

(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
2018 年 5 月 31 日 (31.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/094645 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 13/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/107089

(22) 国际申请日: 2016 年 11 月 24 日 (24.11.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 美的集团股份有限公司(MIDEA GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。 广东美的制冷设备有限公司(GUANGDONG MIDEA REFRIGERATION APPLIANCES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 高一浪(GAO, Yilang); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所(CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区南山大道3838号设计产业园金栋二层210-212 (原南头城工业村11栋), Guangdong 518052 (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, DJ, 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, KW, 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,

(54) Title: AIR CONDITIONER PANEL, MANUFACTURING PROCESS THEREFOR, AND AIR CONDITIONER

(54) 发明名称: 空调面板及其制造工艺和空调器

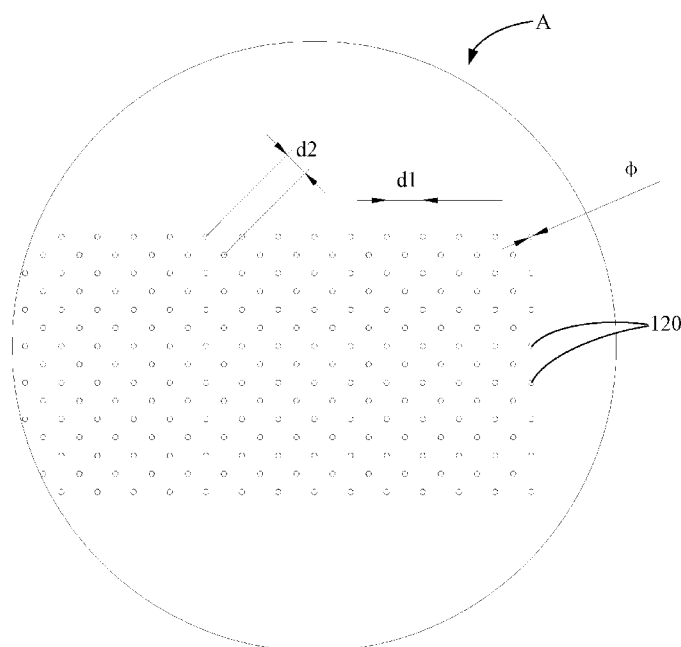


图 2

(57) Abstract: An air conditioner panel (100) comprising a metal substrate. A display area (110) is provided on the metal substrate. Transparent pores (120) are provided on the display area (110). The aperture, ϕ , of the transparent pores (120) and the thickness, d , of the metal substrate to which the display area (110) corresponds satisfy the relation of: $3d/50 \leq \phi \leq d/10$, where $0.2\text{mm} \leq d \leq 0.6\text{mm}$. Also disclosed are a manufacturing process for the air conditioner panel (100) and an air conditioner.



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))。

(57) 摘要: 一种空调面板 (100), 包括金属基板, 金属基板上设有显示区 (110), 显示区 (110) 上开设有透光微孔 (120), 透光微孔 (120) 的孔径 ϕ 与显示区 (110) 所对应的金属基板的厚度 d 之间满足关系: $3d/50 \leq \phi \leq d/10$; 其中 $0.2\text{mm} \leq d \leq 0.6\text{mm}$ 。还公开了一种空调面板 (100) 的制造工艺和空调器。

空调面板及其制造工艺和空调器

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及家用空调技术领域，特别涉及一种空调面板及其制造工艺和空调器。

[3] 背景技术

[4] 为了用户可以观看到空调器的当前工作状态，将显示灯安装在空调面板上，空调面板上对应显示灯开设有安装孔。然而，安装孔的开设使得使空调面板不能保持完整。为了保持空调面板的完整性，以使空调面板更加美观，在空调面板上开设若干的通光孔，显示灯的光线穿过通光孔射出空调器，以使用户可以从外部看到显示内容。但是，由于通光孔孔径较大，外部的水等可以通过通光孔进入到空调器内部，影响空调器的正常工作。为了避免上述漏水现象的发生，将通光孔的孔径缩小。若要开设孔径较小的通光孔，就要求空调面板的厚度较薄，厚度太薄的空调面板却难以保证其自身的承载强度，使得空调面板的防水性能和强度性能不可兼得。

[5] 发明内容

[6] 本发明的主要目的是提供一种空调面板，旨在提高空调面板的防护性能，以保证空调器稳定工作。

[7] 为实现上述目的，本发明提出的空调面板包括：

[8] 金属基板，所述金属基板上设有显示区，所述显示区上开设有若干的透光微孔；

[9] 所述透光微孔的孔径 φ 与所述显示区所对应的所述金属基板的厚度 d 之间满足关系：

[10] $3d/50 \leq \varphi \leq d/10$ ；

[11] 其中， $0.2\text{mm} \leq d \leq 0.6\text{mm}$ 。

[12] 优选地，若干的所述透光微孔排列成若干行，相邻两行的所述透光微孔交错设置。

- [13] 优选地，同一行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_1 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：
- [14] $5\varphi \leq d_1 \leq 10\varphi$ 。
- [15] 优选地，相邻两行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_2 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：
- [16] $3\varphi \leq d_2 \leq 8\varphi$ 。
- [17] 优选地，所述空调面板还包括加强筋层，所述加强筋层由若干的沿所述金属基板的长度方向延伸的加强筋组合而成；所述加强筋层覆盖在所述金属基板的表面，所述透光微孔贯穿所述加强筋。
- [18] 优选地，若干的所述透光微孔排列形成文字和/或图案。
- [19] 优选地，所述透光微孔自空调器内向外呈渐扩设置。
- [20] 本发明进一步提出一种空调器，该空调器包括壳体，所述壳体具有进风口、出风口以及连通所述进风口和所述出风口的风道；
- [21] 空调面板，所述空调面板对应所述出风口与所述壳体连接；
- [22] 其中，所述空调面板包括：
- [23] 金属基板，所述金属基板上设有显示区，所述显示区上开设有若干的透光微孔；
- [24] 所述透光微孔的孔径 φ 与所述显示区所对应的所述金属基板的厚度 d 之间满足关系：
- [25] $3d/50 \leq \varphi \leq d/10$ ；
- [26] 其中， $0.2\text{mm} \leq d \leq 0.6\text{mm}$ 。
- [27] 本发明进一步提出一种空调面板的制造方法，包括以下步骤：
- [28] 在金属基板上开设显示区，所述显示区对应的金属基板的厚度 d 为 $0.2\text{--}0.6\text{mm}$ ；
- [29] 对金属基板进行表面拉丝处理；
- [30] 对拉丝后的金属基板进行氧化处理；
- [31] 使用激光在所述显示区开设透光微孔，该透光微孔的孔径 φ 与所述显示区所对应的所述金属基板的厚度 d 之间满足关系：
- [32] $3d/50 \leq \varphi \leq d/10$ 。

