



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112356642 B

(45) 授权公告日 2022.05.10

(21) 申请号 202011229376.1

(22) 申请日 2020.11.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112356642 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(73) 专利权人 福耀玻璃工业集团股份有限公司  
地址 350300 福建省福州市福清市宏路镇  
福耀玻璃工业2区

(72) 发明人 陈志新 关金亮 高连祥 屠乐乐

(51) Int.Cl.  
B60J 1/00 (2006.01)  
H05B 3/86 (2006.01)  
C03C 17/36 (2006.01)  
C03C 17/38 (2006.01)

审查员 黄波

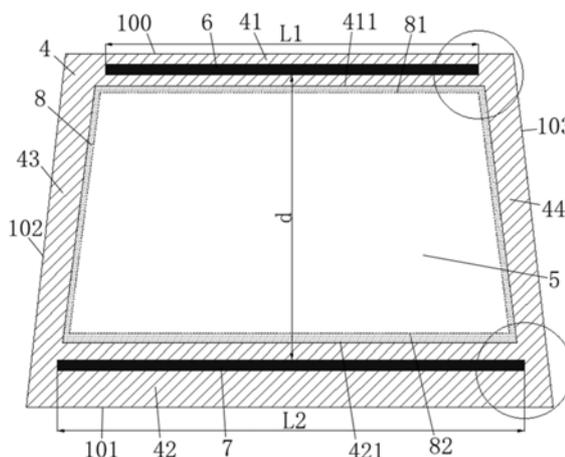
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

## (54) 发明名称

一种电加热夹层玻璃

## (57) 摘要

本发明涉及玻璃产品领域,特别是安装在汽车上的夹层玻璃,具体地提供一种电加热夹层玻璃。所述电加热夹层玻璃的第二表面上设置有深色遮蔽层和透明导电层,所述深色遮蔽层包括上深色遮蔽层和下深色遮蔽层,所述透明导电层至少部分地覆盖所述上深色遮蔽层和所述下深色遮蔽层,第一汇流母线与所述上深色遮蔽层上的透明导电层直接电接触,所述第二汇流母线与所述下深色遮蔽层上的透明导电层直接电接触。本发明既能够保证主视区被均匀加热,又可以保证良好的外观和提供遮蔽功能,满足更高型面质量要求;并且使主视区分布更多的加热功率密度;还可以有效降低能量异常聚集,调节能量分布,进一步提高加热均匀性,实现整体更均匀、更有效的加热。



1. 一种电加热夹层玻璃,包括外玻璃板、中间粘结层和内玻璃板,所述外玻璃板具有朝向车外的第一表面和朝向车内的第二表面,所述内玻璃板具有朝向车外的第三表面和朝向车内的第四表面,所述中间粘结层将所述第二表面和所述第三表面粘接在一起,在所述第二表面上设置有深色遮蔽层和透明导电层,所述深色遮蔽层包括上深色遮蔽层和下深色遮蔽层,所述透明导电层至少部分地覆盖所述上深色遮蔽层和所述下深色遮蔽层,在所述第二表面和所述第三表面之间还设置有第一汇流母线和第二汇流母线,所述第一汇流母线与所述上深色遮蔽层上的透明导电层直接电接触,所述第二汇流母线与所述下深色遮蔽层上的透明导电层直接电接触,其特征在于:

所述上深色遮蔽层具有靠近所述第二表面的中央区域的下边界,所述下深色遮蔽层具有靠近所述第二表面的中央区域的上边界,所述第一汇流母线的长度 $L_1$ 与所述第二汇流母线的长度 $L_2$ 的比值为 $0.5 \leq L_1/L_2 \leq 1$ ,所述第一汇流母线的底边与所述下边界之间的距离 $d_1$ 小于或等于所述第二汇流母线的顶边与所述上边界之间的距离 $d_2$ ;

所述第一汇流母线的底边与所述下边界之间的距离 $d_1$ 、所述第一汇流母线的底边与所述第二汇流母线的顶边之间的距离 $d$ 、所述第一汇流母线的长度 $L_1$ 、所述第二汇流母线的长度 $L_2$ 满足 $0.005 \leq d_1 * (L_1 + L_2) / (d * L_1) \leq 0.05$ 。

2. 根据权利要求1所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述深色遮蔽层的可见光透过率小于或等于1.5%,紫外线透过率小于或等于0.05%。

3. 根据权利要求1所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述深色遮蔽层还包括左深色遮蔽层和右深色遮蔽层,所述透明导电层至少部分地覆盖所述左深色遮蔽层和所述右深色遮蔽层。

4. 根据权利要求1所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:在所述第二表面上分别从所述上深色遮蔽层的下边界和所述下深色遮蔽层的上边界向所述第二表面的中央区域设置花点过渡区,所述花点过渡区包括多个间隔分布的实心点状物,所述透明导电层覆盖所述花点过渡区。

5. 根据权利要求4所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述花点过渡区具有靠近所述上深色遮蔽层的上过渡边和靠近所述下深色遮蔽层的下过渡边,所述花点过渡区的上过渡边与所述上深色遮蔽层的下边界之间的距离 $H_1$ 和所述第一汇流母线的底边与所述下边界之间的距离 $d_1$ 的比值为 $H_1/d_1 \leq 1.2$ ,所述花点过渡区的下过渡边与所述下深色遮蔽层的上边界之间的距离 $H_2$ 大于或等于所述花点过渡区的上过渡边与所述上深色遮蔽层的下边界之间的距离 $H_1$ 。

6. 根据权利要求4所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述花点过渡区的可见光透过率大于所述深色遮蔽层的可见光透过率且小于70%,所述花点过渡区的可见光透过率从所述深色遮蔽层向所述电加热夹层玻璃的中央区域逐渐变大。

7. 根据权利要求4所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述花点过渡区在宽度方向上包括至少一行实心点状物,靠近所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸大于或等于远离所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸。

8. 根据权利要求7所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:每一行的任意两个实心点状物的尺寸彼此相等,相邻两行中的靠近所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸与远离所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸的比值大于或等于0.5。

9. 根据权利要求7所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:相邻两行中的靠近所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸与远离所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸的比值为0.7~1。

10. 根据权利要求7所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述实心点状物选用与所述深色遮蔽层一样的材料,或选用与所述深色遮蔽层的颜色一致的导电油墨。

11. 根据权利要求4所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:在所述上深色遮蔽层和/或所述下深色遮蔽层中设置至少一行空心花点,所述空心花点中不覆盖有所述深色遮蔽层。

12. 根据权利要求11所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述空心花点位于所述第一汇流母线与所述上深色遮蔽层的下边界之间和/或所述第二汇流母线与所述下深色遮蔽层的上边界之间,靠近所述下边界或所述上边界的空心花点的尺寸大于或等于远离所述下边界或所述上边界的空心花点的尺寸。

13. 根据权利要求11所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:每一行的任意两个空心花点的尺寸彼此相等,相邻两行中的靠近所述上深色遮蔽层的下边界或所述下深色遮蔽层的上边界的空心花点的尺寸与远离所述上深色遮蔽层的下边界或所述下深色遮蔽层的上边界的空心花点的尺寸的比值为1~1.5。

14. 根据权利要求11所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述上深色遮蔽层中的多个空心花点在电流方向上的宽度小于或等于所述花点过渡区的上过渡边与所述上深色遮蔽层的下边界之间的距离H1,所述下深色遮蔽层中的多个空心花点在电流方向上的宽度小于或等于所述花点过渡区的下过渡边与所述下深色遮蔽层的上边界之间的距离H2。

15. 根据权利要求11所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述花点过渡区中包含至少一种形状的实心点状物,所述上深色遮蔽层和/或所述下深色遮蔽层中设置至少一种形状的空心花点。

16. 根据权利要求1所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:在所述透明导电层中靠近所述上深色遮蔽层的下边界的区域设置至少一个无涂层区域,所述无涂层区域的最靠近所述下边界的一边与所述下边界之间的距离不大于20mm,相邻两个无涂层区域在垂直于电流方向上的间隔距离大于或等于10mm。

17. 根据权利要求1所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:所述透明导电层能够承受至少560℃的高温热处理,所述透明导电层包括金属层、金属合金层或金属氧化物层,所述金属层选用金、银、铜、铝或钼,所述金属合金层为银合金,所述金属氧化物层选用铟锡氧化物、掺杂氟的二氧化锡、掺杂铝的二氧化锌或掺杂铈的氧化锡。

