

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/13357 (2006.01)  
G02F 1/133 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610121213.5

[43] 公开日 2008 年 2 月 20 日

[11] 公开号 CN 101126866A

[22] 申请日 2006.8.17

[21] 申请号 200610121213.5

[71] 申请人 奇美电子股份有限公司

地址 中国台湾台南县

[72] 发明人 洪振滨 黄炫儒 王子昌

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
代理人 陈小雯 李晓舒

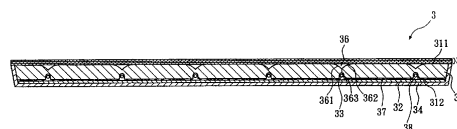
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 9 页

## [54] 发明名称

直下式背光模块及包含该背光模块的液晶显示装置

## [57] 摘要

本发明公开一种直下式背光模块及包含该背光模块的液晶显示装置，该背光模块包括：一导光板、一反射片、多个光源及多个光学膜。该导光板具有一第一表面及一第二表面，该第一表面具有多个第一凹槽。该反射片位于该导光板的第二表面的下方。该各光源位于该导光板的第一表面及该反射片之间，且每一该光源对应每一该第一凹槽，用以全反射该光源所发出的光线。该等光学膜位于该导光板的第一表面的上方。由此，可有效降低该背光模块的整体厚度，以及避免灯源造成的亮度不均现象发生。



- 1.一种背光模块，包括：  
导光板，具有第一表面以及与该第一表面相对的第二表面，该第一表面具有多个第一凹槽；  
反射片，位于该导光板的第二表面的下方；  
多个光源，位于该导光板的第一表面及该反射片之间，且每一该光源对应每一该第一凹槽，用以全反射该光源所发出的光线；及  
多个光学膜，位于该导光板的第一表面的上方。
- 2.如权利要求1所述的背光模块，其中该各第一凹槽彼此平行。
- 3.如权利要求1所述的背光模块，其中每一该第一凹槽由二侧面所构成，该各侧面相交于一交线，该交线对应于每一该光源。
- 4.如权利要求3所述的背光模块，其中该各侧面为弧面。
- 5.如权利要求4所述的背光模块，其中该各侧面的剖面为二次曲线。
- 6.如权利要求3所述的背光模块，其中该各侧面为平面。
- 7.如权利要求3所述的背光模块，其中每一该侧面是由多个区段所组成，且该各区段的剖面分别具有不同的斜率。
- 8.如权利要求1所述的背光模块，其中该导光板的该第二表面具有多个第二凹槽，每一该第二凹槽内容置每一该光源，且每一该第二凹槽对应每一该第一凹槽。
- 9.如权利要求1所述的背光模块，其中该导光板的第二表面更具有多个扩散区域，用以扩散该导光板内的光线。
- 10.如权利要求9所述的背光模块，其中该各扩散区域的形成方式是选自注塑成型、印刷网点(printing dots)、压印(stamper)、飞剪(fly cut)、V型切口(v-cut)及激光加工等方法。
- 11.如权利要求9所述的背光模块，其中该各扩散区域的有效扩散面积的最高处与光源间的距离为该各光源的间隔(pitch)的八分之一至八分之三。
- 12.如权利要求1所述的背光模块，其中该各光源为多根冷阴极荧光灯管。
- 13.如权利要求1所述的背光模块，其中该各光源为多根发光二极管灯管(LED light bar)。

14.如权利要求 1 所述的背光模块，其中该各光学膜包括至少一扩散膜及至少一增亮膜。

15.如权利要求 1 所述的背光模块，还包括混光区域，用以混合该反射片及该各光学膜间的光线，且该混光区域的高度小于 20 毫米。

16. 一种液晶显示装置，包括：

第一基板；

第二基板，位于该第一基板的一侧；

液晶层，夹设于该第一基板及该第二基板之间；及

背光模块，位于该第二基板的下方，该背光模块包括：

导光板，具有第一表面及与该第一表面相对的第二表面，该第一表面具有多个第一凹槽；

反射片，位于该导光板的第二表面的下方；

多个光源，位于该导光板的第一表面及该反射片之间，每一该光源系对应每一该第一凹槽，用以全反射该光源所发出的光线；及

多个光学膜，位于该导光板的第一表面的上方。

17.如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中该第一基板为一彩色滤光(CF)基板，该第二基板为一薄膜晶体管(TFT)基板。

18.如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中该各第一凹槽彼此平行。

19.如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中每一该第一凹槽是由二侧面所构成，该各侧面相交于一交线，该交线对应于每一该光源。

20.如权利要求 19 所述的液晶显示装置，其中该各侧面为弧面。

21.如权利要求 20 所述的液晶显示装置，其中该各侧面的剖面为二次曲线。

22.如权利要求 19 所述的液晶显示装置，其中该各侧面为平面。

23.如权利要求 19 所述的液晶显示装置，其中每一该侧面由多个区段所组成，且该各区段的剖面分别具有不同的斜率。

24.如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中该导光板的该第二表面具有多个第二凹槽，每一该第二凹槽内容置每一该光源，且每一该第二凹槽对应每一该第一凹槽。

25.如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中该导光板的第二表面还具有多个扩散区域，用以扩散该导光板内的光线。