- [33] 优选地，若所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤，在所述对金属基板进行表面拉丝处理的步骤之前执行；
- [34] 则在所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤之前还包括：
- [35] 向透光微孔中填充可熔性胶状体。
- [36] 优选地，在所述对金属基板使用激光开透光微孔的步骤之后还包括：
- [37] 对金属基板进行辊压处理，以缩小所述透光微孔的孔径。
- [38] 优选地，所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤具体包括：
- [39] 将激光束的功率调整为第一功率、激光束的直径调整为第一刃径，使用激光束冲击金属基板，以在金属基板上形成凹槽；
- [40] 将激光束的功率调整为第二功率、激光束的直径调整为第二刃径，使用激光束冲击凹槽，以击穿凹槽底壁形成孔径逐渐缩小的所述透光微孔；其中，第一功率小于第二功率，第一刃径大于第二刃径。
- [41] 优选地，所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤具体包括：
- [42] 在所述显示区内按行开设所述透光微孔；
- [43] 其中，相邻两行的所述透光微孔交错设置，同一行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_1 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：
- [44] $5\varphi \leq d_1 \leq 10\varphi$ ；
- [45] 相邻两行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_2 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：
- [46] $3\varphi \leq d_2 \leq 8\varphi$ 。
- [47] 本发明的技术方案中，当空调器受到外部水侵袭时，空调面板上的透光微孔孔径小，其对水的承载能力大于水的水压，使得侵袭的水不能通过透光微孔，从而防止了水通过透光微孔进入空调器内；同时，由于透光微孔的孔径如此之小，使得一般的颗粒、灰尘、以及外部的杂物也难以进入空调器内；从而，将透光微孔的孔径设置为 $\varphi 0.03\text{mm}-0.05\text{mm}$ 有利于提高空调面板的防水能力，有利于空调器稳定的工作；由于透光微孔为通孔，在孔内没有设置任何障碍物，使得壳体内部提示灯和显示灯的光线可以直接（以最高透光率）穿过透光微孔而进入人的眼睛里，有利于提高空调面板的透光性，即使得空调面板的透光性和防

水性有机的结合在一起；由于透光微孔的孔径小，使得金属面板的表面不会留下任何用户通过肉眼可观察到的加工痕迹，大幅的提高了空调面板的外观，被称为会发光的金属面板；同时，由于将显示区所对应的金属基板的厚度设置为0.2~0.6mm，使得显示区的承载强度得到有效的保证；即本发明的空调面板集面板的整体性、防水防尘性、承载强度以及美观于一身。

[48] 附图说明

[49] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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示出的结构获得其他的附图。

[50] 图1为本发明空调面板一实施例的结构示意图；

[51] 图2为图1中A处的局部放大图；

[52] 图3为图1中M-M处的剖面结构示意图；

[53] 图4为图3中B处的局部放大图。

[54] 附图标号说明：

[55] [表1]

标号	名称	标号	名称
100	空调面板	110	显示区
120	透光微孔		

[56] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[57] 具体实施方式

[58] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[59] 需要说明，本发明实施例中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后...）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系

、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[60] 另外，在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[61] 本发明主要提出一种空调面板，主要应用于空调器中，以增加空调面板的密封性能。当然，该空调面板还可以用于其它家用电器，如冰箱、冰柜、酒柜、风扇、电饭煲、热水壶、破壁机、挂烫机、净化器以及加湿器等。

[62] 以下将主要描述空调面板100的具体结构。

[63] 参照图1至图4，在本发明实施例中，该空调面板100包括：

[64] 金属基板，所述金属基板上设有显示区110，所述显示区110上开设有若干的透光微孔120；

[65] 所述透光微孔的孔径 φ 与所述显示区所对应的所述金属基板的厚度 d 之间满足关系：

[66] $3d/50 \leq \varphi \leq d/10$ ；

[67] 其中， $0.2\text{mm} \leq d \leq 0.6\text{mm}$ 。

[68] 具体地，本实施例中，空调器以壁挂式空调器为例，壁挂式空调器包括壳体，壳体具有进风口、出风口和连通进风口和出风口的风道。进风口设置在壳体的顶部或者背面（使用时背向用户），出风口开设在壳体的正面（使用时面向用户）。空调面板100设置在出风口上方的壳体上。空调面板100包括金属基板，金属基板的材质可以有很多，可以为不锈钢、铝以及钢等；当然，在一些特殊情况下，不排除使用贵重金属，如金、银等；当然，在一些实施例中，金属基板也可以由钢、铝、不锈钢等合金材质制成。空调面板100的形状与壳体正面的形状适配，例如，当壳体正面为长方形时，空调面板100也为长方形。壳体上安装有显示当前室内温度、目标温度等的显示灯，和提示空调器当前工作状态的

工作提示灯等。金属基板上的显示区110对应上述的显示灯和提示灯设置。在显示区110上，通过激光穿孔工艺开设有若干的透光微孔120，透光微孔120可以布满整个显示区110，当然可以仅对应显示灯和提示灯排布。

[69] 为了更好的开设透光微孔120，所述显示区110所对应的所述金属基板的厚度d为0.2-0.6mm。在通过激光开设透光微孔120的过程中，金属基板的厚度限制至透光微孔120的孔径大小和甚至影响到能否击穿。当金属基板的厚度较大时，激光不能冲击出较小的透光微孔120，甚至，当金属基板的厚度达到一定数值时，激光难以击穿；当金属基板的厚度太小时，空调面板100的强度难以得到保证。因此，金属基板的厚度是非常关键和重要的参数。可选的，可以将显示区所对应的金属基板的厚度d设置为0.3mm-0.5mm。上述数据是发明人经过大量的实验和计算所获得，上述尺寸范围内的金属基板既可以保证空调面板100的强度，也可以保证激光可以透光微孔的开设。此时，金属基板其它位置的厚度D为1.0mm或者3.0mm等，当然也可以根据实际需求进行调整。

