

## (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  
2010 年 11 月 4 日 (04.11.2010)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2010/124542 A1

(51) 国际专利分类号:  
*H04N 5/74 (2006.01)*

高新技术产业开发区彩频路 6 号, Guangdong 510663 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/071155

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司  
(ADVANCE CHINA I. P. LAW OFFICE); 中国广东省广州市先烈中路 69 号东山广场 918—920 室曾曼辉, Guangdong 510095 (CN)。

(22) 国际申请日: 2010 年 3 月 19 日 (19.03.2010)

(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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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。

(25) 申请语言: 中文

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIGO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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,

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

200910039102.3 2009 年 4 月 29 日 (29.04.2009) CN  
200910041563.4 2009 年 7 月 31 日 (31.07.2009) CN  
200910192652.9 2009 年 9 月 24 日 (24.09.2009) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 广东威创视讯科技股份有限公司 (VTRON TECHNOLOGIES LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市广州高新技术产业开发区彩频路 6 号, Guangdong 510663 (CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 卢如西 (LU, Ruxi) [CN/CN]; 中国广东省广州市广州高新技术产业开发区彩频路 6 号, Guangdong 510663 (CN)。 孟凡华 (MENG, Fanhua) [CN/CN]; 中国广东省广州市广州

[见续页]

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE FOR SEAMLESS SPLICE DISPLAY SYSTEM

(54) 发明名称: 无缝拼接显示系统的图像处理方法及其装置

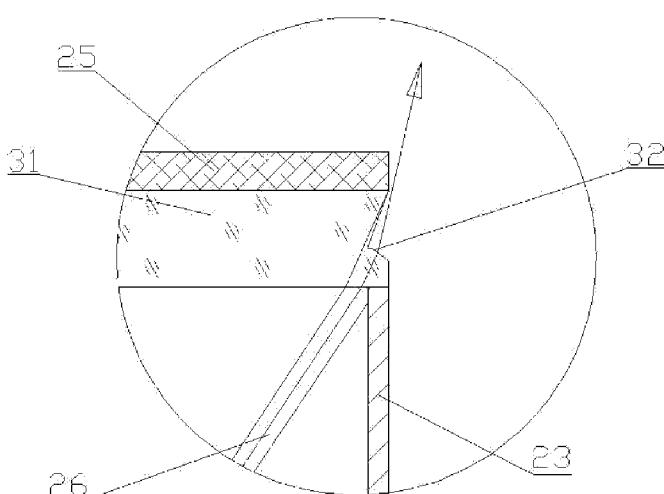


图 9 / FIG. 9

(57) Abstract: An image processing method and device for realizing seamless splice large screen display are provided. The method includes that: an image is divided into some image blocks by an image division processing module, and a gap image is added to the joint edge part of each adjacent image block, the formed image is a sub image. In which, the gap image is the same as the image of the edge part of the respective divided image block; after an illumination adjustment, each sub image is projected on the corresponding display unit to be displayed; and the gap image of each adjacent image is guided to the gap between the adjacent display units through the guiding optical structure of the display unit and the splice gap of the display unit is illuminated, so that the image display also exists in the splice gap. By using the invention, the seamless splice is actually realized without the loss of the image pixels, so that the image transition between the splice display units is natural and smooth, and the whole display effect is better.

(57) 摘要: 本发明公开了一种实现无缝拼接大屏幕显示的图像处理方法及其装置, 通过图像分割处理模块将图像分割成若干图像块, 并在每个相邻图像块的衔接边缘部分均增加上缝隙图像, 形成的图像为子图像, 其中, 缝隙图像和分割后各自图像块边缘部分的图像相同, 通过亮度调节后, 将各子图像投影到相应的显示单元进行显示, 各相邻子图像的缝隙图像经过显示单元中的引导光学结构, 引导到与相邻显示单元间的缝隙中, 照亮显示单元的拼接缝隙, 使拼接缝隙中也有图像显示, 真正实现了无缝拼接, 且不会造成图像像素丢失, 使得拼接显示单元间图像过渡更自然平滑, 整体显示效果更好。

WO 2010/124542 A1

WO 2010/124542 A1



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,

**本国际公布:**

GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

# 无缝拼接显示系统的图像处理方法及其装置

## 【技术领域】

本发明涉及显示屏图像处理领域，特别涉及一种实现拼接大屏幕显示的图像处理方法及其装置。

## 【背景技术】

随着人们对显示信息传递需求的提升，大屏幕显示的应用领域已经遍及公众显示、交通运输调度指挥、气象监控、电力电信监控、消防监控指挥、军事指挥等各个领域。

现有的大屏幕显示技术主要通过堆叠的方式，将多个显示单元进行组合拼接显示。

拼接大屏幕的优点在于能提高显示的系统分辨率、增大显示面积、可实现整个显示屏显示一幅完整的图片，也可以在显示屏的任意位置打开窗口等，但同时也存在其缺点，就是在各个显示单元的连接处存在明显的物理连接缝，在实际启动显示时，体现为黑线，破坏了图像的整体效果。

中国专利CN1688160A公开了大屏幕上拼接显示的图像边缘融合方法，其通过将一幅画面分割成多个子图像，各相邻的子图像衔接边缘部分具有相同的图像内容，投影图像时将具有相同图像内容的边缘部分重叠，同时采用光学（物理）调制和电子增益调节对重叠区域进行亮度均匀化处理。采用相邻子图像相同图像部分重叠投影的方式，容易在连接缝处造成部分像素无法准确重合，形成重影。电子方式调整像素位置导致图像扭曲模糊，在图像重叠拼接区大视角观看仍存在亮暗差，拼接痕迹明显。

如图1所示，整个拼接显示系统由多个显示单元11紧密拼接组成，相邻两个显示单元间存在一条拼接缝12，该拼接缝可以是实际的物理间隙，也可能是由屏幕连接材料所间隔。如图2，每个显示单元11由投影机21及屏幕系统22按照光路依次设置构成，为了减小系统厚度，多数情况下在投影机21及屏幕系统22之间还安装有反光镜，这里从略。屏幕系统22主要包括固定支架23、菲涅尔透镜24、背投影屏幕25；其中背投影屏幕25可以与屏幕系统22一一对应，即只覆盖一个菲涅尔透镜24，也可以做成一块大屏幕，由多个显示单元所共用，覆盖多个菲涅尔透镜。在每个显示单元11中，投影机21发出的投影光线26穿过菲涅尔透镜24并被菲涅尔透镜24折射，然后垂直地投向背投影屏幕25，在背投影屏幕25的作用下按合理的角度分布从背投影屏幕25的正面射出。投影光线26的范围恰巧覆盖满一个屏幕系统所对应的背投影屏幕区域。由于安装固定以及屏幕系统22位置调整的需要，两个屏幕系统之间始终存在一定的拼接缝12。因为没有投影光线到达此拼接缝12，在拼接的图像上拼接缝12处就形成了一条黑线，从而导致出现图像分割的现象。

因此，提供一种可真正实现无缝拼接的无像素丢失的大屏幕显示图像处理方法及其装置实为必要。

35

## 【发明内容】

本发明的目的在于克服现有技术的缺点与不足，提供一种无像素丢失、真正实现无缝拼接的大屏幕显示的图像处理方法及其装置。

为实现本发明目的，提供以下技术方案：

提供一种实现无缝拼接大屏幕显示的图像处理装置，其包括依次连接的接入模块、  
5 存储模块、图像分割处理模块、图像亮度调节模块、输出模块、显示模块。

所述图像分割处理模块的作用在于，将从显卡接入的图像分割成若干图像块，然后在每个相邻图像块的衔接边缘部分均增加上缝隙图像，形成的图像为子图像。其中，缝隙图像是复制分割后各自图像块边缘部分的图像。缝隙图像可为1~3个像素宽度，优选1个像素宽度。

10 所述输出模块中输出电路的数目与所述分割成的图像块数目相同，每个子图像通过相应的一个显示单元进行显示。具体可以参见公开号为CN101404151A专利。

所述显示模块由多个拼接显示单元组成，其中相邻两个显示单元间存在拼接缝，每个显示单元由投影机及屏幕系统按照光路依次设置构成，屏幕系统包括固定支架、菲涅尔透镜、背投影屏幕，相邻两个屏幕系统的菲涅尔透镜之间相互拼接，所述投影机投射出的光线范围超出背投影屏幕显示图像范围，超出部分的光线投射到屏幕系统侧面；所述投影机投射出的光线范围超出背投影屏幕显示图像的范围优选一个像素或一个像素以内。

20 各显示单元中设有引导光学结构，所述引导光学结构的作用在于将投影图像光线范围略超过显示单元范围的光线引导到与相邻显示单元间的缝隙中。超出显示单元的图像范围优选为一个像素。

该引导光学结构可实现方式：该引导光学结构可以是设置在屏幕系统侧面的散射光学结构或折射光学结构。

所述光学结构为在菲涅尔透镜边缘上设置的沟槽，沟槽表面为光滑面或磨砂面；所述沟槽的开口指向外侧，沟槽靠近屏幕的倾斜面与菲涅尔透镜正面的夹角大于屏幕正面显示图像对应边缘光线的角度，沟槽远离屏幕的倾斜面与菲涅尔透镜正面的夹角小于或等于60°。

