

(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
2016 年 1 月 14 日 (14.01.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/004638 A1

- (51) 国际专利分类号:
B29C 43/24 (2006.01) B29C 43/46 (2006.01)
B29C 43/34 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/082334
- (22) 国际申请日: 2014 年 7 月 16 日 (16.07.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410326527.3 2014 年 7 月 10 日 (10.07.2014) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 贺虎 (HE, Hu); 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: 北京聿宏知识产权代理有限公司 (YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW

FIRM); 中国北京市西城区宣武门外大街 6 号庄胜广场第一座西翼 713 室吴大建/刘华联, Beijing 100052 (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, LT, 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, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: EQUIPMENT FOR MANUFACTURING LIGHT GUIDE PLATE

(54) 发明名称: 用于制造导光板的设备

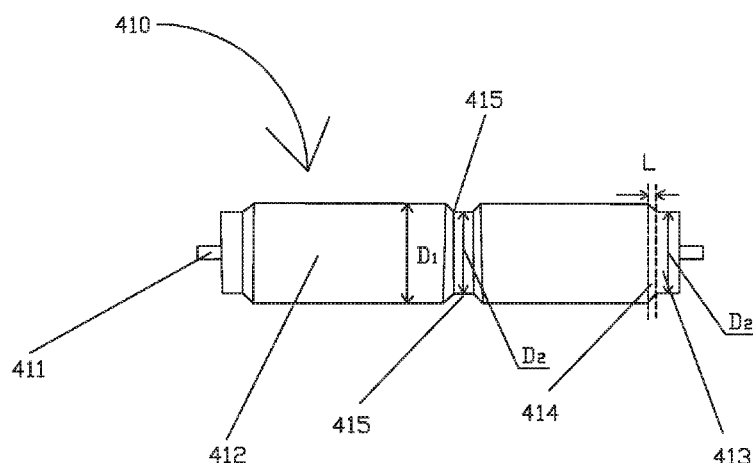


图 9 / Fig. 9

(57) Abstract: Equipment for manufacturing a light guide plate. The equipment comprises: a feeding unit (100), which is provided with a slit-shaped discharging port; an extrusion unit, which comprises conveying rollers (201, 203, 204) for conveying a raw material (101) and an extrusion roller (202) for extruding the raw material; and a cutting unit, which is used for cutting a light guide plate deriving from the extrusion unit, and arranged on the drum of the extrusion roller is a narrow and long depression which is recessed towards the interior of the extrusion roller, in order to manufacture the light guide plate with variable thicknesses. The equipment is high in production efficiency.

(57) 摘要: 一种用于制造导光板的设备。所述设备包括: 供料单元 (100), 其具有狭缝形的出料口; 挤压单元, 所述挤压单元包括用于输送所述原材料 (101) 的输送辊 (201, 203, 204) 和用于挤压所述原材料的挤压辊 (202); 以及切割单元, 所述切割单元用于切割所述挤压单元所导出的导光板, 其中, 在所述挤压辊的辊筒上设置有朝向所述挤压辊内部凹陷的狭长凹部, 以制备具有厚度变化的导光板。该设备生产效率高。



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

用于制造导光板的设备

相关申请的交叉引用

5 本申请要求享有于 2014 年 7 月 10 日提交的名称为“用于制造导光板的设备”的中国专利申请 CN201410326527.3 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

10 本发明涉及液晶显示技术领域，尤其涉及一种用于制造导光板的设备。

背景技术

 随着大尺寸发光二极管(LED)侧边式背光源的发展，薄型化成为趋势。导光板的厚度也在逐渐减薄，从最初的 4mm 降低到 3mm，又进一步降低至 2mm，甚至
15 至可以更薄。导光板的厚度减薄，可以实现导光板成本的降低，模组的轻量化，甚至实现较佳的外观。

 然而，另一方面，导光板的薄形化也面临着一些问题。典型地，由于发光二极管(LED)的尺寸限制，薄型化后的导光板的耦光效率有所降低。

 图 1 显示了现有技术中较厚的导光板的光路示意图。其中通过箭头标示了来自发光元件 1 的光线的传播。发光元件 1 为 LED7030，其发光面宽度为 2.6mm。
20 而图 1 中导光板 2 的厚度为 3mm。

 图 2 显示了现有技术中较薄的导光板的光路示意图。其中通过箭头标示了来自发光元件 1 的光线的传播。发光元件 1 为 LED7030，其发光面宽度为 2.6mm。
 而图 2 中导光板 2 的厚度为 2mm。

25 通过对比图 1 和图 2 可容易理解，在图 2 中，由于导光板 2 的厚度变薄，尤其是变得比发光元件 1 的发光面宽度还要薄，因此在图 2 所示的较薄的导光板的情况中，有部分光线没有进入导光板 2。

 因此，容易理解，LED7030（发光面宽度 2.6mm）与图 2 所示的 2mm 厚度的导光板的耦光效率远小于其与图 1 所示的 3mm 厚度的导光板的耦光效率，也
30 以这种形式造成了光能量损失。

由此衍生出了使用楔形导光板的想法。图 3 所示为一种典型的入光侧具有楔形凸出部的导光板，即导光板 20 在入光侧的厚度 T_1 大于其它区域的厚度 T_2 。使用这种导光板，既可以提升大尺寸的发光元件(LED)10 与薄型导光板 20 的耦光效率，同时又可以保证导光板 20 在大部分区域中具有较薄的厚度 T_2 。

5 传统的楔形导光板使用注塑成型或射出成型等工艺实现，这些制程存在尺寸限制。以射出成型工艺为例，射出成型工艺目前只可以做到 32 英寸，这主要是由于受到机台吨数的限制。因此，现有技术中尚没有用于更大尺寸的楔形导光板的成型工艺及相关设备。

10 发明内容

针对现有技术中无法制作（较大的）所需尺寸的楔形导光板的问题，本发明提出了一种用于制造导光板的设备，其可用来制造在入光侧具有楔形凸出部的导光板（其典型结构如附图 3 所示），同时，相比现有技术，根据本发明的设备可制造尺寸更大的导光板，而不受设备自身设计的限制。

15 本发明提出了一种用于制造导光板的设备，在实施方案 1 中，所述设备包括：供料单元，其具有狭缝形的出料口，用于供给构成导光板的原材料；挤压单元，所述挤压单元包括用于输送所述原材料的输送辊和用于挤压所述原材料的挤压辊；以及切割单元，所述切割单元用于切割所述挤压单元所导出的导光板，其中，在所述挤压辊的辊筒上设置有朝向所述挤压辊内部凹陷的狭长凹部，以制备具有
20 厚度变化的导光板。

在根据实施方案 1 所改进的实施方案 2 中，所述输送辊位于所述原材料的一侧，而所述挤压辊位于所述原材料的另一侧，且在与所述挤压辊相对应的位置处设置有与其配合的输送辊。挤压辊和相应的输送辊形成对辊，以共同完成对原材料的挤压作用，而其余的输送辊则主要执行对原材料的运输功能。

25 在根据实施方案 2 所改进的实施方案 3 中，所述设备仅具有一个挤压辊，且在所述挤压单元中，所述挤压辊和所述输送辊的辊筒的旋转方向与所述原材料的推进方向一致。这是为了保证整个系统中瞬时滚动接触的部位均朝向相同的方向运动。

在根据实施方案 2 所改进的实施方案 4 中，所述凹部沿周向完全环绕所述挤压辊的辊筒，且所述凹部的延伸方向与所述挤压辊的中心转轴垂直。以此方式所
30

制造的导光板，其楔形凸出部沿着导光板的推进方向（即辊筒的旋转方向）延伸。

在根据实施方案 4 所改进的实施方案 5 中，所述凹部位于所述辊筒的轴向端部处。

5 在根据实施方案 4 所改进的实施方案 6 中，所述凹部位于所述辊筒的轴向中央处。

当然，根据辊筒轴向长度和目标导光板尺寸之间的关系，凹部的数量和位置可以进行调整。

10 在根据实施方案 2 所改进的实施方案 7 中，所述凹部沿轴向从所述挤压辊的辊筒的一端延伸至另一端，且所述凹部的延伸方向与所述挤压辊的中心转轴平行。以此方式所制造的导光板，其楔形凸出部垂直于导光板的推进方向延伸，即沿着辊筒的轴向方向延伸。