18. 根据权利要求1所述的电加热夹层玻璃,其特征在于:在所述第三表面和/或第四表面上设置附加深色遮蔽层和/或附加花点过渡区,所述内玻璃板为由平直玻璃板经过至少560℃的高温热处理和弯曲成型形成,或为厚度小于或等于1.1mm的化学钢化玻璃板,所述化学钢化玻璃板的厚度小于所述外玻璃板的厚度至少0.7mm。

## 一种电加热夹层玻璃

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及玻璃产品领域，特别是安装在汽车上的夹层玻璃，具体地提供一种电加热夹层玻璃。

### 背景技术：

[0002] 利用透明导电层对汽车玻璃进行电加热已是公知技术，例如专利US3313920、US5434384、US5824994和DE102008029986A1等公开的技术方案，透明导电层既能够满足汽车玻璃关于可见光透过率大于或等于70%的要求，又能够在电流的作用下发热以快速去除汽车玻璃上的水汽、雪和冰霜等。为了实现电加热，汽车玻璃上还需要配置至少两个汇流母线，以将供电电源的电流输入至透明导电层中，透明导电层在电流的作用下发热并产生热量，从而使汽车玻璃的温度升高。

[0003] 对于前挡风玻璃来说，至少两个汇流母线通常分别沿着其上边缘和下边缘布置，由于汽车前挡风玻璃大致呈梯形形状，且下边缘比上边缘长，为了保证前挡风玻璃的绝大部分面积被加热，至少两个汇流母线的长度也与其所靠近的上边缘或下边缘的长度相对应，使得至少两个汇流母线之间形成一个大致梯形形状的加热区，该加热区在电流方向上的其中一边也比另一边长，从而造成了该加热区内靠近电流方向上较短一边附近形成电流密集区域，这就容易产生局部热点，破坏了前挡风玻璃的整体加热均匀性。同时，前挡风玻璃上通常还印刷有陶瓷油墨作为遮蔽层，如果陶瓷油墨和透明导电层位于玻璃板的同一表面上，那么沉积在陶瓷油墨上的透明导电层会因陶瓷油墨的粗糙度、电绝缘性以及吸热效应而使得电导性弱化和局部电阻增大，进一步加深整体加热的不均匀性或产生局部热点。

[0004] 随着前挡风玻璃上装配了越来越多的电子设备，例如ETC天线、RFID天线、雨感器、照相机和激光雷达等，由于透明导电层对电磁辐射信号有强烈的屏蔽，这样会严重影响车内与车外的无线数据传输，从而影响这些电子设备的运行。为了使电子设备的电磁辐射信号能够良好地穿透汽车前挡风玻璃，需要在至少两个汇流母线之间且靠近其中较短的一边去除局部透明导电层以形成多个除膜窗口（即无透明导电层区域），例如专利EP1274597B1公开了在透明导电层中设置至少两个间隔开的除膜窗口，这些除膜窗口进一步改变了局部电流流动，进而造成不均匀的加热功率分布，例如部分区域由于电流密度过大而容易产生局部热点，这对前挡风玻璃本身和安装在其表面上的附件均是不利的。

### 发明内容：

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中利用透明导电层进行电加热的汽车玻璃容易产生局部热点使整体加热不均匀等缺点，提供一种电加热夹层玻璃。

[0006] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是：一种电加热夹层玻璃，包括外玻璃板、中间粘结层和内玻璃板，所述外玻璃板具有朝向车外的第一表面和朝向车内的第二表面，所述内玻璃板具有朝向车外的第三表面和朝向车内的第四表面，所述中间粘结层将所

述第二表面和所述第三表面粘接在一起,在所述第二表面上设置有深色遮蔽层和透明导电层,所述深色遮蔽层包括上深色遮蔽层和下深色遮蔽层,所述透明导电层至少部分地覆盖所述上深色遮蔽层和所述下深色遮蔽层,在所述第二表面和所述第三表面之间还设置有第一汇流母线和第二汇流母线,所述第一汇流母线与所述上深色遮蔽层上的透明导电层直接接触,所述第二汇流母线与所述下深色遮蔽层上的透明导电层直接接触,其特征在于:

[0007] 所述上深色遮蔽层具有靠近所述第二表面的中央区域的下边界,所述下深色遮蔽层具有靠近所述第二表面的中央区域的上边界,所述第一汇流母线的长度 $L_1$ 与所述第二汇流母线的长度 $L_2$ 的比值为 $0.5 \leq L_1/L_2 \leq 1$ ,所述第一汇流母线的底边与所述下边界之间的距离 $d_1$ 小于或等于所述第二汇流母线的顶边与所述上边界之间的距离 $d_2$ 。

[0008] 优选地,所述深色遮蔽层的可见光透过率小于或等于1.5%,紫外线透过率小于或等于0.05%。

[0009] 优选地,所述深色遮蔽层还包括左深色遮蔽层和右深色遮蔽层,所述透明导电层至少部分地覆盖所述左深色遮蔽层和所述右深色遮蔽层。

[0010] 优选地,所述第一汇流母线的底边与所述下边界之间的距离 $d_1$ 、所述第一汇流母线的底边与所述第二汇流母线的顶边之间的距离 $d$ 、所述第一汇流母线的长度 $L_1$ 、所述第二汇流母线的长度 $L_2$ 满足 $0.005 \leq d_1 * (L_1 + L_2) / (d * L_1) \leq 0.05$ 。

[0011] 优选地,在所述第二表面上分别从所述上深色遮蔽层的下边界和所述下深色遮蔽层的上边界向所述第二表面的中央区域设置花点过渡区,所述花点过渡区包括多个间隔分布的实心点状物,所述透明导电层覆盖所述花点过渡区。

[0012] 更优选地,所述花点过渡区具有靠近所述上深色遮蔽层的上过渡边和靠近所述下深色遮蔽层的下过渡边,所述花点过渡区的上过渡边与所述上深色遮蔽层的下边界之间的距离 $H_1$ 和所述第一汇流母线的底边与所述下边界之间的距离 $d_1$ 的比值为 $H_1/d_1 \leq 1.2$ ,所述花点过渡区的下过渡边与所述下深色遮蔽层的上边界之间的距离 $H_2$ 大于或等于所述花点过渡区的上过渡边与所述上深色遮蔽层的下边界之间的距离 $H_1$ 。

[0013] 更优选地,所述花点过渡区的可见光透过率大于所述深色遮蔽层的可见光透过率且小于70%,所述花点过渡区的可见光透过率从所述深色遮蔽层向所述电加热夹层玻璃的中央区域逐渐变大。

[0014] 更优选地,所述花点过渡区在宽度方向上包括至少一行实心点状物,靠近所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸大于或等于远离所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸。

[0015] 进一步地,每一行的任意两个实心点状物的尺寸彼此相等,相邻两行中的靠近所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸与远离所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸的比值大于或等于0.5。

[0016] 进一步地,相邻两行中的靠近所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸与远离所述深色遮蔽层的实心点状物的尺寸的比值为0.7~1。

[0017] 进一步地,所述实心点状物选用与所述深色遮蔽层一样的材料,或选用与所述深色遮蔽层的颜色一致的导电油墨。

[0018] 更优选地,在所述上深色遮蔽层和/或所述下深色遮蔽层中设置至少一行空心花点,所述空心花点中不覆盖有所述深色遮蔽层。

[0019] 进一步地,所述空心花点位于所述第一汇流母线与所述上深色遮蔽层的下边界之

间和/或所述第二汇流母线与所述下深色遮蔽层的上边界之间,靠近所述下边界或所述上边界的空心花点的尺寸大于或等于远离所述下边界或所述上边界的空心花点的尺寸;

[0020] 进一步地,每一行的任意两个空心花点的尺寸彼此相等,相邻两行中的靠近所述上深色遮蔽层的下边界或所述下深色遮蔽层的上边界的空心花点的尺寸与远离所述上深色遮蔽层的下边界或所述下深色遮蔽层的上边界的空心花点的尺寸的比值为1~1.5。

[0021] 进一步地,所述上深色遮蔽层中的多个空心花点在电流方向上的宽度小于或等于所述花点过渡区的上过渡边与所述上深色遮蔽层的下边界之间的距离H1,所述下深色遮蔽层中的多个空心花点在电流方向上的宽度小于或等于所述花点过渡区的下过渡边与所述下深色遮蔽层的上边界之间的距离H2。

[0022] 进一步地,所述花点过渡区中包含至少一种形状的实心点状物,所述上深色遮蔽层和/或所述下深色遮蔽层中设置至少一种形状的空心花点。

[0023] 优选地,在所述透明导电层中靠近所述上深色遮蔽层的下边界的区域设置至少一个无涂层区域,所述无涂层区域的最靠近所述下边界的一边与所述下边界之间的距离不大于20mm,相邻两个无涂层区域在垂直于电流方向上的间隔距离大于或等于10mm。