[70] 同时，为了提高空调面板100的透光性和防水性的结合性能，所述透光微孔120的孔径与所述金属基板显示区110的厚度之比为3/50-1/10，

[71] 即，当显示区110对应的金属基板的厚度d为0.2mm时，透光微孔120的孔径 ϕ 为0.012mm-0.02mm；当显示区110对应的金属基板的厚度d为0.6mm时，透光微孔120的孔径 ϕ 为0.02mm-0.06mm；当显示区110对应的金属基板的厚度d为0.3mm时，透光微孔120的孔径 ϕ 为0.018mm-0.03mm；当显示区110对应的金属基板的厚度d为0.5mm时，透光微孔120的孔径 ϕ 为0.03mm-0.05mm。上述透光微孔120的孔径既可以有效的保证空调面板100的防水性能，同时，又可以有效的保证透光微孔120的透光性。

[72] 为了更加简洁的对本发明的工作原理和效果进行描述，透光微孔120的孔径以 ϕ 0.03mm-0.05mm为例。

[73] 将透光微孔120的孔径设置为 ϕ 0.03mm-0.05mm，使得水在穿过透光微孔120时，受到较大的附着力，附着力来自于液体之间的相互摩擦，也来自于液滴与透光微孔120的孔壁之间的摩擦。由于透光微孔120的孔径很小，使得液体与液体之间的附着力和液体与孔壁之间的附着力可以承受一定的水压，该可承受的水

压远远大于空调器在使用过程中容易碰到工况下的水压，即在正常的使用过程中，水不能穿过透光微孔120进入壳体内；同时，由于将显示区所对应的金属基板的厚度设置为0.2~0.6mm，使得显示区的承载强度得到有效的保证。

[74] 本实施例中，当空调器受到外部水侵袭时，空调面板100上的透光微孔120孔径小，其对水的承载能力大于水的水压，使得侵袭的水不能通过透光微孔120，从而防止了水通过透光微孔120进入空调器内；同时，由于透光微孔120的孔径如此之小，使得一般的颗粒、灰尘、以及外部的杂物也难以进入空调器内；从而，将透光微孔120的孔径设置为 $\phi 0.03\text{mm}-0.05\text{mm}$ 有利于提高空调面板100的防水能力，有利于空调器稳定的工作；由于透光微孔120为通孔，在孔内没有设置任何障碍物，使得壳体内部提示灯和显示灯的光线可以直接（以最高透光率）穿过透光微孔120而进入人的眼睛里，有利于提高空调面板100的透光性，即使得空调面板100的透光性和防水性有机的结合在一起；由于透光微孔120的孔径小，使得金属面板的表面不会留下任何用户通过肉眼可观察到的加工痕迹，大幅的提高了空调面板100的外观，被称为会发光的金属面板；同时，由于将显示区所对应的金属基板的厚度设置为0.2~0.6mm，使得显示区的承载强度得到有效的保证；即本发明的空调面板集面板的整体性、防水防尘性、承载强度以及美观于一身。

[75] 为了进一步提高空调面板显示区的强度，若干的所述透光微孔排列成若干行，相邻两行的所述透光微孔交错设置。

[76] 同一行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_1 与所述透光孔的孔径 ϕ 之间满足关系：

[77] $5\phi \leq d_1 \leq 10\phi$ 。

[78] 相邻两行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_2 与所述透光孔的孔径 ϕ 之间满足关系：

[79] $3\phi \leq d_2 \leq 8\phi$ 。

[80] 本实施例中，为了提高空调面板100的强度，同一行相邻两所述透光微孔120之间的间距 d_1 大于或者等于所述透光微孔120的孔径的5倍，且小于或者等于所述透光微孔120的孔径的10倍。 d_1 以0.2mm为例， d_2 以0.14mm为例。相邻两行的相

邻两所述透光微孔的中心距 d_2 大于或者等于所述透光微孔120的孔径的4倍，且小于或者等于所述透光微孔120的孔径的8倍。上述关系是申请人经过大量的实验，花费大量的时间、人力和物力得。总的来说，相邻两个透光微孔120之间的距离 d_1 和 d_2 ，不能太大，也不能太小，当间距太大时，显示灯和提示等透过透光微孔120的光线的量有限，影响用户的观看，当间距太小时，影响空调面板100显示区110的强度。上述透光微孔120之间的间距既可以有效的保证空调面板100的抗形变强度，同时，又可以有效的保证透光微孔120的透光性。

[81] 为了提高空调面板100的强度和稳定性，所述空调器包括壳体，所述空调面板100与所述壳体固定连接，所述空调面板100还包括加强筋层，所述加强筋层覆盖在所述金属基板的正面上，所述透光微孔120贯穿所述加强筋层。其中，所述加强筋层由若干的沿所述金属基板的长度方向延伸的加强筋组合而成；所述加强筋层覆盖在所述金属基板的表面。

[82] 具体地，本实施例中，在金属面板背对壳体的板面上设置加强筋层的方式可以有多种，如直接在金属面板上进行加强筋加工工艺，当然，也可以在金属面板上贴附加强筋层。不论使用何种方式实现加强筋层的形成，具有加强筋层后的空调面板100都比原有的面板强度要高，使得空调面板100的金属基板受到保护，同时，加强筋层也为透光微孔120阻挡了很多外部的杂物，使得激光可少受外部环境的影响，也使得空调器少受外部环境的影响，从而有利于提高空调器使用的稳定性。当然，也使得空调面板100更加美观大方。

[83] 为了提高空调面板100的强度和稳定性，所述空调面板100还包括氧化层，所述氧化层覆盖在所述加强筋层背对所述金属基板侧面上，所述透光微孔120贯穿所述氧化层。

[84] 具体地，本实施例中，在加强筋层背对金属面板面上设置氧化层的方式可以有多种，如直接在加强筋层上进行氧化工艺，当然，也可以在加强筋层上贴附氧化膜。不论使用何种方式实现加强筋层的形成，具有加强筋层后的空调面板100都比原有的面板强度要高，使得空调面板100的金属基板受到保护，同时，氧化层可以防止外部对金属面板的腐蚀。氧化层也为透光微孔120阻挡了很多外部的杂物，使得激光可少受外部环境的影响，也使得空调器少受外部环境的影响，