在根据实施方案 7 所改进的实施方案 8 中，在一个挤压辊上，多个所述凹部在所述挤压辊的辊筒的周向上等距离间隔分布。

在根据实施方案 8 所改进的实施方案 9 中，在一个挤压辊上设置有两条凹部。

15 在根据实施方案 7 所改进的实施方案 10 中，在一个挤压辊上仅设置有一条凹部。

当然，根据辊筒周长和目标导光板尺寸之间的关系，凹部的数量和位置可以进行调整。

20 在根据实施方案 7 到 10 中任一个所改进的实施方案 11 中，所述凹部的横截面为扇形，其侧壁构成所述扇形的腰，且开口的一边构成所述扇形的长弧。如此地，通过凹部挤压而得到的位于导光板上的凸出部（较厚区域）的形状为楔形。

25 在根据实施方案 7 到 10 中任一个所改进的实施方案 12 中，所述挤压单元所导出的导光板具有相对薄的区域和相对厚的区域，所述切割单元在所述相对厚的区域处对所述导光板进行切割。以此方式，可得到在入光侧具有楔形凸出部（较厚区域）的具有特定尺寸的导光板大板。后续再经过成型抛光即可应用于显示器。

根据本发明的设备可制作入射光侧具有楔形凸出部的导光板，且能够将所得到的导光板裁切为任意所需的尺寸，尤其是大于现有技术能力所及的尺寸。另一方面，将整个制作工艺包含在一个设备内，工艺运行流畅、生产效率高、维修方便、整合成本低。

30 上述技术特征可以各种适合的方式组合或由等效的技术特征来替代，只要能

够达到本发明的目的。

附图说明

在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中：

5 图 1 显示了现有技术中较厚的导光板的光路示意图；

图 2 显示了现有技术中较薄的导光板的光路示意图；

图 3 显示了根据本发明的设备所要制造的导光板的结构示意图；

图 4 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第一实施例的结构示意图；

10 图 5 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第一实施例的侧视图；

图 6 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第一实施例的挤压辊；

图 7 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第一实施例的导光板成品；

图 8 显示了图 7 中的导光板的侧视图；

15 图 9 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第二实施例的挤压辊；

图 10 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第二实施例的导光板成品；

图 11 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第三实施例的侧视图；

20 图 12 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第三实施例的挤压辊的辊筒的立体图；

图 13 显示了图 12 中的挤压辊的辊筒的沿轴向观测的侧视图；

图 14 显示了图 13 中的挤压辊的辊筒与所获得的导光板的尺寸关系；

图 15 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第三实施例的替换布局；

图 16 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第四实施例的挤压辊。

25 在附图中，相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例。

具体实施方式

下面将结合附图对本发明作进一步说明。

30 上面已经介绍过，图 3 所示为入光侧具有楔形凸出部的导光板 20，楔形导光板 20 即是根据本发明的设备所要制造的导光板的类型。当然，总地来说，根据

本发明的设备的目的是制备具有厚度变化的导光板，这种导光板的具体形态并不拘泥于图 3 中所示的样态，例如楔形凸出部也可位于导光板的其它位置，或者凸出部具有例如矩形、弧形等不同的横截面。

从图 3 可明显看出，导光板 20 在入光侧的厚度 T_1 大于其它区域的厚度 T_2 。
5 使用这种导光板，既可以提升大尺寸的发光元件(LED)10 与薄型导光板 20 的耦光效率，同时又可以保证导光板 20 在大部分区域中具有较薄的厚度 T_2 。

大尺寸平面导光板制备工艺可包括如下步骤，即将熔融状态下的高分子（典型地，例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物(MS)）经过数个挤压辊的挤压，冷却后形成导光板大板。根据本发明的设备即为基于上述
10 工艺原理进行开发和改进。

图 4 显示了第一实施例中的根据本发明的用于制造导光板的设备 50 的结构示意图。

从图 4 可看出，第一实施例中的设备 50 首先包括供料单元 100。供料单元 100 可为具有狭缝形的出料口的容器，用于供给构成导光板的原材料 101。原材料 101 从供料单元 100 流出后，由于狭缝形的出料口的限制而具有大致的板体形状。当然，此时导光板原材料 101 的板体形状仅仅是为了方便后续工艺，并非十分接近其最终形态。
15

进一步地，设备 50 还包括挤压单元，该挤压单元包括用于输送原材料 101 的输送辊和用于挤压原材料 101 的挤压辊。在图 4 所示的第一实施例中，设备 50 具有输送辊 201、输送辊 203 和输送辊 204，同时具有挤压辊 202。为了方便作业，输送辊 201、输送辊 203 和输送辊 204 位于原材料 101 的一侧，而挤压辊 202 单独地位于原材料 101 的另一侧。在与挤压辊 202 相对应的位置处设置有与其配合的输送辊 201，挤压辊 202 和输送辊 201 形成对辊，以共同完成对原材料 101 的挤压作用（稍后将详细介绍），之后挤压辊 202 和输送辊 203 再次形成对辊，而输送辊 204 则主要执行对原材料 101 的运输功能。
20
25

图 5 显示了图 4 中的设备 50 的侧视图。图 5 中用箭头标示了输送辊 201、输送辊 203、输送辊 204 和挤压辊 202 的转动方向。由图 5 可看出，在挤压单元（在第一实施例中其由输送辊 201、输送辊 203、输送辊 204 和挤压辊 202 构成）

中，所有的挤压辊和输送辊的辊筒的旋转方向都与原材料 101 的推进方向一致。在图 5 中，原材料 101 由左至右推进，位于原材料 101 一侧的输送辊 201、输送辊 203 和输送辊 204 均为顺时针转动，位于原材料 101 另一侧的挤压辊 202 逆时针转动，使得整个系统中瞬时滚动接触的部位均朝向相同的方向运动。

5 由图 5 可看到，设备 50 还包括切割单元 230，切割单元 230 用于切割由挤压单元所导出的导光板 300。容易理解，原材料 101 在经过挤压单元的挤压工艺处理后，已经成为具有目标形状的导光板 300，只是此刻导光板 300 的尺寸较大。还需要通过切割单元 230 将其切割成与特定型号的液晶显示器相匹配的尺寸。

10 图 6 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第一实施例的挤压辊 210（其用来作为图 4 和图 5 中的挤压辊 202）。从图 6 可看出，在挤压辊 210 的辊筒 212 上设置有朝向挤压辊 210 的内部凹陷的狭长形的凹部 213。通过挤压辊 210 来挤压导光板原材料 101，可以制备具有厚度变化的导光板（例如图 3 所示的导光板 20）。参照图 6，凹部 213 沿周向完全环绕挤压辊 210 的辊筒 212，且凹部 213 的延伸方向与挤压辊 210 的中心转轴 211 垂直。换句话说，凹部 213 沿着辊筒 212 的周向延伸一圈。

15 从图 6 可清楚地看出，狭长的凹部 213 位于辊筒 212 的轴向端部处。根据具体的生产尺寸和型号需求，可以在辊筒 212 的一个轴向端部处或两个轴向端部处设置凹部 213。在凹部 213 处，辊筒 212 的径向尺寸显然小于辊筒 212 的其余部分。即辊筒 212 在位于其轴向端部的凹部 213 处的直径 D_2 小于辊筒 212 其余部分的直径 D_1 。且凹部 213 还具有轴向宽度为 L 的具有一定斜度的侧壁 214，在图 6 中，通过虚线划定了凹部 213 的侧壁 214。