[0024] 优选地,所述透明导电层能够承受至少560℃的高温热处理,所述透明导电层包括金属层、金属合金层或金属氧化物层,所述金属层选用金、银、铜、铝或钼,所述金属合金层为银合金,所述金属氧化物层选用铟锡氧化物、掺杂氟的二氧化锡、掺杂铝的二氧化锌或掺杂铈的氧化锡。

[0025] 优选地,在所述第三表面和/或第四表面上设置附加深色遮蔽层和/或附加花点过渡区,所述内玻璃板为由平直玻璃板经过至少560℃的高温热处理和弯曲成型形成,或为厚度小于或等于1.1mm的化学钢化玻璃板,所述化学钢化玻璃板的厚度小于所述外玻璃板的厚度至少0.7mm。

[0026] 本发明由于采取了上述技术方案,其具有如下有益效果:

[0027] 本发明采用的电加热夹层玻璃,既能够保证主视区被均匀加热,又可以保证良好的外观和提供遮蔽功能,满足更高型面质量要求;并且能够平衡电流密集区和非电流密集区及其之间的加热功率密度分布,使主视区分布更多的加热功率密度;还可以缓解由于深色遮蔽层相对透明区域的更易吸热而产生的热量过度集中,有效降低能量异常聚集,调节能量分布,进一步提高加热均匀性,实现整体更均匀、更有效的加热。

#### 附图说明:

[0028] 图1为本发明所述的电加热夹层玻璃的剖视示意图;

[0029] 图2为本发明所述的电加热夹层玻璃的俯视示意图;

[0030] 图3为图2的局部放大示意图;

[0031] 图4为本发明所述的花点过渡区的局部放大示意图;

[0032] 图5为本发明所述空心花点的局部放大示意图;

[0033] 图6为本发明所述的实心点状物的结构示意图;

[0034] 图7为本发明所述的具有无涂层区域的电加热夹层玻璃的俯视示意图;

[0035] 图8为本发明所述的对比例的加热温度分布示意图;

[0036] 图9为本发明所述的实施例的加热温度分布示意图。

**具体实施方式：**

[0037] 以下结合附图对本发明的内容作进一步说明。

[0038] 如图1所示,本发明所述的一种电加热夹层玻璃,包括外玻璃板1、中间粘结层2和内玻璃板3,所述外玻璃板1具有朝向车外的第一表面11和朝向车内的第二表面12,所述内玻璃板3具有朝向车外的第三表面31和朝向车内的第四表面32,所述中间粘结层2将所述第二表面12和所述第三表面31粘接在一起,从而形成夹层玻璃。所述电加热夹层玻璃能够被安装到车辆的车身开口处,用作前挡风玻璃、边窗玻璃、天窗玻璃、后挡风玻璃等,所述外玻璃板1位于车辆外部,所述内玻璃板3位于车辆内部。

[0039] 为了保证所述电加热夹层玻璃的周边颜色协调一致,提高周边外观,还能够阻隔太阳辐射,保护车内的零部件,避免车内零部件老化,提高产品的稳定性和使用寿命,本发明在所述第二表面12的四周边部设置有深色遮蔽层4;如图2所示,所述电加热夹层玻璃具有上边缘100、下边缘101、左侧边102和右侧边103,所述上边缘100对应于所述电加热夹层玻璃安装到车辆上后的靠近车辆顶部的一边,所述下边缘101对应于所述电加热夹层玻璃安装到车辆上后的靠近车辆底部的一边,所述左侧边102和右侧边103对应于所述电加热夹层玻璃安装到车辆上后的在行驶方向两侧的两边;所述深色遮蔽层4沿着所述上边缘100、下边缘101、左侧边102和右侧边103延伸布置,具有上深色遮蔽层41、下深色遮蔽层42、左深色遮蔽层43、右深色遮蔽层44,共同形成环绕所述第二表面12的四周边部一圈的大致呈环状的不透明遮蔽区。优选地,所述深色遮蔽层4的可见光透过率小于或等于1.5%,紫外线透过率小于或等于0.05%,所述深色遮蔽层4的材料可以选用陶瓷油墨或紫外线干燥油墨(也叫UV油墨);所述陶瓷油墨可以通过平面印刷等方式形成在平直玻璃板的表面上,然后同平直玻璃板一起经过至少560°C的高温热处理和弯曲成型,最终在弯曲玻璃板的表面上烧结成型以得到所述深色遮蔽层4;所述紫外线干燥油墨可以通过曲面印刷等方式形成在经过至少560°C的高温热处理和弯曲成型的弯曲玻璃板的表面上,然后在弯曲玻璃板的表面上通过小于或等于200°C的紫外线使其干燥固定以得到所述深色遮蔽层4。为了使所述深色遮蔽层4更加美观且更容易搭配,优选所述深色遮蔽层4的颜色为黑色或褐色等。

[0040] 在图1和图2中,所述第二表面12上还沉积有透明导电层5,所述透明导电层5至少部分地覆盖所述上深色遮蔽层41和所述下深色遮蔽层42,即至少部分地覆盖靠近所述上边缘100布置的深色遮蔽层和靠近所述下边缘101布置的深色遮蔽层;在所述第二表面12和所述第三表面31之间还设置有第一汇流母线6和第二汇流母线7,所述第一汇流母线6与所述上深色遮蔽层41上的透明导电层5直接电接触,所述第二汇流母线7与所述下深色遮蔽层42上的透明导电层5直接电接触,供电电源(未示出)可以通过所述第一汇流母线6和第二汇流母线7向所述透明导电层5内输入电流,所述透明导电层5在电流的作用下发热并产生热量,从而使所述电加热夹层玻璃的温度升高并实现除霜除雾等功能。所述供电电源能够提供12~60V的供电电压,以适应燃油汽车、电动汽车等的使用要求。具体地,所述第一汇流母线6沿着所述上边缘100布置,所述第二汇流母线7靠近所述下边缘101布置,所述第一汇流母线6与所述第二汇流母线7大致相互平行以提供更好的加热效果。

[0041] 为了隐藏所述透明导电层5的两侧边界,本发明还优选所述透明导电层5至少部分地覆盖所述左深色遮蔽层43和所述右深色遮蔽层44,即至少部分地覆盖靠近所述左侧边102布置的深色遮蔽层和靠近所述右侧边103布置的深色遮蔽层,这样还可以使所述透明导

电层5覆盖所述电加热夹层玻璃的大部分区域,即至少覆盖所述电加热夹层玻璃的主视区,满足整面加热需求;所述透明导电层5也具有四周边界,所述四周边界与所述上边缘100、下边缘101、左侧边102和右侧边103相比向内缩进一段距离,例如1.5mm~20mm,以保护所述透明导电层5不被腐蚀。

[0042] 在本发明中,设置所述第二汇流母线7的长度L2大于或等于所述第一汇流母线6的长度L1,这样使得它们的长度L1、L2与其所靠近的上边缘100、下边缘101的长度大致相对应,从而在所述第一汇流母线6和所述第二汇流母线7之间形成一个能够覆盖所述电加热夹层玻璃的大部分面积的大致呈梯形或矩形的加热区,至少保证了所述电加热夹层玻璃的主视区被加热;同时,所述深色遮蔽层4和所述透明导电层5同时设置在所述第二表面12,能够在所述第一表面11上实现更好的除霜除雪效果,且保证良好的外观和提供遮蔽功能,还能够以低成本的方式实现第三表面31和/或第四表面32印刷,以及适用于更广泛的玻璃弯曲成型工艺,满足所述电加热夹层玻璃的更高型面质量要求;但是,由于所述第二汇流母线7的长度L2与所述第一汇流母线6的长度L1不相等,以及覆盖在所述深色遮蔽层4上的所述透明导电层5因所述深色遮蔽层4的粗糙度、电绝缘性以及吸热效应而使得电导性弱化和局部电阻增大,因此在靠近上深色遮蔽层41的加热区域容易产生电流密集区域和局部热点,为了保证所述第一汇流母线6和所述第二汇流母线7之间形成的加热区内整体加热均匀以及消除局部热点,本发明对所述第一汇流母线6和所述第二汇流母线7的布局进行了设计,如图2和图3所示,所述上深色遮蔽层41具有靠近所述第二表面12的中央区域的下边界411,所述下深色遮蔽层42具有靠近所述第二表面12的中央区域的上边界421,所述第一汇流母线6的长度L1与所述第二汇流母线7的长度L2的比值为 $0.5 \leq L1/L2 \leq 1$ ,优选所述第一汇流母线6的底边与所述下边界411之间的距离d1小于或等于所述第二汇流母线7的顶边与所述上边界421之间的距离d2,即 $d1 \leq d2$ ,这样可以使所述第二汇流母线7的顶边与所述上边界421之间的透明导电层5在电流方向上的宽度大于或等于所述第一汇流母线6的底边与所述下边界411之间的透明导电层5在电流方向上的宽度,从而使所述下深色遮蔽层42上的用于电加热的透明导电层5的电阻大于所述上深色遮蔽层41上的用于电加热的透明导电层5的电阻,进而使所述下深色遮蔽层42上的透明导电层5的加热功率大于所述上深色遮蔽层41上的透明导电层5的加热功率,最终能够平衡所述第一汇流母线6附近的电流密集区和所述第二汇流母线7附近的非电流密集区及其之间的加热功率密度分布,实现靠近所述第一汇流母线6的一端的发热量与靠近所述第二汇流母线7一端的发热量大致相同,使整体加热均匀;甚至能够辅助加热靠近下边缘101的雨刮器停留区;另一个方面,还可以缓解由于深色遮蔽层4相对透明区域的更易吸热而产生的热量过度集中,调节能量分布,进一步提高加热均匀性。