26.如权利要求 25 所述的液晶显示装置,其中该各扩散区域的形成方式是选自注塑成型、印刷网点(printing dots)、压印(stamper)、飞剪(fly cut)、V 型切口(v-cut)及激光加工等方法。

27.如权利要求 25 所述的液晶显示装置,其中该各扩散区域的有效扩散面积的最高处与一光源间的距离为该各光源的间隔(pitch)的八分之一至八分之三。

28.如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其中该各光源为多根冷阴极荧光灯管。

29.如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其中该各光源为多根发光二极管灯管(LED light bar)。

30.如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其中该各光学膜包括至少一扩散膜及至少一增亮膜。

31.如权利要求 16 所述的液晶显示装置,还包括混光区域,用以混合该反射片及该各光学膜间的光线,且该混光区域的高度小于 20 毫米。

## 直下式背光模块及包含该背光模块 的液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及一种直下式背光模块及包含该背光模块的液晶显示装置，特别是涉及一种包含导光板的直下式背光模块及包含该背光模块的液晶显示装置。

### 背景技术

参考图 1，显示现有直下式背光模块的剖视示意图。该现有直下式背光模块 1 包括多个灯管(lamps)11、一扩散板(diffuser plate)12、一反射板(reflector)13、一壳体(housing)14 及多个光学膜 15。该背光模块 1 位于一液晶显示装置的液晶面板的下方。该各灯管 11 为冷阴极荧光灯管(cold cathode fluorescent lamp, CCFL)或发光二极管灯管(LED light bar)，用以提供光线。该扩散板 12 设置于该等灯管 11 的上方，用以将该各灯管 11 所发散的光线，均匀扩散至该液晶面板。该反射板 13 设置于该壳体 14 的内侧，用以将该灯管 11 发散至该壳体 14 内侧的光线反射至该扩散板 12。该壳体 14 大致上为一矩形框体，用以容置该各灯管 11、该扩散板 12 及该反射板 13。该各光学膜片 15(例如增亮膜或扩散膜等)置放于该扩散板 12 的上表面，用以调整该扩散板 12 所发出的光线。

在该现有背光模块 1 中，该反射板 13 的上表面及该各光学膜 15 的下表面之间必须间隔一定的距离以形成一混光区域，使该各灯管 11 所发出的光线可以充分混合，以避免灯源造成的亮度不均 (Lamp Mura)。因此，该现有背光模块 1 的总厚度会与该混光区域的高度相关，而该混光区域的高度会与该等灯管 11 的数目相关。通常该混光区域的高度为 20 毫米(mm)以上，且在已知亮度要求下，该各灯管 11 的数目决定后已无法有效地降低该现有背光模块 1 的总厚度。此一缺点对讲求轻薄的液晶显示装置而言是一项亟待改善的重要课题。因此，有必要提供一创新且富进步性的直下式背

光模块及包含该背光模块的液晶显示装置，以改善上述问题。

### 发明内容

本发明的主要目的在于提供一种直下式背光模块及包含该背光模块的液晶显示装置，以解决上述问题。

本发明的目的是这样实现的，即提供一种背光模块，包括：一导光板、一反射片、多个光源及多个光学膜。该导光板具有一第一表面及一第二表面，该第一表面具有多个第一凹槽。该反射片位于该导光板的第二表面的下方。该各光源位于该导光板的第一表面及该反射片之间，且每一该光源对应每一该第一凹槽，用以全反射该光源所发出的光线。该各光学膜位于该导光板的第一表面的上方。由此，可有效地降低该背光模块的整体厚度，以及避免因灯源造成的亮度不均的现象。

### 附图说明

图1为现有直下式背光模块的剖面示意图；

图2为本发明的直下式背光模块的第一实施例的俯视示意图；

图3为本发明的直下式背光模块的第一实施例的剖视示意图；

图4为本发明的直下式背光模块的第一实施例的局部放大示意图；

图5为本发明的直下式背光模块的第二实施例的剖视示意图；

图6为本发明的直下式背光模块的第二实施例的局部放大示意图及光路径示意图；

图7为本发明的直下式背光模块的第二实施例中扩散区域的分布曲线图；

图8a为第一种仿真装置的光学仿真俯视示意图；

图8b为第二种仿真装置的光学仿真俯视示意图；

图9为本发明的直下式背光模块的第三实施例的剖视示意图；及

图10为本发明的直下式背光模块的第四实施例的剖视示意图。

### 主要元件符号说明

- 1 现有直下式背光模块
- 2 本发明第一实施例的直下式背光模块
- 3 本发明第二实施例的直下式背光模块

- 
- 4 本发明第三实施例的直下式背光模块
  - 5 本发明第四实施例的直下式背光模块
  - 11 灯管
  - 12 扩散板
  - 13 反射板
  - 14 壳体
  - 15 光学膜
  - 21 导光板
  - 22 反射片
  - 23 光源
  - 24 壳体
  - 25 光学膜
  - 26 第一凹槽
  - 27 扩散区域
  - 31 导光板
  - 32 反射片
  - 33 光源
  - 34 壳体
  - 35 光学膜
  - 36 第一凹槽
  - 37 扩散区域
  - 38 第二凹槽
  - 41 导光板
  - 42 反射片
  - 43 光源
  - 44 壳体
  - 45 光学膜
  - 46 第一凹槽
  - 47 扩散区域
  - 48 第二凹槽
  - 51 导光板

