

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年10月12日 (12.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/173704 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 5/30 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/082307
- (22) 国际申请日: 2016年5月17日 (17.05.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610206984.8 2016年4月5日 (05.04.2016) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

- (72) 发明人: 崔宏青 (CUI, Hongqing); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 查国伟 (ZHA, Guowei); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[见续页]

(54) Title: METAL WIRE GRATING BRIGHTENING FILM FOR DISPLAY BACKLIGHTING, AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 显示背光用金属线栅增亮膜及其制备方法

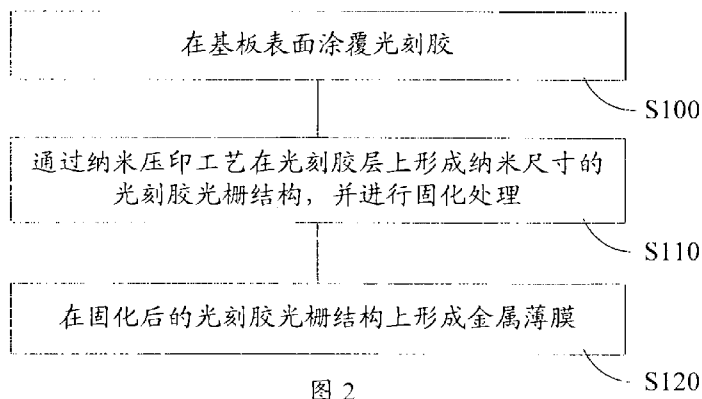


图 2

- S100 COAT A PHOTORESIST LAYER ON THE SURFACE OF A SUBSTRATE
- S110 BY MEANS OF A NANO IMPRINTING PROCESS, FORM A NANO-SCALE PHOTORESIST GRATING STRUCTURE ON THE PHOTORESIST LAYER, AND IMPLEMENT CURING PROCESSING OF SAME
- S120 FORM A METAL THIN FILM ON THE CURED PHOTORESIST GRATING STRUCTURE

(57) Abstract: A metal wire grating brightening film for display backlighting, and a preparation method therefor, the method comprising: coating a photoresist layer on the surface of a substrate (S100); by means of a nano imprinting process, forming a nano-scale photoresist grating structure on the photoresist layer, and implementing curing processing of same (S110); and forming a metal thin film on the cured photoresist grating structure (S120). In the present method, the nano-scale photoresist grating structure is formed by means of a roll-to-roll nano imprinting process, and a metal thin film of different cross-section shapes is formed on the cured nano-scale photoresist grating structure, having the advantages of a simple preparation process and saving materials and costs.

(57) 摘要: 一种显示背光用金属线栅增亮膜及其制备方法, 该方法包括: 在基板表面涂覆光刻胶层(S100); 通过纳米压印工艺在光刻胶层上形成纳米尺寸的光刻胶光栅结构, 并进行固化处理(S110); 在固化后的光刻胶光栅结构上形成金属薄膜(S120)。该方法通过卷对卷纳米压印工艺制备纳米尺寸的光刻胶光栅结构, 然后在固化的光刻胶光栅结构上形成不同截面形状的金属薄膜, 具有制备流程简单与节约材料和成本的优点。



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG)。

- (84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称：显示背光用金属线栅增亮膜及其制备方法

[1] **【技术领域】**

[2] 本发明涉及显示器的技术领域，具体是涉及一种显示背光用金属线栅增亮膜及其制备方法。

[3] **【背景技术】**

[4] 偏光片的使用是TFT LCD显示的一项核心技术，而传统吸收型偏振片对于偏振态的选择性透过与散射、吸收等使得光的透过率仅有42%左右，背光利用率大大降低。目前常用的方法是在背光与Cell之间添加增亮膜结构，如反射式偏光增亮膜DBEF（Dual-Brightness Enhance Film）、金属线栅等，其中DBEF是一种反射偏光片，通过选择性反射背光系统的光，使其不被LCD的下偏光片所吸收，能够循环利用偏振光，但是由于现有的DBEF的消光比不高，仍然需要搭配吸收型偏光片使用。而金属线栅通常采用微电子光刻结合干刻的方法制备，具有很高的消光比，是理想的反射型偏光片，通过与背光反射片相结合能够获得很高的增益系数。但是现有刻蚀工艺的均匀度对于大规模工业生产的良率构成一定的挑战，同时制备流程比较复杂，特别地，刻蚀工艺在制备平面复杂图形如三棱柱，梯形棱柱等结构方面具有先天的缺陷。

[5] **【发明内容】**

[6] 本发明实施例提供一种显示背光用金属线栅增亮膜及其制备方法，以解决现有技术中增亮膜的制备流程复杂以及产品无法满足背光显示要求的技术问题。

[7] 为解决上述问题，本发明实施例提供了一种显示背光用金属线栅增亮膜的制备方法，所述方法包括：

[8] 在基板表面涂覆光刻胶层；

[9] 通过纳米压印工艺在所述光刻胶层上形成纳米尺寸的光刻胶光栅结构，并进行固化处理；

[10] 在所述固化后的光刻胶光栅结构上形成金属薄膜。

[11] 根据本发明一优选实施例，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的矩形

，所述金属薄膜通过倾斜沉积法形成于所述多个矩形的顶面以及同一侧的侧面上。

[12] 根据本发明一优选实施例，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的梯形，所述金属薄膜通过倾斜沉积法形成于所述多个梯形的顶面以及同一侧的侧面上。

[13] 根据本发明一优选实施例，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的三角形，所述金属薄膜通过倾斜沉积法形成于所述多个三角形同一侧的侧面。

[14] 根据本发明一优选实施例，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的矩形，所述金属薄膜形成于所述多个矩形的顶面以及矩形间隔区域的基板上，其中，位于所述多个矩形的顶面以及矩形间隔区域基板上的金属薄膜之间不互联。