[0043] 更优选地,所述第一汇流母线6的底边与所述下边界411之间的距离d1、所述第一汇流母线6的底边与所述第二汇流母线7的顶边之间的距离d、所述第一汇流母线6的长度L1、所述第二汇流母线7的长度L2满足 $0.005 \leq d1 * (L1+L2) / (d * L1) \leq 0.05$ ,从而减少透明导电层5在上深色遮蔽层41的局部覆盖区的电压损失,根据第一汇流母线6所在的电流密集区的电流分布特征,实现加热电压在局部覆盖区的损失上限为1/40加热电压,避免过大的电压降在重叠区过度发热,防止因主视区的加热电压过低而无法实现有效、均匀加热,且有效降低由于深色遮蔽层4的易吸热特征产生的能量异常聚集(深色油墨更容易吸热,会导致透明导电层5和深色遮蔽层4的重叠区域的温度相对更高,出现局部高温带);在满足加工工艺

要求的前提下,优选将透明导电层5在上深色遮蔽层41的局部覆盖区的电压损失降至最低,根据第一汇流母线6所在的电流密集区的电流分布特征,实现加热电压在局部覆盖区的损失下限为 $1/400$ 加热电压。其中,所述第一汇流母线6的底边为其靠近所述下边界411的一边,所述第二汇流母线7的顶边为其靠近所述上边界421的一边。

[0044] 在图2和图3中,所述下边界411大致与所述第一汇流母线6平行,所述上边界421大致与所述第二汇流母线7平行;可选地,所述下边界411也大致与所述上边缘100平行,所述上边界421也大致与所述下边缘101平行,所述下边界411和所述上边界421构成所述深色遮蔽层4的内边界的一部分,是所述深色遮蔽层4形成的不透明遮蔽区与所述电加热夹层玻璃的中央透明区域(可见光透过率大于或等于70%)的分界线;当然,所述上深色遮蔽层41靠近所述上边缘100的一边和所述下深色遮蔽层42靠近所述下边缘101的一边构成所述深色遮蔽层4的外边界的一部分,优选所述上深色遮蔽层41靠近所述上边缘100的一边与所述上边缘100齐平,所述下深色遮蔽层42靠近所述下边缘101的一边与所述上边缘100齐平。

[0045] 在图1、图2和图3中,在所述第二表面12上分别从所述上深色遮蔽层41的下边界411和所述下深色遮蔽层42的上边界421向所述第二表面12的中央区域设置花点过渡区8,所述花点过渡区8包括多个间隔分布的实心点状物,所述透明导电层5覆盖所述花点过渡区8,所述花点过渡区8具有靠近所述上深色遮蔽层41的上过渡边81和靠近所述下深色遮蔽层42的下过渡边82,所述花点过渡区8的长度方向为沿着所述下边界411和所述上边界421延伸,所述花点过渡区8的宽度方向为从所述下边界411和所述上边界421向所述第二表面12的中央区域延伸,所述上过渡边81和下过渡边82作为所述花点过渡区8与所述电加热夹层玻璃的中央透明区域(可见光透过率大于或等于70%)的分界线。图2和图3示出,所述上过渡边81大致与所述上深色遮蔽层41的下边界411平行,所述下过渡边82大致与所述下深色遮蔽层42的上边界421平行。优选地,所述花点过渡区8的上过渡边81与所述上深色遮蔽层41的下边界411之间的距离 $H1$ 和所述第一汇流母线6的底边与所述下边界411之间的距离 $d1$ 的比值为 $H1/d1 \leq 1.2$ ,更优选 $H1/d1 \leq 0.8$ ,所述花点过渡区8的下过渡边82与所述下深色遮蔽层42的上边界421之间的距离 $H2$ 大于或等于所述花点过渡区8的上过渡边81与所述上深色遮蔽层41的下边界411之间的距离 $H1$ ,即 $H2 \geq H1$ ,从而使在电流方向上,实现所述下过渡边82与所述上边界421之间的透明导电层的电阻大于所述上过渡边81与所述下边界411之间的透明导电层的电阻,即所述下过渡边82与所述上边界421之间的加热功率大于所述上过渡边81与所述下边界411之间的加热功率,达到所述下过渡边82与所述上边界421之间的加热功率密度和所述上过渡边81与所述下边界411之间的加热功率密度相对平衡,从而有利于主视区分布更多的加热功率密度,实现更均匀、更有效的加热,且有效降低由于深色遮蔽层4的易吸热特征产生的能量异常聚集(深色油墨更容易吸热,会导致透明导电层5和深色遮蔽层4的重叠区域的温度相对更高,出现局部高温带)。

[0046] 优选地,在所述第二表面12上分别从所述左深色遮蔽层43靠近中央区域的一边和所述右深色遮蔽层44靠近中央区域的一边向所述第二表面12的中央区域设置花点过渡区8,从而形成位于大致呈环状的不透明遮蔽区内侧的大致呈环状的花点过渡区8,所述花点过渡区8的可见光透过率介于所述深色遮蔽层4和所述电加热夹层玻璃的透明区域(可见光透过率大于或等于70%)之间,即所述花点过渡区8的可见光透过率大于所述深色遮蔽层4的可见光透过率且小于70%,同时所述花点过渡区8的可见光透过率从所述深色遮蔽层4向

所述电加热夹层玻璃的透明区域逐渐变大,实现良好的光学过渡效果。从工艺实现上,优选所述透明导电层5覆盖从所述左深色遮蔽层43靠近中央区域的一边和所述右深色遮蔽层44靠近中央区域的一边向所述第二表面12的中央区域设置的花点过渡区8;可选地,所述透明导电层5也可以不覆盖从所述左深色遮蔽层43靠近中央区域的一边和所述右深色遮蔽层44靠近中央区域的一边向所述第二表面12的中央区域设置的花点过渡区8,即仅覆盖从所述上深色遮蔽层41的下边界411和所述下深色遮蔽层42的上边界421向所述第二表面12的中央区域设置的花点过渡区8。

[0047] 如图4所示,所述花点过渡区8在宽度方向上包括至少一行实心点状物80,靠近所述深色遮蔽层4的实心点状物80的尺寸大于或等于远离所述深色遮蔽层4的实心点状物80的尺寸;优选地,每一行的任意两个实心点状物80的尺寸彼此相等以形成均匀外观,相邻两行中的靠近所述深色遮蔽层4的实心点状物80的尺寸与远离所述深色遮蔽层4的实心点状物80的尺寸的比值大于或等于0.5,以形成渐变外观;具体如图4中的三行实心点状物80,相邻两行的多个实心点状物80交错分布,最靠近所述深色遮蔽层4的一行实心点状物80具有第一半径R1,中间的一行实心点状物80具有第二半径R2,最远离所述深色遮蔽层4的一行实心点状物80具有第三半径R3, $0.7 \leq R2/R1 \leq 1$ , $0.7 \leq R3/R2 \leq 1$ ,优选 $R1 > R2 > R3$ ,从而约束所述花点过渡区8中的实心点状物80的密度和大小,实现最佳的光学过渡效果以及平衡导电连续性和均匀性。其中,所述实心点状物80可以选用与所述深色遮蔽层4一样的材料,这样可以通过一道印刷工艺同时实现深色遮蔽层4和花点过渡区8;当然,也可以选用与所述深色遮蔽层4的颜色一致的导电油墨,从而更好地提高导电连接性和平衡导电均匀性。