30 上述屏幕系统还包括设在菲涅尔透镜与固定支架间的玻璃板；所述光学结构为在菲涅尔透镜相互拼接的侧面设有切角，所述菲涅尔透镜侧面的切角设置于菲涅尔透镜的四周靠近投影机一侧，其深度小于屏幕系统正面显示图像边缘对应的光线在菲涅尔透镜内部折射和传播路径位置，以不影响屏幕系统正面显示图像边缘对应的光线在菲涅尔透镜内部折射和传播为宜。所述切角的切割面为平面或曲面。

35 或所述光学结构是在菲涅尔透镜和玻璃板相接触的面的边缘棱上所分别设置的切角，或为设置在玻璃板侧面上的散射层或透光微结构层；切角的切削面为光滑面或磨砂面，菲涅尔透镜上切角的切削面与菲涅尔透镜正面的夹角大于屏幕正面显示图像对应边缘光线的角度，玻璃板上切角的切削面与菲涅尔透镜正面的夹角小于或等于60°。

所述光学结构可以是设置在菲涅尔透镜侧面的散射层或散射片或透光微结构层，以

使投射到拼接缝内的光线得到适当的散射，以便与屏幕正面出射的光线相适应。所述光学结构还可以设置有引导光线向屏幕系统正面传播的透光薄片，该薄片可引导进入所述拼缝的光线从屏幕系统的正面射出。所述散射片或透光薄片可以是屏幕系统的固定连接部分。其中透光微结构层优选平行于菲涅尔透镜正面的台阶状微棱镜层，也可用有序排列的微球缺层、微锥体层。所述屏幕系统还包括设置在菲涅耳透镜内侧的透光板。

所述光学结构还可以是在屏幕系统与固定支架相接触的位置靠近固定支架处所设置的折射光楔；此时固定支架可为透光固定支架，或者为与屏幕系统接触的一端是透光的固定支架。

本方案的作用原理为：在现有的背投影显示单元基础上，首先使投影机投射出的光线范围稍微扩大，略超出背投影屏幕显示图象的范围（超出量在一个像素以内），超出部分的光线投射到屏幕系统的侧面。并在所述屏幕系统的侧面设置特定的光学结构，使投射到屏幕系统侧面的光线通过这些光学结构后，以一定角度出射到拼接缝隙，再从背投影屏幕的正面射出。

本发明还提供一种实现无缝拼接大屏幕显示的图像处理方法，包括以下步骤：

- (1) 图像数据经过接入模块写入存储模块；
- (2) 图像分割处理模块读取存储模块中图像数据，将图像分割成若干图像块，并在每个相邻图像块的衔接边缘部分均增加上缝隙图像，形成的图像为子图像，其中，缝隙图像和分割后各自图像块边缘部分的图像相同；
- (3) 图像亮度调节模块对各子图像中的缝隙图像的亮度进行调节，使各相邻子图像在缝隙处亮度实现平滑过渡；
- (4) 子图像数据通过输出模块，将子图像传到相应的显示单元进行显示。

当拼接大屏幕为由水平方向上排成一排的若干个显示单元组成的拼接方式，接入模块可为一路或多路接入电路进行图像数据输入。存储模块的存储方式可以采用内设存储器模块存储图像数据或外接存储器存储图像数据。可以采用延时读取的方式实现图像数据的复制，或采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制。

一，采用延时读取的方式实现图像数据的复制时，所述步骤(2)中，图像分割以及缝隙图像的添加的具体过程可为：图像分割处理模块对存储模块内图像数据进行读取，同时对每行读取的像素进行计数，当读完每行的第N个像素后，就通过图像分割处理模块中一个由D触发器构成的第一延时电路对数据进行读取，其中延时时间为读取A个像素的时间长度，这样，从每行读取的第N+A+1个像素到第N个像素相当于重新读取了一遍。当读取完每行第N+2A个像素（即DVI输出的第N+A个像素）后，就在原来的第一延时电路基础上再通过一个由D触发器构成的第二延时电路对数据进行读取，其中延时时间为读取A个像素的时间长度，这样就相当于读取的第N+A+1到第N+2A个像素重新读取了一遍，如此类推，可以完成图像分割以及给各个图像块添加缝隙图像。其中，N为分割的图像块每行的像素个数，由用户根据实际需要进行设定；A为缝隙图像的像素宽度个

数，可为1或2或3，优选为1。

二，采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制时，所述步骤（2）中，图像分割以及缝隙图像的添加的具体过程可为：通过图像分割处理模块产生的读数据地址，对数据进行读取，同时对每行读取的像素数据进行计数，计数到分割图像块的边缘像素（即图像块间拼接的像素）时，对边缘像素进行重复读取。只在拼接边缘像素处进行重复读取，其他像素直接依次读取即可。每行数据都重复上述操作，完成图像分割以及给各个图像块添加缝隙图像。

当拼接大屏幕为由水平方向和垂直方向若干个显示单元组成的拼接方式，为了避免由于图像采集速度跟不上显示要求，有显示单元出现空白屏的状况，垂直方向上的接入电路是分开的，即垂直方向上的任意显示单元不共用同一接入电路。存储模块的存储方式可以采用内设存储器模块存储图像数据或外接存储器存储图像数据。可以采用延时读取的方式实现图像数据的复制，或采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制。

一，采用延时读取的方式实现图像数据的复制时，所述步骤（2）中，图像分割以及缝隙图像的添加的具体过程可为：通过水平方向上第一排显示单元对应的接入电路，每行开始时，将三原色数据写入存储模块，图像分割处理模块对存储器内图像数据进行读取，同时图像分割处理模块对每行读取的像素以及写入的行数进行计数，当读取完每行的第N个像素后，就通过图像分割处理模块中一个由D触发器构成的第一延时电路对数据进行读取，其中延时时间为读取A个像素的时间长度，这样，从每行读取的第N-A+1个像素到第N个像素相当于重新读取了一遍。当读取完每行第N+2A个像素（即DVI输出的第N+A个像素）后，就在原来的第一延时电路基础上再通过一个由D触发器构成的第二延时电路对数据进行读取，其中延时时间也为读取A个像素的时间长度，这样就相当于读取的第N+A+1到第N+2A个像素重新读取了一遍，如此类推，可以完成添加水平方向上第一排的所需分割图像块间的缝隙图像。其中，N为分割的图像块每行的像素个数，由用户根据实际需要进行设定；A为缝隙图像的像素宽度个数，可为1或2或3，优选为1。

当计算到读取的行数为分割的图像块的边缘行即第一排显示单元图像块中与第二排显示单元拼接的边缘行时，同样通过延时电路实现整个边缘行的重复读取。通过水平方向上第二排显示单元的接入电路将相应的图像数据写入存储器，跟水平方向上第一排显示单元图像块数据读取方式相似，读取存储器中水平方向上第二排显示单元图像块图像数据时，通过延时电路，实现第二排显示单元图像块中与第一排显示单元图像块连接处的边缘行像素的重复读取、第二排显示单元图像块之间连接处的边缘像素的重复读取、第二排显示单元图像块中与第三排显示单元图像块连接处的边缘像素的重复读取。如此类推，完成所有图像分割以及给各个图像块添加缝隙图像。

二，采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制时，所述步骤（2）中，图像分割以及缝隙图像的添加的具体过程可为：根据图像分割处理模块内部产生的写数据地址，对通过各相应的接入电路将三原色数据进行写入存储器，通过图像分割处

理模块内部产生的读数据地址，对数据进行读取，同时对每行读取的像素数据以及行数进行计数，计数到分割图像块间拼接处的边缘像素时，对边缘像素进行重复读取。通过上述方法，完成所有图像分割以及给各个图像块添加缝隙图像。

所述步骤（2）中，子图像的分辨率与显示单元支持的分辨率相符。

5 所述步骤（3）中，图像亮度调节的方法，包括平均值法、加权平滑法、伽玛曲线调节法等。

所述步骤（4）包括，对经过亮度调节后的输出像素个数进行计数，传到相应显示单元进行显示，各相邻子图像的缝隙图像经过引导光学结构，引导到与相邻显示单元间的缝隙中，使显示单元拼接缝隙处所形成的暗线变亮。

10 对比现有技术，本发明具有以下优点：

与现有技术相比，本发明通过在分割的图像块边缘增加缝隙图像，防止了图像像素的丢失，同时，本发明可使投影光到达原来没有光到达的拼接缝隙处，从而消隐了拼接缝隙处的暗线，达到视觉上有效消隐拼接图像分割线的效果，真正实现了无缝拼接使图像完整再现，使得拼接显示单元间图像过渡更自然平滑，整体显示效果更好。本发明提供的光学结构可以有多种形式，结构简单，工艺可行性好，成本增加少，利于推广应用。本发明提供的拼接显示屏，可以一个背投影单元单独使用一块背投影屏幕，也可以多个背投影单元共用一块背投影屏幕，而且后者更能体现本发明的优越性。