从而有利于提高空调器使用的稳定性。当然，也使得空调面板100更加美观大方。

- [85] 为了减少激光冲孔的数量，提高冲孔效率，若干的所述透光微孔120排列形成文字和/或图案。其中，图案可以为电源键图案、加热图案、制冷图案、除湿图案、送风图案等。文字则以双8字为例。即，若干的所述透光微孔120排列形成并列的两个8字。通过将透光微孔120排列呈“88”形，使得在满足所有数字显示的前提下，尽可能的减少冲孔的数量。从而可以提高制造空调面板100的效率。在激光冲孔的过程中，先将8字分割成上、中、下三个横向条和两上和两下四条纵向条，每一横向条和纵向条分别单独加工。冲孔时，从横向条或纵向条从条的一端开始，沿横向条或纵向条的宽度方向冲孔，当当前宽度方向冲孔完成后，沿条的长度方向前进一个孔位，即呈之字形顺序开设。如此设置冲孔顺序，有利于提高透光微孔120的冲孔效率，有利于提高空调面板100的加工效率。
- [86] 为了提高射出空调器的关系的柔和度，所述透光微孔120自所述空调器内向外呈渐扩设置。透光微孔120的孔径从显示灯或提示灯的一侧向外部逐渐增加，以锥形孔为例，当光线从提示灯或显示灯到外部时，呈渐扩散的形式射出。从而向外射出的光面面积增加，使得用户的感光面积增加，有利于用户的观看；同时由于孔径小，孔的密度较大，使得空调面板100上的感光点较多，高密度的感光点相互复合，使得进入用户眼中的光为复合光，复合光相较于单一光源的光线更加柔和饱满，使得用户可以接收到更加柔和饱满的光线，有利于提高用户观看提示灯和显示灯的舒适感。
- [87] 当然，在一些实施例中，在透光微孔120内还可以添加透明密封胶，在进一步增加激光孔的密封性的同时，锥形孔内的密封胶使得光线进一步扩散，有利于多个透光微孔120之间的光线更加充分的复合，使得光线更加柔和饱满，光源，使得用户的感光体验更好，更舒适。
- [88] 本发明还提出一种空调器，该空调器包括壳体和空调面板100，该空调面板100的具体结构参照上述实施例，由于本空调器采用了上述所有实施例的全部技术方案，因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果，在此不再一一赘述。其中，所述壳体具有进风口、出风口以及连通所述进风口和所述出

风口的风道；所述空调面板100对应所述出风口与所述壳体固定连接。

[89] 本发明进一步提出一种空调面板的制造方法。

[90] 空调面板的制造方法包括以下步骤：

[91] 在金属基板上开设显示区，所述显示区对应的金属基板的厚度 d 为0.2-0.6mm；

[92] 在激光开设激光微孔120的过程中，金属基板的厚度限制至激光微孔120的孔径大小和甚至影响到能否击穿。当金属基板的厚度较大时，激光不能冲击出较小的激光微孔120，甚至，当金属基板的厚度达到一定数值时，激光难以击穿；当金属基板的厚度太小时，空调面板100的强度难以得到保证。因此，金属基板的厚度是非常关键和重要的参数。可选的，可以将金属基板的厚度设置为0.3mm-0.5mm。上述数据是发明人经过大量的实验和计算所获得，上述尺寸范围内的金属基板既可以保证空调面板100的强度，也可以保证激光可以微孔的开设。显示区110对于空调器的提示灯和显示灯设置，显示区110的作用在于使得显示灯和提示灯所显示的内容，可以隔着空调面板100显示给用户。因此，一般情况下，显示区110的厚度比空调面板100的厚度薄。显示区110的金属基板的厚度可以通过车、刨、磨等工艺来实现，当然，也可以通过使用化学试剂，将显示区110的厚度调节为预设的厚度。

[93] 对金属基板进行表面拉丝处理；

[94] 拉丝工艺是一种金属加工工艺。在金属压力加工中。在外力作用下使金属强行通过模具，金属横截面积被压缩，并获得所要求的横截面积形状和尺寸的技术加工方法称为金属拉丝工艺。可以理解的是，拉丝也可以是采用拉丝的布条往复运动，在工件表面来回摩擦使工件表面光洁度提高的一种方法，表面的纹理呈直线状。可以提高表面质量，遮掩表面轻微划痕。本申请以在金属基板板面上进行拉丝处理为例，当然，可以将拉丝后的膜片贴附于金属板面上，来实现金属基板的拉丝效果。

[95] 对拉丝后的金属基板进行氧化处理；

[96] 在拉丝层上通过加热或化学试剂处理，在拉丝层表面形成氧化层。氧化层的化学稳定性比金属基板高，即氧化层不易被腐蚀，使得金属基板的稳定性得到提高。金属钝化理论认为，钝化是由于表面生成覆盖性良好的致密的钝化膜。大

多数钝化膜是由金属氧化物组成，因此钝化膜又称为氧化膜。如铁钝化膜为 γ -Fe₂O₃，Fe₃O₄，铝钝化膜为无孔的 γ -Al₂O₃等。氧化膜厚度一般为 $10^{-9} \sim 10^{-10} \text{m}$ 。

[97] 使用激光在所述显示区开设透光微孔，该透光微孔的孔径 ϕ 与所述显示区所对应的所述金属基板的厚度 d 之间满足关系：

[98] $3d/50 \leq \phi \leq d/10$ 。

[99] 光是从组成物质的原子中发射出来的，原子获得能量后处于不稳定状态（也就是激发状态），它会以光子的形式把能量发射出去。而激光，就是被引诱（激发）出来的光子队列，这光子队列中的光子们，光学特性一样，步调极其一致。激光对氧化处理后的金属基板进行冲孔处理，在冲击之前，对激光光速进行功率和直径调节。通过调节激光光束的直径和功率，来调整激光微孔120的孔径，当然，孔径为0.03-0.05mm，允许存在公差范围内的误差。

[100] 当显示区110对应的金属基板的厚度 d 为0.2mm时，透光微孔120的孔径 ϕ 为0.012mm-0.02mm；当显示区110对应的金属基板的厚度 d 为0.6mm时，透光微孔120的孔径 ϕ 为0.02mm-0.06mm；当显示区110对应的金属基板的厚度 d 为0.3mm时，透光微孔120的孔径 ϕ 为0.018mm-0.03mm；当显示区110对应的金属基板的厚度 d 为0.5mm时，透光微孔120的孔径 ϕ 为0.03mm-0.05mm。上述透光微孔120的孔径既可以有效的保证空调面板100的防水性能，同时，又可以有效的保证透光微孔120的透光性。