- 
- 52 反射片
  - 53 光源
  - 54 壳体
  - 55 光学膜
  - 56 第一凹槽
  - 57 扩散区域
  - 58 第二凹槽
  - 211 第一表面
  - 212 第二表面
  - 261 侧面
  - 262 侧面
  - 263 交线
  - 311 第一表面
  - 312 第二表面
  - 361 侧面
  - 362 侧面
  - 363 交线
  - 411 第一表面
  - 412 第二表面
  - 461 侧面
  - 462 侧面
  - 463 交线
  - 511 第一表面
  - 512 第二表面
  - 561 侧面
  - 562 侧面
  - 563 交线
  - 5611 区段
  - 5612 区段
  - 5613 区段
  - 5614 区段

### 具体实施方式

参考图 2 及图 3, 其分别显示本发明的直下式背光模块的第一实施例的俯视及剖视示意图。该直下式背光模块 2 包括: 一导光板(light guide plate)21、一反射片 22、多个光源 23、一壳体 24 及多个光学膜 25。该导光板 21 具有一第一表面 211 (上表面) 及一与该第一表面 211 相对的第二表面 212 (下表面), 该第一表面 211 具有多个第一凹槽 26。该第二表面 212 具有多个扩散区域 27, 用以扩散该导光板 21 内的光线。该导光板 21 的材质为现有导光板的材质, 例如: 聚碳酸酯树脂(Polycarbonate, PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等。该反射片 22 位于该导光板 21 的第二表面 212 的下方。该各光源 23 位于该导光板 21 的第一表面 211 及该反射片 22 之间。在本实施例中, 该各光源 23 位于该导光板 21 的第二表面 212 及该反射片 22 之间, 且每一该光源 23 对应设置于每一该第一凹槽 26 的相对位置之下, 用以全反射该光源 23 所发出的光线。在本实施例中, 该各光源 23 为多根冷阴极荧光灯管, 可以理解的是, 该各光源 23 也可以是多根发光二极管灯管(LED light bar)。该各光学膜 25 位于该导光板 21 的第一表面 211 的上方, 其中该各光学膜 25 包括至少一扩散膜及至少一增亮膜。

在本实施例中, 该各第一凹槽 26 彼此平行, 且每一该第一凹槽 26 是由二侧面 261, 262 所构成, 该各侧面 261, 262 相交于一交线 263, 该交线 263 对应于每一该光源 23, 亦即每一该交线 263 位于每一该光源 23 的正上方。该各侧面 261, 262 的剖面为弧面, 较佳为二次曲线。

参考图 4, 显示本发明的直下式背光模块的第一实施例的局部放大示意图。在本实施例中, 该导光板 21 的第二表面 212 更具有多个扩散区域 27, 用以扩散该导光板 21 内的光线。该各扩散区域 27 的形成方式可以是注塑成型、印刷网点(printing dots)、压印(stamper)、fly cut、v-cut、激光加工或其它现有加工方式。在本实施例中, 该各扩散区域 27 为多个网点, 其是由印刷方式所形成。

在本实施例中, 混光区域限定为该反射片 22 的上表面及该各光学膜 25 的下表面之间的区域, 用以混合该反射片 22 及该各光学膜 25 之间的光线, 利用本实施例可有效地将该混光区域的高度降低至 20 毫米(mm)以下, 且可避免因该各光源 23 造成的亮度不均的现象。

参考图 5，显示本发明的直下式背光模块的第二实施例的剖视示意图。该直下式背光模块 3 包括：一导光板 31、一反射片 32、多个光源 33、一壳体 34 及多个光学膜 35。该导光板 31 具有一第一表面 311（上表面）及一与该第一表面 311 相对的第二表面 312（下表面），该第一表面 311 具有多个第一凹槽 36，该第二表面 312 具有多个第二凹槽 38，每一该第二凹槽 38 内容置每一该光源 33，亦即，在本实施例中该各光源 33 位于该导光板 31 内。较佳地，该第二表面 312 更具有多个扩散区域 37，用以扩散该导光板 31 内的光线。每一该第二凹槽 38 对应每一该第一凹槽 36，用以全反射该光源 33 所发出的光线（图 6）。该反射片 32 位于该导光板 31 的第二表面 312 的下方。在本实施例中，该各光源 33 为多根冷阴极荧光灯管，可以理解的是，该各光源 33 也可以是多根发光二极管灯管。该各光学膜 35 位于该导光板 31 的第一表面 311 的上方，其中该各光学膜 35 包括至少一扩散膜及至少一增亮膜。

在本实施例中，该各第一凹槽 36 是彼此平行，且每一该第一凹槽 36 是由二侧面 361,362 所构成，该各侧面 361,362 相交于一交线 363，该交线 363 对应于每一该第二凹槽 38，亦即每一该交线 363 位于每一该第二凹槽 38 的正上方。该各侧面 361,362 的剖面为弧面，较佳为二次曲线。

参考图 6，显示本发明的直下式背光模块的第二实施例的局部放大示意图及光路径示意图。在本实施例中，该导光板 31 的第二表面 312 更具有多个扩散区域 37，用以扩散该导光板 31 内的光线。该各扩散区域 37 的形成方式可以是注塑成型、印刷网点、压印、fly cut、v-cut、激光加工或其它现有加工方式。在本实施例中，该各扩散区域 37 为多个网点，其是由印刷方式所形成。