[15] 根据本发明一优选实施例，所述光刻胶光栅结构的尺寸周期为40-100nm，光栅宽度为10-50nm，厚度为40-200nm。

[16] 根据本发明一优选实施例，所述光刻胶光栅结构的尺寸周期为100-300nm，光栅宽度为100-200nm，厚度为100-200nm。

[17] 根据本发明一优选实施例，所述光刻胶光栅结构的尺寸周期为100-200nm，光栅宽度为60-70nm，厚度为30-50nm。

[18] 根据本发明一优选实施例，所述基板为柔性基板；所述金属薄膜的材料为铝或者银；所述固化处理为光照或者加热；所述金属薄膜的形成方法为蒸镀或者溅射。

[19] 为解决上述技术问题，本发明还提供一种显示背光用金属线栅增亮膜，所述金属线栅增亮膜通过上述实施例中所述的方法制备而成。

[20] 相对于现有技术，本发明提供的显示背光用金属线栅增亮膜及其制备方法，通过卷对卷纳米压印工艺制备纳米尺寸的光刻胶光栅结构，然后在固化的光刻胶光栅结构上形成不同截面形状的金属薄膜，具有制备流程简单与节约材料和成本的优点，同时纳米压印的基板选择适用于制备多种复杂图形的金属线栅增亮膜结构，提高工艺的通用性。另外，还可以提高TFT-LCD显示器件的背光系统光学增益。通过结构优化实现了P态穿透率的提升，同时保持了较高的S态反射率。

[21] **【附图说明】**

[22] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[23] 图1是背光增亮结构的示意图；

[24] 图2是本发明显示背光用金属线栅增亮膜的制备方法一优选实施例的流程示意图；

[25] 图3是三种光栅图形与压印模具的形状示意图；

[26] 图4是对应图3中光刻胶图形形成的金属薄膜结构示意图；

[27] 图5是对应图4中光刻胶图形及金属薄膜结构的FDTD模拟 T_p 、 R_s 随波长的变化趋势曲线图；

[28] 图6是第四种光刻胶图形及金属薄膜结构的示意图；

[29] 图7是光刻胶光栅结构的压印过程示意图；

[30] 图8是一种双层金属线栅的偏振光学特性曲线图；

[31] 图9是一种优化的双层金属线栅的偏振光学特性曲线图；

[32] 图10是针对图9中双层金属线栅的占空比优化后的偏振光学特性曲线图；以及

[33] 图11是针对图9所述双层金属线栅的光刻胶厚度 h_2 的优化后的偏振光学特性曲线图。

[34] **【具体实施方式】**

[35] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[36] 请参阅图1，图1是背光增亮结构的示意图，其中，增亮膜通过与背光反射片相结合能够获得增益系数很高的增亮结构。

[37] 请参阅图2，图2是本发明显示背光用金属线栅增亮膜的制备方法一优选实施例的流程示意图，该制备方法包括但不限于以下步骤。

- [38] 步骤S100, 在基板表面涂覆光刻胶。
- [39] 在步骤S100中, 首先, 选取一柔性基板作为金属线栅的衬底, 其中柔性基板通常为聚合物或者PET等柔性材料制成, 便于与现有的卷对卷设备工艺相结合, 同时具有很好的透光性, 能够用于TFT-LCD显示。另外, 光刻胶应该具有较低的黏性, 便于与卷对卷的压印模具分离, 并且在固化后具有很好的机械性能, 具有足够的支撑力。
- [40] 步骤S110, 通过纳米压印工艺在光刻胶层上形成纳米尺寸的光刻胶光栅结构, 并进行固化处理。
- [41] 在该步骤中, 优选采用卷对卷纳米压印工艺通过压印模具在光刻胶表面制备图形, 其具有利于大规模批量生产的优点, 同时具有很好的周期重复性。其中固化处理的方式通常为光照射或者热处理等。
- [42] 光刻胶光栅结构为空气隙与光刻胶的周期性排布结构, 其中光刻胶截面图形为长方形、梯形或者三角形等, 并不限于本实施例中的形状结构, 可以为多种结构形式, 与上述压印模具的形状相关, 光栅图形与压印模具的形状如图3所示。图3中仅表示出了三种截面图形的光刻胶光栅结构。
- [43] 光栅周期(光栅结构重复一次的距离, 图中L为光栅周期, 下同)与光栅宽度针对不同的光栅结构具有不同的适用范围, 如三角形或者梯形结构的光刻胶光栅周期约为100-300 nm, 光栅宽度(图中标注D, 下同)100-200nm, 厚度(图中标注H, 下同)100-200nm; 而长方形光栅周期为40-100 nm, 光栅宽度为10-50nm, 厚度为40-200nm, 具体设计需要参照背光收集效率综合考虑两种偏振光的透过与反射率。
- [44] 步骤S120, 在固化后的光刻胶光栅结构上形成金属薄膜。
- [45] 在步骤S120中, 金属薄膜的形成方式为指向型倾斜蒸镀或者溅射, 也即光栅的基板平面与金属的沉积方向非垂直关系, 而且金属沉积的方向具有很好的准直性(平行一致性), 如图4所示, 图4中箭头表示倾斜蒸镀的指向方向。由于相邻周期光刻胶光栅对蒸镀金属束流的阻挡作用, 使得仅在光刻胶光栅的局部形成金属薄膜结构, 而且淀积金属的区域与蒸镀的倾斜角度 θ 及光刻胶光栅的高度相关。针对图3所述不同形状的光刻胶光栅, 所获得的金属光栅形状如图四(a)(b)

(c)所示，图四(a)中表示光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的三角形，金属薄膜通过倾斜沉积法形成于多个三角形同一侧的侧面；图四(b)中表示光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的梯形，金属薄膜通过倾斜沉积法形成于多个梯形的顶面以及同一侧的侧面上；图四(c)中表示光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的矩形，金属薄膜通过倾斜沉积法形成于多个矩形的顶面以及同一侧的侧面上。

[46] 优选地，金属薄膜的厚度为10-100 nm，金属薄膜的材料应该具有比较大的折射率虚部，从而使得金属线栅具有较好的偏振选择特性。优选的金属薄膜的材料为Al或者Ag等。

[47] 金属光栅与反射层结合的背光增亮膜结构如图1所示，其中增亮膜为金属光栅，金属光栅的光栅面相对于背光的相对位置不做限定，可以是光栅正面或者反面面对背光源的方案，均具有很好的反射偏光特性。图1中的反射层可以是diffuse reflector（漫反射镜）或者金属镜面反射与四分之一玻片构成的（具体请参考文献“Low Fill-Factor Wire Grid Polarizers for LCD Backlighting”），此处以后一种情形（金属镜面加四分之一玻片）计算整体的背光出光效率，计算公式为 $T=0.5 T_p*(1+RR_s)$ ，其中 T_p ， R ， R_s 分别为p光的穿透率，镜面反射率与S光（当光线以非垂直角度穿透光学元件（如分光镜）的表面时，反射和透射特性均依赖于偏振现象。这种情况下，使用的坐标系是用含有输入和反射光束的那个平面定义的。如果光线的偏振矢量在这个平面内，则称为P偏振，如果偏振矢量垂直于该平面，则称为S偏振。任何一种输入偏振状态都可以表示为S和P分量的矢量和）反射率，其中R近似取1。

