(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
2015 年 10 月 15 日 (15.10.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/154372 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 26/00 (2006.01) *G02B 5/18* (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/086130

(22) 国际申请日: 2014 年 9 月 9 日 (09.09.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410146281.1 2014 年 4 月 11 日 (11.04.2014) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
北京京东方显示技术有限公司 (BEIJING BOE DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区经海一路 118 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: 张春兵 (ZHANG, Chunbing); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (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, 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, 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, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: GRATING STRUCTURE, DISPLAY APPARATUS AND DISPLAY MODE SWITCHING METHOD

(54) 发明名称 : 一种光栅结构、显示装置及显示模式切换方法

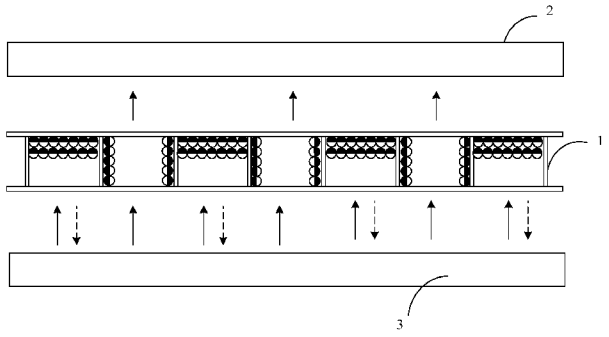


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: A grating structure, a display apparatus and a display mode switching method. The grating structure (1) comprises a light-incident face, a light-emergent face and a plurality of consecutively arranged grating units (13) which are located between the light-emergent face and the light-incident face. Each grating unit (13) comprises a containing chamber (131), an electronic ink (132) which is accommodated within the containing chamber (131), has a predetermined electric polarity and is light-impermeable; a control module which is arranged around the cavity of the containing chamber (131), used for controlling the region where the electronic ink is located within the containing chamber (131); when the control module applies an electric signal, the electronic ink (132) moves to the corresponding region within the containing chamber; and after the control module removes the electric signal, the electronic ink (132) remains in the region where it is currently located. The grating structure may support the switching of 2D/3D display modes, and may reduce the power consumption thereof.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2015/154372 A1

一种光栅结构、显示装置及显示模式切换方法。所述光栅结构（1）包括入光面、出光面以及位于所述出光面和入光面之间、呈连续排列的多个光栅单元（13），每一个光栅单元（13）包括：容纳腔（131）；容纳于所述容纳腔（131）中，具有预定电极性、且不透光的电子油墨（132）；设置在所述容纳腔（131）的腔体周围的控制模块，用于控制所述电子油墨在所述容纳腔（131）中所处的区域；在所述控制模块施加电信号时，所述电子油墨（132）运动至所述容纳腔中对应的区域；在所述控制模块撤销电信号后，所述电子油墨（132）维持在当前所在区域内。所述光栅结构，可以支持2D/3D显示模式切换，并能够降低其功耗。

一种光栅结构、显示装置及显示模式切换方法

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2014 年 4 月 11 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201410146281.1 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开文本涉及显示控制技术领域，具体涉及一种光栅结构、采用该光栅结构的显示装置及显示模式切换方法。

背景技术

目前三维（3D）显示成为显示领域的主流趋势。在传统的裸眼 3D 显示技术中，大多是通过液晶光栅实现二维（2D）与 3D 之间的显示切换。传统技术实现 2D/3D 切换时，需要持续施加某种特定的电信号以改变显示模式。如果该电信号消失，则相应的显示状态不能被保持。也就是说，为维持在某个显示模式上，传统技术通常需要持续地施加特定电信号，这就导致显示设备的耗电量比较大。

显然，传统的显示模式切换技术的功耗较大，不符合环保绿色的技术发展趋势，因此，亟需提供一种新的显示装置，来降低显示设备的功耗，达到节能环保的目的。

发明内容

本公开文本实施例要解决的技术问题是提供一种光栅结构、采用该光栅结构的显示装置及显示模式切换方法，用以降低具有 2D/3D 可切换显示模式的显示装置的功耗。

为解决上述技术问题，本公开文本的实施例提供的光栅结构，包括：

入光面、出光面以及位于所述出光面和入光面之间、呈连续排列的多个光栅单元，每一个光栅单元包括：

容纳腔；

容纳于所述容纳腔中、具有预定电极性且不透光的电子油墨；

设置在所述容纳腔的腔体周围的控制模块，用于控制所述电子油墨在所述容纳腔中所处的区域；

在所述控制模块施加电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中对应的区域；在所述控制模块撤销电信号后，所述电子油墨维持在当前所在区域内。

可选的，上述光栅结构中，所述电子油墨为整体呈现第一电极性或第二电极性的球体结构，包括不能透光且呈所述第一电极性的第一半球体，以及能够反光且呈所述第二电极性的第二半球体，所述第一电极性和所述第二电极性极性相反。

可选的，上述光栅结构中，在所述控制模块施加第一电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中的第一区域时，所述容纳腔中形成有从入光面到出光面的透光通道；

在所述控制模块施加第二电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中的第二区域时，所述电子油墨形成一阻挡来自所述入光面的光线从所述出光面透出的阻挡层。

可选的，上述光栅结构中，在所述电子油墨形成所述阻挡层时，所述电子油墨的所述第一半球体朝向所述出光面，所述第二半球体朝向所述入光面。

可选的，上述光栅结构中，所述控制模块包括：

位于所述容纳腔的侧壁的至少一个第一电极结构；

位于所述容纳腔的顶部和/或底部的第二电极结构；和

通电控制单元，用于向所述第一电极结构或第二电极结构施加电信号，产生作用于所述电子油墨的电场，控制所述电子油墨运动至所述容纳腔中对应的区域。

可选的，上述光栅结构中，在所述通电控制单元向所述第一电极结构施加所述第一电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中的所述第一区域时，所述容纳腔中形成有从所述入光面到所述出光面的所述透光通道；

在所述通电控制单元向所述第二电极结构施加所述第二电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中的所述第二区域时，所述电子油墨形成一阻挡

来自所述入光面的光线从所述出光面透出的所述阻挡层。

可选的，上述光栅结构中，所述第二电信号包括施加在入光面一侧的所述第二电极结构上、呈所述第一电极性的电信号，和/或施加在所述出光面一侧的所述第二电极结构上、呈所述第二电极性的电信号。

可选的，上述光栅结构中，在由二维显示切换至三维显示时，在所述多个光栅单元中相邻的第一光栅单元和第二光栅单元中，所述第一光栅单元的通电控制单元向本光栅单元的第一电极结构施加所述第一电信号，所述第二光栅单元的通电控制单元向本光栅单元的第二电极结构施加所述第二电信号；

在由三维显示切换至二维显示时，各个光栅单元的通电控制单元均向本光栅单元的第一电极结构施加所述第一电信号。

可选的，上述光栅结构中，所述第二电极结构仅位于所述容纳腔的顶部或底部，所述第二电信号的电极性和所述电子油墨的电极性相反。

可选的，上述光栅结构中，所述第二电极结构包括位于所述容纳腔的顶部和底部两个电极时，所述第二电信号包括分别通入所述两个电极的两个电极性相反的子电信号。

本公开文本的实施例还提供了一种显示装置，包括一显示面板，还包括设置于所述显示面板上的如上所述的光栅结构。

可选的，上述显示装置中，还包括一背光模组，其中，所述光栅结构设置于所述显示面板和背光模组之间。

本公开文本的实施例还提供了一种上述显示装置的显示模式切换方法，包括：在由第一显示模式模式切换至第二显示模式时，在所述显示装置的光栅结构的每两个相邻的第一光栅单元和第二光栅单元中，向所述第一光栅单元的第一电极结构施加第一电信号，并向所述第二光栅单元的第二电极结构施加第二电信号；当所述第一光栅单元中的电子油墨运动至所述第一光栅单元中的第一区域从而形成从所述光栅结构的入光面到所述光栅结构的出光面的透光通道时，撤销所述第一电信号；当所述第二光栅单元中的电子油墨运动至所述第二光栅单元中的第二区域从而形成阻挡来自所述入光面的光线从所述出光面透出的阻挡层时，撤销所述第二电信号；

在由所述第二显示模式模式切换至所述第一显示模式时，向所述第二光

栅单元中的第一电极结构施加所述第一电信号；当所述第二光栅单元中的电子油墨运动至所述第二光栅单元中的第一区域从而在所述第二光栅单元中形成从所述入光面到所述出光面的透光通道时，撤销施加在所述第二光栅单元的所述第一电极结构上的所述第一电信号。

