元的配置自由度。

[0125] 图 12 是表示本发明第 5 实施例的液晶显示系统的结构的概略图。此外,图 13 (A) 和 (B) 是表示图 12 的激光光源单元 262 的激光光源部 263 和光纤部 265 的结构的图,图 13 (A) 是表示激光光源部 263 的内部结构的模式图,图 13 (B) 是表示分别发出多个峰值波长

的 R 光、G 光和 B 光的图 13(A) 的多个发光光源 269、270、271 的内部结构的模式图。以下，用图 12～图 13(B)，说明本实施例的液晶显示系统的结构。

[0126] 本实施例的液晶显示系统，与第 1(应为 4) 实施例的液晶显示系统同样，包括，具有液晶显示板和分别与液晶显示面板的背面侧密接配置的面状导光板的多个液晶显示单元 211、212、213、214，和向各液晶显示单元 211、212、213、214 供给用于照明液晶显示面板的激光的激光光源单元 262。

[0127] 而且，光纤部 265 由多根光纤 266 的束构成，光纤 266 的其中一端面部设置在激光光源部 263 一侧，光纤 266 的另一端面部分别与光连接器 267 相连接。此外，激光光源部 263 由分别发出多个峰值波长的 R 光、G 光和 B 光的多发光光源 (multi-luminous light sources) 269、270、271 构成，还包括将 R 光、G 光和 B 光的激光分波为峰值波长的可变分波器 273。该可变分波器 273 分别设置在激光光源部 263 的多发光光源 269、270、271 和光纤部 265 之间，R 光、G 光和 B 光的激光通过可变分波器 273 被分别分波为峰值波长后，各峰值波长被导光到光纤 266 中。

[0128] 与第 1(应为 4) 实施例的液晶显示系统同样，激光光源单元 262 具有激光光源部 263、用于控制激光光源部 263 的控制部 264、将从激光光源部 263 射出的激光导光到各个液晶显示单元 211、212、213、214 的光纤部 265、用于连接光纤部 265 和设置在液晶显示单元 211、212、213、214 中的面板用光纤 261 之间的光连接器 267。此外，控制部 264 中，还设有控制从激光光源部 263 输出的激光的光强度的光输出控制电路 (未图示)。

[0129] 另外，在本实施例的液晶显示单元中，房间 24 中配置有 2 个光连接器 267，其中一个与液晶显示单元 214 相连接，另一个经由照明用光纤 260 安装有用于照明设置有液晶显示单元 214 的空间部的照明用导光板 268。据此，还可进行房间 4(应为 24) 的照明。

[0130] 如图 12 所示，本实施例的液晶显示系统，屏幕尺寸不同的 4 台液晶显示单元中，液晶显示单元 211、212、213 分别设置在 3 个房间 21、22、23 的内部，液晶显示单元 214 和照明用导光板 268 设置在房间 24 的内部。与各个这些个相对，设有一个用于供给规定光强度的激光的激光光源单元 262。而且，用于向各液晶显示单元 211、212、213、214 和照明用导光板 268 供给从激光光源部 263 输出的激光的光纤部 265，被拉向各个房间 21、22、23、24，构成光纤部 265 的光纤 266 的端部分别与光连接器 267 相连。设置于各房间 21、22、23、24 中的液晶显示单元 211、212、213、214 和照明用导光板 268 中，设有开关 234。通过启动该开关 234，液晶显示单元 211、212、213、214 和照明用导光板 268 起动，并且，起动信号经由与面板用光纤 261 和照明用光纤 260 一同配置的电气配线 (未图示) 传送到光连接器 267。光连接器 267 一接收到起动信号，就将连接器识别信号加到该起动信号上，经由与光纤部 265 一同配置的电气配线 (未图示) 传送到控制部 264。

[0131] 另外，在本实施例中，控制部 264 虽配置在激光光源部 263 的内部，但也可另外设置。另外，控制部 264 和激光光源部 263 虽设置在房间 21、22、23、24 的外部，但也可设置在 4 个房间 21、22、23、24 中的任一个内。此外，液晶显示单元 211、212、213、214 的结构，由于可使用与第 1(应为 4) 实施例相同的结构，故省略说明。但是，在本实施例中，用于向图 10(A) 和 (B) 所示的面状导光板 225 的激光导光部 230 导入激光的面板用光纤 261 由分别导入 R 光、G 光和 B 光三色光的三根光纤构成，这点是不同的。然而，因为将上述三色光源导入激光导光部 230 后是相同的，故对其省略说明。

[0132] 下面,对本实施例的液晶显示系统的激光光源单元 262 的结构,用图 13(A) 和 (B) 进行说明。如图 13(A) 和 (B) 中激光光源单元 262 的激光光源部 263、控制部 264 和光纤部 265 的结构所示,在本实施例中,激光光源单元 262 的激光光源部 263 中,设有分别发出多个峰值波长的 R 光、G 光和 B 光的多发光光源 269、270、271。如图 13(B) 所示,多个发光光源 269、270、271,设有分别发出多个(本实施例中为 5 种)峰值波长的激光光源 275、276、277、278、279,从这些输出的激光通过分色镜 280 合波,作为一束光束输出,经由透镜 272,射入图 13(A) 的可变分波器 273。

[0133] 作为发出 R 光的多发光光源 269 的激光光源,例如分别制作发出 629nm 的激光光源 275、发出 632nm(应为 nm) 的激光光源 276、发出 635nm 的激光光源 277、发出 638nm 的激光光源 278 和发出 641nm 的激光光源 279 即可。如上,发出波长各相差 3nm 左右的激光的激光光源,基于晶体的组成容易制作。对 G 光和 B 光也可同样制作。但对 G 光的激光,就现状而言,组合发出红外激光的激光器和 SHG 元件制作为佳。

[0134] 作为可变分波器 273,例如可采用衍射光栅。以下,将可变分波器 273 作为衍射光栅加以说明。并且,以发出红色激光的多发光光源 269 为例进行说明。从多发光光源 269 输出的具有多个峰值波长的红色激光,通过衍射光栅 273 被衍射,分波为各个波长后,各峰值波长被导光到光纤 266 中。

[0135] 光纤部 265,由光纤 266 的束构成,光纤 266 将发出 R 光、G 光和 B 光且波长各相差约 3nm 的激光进行导光。且光连接器 267 上连接有分别导入 R 光、G 光和 B 光的激光的三根光纤 266。

[0136] 由于采用如上结构,在本实施例的液晶显示系统中,一旦液晶显示单元 211、212、213、214 及照明用导光板 268 的任一开关 234 开启,开关被打开的液晶显示单元 211、212、213、214 及照明用导光板 268 就开始运作,并且,该起动信号与光连接器 241(应为 267) 的连接器识别信号一起被传送到控制部 264。在控制部 264 中,根据起动信号识别出液晶显示单元起动开始,并且,根据连接器识别信号,识别与哪一个光连接器 267 相连接。

[0137] 另外,控制部 264,对应于与液晶显示单元 211、212、213、214 的屏幕尺寸、像素数等相关的面板识别信号,存储与分别需要的光强度有关的数据。

[0138] 基于这些数据,设定在发出红色光的多发光光源 269 中,向与发送了连接器识别信号的光连接器 267 相连接的光纤 266 导光的峰值波长的激光光源施加的电流值。同样,分别设定在分别发出绿色光和蓝色光的多发光光源 270、271 中,向与发送了连接器识别信号的光连接器 267 相连接的光纤 266 导光的峰值波长的激光光源施加的电流值。这样,只要对各液晶显示单元 211、212、213、214 及照明用导光板 268,设定所需的光强度,设定并施加相应的激光光源的电流值,即可向各液晶显示单元 211、212、213、214 及照明用导光板 268 供给所需光强度的激光。

[0139] 例如,仅表示液晶显示单元 211 时,可使按如下方式工作。对液晶显示单元 211,从 R 光的多发光光源 269、G 光的多发光光源 270 及 B 光的多发光光源 271 输出的激光被衍射,R 光、G 光和 B 光中,波长最长的峰值波长的激光被导光。例如,当 R 光的多发光光源 269 的情况下,仅驱动发出 641nm 的激光光源 279,即可只向与液晶显示单元 211 相连接的光纤 266 导入激光。而且,可以只向液晶显示单元 211 供给液晶显示单元 211 所需的光强度的激光。

[0140] 作为下一个例子,例如,对在图 12 所示的液晶显示系统中,3 台液晶显示单元 211、212、213 的各开关 234 打开,其它液晶显示单元 214 和照明用导光板 268 保持关闭,且液晶显示单元 211、212、213 屏幕尺寸各不相同,所需激光的光强度也各异时的动作,以下进行说明。

[0141] 3 台液晶显示单元 211、212、213 的各开关 234 打开,各自的起动信号与连接器识别信号一同被输入控制部 264 中。控制部 264,根据连接器识别信号,识别出 4 台液晶显示单元 211、212、213、214 和照明用导光板 268 中的 3 个液晶显示单元 211、212、213 已起动。而且,控制部 264 根据包含于起动信号中的面板识别信号,分别设定液晶显示单元 211、212、213 需要的光强度。

[0142] 完成上述设定后,控制部 264 设定向在发出 R 光的多发光光源 269、发出 G 光的多发光光源 270 和发出 B 光的多发光光源 271 中的各个对应的激光光源施加的电流,并由电源(未图示)予以供给。据此,可以供给各液晶显示单元 211、212、213、214 所需的光强度的激光。例如,发出 R 光的多发光光源 269 的情况下,分别向发出 635nm 的激光光源 277、发出 638nm 的激光光源 278、发出 641nm 的激光光源 279 供给规定的电流即可。

[0143] 另外,在本实施例中,虽将作为可变分波器的衍射光栅 273 设置在多发光光源 269、270、271 和光纤部 265 之间,但本发明并不限于此。也可将可变分波器设置在光连接器 267 中,通过可变分波器将 R 光、G 光和 B 光的激光分别分波为峰值波长后,通过面板用光纤 261 或照明用光纤 260 向液晶显示单元 211、212、213、214 或照明用导光板 268 导光。

[0144] 此外,在本实施例中,虽以液晶显示单元为 4 台、照明用导光板为 1 台的结构进行了说明,但本发明并不限于此。液晶显示单元也可以为 5 台。此外,如使用多个激光光源部,则可分别为更多的液晶显示单元提供所需光强度的激光。此时,较为理想的是,控制部可同时控制多个激光光源部。