[0048] 如图5所示,本发明还优选在所述上深色遮蔽层41和/或所述下深色遮蔽层42中设置多个空心花点9,所述空心花点9中不覆盖有所述深色遮蔽层,可以通过印刷深色遮蔽层时直接形成,也可以在深色遮蔽层完成印刷后通过机械摩擦、激光去除等技术形成;所述空心花点9位于所述第一汇流母线6与所述上深色遮蔽层41的下边界411之间和/或所述第二汇流母线7与所述下深色遮蔽层42的上边界421之间,靠近所述下边界411或所述上边界421的空心花点9的尺寸大于或等于远离所述下边界411或所述上边界421的空心花点9的尺寸;优选地,每一行的任意两个空心花点9的尺寸彼此相等以形成均匀外观,相邻两行中的靠近所述上深色遮蔽层41的下边界411或所述下深色遮蔽层42的上边界421的空心花点9的尺寸与远离所述上深色遮蔽层41的下边界411或所述下深色遮蔽层42的上边界421的空心花点9的尺寸的比值为1~1.5,以形成渐变外观;具体如图5中的三行空心花点9,最靠近所述下边界411或所述上边界421的一行空心花点9的尺寸大于中间一行空心花点9的尺寸,中间一行空心花点9的尺寸大于最远离所述下边界411或所述上边界421的一行空心花点9的尺寸;可选地,最靠近所述下边界411或所述上边界421的一行空心花点9的尺寸等于最靠近所述下边界411或所述上边界421的一行实心点状物80的尺寸,中间一行空心花点9的尺寸等于中间的一行实心点状物80的尺寸,最远离所述下边界411或所述上边界421的一行空心花点9的尺寸等于最远离所述下边界411或所述上边界421的一行实心点状物80的尺寸。优选地,所述上深色遮蔽层41中的多个空心花点9在电流方向上的宽度小于或等于所述花点过渡区8的上过渡边81与所述上深色遮蔽层41的下边界411之间的距离H1,所述下深色遮蔽层42中的多个空心花点9在电流方向上的宽度小于或等于所述花点过渡区8的下过渡边82与所述下深色遮蔽层42的上边界421之间的距离H2。

[0049] 如图6所示,所述实心点状物80的形状可以举例为矩形、圆形、菱形等,所述花点过渡区8中可以包含一种形状的所述实心点状物80,也可以包含两种形状或三种形状的所述实心点状物80,甚至包含更多种形状的所述实心点状物80;所述实心点状物80的形状并不限于图6中示出的形状,还可以举例为梯形、椭圆形、三角形等。相应地,所述空心花点9的形状也不限于图5中示出的圆形,也可以举例为矩形、菱形、梯形、椭圆形、三角形等,所述上深色遮蔽层41和/或所述下深色遮蔽层42中可以设置一种形状的空心花点9,也可以设置两种形状、三种形状甚至更多种形状的空心花点9。

[0050] 如图7所示,在所述透明导电层5中靠近所述上深色遮蔽层41的下边界411的区域设置一个、两个甚至更多个无涂层区域104,所述无涂层区域104的最靠近所述下边界411的一边与所述下边界411之间的距离不大于20mm,优选不超过5mm,甚至与所述下边界411重合或位于所述上深色遮蔽层41中;当所述无涂层区域104的最靠近所述下边界411的一边位于所述上深色遮蔽层41中时,所述无涂层区域104的一部分位于所述上深色遮蔽层41上,另一部分位于第二表面12上;当设置有至少两个无涂层区域104时,优选相邻两个无涂层区域104在垂直于电流方向上的间隔距离大于或等于10mm,以消除因无涂层区域104改变局部电流流动而在所述无涂层区域104的平行于电流方向上的两边产生的电流过度汇聚现象,避免在所述无涂层区域104的侧边产生过高热点。这些无涂层区域104可以用作电子器件的无线数据的传输窗口,能够实现通信数据、图像数据和传感器数据等无障碍地穿过所述电加热夹层玻璃,电子器件可以举例为雨传感器、摄像机、激光雷达、ETC天线、RFID天线等。在本发明中,所述无涂层区域104位于所述透明导电层5中,其四周边界由所述透明导电层5限定;优选地,所述无涂层区域104中的透明导电层6被全部去除,当然也可以根据需要仅去除所述无涂层区域104中的部分透明导电层5,这些可以通过预先掩蔽或者化学蚀刻除膜、激光除膜以及机械摩擦除膜等方式实现。

[0051] 本发明所述的中间粘结层2用于将所述外玻璃板1和内玻璃板3粘接固定在一起,例如可以选用聚碳酸酯(PC)、离子性中间膜(SGP)、聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯乙酸乙烯酯(EVA)、聚丙烯酸酯(PA)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚氨酯(PUR)等。当然,所述中间粘结层2还可以具有其他功能,例如设置至少一个着色区用作阴影带从而降低太阳光对人眼的干扰或者增添红外线吸收剂从而具有防晒或隔热功能,又例如所述中间粘结层2还可以包含至少两层,其中一层的增塑剂含量更高从而具有隔音功能,或者其中一层是楔形形状从而具有抬头显示(HUD)功能等。

[0052] 在本发明中,所述透明导电层5可以通过化学气相沉积(CVD)或物理气相沉积(CVD)的方法直接沉积到第二表面12上,例如通过磁控溅射沉积工艺;并且,优选所述透明导电层5能够承受至少560℃的高温热处理,例如烘弯或钢化等弯曲工艺的热处理过程。具体地,所述透明导电层5可以包括金属层、金属合金层或金属氧化物层,所述金属层可以选用金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、铝(Al)或钼(Mo);所述金属合金层可以选用银合金,例如银铜合金、银钨合金等;所述金属氧化物层可以选用铟锡氧化物(ITO)、掺杂氟的二氧化锡(FTO)、掺杂铝的氧化锌(AZO)、掺杂铋的氧化锡(ATO)等;例如,当所述透明导电层5包括银层或银合金层时,银层或银合金层位于至少两个介质层之间,所述介质层中含有氧化锌、氧化锡、氧化铟、氧化钛、氧化硅、氧化铝、氮化硅、碳化硅、氮化铝或钛金属层中的至少一个。

[0053] 其中,所述第一汇流母线6和所述第二汇流母线7优选为导电银浆,可以通过丝网

印刷等方式直接印刷到所述透明导电层5上;所述导电银浆的宽度优选为5~20mm,所述导电银浆的银含量大于或等于65%,优选大于或等于80%,所述导电银浆的方阻为4~10mΩ/m<sup>2</sup>,更优选为4~7mΩ/m<sup>2</sup>。当然,所述第一汇流母线6和所述第一汇流母线7也可以选用金属箔,所述金属箔具体可以为金箔、银箔、铜箔或铝箔等,所述金属箔的宽度优选为6~12mm;所述第一汇流母线6和所述第二汇流母线7还可以同时选用导电银浆和金属箔,先将导电银浆直接印刷在所述透明导电层5上,然后将金属箔通过粘贴等方式固定在所述导电银浆上,优选所述导电银浆的宽度大于或等于所述金属箔的宽度。

[0054] 在本发明中,所述外玻璃板1优选为由平直玻璃板经过至少560℃的高温热处理和弯曲成型形成,所述560℃的高温热处理和弯曲成型为汽车玻璃的生产工艺,例如烘弯或钢化等弯曲工艺;所述内玻璃板3可以为由平直玻璃板经过至少560℃的高温热处理和弯曲成型形成,也可以为厚度小于或等于1.1mm的化学钢化玻璃板,所述化学钢化玻璃板的厚度小于所述外玻璃板1的厚度至少0.7mm。同时,在所述第三表面31和/或第四表面32上设置附加深色遮蔽层(未示出)和/或附加花点过渡区(未示出),所述附加深色遮蔽层和附加花点过渡区与所述第二表面12上的深色遮蔽层4、花点过渡区8大体上一致,以在车内侧形成遮蔽区和保护车内的零部件,并且还能够用于提升局部的粘接性。

[0055] 实施例

[0056] 对比例:所述第一汇流母线6的底边与所述下边界411之间的距离d1、所述第一汇流母线6的底边与所述第二汇流母线7的顶边之间的距离d、所述第一汇流母线6的长度L1、所述第二汇流母线7的长度L2满足 $d1 * (L1+L2) / (d * L1) = 0.058$ ;

[0057] 图8示出了该对比例的加热温度分布:

[0058] 1、靠近第一汇流母线6的加热区出现顶部高温区,即所述第一汇流母线6的底边与所述下边界411之间的透明导电层的加热温度比主视区的最高加热温度异常升高,局部出现56.9℃的高温热点;