[101] 通过该工艺制造的空调面板，当空调器受到外部水侵袭时，空调面板100上的透光微孔120孔径小，其对水的承载能力大于水的水压，使得侵袭的水不能通过透光微孔120，从而防止了水通过透光微孔120进入空调器内；同时，由于透光微孔120的孔径如此之小，使得一般的颗粒、灰尘、以及外部的杂物也难以进入空调器内；从而，将透光微孔120的孔径设置为 $\phi 0.03\text{mm}-0.05\text{mm}$ 有利于提高空调面板100的防水能力，有利于空调器稳定的工作；由于透光微孔120为通孔，在孔内没有设置任何障碍物，使得壳体内部提示灯和显示灯的光线可以直接（以最高透光率）穿过透光微孔120而进入人的眼睛里，有利于提高空调面板100的透光性，即使得空调面板100的透光性和防水性有机的结合在一起；由于透光微孔120的孔径小，使得金属面板的表面不会留下任何用户通过肉眼可观察到的

加工痕迹，大幅的提高了空调面板100的外观，被称为会发光的金属面板；同时，由于将显示区所对应的金属基板的厚度设置为0.2~0.6mm，使得显示区的承载强度得到有效的保证；即本发明的空调面板集面板的整体性、防水防尘性、承载强度以及美观于一身。

[102] 在一些实施例中，为了工艺的排布，可以将部分工艺之间的顺序进行调节，若所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤，在所述对金属基板进行表面拉丝处理的步骤之前执行；

[103] 则在所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤之前还包括：

[104] 向透光微孔中填充可熔性胶状体。

[105] 为了避免在拉丝或氧化工艺过程中将激光微孔120封堵，向微孔中填充可熔性胶状体。

[106] 本实施例中，可熔性胶体可以为石蜡、水溶性好的胶体等。通过向微孔中填充可熔性胶体，将微孔封堵，避免拉丝和氧化工艺过程中，有金属微粒将微孔封堵。在对空调面板100进行拉丝、氧化处理后，再将位于微孔中的可熔性胶体熔化，以使微孔贯通。通过在对金属基板的表面拉丝处理之前向微孔中填充可熔性胶状体，避免金属微粒封堵微孔，避免后续通过复杂的工艺来贯通微孔，有利于提高空调面板100的制造效率。

[107] 为了进一步缩小激光微孔120的孔径，在所述对金属基板使用激光开微孔的步骤之后还包括：

[108] 对金属基板进行辊压处理，以缩小所述透光微孔的孔径。

[109] 具体地，辊压处理的方式有很多，可以使用一个辊轮和一个压板或者压杆来实现，本申请中的辊压以两个辊轮相对转动（一个辊轮按顺时针转动时，另一个辊轮按照逆时针转动）为例。调节两个辊轮之间的间隔，该间隔与显示区110的厚度对应，即该距离略微小于显示区110的厚度。例如，当显示区110的厚度为0.3mm时，两个辊轮之间的间距为0.295mm-0.0298mm。通过两个辊轮的相向滚动，使显示区110的空调面板100挤压延伸，以进一步挤压激光微孔120，使得激光微孔120的孔径进一步减小。从而进一步提高激光微孔120的防水性能，有利于提高空调面板100的防水性能。

- [110] 为了提高空调面板100的防水性能，在所述对拉丝后的金属基板进行氧化处理的步骤之后还包括：
- [111] 向所述微孔中填充透明密封胶。透明密封胶具有透光性、耐腐蚀性、疏水性，如环氧树脂、聚氨酯等。透明密封胶的填充方式以通过胶刷挤压进入激光微孔120为例。首先将透明密封胶倒到显示区110内，再用胶刷将密封胶均匀的刷到激光微孔120所排列的形状（双8）上，在刷胶的过程中，使用胶刷来回刷匀，以将密封胶挤压如激光微孔120内，以使每个激光微孔120内都填充有密封胶。在刷完胶后，将显示区110进行烘烤处理，以使密封胶快速的凝固雨激光微孔120内。烘干后，将显示区110内多余的密封胶刮除。
- [112] 当然，在一些实施例中，如果在此之前已经在微孔中填充有可熔性胶状体，则需先融化可熔性胶状体后再向微孔中填充透明密封胶。
- [113] 为了提高感光效果，将激光微孔120开设呈锥形孔，所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤具体包括：
- [114] 将激光束的功率调整为第一功率、激光束的直径调整为第一刃径，使用激光束冲击金属基板，以在金属基板上形成凹槽；
- [115] 将激光束的功率调整为第二功率、激光束的直径调整为第二刃径，使用激光束冲击凹槽，以击穿凹槽底壁形成孔径逐渐缩小的所述透光微孔；其中，第一功率小于第二功率，第一刃径大于第二刃径。
- [116] 具体地，本实施例中，在激光开孔的过程中，激光的功率影响激光微孔120的孔深（功率越高孔深越深），激光光束的刃径影响激光微孔120的孔径（刃径越大孔径越大）。将激光束的功率调整为第一功率、激光束的直径调整为第一刃径，使用激光束冲击金属基板，以在金属基板上形成凹槽，凹槽形成于空调面板100朝向壳体的一侧。在将激光束的功率调整为第二功率、激光束的直径调整为第二刃径后，使用激光束从空调面板100的凹槽侧冲击凹槽，以击穿凹槽底壁形成孔径逐渐缩小的所述微孔，微孔贯穿空调面板100。
- [117] 当光线从提示灯或显示灯到外部时，呈渐扩散的形式射出。从而向外射出的光面面积增加，使得用户的感光面积增加，有利于用户的观看；同时由于孔径小，孔的密度较大，使得空调面板100上的感光点较多，高密度的感光点相互复合

，使得进入用户眼中的光为复合光，复合光相较于单一光源的光线更加柔和饱满，使得用户可以接收到更加柔和饱满的光线，有利于提高用户观看提示灯和显示灯的舒适感。

[118] 当然，在一些实施例中，在激光微孔120内还可以添加透明密封胶，在进一步增加激光孔的密封性的同时，锥形孔内的密封胶使得光线进一步扩散，有利于多个激光微孔120之间的光线更加充分的复合，使得光线更加柔和饱满，光源，使得用户的感光体验更好，更舒适。

[119] 为了提高显示区的强度，所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤具体包括：

[120] 在所述显示区内按行开设所述透光微孔；

[121] 其中，相邻两行的所述透光微孔交错设置，同一行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_1 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：

[122] $5\varphi \leq d_1 \leq 10\varphi$ ；

[123] 相邻两行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_2 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：