[0145] (第 6 实施例)

[0146] 下面就本发明的第 6 实施例进行说明。上述第 4 实施例,通过光学元件 247 切换从合波机构部 245 射出的激光的光路,向所希望的光纤 240 导光,向所希望的液晶显示单元 211、212、213、214、215 供给激光。与此相对,在本实施例中,预备多个射出激光的合波机构部,将从各合波机构部射出的激光,仅导入与各合波机构部相对应的光纤中。在本实施例中,无需上述第 1 实施例中必需的由光学元件 247 进行激光的切换,可同时向多个液晶显示单元供给激光。

[0147] 图 14 是用于说明本发明第 6 实施例的液晶显示系统的控制部 281、激光光源部 282 和光纤部 239 的结构图。本实施例的液晶显示系统,相对于第 1(应为 4)实施例的液晶显示系统,以控制部 281 和激光光源部 282 结构不同为特征。对于其它结构,由于与第 1(应为 4)实施例的液晶显示单元的结构相同,故省略说明。

[0148] 用图 14,对用于本实施例的液晶显示系统的激光光源单元的结构进行说明。在本实施例中,激光光源单元的激光光源部 282 中,设有 5 个合波机构部 245,分别对应上述合波机构部 245 配置透镜 246,这些透镜 246 分别接设有光纤 240 的端面。即,以对应于各个液晶显示单元分别设置有合波机构部 45(应为 245)为特征。

[0149] 控制部 281,控制各合波机构部 245 中的红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253 的光强度及光输出的开和关(ON/OFF)。另外,在合波机构部 245 中,如

图 6(应为 14) 所示设有红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253,它们射出的激光被分色镜 254 合成一束光束后,射入透镜 246 中。

[0150] 在本实施例中,控制部 281 中,还设有控制从激光光源部 282 输出的激光的光强度的光输出控制电路(未图示)。而且,液晶显示单元和光连接器,通过各自的光纤与特定的合波机构部 245 相连接,与其它液晶显示单元分开。

[0151] 而且,光连接器,在接收到与其相连接的液晶显示单元的起动信号时,除该起动信号外还将用于识别光连接器的连接器识别信号传送给控制部 281。此外,控制部 281,在接收到液晶显示单元的起动信号和光连接器的连接器识别信号时,识别与发出连接器识别信号的光连接器相连接的液晶显示单元。起动信号中,除液晶显示单元的显示开始信号外,还包含用于识别液晶显示单元的面板识别信号。而且,激光光源单元,对送出了面板识别信号的液晶显示单元,驱动光输出控制电路输出具有基于面板识别信号设定的光强度的激光。

[0152] 由于采用如上结构,在本实施例的液晶显示系统中,一旦液晶显示单元的任一个开关开启,开关打开的液晶显示单元就开始工作,同时该起动信号与光连接器的连接器识别信号一起被传送到控制部 281。在控制部 281 中,根据起动信号识别出液晶显示单元起动开始的情况,同时根据连接器识别信号,识别与哪一个光连接器相连接。其结果,可以向发送了起动信号的液晶显示单元选择性地供给激光。

[0153] 另外,控制部 281,对应于与液晶显示单元的屏幕尺寸、像素数等相关的面板识别信号,存储与分别需要的光强度有关的数据。据此,当接收到面板识别信号时,基于该存储数据设定应提供的光强度,设定向红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253 施加的电流值。然后,通过电源(未图示)向红色激光光源 251、绿色激光光源 252 和蓝色激光光源 253 分别施加该电流值,即可向各液晶显示单元供给所设定的光强度的激光。

[0154] (第 7 实施例)

[0155] 下面就本发明的第 7 实施例进行说明。在上述第 4~6 实施例中,个别地控制各液晶显示单元的显示,而在本实施例中,同时进行各液晶显示单元的显示。

[0156] 图 15(A) 和 (B) 是用于说明本发明第 7 实施例的液晶显示系统的结构的图,图 15(A) 是表示液晶显示系统的整体结构的概略图,图 15(B) 是表示图 15(A) 的激光光源单元 290 的激光光源部 291 和光纤部 239 的结构图。

[0157] 本实施例的液晶显示系统的特征为,设置有 5 台形状、屏幕尺寸、像素数等相同的液晶显示单元 211,对这些液晶显示单元 211 从激光光源单元 290 供给激光。有关液晶显示单元 211 和光连接器 241 等的结构,由于与第 1(应为 4) 实施例的液晶显示系统相同,故省略说明。此外,本实施例的液晶显示系统的特征为,激光光源单元 290 在合波机构部 254 和光纤部 239 之间设置用于进行激光分割的光学元件 293,通过光学元件 293 选择性地向各光纤 240 导入激光。另外,在本实施例中,光学元件 293 由 4 个分束器 (beam splitter) 294 和 3 个反射镜 295 构成。

[0158] 从合波机构部 245 输出的激光,经分束器 294 和反射镜 295 分别被分割后,被导光到光纤 240 中。从而,在本实施例的液晶显示系统的情况下,5 台液晶显示单元 211 的任一个开关开启时,控制部 292 就接收其起动信号驱动激光光源部 291,激光同时向全部 5 台液晶显示单元 211 供给。这样的液晶显示系统,适合用于例如在美术馆进行导览或说明用的显示。

[0159] 另外,在本实施例中,采用了当任一个液晶显示单元的开关开启时,对全部液晶显示单元供给激光的结构,但本发明并不限于此。例如,也可在光学元件的激光输出部分和光纤之间分别设置光开关,仅对接收到起动信号的液晶显示单元打开光开关将激光导入光纤中。

[0160] 此外,在本实施例中,分束器采用了单纯地将激光进行 2 分割的部件,但本发明并不限于此。例如,若设置可分别改变激光的透过光和反射光的机构,则可通过该可变分束器设定各液晶显示单元所需的光强度。

[0161] 另外,在上述第 4~7 实施例中,采用了接收液晶显示单元的起动信号和连接器识别信号向该液晶显示单元供给激光的结构,但本发明并不限于此。例如,也可将用于将视频信号处理为液晶驱动信号的视频信号处理电路从液晶显示单元中分离出来设置在激光光源单元中,当接收到起动信号时,使视频信号处理电路工作,将该视频信号处理电路生成的液晶驱动信号转换为激光后,经由光纤部送出至液晶显示单元。在接收到光信号的液晶显示单元中,将其转换为电气信号后,驱动液晶即可进行通常的图像显示。通过采用如上结构,可以进一步改善液晶显示单元的轻量化和薄型化。此外,通过统一多个液晶显示单元的视频信号处理电路,还可简化整体的电路结构。

[0162] 另外,用于驱动液晶显示单元的电力也可通过光纤部向液晶显示单元供给。当通过光纤部作为光能被供给时,通过设置在液晶显示单元中的光电转换元件转换为电力后再驱动液晶显示单元即可。通过采用这样的结构,即使在没有电源等且难以进行电气配线的场所也可以设置液晶显示单元进行图像显示。

[0163] 根据上述第 4~7 实施例,由于可用光纤从另外配置的激光光源单元向多个液晶显示单元供给激光,因此,不仅可使液晶显示单元薄型化、轻量化,还可根据屏幕尺寸及液晶显示面板的规格等供给最佳光强度的激光。其结果,不仅可以低功耗化,即使在更换液晶显示单元后也能自动地供给最佳光强度的激光,可以实现薄型、轻量且设置自由度也大的液晶显示系统,起到巨大的效果。

[0164] 根据上述各实施例对本发明进行总结如下。即,本发明所提供的液晶显示装置包括,具有激光光源的光源部、在液晶上施加电压显示图像的液晶显示面板部、将从上述光源部的激光光源发出的激光导光到上述液晶显示面板部的光纤,上述光纤被配置成使上述光源部和上述液晶显示面板部在空间上互相分离。

[0165] 在上述液晶显示装置中,由于具有激光光源的光源部与液晶显示面板部在空间上分离,较之以往,可以进一步实现液晶显示面板部薄型化、轻量化。其结果,例如,可以实现目前为止尚无的薄型且大屏幕的壁挂 TV。

[0166] 上述光纤,较为理想的是,阻止上述光源部的激光光源在激光发光时产生的热量向上述液晶显示面板传导。

[0167] 此时,由于作为热源的激光光源发出的热量不能向液晶显示面板部传导,液晶显示面板部中无需设置用于释放激光光源发出的热量的散热部。因此,可以进一步使液晶显示板的厚度更薄。

[0168] 上述激光光源,较为理想的是,具有发出红色光的红色光源、发出蓝色光的蓝色光源和发出绿色光的绿色光源。

[0169] 此时,液晶显示面板部可以显示鲜明且色彩再现范围广的全色图像。

[0170] 上述液晶显示面板部,被供给由通过上述光纤供给的激光转换的电力为宜。

[0171] 此时,由于无需传送驱动液晶显示面板部的电力的电线,液晶显示面板部在外观上更加美观。此外,由于用光纤传送电力,也不存在通过电线传送时的漏电问题。因此,可以有效率地向液晶显示面板部供给电力。

[0172] 上述液晶显示板面部,较为理想的是,被由通过上述光纤供给的激光转换的液晶驱动信号而驱动。

[0173] 此时,液晶显示面板部中无需装载解码器、存储装置、调谐器、图像转换装置等,有利于小型、薄型化。此外,由于用光纤传送电力,也不用担心通过电线传送时的漏电问题。

[0174] 上述红色光源为红色 LD 光源,上述蓝色光源为蓝色 LD 光源、上述绿色光源为绿色 SHG-LD 光源为宜。

[0175] 此时,通过使用色纯度良好的激光光源可以大幅度地扩大可显示的色彩再现范围。从而,可以实现再现更加鲜明、自然的色调的图像显示。而且,通过使用绿色 SHG-LD 光源,可以获得色纯度良好且光输出的稳定性优良的 G 光。

[0176] 上述绿色 SHG-LD 光源,较为理想的是,被利用 Q 开关的脉冲列驱动。

[0177] 此时,由于通过 Q 开关对绿色 SHG-LD 光源进行脉冲列驱动,可以增大光的峰值强度,故可获得大输出且输出稳定性优良的 G 光,实现高可靠性的液晶显示装置。