可选的，在由所述第二显示模式模式切换至所述第一显示模式时，所述方法还包括：向所述第一光栅单元中的所述第一电极结构施加所述第一电信号；当所述第一光栅单元中的电子油墨运动至所述第一光栅单元中的所述第一区域从而形成从所述光栅结构的入光面到所述光栅结构的出光面的所述透光通道时，撤销施加在所述第一光栅单元的所述第一电极结构上的所述第一电信号。

可选的，所述第一显示模式为二维显示模式；所述第二显示模式为三维显示模式。

与传统的 2D/3D 显示装置相比，本公开文本实施例提供的上述技术方案的有益效果如下：

由于本公开文本实施例仅需要在显示模式切换时施加一定的电信号，而在模式切换完成之后，可以撤销电信号，从而可以节约 2D/3D 可切换显示模式的显示装置的功耗。另外，本公开文本实施例中还特别采用了具有反光效果的半球体的电子油墨，并通过在电极上施加合适的电信号，控制电子油墨的具有反射能力的半球体一侧朝向入光面，从而可以反射来自入光面背光源的光信号，提高了背光源的光利用效率。并且，本公开文本实施例还可以根据需要设置单电极结构或双电极结构来实施上述电子油墨的控制。

附图说明

图 1 为本公开文本实施例提供的显示装置的结构示意图；

图 2 为本公开文本实施例提供的光栅结构在 3D 显示模式下的结构示意图；

图 3 为本公开文本实施例提供的光栅结构在 2D 显示模式下的结构示意图；

图 4 为本公开文本实施例提供的光栅结构中的光栅单元的结构示意图；

图 5~图 13 为本公开文本实施例中电极结构及电子油墨之间的电场作用示意图。

具体实施方式

为使本公开文本要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

如上所述，现有技术中的支持 2D/3D 显示模式切换的显示装置，在处于某种显示模式时，需要持续地施加特定的电信号，以维持当前的显示状态，由此造成设备功耗较大，不符合绿色环保的技术发展趋势。

为克服现有技术的以上不足，本公开文本实施例提供了一种显示装置，如图 1 所示，该显示装置包括一显示面板 2，还包括设置于所述显示面板 2 上的一光栅结构 1。另外，在光栅结构 1 下还可以设置一背光模组 3 以提供背光源。本公开文本实施例中，设置在所述显示面板 2 和背光模组 3 之间的光栅结构 1，可以支持 2D/3D 显示模式的切换功能，并且相比于现有技术的光栅结构，本公开文本实施例能够大大减少显示装置的功耗。

下面将对本公开文本实施例的光栅结构 1 进行详细说明。

本公开文本实施例提供的光栅结构，支持 2D/3D 显示模式切换功能，且只需要在显示模式切换的瞬间需要一定的能耗。在显示模式切换完成之后，当前的显示状态不需要持续施加电信号即可维持，进而不需要持续的能量，从而可以在很大程度上节约设备能耗。具体的，请参照图 2 至图 4 所示，本公开文本一实施例提供的光栅结构，包括相对设置的入光面 11 和出光面 12，还包括位于所述出光面 12 和入光面 11 之间、呈连续排列的多个光栅单元 13，每一个光栅单元 13 包括：

容纳腔 131；

容纳于所述容纳腔 131 中、具有预定电极性、且不透光的电子油墨 132；

设置在所述容纳腔 131 的腔体周围的控制模块（图中未示出），用于控制所述电子油墨 132 在所述容纳腔 131 中所处的区域；

在所述控制模块施加电信号时，所述电子油墨 132 运动至所述容纳腔 131 中对应的区域；在所述控制模块撤销电信号后，所述电子油墨 132 则维持在

当前所在区域内。

可以看出，本公开文本实施例在需要切换显示模式时，所述控制模块施加电信号以产生电场，所述电子油墨 132 在电场作用下运动至所述容纳腔 131 中对应的区域，使光栅结构形成目标显示模式对应的结构；在所述控制模块撤销所施加的电信号时，所述电子油墨 132 维持在当前区域内，维持当前的显示模式。

本公开文本实施例中，所述电子油墨 132 可以采用聚合物形成，该电子油墨 132 整体呈正极性或负极性，且具有不透光的部分，例如整体均不透光，或者部分透光部分不透光。所述电子油墨 132 可以是规则/不规则形状。作为一个实施例，本公开文本中的电子油墨可以是整体呈现第一电极性或第二电极性的球体结构，包括不能透光且呈第一电极性的第一半球体，以及能够反光且呈第二电极性的第二半球体，其中，第一电极性和第二电极性极性相反。可见，第一半球体和第二半球体的电极性相反，且两者大小不等，从而使得电子油墨在整体上呈现具有较大电极性的半球体所具有的电极性。例如，电子油墨可以是半黑半白型的电子油墨，其由呈黑色的黑半球体和呈白色的白半球体组成，其中，黑、白半球体分别呈不同的电极性，而电子油墨作为一个整体呈现的电极性与黑半球体的电极性相同，或者与白半球体的电极性相同。

上述电子油墨 132 可以采用各种已有技术进行制造。为帮助理解，在本文最后将对电子油墨的制造进行简单说明，此处不再赘述。

本公开文本实施例中，在所述控制模块施加第一电信号时，油墨在电场作用下运动至所述容纳腔 131 中的第一区域时，所述容纳腔 131 中形成有从入光面 11 到出光面 12 的透光通道；以及，在控制模块施加第二电信号时，电子油墨在电场作用下运动至所述容纳腔 131 中的第二区域时，所述电子油墨形成一阻挡来自入光面 11 的光线从出光面 12 透出的阻挡层。当电信号撤销后，电子油墨将停留在当前区域内，保持当前形成的透光通道或者阻挡层。

本公开文本实施例中，可以通过施加对应的电信号，在电子油墨形成所述阻挡层时，所述电子油墨的第一半球体朝向所述出光面 12，第二半球体朝向所述入光面 11。这样，不但可以利用第一半球体的不透光功能，阻止入光

面 11 入射的光线透过电子油墨到达出光面 12，同时，还可以利用第二半球体的反光功能，将入光面 11 入射的光线反射回入光面 11。通常，入光面 11 侧由背光源来提供入射光，此时，第二半球体可以将光线反射回去，减少阻挡层需要阻挡的入射光，在改善阻挡层光线阻挡效果的同时，还可以大大提高背光源的光利用效率。具体的，电信号施加方式将在后文中进一步说明。

进一步的，请参考图 4，本公开文本实施例提供了控制模块的一种具体实现结构，如图 4 所示，所述控制模块可以包括：

位于所述容纳腔 131 的侧壁的至少一个第一电极结构 133（如图 4 中的腔体侧壁的阴影填充部分所示）；

位于所述容纳腔 131 的顶部和/或底部的第二电极结构 134（如图 4 中的腔体顶部和底部的阴影填充部分所示）；和

通电控制单元（图 4 中未示出），用于通过所述第一电极结构 133 和/或第二电极结构 134 产生作用于所述电子油墨 132 的电场，控制所述电子油墨 132 运动至所述容纳腔 131 中对应的区域。

本公开文本实施例中，在所述通电控制单元向所述第一电极结构 133 施加第一电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔 131 中的第一区域时，所述容纳腔 131 中形成有从入光面 11 到出光面 12 的透光通道。

在所述通电控制单元向所述第二电极结构 134 施加第二电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔 131 中的第二区域时，所述电子油墨形成一阻挡来自入光面 11 的光线从出光面 12 透出的阻挡层。

这里，所述第一区域贴近于容纳腔 131 的侧壁的区域，例如，与所述容纳腔 131 的侧壁之间距离小于第一预设值的区域，所述第二区域是贴近于所述容纳腔 131 的顶部或底部的区域，例如，与所述容纳腔 131 的顶部或底部之间距离小于第二预设值的区域。具体的，第一、第二预设值可以根据 3D 显示模式下的光栅指标要求进行设置。

本公开文本实施例中，根据所需要的显示模式，各个光栅单元 13 的控制模块通过施加适当的电信号，控制电子油墨 132 运动到对应的区域中，使得光栅结构形成该显示模式对应的结构。

作为本公开文本的一个实施例，在需要由 2D 显示切换至 3D 显示时，相

邻光栅单元 13 的控制模块分别控制相邻光栅单元 13 处于相反的光透过状态，即某个光栅单元 13 允许光透过时，则与该光栅单元 13 相邻的另一光栅单元 13 阻止光透过，从而形成 3D 光栅结构。

