

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410077563.7

[43] 公开日 2006 年 6 月 21 日

[11] 公开号 CN 1790119A

[22] 申请日 2004.12.15

[21] 申请号 200410077563.7

[71] 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路2号

共同申请人 鸿海精密工业股份有限公司

[72] 发明人 陈杰良

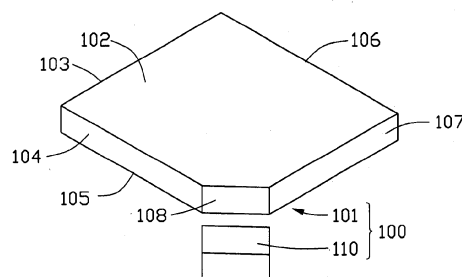
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

[54] 发明名称

背光模组及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明涉及背光模组及液晶显示器。本发明背光模组包括：一导光板，其具有出光面、入射面、多个反射侧面及一底面；及一场发射光源，其中，该场发射光源于偏压作用下，其电子发射体可发射电子轰击荧光层激发可见光，并透过出射面射出至导光板之入射面。本发明还提供一种具有上述背光模组之液晶显示装置。由于本发明背光模组及液晶显示装置采用场发射光源，可大大提高光源亮度并节省电能消耗，另外，由于该光源设置于导光板一角，其占用空间小，还可减少暗带产生。



1. 一种背光模组，其包括：一导光板，其具有出光面、入射面、多个反射侧面及一底面；及一场发射光源，其具有透明玻璃板，该玻璃板具有出射面；一阳极形成于玻璃板内表面；一荧光层形成于该阳极表面；一与该阳极间隔之阴极层；以及形成于阴极层上之多个电子发射体；其特征在于：该场发射光源之出射面与该导光板之入射面相对；当施加一偏压作用于该阴极与阳极时，该场发射光源之电子发射体于电场作用下发射电子轰击该荧光层激发可见光，并透过其出射面传输至导光板之入射面。
2. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于，所述导光板为具有一切角之方形，该入射面位于该切角处。
3. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于，所述导光板之反射侧面及底面镀有反射膜。
4. 如权利要求2所述的背光模组，其特征在于，所述出光面垂直于该入射面。
5. 如权利要求2所述的背光模组，其特征在于，所述导光板之出光面形成有按规则图形排布之扩散网点。
6. 如权利要求5所述的背光模组，其特征在于，所述导光板之扩散网点包括圆形凸点、方形凸块、V形槽。
7. 如权利要求5所述的背光模组，其特征在于，所述扩散网点是按以该场发射光源为圆心之弧线排布，且距离圆心越远，弧线密度越大，扩散网点越密。
8. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于，所述场发射光源之电子发射体包括碳纳米管。
9. 如权利要求8所述的背光模组，其特征在于，所述碳纳米管包括多壁碳纳米管。
10. 如权利要求9所述的背光模组，其特征在于，所述碳纳米管之管径为5~50纳米，碳纳米管之长度为0.1~2微米。
11. 一种液晶显示装置，其包括如权利要求1至10任一项所述的背光模组。
12. 如权利要求12所述的液晶显示装置，其特征在于，进一步包括彩色滤光片，驱动IC，补偿膜，偏光板，玻璃基板，ITO膜，配向膜，以及控制电路。

背光模组及液晶显示装置

【技术领域】

本发明涉及一种液晶显示器，特别是关于液晶显示器的背光模组以及采用该背光模组的液晶显示装置。

【背景技术】

近年来，液晶显示器应用越来越广泛，例如液晶监视器、液晶 TV 等。由于液晶显示器面板中的液晶本身不具发光特性，因而，为达到显示效果，需给液晶显示器面板提供一面光源装置，如背光模组，其功能在于向液晶显示器面板提供辉度充分且分布均匀之面光源。

一般而言，背光模组按灯管之分布位置可分为侧光式结构及直下式结构等。侧光式主要应用于小尺寸面板显示器（如手机液晶显示屏），而直下式主要应用于大尺寸面板显示（如液晶 TV）。