[0178] 上述光纤,较为理想的是,为多模式光纤。

[0179] 此时,可改善来自激光光源的高输出的激光的导光可靠性。

[0180] 上述光纤,较为理想的是,为双包层光纤。

[0181] 此时,可用芯传输激光光源发出的激光,用覆盖芯而设置的包层传输转换为驱动液晶显示面板部的电力的高输出的激光。其结果,由于能区分经光纤传输的激光的传输位置,故可有效率地导光各种激光。

[0182] 上述激光光源,具有发出红外光的红外光源,上述液晶显示面板部,通过 SHG 元件将上述红外光源发出的红外光转换为绿色光为宜。

[0183] 此时,可将驱动液晶显示面板部的电力和信号转换为从红外光源发出的红外光,通过光纤向液晶显示板部供给。其结果,用一根光纤就能从光源部向液晶显示面板部传送照明液晶显示面板部的激光、驱动液晶显示面板部的电力和信号。从而,可以降低光源部和液晶显示面板部之间的传送成本。

[0184] 上述液晶显示面板部,较为理想的是,具有使经上述光纤传输、射入上述液晶显示面板部的激光从其中一个端面射入的导光板。

[0185] 此时,由于可使来自激光光源的激光在整个屏幕上均匀地扩散,因此,可以均匀地照射整个屏幕。

[0186] 上述液晶显示面板部,较为理想的是,为壁挂型。

[0187] 此时,可以实现目前为止尚无的薄型且大屏幕的壁挂 TV。

[0188] 上述光源部,较为理想的是,为置地板型。

[0189] 此时,可以稳定地设置光源部。因此,可以改善液晶显示装置整体的设置稳定性。

[0190] 上述激光光源,较为理想的是,配置在上述光源部的底面,当激光发光时产生的热量从上述光源部的底面放出。

[0191] 此时,可以有效地释放从激光光源产生的热量。其结果,可以防止热量向液晶显示

面板部传导。

[0192] 上述光源部还具有,供给驱动上述液晶显示面板的电力的驱动电力供给部,和生成驱动上述液晶显示面板部的液晶驱动信号的驱动信号生成部,上述电力和液晶驱动信号,从上述光源部经电线被供给到上述液晶显示面板部为宜。

[0193] 此时,由于无需在液晶显示面板部设置驱动电力供给部和驱动信号生成部,可以相应地减轻液晶显示面板部的重量。因此,可以进一步使液晶显示面板部轻量化。

[0194] 上述液晶显示板部,被供给由上述红外光源发出的红外光中,没有被上述 SHG 元件转换为绿色光的剩余红外光转换的电力。

[0195] 此时,无需另外供给驱动液晶显示面板部的电力,并可提高红外光的利用效率。因此,可以降低液晶显示装置的耗电量。

[0196] 上述绿色 SHG-LD 光源,具有发出红外光的红外光源和将从上述红外光源发出的红外光转换为绿色光的 SHG 元件,上述光源部,通过上述光纤向上述液晶显示面板部供给在上述红外光源发出的红外光中,没有被上述 SHG 元件转换为绿色光的剩余红外光,上述液晶显示面板部,将通过上述光纤供给的红外光转换为电力,并被该电力驱动为宜。

[0197] 此时,也无需另外供给驱动液晶显示面板部的电力,并可提高红外光的利用效率。因此,可以降低液晶显示装置的耗电量。

[0198] 本发明的液晶显示系统包括,具有液晶显示板和向上述液晶显示面板导光的导光部件的多个液晶显示单元、和向上述各液晶显示单元供给照明上述液晶显示面板的激光的激光光源单元,上述激光光源单元具有,带激光光源的激光光源部、控制上述激光光源部的控制部、将从上述激光光源部射出的激光导光到上述各液晶显示单元的光纤部、与上述液晶显示单元分别一一对应地设置且可连接上述光纤部和在上述液晶显示单元中设置的面板用光纤之间的多个光连接器,上述光纤部被配置成使上述激光光源部和上述液晶显示单元在空间上互相分离。

[0199] 在上述液晶显示系统中,由于将激光光源部设置在激光光源单元中,经由光纤部配置在与液晶显示单元分开的位置上,故可实现液晶显示单元的薄型化、轻量化。此外,由于使用激光作为光源,可以扩大色彩再现范围,实现更高的画质。此外,由于可用一个激光光源单元,通过光纤部向多个液晶显示单元提供激光,故可在多个房间内配置液晶显示单元。另外,由于液晶显示单元通过光连接器容易装卸,还可容易地更换屏幕尺寸不同的液晶显示单元等。而且,由于不带激光光源的液晶显示单元轻量、薄型且不发热,上述液晶显示系统还适合用于例如美术馆那样要求恒温环境的场所,或在同一房间内配置多个液晶显示单元的场所等。

[0200] 上述光纤部,较为理想的是,阻止上述激光光源部的激光光源在激光发光时产生的热量向上述液晶显示单元传导。

[0201] 此时,由于作为热源的激光光源发出的热量不会向液晶显示面板传导,液晶显示面板部中无需设置用于释放激光光源发出的热量的散热片(fin)等冷却机构。因此,可以进一步使液晶显示面板的厚度更薄。

[0202] 上述控制部,具有控制从上述激光光源部输出的激光的光强度的光输出控制电路,上述光输出控制电路按照上述激光光源单元应供给激光的液晶显示单元,设定从上述激光光源部射出的激光的光强度为宜。

[0203] 此时,激光光源单元的控制部,可以供给与应供给激光的液晶显示单元的屏幕尺寸或像素数等相应的光强度的激光。

[0204] 上述液晶显示单元,在自身起动开始时,向上述光连接器传送起动信号,上述光连接器,当接收了来自上述液晶显示单元的起动信号时,向上述控制部传送上述起动信号和识别自身的连接器识别信号为宜。

[0205] 此时,由于光连接器接收到来自液晶显示单元的起动信号,就向控制部传送识别自身的连接器识别信号,故控制部可在多个液晶显示单元中容易地识别出起动开始的液晶显示单元。

[0206] 上述控制部,较为理想的是,当接收到来自上述光连接器的起动信号和连接器识别信号时,基于上述起动信号和上述连接器识别信号,识别起动开始的液晶显示单元,向上述识别出的液晶显示单元送出上述激光光源部射出的激光。

[0207] 此时,由于控制部,可以识别出多个液晶显示单元中起动开始的液晶显示单元,故可迅速地向应供给的液晶显示单元供给从激光光源部射出的激光。

[0208] 来自上述液晶显示单元的起动信号,较为理想的是,包含表示有开始对上述液晶显示单元进行显示的请求的显示开始信号,和表示上述液晶显示单元的液晶显示面板的特性的面板识别信号。

[0209] 此时,控制部,除了知道液晶显示单元的起动开始外,还可以知道起动开始的液晶显示单元的液晶显示面板的液晶显示单元的屏幕尺寸、是否为高清晰 (high vision) 规格或以往规格的显示面板的有关信息、是否为应为高亮度的显示面板的有关信息或像素数等特性。

[0210] 上述控制部,较为理想的是,通过驱动上述光输出控制电路,基于上述面板识别信号设定从上述激光光源部输出的激光的光强度。

[0211] 此时,可以判断面板识别信号,供给该液晶显示单元所需的规定光强度的激光。若将面板识别信号所需的光强度的存储数据存储于激光光源单元中,则可供与光连接器所连接的液晶显示单元的屏幕尺寸等特性相应的光强度的激光。其结果,可以高效地生成激光,不仅可以降低耗电量,还可实现液晶显示单元的高画质化。

[0212] 上述激光光源单元,较为理想的是,还具有将从上述激光光源部射出的多束激光合波为一束激光 (beam laser) 的合波机构部。

[0213] 此时,由于可使例如包含 R 光、G 光和 B 光在内的三种激光为一道光束激光,故可简化向光纤部传输的结构。

[0214] 上述光纤部,由多根光纤的束构成,上述光纤的其中一个端面全部配置在上述激光光源部一侧,上述光纤的另一个端面,与上述光连接器分别一一对应地设置,从上述合波机构部输出的激光,通过上述光纤,被导光到上述液晶显示单元为宜。

[0215] 此时,可以切实地将从激光光源射出的激光导向应供给的液晶显示面板部。而且,由于可使激光从一根面板用光纤中射出,可以简化面状导光板的结构。此外,也可以简化光纤部本身的结构。

[0216] 上述激光光源单元,还具有配置在上述合波机构部和上述光纤部之间,可将上述合波机构部输出的激光向上述光纤中的任意光纤传输的光传输部,上述光传输部,包含对上述合波机构部输出的激光进行分割的光学元件和进行光路切换的光学元件中的至少一

个为宜。

[0217] 此时,由于可以选择性地向进行显示的液晶显示单元供给激光,可以使激光光源单元低功耗化。

[0218] 上述光纤部,由多根光纤的束构成,上述光纤的一个端面全部配置在上述激光光源部侧,上述光纤的另一个端面,与上述光连接器分别一一对应地配置,上述激光光源为发出多个峰值波长的激光的多发光光源,上述激光光源单元,还具有配置在上述激光光源部和上述光纤部之间,将上述多发光光源射出的激光分波为每个上述峰值波长,并将每个上述峰值波长向预先设定的光纤传输的可变分波器为宜。

[0219] 此时,由于使用发出多个峰值波长的多发光光源,可由可变分波器容易地分离各峰值波长,供给到各液晶显示单元。另外,作为发出多个峰值波长的多发光光源,例如采用以 3nm 左右的波长间隔,将峰值波长各异的激光光源一体化后的光源,例如可向 5 台液晶显示单元供给激光。此外,通过驱动控制多发光光源的各峰值波长的光强度的光输出控制电路,可向液晶显示单元供给所需光强度的激光,实现激光光源单元的低功耗化。例如, R 光以 635nm 为中心, G 光以 532nm 为中心,此外 B 光以 445nm 为中心,分别制作波长各相差 3nm 的激光光源,用分色镜等将它们合波为一道光束即可。但是,未必就限定于各相差 3nm, 2nm 亦可,此外 R 光、G 光和 B 光也可各不相同。

[0220] 上述激光光源为发出多个峰值波长的激光的多发光光源,上述激光光源单元,还具有设置在上述光连接器中,将上述多发光光源射出的激光分波为上述峰值波长后,向上述面板用光纤只传输预先设定的峰值波长的激光的可变分波器为宜。