如图 2 所示，光栅单元 13b 的控制模块施加第一电信号时，其容纳腔 131 内的电子油墨运动至所述容纳腔 131 中的第一区域（分别贴近于腔体的侧壁）时，从而在所述容纳腔 131 中形成有从入光面 11 到出光面 12 的透光通道。而相邻的光栅单元 13a 的控制模块施加第二电信号时，其容纳腔 131 内的电子油墨运动至所述容纳腔 131 中的第二区域（贴近于出光面 12）时，所述电子油墨形成一阻挡来自入光面 11 的光线从出光面 12 透出的阻挡层。相邻光栅单元 13 的控制模块均施加类似的电信号，使得光栅单元 13 形成 3D 模式对应的结构。

本公开文本实施例中，还可以在电子油墨 132 的表面覆盖一反光层，从而在形成所述阻挡层时，这样，背光源从入光面 11 入射的光线可以被更好地反射回去，以提高背光源的光利用效率。

在显示模式切换至 3D 模式后，可以撤销各个控制模块上施加的电信号，此时各个电子油墨 132 将维持在当前区域内，因此当前的 3D 显示模式得以维持，而不需要持续地施加电信号，从而可以大大减少显示模式维持产生的能耗，达到绿色环保的目的。

作为本公开文本的另一实施例，在需要由 3D 显示切换至 2D 显示时，各个光栅单元 13 的控制模块通过施加第一电信号，可以分别控制各个光栅单元 13 均允许光透过，如图 3 所示，原来的 3D 光栅结构消失。在显示模式切换完成之后，可以撤销各个控制模块上施加的电信号，此时各个电子油墨 132 将维持在当前区域内，因此当前的 2D 显示模式得以维持，而不需要持续地施加电信号，以减少显示模式维持所需能耗。

作为一实施方式，本公开文本实施例中所述电子油墨 132 为整体呈现第一电极性的球体结构，包括不能透光且呈第一电极性的第一半球体、以及能够反光且呈第二电极性的第二半球体，第一电极性和第二电极性极性相反。为利用第二半球体的反光特性，本公开文本实施例中，在施加第二电信号形成所述阻挡层时，可以在入光面 11 一侧的第二电极结构上施加呈第一电极性

的电信号，在出光面 12 一侧的第二电极结构上施加呈第二电极性的电信号。即，在入光面 11 一侧的电极上施加的电信号的极性与第二半球体极性相反，而出光面 12 一侧的电极上施加的电信号的极性与第一球体极性相反，这样，电子油墨 132 的第二半球体的球面将朝向入光面 11 一侧，第一半球体则朝向出光面 12 一侧，从而在形成阻挡层的同时，还可以进一步反射来自入光面 11 的背光源的光线，从而提高背光源的光利用效率。

本公开文本实施例中，在控制电子油墨 132 的第二半球体的球面将朝向入光面 11 一侧，第一半球体则朝向出光面 12 一侧时，可以采用单电极控制或双电极控制方式。其中，在单电极控制时，可以仅在入光面 11 一侧的第二电极结构上施加呈第一电极性的电信号，或者，仅在出光面 12 一侧的第二电极结构上施加呈第二电极性的电信号。在双电极控制时，在入光面 11 一侧的第二电极结构上施加呈第一电极性的电信号，同时在出光面 12 一侧的第二电极结构上施加呈第二电极性的电信号。

下面进一步结合附图来说明本公开文本实施例中可以采用电极结构的设置方式，以及，在需要进行 3D/2D 显示模式切换时，所施加的电信号/电场方向。

1）电子油墨 132 整体均不透光，第一电极结构 133 和第二电极结构 134 均为单电极，且施加在电极结构 133、134 上的电信号电极性与电子油墨 132 的极性相同。

图 5 中，电子油墨 132 整体均不透光，且整体呈正电性。此时，光栅单元中的第一电极结构 133 和第二电极结构 134 都是单电极结构，其中第二电极结构 134 为设置在腔体顶部的电极。在需要在容纳腔 131 内形成光线阻挡层时，可以在腔体顶部的第二电极结构 134 上施加正电压后，电子油墨 132 在电场 E 的作用下运动至腔体底部，形成阻碍入光面光线进入的阻挡层。在需要在容纳腔 131 内形成透光通道时，可以在第一电极结构 133 上施加正电压，此时电子油墨 132 运动至腔体的对端侧壁处，使得入光面的入射光线得以通过。

图 6 与图 5 类似，不同的是，第二电极结构 134 是设置在腔体底部的电极，因此在第二电极结构 134 上施加正电压后，此时电子油墨 132 运动至腔

体顶部，形成阻碍入光面光线进入的阻挡层。

2）电子油墨 132 整体均不透光，第一电极结构 133 和第二电极结构 134 均为单电极，且施加在电极结构 133、134 上的电信号电极性与电子油墨 132 的极性相反。

图 7 中，电子油墨 132 整体均不透光，且整体呈正电性。此时，光栅单元中的第一电极结构 133 和第二电极结构 134 都是单电极结构，其中第二电极结构 134 为设置在腔体顶部的电极。在需要在容纳腔 131 内形成光线阻挡层时，可以在腔体顶部的第二电极结构 134 上施加负电压后，电子油墨 132 在电场 E 的作用下运动至腔体顶部，形成阻碍入光面光线进入的阻挡层。在需要在容纳腔 131 内形成透光通道时，可以在第一电极结构 133 上施加负电压，此时电子油墨 132 运动至第一电极结构 133 侧的侧壁处，使得入光面的入射光线得以通过。

图 8 与图 7 类似，不同的是，第二电极结构 134 是设置在腔体底部的电极，因此在第二电极结构 134 上施加负电压后，此时电子油墨 132 运动至腔体底部，形成阻碍入光面光线进入的阻挡层。

3）电子油墨 132 整体均不透光，第一电极结构 133 和第二电极结构 134 均为双电极。

图 9 中，电子油墨 132 整体均不透光，且整体呈正电性。此时，光栅单元中的第一电极结构 133 和第二电极结构 134 都是双电极结构，分别包括两个相对设置的子电极，其中第二电极结构 134 包括位于在腔体底部和顶部的电极，第一电极结构 133 包括位于在相对设置的两个侧壁上的电极。在需要在容纳腔内形成光线阻挡层时，可以在腔体顶部的第二电极结构 134 上施加正电压，在腔体底部的第二电极结构 134 上施加负电压后，电子油墨 132 在电场 E 的作用下运动至腔体底部，形成阻碍入光面光线进入的阻挡层。在需要在容纳腔内形成透光通道时，可以在图 9 所示的左侧第一电极结构 133 上施加正电压，在右侧第一电极结构 133 上施加负电压，此时电子油墨 132 运动至右侧第一电极结构 133 附近的侧壁处，使得入光面的入射光线得以通过。

图 10 与图 9 类似，不同的是，施加在电极结构 133、134 上的电压极性相反，从而电子油墨 132 运动方向也是与图 9 相反，此处不再赘述。

4）电子油墨 132 部分反光、部分不透光，第一电极结构 133 和第二电极结构 134 均为单电极。

图 11 中，入光面在腔体底部一侧，出光面在腔体顶部一侧。电子油墨 132 的半个球体反光，且呈负电性，另半个球体不透光，且呈正电性，作为一个整体，电子油墨 132 整体呈正电性。具体的，电子油墨 132 可以采用半黑半白形式，其中黑色半球体不透光，而白色半球体能够反光。此时，光栅单元中的第一电极结构 133 和第二电极结构 134 都是单电极结构，其中第二电极结构 134 为设置在腔体顶部的电极。在需要在容纳腔 131 内形成光线阻挡层时，可以在腔体顶部的第二电极结构 134 上施加负电压后（即出光面一侧的电极上施加电极性与不透光半球体相反的电信号），电子油墨 132 在电场 E 的作用下运动至腔体顶部，形成阻碍入光面光线进入的阻挡层，此时不透光半球体朝向出光面，而反光半球体朝向入光面，可以将入光面的光线反射回去，提高入光面背光源的光利用效率。在需要在容纳腔 131 内形成透光通道时，可以在第一电极结构 133 上施加负电压，此时电子油墨 132 运动至第一电极结构 133 侧的侧壁处，使得入光面的入射光线得以通过。

图 12 与图 11 类似，不同的是，第二电极结构 134 是设置在腔体底部的单电极，因此在第二电极结构 134 上施加正电压（即入光面一侧的电极上施加电极性与反光半球体相反的电信号）后，此时电子油墨 132 运动至腔体顶部，形成阻碍入光面光线进入的阻挡层，此时不透光半球体朝向出光面，而反光半球体朝向入光面，可以将入光面的光线反射回去，提高入光面背光源的光利用效率。在第一电极结构 133 上施加正电压，此时电子油墨 132 运动至对端侧壁处，使得入光面的入射光线得以通过。