#### 【附图说明】

20 图1为现有拼接显示系统的结构示意图；

图2为现有技术中单个背投影单元的结构示意图；

图3是本发明图像处理装置的结构示意图；

图4是本发明图像处理方法的流程示意图；

图5是本发明实施例一的硬件结构示意图；

25 图6是本发明实施例一的子图像的示意图；

图7是本发明实施例二的硬件结构示意图；

图8是本发明实施例二的子图像的示意图；

图9是本发明的第一种光学结构的示意图；

图10是本发明的第二种光学结构的示意图；

30 图11是本发明的第三种光学结构的示意图；

图12是本发明的第四种光学结构的示意图；

图13是本发明的第五种光学结构的示意图；

图14是采用第一种光学结构的屏幕拼接结构示意图；

图15是采用第二种光学结构的屏幕拼接结构示意图；

35 图16是采用第三种光学结构的屏幕拼接结构示意图；

图17是采用第四种光学结构的屏幕拼接结构示意图；

图18~22是第五种光学结构等同变换应用的示意图。

### 【具体实施方式】

下面结合实施例及附图，对本发明作进一步地详细说明，但本发明的实施方式不限于此。  
5

请参阅图3，本发明实现无缝拼接的大屏幕显示装置包括依次连接的接入模块、存储模块、图像分割处理模块、图像亮度调节模块、输出模块、显示模块。

#### 实施例一

本实施例中，拼接大屏幕为由水平方向上两个显示单元组成的拼接方式，采用一路  
10 接入电路进行图像数据输入，两路输出电路进行图像数据输出。

请参见图5所示，为本实施例一种实现无缝拼接大屏幕显示的硬件结构示意图，其包括接入模块（一路接入电路）、存储模块、图像分割处理模块、图像亮度调节模块、输出模块（输出电路A、输出电路B）、显示模块（显示单元A、显示单元B）。

本实施例中，存储模块、图像分割处理模块、图像亮度调节模块的功能可以通过采  
15 用FPGA（Field Programmable Gate Array，元件可编程逻辑门阵列）实现。

实现，其中存储模块可为直接在FPGA内部设置的双链SRAM（Static Random Access Memory，静态随机存取存储器）；也可以通过采用FPGA与外接存储器结合来实现。其中，  
20 FPGA内部设置双链SRAM或外接存储器的大小可以根据用户实际需要进行设定，本实施例中，采用FPGA内部设置双链SRAM，其存储量大小约为一行图像数据大小。所述图像分割处理模块的作用在于，将从显卡接入的图像分割成若干图像块，并在每个相邻图像块的衔接边缘部分均增加上缝隙图像，形成的图像为子图像。其中，缝隙图像是复制分割后各自图像块边缘部分的图像，缝隙图像可为1~3个像素宽度，本实施例中优选1个像  
素宽度。

25 请参阅图4，本实施例中，实现无缝拼接大屏幕显示的图像处理方法流程，包括以下步骤：

- (1) 显卡输出图像数据；
- (2) 图像数据经过接入模块写入双链SRAM；
- (3) 图像分割处理模块读取双链SRAM中图像数据，将图像分割成若干图像块，并在每个相邻图像块的衔接边缘部分均增加上缝隙图像，形成的图像为子图像，其中，缝隙图像和分割后各自图像块边缘部分的图像相同；  
30
- (4) 图像亮度调节模块对各子图像中的缝隙图像的亮度进行调节，使各相邻子图像在缝隙处亮度实现平滑过渡；
- (5) 子图像数据通过输出模块，将子图像传到相应的显示单元进行显示。

35 本实施例中，所述步骤（1）中的图像数据，为24位真彩图，其图像分辨率为2046×768。步骤(2)中，接入电路的接入接口带宽满足图像数据传输所需带宽。

所述步骤（3）中的图像分割，采用将一幅分辨率为 $2046 \times 768$ 的图像，分割成 $1023 \times 768$ 的图像块A和 $1023 \times 768$ 的图像块B，在图像块A和图像块B的拼接边缘处，各自添加上各自图像块的缝隙图像。本实施例中，缝隙图像宽度为一个像素宽度。如图6所示，图像块A的缝隙图像401，图像块B的缝隙图像402。其中，缝隙图像401和图像块A的最边缘一列的一个像素宽度的图像403相同，缝隙图像402和图像块B的最边缘一列的一个像素宽度的图像404相同。最终，形成了两幅子图像，分别为 $1024 \times 768$ 的子图像A，以及 $1024 \times 768$ 的子图像B。子图像A和子图像B的分辨率与显示单元支持的分辨率相符。

步骤（3）的子图像形成通过以下两种方式之一实现：

方式一：采用延时读取的方式实现图像数据的复制，形成子图像。所述步骤（3）中，图像分割以及缝隙图像的添加的具体过程可为：在写入时钟脉冲作用下，将24位的R、G、B三原色数据写入双链SRAM中，同时，在读出时钟脉冲作用下，图像分割模块对数据进行读取，并对每行读取的像素个数进行计数，当读取完每行的第1023个像素后，就通过一个由D触发器构成的第一延时电路对显卡输出数据进行读取，其中延时时间为读取一个像素的时间长度，这样从显卡中输出的每行第1024个像素开始，都往后延时了一个像素的时间读取，而读取的第1024个像素则与前面读取的第1023个像素相同。当读取完每行第1025个像素（即显卡输出的第1024个像素）后，就在原来的第一延时电路基础上再通过一个由D触发器构成的第二延时电路对DVI输出数据进行读取，其中延时时间为读取一个像素的时间长度，这样就相当于再读取了一次第1025个像素。

方式二：采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制，所述步骤（3）中，图像分割以及缝隙图像的添加的具体过程可为：根据FPGA内部产生的写数据地址，通过接入模块将三原色数据进行写入双链SRAM，通过FPGA内部产生的读数据地址，对数据进行读取，同时对每行读取的像素数据进行计数，计数到分割图像块的边缘像素即第1023个像素时，对第1023个像素进行重复读取一次。读进第1025个像素（即显卡输出的第1024个像素），然后对第1025个像素进行重复读取一次。只在拼接边缘像素处进行重复读取，其他像素直接依次读取即可。每行数据都重复上述操作，完成图像分割以及给各个图像块添加缝隙图像。

所述步骤（4）中，通过图像亮度调节模块，对缝隙图像A和缝隙图像B进行亮度调节。主要调节方法，包括平均值法、加权平滑法、伽玛曲线调节法等，可以由用户自己进行选择。本实施例采用加权平滑法，即将缝隙图像A的亮度值乘L1以一个权值a1，得到缝隙图像A调整后的亮度值M1，其中，权值a1为0到1的常数。缝隙图像B的亮度值乘L2以一个权值a2，得到缝隙图像B调整后的亮度值M2，其中，权值a2为0到1的常数。通过这种加权平滑法实现相邻子图像A和子图像B在缝隙处亮度实现平滑过渡。具体公式表示如下：

$$35 \quad M1 = L1 \times a1$$

$$M2 = L2 \times a2$$

经亮度调节后，FPGA对每行读出的像素进行计数，在读出时钟脉冲下，将图像数据读出。输出图像数据每行的前1024个像素，均发送到显示单元A；输出图像数据每行的从第1025个像素到最后的第2048个像素均发送到显示单元B。通过上述方法，实现子图像A通过输出电路A，向显示单元A进行显示。子图像B输出电路B，向显示单元B进行显示，如图5所示。子图像A和子图像B的缝隙图像均经过引导光学结构，引导到与相邻的显示单元A和显示单元B间的缝隙中。通过上述方法，使显示单元拼接缝隙处所形成的暗线变亮，且不会丢失图像的像素，实现图像的完整显示。

## 实施例2

本实施例中，拼接大屏幕为 $2 \times 2$ 显示单元组成的拼接方式，为了避免由于图像采集速度跟不上显示要求，有显示单元出现空白屏的状况，水平方向上第一排的两个显示单元采用一路接入电路A连接显卡A进行图像输入，水平方向上第二排的两个显示单元采用一路接入电路B连接显卡B进行图像输入。

本实施例中，一个显卡对应一排显示单元，每个显卡输出图像经过一个FPGA与一个外接存储器来进行处理，且两个FPGA通过同步信号连接，保证上下两排显示单元同步显示。本实施例中，外接存储器容量大小为存储2行图像数据的大小。

除上述以外，本实施例中对每个显卡输出图像进行处理的硬件电路与实施例一相同。本实施例的硬件电路结构示意图，具体参见图7所示。

本实施例中，一种实现无缝拼接大屏幕显示的图像处理方法流程，从每个显卡输出的图像的处理，包括以下步骤：

(1) 显卡输出图像数据；

(2) 图像数据经过接入模块写入外接存储器；

(3) 图像分割处理模块读取外接存储器中图像数据，将图像分割成若干图像块，并在每个相邻图像块的衔接边缘部分均增加上缝隙图像，形成的图像为子图像，其中，缝隙图像和分割后各自图像块边缘部分的图像相同；

(4) 图像亮度调节模块对各子图像中的缝隙图像的亮度进行调节，使各相邻子图像在缝隙处亮度实现平滑过渡；

(5) 子图像数据通过输出模块，将子图像传到相应的显示单元进行显示。

本实施例中，所述步骤(1)中的图像数据，为24位真彩图，其图像分辨率为 $2046 \times 1534$ 。步骤(2)中，接入电路的接入接口带宽满足图像数据传输所需带宽。

所述步骤(3)中的图像分割，采用将一幅分辨率为 $2046 \times 1534$ 的图像，分割成 $1023 \times 767$ 的图像块A， $1023 \times 767$ 的图像块B， $1023 \times 767$ 的图像块C和 $1023 \times 767$ 的图像块D。在图像块A和图像块B的拼接边缘处，各自添加上各自图像块的缝隙图像。本实施例中，缝隙图像宽度为一个像素宽度。如图8所示，图像块A添加上了缝隙图像601、602。图像块B添加上了缝隙图像603、604。图像块C添加上了缝隙图像605、606。图像块D添加上了缝隙图像607、608。其中，缝隙图像601和图像块A的最边缘一列的一个像素宽度的图