[0221] 此时,也由于使用发出多个峰值波长的多发光光源,可由可变分波器容易地分离各峰值波长,并供给到各液晶显示单元。

[0222] 上述液晶显示单元的液晶显示板,较为理想的是,被由通过上述光纤部供给的激光转换的液晶驱动信号驱动。

[0223] 此时,液晶显示面板部中无需装载解码器、存储装置、调谐器、图像转换装置等,有利于小型、薄型化。此外,由于用光纤传送信号,也不用担心通过电线传送时的漏电问题。

[0224] 上述液晶显示单元的液晶显示面板被供给,由通过上述光纤供给的激光转换的电力为宜。

[0225] 此时,由于无需传送驱动液晶显示面板的电力的电线,液晶显示面板在外观上更加美观。此外,由于用光纤传送电力,不存在通过电线传送时的漏电问题。因此,可以高效地向液晶显示面板供给电力。此外,液晶显示单元即使在没有电源的场所也可以容易地设置,可以增大设置场所的自由度。另外,起动液晶显示单元时,用内置电池等启动开关,将起动信号传送给光连接器,经光连接器传送给激光光源单元即可。

[0226] 上述液晶显示单元,还包括照明配置有上述液晶显示单元的空间的照明用导光板,上述照明导光板,通过照明用光纤与设置在其照明空间内的液晶显示单元的对应光连接器相连接为宜。

[0227] 此时,即使在没有电源的场所,也可照明设置有液晶显示单元的空间部,可以增大液晶显示单元的设置自由度。

[0228] 本发明的激光光源单元,是分别向上述多个液晶显示单元供给照明多个液晶显示单元的各液晶显示面板的激光的激光光源单元,具有带激光光源的激光光源部、控制上述

激光光源部的控制部、将上述激光光源部射出的激光导向上述各液晶显示单元的光纤部、与上述液晶显示单元分别一一对应地设置并可连接上述光纤部和在上述液晶显示单元中设置的面板用光纤之间的多个光连接器,上述光纤部被配置成使上述激光光源部和上述液晶显示单元在空间上互相分离。

[0229] 在上述激光光源单元中,由于装载激光光源部,并经由光纤部配置在与液晶显示单元分开的位置上,故可实现液晶显示单元的薄型化、轻量化。此外,由于通过光纤部向多个液晶显示单元供给激光,因此,可在多个房间中配置液晶显示单元。另外,由于液晶显示单元通过光连接器容易从激光光源单元装卸,因此,还可容易地更换屏幕尺寸不同的液晶显示单元等。此外,由于不带激光光源的液晶显示单元轻量、薄型且不发热,还可在诸如美术馆那样要求恒温环境的场所,或同一房间内配置多个液晶显示单元。

[0230] 上述光纤部,较为理想的是,阻止上述激光光源部的激光光源在激光发光时产生的热量向上述液晶显示单元传导。

[0231] 此时,由于作为热源的激光光源发出的热量不向液晶显示板传导,液晶显示面板部中无需设置用于释放激光光源发出的热量的散热片等冷却机构。因此,可以进一步使液晶显示面板的厚度更薄。

[0232] 产业上的可利用性

[0233] 本发明的液晶显示装置,与以往的液晶 TV 相比,可以大幅度地轻量化、薄型化。例如,作为一个应用结构,可以实现壁挂 TV。通过使具有发出红色光、绿色光和蓝色光的激光光源的光源部与液晶显示面板部完全分离,将主要电源、光学系统以及热源部分装载在光源部中,与液晶显示面板部分开,可使液晶显示面板部大幅度地薄型化、轻量化。从光源部发出的激光通过光纤被导向液晶显示面板部,以此为主结构,故可忽略通过光纤发生的热传导,在薄型电视等各种显示装置的领域中有用。

[0234] 本发明的液晶显示系统,与以往的液晶显示装置其概念不同,可以配置多个大幅度轻量且薄型化的液晶显示单元,可以分别实现最佳亮度的显示。此外,由于光源部与液晶显示单元相分离,不会产生发热等,还可设置在要求恒温环境的场所,可用于美术馆、博物馆等公共空间或配置在普通家庭的多个房间内,在液晶显示器的领域内有用。