5）电子油墨 132 部分透光、部分不透光，第一电极结构 133 和第二电极结构 134 均为双电极。

图 13 中，入光面一侧的电极上施加电极性与反光半球体相反的电信号。电子油墨 132 的半个球体反光，且呈负电性，另半个球体不透光，且呈正电性，作为一个整体，电子油墨 132 整体呈正电性。此时，光栅单元中的第一电极结构 133 和第二电极结构 134 都是双电极结构，分别包括两个相对设置的子电极，其中第二电极结构 134 包括位于在腔体底部和顶部的电极，第一

电极结构 133 包括位于在相对设置的两个侧壁上的电极。在需要在容纳腔内形成光线阻挡层时，可以在腔体顶部的第二电极结构 134 上施加负电压，在腔体底部的第二电极结构 134 上施加正电压后（即出光面一侧的电极上施加电极性与不透光半球体相反的电信号，入光面一侧的电极上施加电极性与反光半球体相反的电信号），电子油墨 132 在电场 E 的作用下运动至腔体顶部，形成阻碍入光面光线进入的阻挡层。在需要在容纳腔内形成透光通道时，可以在图 13 所示的左侧第一电极结构 133 上施加负电压，在右侧第一电极结构 133 上施加正电压，此时电子油墨 132 运动至左侧第一电极结构 133 附近的侧壁处，使得入光面的入射光线得以通过。

以上图 11-13 的举例中，电子油墨 132 的整体电极性与不透光半球体的极性相同。可以理解，本公开文本实施例中，电子油墨 132 的整体电极性可以与反光半球体的极性相同，在这种情况下，在实现阻挡层且希望反光半球体朝向入光面一侧时，施加的电信号与以上举例相同。所不同的是，由于电子油墨 132 整体电极性与以上举例相反，因此，电子油墨 132 运动至的区域与图 11-13 中相反，例如，在图 11 的左侧图示中电子油墨 132 运动至腔体顶部区域，而在电子油墨 132 的整体电极性与可以与反光半球体的极性相同的情况下，则电子油墨 132 将运动至腔体底部区域，为节约篇幅，不再赘述。

以上举例仅为本公开文本可以采用的部分电极结构及电场/电压施加方式。在以上结构的启示下，本领域技术人员可以了解，还可以在第一电极结构采用单电极，第二电极结构采用双电极，或者在第二电极结构采用单电极，第一电极结构采用双电极。更进一步的，本公开文本实施例还可以在不同的光栅单元中采用不同的电极结构，为节约篇幅，不再赘述。

最后，对本公开文本实施例中所述的电子油墨进行简单说明。本公开文本实施例中，电子油墨可以是由聚合物制造而成。可选的，该电子油墨可以是一种带电的电子油墨球体，且为半黑半白型，即包括一个黑色半球体和一个白色半球体。其中黑色部分主要起到吸光/阻挡光线通过的作用，白色部分主要起到反光作用。带电球黑色部分带有正电荷，白色部分带有负电荷，整体可以呈现正电性。该带电小球可以采用现有的微通道方法制作。

微通道制造方法是使用着色连续相和球状粒子化相彼此存在呈 O/W(水

包油)或 W/O(油包水)型的关系，从移送着色连续相的第一微通道，向在第二微通道中流动的流动介质的球状粒子化相内，依次喷出 2 色的着色连续相，由此制造出 2 色相球状聚合物粒子、且在电荷方面具有正负极性的双极性球状粒子球。具体的：

在含有聚合性树脂成分的油性或水性的流动性介质中，利用以互不相同的正负带电的聚合性单体形成在该介质中含有不溶性的着色染颜料的分相为 2 色的着色连续相中的聚合性树脂成分，并移送到第一微通道；

接下来，将该着色连续相，连续或间歇性地依次喷出到在第二微通道内流动的水性或油性的球状粒子化相中；

接下来，喷出到球状粒子化相中的喷出物，一边在微通道内的一系列的喷出/ 分散/ 移送中被球状粒子化，一边在球状粒子化相中被依次球状物化，因此，使该球状化粒子中的聚合性树脂成分在 U V 照射下以及/ 或加热下聚合硬化，从而对小球进行适当调制。

上述着色连续相，是被分相为 2 色相的连续色相，例如，能够列举出从黑色/ 白色作为形成这种色相的着色剂，能够在后述的含有聚合性树脂成分的流动性分散介质中具有不溶性或均匀分散即可，不作特别的限定，能够适宜选择而使用。

作为上述着色剂，黑色部分主要选择炭黑，白色部分为了达到更好的反光效果，主要采用化学镀银方法实现。

本方式中，能够相对于作为着色连续相中的聚合硬化成分的全聚合性树脂成分每 100 重量份，以 0.1 重量份～ 80 重量份，优选为 2 重量份～ 10 重量份的范围适当良好地进行添加。

作为上述球中所使用的聚合性树脂成分(或聚合性单体)，根据扭转球中所使用的聚合性单体的官能基或置换基的种类，能够列举出处于上述扭转球的带电性分别显示出(-) 带电性和(+) 带电性倾向的单体种。因此，在将至少 2 种以上的多种单体作为本方式中的聚合性树脂成分而使用的情况下，周知其表现出(+) 以及(-) 带电性倾向，优选为，将处于同种带电性倾向的单体彼此多个组合而适当适宜地使用。

以上，使用着色连续相和球状粒子化相彼此存在 O/W 型或 W/O 型的关

系，从移送着色连续相的第一微通道，向在第二微通道中流动的流动介质的球状粒子化相内，依次喷出 2 色的着色连续相，由此制造出 2 色相球状聚合物粒子、且在电荷方面具有正负极性的双极性球状粒子。并且，黑色与白色带电部分所带电荷不对称，从而整体上保持一种带电型，而不是电中性。

更多的，关于微通道制造方法，还可以参考中国专利申请号 200380104921.2 的专利申请文件，为节约篇幅，此处不再赘述。

以上所述是本公开文本的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开文本所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开文本的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种光栅结构，包括入光面、出光面以及位于所述出光面和入光面之间、呈连续排列的多个光栅单元，每一个光栅单元包括：

容纳腔；

容纳于所述容纳腔中、具有预定电极性且不透光的电子油墨；

设置在所述容纳腔的腔体周围的控制模块，用于控制所述电子油墨在所述容纳腔中所处的区域；

在所述控制模块施加电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中对应的区域；在所述控制模块撤销电信号后，所述电子油墨维持在当前所在区域内。

2. 根据权利要求 1 所述的光栅结构，其中，所述电子油墨为整体呈现第一电极性或第二电极性的球体结构，包括不能透光且呈所述第一电极性的第一半球体，以及能够反光且呈所述第二电极性的第二半球体，所述第一电极性和所述第二电极性极性相反。

3. 根据权利要求 2 所述的光栅结构，其中，

在所述控制模块施加第一电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中的第一区域时，所述容纳腔中形成有从所述入光面到所述出光面的透光通道；

在所述控制模块施加第二电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中的第二区域时，所述电子油墨形成一阻挡来自所述入光面的光线从所述出光面透出的阻挡层。

4. 根据权利要求 3 所述的光栅结构，其中，在所述电子油墨形成所述阻挡层时，所述电子油墨的所述第一半球体朝向所述出光面，所述第二半球体朝向所述入光面。

5. 根据权利要求 4 所述的光栅结构，其中，所述控制模块包括：

位于所述容纳腔的侧壁的至少一个第一电极结构；

位于所述容纳腔的顶部和/或底部的第二电极结构；和

通电控制单元，用于向所述第一电极结构或第二电极结构施加电信号，产生作用于所述电子油墨的电场，控制所述电子油墨运动至所述容纳腔中对

应的区域。

6. 根据权利要求 5 所述的光栅结构，其中，

在所述通电控制单元向所述第一电极结构施加所述第一电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中的所述第一区域时，所述容纳腔中形成有从所述入光面到所述出光面的所述透光通道；

在所述通电控制单元向所述第二电极结构施加所述第二电信号时，所述电子油墨运动至所述容纳腔中的所述第二区域时，所述电子油墨形成阻挡来自所述入光面的光线从所述出光面透出的所述阻挡层。

7. 根据权利要求 6 所述的光栅结构，其中，

所述第二电信号包括施加在所述入光面一侧的所述第二电极结构上、呈所述第一电极性的电信号，和/或施加在所述出光面一侧的所述第二电极结构上、呈所述第二电极性的电信号。

8. 根据权利要求 5 所述的光栅结构，其中，

在由二维显示切换至三维显示时，在所述多个光栅单元中相邻的第一光栅单元和第二光栅单元中，所述第一光栅单元的通电控制单元向本光栅单元的第一电极结构施加所述第一电信号，所述第二光栅单元的通电控制单元向本光栅单元的第二电极结构施加所述第二电信号；