请参阅图 1，一种侧光式背光模组主要由光源 5、光源罩 6、导光板 3、反射板 4、扩散板 2 及二集光片 1 组成。其中，该光源 5 为线光源，主要有场致发光灯(Electroluminescent Lamp, EL)及冷阴极荧光灯(Cold Cathode Fluorescence Lamp, CCFL)两种，其设置于导光板 3 一侧，通过光源罩 6 的配合将光线传输至该导光板 3 中。该导光板 3 的作用在于导引光源 5 发出的光线从出光面 7 出射，同时提高显示面板（图未示）发光辉度及均匀性。反射板 4 是设置于该导光板 3 底面 8 的一侧，以将由导光板 3 底面 8 出射的光线再次反射入该导光板 3 内，提高光线的利用率。扩散板 2 的上下两表面设有微小凸起（图未示），其作用为将入射到扩散板 2 中的光线散射而使显示面板的图案柔和化。集光片 1 亦称棱镜板，其作用是对光线产生汇聚作用，以提高背光模组的出光辉度，降低电能消耗。

虽然使用 EL 或 CCFL 灯管可达到较高的亮度，但是，其需占用较大空间位置，所以，在小尺寸应用时，业界常采用点光源替代灯管作为小尺寸液晶显示装置的光源。如图 2 所示，该背光模组 10 包括一导光板 22、一位于该导光板 22 一侧的光源 20 和一设置在该导光板 22 下方的反射板 23。该光源 20 由多个 LED 构成，该导光板 22 包括一由多个均匀分布的细微 V 形槽

构成的出光面 221。

上述采用 LED 作为光源之背光模组，其中 LED 占用空间较小，有利于提高空间利用率；但是，点光源其容易产生暗带。请参阅图 3，是含两颗 LED 的背光模组之暗带产生机理示意图。由于 LED 的出射光线空间传输呈一圆锥体分布，因而该 LED 光源 201 和 202 的出射光入射至一空间平面 200 时，该空间平面 200 会存在出射光无法到达的区域 261、262 和 263，该区域 261、262 和 263 通常被称为暗带区。

除了占用空间、容易产生暗带之外，背光模组之光源发出光之后，传输经过导光板、反射板、扩散板及集光片等元件时大多数光被吸收，最后仅有 10% 左右射出用于显示。所以，液晶显示器之发光亮度其实相当有限。为达到足够亮度，唯有提高光源之功率，如此一来，电能消耗提高。甚至，由于 LED 或 CCFL 本身性质局限（一般为 $100\sim 180\text{cd/m}^2$ ），其极限辉度有限，即使提高功率，其亮度提高仍有不足。

综上所述，进一步提高光源发光强度、减少能源消耗，以及减少空间占用与消除暗带是未来背光模组之发展趋势。

【发明内容】

为解决现有技术背光模组发光亮度有限，能耗大以及占用空间等缺点，本发明之目的在于提供一种背光模组结构，其采用场发射光源，可提高 10~1000 倍亮度，并节省电能消耗，减少空间占用。本发明之另一目的在于提供具有这种背光模组之液晶显示装置。

为实现本发明之目的，本发明提供一种背光模组，其包括：一导光板，其具有出光面、入射面、多个反射侧面及一底面；及一场发射光源，其具有透明玻璃板，该玻璃板具有出射面，一阳极形成于玻璃板内表面，一荧光层形成于该阳极表面，一阴极层，以及形成于阴极层上之电子发射体；其中，该场发射光源于偏压作用下，电子发射体可发射电子轰击该荧光层激发可见光，并透过出射面射出；该场发射光源之出射面正对于该导光板之入射面。