20 图 7 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第一实施例的导光板 300 的成品。可以看出，导光板 300 具有较薄区域 301 和较厚区域 302，在较薄区域 301 和较厚区域 302 之间还具有有一定倾斜度的斜坡区域 303。图中用阴影线表示的箭头 A 显示了作用于导光板 300 的挤压辊的辊筒的转动方向。

25 图 8 显示了图 7 中的导光板的侧视图。图 8 中通过两条虚线划定了斜坡区域 303。容易理解，挤压辊 210 的辊筒 212 与导光板 300 的相应表面之间是凹凸配合的。可以对应参照图 6 和图 8，辊筒 212 的宽径部分（非凹部的区域）对应导光板 300 的较薄区域 301，辊筒 212 的凹部 213 对应导光板 300 的较厚区域 302，

辊筒 212 的侧壁 214 对应导光板 300 的斜坡区域 303。

在尺寸方面，辊筒 212 的尺寸与目标楔形导光板 300 的尺寸也是相关联的 $D_1 - D_2 = 2 \times (T_1 - T_2)$ 。其中 D_1 为辊筒 212 的宽径部分的直径， D_2 为辊筒 212 在凹部 213 处的直径。 T_1 为导光板 300 的较厚区域的厚度， T_2 为导光板 300 的较薄区域的厚度。当然，该尺寸关系等式仅仅为理论值，本领域技术人员容易理解，在实际工艺生产中产品尺寸当然会具有一定公差。另一方面，辊筒 212 的凹部 213 的侧壁 214 在轴向方向上的宽度 L 与导光板 300 的斜坡区域 303 在轴向方向上的宽度 W 相同。

再次参照图 5，在第一实施例中，所制造的导光板 300 的楔形凸出部（较厚区域 302）沿着导光板材料 101 的推进方向延伸，辊压成型之后可以利用成型机台对所得到的导光板 300 的沿机器推进方向(MD)的边缘进行裁切抛光，以进一步实现使成品导光板 300 的入光侧包含有楔形凸出结构。

图 9 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第二实施例的挤压辊 410。在第二实施例中，设备的大部分结构与图 4 和图 5 所示的第一实施例相同，此处不再详细介绍。其与第一实施例的显著区别在于，在第二实施例中，替代于图 6 所示的挤压辊 210，采用图 9 所示的挤压辊 410 来作为图 4 和图 5 中的挤压辊 202。

从图 9 可看出，在挤压辊 410 的辊筒 412 上设置有朝向挤压辊 410 的内部凹陷的狭长形的凹部 413 和凹部 415。其中凹部 413 位于辊筒 412 的轴向端部处，而凹部 415 位于辊筒 412 的轴向中央处。

通过挤压辊 410 来挤压导光板原材料 101，可以制备具有厚度变化的导光板（例如图 3 所示的导光板 20）。参照图 9，凹部 413 和凹部 415 沿周向完全环绕挤压辊 410 的辊筒 412，且凹部 413、凹部 415 的延伸方向与挤压辊 410 的中心转轴 411 垂直。换句话说，凹部 413、凹部 415 均沿着辊筒 412 的周向延伸一圈。

在凹部 413 和凹部 415 处，辊筒 412 的径向尺寸显然小于辊筒 412 的其余部分。即辊筒在位于其轴向中部的凹部 415 处的直径 D_2 小于辊筒 412 的非凹部处的直径 D_1 。

图 10 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第二实施例的导光板成品 500。容易理解，挤压辊 410 的辊筒 412 与导光板 500 的相应表面之间是凹凸配合的。可以对应参照图 9 和图 10，辊筒 412 的宽径部分（非凹部的区域）对应导光板 500 的较薄区域 501，辊筒 412 的位于轴向端部处的凹部 413 对应导光板

500 的位于边缘处的较厚区域 502，而辊筒 412 的位于轴向中央处的凹部 415 对应导光板 500 的位于中央处的较厚区域 505。

当辊筒 412 的轴向长度大于导光板的相应需求长度的 2 倍以上时，即可采用第二实施例，即在辊筒 412 的轴向中央处设置沿垂直于挤压辊 410 的中心转轴 411 的方向而延伸的狭长凹部 415，凹部 415 环绕辊筒 412 一周。

当然，第一实施例和第二实施例中的凹部的数量和位置仅仅是示例性的，并非是限定性的。根据辊筒的轴向长度和所需求的导光板的相应尺寸，可以对挤压辊的辊筒上的狭长凹部的数量和位置进行调试，在辊筒上也可等距离间隔地设置多个垂直于中心转轴且环绕辊筒一周的狭长凹部。具体地，该狭长凹部可以是横截面为梯形的狭槽。

图 11 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第三实施例的侧视图。从图 11 可看出，第三实施例中的设备 60 首先包括供料单元 100。进一步地，设备 60 还包括挤压单元，该挤压单元包括用于输送导光板原材料 101 的输送辊和用于挤压原材料 101 的挤压辊。在图 11 所示的第三实施例中，设备 60 具有输送辊 601、输送辊 603 和输送辊 604，同时具有挤压辊 602。为了方便作业，输送辊 601、输送辊 603 和输送辊 604 位于原材料 101 的一侧，而挤压辊 602 单独地位于原材料 101 的另一侧。在与挤压辊 602 相对应的位置处设置有与其配合的输送辊 601，挤压辊 602 和输送辊 601 形成对辊，以共同完成对原材料 101 的挤压作用（稍后将详细介绍），之后挤压辊 602 和输送辊 603 再次形成对辊，而输送辊 604 则主要执行对原材料 101 的运输功能。

图 11 中进一步用箭头标示了输送辊 601、输送辊 603、输送辊 604 和挤压辊 602 的转动方向。由图 11 可看出，在挤压单元（在第三实施例中其由输送辊 601、输送辊 603、输送辊 604 和挤压辊 602 构成）中，所有的挤压辊和输送辊的辊筒的旋转方向都与原材料 101 的推进方向一致。在图 11 中，原材料 101 由左至右推进，位于原材料 101 一侧的输送辊 601、输送辊 603 和输送辊 604 均为顺时针转动，位于原材料 101 另一侧的挤压辊 602 逆时针转动，使得整个系统中瞬时滚动接触的部位均朝向相同的方向运动。

由图 11 可看到，设备 60 还包括切割单元 630，切割单元 630 用于切割由挤压单元所导出的导光板 600。容易理解，原材料 101 在经过挤压单元的挤压工艺处理后，已经成为具有目标形状的导光板 600，只是此刻导光板 600 的尺寸较大。

还需要通过切割单元 630 将其切割成与特定型号的液晶显示器相匹配的尺寸。

图 12 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第三实施例的挤压辊的辊筒的立体图。在第三实施例中，采用图 12 所示的挤压辊 610 来作为图 11 所示的设备 60 的挤压辊 602。

5 从图 12 可看出，在挤压辊 610 的辊筒 611 上设置有狭长的凹部 612。凹部 612 沿辊筒 611 的轴向方向从辊筒 611 的一个轴向端部延伸至另一个轴向端部。狭长的凹部 612 的延伸方向与挤压辊 610 的中心转轴平行。图 12 中未示出中心转轴，当然本领域技术人员了解中心转轴通常位于辊筒的中心轴线上。

10 图 13 显示了图 12 中的挤压辊 610 的辊筒 611 的沿其轴向观测的侧视图。从图 13 可进一步看出，辊筒 611 具有朝向挤压辊 610 的内部（即朝向中心转轴 613）凹陷的狭长形的凹部 612。优选地，凹部 612 的横截面为扇形，凹部 612 的侧壁构成扇形的腰，且开口的一边构成扇形的长弧。如此地，通过凹部 612 挤压而得到的位于导光板上的凸出部（较厚区域）的形状为楔形。