在由三维显示切换至二维显示时，各个光栅单元的通电控制单元均向本光栅单元的第一电极结构施加所述第一电信号。

9. 根据权利要求 5 所述的光栅结构，其中，所述第二电极结构仅位于所述容纳腔的顶部或底部，所述第二电信号的电极性和所述电子油墨的电极性相反。

10. 根据权利要求 5 所述的光栅结构，其中，所述第二电极结构包括位于所述容纳腔的顶部和底部两个电极，所述第二电信号包括分别通入所述两个电极的两个电极性相反的子电信号。

11. 一种显示装置，包括一显示面板以及设置于所述显示面板上的如权利要求 1-10 中任意一项所述的光栅结构。

12. 根据权利要求 11 所述的显示装置，还包括一背光模组，其中，所述光栅结构设置于所述显示面板和背光模组之间。

13 一种如权利要求 11 所述的显示装置的显示模式切换方法，包括：

在由第一显示模式模式切换至第二显示模式时，

在所述显示装置的光栅结构的每两个相邻的第一光栅单元和第二光栅单元中，向所述第一光栅单元的第一电极结构施加第一电信号，并向所述第二光栅单元的第二电极结构施加第二电信号；

当所述第一光栅单元中的电子油墨运动至所述第一光栅单元中的第一区域从而形成从所述光栅结构的入光面到所述光栅结构的出光面的透光通道时，撤销所述第一电信号；

当所述第二光栅单元中的电子油墨运动至所述第二光栅单元中的第二区域从而形成阻挡来自所述入光面的光线从所述出光面透出的阻挡层时，撤销所述第二电信号；

在由所述第二显示模式模式切换至所述第一显示模式时，

向所述第二光栅单元中的第一电极结构施加所述第一电信号；

当所述第二光栅单元中的电子油墨运动至所述第二光栅单元中的第一区域从而在所述第二光栅单元中形成从所述入光面到所述出光面的透光通道时，撤销施加在所述第二光栅单元的所述第一电极结构上的所述第一电信号。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，在由所述第二显示模式模式切换至所述第一显示模式时，所述方法还包括：

向所述第一光栅单元中的所述第一电极结构施加所述第一电信号；

当所述第一光栅单元中的电子油墨运动至所述第一光栅单元中的所述第一区域从而形成从所述光栅结构的入光面到所述光栅结构的出光面的所述透光通道时，撤销施加在所述第一光栅单元的所述第一电极结构上的所述第一电信号。

15. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述第一显示模式为二维显示模式；所述第二显示模式为三维显示模式。