所述导光板为具有一切角之方形，该入射面位于该切角处。导光板之出光面垂直于入射面。底面平行于出光面。反射侧面垂直于出光面及底面。反射侧面可镀有反射膜。

该导光板之出光面具有按规则图形排布之扩散网点。其中扩散网点沿以

场发射光源为圆心之弧线排布，且距离圆心越远，扩散网点密度越大。

该电子发射体包括碳纳米管，其可于电场作用下发射电子。

为实现本发明之另一目的，本发明还提供一种液晶显示装置，其具有上述背光模组以及其它零组件。

相对于现有技术，由于本发明背光模组及液晶显示装置采用场发射光源，可大大提高光源亮度并节省电能消耗，另外，由于该光源设置导光板一角，其占用空间小，还可减少暗带产生。

【附图说明】

图1是现有技术背光模组的立体结构示意图；

图2是采用LED之另一种现有技术背光模组的立体结构示意图；

图3是含两颗LED的背光模组之暗带产生机理示意图；

图4是本发明背光模组的立体结构示意图；

图5是本发明背光模组采用的场发射光源示意图；

图6是本发明背光模组的导光板扩散图案分布示意图。

【具体实施方式】

下面结合附图与具体实施方式对本发明作详细说明。

本发明采用场发射型光源替代现有技术的EL、CCFL或LED，构成液晶显示装置之背光模组。

请参阅图4，本发明背光模组100的立体结构示意图，包括场发射光源110及导光板101。当然，根据需要，本发明背光模组100还可包括反射板、扩散板及集光片等元件（图未示出），图4中仅示出光源及导光板部分。图中，导光板101包括出射面102，与该出射面102相对的反射底面105，两对反射侧面103与107、104与106，以及入射面108。其中，出射面102与反射底面105基本平行，反射侧面103与107基本平行，反射侧面104与106基本平行，而入射面108则夹于反射侧面104与107之间。各反射面（包括反射侧面103，104，106，107以及反射底面105）可分别镀有反射膜。该导光板101是由透明材料（如丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚乙烯树脂或玻璃）通过射出成型方法压制成长方形平板，并在长方形平板之相邻二反射侧面104与107相交处切去一角形成入射面108，即构成五侧边形平板。场发射光源110设置于该入射面108一侧，其出光面正对该入射面108，为导光板101提供光源。

如图5所示，场发射光源110是采用碳纳米管的场发射光源。图中示出场发射光源110的基本结构，主要包括导电的阴极112，其可施加第一偏压；沉积于阴极112表面的催化剂层114，其厚度非常小，一般为数纳米范围内，催化剂一般采用铁、钴、镍金属；生长于催化剂层114表面的多根碳纳米管116，包括单壁碳纳米管及多壁碳纳米管（一般以多壁碳纳米管为主）；透明的玻璃板119，其面对碳纳米管116的内表面形成有阳极层（图未示），一般阳极层采用ITO（铟锡氧化物）薄膜，阳极层可被施加较高之第二偏压；阳极层表面涂覆有物质，形成荧光层118，当被电子轰击时，荧光物质可发出可见光。另外，隔板117将阴极112与阳极分隔开一定距离，并构成一内部真空的内部空间。其中，碳纳米管116可采用化学气相沉积法生成，其长度一般在0.1~2微米范围内，管径为5~50纳米。

当使用时，由于施加于阴极的第一偏压与施加于阳极的第二偏压之间产生电场，迫使碳纳米管116发射电子轰击荧光层118从而发出可见光线，光线从透明玻璃板119出光面射出，并被导光板101入光面108接受并传输至导光板101内部。碳纳米管场发射光源110发出光亮度非常高，相对于普通LED或CCFL，碳纳米管场发射光源可提供10至1000倍之亮度（例如：多壁碳纳米管场发射光源亮度可达到 10^6cd/m^2 ）。因此，采用这种场发射光源，可实现高亮度显示，并且可节省电能消耗。