[0059] 2、靠近第二汇流母线7的加热区出现底部高温区,即所述第二汇流母线7的顶边与所述上边界421之间的透明导电层的平均加热温度比主视区的最低加热温度异常升高,特别是所述第二汇流母线7的顶边与所述上边界421之间的透明导电层的最低加热温度33.9℃比主视区的最低加热温度32.1℃高1.8℃;

[0060] 3、主视区的最高加热温度38.2℃比最低加热温度32.1℃高6.1℃,大于最高5℃的加热温差分布要求;

[0061] 实施例:所述第一汇流母线6的底边与所述下边界411之间的距离d1、所述第一汇流母线6的底边与所述第二汇流母线7的顶边之间的距离d、所述第一汇流母线6的长度L1、所述第二汇流母线7的长度L2满足 $d1 * (L1+L2) / (d * L1) = 0.046$ ;

[0062] 图9示出了该实施例的加热温度分布:

[0063] 1、顶部高温区的加热温度异常升高得到了较大缓解,最高加热温度降低了至少10℃,提高了顶部高温区的加热均匀性;

[0064] 2、底部高温区的加热温度异常升高也得到了较大缓解,所述第二汇流母线7的顶边与所述上边界421之间的透明导电层的最低加热温度33.0℃比主视区的最低加热温度32.1℃高0.9℃,实现了小于1.0℃,达到了小于1.5℃的要求;

[0065] 3、主视区的最高加热温度37.0℃比最低加热温度32.1℃高4.9℃,小于最高5℃的

加热温差分布要求,实现了主视区的整体加热均匀。

[0066] 以上内容对本发明所述的一种电加热夹层玻璃进行了具体描述,但是本发明不受以上描述的具体实施方式内容的局限,所以凡依据本发明的技术要点进行的任何改进、等同修改和替换等,均属于本发明保护的范围。