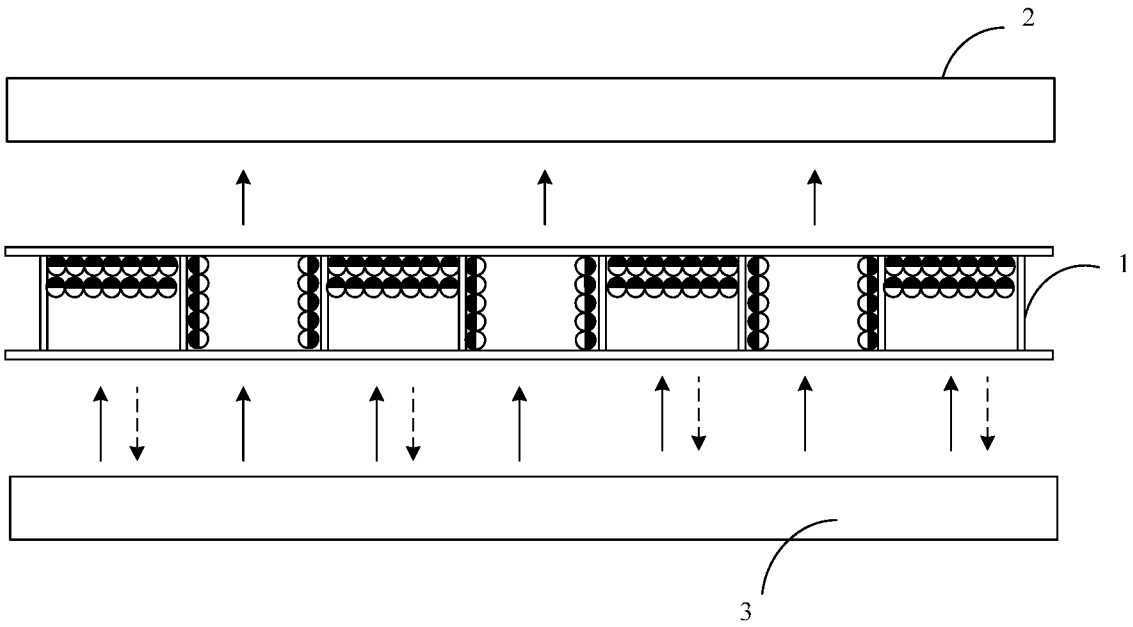


图 1

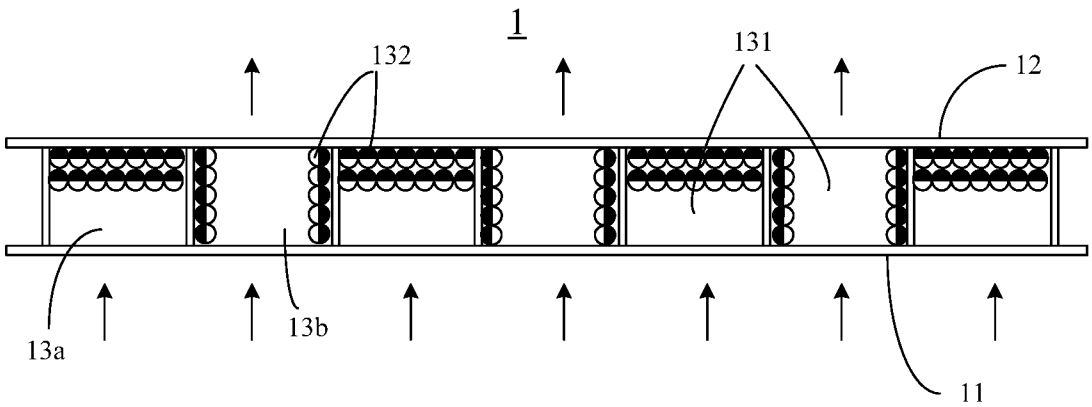


图 2

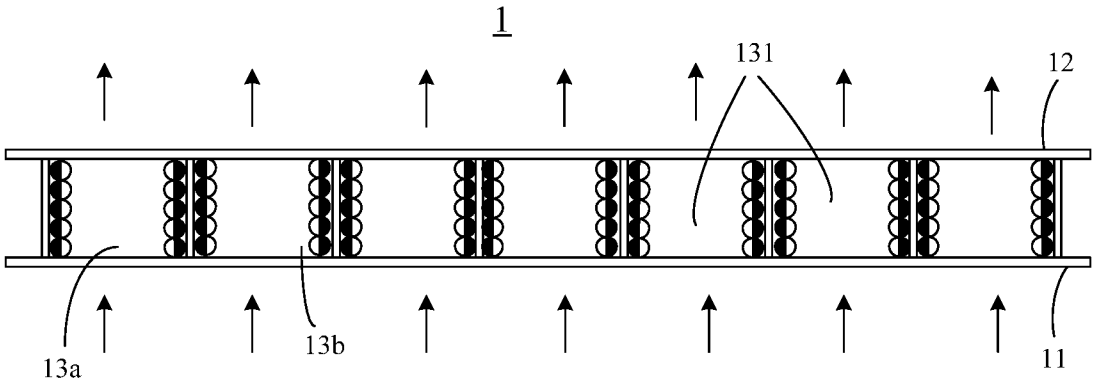


图 3

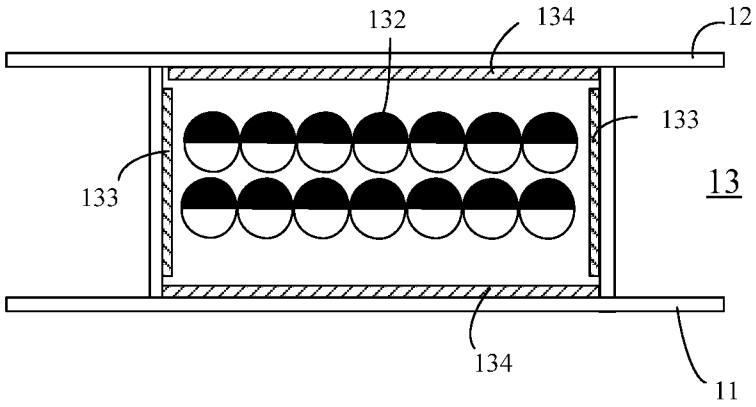


图 4

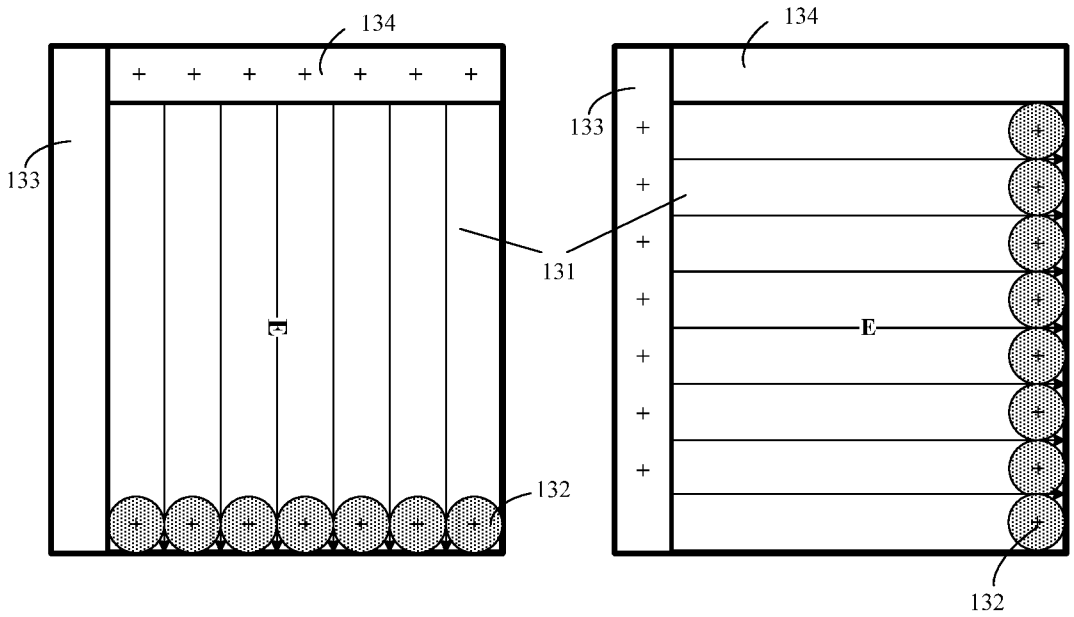


图 5

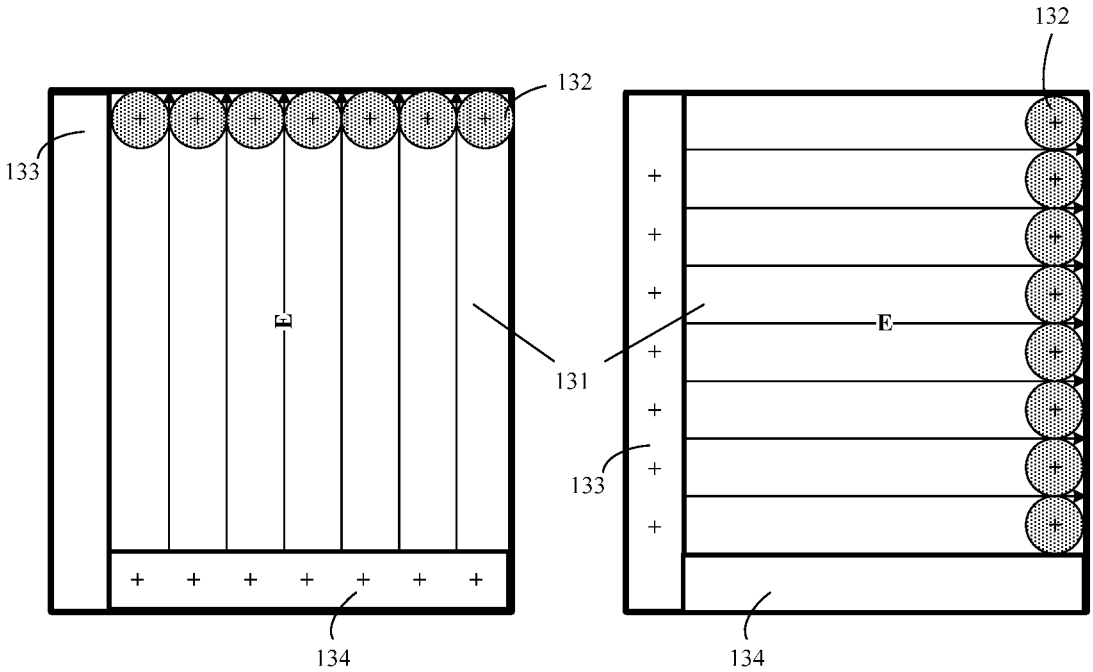


图 6

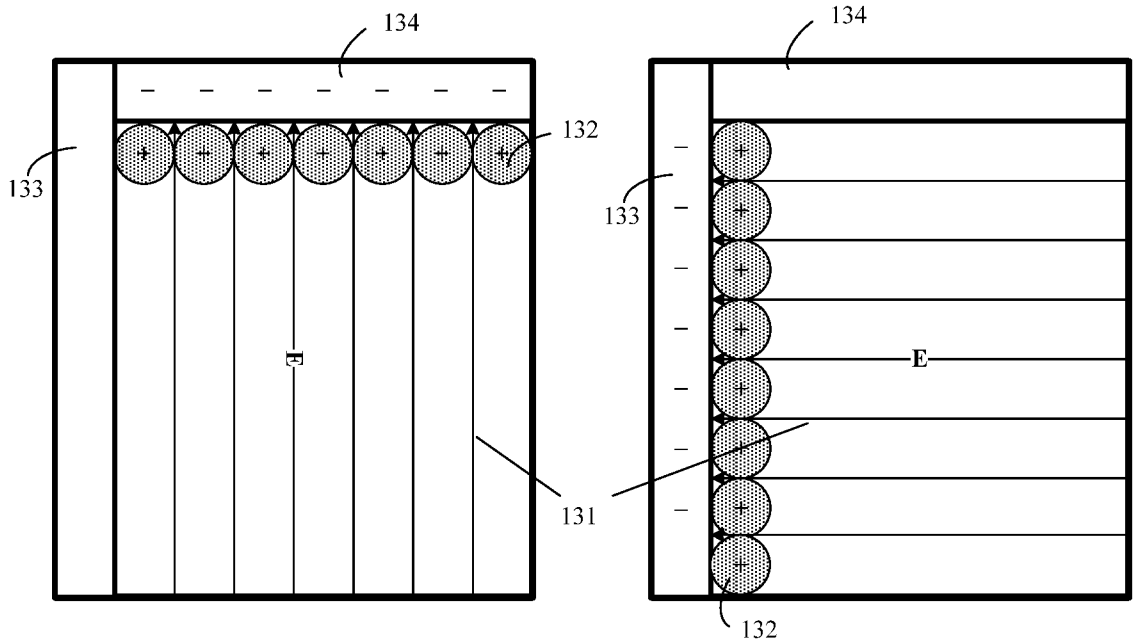


图 7

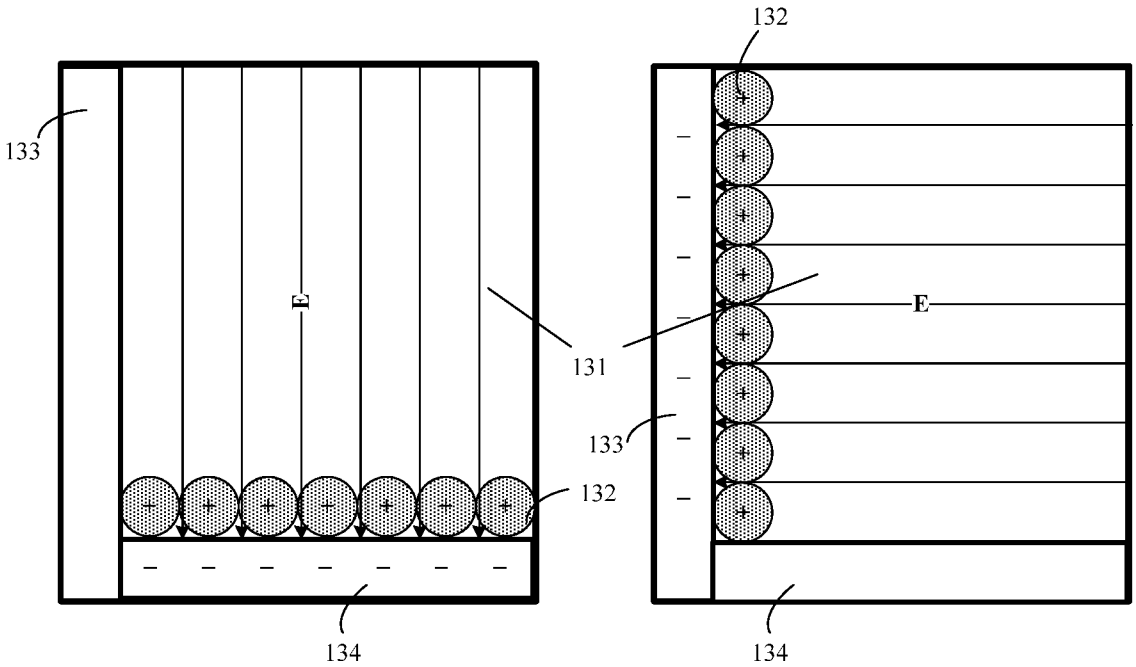


图 8

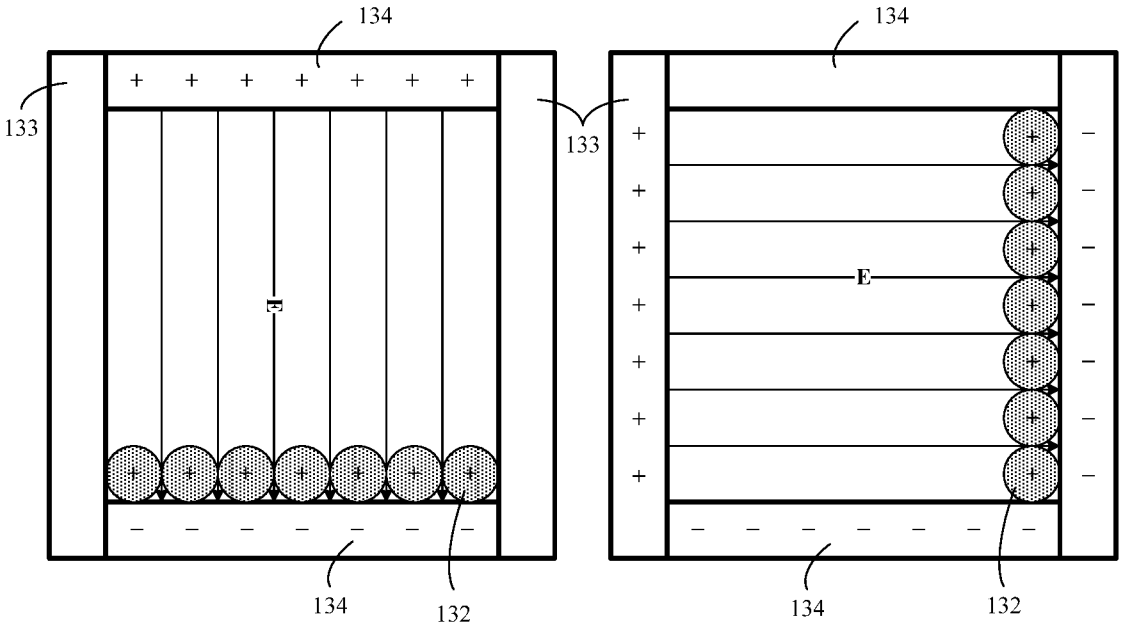

134
133
E
134
132
134
133
E
134
132

图 9

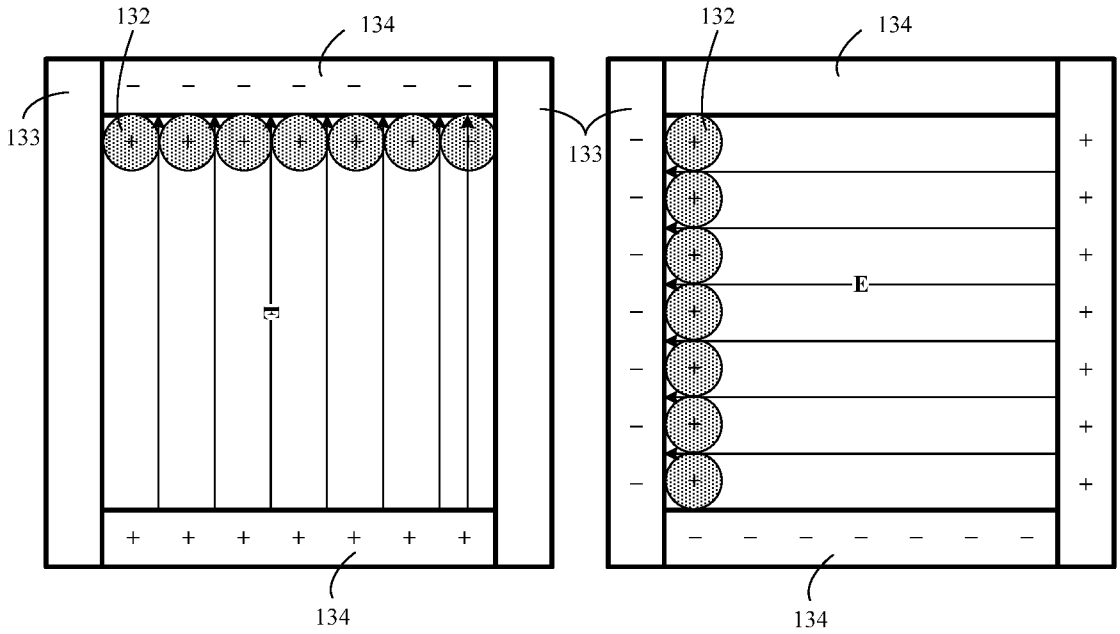

132
134
133
E
134
132
134
133
E
134

图 10

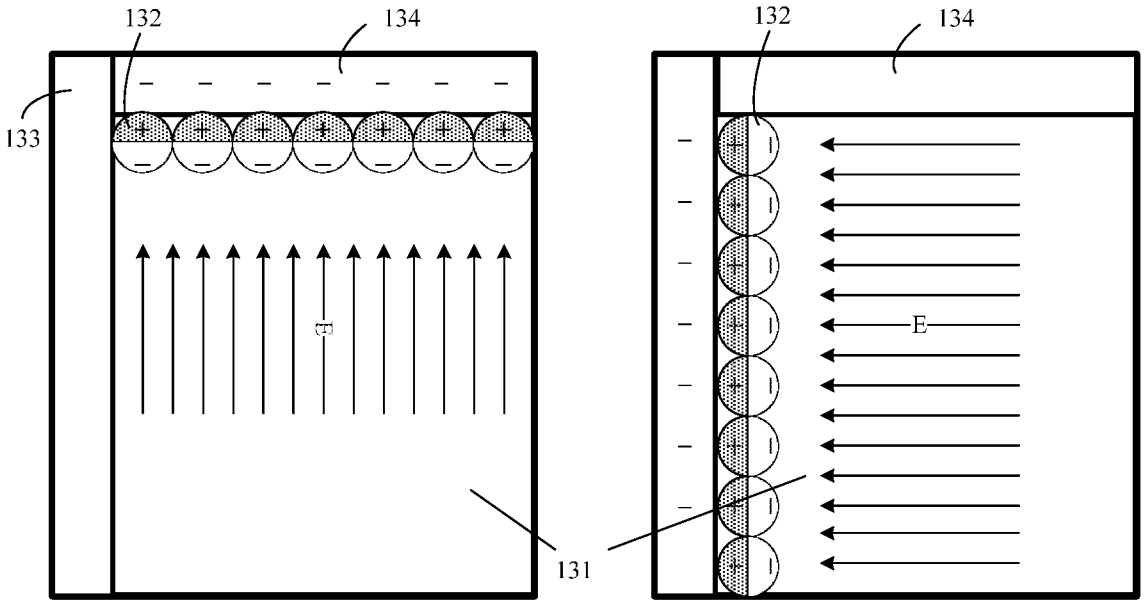


图 11

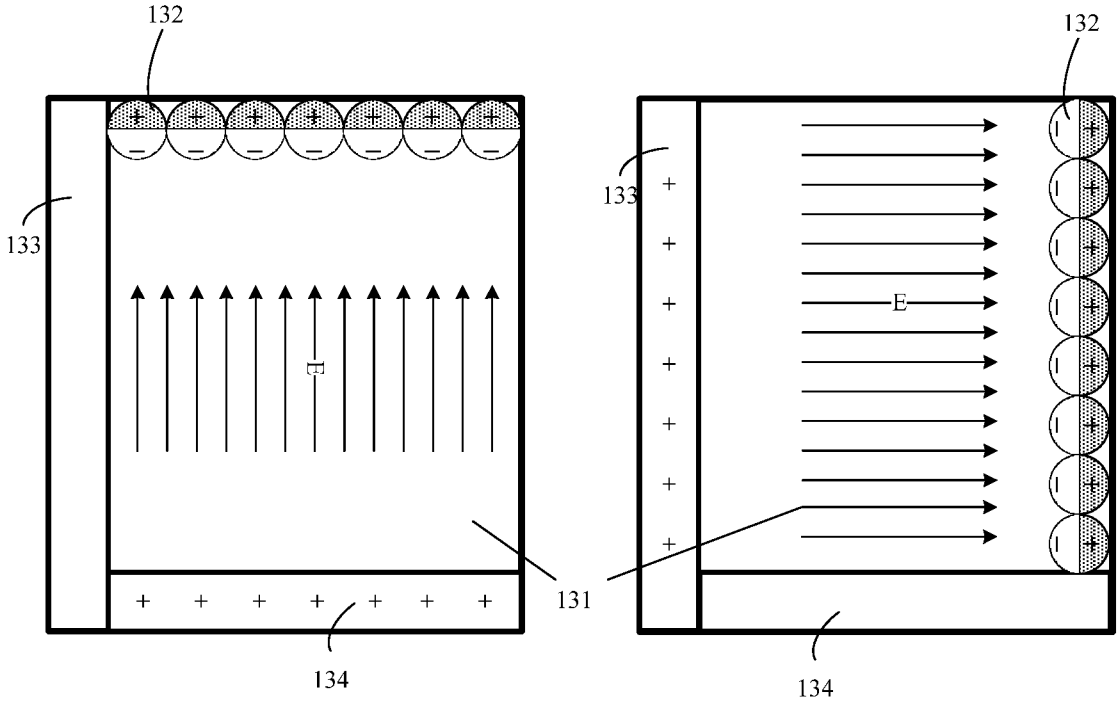


图 12

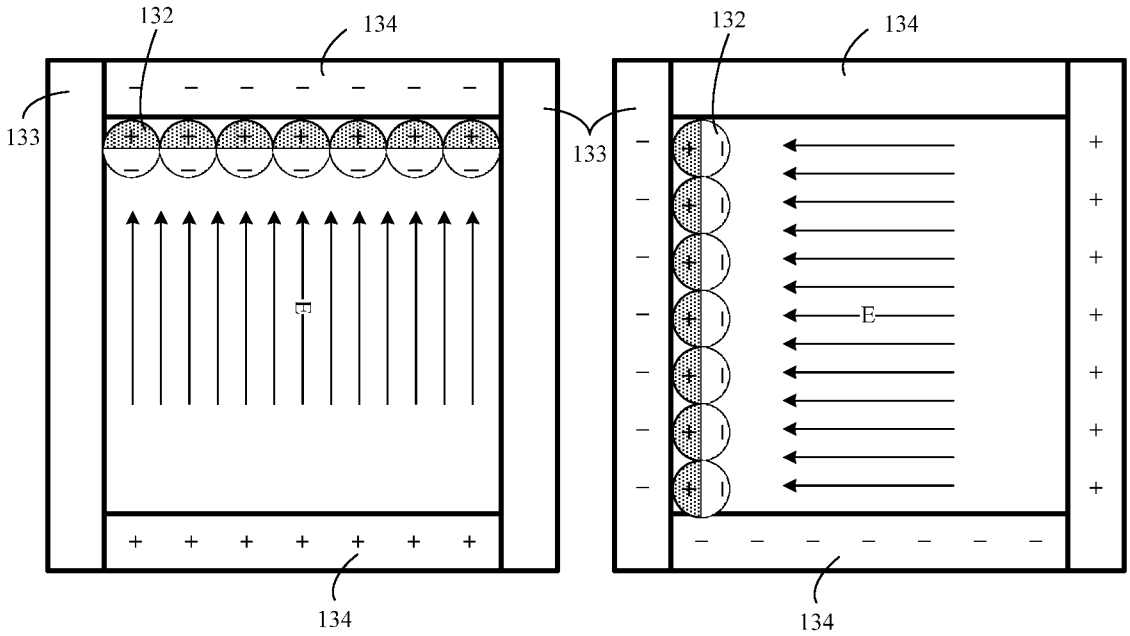


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/086130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 26/00 (2006.01) i; G02B 27/22 (2006.01) i; G02B 5/18 (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

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, EPODOC, WPI: display, dynamic, incident light, incident, enter into, emergent, emergent light, emit, electrophoresis, electric polarity, polarity, electronic ink, black, dye, control, grat+, bead?, ink+, ball?, signal, electric+, capsule?, space?, particle?, cavit+, raster

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103941391 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 23 July 2014 (23.07.2014), description, paragraphs [0035]-[0091], claims 1-12, and figures 1-13	1-15
PX	CN 203773156 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 13 August 2014 (13.08.2014), description, paragraphs [0035]-[0091], claims 1-12, and figures 1-13	1-15