[48] 实施例1

[49] 通过卷对卷的纳米压印方法制备三角形截面的光刻胶光栅结构，然后通过指向型倾斜蒸镀的方式在三棱柱的一侧面淀积金属。具体结构如图四（a）所示，其中光刻胶光栅周期约为100-300 nm，光栅宽度100-200nm，光栅厚度100-200nm，金属层的厚度为10-100 nm。图5（a）为三角形截面的光刻胶光栅结构通过FDTD模拟 T_p 、 R_s 随波长的变化趋势曲线图，其中 R_s 大于0.9， T_p 约为0.7，取最小值 $T=0.5*0.7*(1+0.9)=6$

6.5%，相对于普通吸收型偏光片（普通吸收型偏光片的光透过率约为42%）增益约58%。

[50] 实施例2

[51] 通过卷对卷的纳米压印方法制备梯形形截面的光刻胶光栅结构，然后通过指向型倾斜蒸镀的方式在梯形棱柱的顶面和一侧面淀积金属。具体结构如图四（b）所示，其中光刻胶光栅周期约为100-300 nm，光栅宽度100-200nm，光栅厚度100-200nm，金属层的厚度为10-100 nm。图5（b）为梯形形截面的光刻胶光栅结构通过FDTD模拟 T_p 、 R_s 随波长的变化趋势曲线图，其中 R_s 约为0.8， T_p 大于0.6，取最小值 $T=0.5*0.6*(1+0.8)=54\%$ ，相对于普通吸收型偏光片增益约29%。

[52] 实施例3

[53] 通过卷对卷的纳米压印方法制备长方形截面的光刻胶光栅结构，然后通过指向型倾斜蒸镀的方式在顶面和一侧面淀积金属。具体结构如图四（c）所示，其中光刻胶长方形光栅周期为40-100 nm，光栅宽度为10-50 nm，光栅厚度为40-200nm，金属层的厚度为10-100 nm。通过FDTD模拟表明，光栅宽度过大(大于等于60nm)时会导致 T_p 小于0.5，导致总体光透过率相对于吸收型偏光片无明显优势。图五（c）为长方形截面的光刻胶光栅周期为70nm，光栅宽度为30 nm，金属厚度为10nm时的 T_p 、 R_s 随波长的变化趋势曲线图，其中 R_s 约为0.8， T_p 大于0.65，取最小值 $T=0.5*0.65*(1+0.8)=58.5\%$ ，相对于普通吸收型偏光片增益约40%。

[54] 实施例4

[55] 进一步地，为了提升P态光线的穿透率，同时保持较高的S态反射率，本发明实施例还提供一种图6中所示的光栅增亮膜结构。该实施例中光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的矩形，金属薄膜形成于多个矩形的顶面以及矩形间隔区域的基板上，其中，位于多个矩形的顶面以及矩形间隔区域基板上的金属薄膜之间不互联，以避免影响P态的穿透率。

[56] 该种结构的增亮膜光栅结构又被称为双层金属线栅，而对其结构光学性能的分

析，也是采用时域有限差分（FDTD）算法来完成的，其中双层金属线栅的结构如图6所示，定义线栅的周期为 p ，光刻胶光栅宽度为 w ，光刻胶与金属层的厚度分别为 h_2 和 h_1 。设定P态穿透率为 T_p ，S态反射率为 R_s ，背光反射层设定为全反射层和四分之一玻片组成，反射率为 R ，其值近似取1，则整个背光系统的穿透率为 $T=0.5T_p*(1+RR_s)=0.5T_p*(1+R_s)$ 。

[57] 其中该双层金属线栅包含柔性基板（即衬底）、光刻胶光栅以及光刻胶光栅顶部与底部的金属薄膜，结构如图6所示。请一并参阅图7，图7是光刻胶光栅结构的压印过程。

[58] 该实施例中的双层金属光栅的周期约为100-200 nm，占空比（光刻胶占基板的面积比）为0.5-0.6，光刻胶光栅厚度60-70nm，金属厚度30-50nm，双层金属线栅的S态反射率约为85%，P态透过率约为60%，双层金属线栅背光增亮膜的光学透过率大于55.5%，光学增益相对于吸收型偏光片大于32%。

[59] 图8为一种双层金属线栅的偏振光学特性曲线图，具体结构参数为 $P=200\text{nm}$ ， $w=100\text{nm}$ ， $h_1=50\text{nm}$ ， $h_2=140\text{nm}$ 。图中点线分别表示P态透过率和S态反射率，实线表示作为背光增亮膜背光的总体透过率。其中S态反射率在可见光波段波动随波长的增加而增加，最低至0.1，使得总体透过率在短波段低于吸收型偏振片的透过率，因而无增亮膜效果。

[60] 图9为一种优化的双层金属线栅的偏振光学特性曲线图，具体结构参数为 $P=140\text{nm}$ ， $w=70\text{nm}$ ， $h_1=50\text{nm}$ ， $h_2=140\text{nm}$ 。图中点线分别表示P态透过率和S态反射率，实线表示作为背光增亮膜背光的总体透过率 T 。由图可知，S态反射率在全波段大于85%，而P态透过率仅在最低波长380nm时达到最低值60%，而作为背光增亮膜的总体透过率 T 在全波段大于57%，因而相对于吸收型偏光片至少增益35%。

[61] 图10为针对图9中双层金属线栅的占空比优化后的偏振光学特性曲线图，占空比变化为0-1，以550nm波长为例，由图10可知，当占空比为0.6时，550nm处的增亮膜光增益达到最大值75%左右，增益达到78%左右。

[62] 图11为针对图9所述双层金属线栅的光刻胶厚度 h_2 的优化后的偏振光学特性曲线图，以550nm波长为例，由图11可知，当 $h_2=90\text{nm}$ 时，550nm处的增亮膜光增

益达到最大值85%，增益达到102%左右。

[63] 该实施例（4）中的技术方案存在着消光比较高的优点，除了用于本专利所述的背光增亮膜之外也可以作为一种对消光比要求很高的偏光片使用。

[64] 相对于现有技术，本发明提供的显示背光用金属线栅增亮膜的制备方法，通过卷对卷纳米压印工艺制备纳米尺寸的光刻胶光栅结构，然后在固化的光刻胶光栅结构上形成不同截面形状的金属薄膜，具有制备流程简单与节约材料和成本的优点，同时纳米压印的基板选择适用于制备多种复杂图形的金属线栅增亮膜结构，提高工艺的通用性。另外，还可以提高TFT-LCD显示器件的背光系统光学增益。通过结构优化实现了P态穿透率的提升，同时保持了较高的S态反射率。