像609相同；602和图像块A的最边缘一行的一个像素宽度的图像610相同；缝隙图像603和图像块B的最边缘一列的一个像素宽度的图像611相同；缝隙图像604和图像块B的最边缘一行的一个像素宽度的图像612相同；缝隙图像605和图像块C的最边缘一列的一个像素宽度的图像613相同；缝隙图像606和图像块C的最边缘一行的一个像素宽度的图像614相同；缝隙图像607和图像块D的最边缘一列的一个像素宽度的图像615相同；缝隙图像608和图像块D的最边缘一行的一个像素宽度的图像616相同。最终，形成了四幅子图像，分别为 $1024 \times 768$ 的子图像A，以及 $1024 \times 768$ 的子图像B， $1024 \times 768$ 的子图像C，以及 $1024 \times 768$ 的子图像D。子图像的分辨率均与显示单元支持的分辨率相符。

步骤(3)的子图像形成通过以下两种方式之一实现：

方式一：采用延时读取的方式实现图像数据的复制，所述步骤(3)中，图像分割以及缝隙图像的添加的具体过程可为：每行开始时，通过水平方向上第一排显示单元对应的接入电路A，将三原色数据写入外接存储器，FPGA中图像分割处理模块对外存储器内图像数据进行读取，同时图像分割处理模块对每行读取的像素以及写入的行数进行计数，当读取完每行的第1023个像素后，就通过图像分割处理模块中一个由D触发器构成的第一延时电路对数据进行读取，其中延时时间为读取1个像素的时间长度，这样，从每行读取的第1023像素相当于重新读取了一遍。当读取完每行第1025个像素（即从显卡送出的第1024个像素）后，就在原来的第一延时电路基础上再通过一个由D触发器构成的第二延时电路对数据进行读取，其中延时时间也为读取1个像素的时间长度，这样就相当于读取的第1025个像素重新读取了一遍，如此类推，可以完成添加水平方向上第一排的所需分割图像块间的缝隙图像。当计算到读取的行数为767行时（即第一排显示单元图像块中与第二排显示单元拼接的边缘行），同样通过延时电路实现整个767行的重复读取。通过水平方向上第二排显示单元对应的接入电路B，将相应的图像数据写入其相应的存储器，跟水平方向上第一排显示单元图像块数据读取方式相似，读取存储器中水平方向上第二排显示单元图像块图像数据时，通过延时电路，实现第二排显示单元图像块之间连接处的边缘像素的重复读取、第二排显示单元图像块的第一行像素（即第二排显示单元图像块中与第一排显示单元图像块连接处的边缘行像素）的重复读取。通过上述方式，完成所有图像分割以及给各个图像块添加缝隙图像。

方式二：采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制，所述步骤(3)中，图像分割以及缝隙图像的添加的具体过程可为：根据图像处理电路内部产生的写数据地址，通过接入电路A将三原色数据进行写入外接存储器，通过图像处理电路内部产生的读数据地址，对数据进行读取，同时对每行读取的像素数据以及行数进行计数，每行计数到读取的第1023个像素时，对第1023个像素进行重复读取一次。计数到读取的第1025个像素时，对第1025个像素进行重复读取一次。当计数到读取完第767行时，再对第767行进行重复读取一次。通过接入电路B将三原色数据进行写入其相应的外接存储器，通过图像处理电路内部产生的读数据地址，对数据进行读取，同时对每行读取的像素数据以及行数进行计数，每行计数到读取的第1023个像素时，对第1023个像素进行重复读

取一次。计数到读取的第1025个像素时，对第1025个像素进行重复读取一次。当读取完第一行图像数据时，对第一行进行重复读取一次。通过上述方式，完成所有图像分割以及给各个图像块添加缝隙图像。

本实施例的亮度调节与实施例一相同。经亮度调节后，FPGA对每行读出的像素进行计数，在读出时钟脉冲下，将子图像的图像数据通过相应的输出电路传送相应的显示单元进行显示。子图像A、子图像B、子图像C和子图像D的缝隙图像均经过引导光学结构，引导到与相邻的显示单元间的缝隙中。通过上述方法，使显示单元拼接缝隙处所形成的暗线变亮，且不会丢失图像的像素，实现图像的完整显示。

实施例中所述显示模块由多个拼接显示单元组成，各显示单元中设有引导光学结构，所述引导光学结构的作用在于将图像光线范围略超过显示单元范围，将超出的光线引导到与相邻显示单元间的缝隙中。

#### 第一种光学结构实施例：

本实施例所使用的光学结构如图9所示，整体拼接结构如图14所示，整个拼接显示系统主要由多个背投影单元11相互拼接组成，相邻两个背投影单元间存在一条拼接缝隙12。其中每个背投影单元11由投影机21及屏幕系统22按照光路依次设置构成。屏幕系统22主要由固定支架23、菲涅尔透镜31、背投影屏幕25组成。菲涅尔透镜31上制作有沟槽32，沟槽32的表面可以为光滑面，也可以为磨砂面，沟槽32的开口指向外侧，沟槽靠近屏幕的倾斜面与菲涅尔透镜正面的夹角大于屏幕正面显示图像对应边缘光线的角度，沟槽远离屏幕的倾斜面与菲涅尔透镜正面的夹角小于或等于60°，沟槽的深度以不遮挡投影机直接投射到屏幕上的光线为宜。本实施例投影机21投射出的光线26的范围相对于现有技术稍微扩大，略超出背投影屏幕25显示图象的范围，超出部分的光线投射到菲涅尔透镜31的侧面上；又由于本实施例中，菲涅尔透镜31的侧面处制作了沟槽32，因此超出部分的光线也即投射到了沟槽32上。投射到沟槽32上的光线26经沟槽32的光滑面折射（或磨砂面散射）后，射出到拼接缝隙12处，最后从屏幕系统正面射出。这样就能使原来没有光到达的拼接缝隙12处有光到达，从而消隐拼接缝隙12处的暗线，达到视觉上有效消隐拼接图象分割线的效果。

本实施例光线26超出背投影屏幕25显示图像范围的数值，优选超出一个像素或一个像素以内。超出的数值在上述范围内，可以在消隐暗线的同时，保证图像的像素不丢失。

#### 第二种光学结构实施例：

本实施例所使用的光学结构如图10所示，整体拼接结构如图15所示，整个拼接显示系统主要由多个背投影单元11相互拼接组成，相邻两个背投影单元间存在一条拼接缝隙12。其中每个背投影单元11由投影机21及屏幕系统22按照光路依次设置构成。屏幕系统22主要由固定支架23、菲涅尔透镜41、玻璃板42、背投影屏幕25组成，其中玻璃板42安装在菲涅尔透镜41与固定支架23之间。菲涅尔透镜41与玻璃板42相接触的面的边缘棱上分别设有切角43和切角44，该两切角构成本实施例的光学结构。菲涅尔透镜上切角43的切削面与菲涅尔透镜正面的夹角大于屏幕正面显示图像对应边缘光线的角度，玻璃板上

切角44的切削面与菲涅尔透镜正面的夹角小于或等于60°。切角43和切角44的表面均可以是光滑面，也可以是磨砂面。本实施例投影机21投射出的光线26的范围相对于现有技术扩大，略超出背投影屏幕25显示图象的范围，超出部分的光线投射到屏幕系统的侧面上；又由于本实施例中，屏幕系统的侧面设置了切角44及切角43，因此超出部分的光线5实际上投射到了切角44上。投射到玻璃板上的切角44处的光线26经切角光滑面折射（或磨砂面散射）后，沿菲涅尔透镜的切角43外侧射出到拼接缝隙12处，最后从屏幕系统正面射出。这样就能使原来没有光到达的拼接缝隙12处有光到达，从而消隐拼接缝隙12处的暗线，达到视觉上有效消隐拼接图象分割线的效果。

本实施例光线26超出背投影屏幕25显示图像范围的数值，与第一种光学结构实施例10相同，在此不赘述。

#### 第三种光学结构实施例：

本实施例所使用的光学结构如图11所示，整体拼接结构如图16所示，整个拼接显示系统主要由多个背投影单元11相互拼接组成，相邻两个背投影单元间存在一条拼接缝隙12。其中每个背投影单元11由投影机21及屏幕系统22按照光路依次设置构成。屏幕系统15 22主要由固定支架23、菲涅尔透镜24、背投影屏幕25组成。菲涅尔透镜24的侧面上制作有散射层51或透光微结构层52。本实施例投影机21投射出的光线26的范围相对于现有技术扩大，略超出背投影屏幕25显示图象的范围，超出部分的光线投射到屏幕系统的侧面上；又由于在本实施例中，屏幕系统的菲涅尔透镜24的侧面设置了散射层51或透光微结构层52，因此超出部分的光线实际上投射到了散射层51或透光微结构层52上。投射到散20 射层51或透光微结构层52上的光线26经散射层51散射或透光微结构层52透射后，射出到拼接缝隙12处，最后从屏幕系统正面射出。这样就能使原来没有光到达的拼接缝隙12处有光到达，从而消隐拼接缝隙12处的暗线，达到视觉上有效消隐拼接图象分割线的效果。其中透光微结构层可以为与菲涅尔透镜正面平行的台阶状微棱镜层，或为有序排列的微球缺层、微锥体层等微多面体层。