[124] $3\varphi \leq d_2 \leq 8\varphi$ 。

[125] 本实施例中，为了提高空调面板100的强度，同一行相邻两所述透光微孔120之间的间距 d_1 大于或者等于所述透光微孔120的孔径的5倍，且小于或者等于所述透光微孔120的孔径的10倍。 d_1 以0.2mm为例， d_2 以0.14mm为例。相邻两行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_2 大于或者等于所述透光微孔120的孔径的4倍，且小于或者等于所述透光微孔120的孔径的8倍。上述关系是申请人经过大量的实验，花费大量的时间、人力和物力得。总的来说，相邻两个透光微孔120之间的距离 d_1 和 d_2 ，不能太大，也不能太小，当间距太大时，显示灯和提示等透过透光微孔120的光线的量有限，影响用户的观看，当间距太小时，影响空调面板100显示区110的强度。上述透光微孔120之间的间距既可以有效的保证空调面板100的抗形变强度，同时，又可以有效的保证透光微孔120的透光性。

[126] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的发明构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或

直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种空调面板，其特征在于，所述空调面板包括：
金属基板，所述金属基板上设有显示区，所述显示区上开设有若干的透光微孔；
所述透光微孔的孔径 φ 与所述显示区所对应的所述金属基板的厚度 d 之间满足关系：
 $3d/50 \leq \varphi \leq d/10$ ；
其中， $0.2\text{mm} \leq d \leq 0.6\text{mm}$ 。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的空调面板，其特征在于，若干的所述透光微孔排列成若干行，相邻两行的所述透光微孔交错设置。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的空调面板，其特征在于，同一行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_1 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：
 $5\varphi \leq d_1 \leq 10\varphi$ 。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的空调面板，其特征在于，相邻两行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_2 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：
 $3\varphi \leq d_2 \leq 8\varphi$ 。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的空调面板，其特征在于，所述空调面板还包括加强筋层，所述加强筋层由若干的沿所述金属基板的长度方向延伸的加强筋组合而成；所述加强筋层覆盖在所述金属基板的表面，所述透光微孔贯穿所述加强筋。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的空调面板，其特征在于，若干的所述透光微孔排列形成文字和/或图案。
- [权利要求 7] 如权利要求1至6中任意一项所述的空调面板，其特征在于，所述透光微孔自空调器内向外呈渐扩设置。
- [权利要求 8] 一种空调器，其特征在于，包括壳体，所述壳体具有进风口、出风口以及连通所述进风口和所述出风口的风道；
如权利要求1至3中任意一项所述的空调面板，所述空调面板对应所述出风口与所述壳体连接。

- [权利要求 9] 一种空调面板的制造方法，其特征在于，包括以下步骤：
在金属基板上开设显示区，所述显示区对应的金属基板的厚度d为0.2-0.6mm；
对金属基板进行表面拉丝处理；
对拉丝后的金属基板进行氧化处理；
使用激光在所述显示区开设透光微孔，该透光微孔的孔径 φ 与所述显示区所对应的所述金属基板的厚度d之间满足关系：
 $3d/50 \leq \varphi \leq d/10$ 。
- [权利要求 10] 如权利要求9所述的空调面板的制造方法，其特征在于，
若所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤，在所述对金属基板进行表面拉丝处理的步骤之前执行；
则在所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤之前还包括：
向透光微孔中填充可熔性胶状体。
- [权利要求 11] 如权利要求9所述的空调面板的制造方法，其特征在于，在所述对金属基板使用激光开透光微孔的步骤之后还包括：
对金属基板进行辊压处理，以缩小所述透光微孔的孔径。
- [权利要求 12] 如权利要求9所述的空调面板的制造方法，其特征在于，所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤具体包括：
将激光束的功率调整为第一功率、激光束的直径调整为第一刃径，使用激光束冲击金属基板，以在金属基板上形成凹槽；
将激光束的功率调整为第二功率、激光束的直径调整为第二刃径，使用激光束冲击凹槽，以击穿凹槽底壁形成孔径逐渐缩小的所述透光微孔；其中，第一功率小于第二功率，第一刃径大于第二刃径。
- [权利要求 13] 如权利要求9所述的空调面板的制造方法，其特征在于，所述使用激光在所述显示区开设透光微孔的步骤具体包括：
在所述显示区内按行开设所述透光微孔；

其中，相邻两行的所述透光微孔交错设置，同一行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_1 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：