参考图 7，其显示本发明的直下式背光模块的第二实施例中扩散区域的分布曲线图。在本实施例中，该各扩散区域 37 并不是平均分布。业经发现，如果要得到较佳的扩散效果，该各扩散区域 37 的有效扩散面积的最高处与一光源 33 间的距离为该各光源 33 的间隔  $p$ (pitch) 的八分之一至八分之三，较佳为四分之一。换句话说，如果每一该各扩散区域 37 的面积都相同，

则该导光板 31 的第二表面 312 上, 每单位面积中该各扩散区域 37 的数目 (或是浓度) 的最高处与一光源 33 间的距离为  $\frac{1}{8}p$  至  $\frac{3}{8}p$ , 较佳为  $\frac{1}{4}p$ ; 或是, 如果该导光板 31 的第二表面 312 上, 每单位面积中该各扩散区域 37 的数目 (或是浓度) 都相同, 则在与一光源 33 间的距离为  $\frac{1}{8}p$  至  $\frac{3}{8}p$  (较佳为  $\frac{1}{4}p$ ) 的地方该各扩散区域 37 具有最大的面积。

在本实施例中, 该各扩散区域 37 为多个网点, 且每一网点的面积都相同, 因此在与一光源 33 距离  $\frac{1}{8}p$  至  $\frac{3}{8}p$  (较佳为  $\frac{1}{4}p$ ) 的地方该各网点的浓度 (每单位面积的网点数目) 最高, 如图 7 所示。

在本实施例中, 混光区域限定为该反射片 32 的上表面及该各光学膜 35 的下表面之间, 利用本实施例可有效地将该混光区域的高度降低至 20 毫米(mm)以下, 且可避免因该各光源 33 造成的亮度不均的现象。

参考图 8a 及图 8b, 其分别显示第一种仿真装置的光学仿真俯视示意图及第二种仿真装置的光学仿真俯视示意图, 其中该第一种仿真装置类似该第二实施例的直下式背光模块 3, 差别仅在于该第一种仿真装置中的光学膜仅有一扩散膜, 亦即该第一种仿真装置包括该导光板 31、该反射片 32、该等光源 33、该壳体 34 及一扩散膜。该第二种仿真装置第一种仿真装置去掉该导光板 31。由图 8b 可看出, 在未设置该导光板 31 的情况下, 该各光源 33 会造成的亮度不均, 且十分明显。由图 8a 可看出, 在设置该导光板 31 的情况下, 几乎不会产生因该各光源 33 所造成的亮度不均现象。所以使用本发明的设计, 可以有效减少混光距离, 降低该混光区域的高度, 而达到减少背光模块厚度的功效。此外, 由于厚度减少, 也有增加亮度的功效。

参考图 9, 其显示本发明的直下式背光模块的第三实施例的剖视示意图。本实施例的直下式背光模块 4 与第二实施例的直下式背光模块 3 大致相同, 不同处仅在于第一凹槽的型式。该直下式背光模块 4 包括: 一导光板 41、一反射片 42、多个光源 43、一壳体 44 及多个光学膜 45。该导光板 41 具有一第一表面 411 (上表面) 及一与该第一表面 411 相对的第二表面 412 (下表面), 该第一表面 411 具有多个第一凹槽 46, 该第二表面 412 具

有多个扩散区域 47 及多个第二凹槽 48。每一该第二凹槽 48 内容置每一该光源 43，且每一该第二凹槽 48 对应每一该第一凹槽 46。该反射片 42 位于该导光板 41 的第二表面 412 的下方。该各光学膜 45 位于该导光板 41 的第一表面 411 的上方。该各第一凹槽 46 彼此平行，且每一该第一凹槽 46 是由二侧面 461,462 所构成，在本实施例中，该各侧面 461,462 为平面，且相交于一交线 463，该交线 463 对应于每一该第二凹槽 48，亦即每一该交线 463 位于每一该第二凹槽 48 的正上方。

参考图 10，其显示本发明的直下式背光模块的第四实施例的剖视示意图。本实施例的直下式背光模块 5 与第二实施例的直下式背光模块 3 大致相同，不同处仅在于第一凹槽的型式。该直下式背光模块 5 包括：一导光板 51、一反射片 52、多个光源 53、一壳体 54 及多个光学膜 55。该导光板 51 具有一第一表面 511（上表面）及一与该第一表面 511 相对的第二表面 512（下表面），该第一表面 511 具有多个第一凹槽 56，该第二表面 512 具有多个扩散区域 57 及多个第二凹槽 58。每一该第二凹槽 58 内容置每一该光源 53，且每一该第二凹槽 58 对应每一该第一凹槽 56。该反射片 52 位于该导光板 51 的第二表面 512 之下方。该各光学膜 55 位于该导光板 51 的第一表面 511 的上方。该各第一凹槽 56 彼此平行，且每一该第一凹槽 56 是由二侧面 561,562 所构成，在本实施例中，以侧面 561 为例，其是由四个区段 5611,5612,5613,5614 所组成，且该各区段 5611,5612,5613,5614 的剖面分别具有不同的斜率。此外，该各侧面 561,562 相交于一交线 563，该交线 563 对应于每一该第二凹槽 58，亦即每一该交线 563 位于每一该第二凹槽 58 的正上方。