[65] 进一步地，本发明实施例还提供一种背光用金属线栅增亮膜，该背光用金属线栅增亮膜通过上述实施例的方法制备而成，具体的制备过程，请参阅上述实施例的描述，此处不再赘述。

[66] 以上所述仅为本发明的部分实施例，并非因此限制本发明的保护范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效装置或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示背光用金属线栅增亮膜的制备方法，其中，所述方法包括：
- 在基板表面涂覆光刻胶层，所述基板为柔性基板；
- 通过纳米压印工艺在所述光刻胶层上形成纳米尺寸的光刻胶光栅结构，并进行固化处理，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的矩形或者梯形；
- 在所述固化后的光刻胶光栅结构上形成金属薄膜，所述金属薄膜通过倾斜沉积法形成于所述多个矩形的顶面以及同一侧的侧面上。
- [权利要求 2] 一种显示背光用金属线栅增亮膜的制备方法，其中，所述方法包括：
- 在基板表面涂覆光刻胶层；
- 通过纳米压印工艺在所述光刻胶层上形成纳米尺寸的光刻胶光栅结构，并进行固化处理；
- 在所述固化后的光刻胶光栅结构上形成金属薄膜。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的制备方法，其中，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的矩形，所述金属薄膜通过倾斜沉积法形成于所述多个矩形的顶面以及同一侧的侧面上。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的制备方法，其中，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的梯形，所述金属薄膜通过倾斜沉积法形成于所述多个梯形的顶面以及同一侧的侧面上。
- [权利要求 5] 根据权利要求2所述的制备方法，其中，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的三角形，所述金属薄膜通过倾斜沉积法形成于所述多个三角形同一侧的侧面。
- [权利要求 6] 根据权利要求2所述的制备方法，其中，所述光刻胶光栅结构的截面为多个间隔设置的矩形，所述金属薄膜形成于所述多个矩形的顶面以及矩形间隔区域的基板上，其中，位于所述多个矩形的顶

面以及矩形间隔区域基板上的金属薄膜之间不互联。

- [权利要求 7] 根据权利要求3所述的制备方法，其中，所述光刻胶光栅结构的尺寸周期为40-100nm。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述的制备方法，其中，光栅宽度为10-50nm。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的制备方法，其中，光栅厚度为40-200nm。
- [权利要求 10] 根据权利要求4所述的制备方法，其中，所述光刻胶光栅结构的尺寸周期为100-300nm。
- [权利要求 11] 根据权利要求10所述的制备方法，其中，光栅宽度为100-200nm。
- [权利要求 12] 根据权利要求11所述的制备方法，其中，光栅厚度为100-200nm。
- [权利要求 13] 根据权利要求5所述的制备方法，其中，所述光刻胶光栅结构的尺寸周期为100-300nm。
- [权利要求 14] 根据权利要求13所述的制备方法，其中，光栅宽度为100-200nm。
- [权利要求 15] 根据权利要求14所述的制备方法，其中，光栅厚度为100-200nm。
- [权利要求 16] 根据权利要求6所述的制备方法，其中，所述光刻胶光栅结构的尺寸周期为100-200nm。
- [权利要求 17] 根据权利要求16所述的制备方法，其中，光栅宽度为60-70nm，厚度为30-50nm。
- [权利要求 18] 根据权利要求2所述的制备方法，其中，所述基板为柔性基板；所述金属薄膜的材料为铝或者银。
- [权利要求 19] 根据权利要求2所述的制备方法，其中，所述固化处理为光照或者加热；所述金属薄膜的形成方法为蒸镀或者溅射。
- [权利要求 20] 一种显示背光用金属线栅增亮膜，其中，所述金属线栅增亮膜通过权利要求2所述的方法制备而成。