15 图 14 显示了图 13 中的挤压辊 610 的辊筒 611 与所获得的导光板的尺寸关系。其中上方为图 13 中的挤压辊 610 的辊筒 611 的沿其轴向观测的侧视图，而下方显示了通过挤压辊 610 所获得的导光板的侧视图。

首先参照图 14 中的挤压辊，辊筒的凹部处的半径 R_2 小于辊筒的其余部分（非凹部处）的半径 R_1 。而另一方面，容易理解，挤压辊的辊筒与导光板的相应表面之间是凹凸配合的。辊筒的其余部分（非凹部的区域）对应导光板的较薄区域，20 而辊筒的凹部对应导光板的较厚区域。因此导光板的较厚区域的厚度 T_1 大于导光板的较薄区域的厚度 T_2 。

在尺寸方面，辊筒的尺寸与目标楔形导光板的尺寸也是相关联的： $R_1 - R_2 = T_1 - T_2$ 。其中 R_2 为辊筒的凹部处的半径， R_1 为辊筒的其余部分（非凹部处）的半径； T_1 为导光板的较厚区域的厚度， T_2 为导光板的较薄区域的厚度。当然，25 该尺寸关系等式仅仅为理论值，本领域技术人员容易理解，在实际工艺生产中产品尺寸当然会具有一定公差。在如图所示的情况中，辊筒在凹部和非凹部之间还具有有一定斜度的侧壁，而所制造的相应的导光板在较薄区域和较厚区域之间也具有有一定倾斜度的斜坡区域，容易理解侧壁的周向尺寸与导光板的斜面区域的在相应方向上的尺寸也是相等的。

30 再次参照图 11，当导光板大板 600 冷却后，切割单元 630 沿着楔形凸出部

705（较厚区域）进行裁切，以得到在入光侧具有楔形凸出部（较厚区域）的具有特定尺寸的导光板大板。后续再经过成型抛光即可应用于显示器。

图 15 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第三实施例的替换布局。在图 15 所示的设备 80 中，大部分都与图 11 所示的设备 60 类似，不再赘述。其显著区别是输送辊的数量和位置。可以看到，在图 15 中，设置有四个输送辊，即输送辊 801、输送辊 803、输送辊 804 和输送辊 805，同时还设置有具有凹槽 714 的挤压辊 806。其中所有的输送辊和挤压辊不再位于同一水平面上，输送辊 801 与挤压辊 806 位于相对靠上的位置，它们形成对辊，协同对导光板原材料 101 进行挤压作用。之后挤压辊 806 与输送辊 803 再次形成对辊。而输送辊 804 和输送辊 805 主要发挥运输作用。切割单元 730 进行切割。

图 16 显示了根据本发明的用于制造导光板的设备的第四实施例的挤压辊。在第四实施例中，设备的大部分结构与图 11 所示的第三实施例相同，此处不再详细介绍。其与第三实施例的显著区别在于，在第四实施例中，替代于图 12 所示的挤压辊 610，采用图 16 所示的挤压辊 910 来作为图 11 中的挤压辊 602。

挤压辊 910 包括中心转轴 914 和辊筒 911，在辊筒 911 上设置有两个狭长形的凹部 913。凹部 913 沿辊筒 911 的轴向方向从辊筒 911 的一个轴向端部延伸至另一个轴向端部。

当然，作为第四实施例的延伸，挤压辊的辊筒可以具有多个沿轴向延伸的狭长凹部，且这多个凹部在挤压辊的辊筒的周向上等距离间隔分布。

凹部的数量可以考虑辊筒的周长和要生产的导光板的相应尺寸来决定：

（1）以 55 英寸的短边入光的导光板为例，其长边的长度约为 1240mm；相应地，成型辊筒的直径为 400mm（周长约 1260mm），则只需在辊筒上设置一条沿轴向延伸的狭长凹部，即可以实现短边入光侧具有楔形凸出结构的导光板。

（2）以 32 英寸的短边入光的导光板为例，相应的成型辊筒的直径为 500mm（周长约 1570mm），需要生产楔形导光板时，则可以在该成型辊筒上设置 2 条沿轴向延伸的狭长凹部（间隔 180° 相对设置），如此可以保证辊压一圈生产出两排短边入光侧具有楔形凸出结构的导光板。

当然，必要的情况下，第一、二实施例和第三、四实施例中的狭长凹部的布置可以结合起来，以得到所需要的在表面具有凸出部的导光板。

虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述，但在不脱离本发明的范围的

情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权利要求书

1. 用于制造导光板的设备，其中，包括：

供料单元，其具有狭缝形的出料口，用于供给构成导光板的原材料；

5 挤压单元，所述挤压单元包括用于输送所述原材料的输送辊和用于挤压所述原材料的挤压辊；以及

切割单元，所述切割单元用于切割所述挤压单元所导出的导光板，

其中，在所述挤压辊的辊筒上设置有朝向所述挤压辊内部凹陷的狭长凹部，以制备具有厚度变化的导光板。

10 2. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述输送辊位于所述原材料的一侧，而所述挤压辊位于所述原材料的另一侧，且在与所述挤压辊相对应的位置处设置有与其配合的输送辊。

3. 根据权利要求 2 所述的设备，其中，所述设备仅具有一个挤压辊，且在所述挤压单元中，所述挤压辊和所述输送辊的辊筒的旋转方向与所述原材料的推进方向一致。

4. 根据权利要求 2 所述的设备，其中，所述凹部沿周向完全环绕所述挤压辊的辊筒，且所述凹部的延伸方向与所述挤压辊的中心转轴垂直。

5. 根据权利要求 4 所述的设备，其中，所述凹部位于所述辊筒的轴向端部处。

6. 根据权利要求 4 所述的设备，其中，所述凹部位于所述辊筒的轴向中央处。

20 7. 根据权利要求 2 所述的设备，其中，所述凹部沿轴向从所述挤压辊的辊筒的一端延伸至另一端，且所述凹部的延伸方向与所述挤压辊的中心转轴平行。

8. 根据权利要求 7 所述的设备，其中，在一个挤压辊上，多个所述凹部在所述挤压辊的辊筒的周向上等距离间隔分布。

25 9. 根据权利要求 7 所述的设备，其中，所述凹部的横截面为扇形，其侧壁构成所述扇形的腰，且开口的一边构成所述扇形的长弧。

10 根据权利要求 8 所述的设备，其中，所述凹部的横截面为扇形，其侧壁构成所述扇形的腰，且开口的一边构成所述扇形的长弧。

30 11. 根据权利要求 7 所述的设备，其中，所述挤压单元所导出的导光板具有相对薄的区域和相对厚的区域，所述切割单元在所述相对厚的区域处对所述导光板进行切割。