A	CN 101542375 A (ROYAL DUTCH PHILIPS ELECTRONICS LTD.), 23 September 2009 (23.09.2009), description, paragraphs [0006]-[0018] and [0101]-[0122], claims 1, 2, 4 and 5, and figures 2-5	1-15
A	CN 103246123 A (FUZHOU UNIVERSITY), 14 August 2013 (14.08.2013), the whole document	1-15
A	CN 103592759 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY), 19 February 2014 (19.02.2014), the whole document	1-15
A	JP 2003107533 A (FUJI XEROX CO., LTD.), 09 April 2003 (09.04.2003), the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"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

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 December 2014 (29.12.2014)	**16 January 2015 (16.01.2015)**
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 **ZHONG, Jie** Telephone No.: (86-10) **82245109**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/086130

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103941391 A	23 July 2014	None	
CN 203773156 U	13 August 2014	None	
CN 101542375 A	23 September 2009	TW 200839404 A	01 October 2008
		US 2010134872 A1	03 June 2010
		JP 2010510538 A	02 April 2010
		WO 2008062336 A1	29 May 2008
		EP 2095181 A1	02 September 2009
		KR 20090082241 A	29 July 2009
		CN 102323699 A	18 January 2012
CN 103246123 A	14 August 2013	None	
CN 103592759 A	19 February 2014	None	
JP 2003107533 A	09 April 2003	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/086130

A. 主题的分类

G02B 26/00(2006.01)i；G02B 27/22(2006.01)i；G02B 5/18(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)