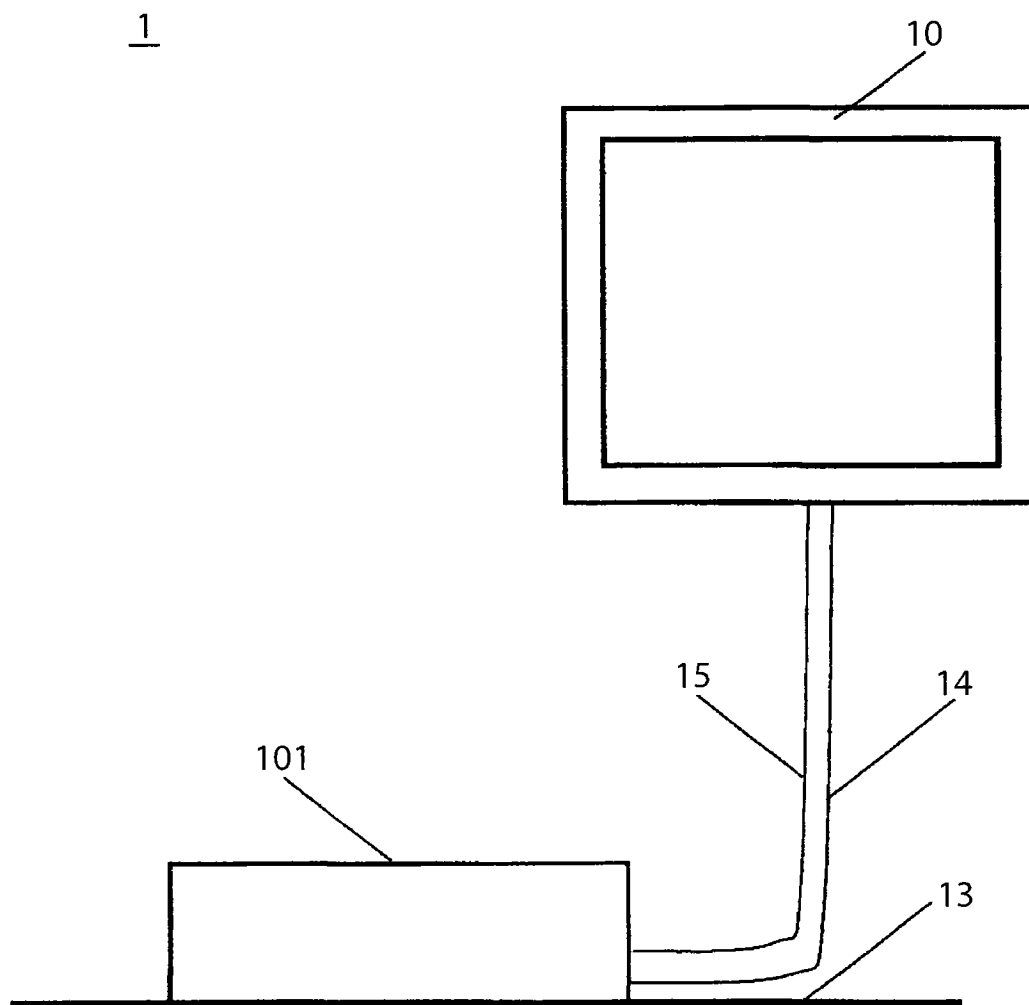


图 1

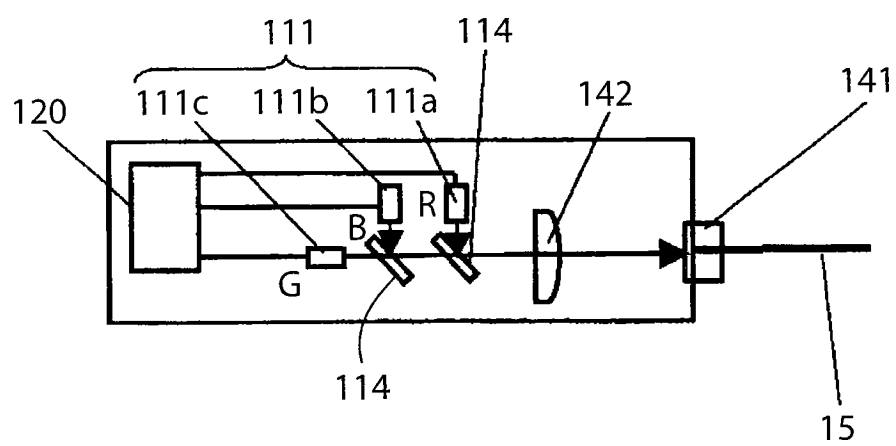
101

图 2

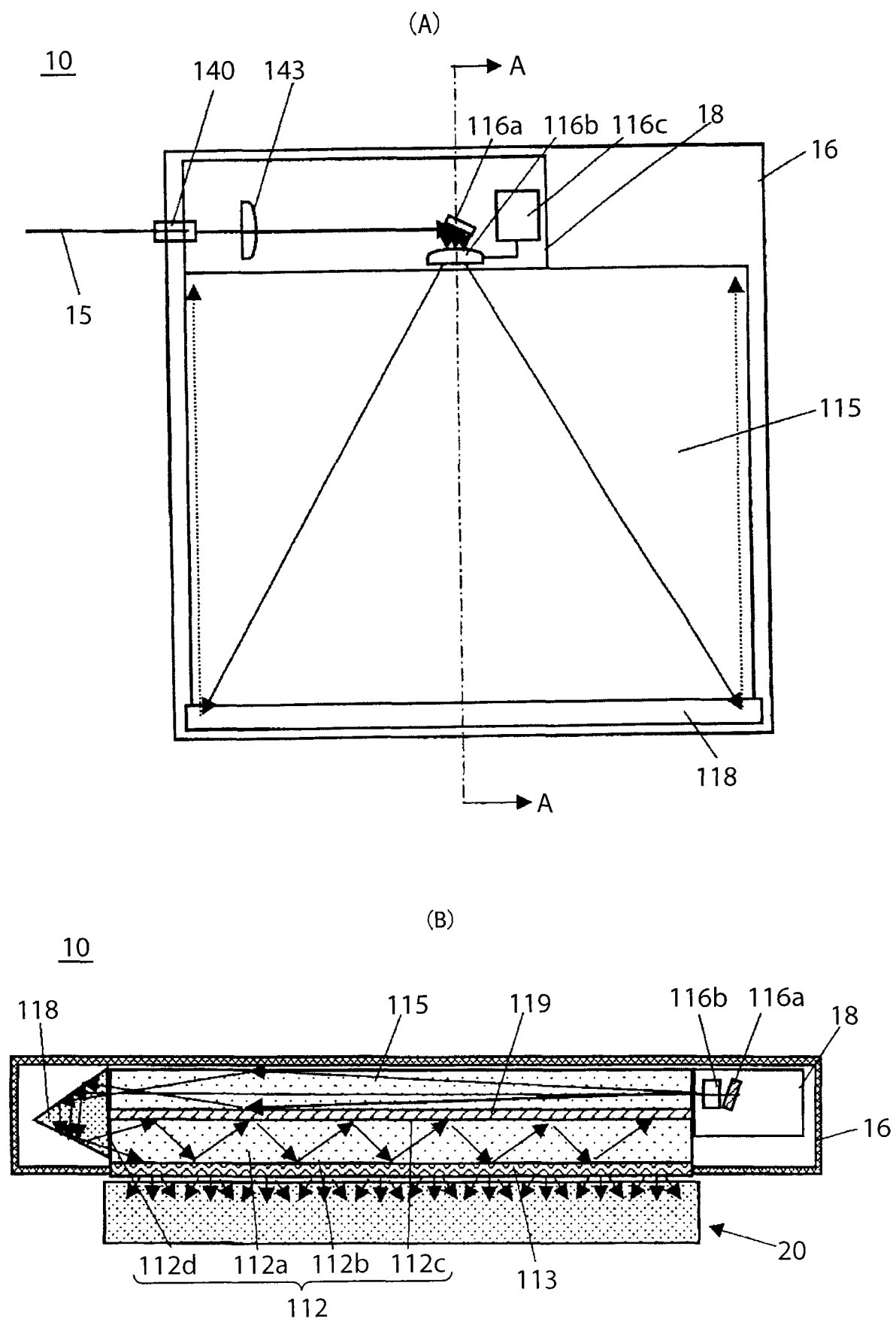


图 3

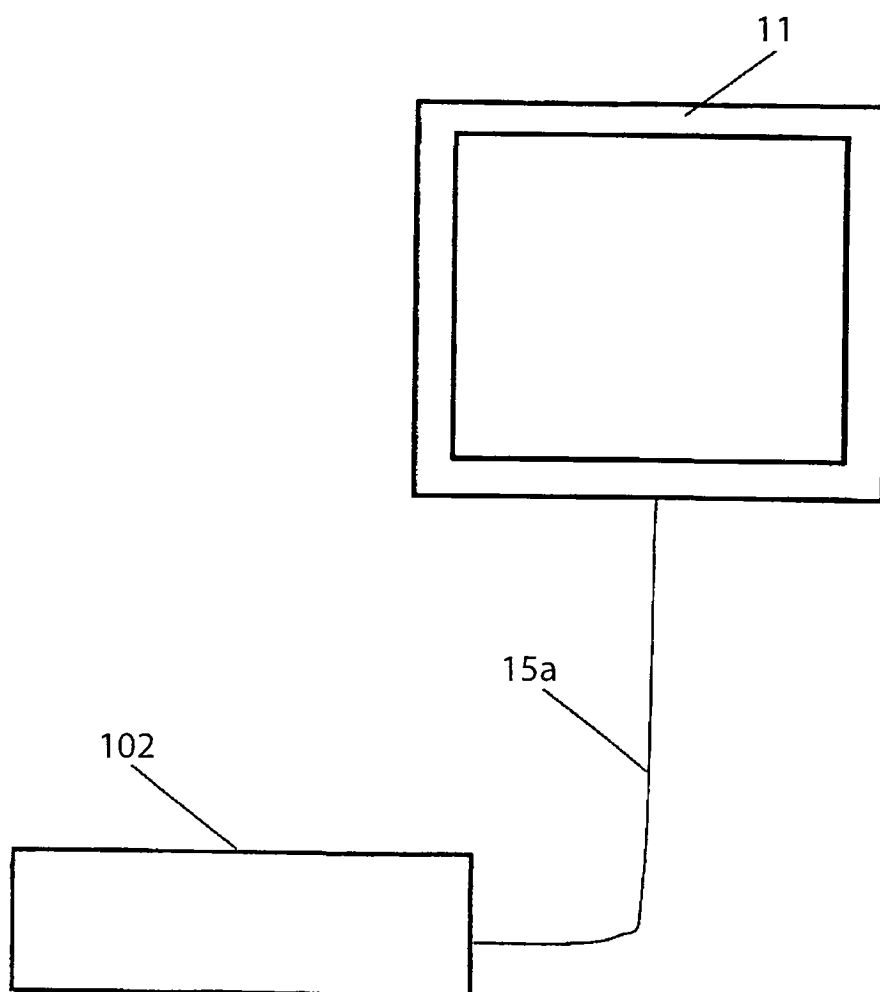
2

图 4

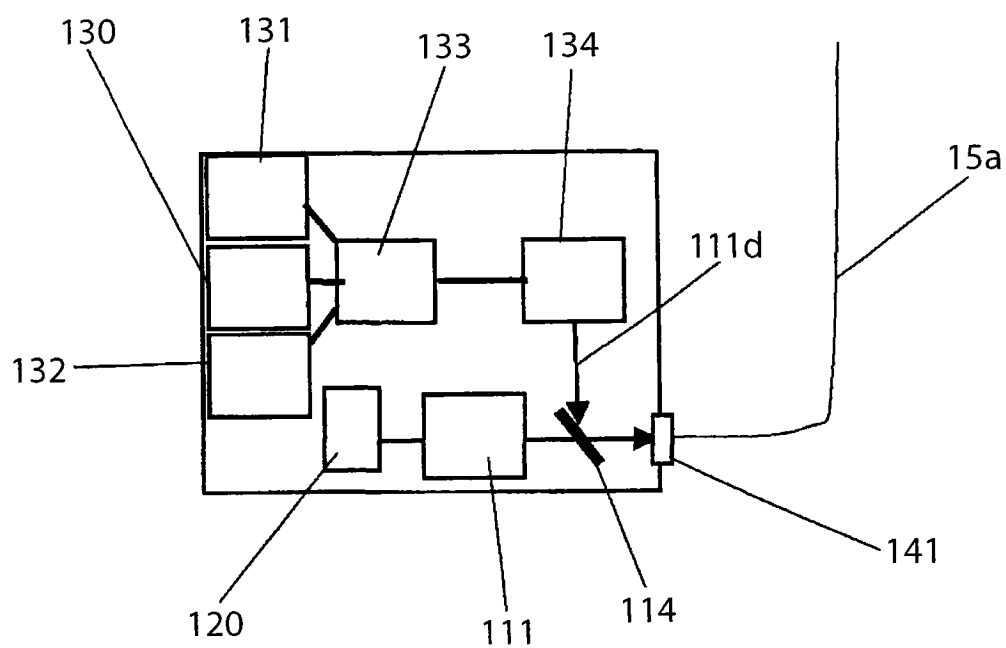