上述仅描述场发射光源的基本结构，实际应用中，场发射光源还可进一步改良。例如：设置一基底，用于承载阴极112，其中，该基底可由金属材料（如铜、铝等）组成，亦可为非金属材料（如硅、玻璃等）组成；另外，还可进一步于非金属基底与阴极112之间沉积形成一金属夹层，以增强阴极112之机械强度及导电能力，该金属夹层可由铜、铜镍合金组成。场发射光源还可包括控制电路等。另外，场发射光源亦可采用其它纳米材料或纳米结构作为电子发射端，例如纳米纤维、纳米线、纳米棒、以及其它纳米管（如硅纳米管）等。

为使光线分布均匀，导光板101之出光面进一步形成有扩散网点图案，扩散网点可包括圆形凸点，V形或方形凸块/凹槽，或其它形状的扩散网点结构。如图6所示，图中多个弯曲弧线表示扩散网点图案之排列分布方式（应注意，实际上导光板表面并不存在该弧线，图标之弧线仅为方便描述扩散网点之排

列分布方式), 圆形凸点或其它扩散网点结构按此弯曲弧线排列分布于导光板之出射面。其中, 各弯曲弧线是以场发射光源为圆心排布, 并且距离圆心越远, 弧线密度越大, 即相邻弧线之间距越小。由于距离光源越远, 光强度越小, 亮度越差, 而采用上述扩散网点图案, 可将出射光亮度均匀化, 得到辉度与亮度均匀之面光源。另外, 采用这种结构之背光模组, 由于光源出射角度可以覆盖导光板入射面, 故, 光线进入导光板后传输扩散, 可避免或减少暗带产生。