$$5\varphi \leq d_1 \leq 10\varphi;$$

相邻两行的相邻两所述透光微孔的中心距 d_2 与所述透光孔的孔径 φ 之间满足关系：

$$3\varphi \leq d_2 \leq 8\varphi。$$

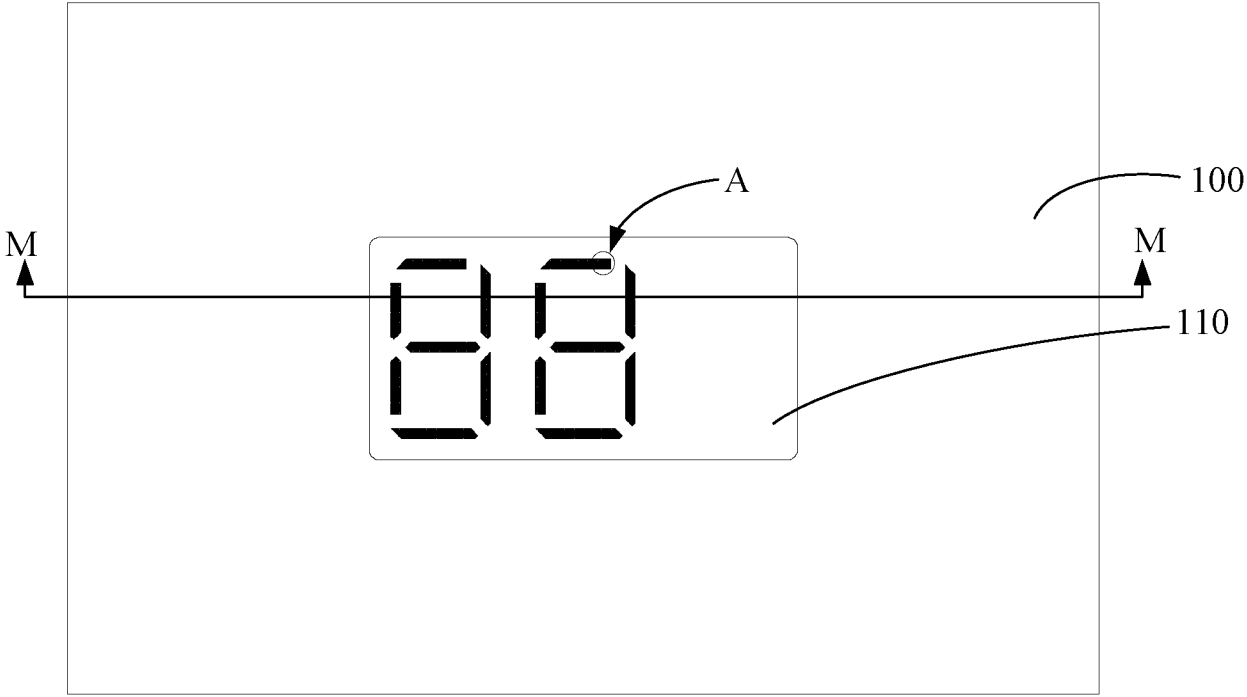


图 1

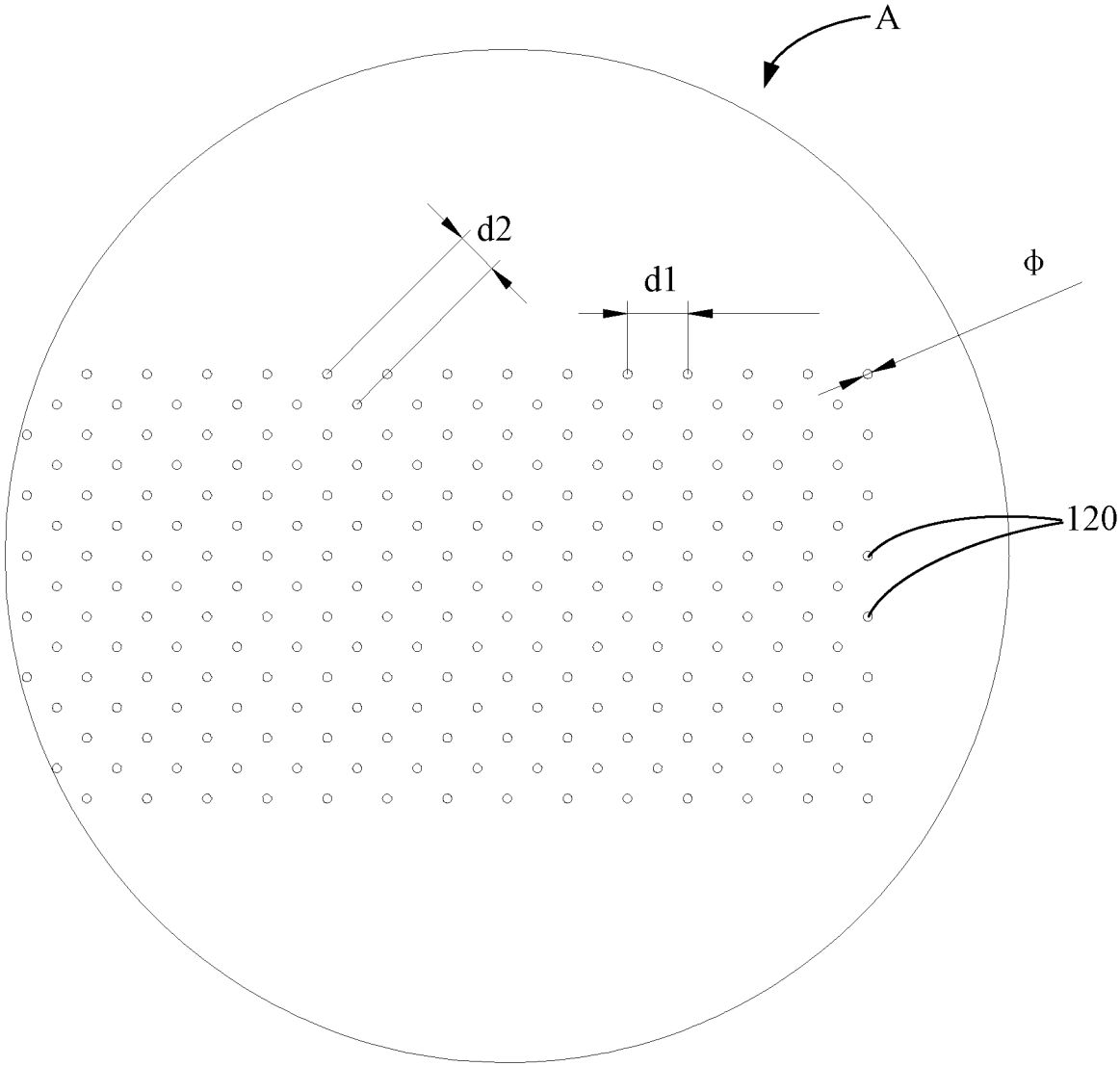


图 2

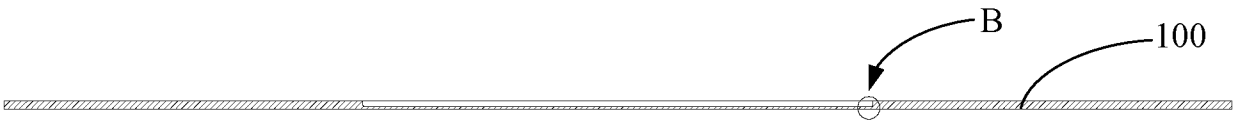


图 3

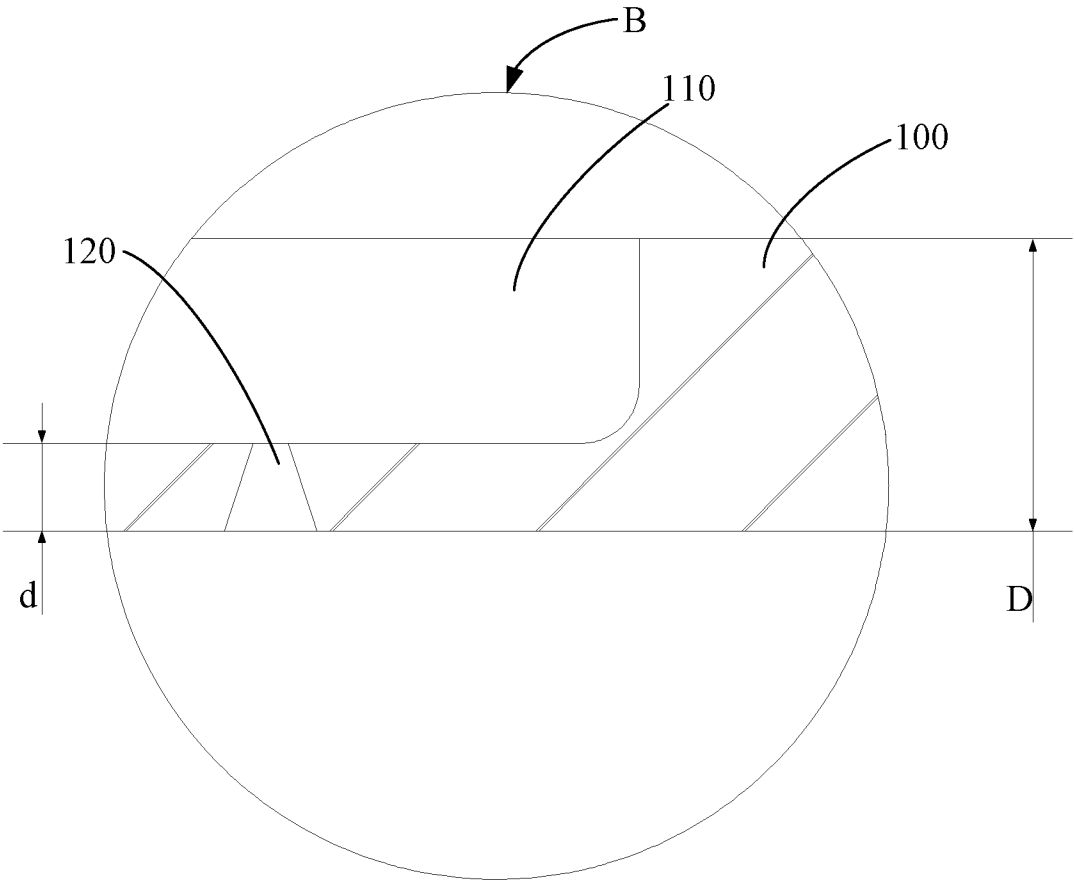


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/107089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 13/20 (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)

F24F, H05K, B23P

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)

CNXTX; CNABS; CNKI: 空调, 空气调节, 面板, 基板, 金属, 透光, 孔径, 厚度, 显示, 制造, 方法

DWPI, VEN: air, conditioner, panel, plate, metal, substrate, light, transmit+, aperture, radium, thickness, manufacture, produce, fabricate, method

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103313553 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 18 September 2013 (18.09.2013), description, paragraphs [0030]-[0051], and figures 1-4	1, 2, 6, 8, 9
A	CN 104121683 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 29 October 2014 (29.10.2014), entire document	1-13
A	JP 2010107089 A (FUJITSU GENERAL LTD.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire document	1-13
A	JP 2011034070 A (SUMITOMO CHEM CO., LTD.), 17 February 2011 (17.02.2011), entire document	1-13
A	KR 100884047 B1 (LG ELECTRONICS INC.), 19 February 2009 (19.02.2009), entire document	1-13
A	US 2008037281 A1 (HONGFUJIN PRECISION IND SHENZHEN CO., LTD. et al.), 14 February 2008 (14.02.2008), entire document	1-13

☐ 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 26 July 2017	Date of mailing of the international search report 07 August 2017
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 SUN, Ye Telephone No. (86-10) 62084688

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/107089

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103313553 A	18 September 2013	None	
CN 104121683 A	29 October 2014	EP 2990735 A1	02 March 2016
		WO 2014173319 A1	30 October 2014
		US 2016195295 A1	07 July 2016
JP 2010107089 A	13 May 2010	JP 5126599 B2	23 January 2013
JP 2011034070 A	17 February 2011	WO 2011004898 A1	13 January 2011
		TW 201113560 A	16 April 2011
		TW I507740 B	11 November 2015