12. 根据权利要求 8 所述的设备，其中，所述挤压单元所导出的导光板具有相对薄的区域和相对厚的区域，所述切割单元在所述相对厚的区域处对所述导光板进行切割。

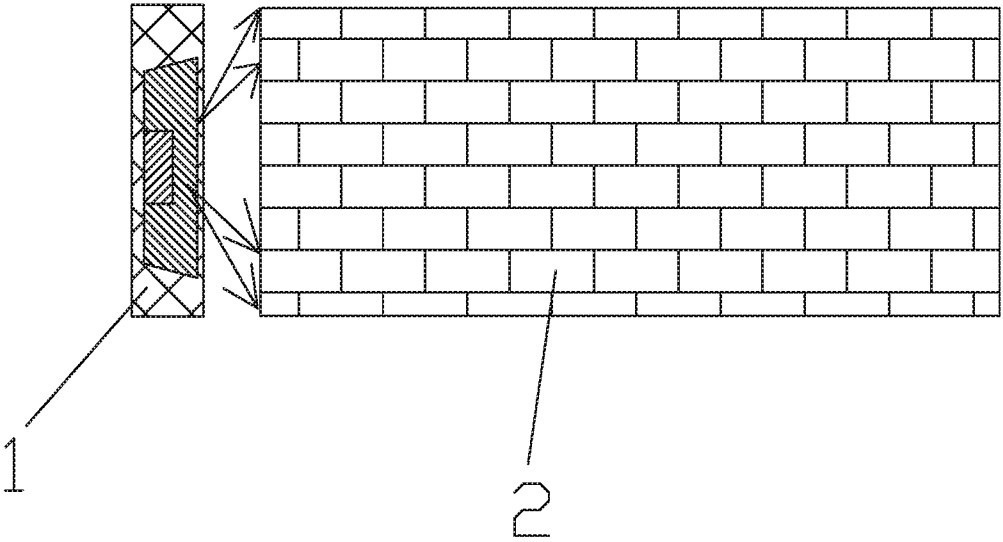


图 1

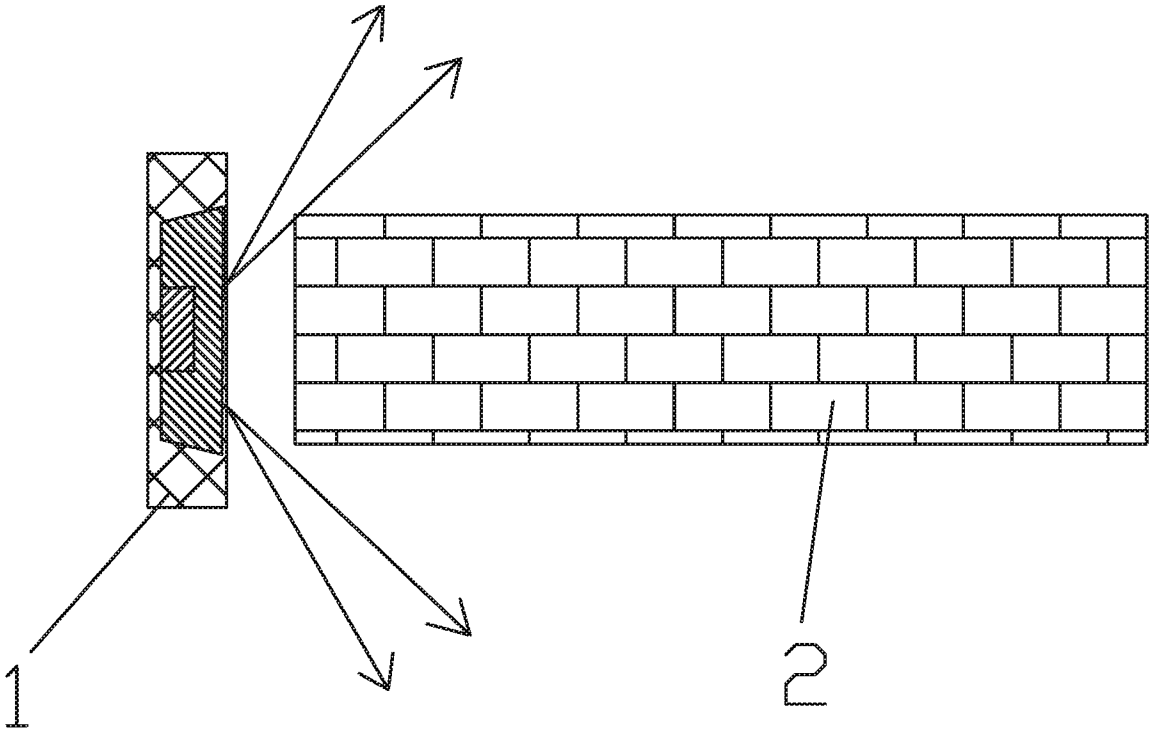


图 2

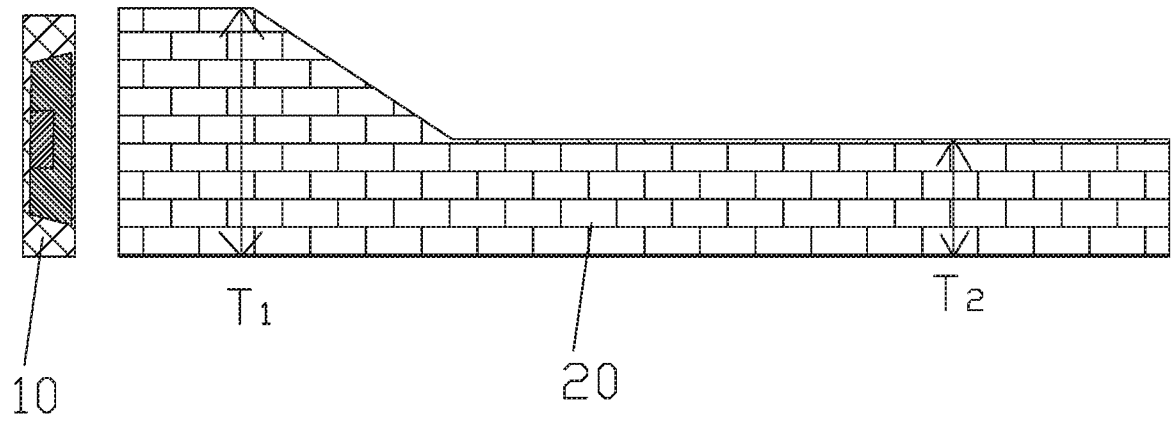


图 3

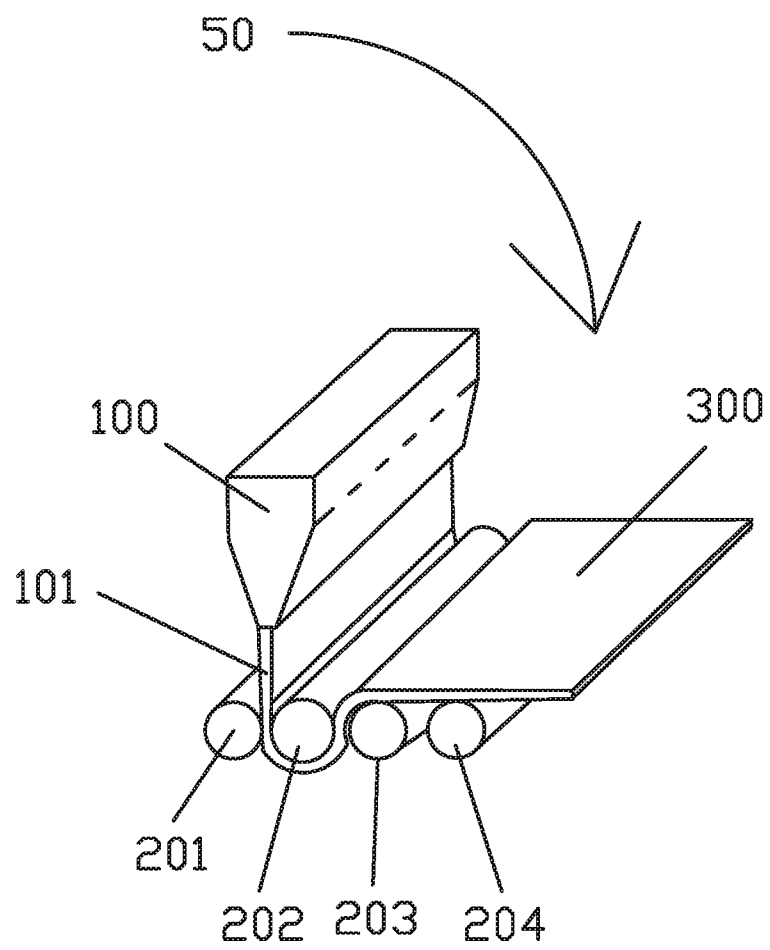


图 4

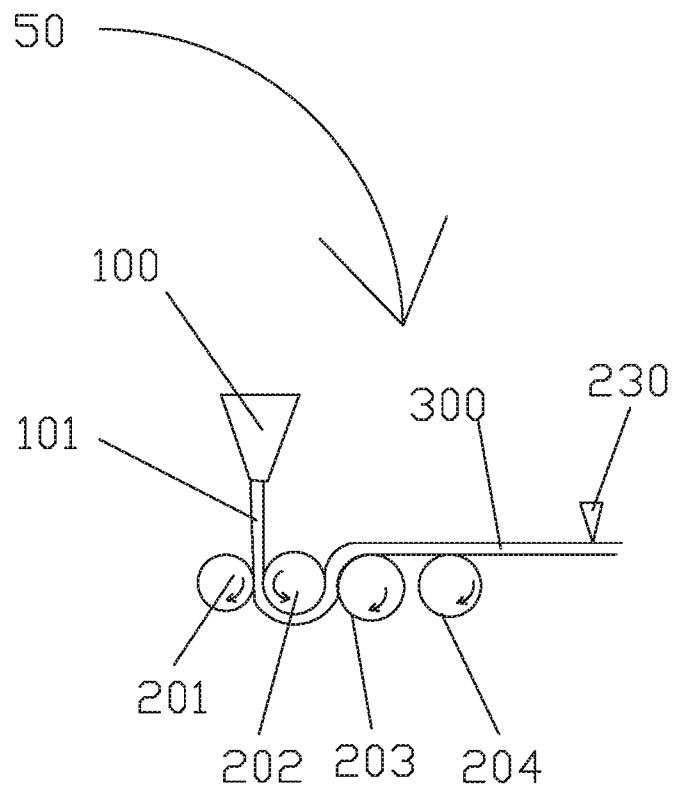


图 5

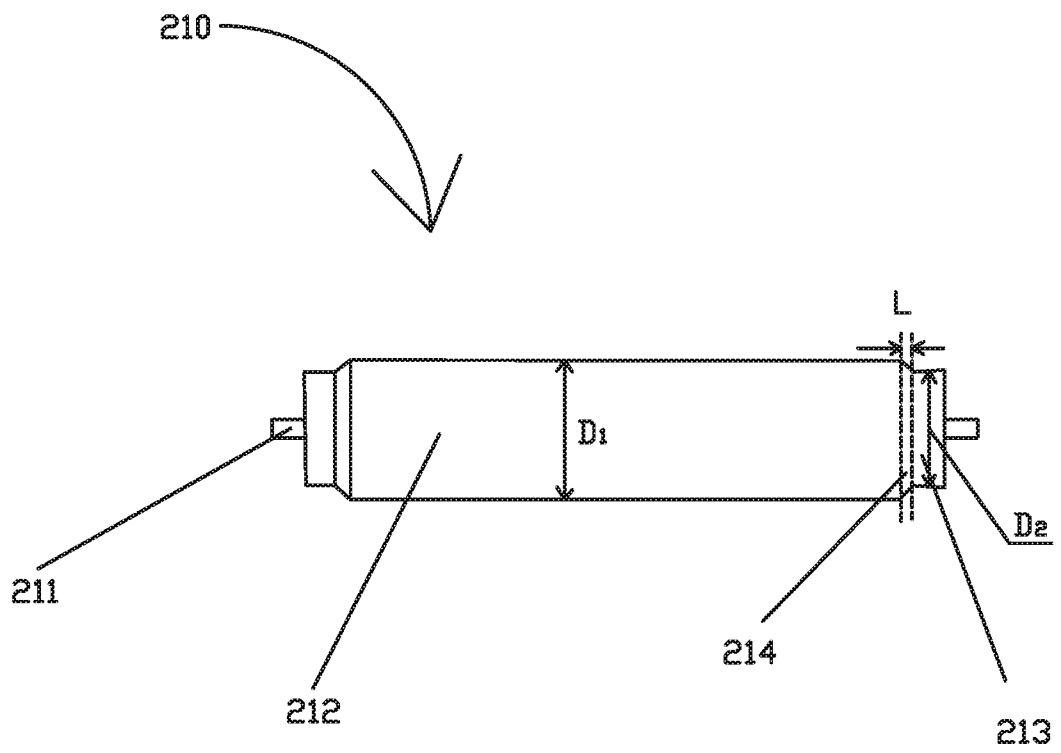


图 6

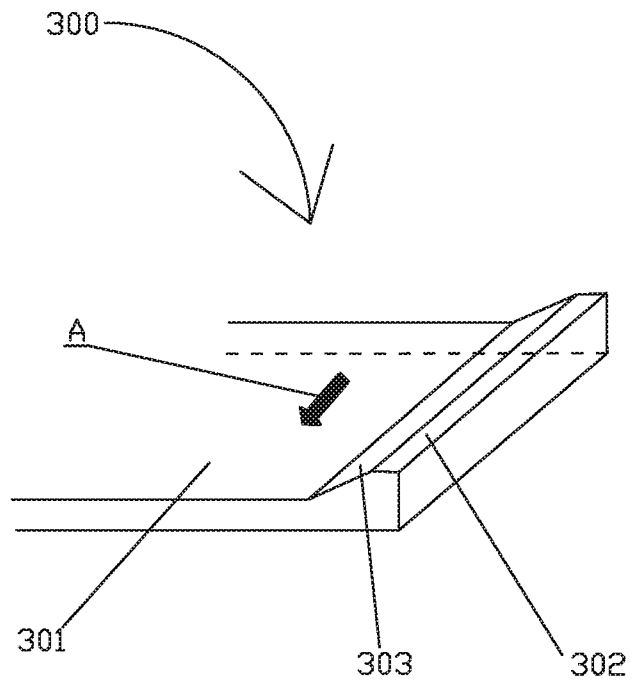


图 7

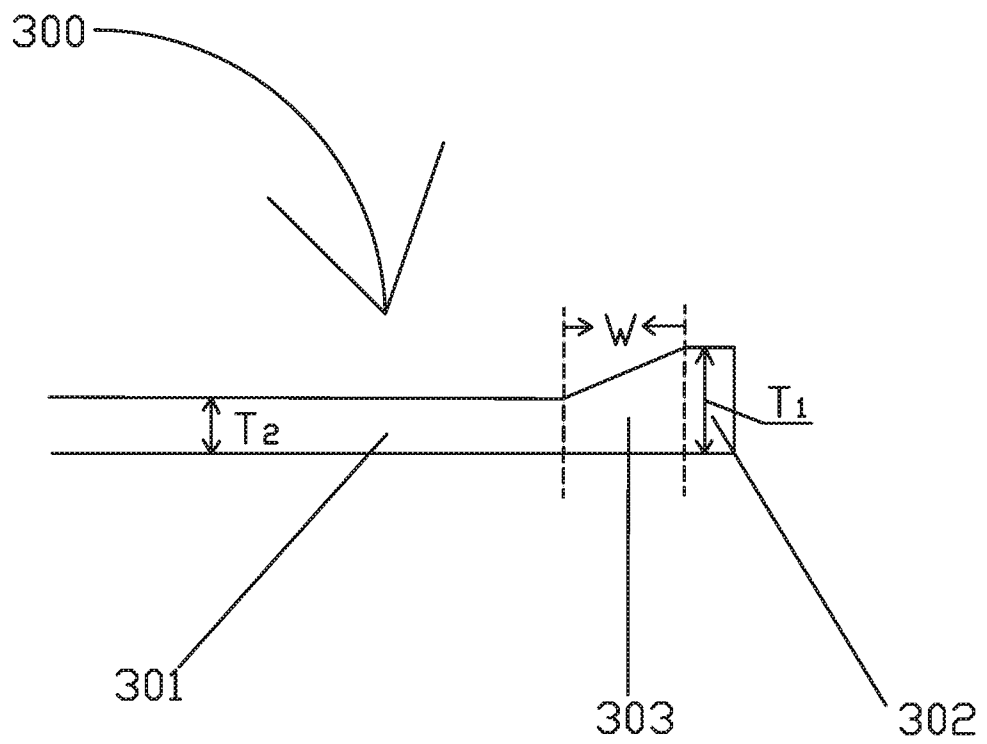


图 8

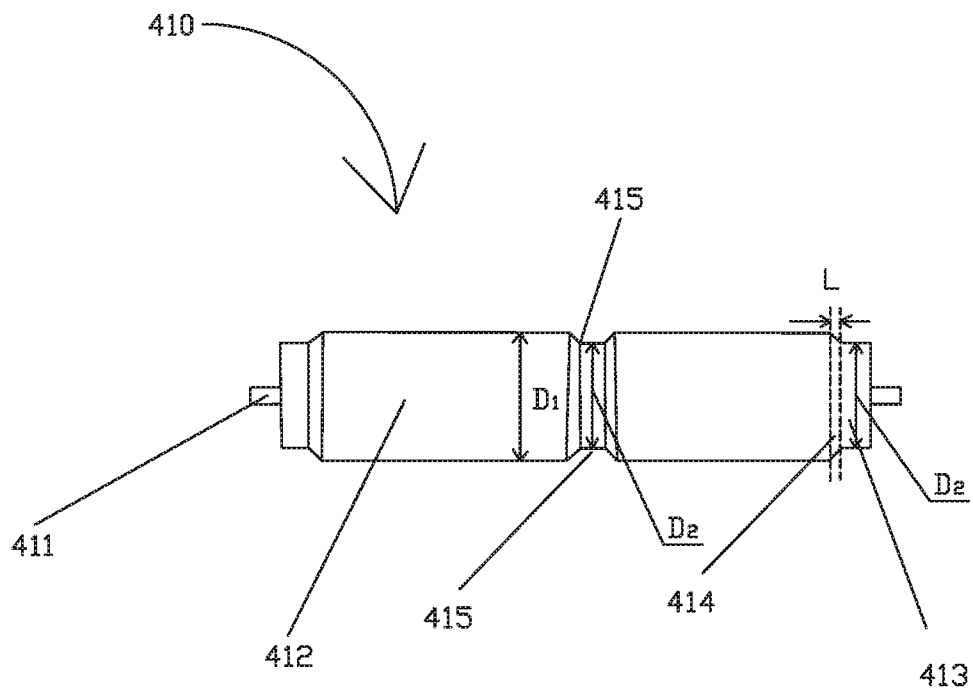


图 9

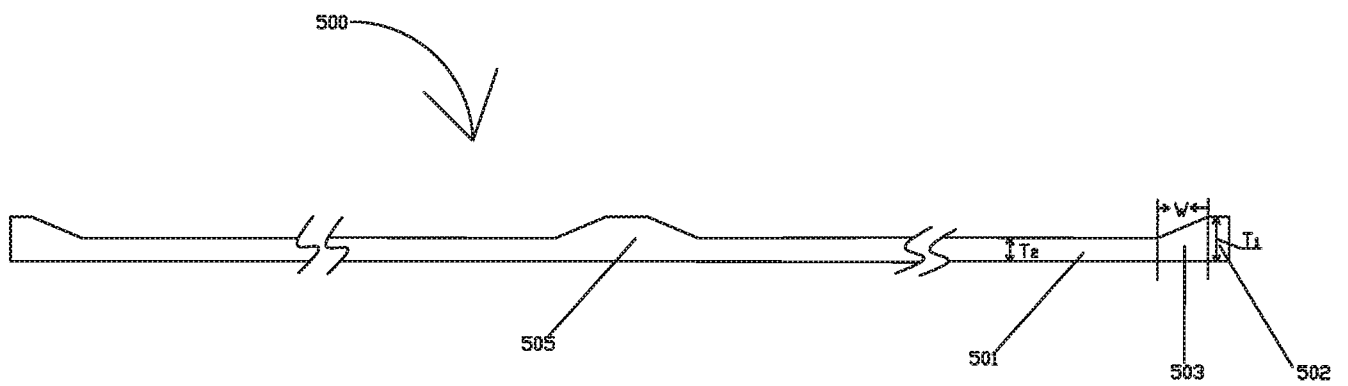


图 10

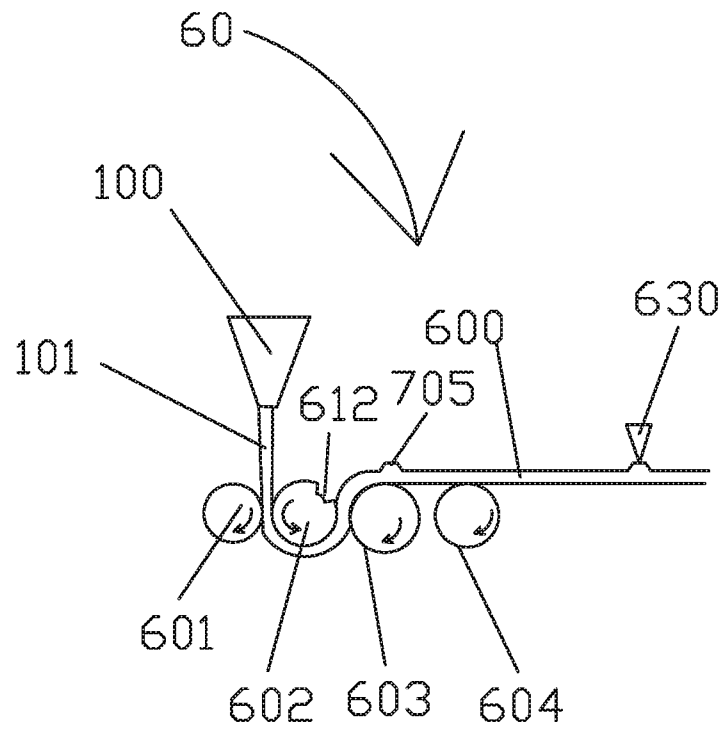


图 11

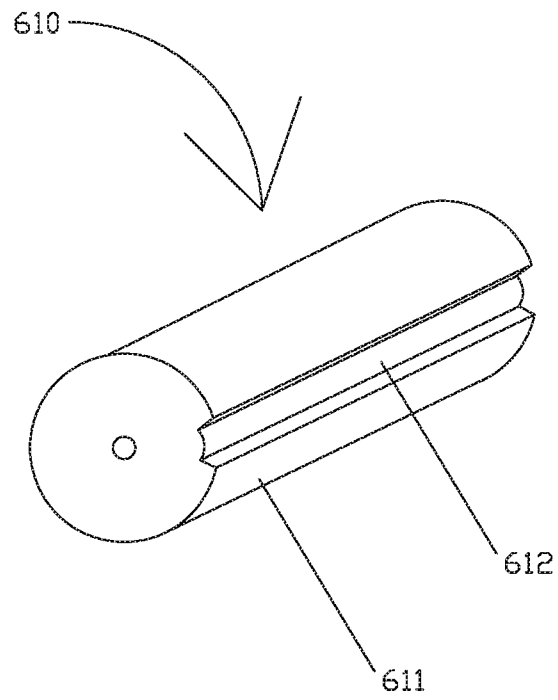


图 12

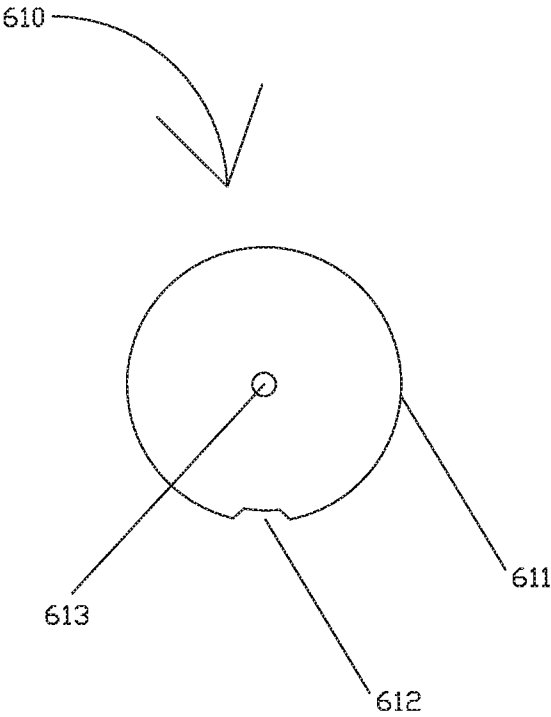


图 13

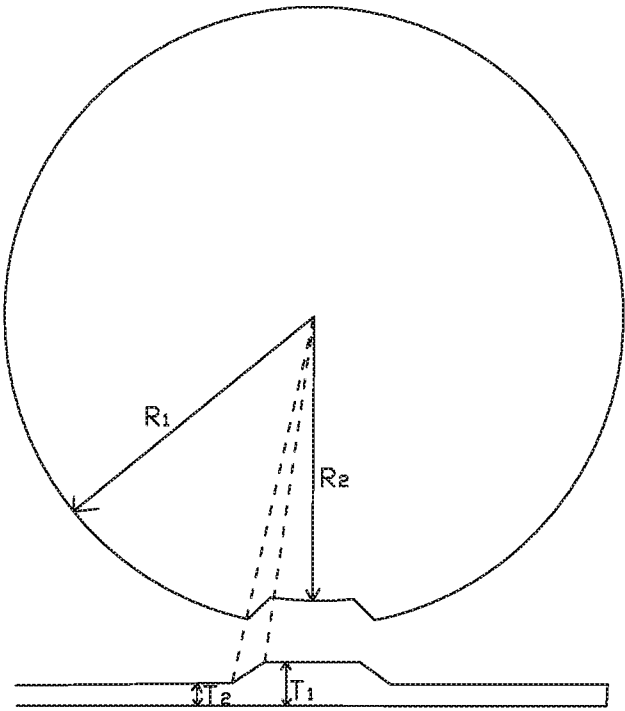


图 14

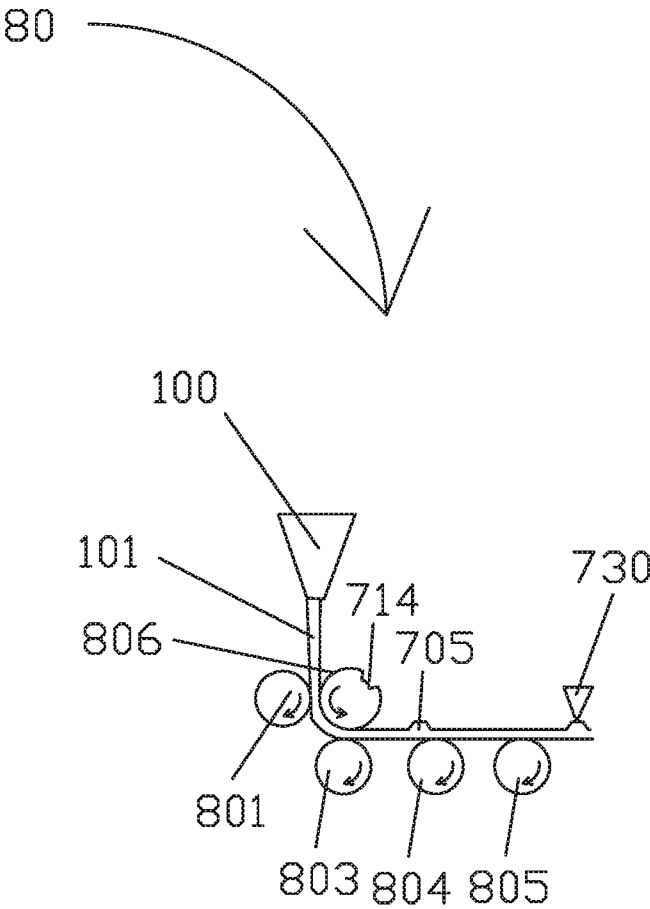


图 15

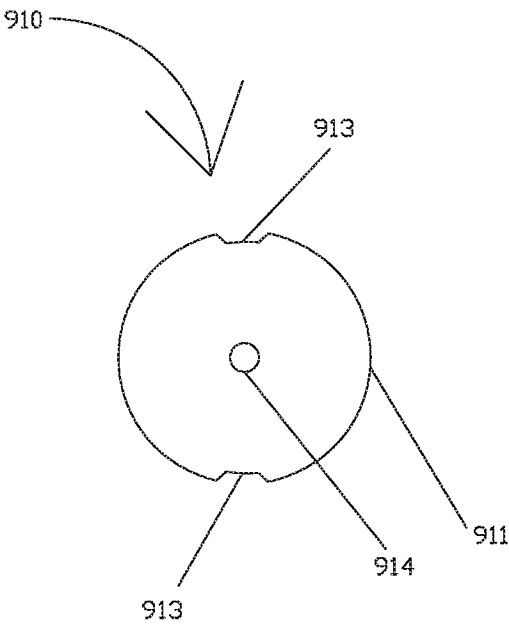


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/082334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 43/24 (2006. 01) i; B29C 43/34 (2006. 01) i; B29C 43/46 (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)