本发明之背光模组与彩色滤光片, 驱动IC, 补偿膜, 偏光板, 玻璃基板, ITO膜, 配向膜, 控制电路等零组件即可构成液晶显示装置。

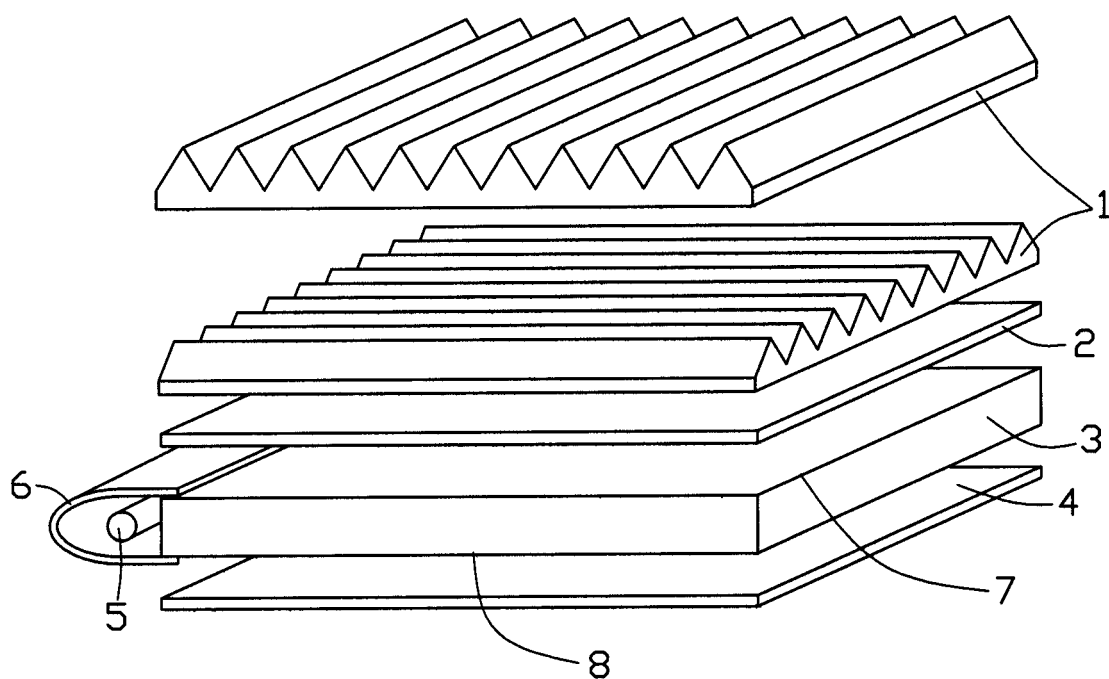


图 1

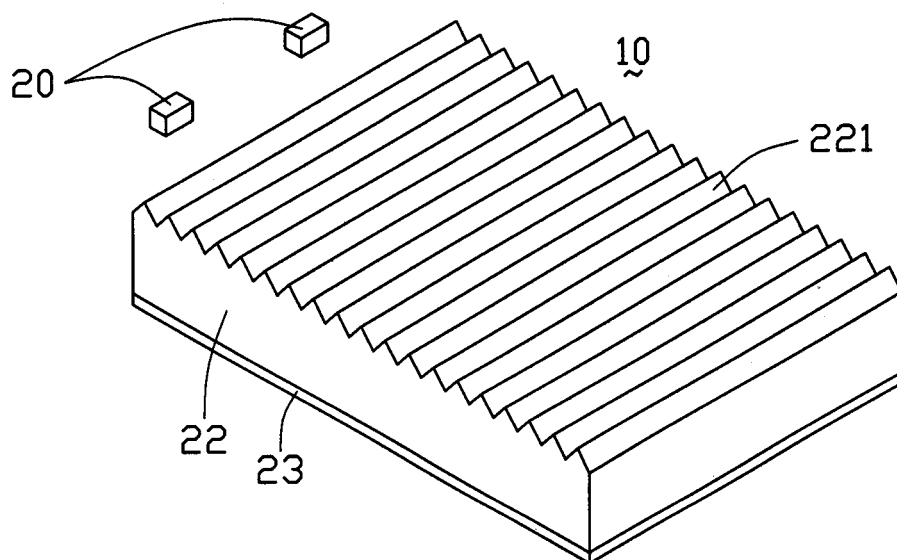


图 2

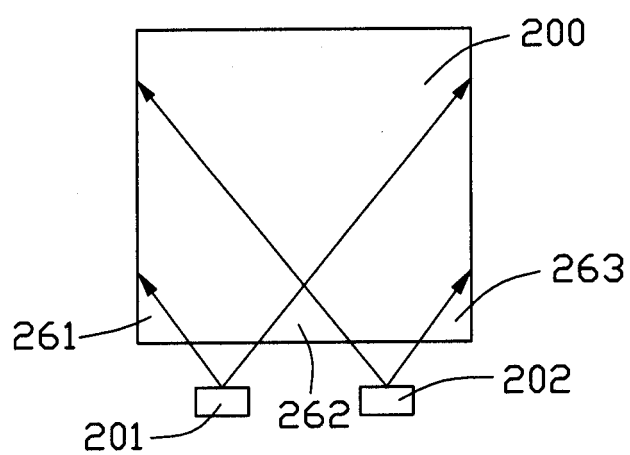


图 3

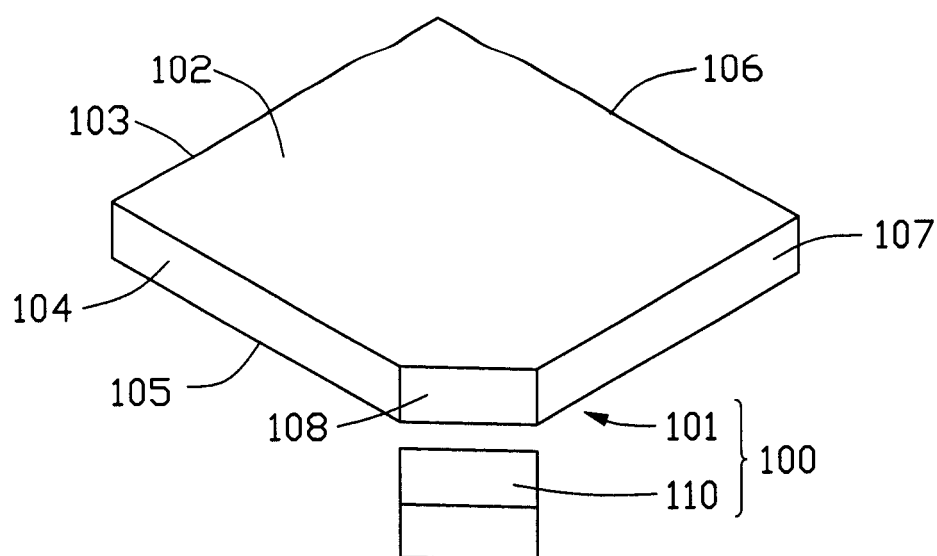


图 4

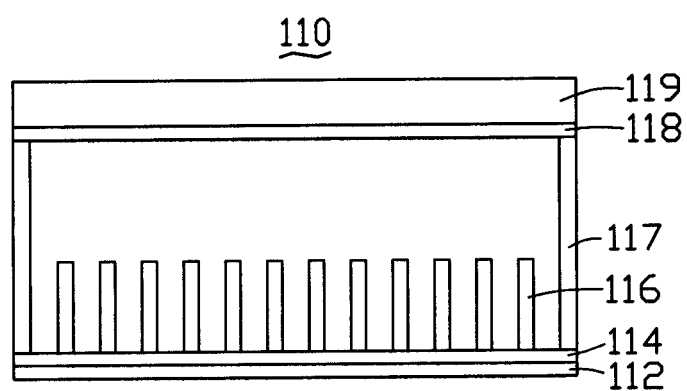


图 5

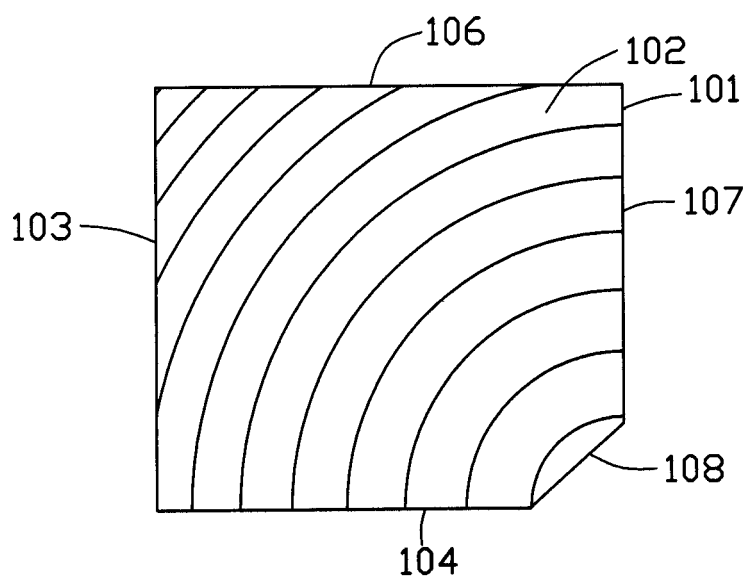


图 6

专利名称(译)	背光模组及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1790119A	公开(公告)日	2006-06-21
申请号	CN200410077563.7	申请日	2004-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
[标]发明人	陈杰良		
发明人	陈杰良		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02B6/0061 G02B6/0038 G02B6/0066 H01J61/305 H01J63/02		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及背光模组及液晶显示器。本发明背光模组包括：一导光板，其具有出光面、入射面、多个反射侧面及一底面；及一场发射光源，其中，该场发射光源于偏压作用下，其电子发射体可发射电子轰击荧光层激发可见光，并透过出射面射出至导光板之入射面。本发明还提供一种具有上述背光模组之液晶显示装置。由于本发明背光模组及液晶显示装置采用场发射光源，可大大提高光源亮度并节省电能消耗，另外，由于该光源设置于导光板一角，其占用空间小，还可减少暗带产生。