本实施例光线26超出背投影屏幕25显示图像范围的数值，与第一种光学结构实施例25相同，在此不赘述。

#### 第四种光学结构实施例：

本实施例所使用的光学结构如图12所示，整体拼接结构如图17所示，整个拼接显示系统主要由多个背投影单元11相互拼接组成，相邻两个背投影单元间存在一条拼接缝隙30 12。其中每个背投影单元11由投影机21及屏幕系统22按照光路依次设置构成。屏幕系统22主要由固定支架23、菲涅尔透镜24、背投影屏幕25组成。在菲涅尔透镜24与固定支架23相接触的位置靠近固定支架23设置有一个光楔61，该光楔不能遮挡投射到屏幕正面的边缘光线。本实施例投影机21投射出的光线26的范围相对于现有技术扩大，略超出背投影屏幕25显示图象的范围，超出部分的光线投射屏幕系统的边缘上；由于本实施例中，35 在屏幕系统的边缘上设置了光楔61，因此超出部分的光线实际上投射到了光楔61上。投射到光楔61上的光线26被光楔61表面折射后，以与无光楔61情况下不同的倾角射向菲涅

尔透镜24的侧面，从而避免在该侧面发生全反射而能从该侧面透射出来并射进拼接缝隙12处，最后从屏幕系统正面射出。这样就能使原来没有光到达的拼接缝隙12处有光到达，从而消隐拼接缝隙12处的暗线，达到视觉上有效消隐拼接图象分割线的效果。采用光楔61作为光学结构时，固定支架23或者固定支架与屏幕系统接触的一端可以进一步选用透光材料，例如将固定支架23的材质换成透光材料，或者将固定支架23与屏幕系统接触的一端的材料换成透光材料，以增加透射进拼接缝隙的光线数量。

本实施例光线26超出背投影屏幕25显示图像范围的数值，与第一种光学结构实施例相同，在此不赘述。

#### 第五种光学结构实施例：

本实施例的结构如图13所示，整个拼接显示系统由多个背投影单元相互拼接组成，相邻两个背投影单元间存在一条拼接缝。其中每个背投影单元由投影机及屏幕系统按照光路依次设置构成。屏幕系统包括固定支架23，以及依次固定连接的外层玻璃板70、背投影屏幕25、菲涅尔透镜71、透光板72，其中透光板72设置在菲涅尔透镜71内侧且安装在菲涅尔透镜71与固定支架23之间。菲涅尔透镜71与投影机一一对应，每个投影机的投射范围对准其所对应的菲涅尔透镜；相邻两个屏幕系统的菲涅尔透镜之间相互拼接。在本实施例中，外层玻璃板70、背投影屏幕25、透光板72也分别与投影机一一对应，由一个背投影单元单独使用。

为了消除相邻两个背投影单元拼接处所存在的拼接黑线，本发明所使用的投影机21投射出的光线26的范围相对于现有技术扩大，超出背投影屏幕25显示图像的范围，超出部分的光线投射到屏幕系统的侧面上；本发明在菲涅尔透镜71相互拼接的侧面上设置了切角，该切角设置于菲涅耳透镜的四周靠近投影机一侧，设置切角的切割面可以是平面，也可以是任意的曲面。该切割面尽可能向菲涅尔透镜中间深入，但不能影响菲涅尔透镜中用于投射屏幕正面显示图像边缘对应的投影光线，即切角深度小于屏幕系统正面显示图像边缘对应的光线在菲涅尔透镜内部折射和传播路径位置，从而使切角不影响屏幕正面显示图像对应边缘光线从菲涅尔透镜折射后投射到屏幕正面。超出背投影屏幕25显示图像范围的那小部分光线投射到切割面上和透光板72的边缘上，投射到菲涅耳透镜71切割面上的光线经切割面折射或散射后进入拼接缝，投射到透光板72的边缘上的光线从菲涅耳透镜71切割面外缘射出到拼接缝，这些光线进入拼接缝后照亮拼接缝，再经由拼接缝射出到屏幕系统正面；因而使图1中原来没有光线到达的拼接缝12被照亮，从而消除了拼接缝12处的黑线，达到有效消除图像拼接缝的有益效果。

本发明中，光线26超出背投影屏幕25显示图像范围的数值，优选超出一个像素以内，更优选超出0.5个像素以内。超出的数值在上述范围内，可以在消除拼接缝黑线的同时，保证图像的像素不丢失。

图13所示拼接结构属于拼接缝隙比较大的情况；在此种情况下，优选地可以在拼接缝中设置由散射材料制成的或表面粗糙的散射片，也可以在拼接缝填充由散射材料制成的散射层，散射片或散射层将进入拼接缝的光线引导到屏幕系统正面，消除拼接缝黑线

的效果将更佳。

散射片可以设置在拼缝中，也可以是屏幕的固定连接部分本身，如图22中的73；此时，进入拼接缝的投影光线可顺着该散射片传播，再从屏幕正面方向射出，参与整个拼接屏的图像显示，消除图像的拼接缝。

5 本发明也可以应用在拼接缝更小，且外层玻璃板70、背投影屏幕25、透光板72分别与投影机一一对应的拼接结构中，如图18所示。本发明也可以应用在拼接缝更小，且外层玻璃板70由若干个背投影单元共用，背投影屏幕25、透光板72分别与投影机一一对应的拼接结构中，如图19所示。本发明还可应用在拼接缝更小，且外层玻璃板70、背投影屏幕25均由若干个背投影单元共用，透光板72与投影机一一对应的拼接结构中，如图20  
10 所示。本发明还可应用在拼接缝更小，且外层玻璃板70、背投影屏幕25、透光板72均由若干个背投影单元共用的拼接结构中，如图21所示。

15 本发明的屏幕系统可以没有外层玻璃板70。外层玻璃板70和透光板72可以是有机玻璃或其它任何可以透射光线的板材。当透光板72使用与菲涅尔透镜71相类似的材料时，它可以与菲涅尔透镜71做成一体的形式，所述菲涅耳透镜侧面的切角则变形为其侧面的沟槽结构。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，本发明的保护范围并不局限于此，任何基于本发明技术方案上的等效变换均属于本发明保护范围之内。

## 权利要求书

1、一种无缝拼接显示系统的图像处理方法，其特征在于，该方法所采用的图像处理装置包括接入模块、存储模块、图像分割处理模块、图像亮度调节模块、输出模块，以及由两个或以上显示单元组成的显示模块，该实现无缝拼接大屏幕显示的图像处理方法包括如下步骤：

(1)图像数据经过接入模块写入存储模块；

(2)图像分割处理模块读取存储模块中图像数据，将图像分割成若干图像块，并在每个相邻图像块的衔接边缘部分均增加上缝隙图像，形成的图像为子图像，其中，缝隙图像和分割后各自图像块边缘部分的图像相同；

(3)图像亮度调节模块对各子图像中的缝隙图像的亮度进行调节，使各相邻子图像在缝隙处亮度实现平滑过渡；

(4)子图像数据通过输出模块将子图像传到相应的显示单元进行显示，各相邻子图像的缝隙图像经过引导光学结构，引导到与相邻显示单元间的缝隙中，使显示单元拼接缝隙处所形成的暗线变亮。

2、如权利要求1所述的无缝拼接显示系统的图像处理方法，其特征在于，该方法采用延时读取的方式实现图像数据的复制，或采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制。

3、如权利要求1所述的无缝拼接显示系统的图像处理方法，其特征在于，所述图像分割处理模块中包括有第一延时电路和第二延时电路，当拼接大屏幕为由水平方向上排成一排的若干个显示单元组成的拼接方式，采用延时读取的方式实现图像数据的复制时，所述步骤(2)：

图像分割处理模块对存储模块内图像数据进行读取，同时对每行读取的像素进行计数，当读完每行的第N个像素后，就通过图像分割处理模块中的第一延时电路对数据进行读取，其中延时时间为读取A个像素的时间长度，当读取完每行第N+2A个像素后，在原来第一延时电路基础上再通过第二延时电路对数据进行读取，其中延时时间为读取A个像素的时间长度，其中，N为分割的图像块每行的像素个数，A为缝隙图像的像素宽度个数。

4、如权利要求1所述的无缝拼接显示系统的图像处理方法，其特征在于，当拼接大屏幕为由水平方向上排成一排的若干个显示单元组成的拼接方式，采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制时，所述步骤(2)：

通过图像分割处理模块产生的读数据地址，对数据进行读取，同时对每行读取的像素数据进行计数，计数到分割图像块的边缘像素时，对边缘像素进行重复读取。

5、如权利要求1所述的无缝拼接显示系统的图像处理方法，其特征在于，所述图像分割处理模块中包括有第一延时电路和第二延时电路，当拼接大屏幕为由水平方向和垂直方向若干个显示单元组成的拼接方式，采用延时读取的方式实现图像数据的复制时，

所述步骤（2）：

图像分割处理模块对存储器内图像数据进行读取，同时图像分割处理模块对每行读取的像素以及写入的行数进行计数，当读取完每行的第N个像素后，就通过图像分割处理模块中的第一延时电路对数据进行读取，其中延时时间为读取A个像素的时间长度，

- 5 当读取完每行第N+2A个像素后，就在原来第一延时电路基础上再通过第二延时电路对数据进行读取，其中延时时间也为读取A个像素的时间长度，其中，N为分割的图像块每行的像素个数，A为缝隙图像的像素宽度个数；