本发明另外关于一种液晶显示装置，该液晶显示装置包括但不限于液晶监视器、笔记型计算机的屏幕及液晶电视等，其包括：一第一基板、一第二基板、一液晶层及一直下式背光模块。该第一基板例如一彩色滤光(CF)基板。该第二基板例如为一薄膜晶体管(TFT)基板。该液晶层夹设于该第一基板及该第二基板之间。该直下式背光模块位于该第二基板的下方，该背光模块可以是上述该各实施例的直下式背光模块 2,3,4,5 的其中之一。

上述实施例仅为说明本发明的原理及其功效，并非限制本发明，因此熟悉于此技术的人士对上述实施例进行修改及变化仍不脱本发明的精神。本发明的权利范围应如所附的权利要求为准。

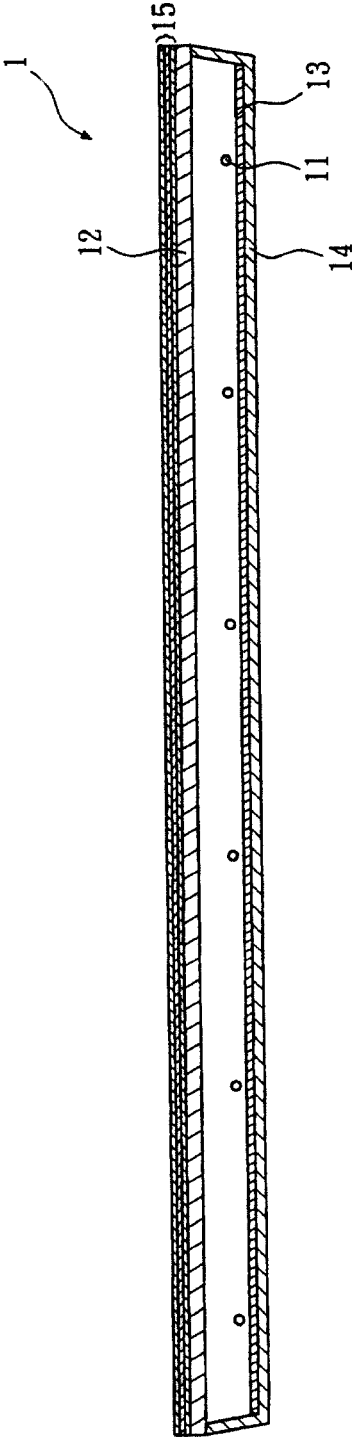


图 1

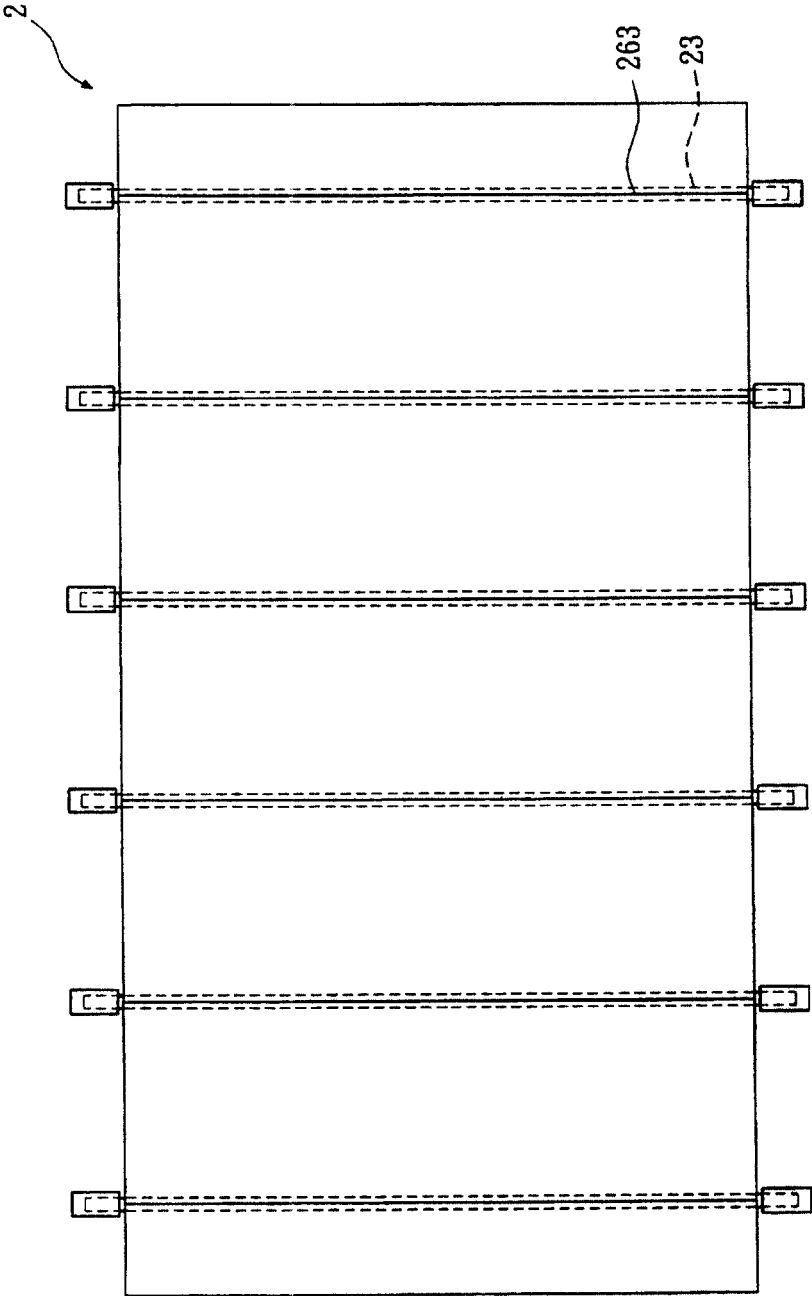


图 2

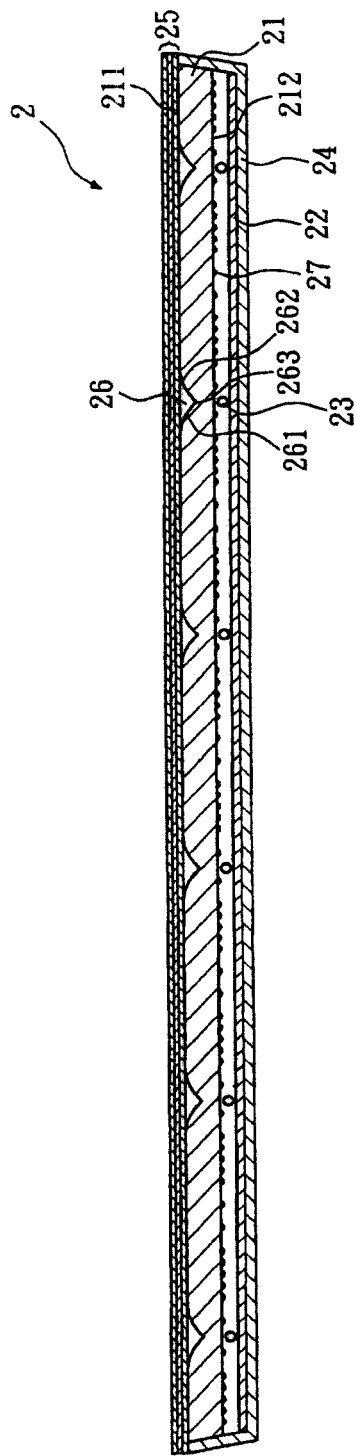


图 3

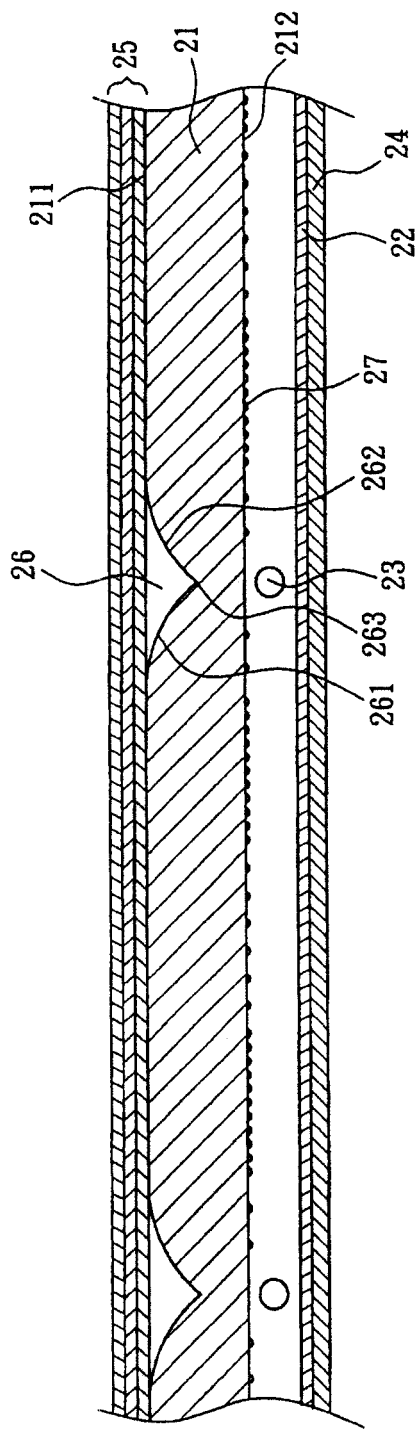


图 4

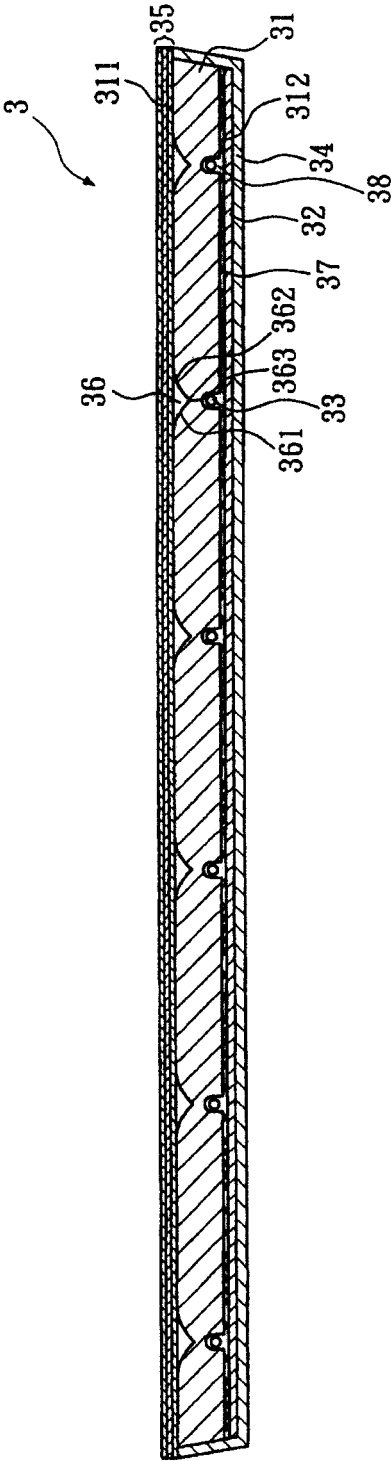