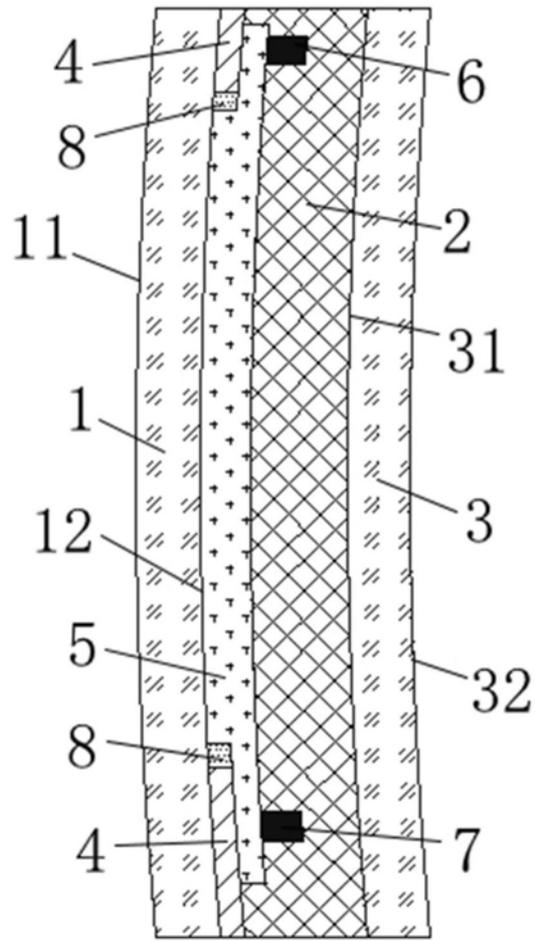


图1

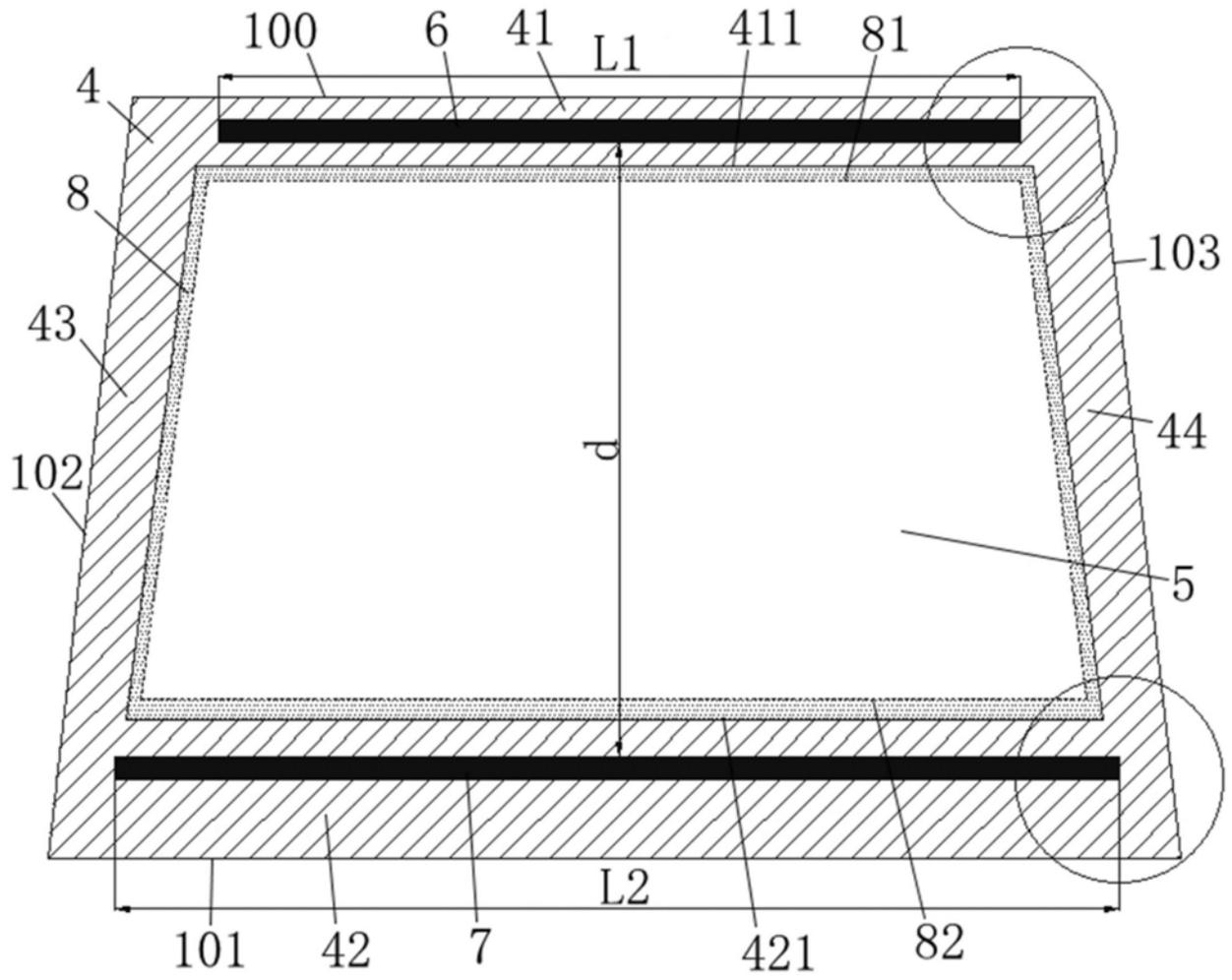


图2

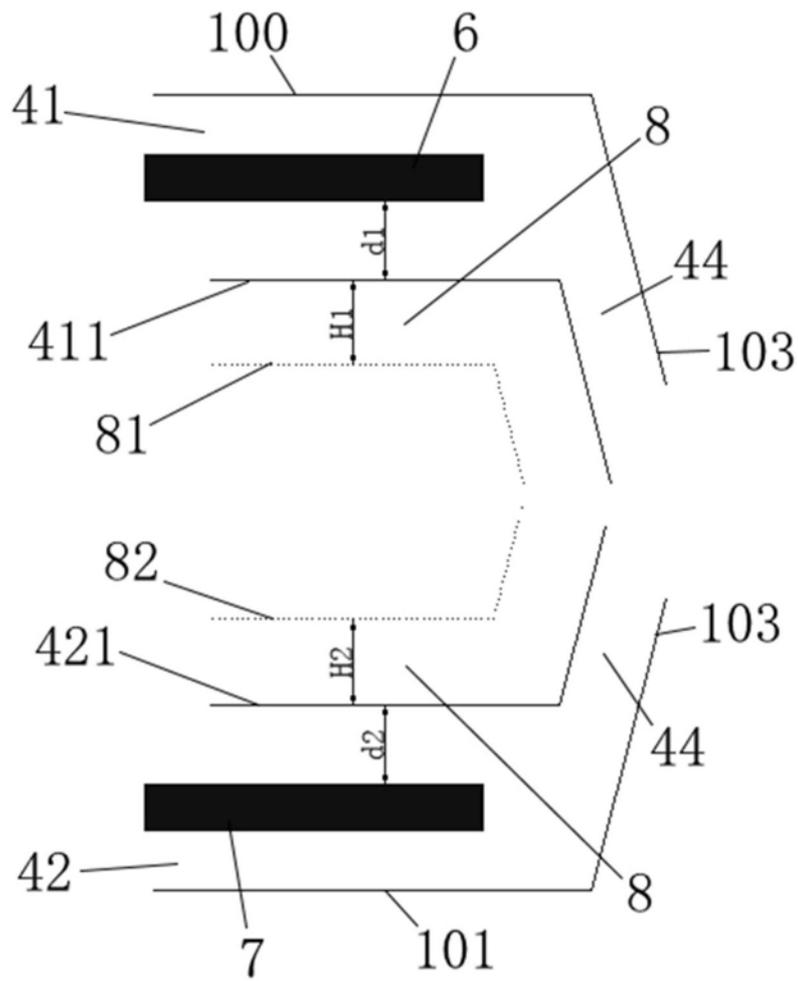


图3

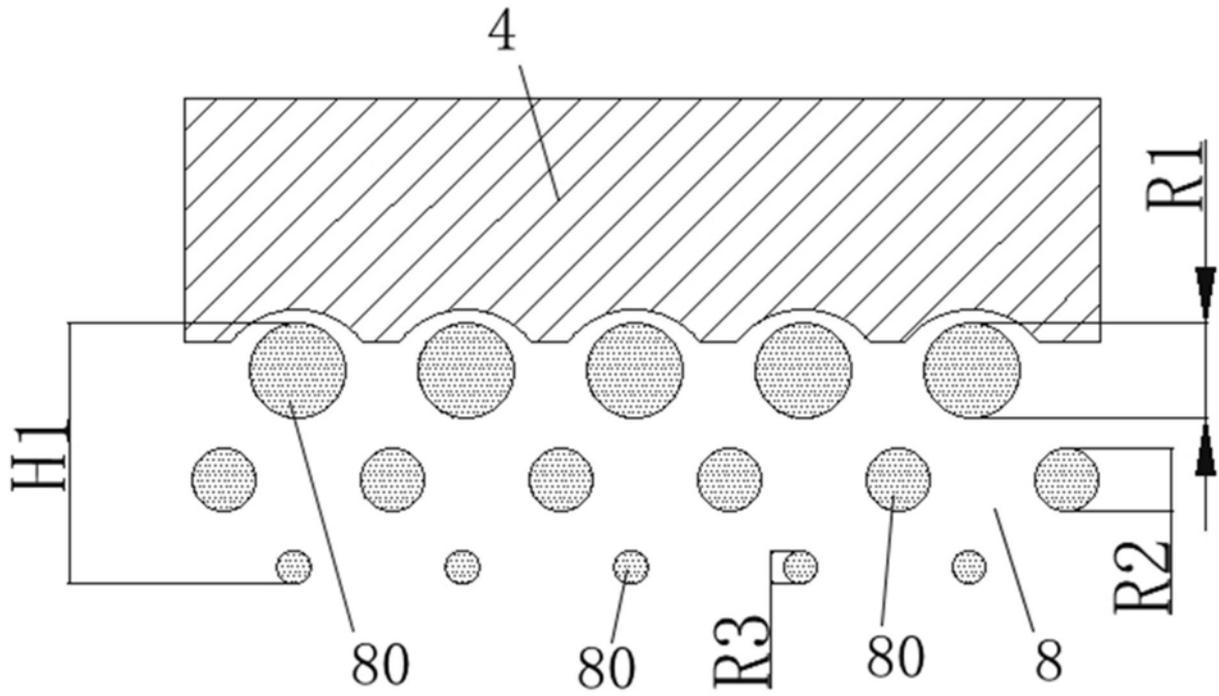


图4

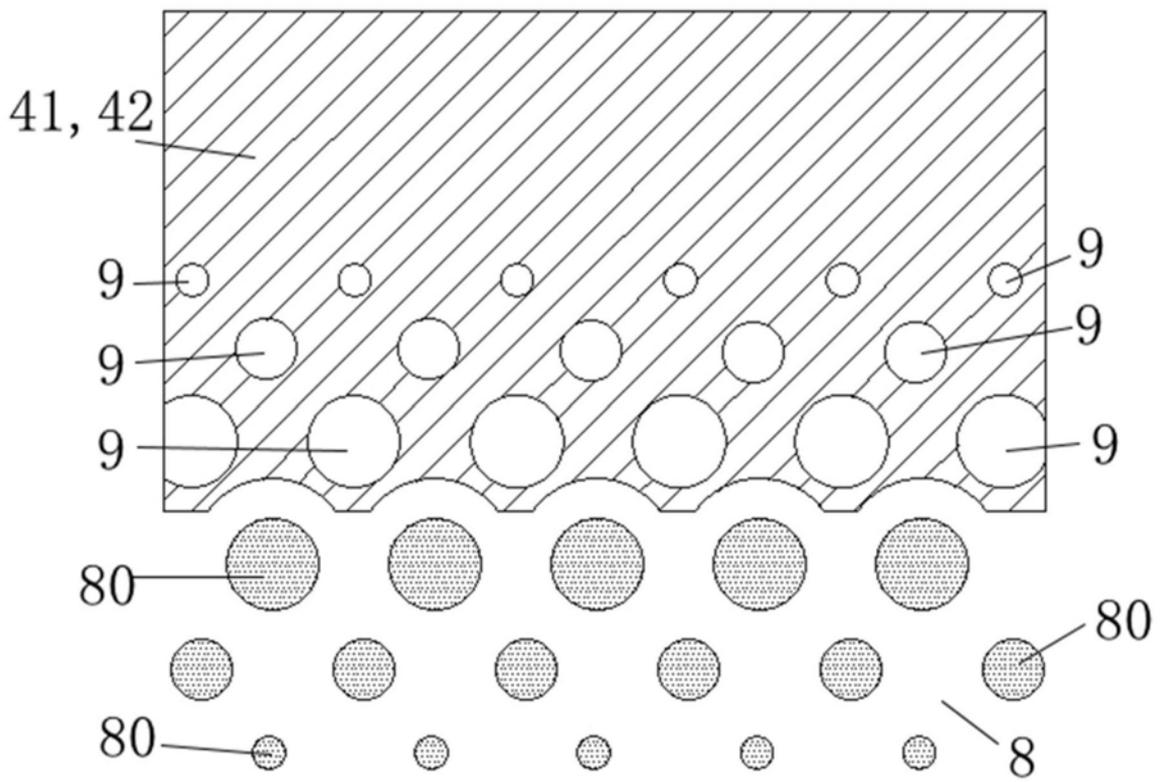