102

图 5

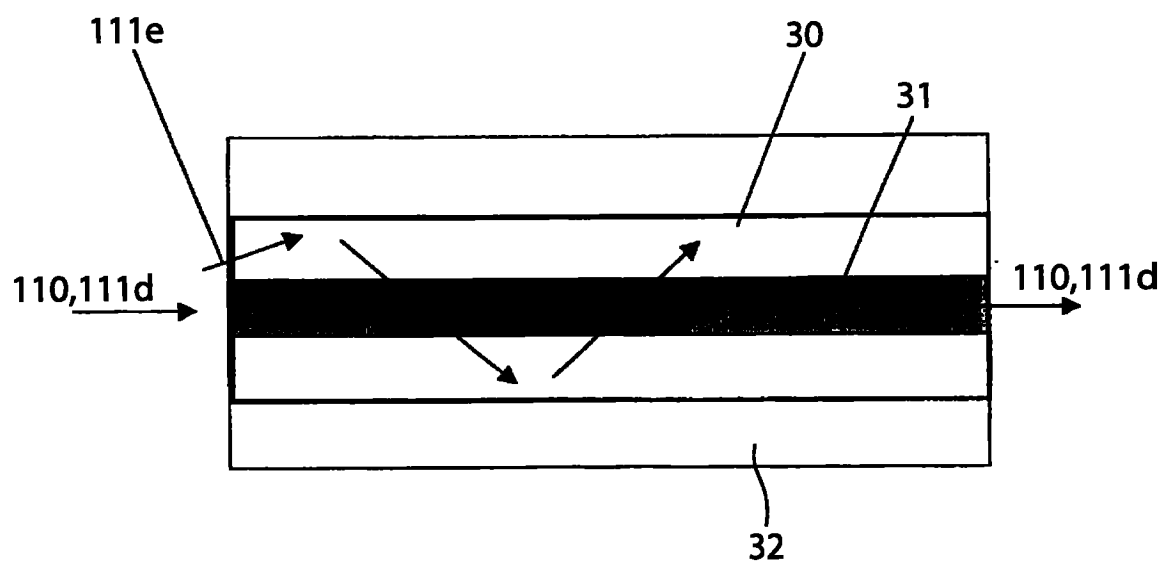
15a

图 6

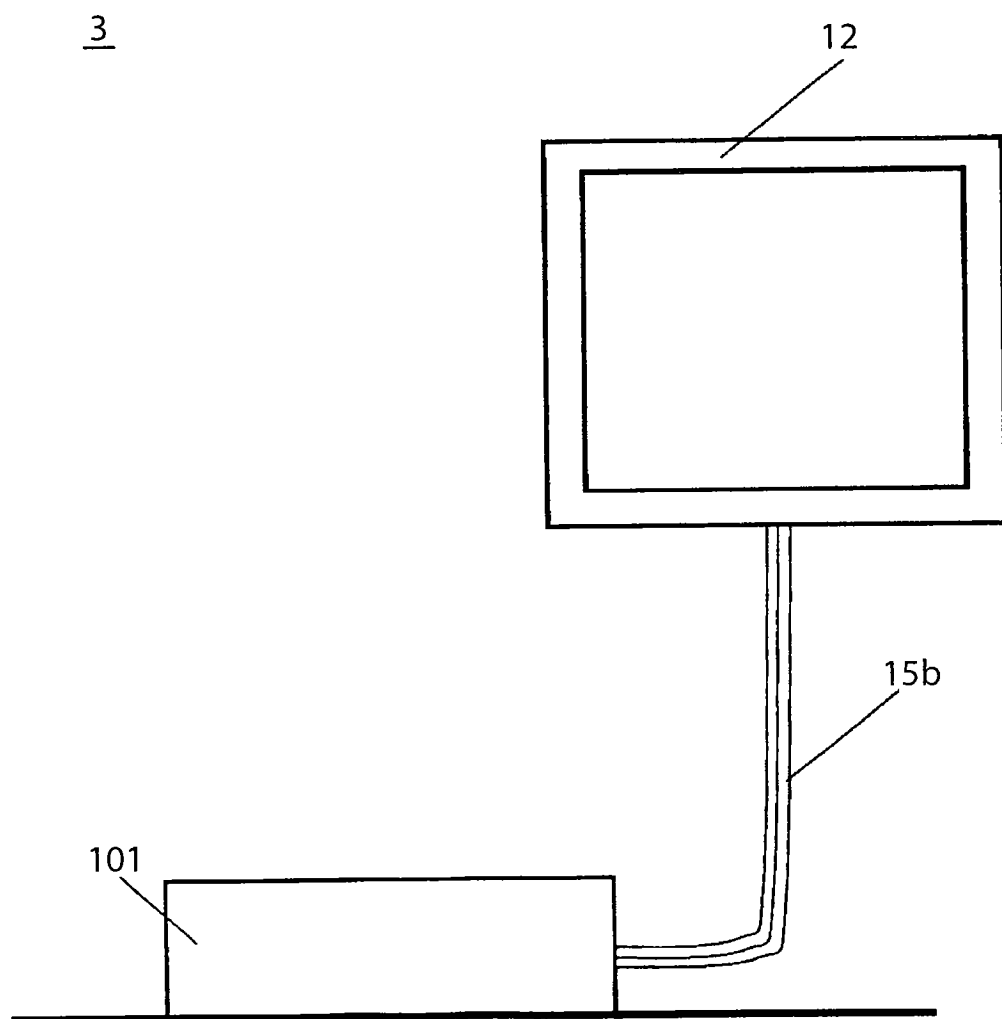


图 7

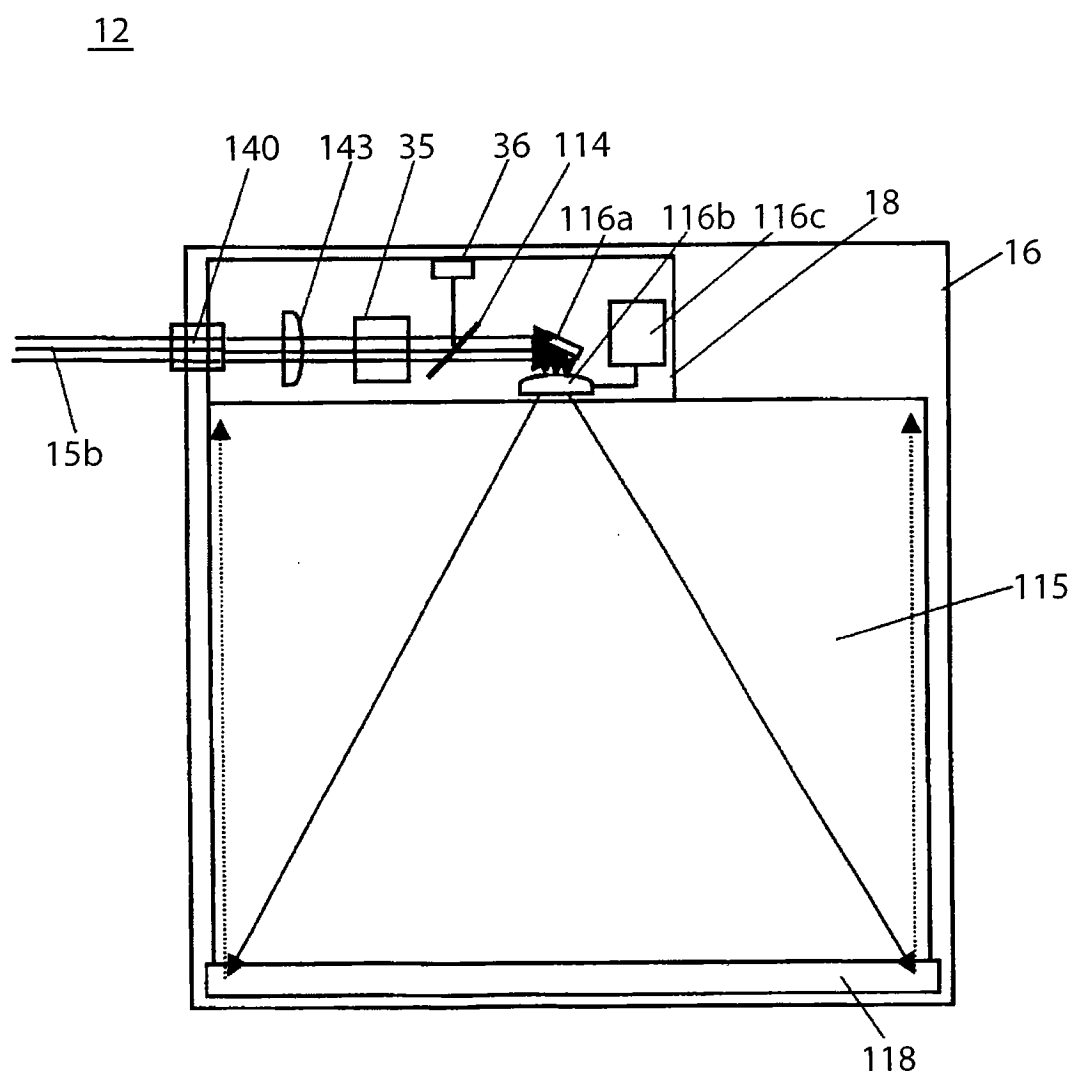


图 8

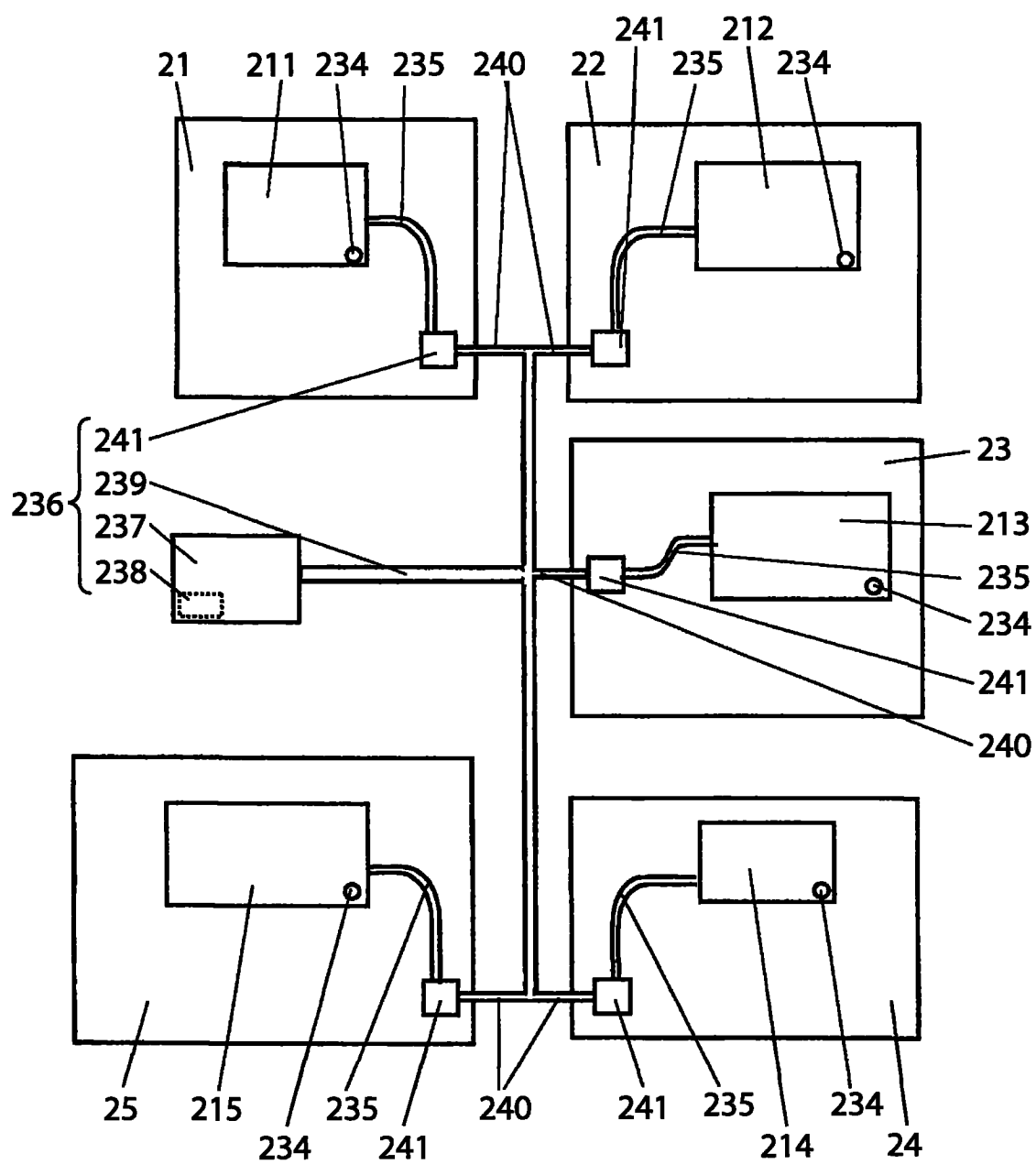
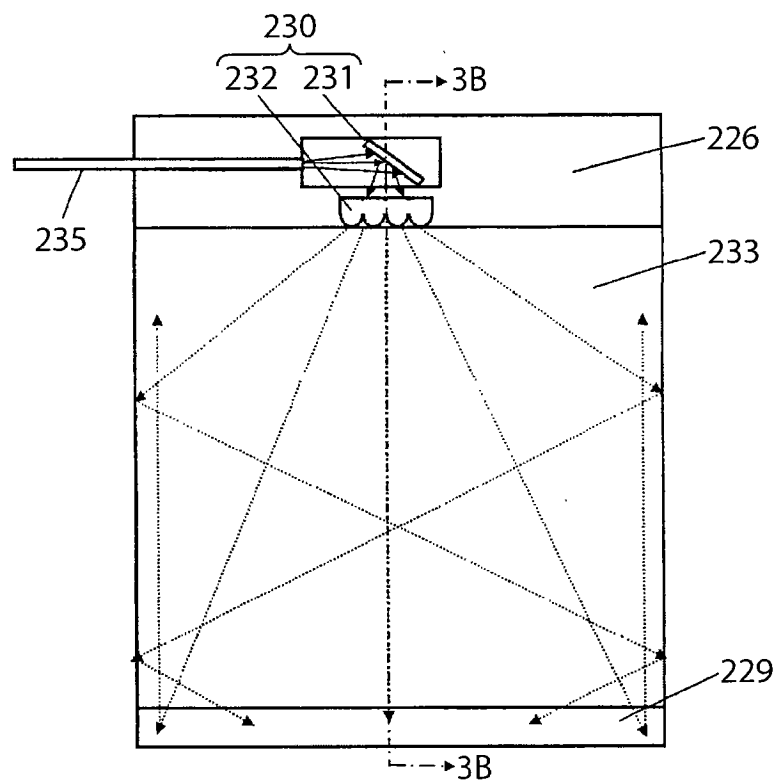