当计算到读取的行数为分割的图像块的边缘行，同样通过延时电路实现整个边缘行的重复读取。

- 10 6、如权利要求1所述的无缝拼接显示系统的图像处理方法，其特征在于，当拼接大屏幕为由水平方向和垂直方向若干个显示单元组成的拼接方式，采用重复读取同一存储地址数据的方式实现图像数据的复制时，所述步骤（2）：

通过图像分割处理模块内部产生的读数据地址，对数据进行读取，同时对每行读取的像素数据以及行数进行计数，计数到分割图像块间拼接处的边缘像素时，对边缘像素15 进行重复读取。

7、一种用以实现如权利要求1~6所述的图像处理方法的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其包括接入模块、输出模块、显示模块，其特征在于：其进一步包括连接在接入模块和输出模块之间的依次连接的存储模块、图像分割处理模块、图像亮度调节模块，所述显示模块由两个或以上显示单元组成，各显示单元均包括设有引导光学结构的菲涅20 尔透镜。

8、如权利要求7所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，该引导光学结构是设置在屏幕系统侧面的散射光学结构或折射光学结构。

9、如权利要求8所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，该引导光学结构是在菲涅尔透镜边缘直接增加散射层或透光微结构层而实现。

- 25 10、如权利要求8所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，屏幕系统还包括设在菲涅尔透镜与固定支架间的玻璃板；所述光学结构为菲涅尔透镜与玻璃板相接触的面的边缘棱上分别设置的切角，或为设置在菲涅尔透镜或/和玻璃板侧面上的散射层或透光微结构层；菲涅尔透镜上切角的切削面与菲涅尔透镜正面的夹角大于屏幕正面显示图像对应边缘光线的角度，玻璃板上切角的切削面与菲涅尔透镜正面的夹角小于或30 等于60°。

11、如权利要求9或10所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，所述透光微结构层为台阶状微棱镜层，或为有序排列的微球缺层、微锥体层。

12、如权利要求8所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，该引导光学结构是将菲涅尔透镜边缘设置成锯齿结构而实现。

- 35 13、如权利要求8所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，所述光学结构为在菲涅尔透镜边缘上设置的沟槽，沟槽表面为光滑面或磨砂面；所述沟槽的开口

指向外侧，沟槽靠近屏幕的倾斜面与菲涅尔透镜正面的夹角大于屏幕正面显示图像对应边缘光线的角度，沟槽远离屏幕的倾斜面与菲涅尔透镜正面的夹角小于或等于60°。

14、如权利要求8所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，所述光学结构为在屏幕系统与固定支架相接触的位置靠近固定支架处设置的折射光楔。

5 15、如权利要求14所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，所述固定支架为透光固定支架；或为与屏幕系统接触的一端是透光的固定支架。

16、如权利要求8所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，所述光学结构是在所述菲涅尔透镜相互拼接的侧面设有切角。

17、如权利要求16所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，相邻两个显示单元间存在拼接缝，每个显示单元由投影机及屏幕系统按照光路依次设置构成，所述菲涅尔透镜侧面的切角设置于菲涅耳透镜的四周靠近投影机一侧，其深度小于屏幕系统正面显示图像边缘对应的光线在菲涅尔透镜内部折射和传播路径位置。