图5

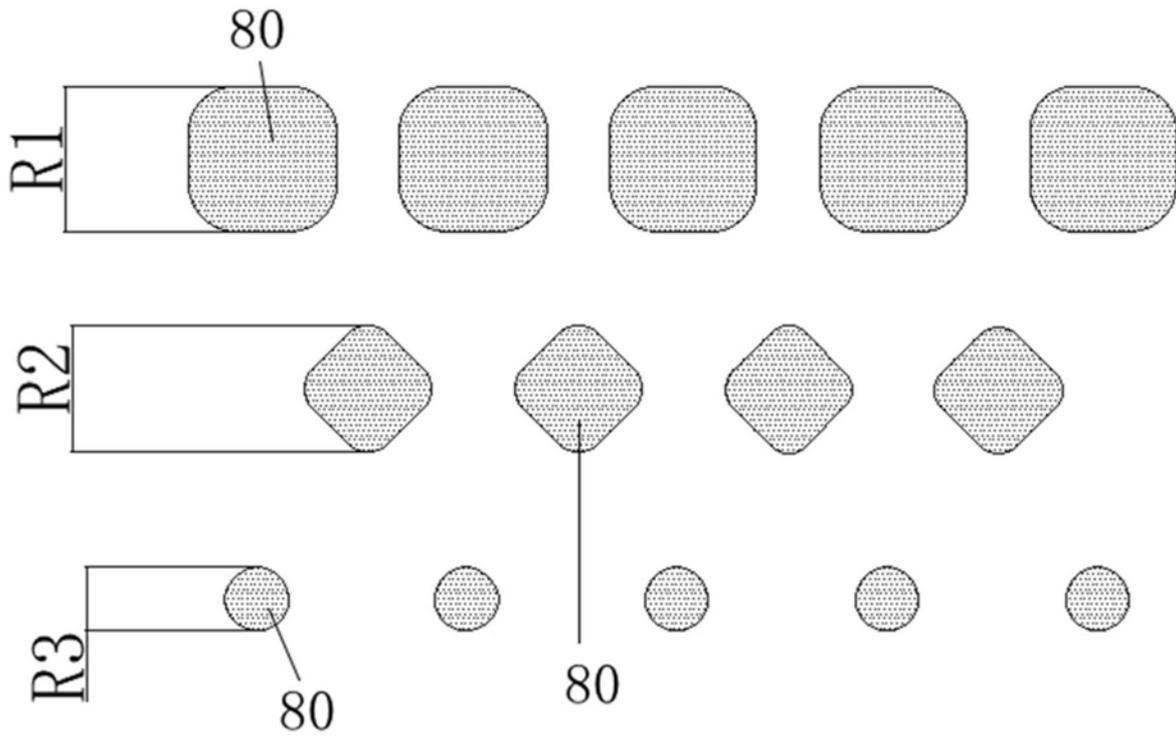


图6

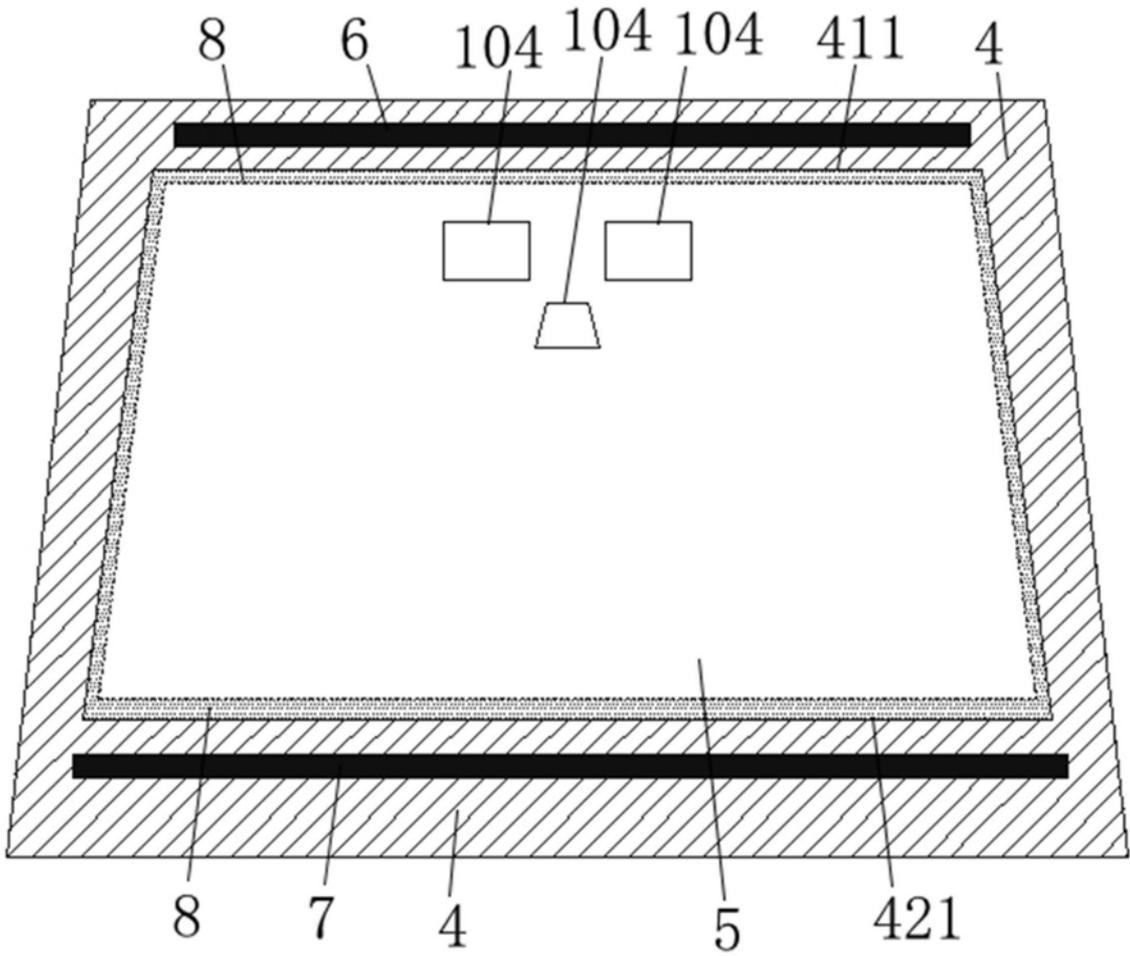


图7

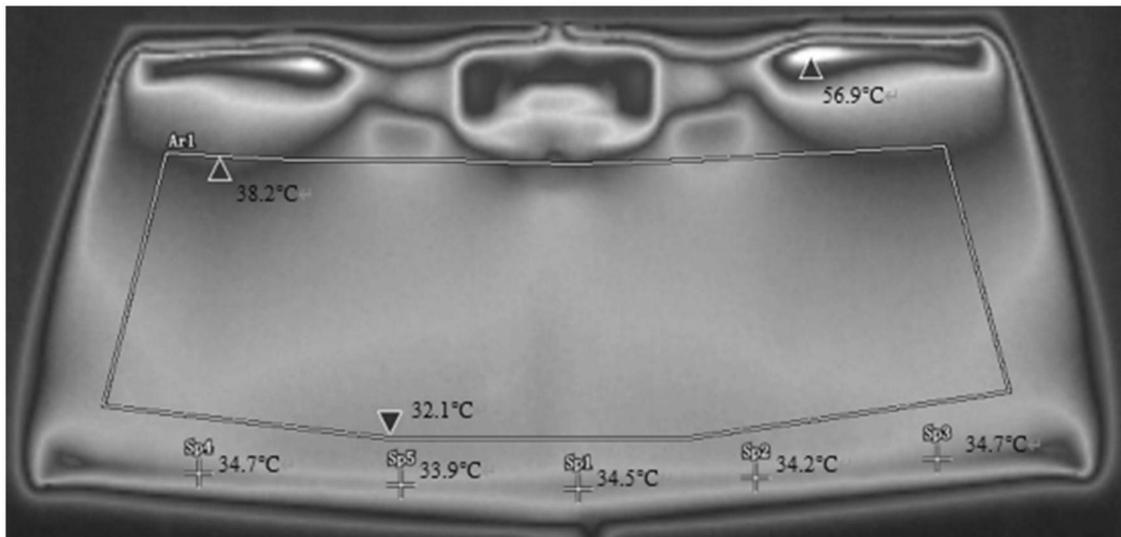


图8

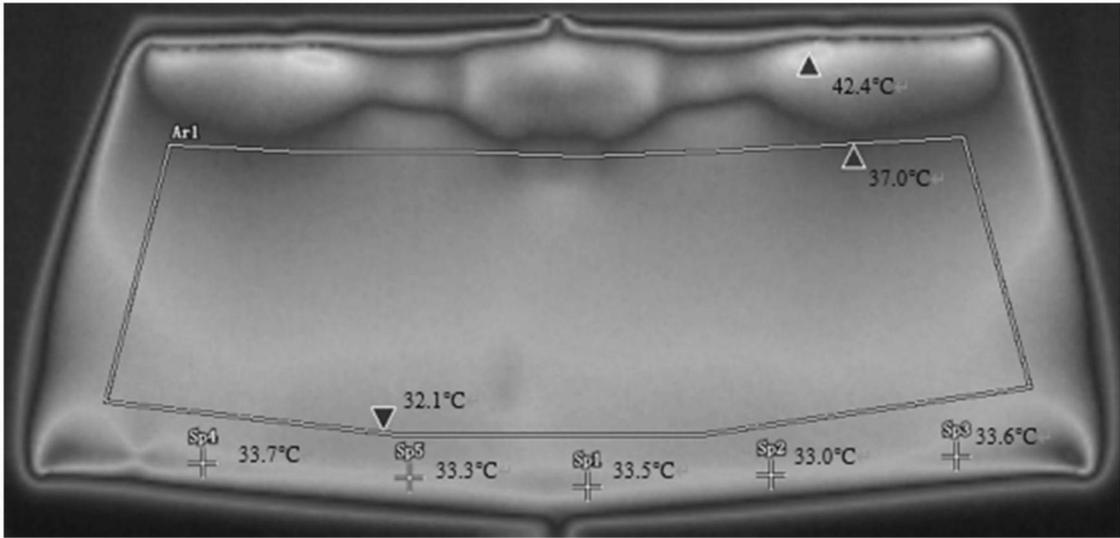


图9