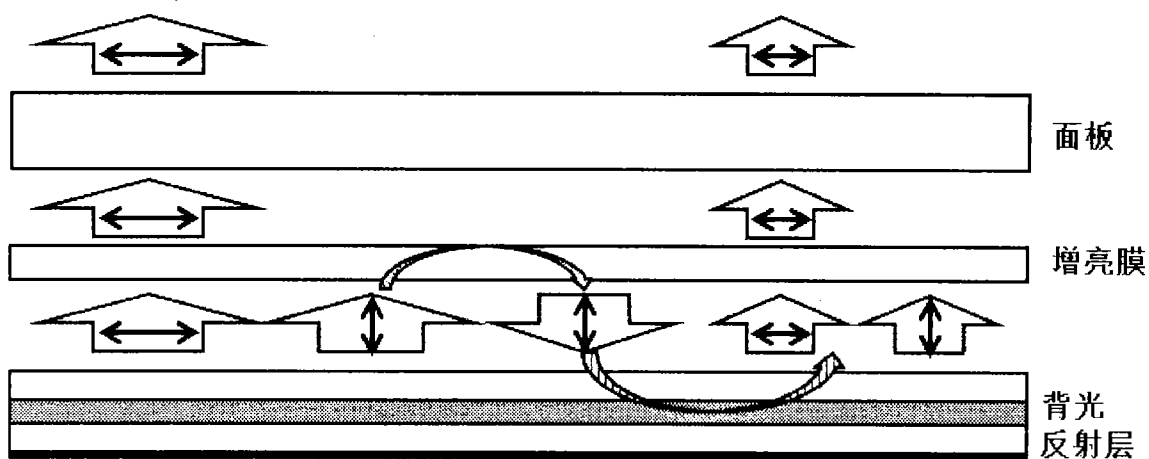


图 1

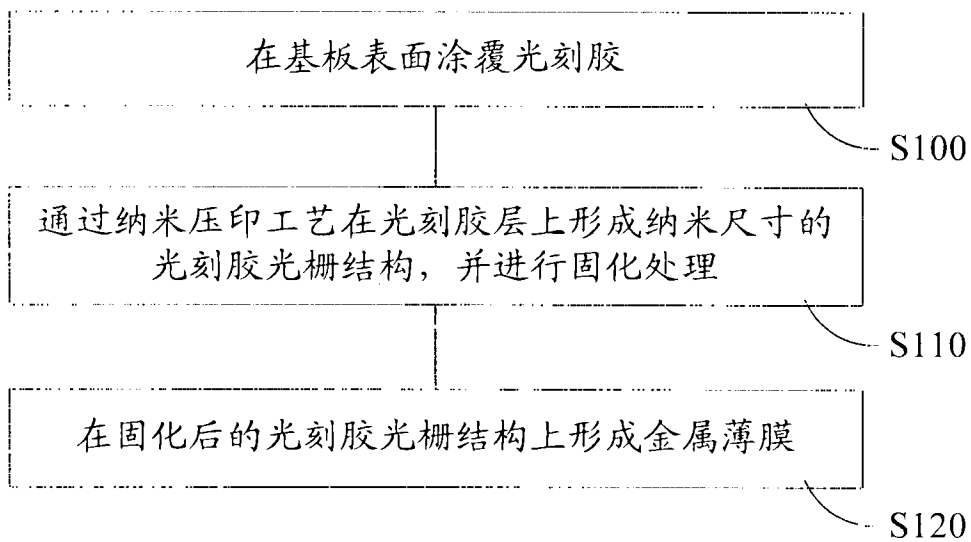


图 2

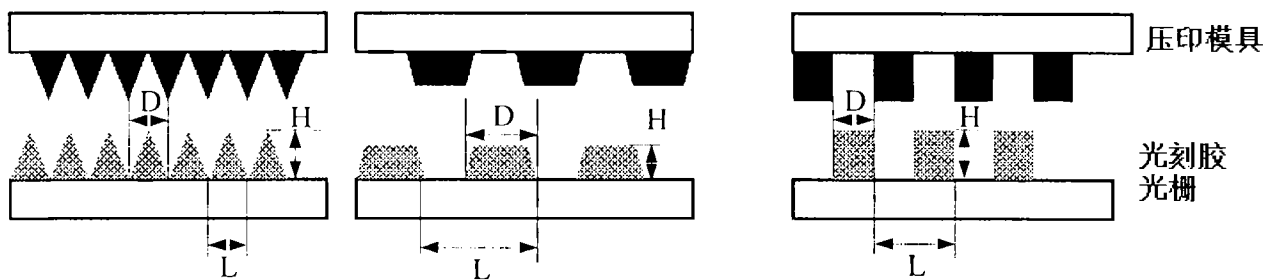
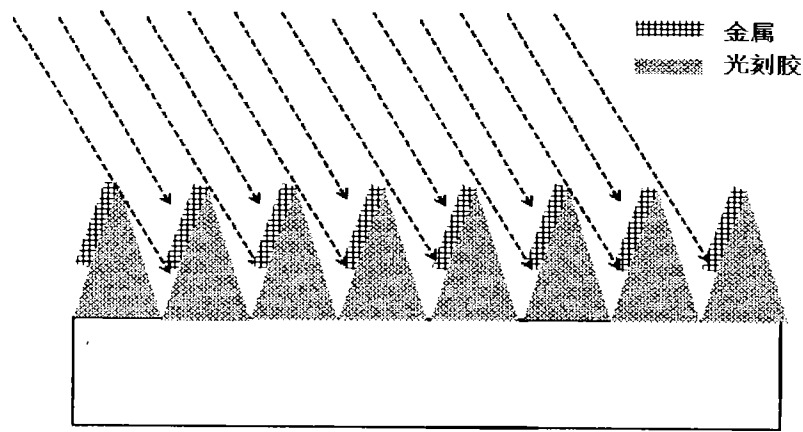
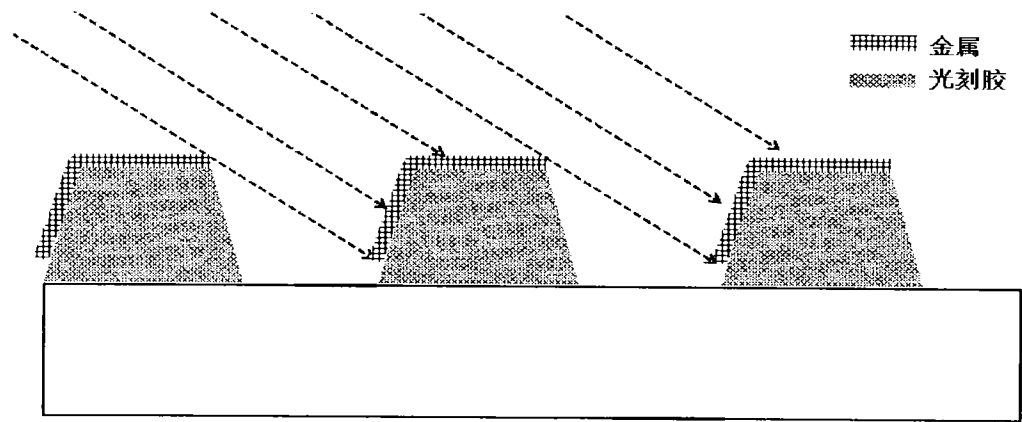


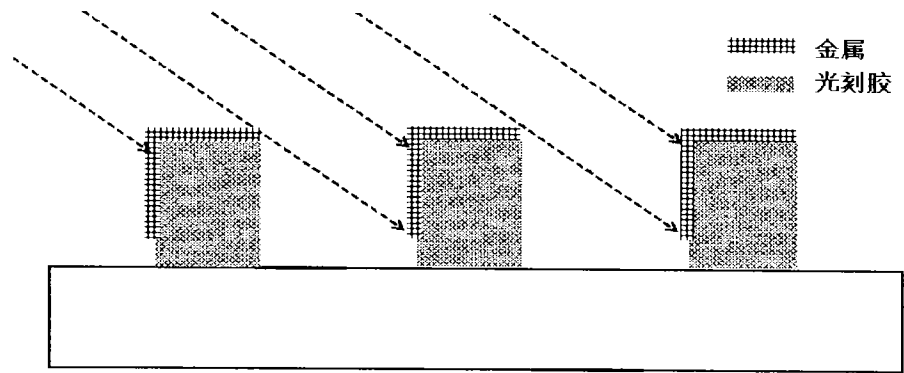
图 3



图四 (a)