18、如权利要求16所述的实现无缝拼接显示的图像处理装置，其特征在于，所述拼接缝还设置有引导光线向屏幕系统正面传播的透光薄片或透光板。

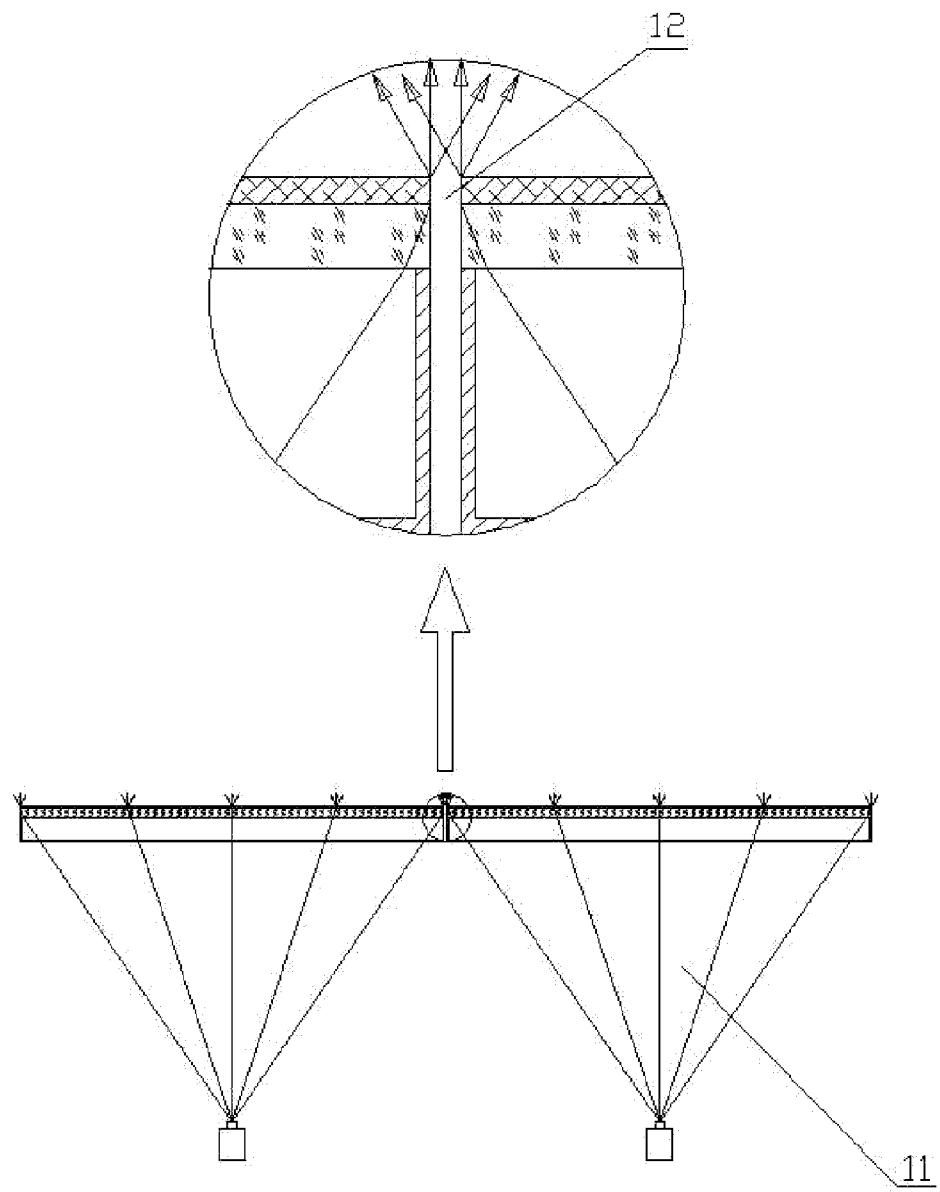


图 1

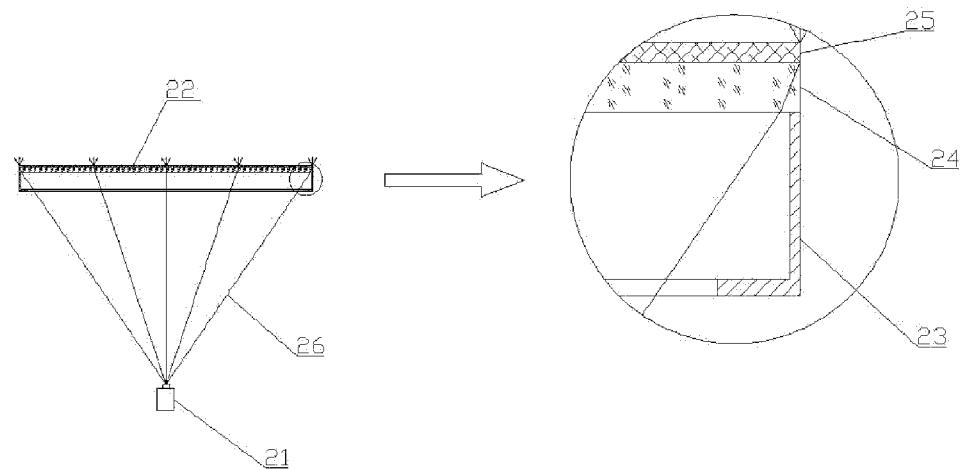


图 2



图 3

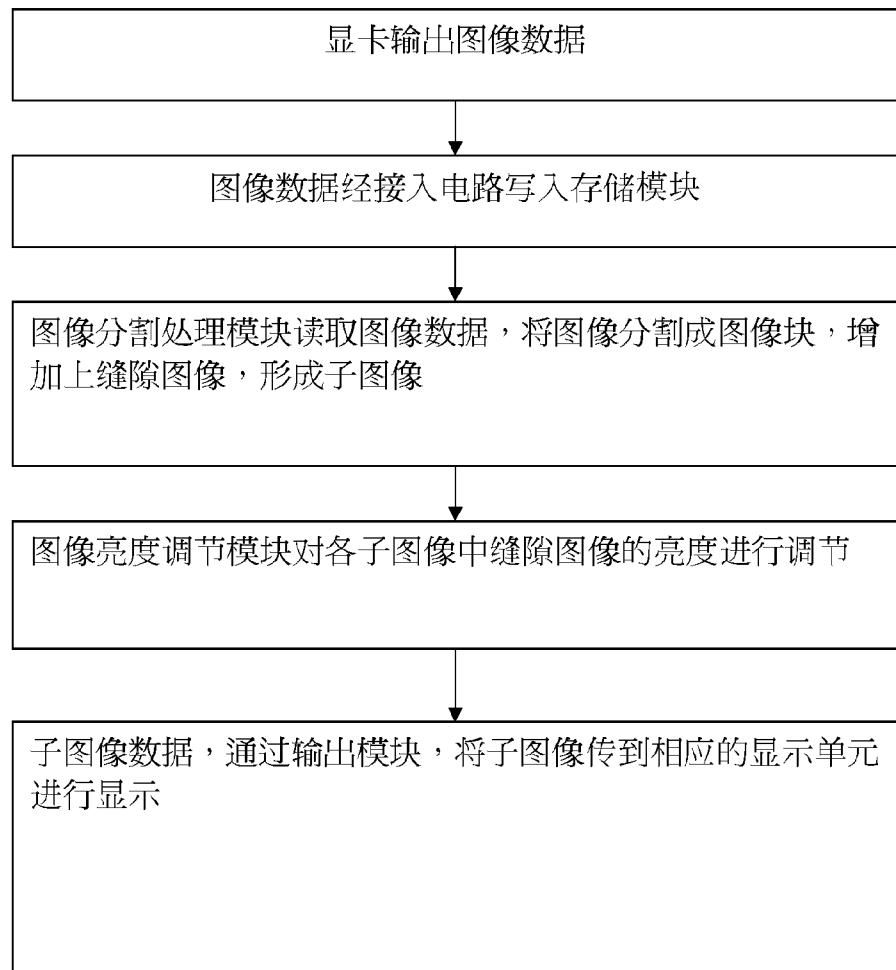


图 4

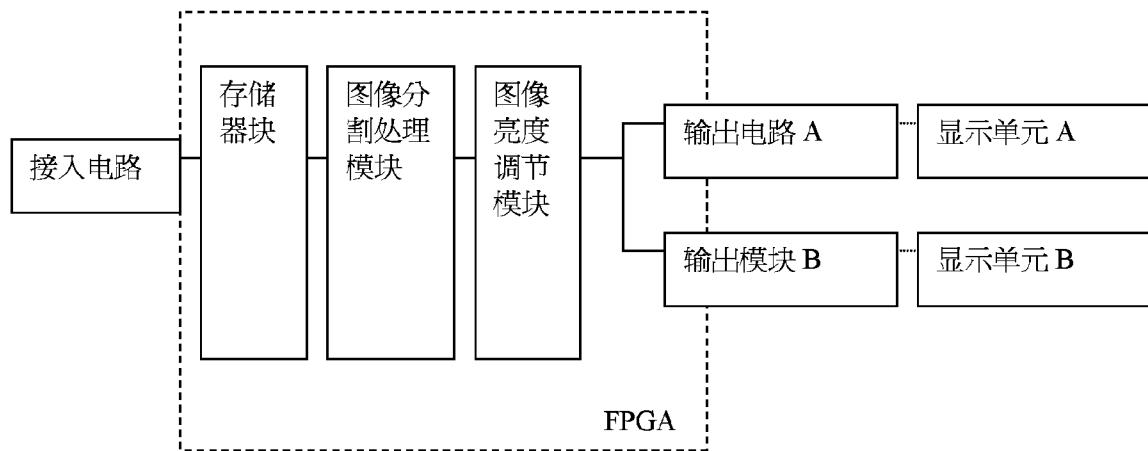


图 5

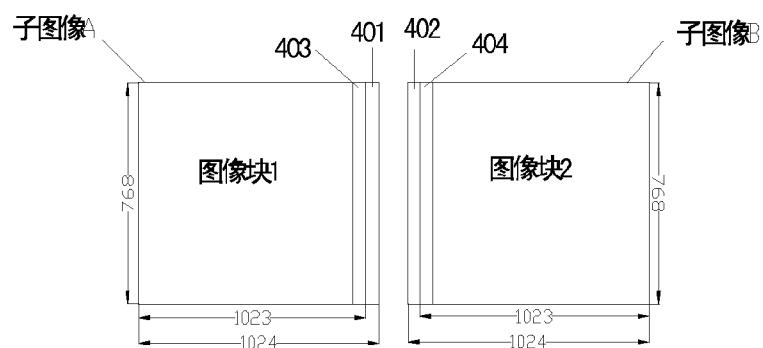
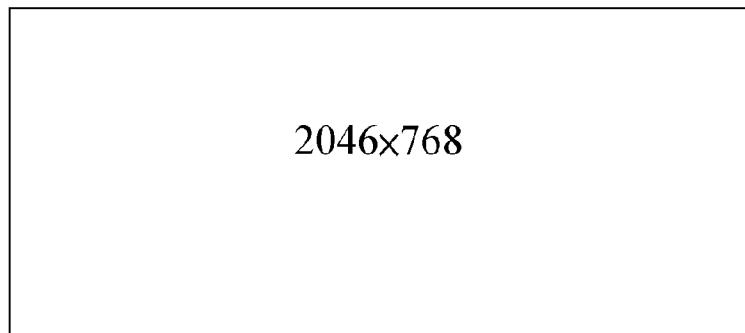