图 9

(A)



(B)

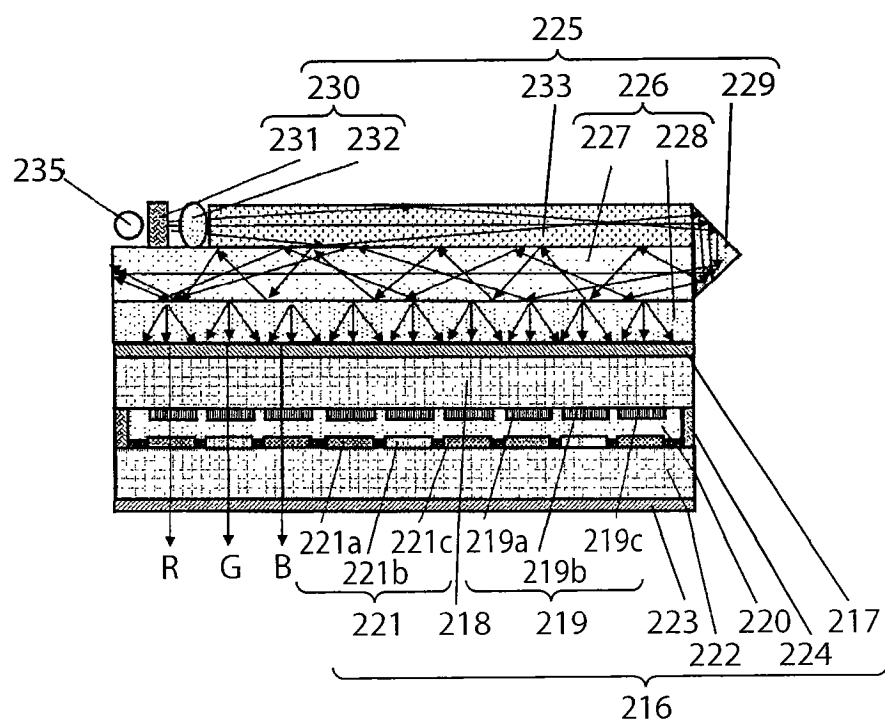


图 10

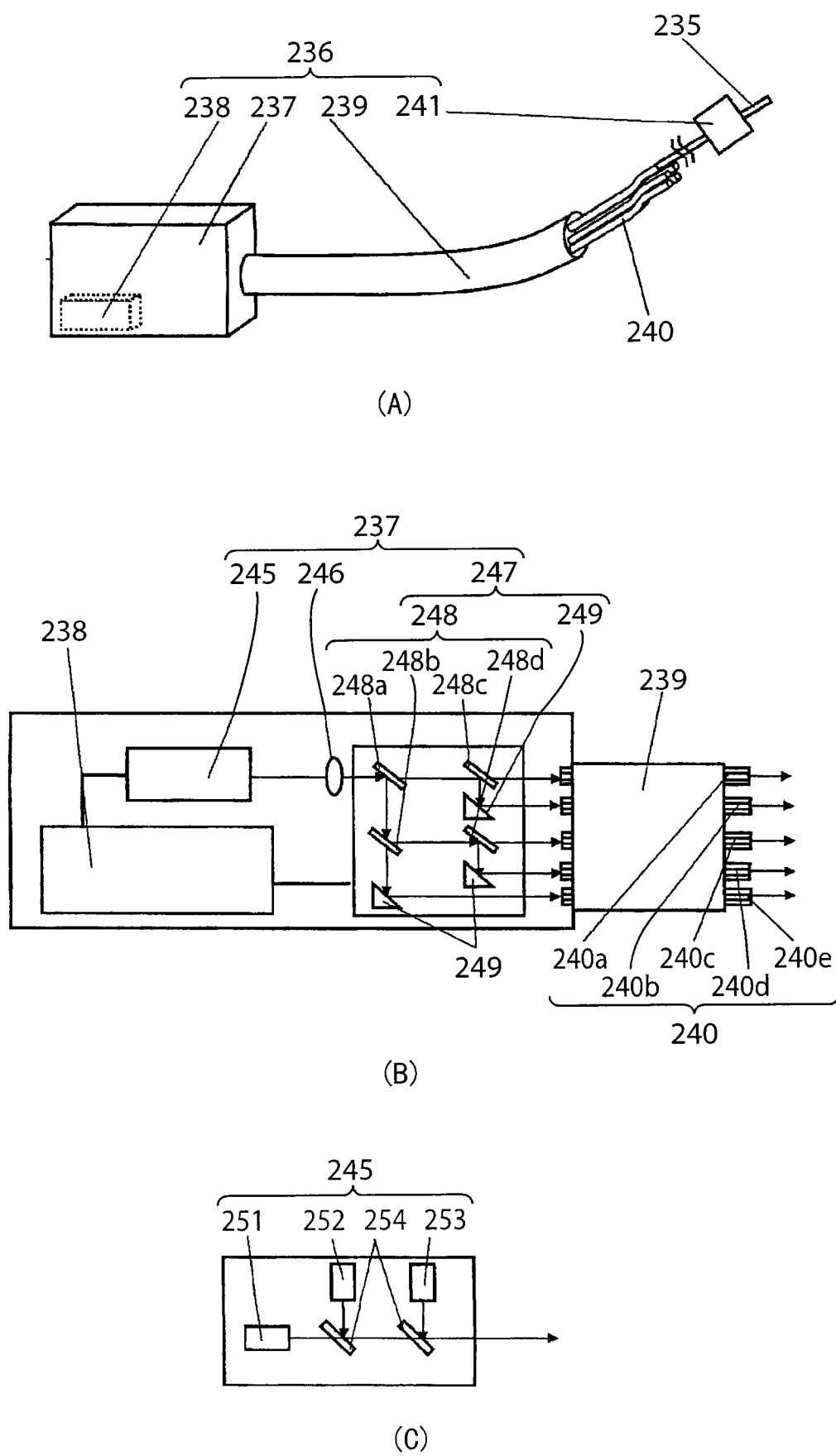


图 11

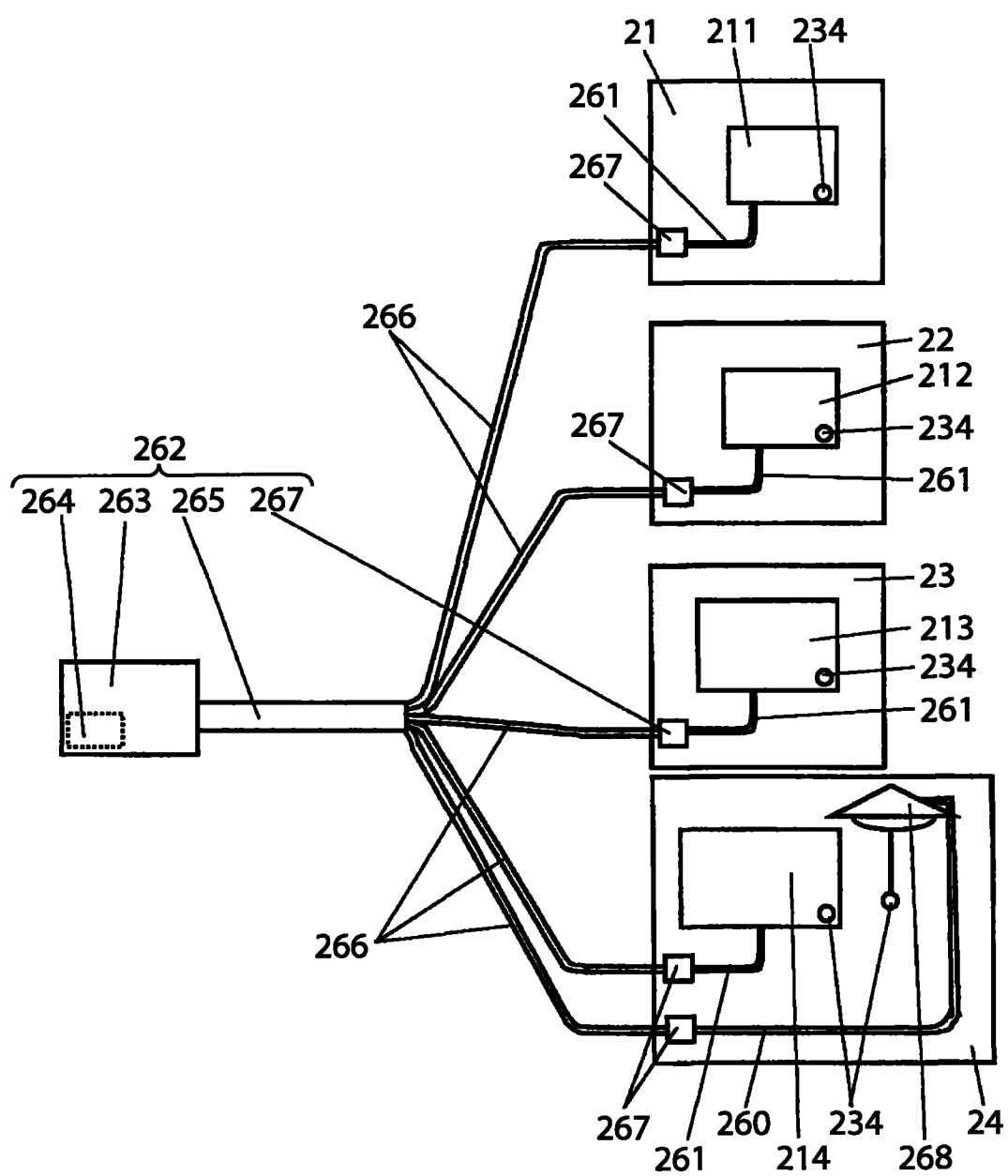
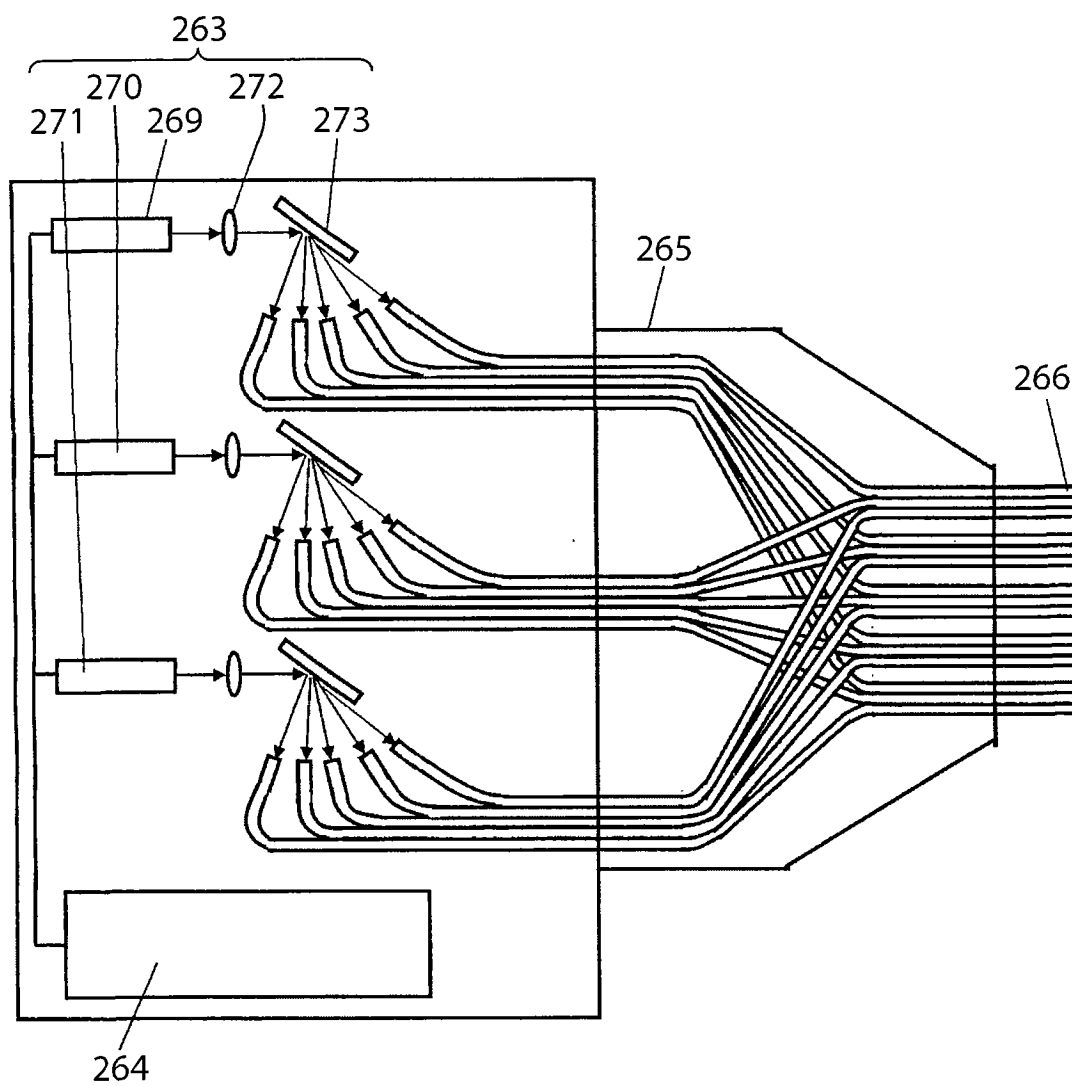
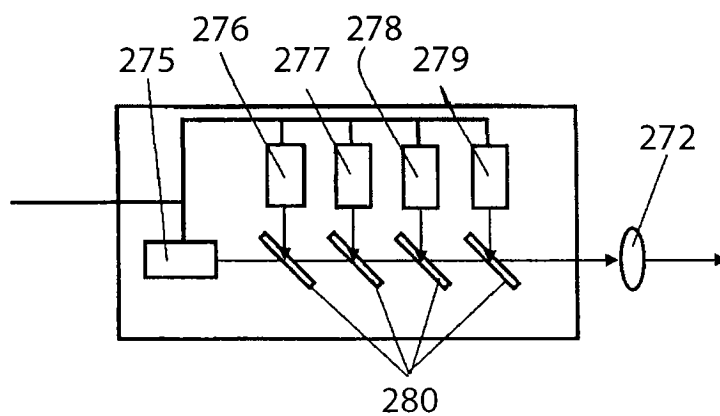


图 12



(A)



(B)

图 13

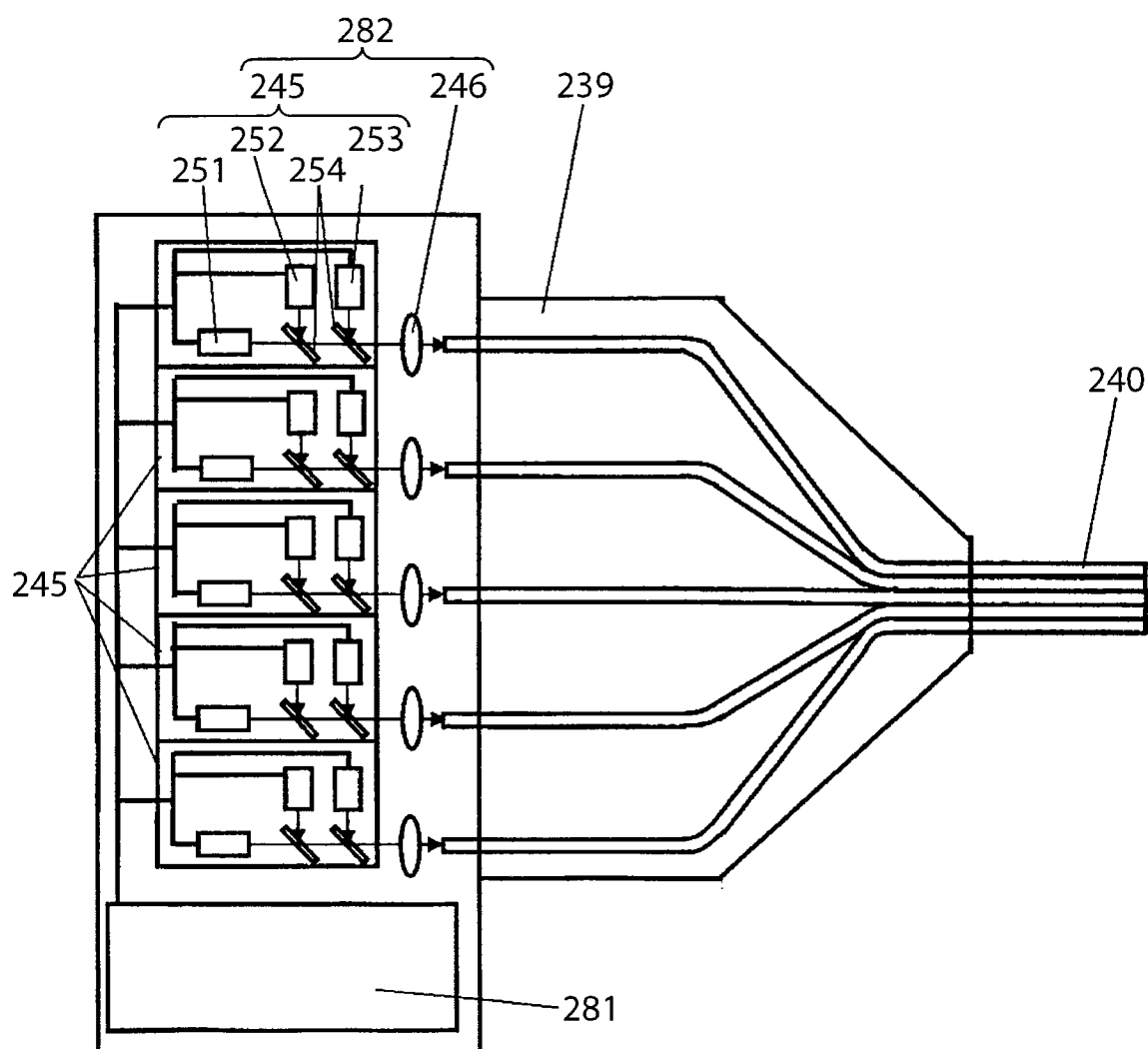


图 14

专利名称(译)	液晶显示装置及液晶显示系统		
公开(公告)号	CN101390006B	公开(公告)日	2010-12-22
申请号	CN200780006976.8	申请日	2007-02-21
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	山本和久 伊藤达男 水岛哲郎 门胁慎一		
发明人	山本和久 伊藤达男 水岛哲郎 门胁慎一		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V8/00 G02B6/00 H01S3/00 H01S3/11 H01S3/23		
CPC分类号	G02B6/0006 G02F2001/133622 G02B6/005 H01S5/005 G02B6/0028 G02F1/133621		
代理人(译)	李贵亮		
优先权	2006051708 2006-02-28 JP 2006260227 2006-09-26 JP		
其他公开文献	CN101390006A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置以及液晶显示系统，将以往与液晶显示板一体配置的具有发出红色光、绿色光和蓝色光的激光光源的光源部在空间上与液晶显示面板分离。由此，电源、光学系统以及热源被装载在光源部中，与液晶显示板完全分开。并且，将从光源部发出的激光通过光纤导向液晶显示板。如此，实现可使液晶显示面板大幅度薄型化、轻量化的液晶显示装置。