		KR 20120038445 A	23 April 2012
		CN 102472841 A	23 May 2012
KR 100884047 B1	19 February 2009	None	
US 2008037281 A1	14 February 2008	CN 101122704 A	13 February 2008
		CN 101122704 B	10 November 2010
		US 7513673 B2	07 April 2009
		JP 2008046606 A	28 February 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/107089

A. 主题的分类

F24F 13/20(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)

F24F, H05K, B23P

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))

CNTEXT;CNABS;CNKI:空调, 空气调节, 面板, 基板, 金属, 透光, 孔径, 厚度, 显示, 制造, 方法 DWPI, VEN: air, conditioner, panel, plate, metal, substrate, light, transmit+, aperture, radium, thickness, manufacture, produce, fabricate, method

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 103313553 A (珠海格力电器股份有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 说明书【0030】-【0051】, 附图1-4	1、2、6、8、9
A	CN 104121683 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 全文	1-13
A	JP 2010107089 A (FUJITSU GENERAL LTD) 2010年 5月 13日 (2010 - 05 - 13) 全文	1-13
A	JP 2011034070 A (SUMITOMO CHEM CO LTD) 2011年 2月 17日 (2011 - 02 - 17) 全文	1-13
A	KR 100884047 B1 (LG ELECTRONICS INC) 2009年 2月 19日 (2009 - 02 - 19) 全文	1-13
A	US 2008037281 A1 (HONGFUJIN PRECISION IND SHENZHEN CO LTD 等) 2008年 2月 14日 (2008 - 02 - 14) 全文	1-13

☐ 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

2017年 7月 26日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 7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

孙烨

电话号码 (86-10) 62084688

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/107089

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	103313553	A	2013年 9月 18日	无			
CN	104121683	A	2014年 10月 29日	EP	2990735	A1	2016年 3月 2日
				WO	2014173319	A1	2014年 10月 30日
				US	2016195295	A1	2016年 7月 7日
JP	2010107089	A	2010年 5月 13日	JP	5126599	B2	2013年 1月 23日
JP	2011034070	A	2011年 2月 17日	WO	2011004898	A1	2011年 1月 13日
				TW	201113560	A	2011年 4月 16日
				TW	1507740	B	2015年 11月 11日
				KR	20120038445	A	2012年 4月 23日
				CN	102472841	A	2012年 5月 23日
KR	100884047	B1	2009年 2月 19日	无			
US	2008037281	A1	2008年 2月 14日	CN	101122704	A	2008年 2月 13日
				CN	101122704	B	2010年 11月 10日
				US	7513673	B2	2009年 4月 7日
				JP	2008046606	A	2008年 2月 28日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)