图 5

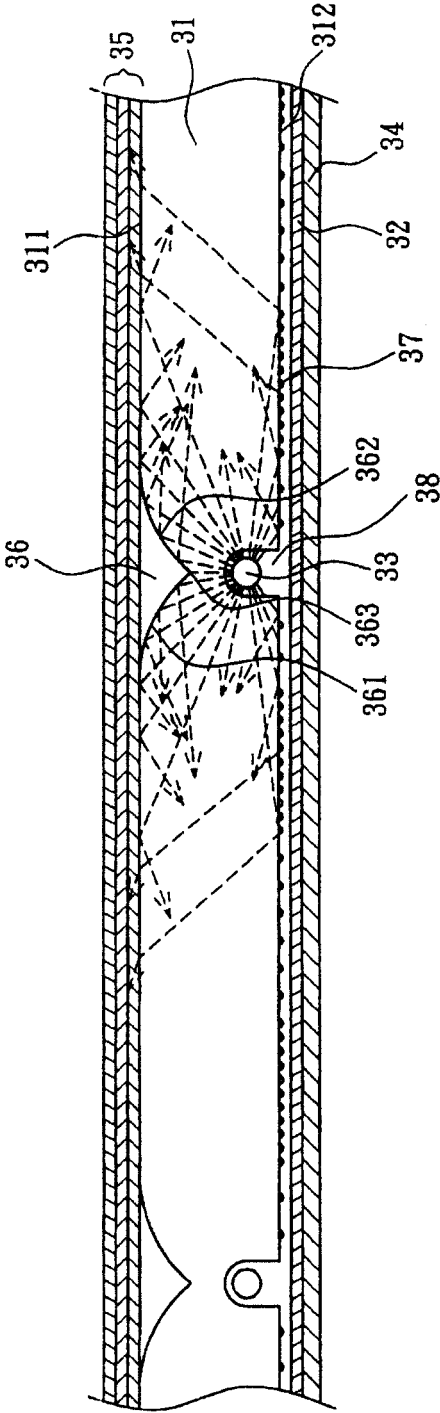


图 6

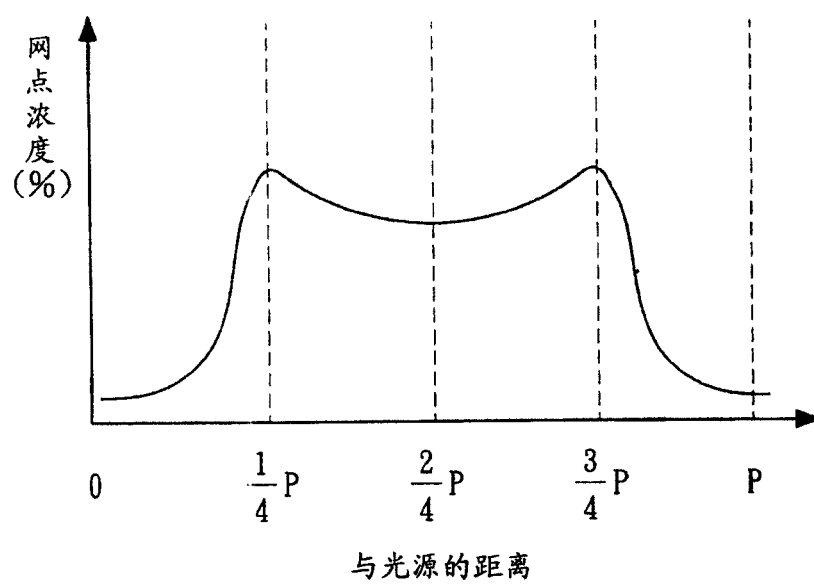


图 7

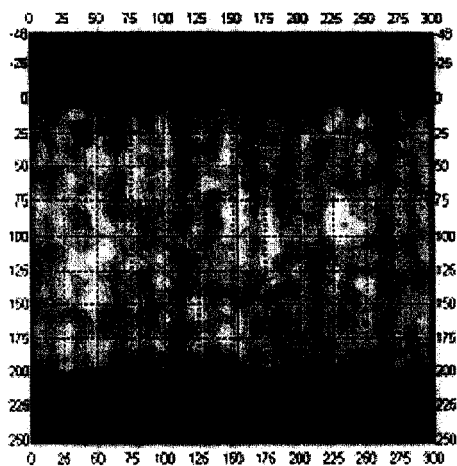


图 8a

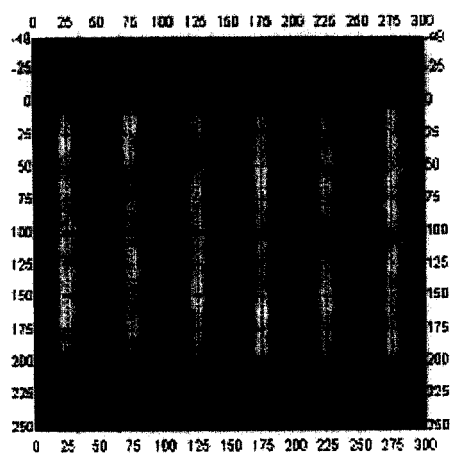


图 8b

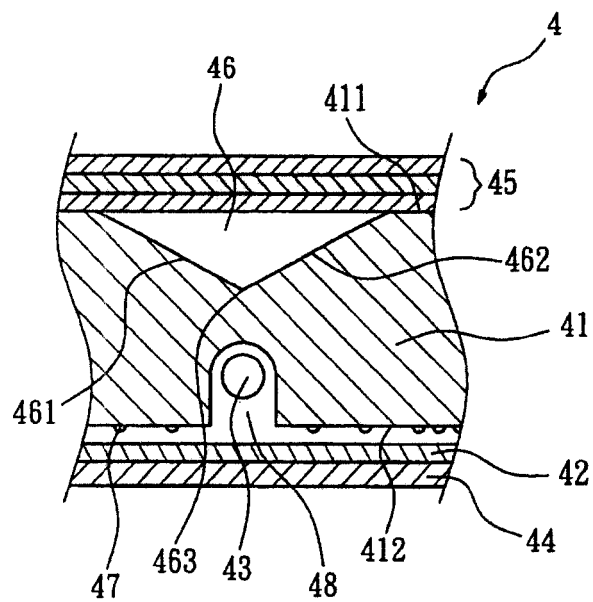


图 9

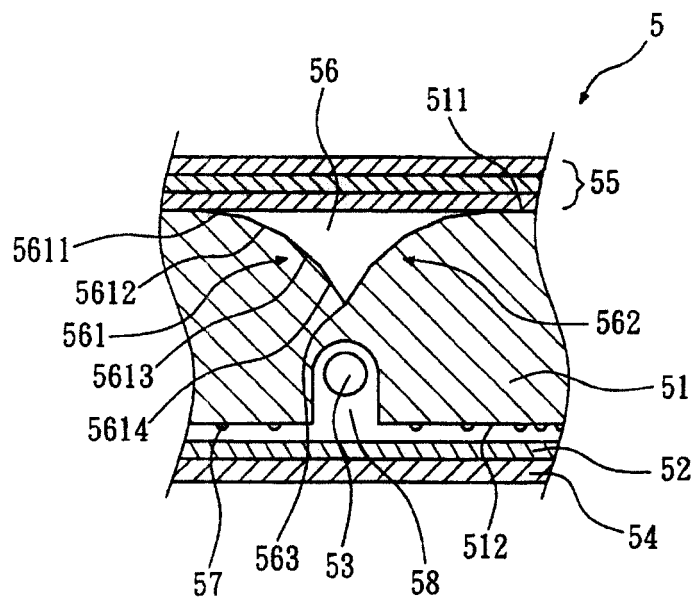


图 10

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 直下式背光模块及包含该背光模块的液晶显示装置                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101126866A</a>                   | 公开(公告)日 | 2008-02-20 |