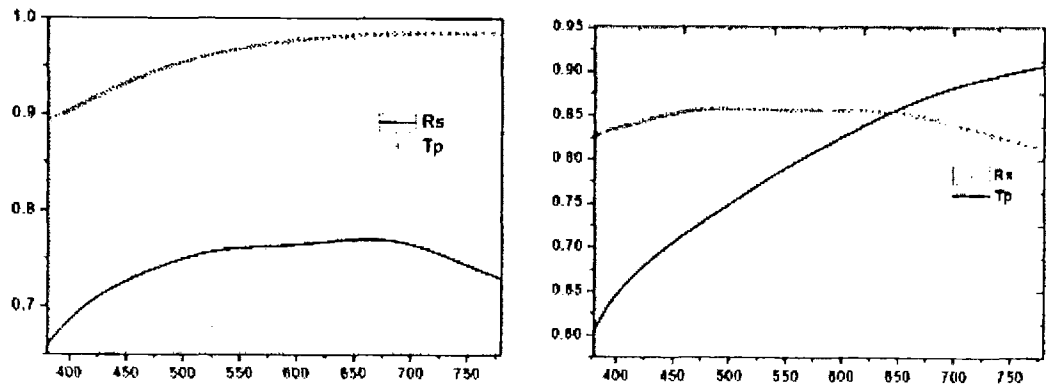


图四 (b)



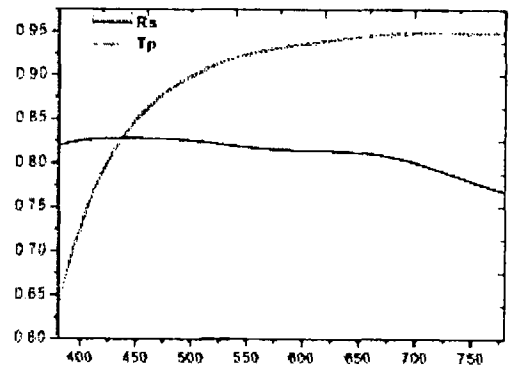
图四 (c)

图 4



图五 (a)

图五 (b)



图五 (c)

图 5 (图中横坐标为波长, 单位为 nm; 纵坐标为归一化强度)

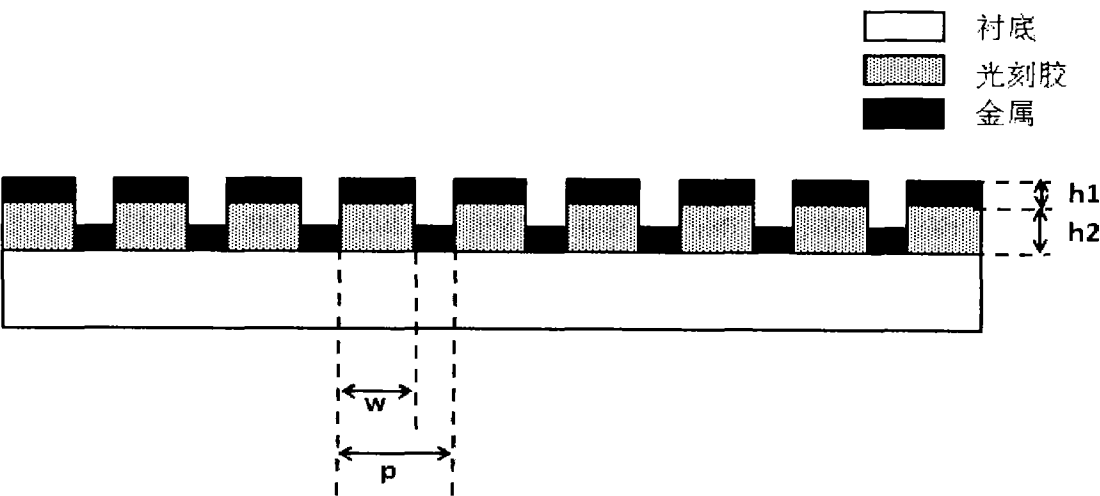


图 6

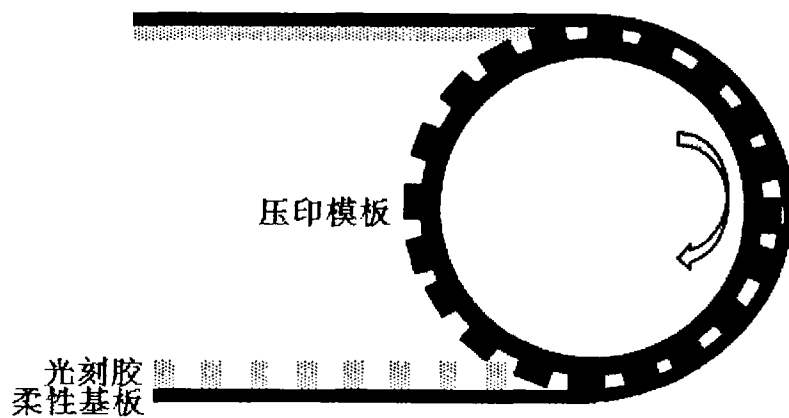


图 7

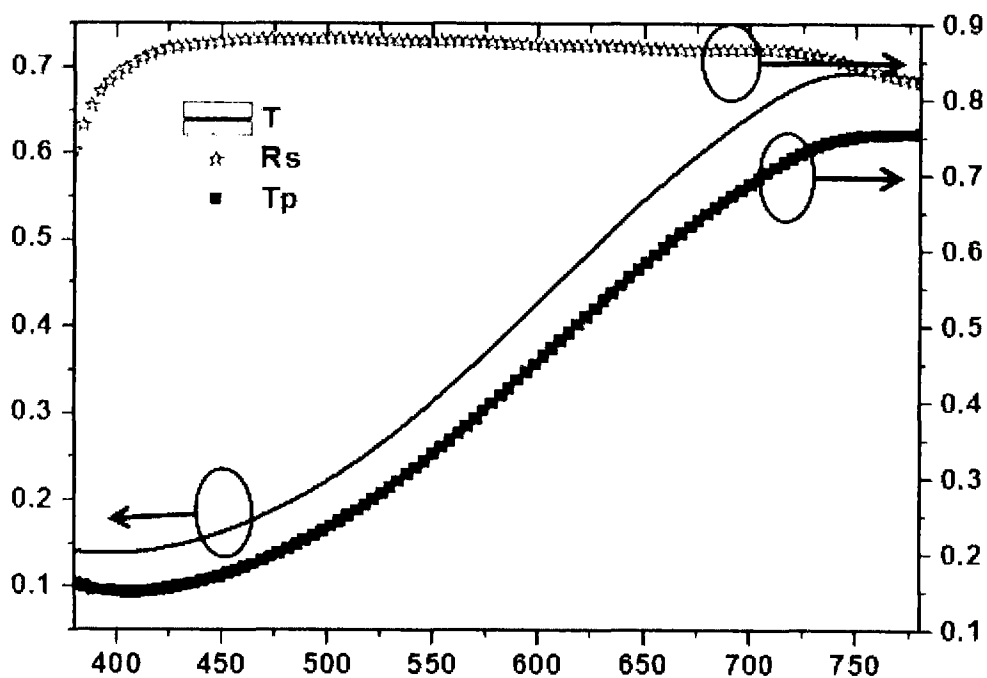


图 8 (图中横坐标为波长, 单位为 nm; 左侧纵坐标为增益系数, 右侧纵坐标为归一化强度)