G02B

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,EPODOC,WPI:显示，光栅，动态，入光，入射，射入，出射，出光，射出，电泳，电极性，极性，空间，腔，电子油墨，墨，黑，染色，颗，粒，囊，球，控制，信号，grat+，bead?，ink+，ball?，signal，electric+，capsule?，space?，particle?，cavit+，raster

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
PX	CN 103941391 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2014年 7月 23日 (2014-07-23) 说明书第[0035]-[0091]段、权利要求1-12、图1-13	1-15
PX	CN 203773156 U (京东方科技集团股份有限公司等) 2014年 8月 13日 (2014-08-13) 说明书第[0035]-[0091]段、权利要求1-12、图1-13	1-15
A	CN 101542375 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2009年 9月 23日 (2009-09-23) 说明书第[0006]-[0018]，[0101]-[0122]段、权利要求1,2,4,5、附图2-5	1-15
A	CN 103246123 A (福州大学) 2013年 8月 14日 (2013-08-14) 全文	1-15
A	CN 103592759 A (上海交通大学) 2014年 2月 19日 (2014-02-19) 全文	1-15
A	JP 2003107533 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 2003年 4月 09日 (2003-04-09) 全文	1-15

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2014年 12月 29日	2015年 1月 16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	受权官员 钟杰 电话号码 (86-10)82245109

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/086130

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	103941391	A	2014年 7月 23日	无			
CN	203773156	U	2014年 8月 13日	无			
CN	101542375	A	2009年 9月 23日	TW	200839404	A	2008年 10月 01日
				US	2010134872	A1	2010年 6月 03日
				JP	2010510538	A	2010年 4月 02日
				WO	2008062336	A1	2008年 5月 29日
				EP	2095181	A1	2009年 9月 02日
				KR	20090082241	A	2009年 7月 29日
				CN	102323699	A	2012年 1月 18日
CN	103246123	A	2013年 8月 14日	无			
CN	103592759	A	2014年 2月 19日	无			
JP	2003107533	A	2003年 4月 09日	无			