B29C

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)

CNABS, CNTXT, CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: light guide, optical, plate, roller, extrusion, press

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102343675 A (SUZHOU OMAI OPTICAL MATERIAL CO., LTD.) 08 February 2012 (08.02.2012) description, paragraphs [0018] to [0023], and figures 1 and 2	1-12
X	CN 103909602 A (CHI MEI CORP.) 09 July 2014 (09.07.2014) description, paragraphs [0030] to [0049], and figures 3 and 4	1-12
X	CN 102398338 A (CHI MEI CORP.) 04 April 2012 (04.04.2012) description, paragraphs [0049] to [0061], and figure 2	1-12
A	CN 103817846 A (SUZHOU QINGJIANG PREC MACHINERY TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 May 2014 (28.05.2014) the whole document	1-12
A	CN 202911058 U (TRULY SEMICONDUCTORS CO., LTD.) 01 May 2013 (01.05.2013) the whole document	1-12

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 28 February 2015	Date of mailing of the international search report 01 April 2015
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 YU, Zijiang Telephone No. (86-10) 82245662

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/082334

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102343675 A	08 February 2012	None	
CN 103909602 A	09 July 2014	TW 201424984 A	01 July 2014
CN 102398338 A	04 April 2012	CN 102398338 B	26 February 2014
CN 103817846 A	28 May 2014	None	
CN 202911058 U	01 May 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/082334

A. 主题的分类

B29C 43/24(2006.01)i; B29C 43/34(2006.01)i; B29C 43/46(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)

B29C

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))

CNABS, CNTXT, CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 导光板, 光学板, 辊, 滚轮, 挤, 压, light guide, optical, plate, roller, extrusion, press

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102343675 A (苏州奥美材料科技有限公司) 2012年 2月 8日 (2012 - 02 - 08) 说明书第18-23段, 图1-2	1-12
X	CN 103909602 A (奇美实业股份有限公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第30-49段, 图3-4	1-12
X	CN 102398338 A (奇美实业股份有限公司) 2012年 4月 4日 (2012 - 04 - 04) 说明书第49-61段, 图2	1-12
A	CN 103817846 A (苏州清江精密机械科技有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文	1-12
A	CN 202911058 U (信利半导体有限公司) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文	1-12

☐ 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

2015年 2月 28日

国际检索报告邮寄日期

2015年 4月 1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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

于子江

电话号码 (86-10)82245662

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/082334

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	102343675	A	2012年 2月 8日	无			
CN	103909602	A	2014年 7月 9日	TW	201424984	A	2014年 7月 1日
CN	102398338	A	2012年 4月 4日	CN	102398338	B	2014年 2月 26日
CN	103817846	A	2014年 5月 28日	无			
CN	202911058	U	2013年 5月 1日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)