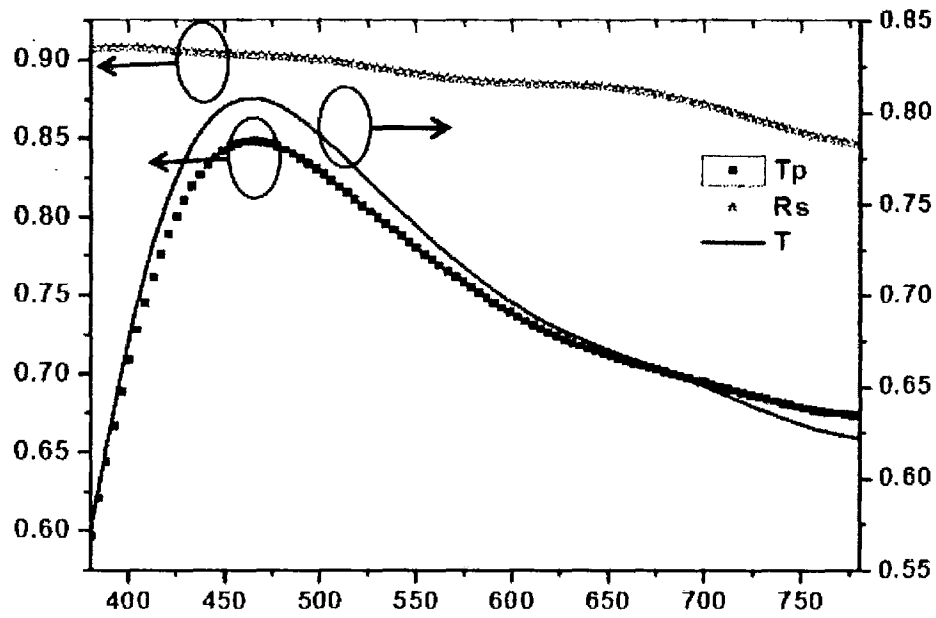


图 9 (图中横坐标为波长, 单位为 nm; 右侧纵坐标为增益系数, 左侧纵坐标为归一化强度)

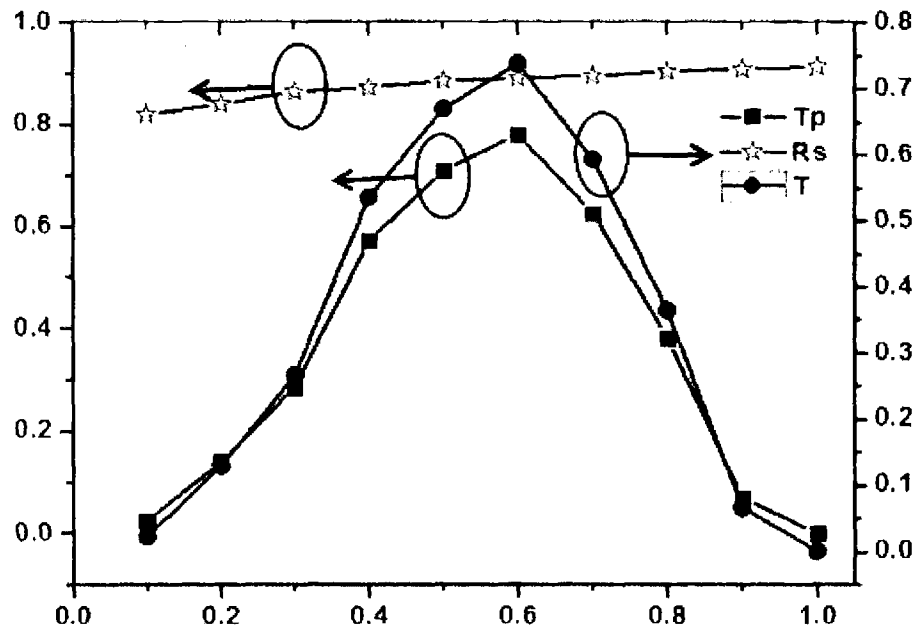


图 10 (图中横坐标为占空比系数, 右侧纵坐标为增益系数, 左侧纵坐标为归一化强度)

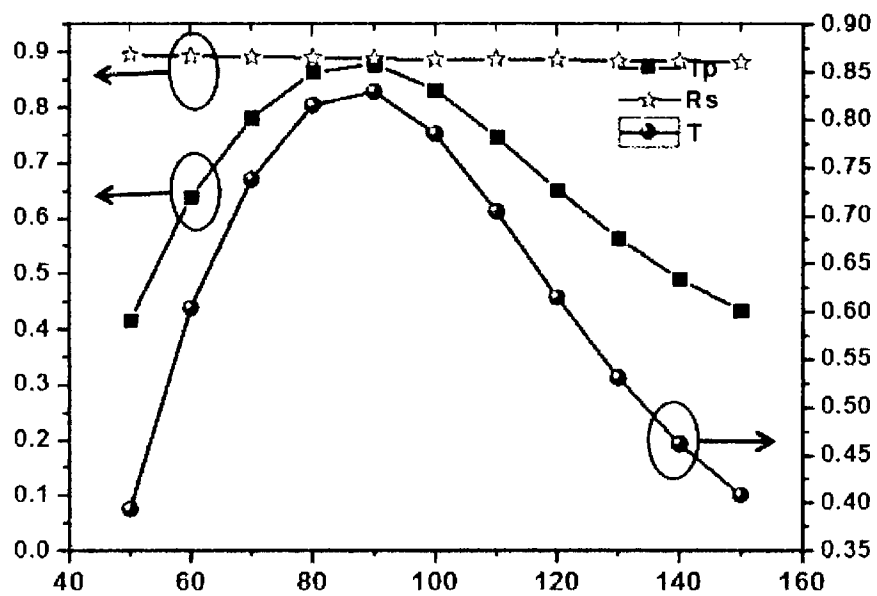


图 11 (图中横坐标为光栅高度, 单位为 nm; 右侧纵坐标为增益系数, 左侧纵坐标为归一化强度)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/082307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 5/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: cui hongqing, zha guowei, China Star Optoelectronics, metal, wire gating, grid line, optical grating, resist, polarization, photoresist, light resistance, photosensitive, vapor deposition, sputtering, deposition, mould pressing, nanometer, Brightness Enhancement Film, Brightness Enhancement layer, Brightness Enhancement slice, nano w imprint+, display, backlight, back w light, nanoimprint+, lithography, polariz+, grid, grating?, metal, wire, roll w to w roll, stamp