| 申请号            | CN200610121213.5                               | 申请日     | 2006-08-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 群创光电股份有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 奇美电子股份有限公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 奇美电子股份有限公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 洪振滨<br>黄炫儒<br>王子昌                              |         |            |
| 发明人            | 洪振滨<br>黄炫儒<br>王子昌                              |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13357 G02F1/133 G02F1/1335               |         |            |
| 代理人(译)         | 李晓舒                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN101126866B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开一种直下式背光模块及包含该背光模块的液晶显示装置，该背光模块包括：一导光板、一反射片、多个光源及多个光学膜。该导光板具有一第一表面及一第二表面，该第一表面具有多个第一凹槽。该反射片位于该导光板的第二表面的下方。该各光源位于该导光板的第一表面及该反射片之间，且每一该光源对应每一该第一凹槽，用以全反射该光源所发出的光线。该等光学膜位于该导光板的第一表面的上方。由此，可有效降低该背光模块的整体厚度，以及避免灯源造成的亮度不均现象发生。

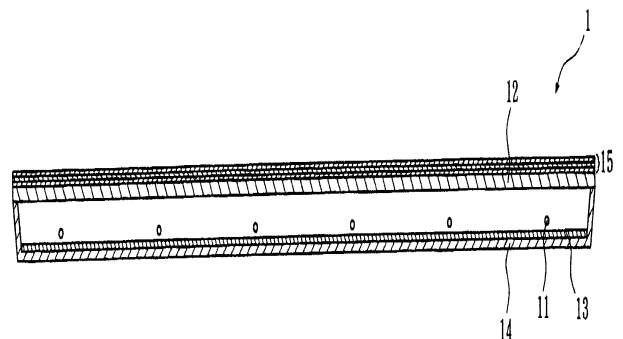


图 1