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1866062 A (LG ELECTRONICS INCORPORATED) 22 November 2006 (22.11.2006) the abstract, and description, page 6, line 1 to page 9, line 10, and figures 3-6	1-20
X	CN 102681078 A (INFO VISION OPTOELECTRONICS(KUNSHAN)CO., LTD. et al.) 19 September 2012 (19.09.2012) description, paragraphs [0044]-[0052], and figure 5	1, 2, 6, 16-20
X	KR 100642003 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 02 November 2006 (02.11.2006) the abstract, and description, page 6, line 6 to page 9, line 7, and figures 4-18	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	“&”document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 15 December 2016	Date of mailing of the international search report 28 December 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer GUAN, Jian Telephone No. (86-10) 62414497

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/082307

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104133263 A (ROBERT PETCAVICH) 05 November 2014 (05.11.2014) description, paragraphs [0033]-[0048], and figures 6-9	1, 2, 6, 16-20
A	CN 103149615 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 12 June 2013 (12.06.2013) the whole document	1-20
X	AHN, Se Hyun et al."Bilayer metal wire-grid polarizer fabricated by roll-to-roll nanoimprint lithography on flexible plastic substrate" J. Vac. Sci.Technol.B, vol. 25, no. 6, 31 December 2007 (31.12.2007), page 2388, left column to page 2391, left column, figures 1 and 3	1, 2, 6, 16-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/082307

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1866062 A	22 November 2006	US 2006159958 A1	20 July 2006
		KR 100656999 B1	13 December 2006
		KR 20060084304 A	24 July 2006
		JP 2006201782 A	03 August 2006
		EP 1684099 A2	26 July 2006
CN 102681078 A	19 September 2012	CN 102681078 B	24 September 2014
KR 100642003 B1	02 November 2006	None	
CN 104133263 A	05 November 2014	None	
CN 103149615 A	12 June 2013	None	

A. 主题的分类 G02B 5/30 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G02B5/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 崔宏青, 查国伟, 华星光电, 金属, 线栅, 栅线, 光栅, 格栅, 抗蚀剂, 抗蚀胶, 偏振, 光刻胶, 光阻, 光敏, 蒸镀, 溅射, 沉积, 压印, 模压, 纳米, 增亮膜, 增亮层, 增亮片, nano w imprint+, display, backlight, back w light, nanoimprint+, lithography, polariz+, grid, grating?, metal, wire, roll w to w roll, stamp																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 1866062 A (LG电子株式会社) 2006年 11月 22日 (2006 - 11 - 22) 摘要、说明书第6页第1行-第9页第10行、图3-6</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102681078 A (昆山龙腾光电有限公司 等) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第【0044】-【0052】段、图5</td> <td>1-2, 6, 16-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>KR 100642003 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 2006年 11月 2日 (2006 - 11 - 02) 摘要、说明书第6页第6行-第9页第7行、图4-18</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104133263 A (罗伯特 彼得科维奇) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第【0033】-【0048】段、图6-9</td> <td>1-2, 6, 16-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103149615 A (上海交通大学) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>AHN, Se Hyun 等. "Bilayer metal wire-grid polarizer fabricated by roll-to-roll nanoimprint lithography on flexible plastic substrate" J. Vac. Sci. Technol. B, 第25卷, 第6期, 2007年 12月 31日 (2007 - 12 - 31), 第2388页左栏-第2391页左栏、图1, 3</td> <td>1-2, 6, 16-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 1866062 A (LG电子株式会社) 2006年 11月 22日 (2006 - 11 - 22) 摘要、说明书第6页第1行-第9页第10行、图3-6	1-20	X	CN 102681078 A (昆山龙腾光电有限公司 等) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第【0044】-【0052】段、图5	1-2, 6, 16-20	X	KR 100642003 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 2006年 11月 2日 (2006 - 11 - 02) 摘要、说明书第6页第6行-第9页第7行、图4-18	1-20	X	CN 104133263 A (罗伯特 彼得科维奇) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第【0033】-【0048】段、图6-9	1-2, 6, 16-20	A	CN 103149615 A (上海交通大学) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-20	X	AHN, Se Hyun 等. "Bilayer metal wire-grid polarizer fabricated by roll-to-roll nanoimprint lithography on flexible plastic substrate" J. Vac. Sci. Technol. B, 第25卷, 第6期, 2007年 12月 31日 (2007 - 12 - 31), 第2388页左栏-第2391页左栏、图1, 3	1-2, 6, 16-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 1866062 A (LG电子株式会社) 2006年 11月 22日 (2006 - 11 - 22) 摘要、说明书第6页第1行-第9页第10行、图3-6	1-20																					
X	CN 102681078 A (昆山龙腾光电有限公司 等) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第【0044】-【0052】段、图5	1-2, 6, 16-20																					
X	KR 100642003 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 2006年 11月 2日 (2006 - 11 - 02) 摘要、说明书第6页第6行-第9页第7行、图4-18	1-20																					
X	CN 104133263 A (罗伯特 彼得科维奇) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第【0033】-【0048】段、图6-9	1-2, 6, 16-20																					
A	CN 103149615 A (上海交通大学) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-20																					
X	AHN, Se Hyun 等. "Bilayer metal wire-grid polarizer fabricated by roll-to-roll nanoimprint lithography on flexible plastic substrate" J. Vac. Sci. Technol. B, 第25卷, 第6期, 2007年 12月 31日 (2007 - 12 - 31), 第2388页左栏-第2391页左栏、图1, 3	1-2, 6, 16-20																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2016年 12月 15日		国际检索报告邮寄日期 2016年 12月 28日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 关键 电话号码 (86-10) 62414497																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/082307

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1866062	A	2006年 11月 22日	US	2006159958	A1	2006年 7月 20日
				KR	100656999	B1	2006年 12月 13日
				KR	20060084304	A	2006年 7月 24日
				JP	2006201782	A	2006年 8月 3日
				EP	1684099	A2	2006年 7月 26日
CN	102681078	A	2012年 9月 19日	CN	102681078	B	2014年 9月 24日
KR	100642003	B1	2006年 11月 2日	无			
CN	104133263	A	2014年 11月 5日	无			
CN	103149615	A	2013年 6月 12日	无			