图 6

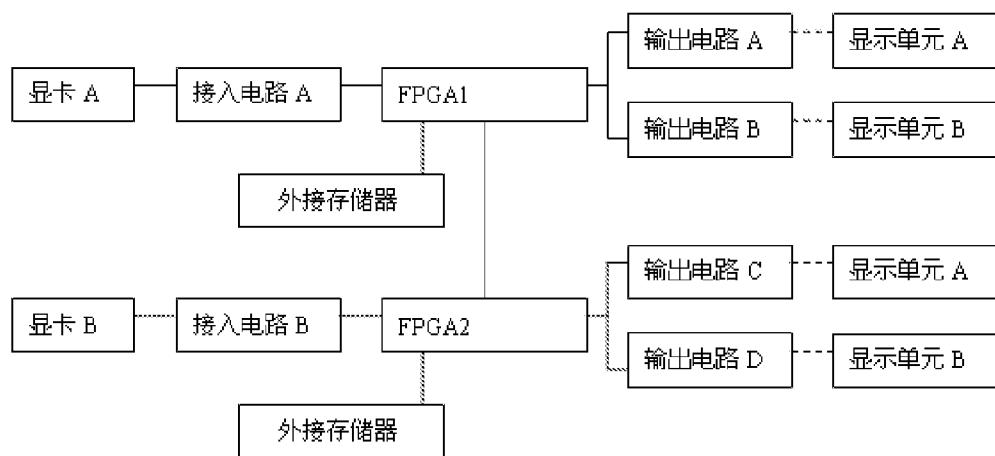


图 7

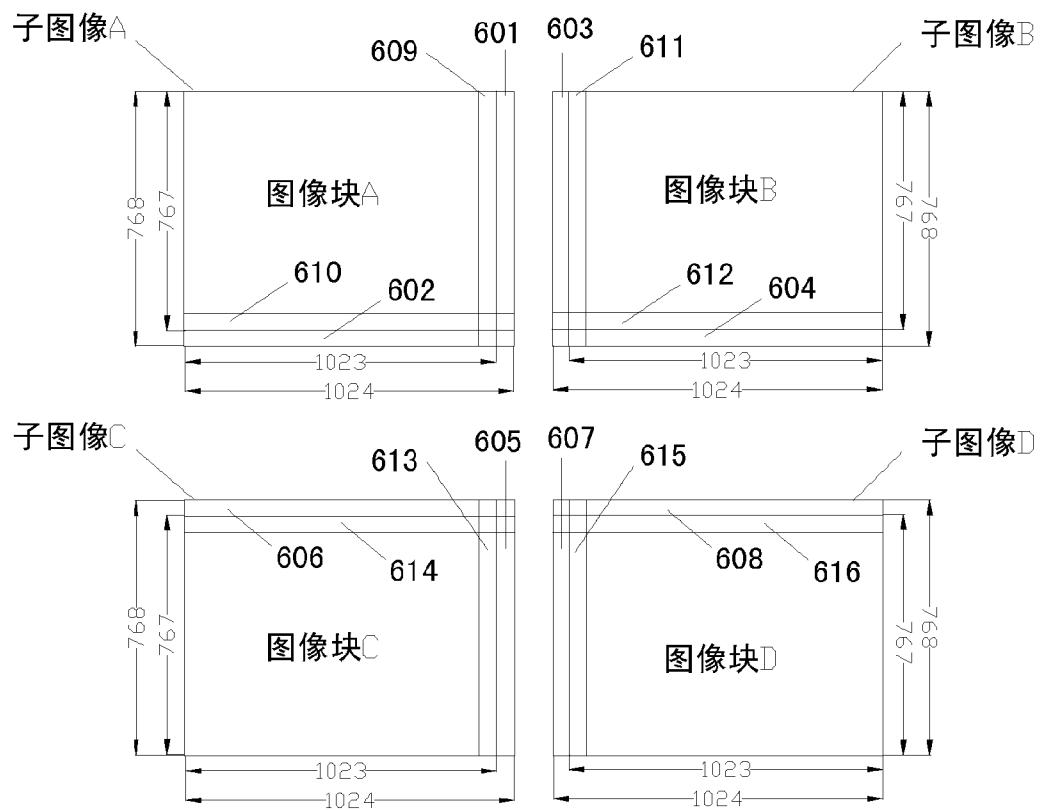


图 8

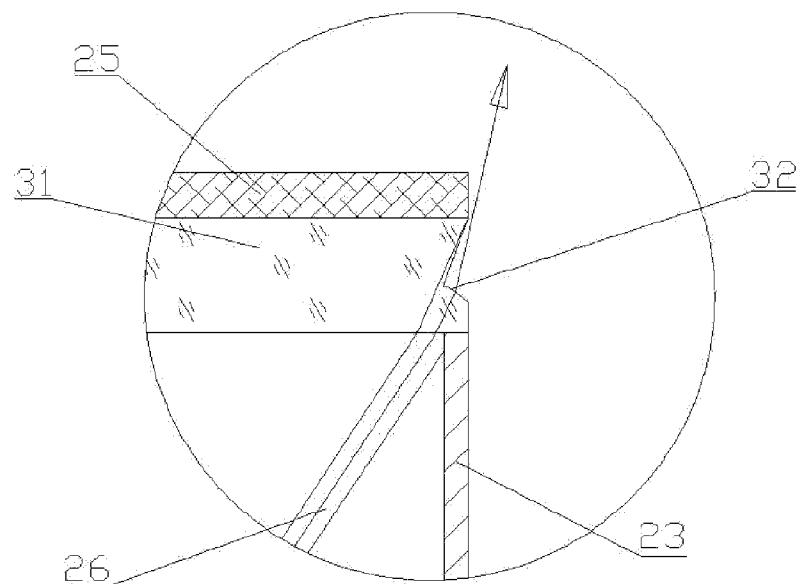


图9

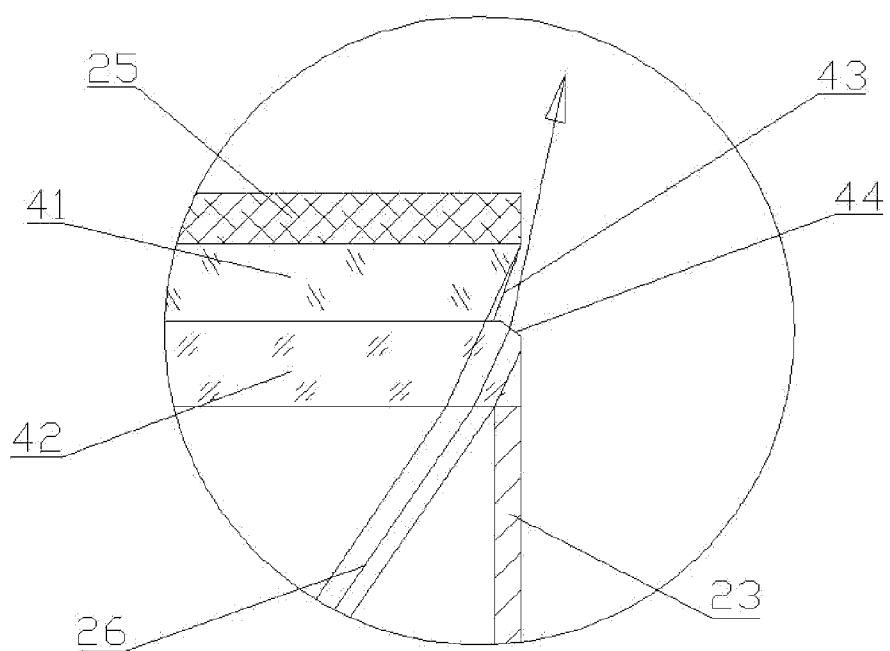


图10

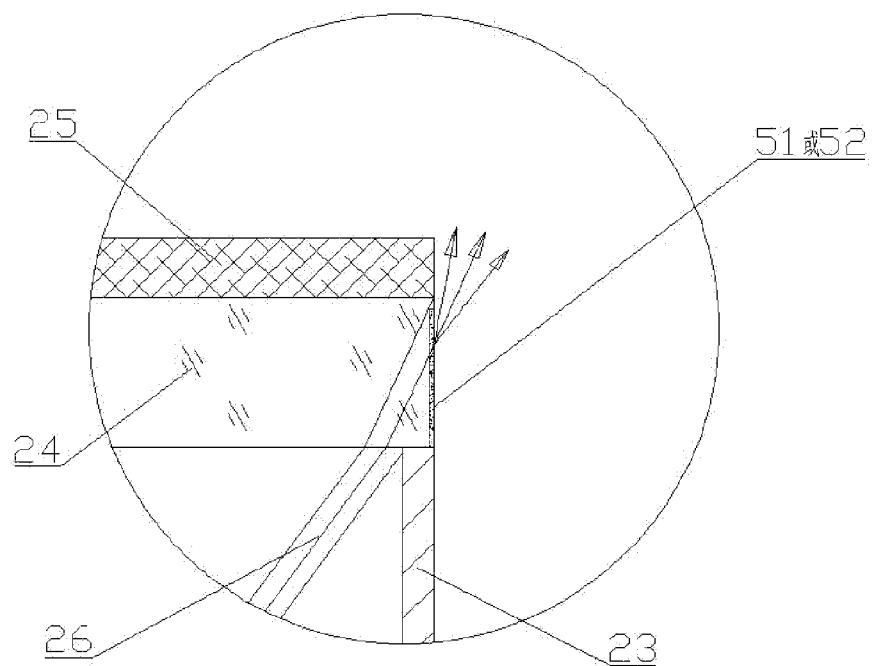


图 11

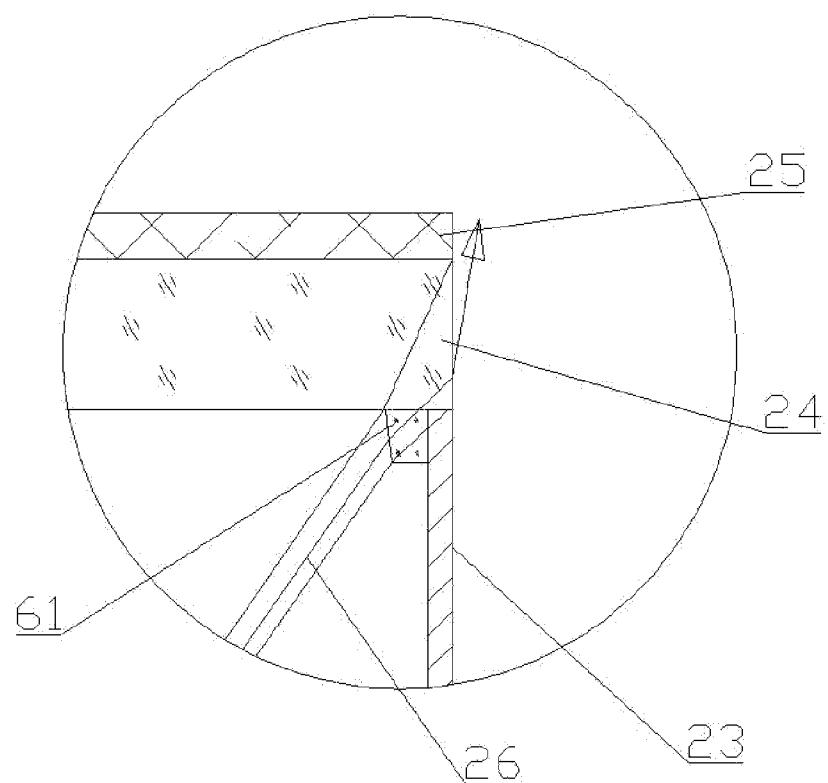


图 12

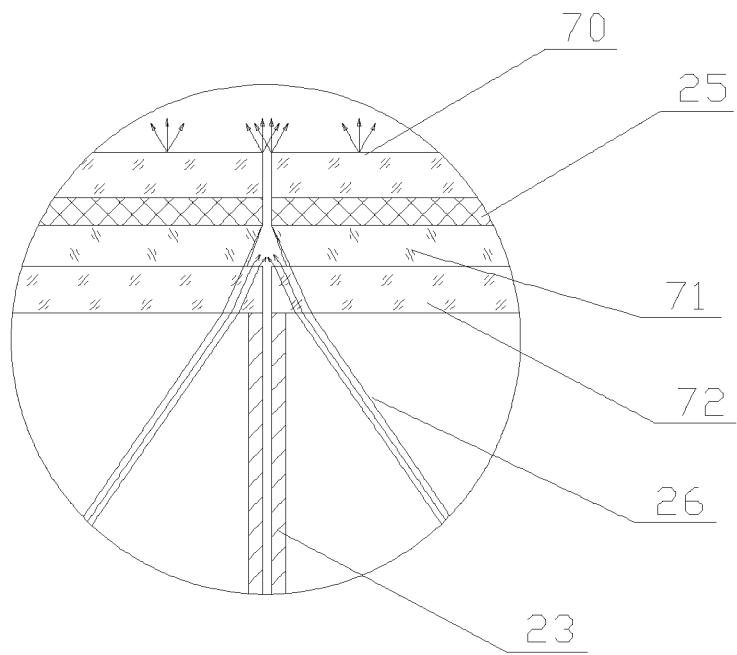


图 13

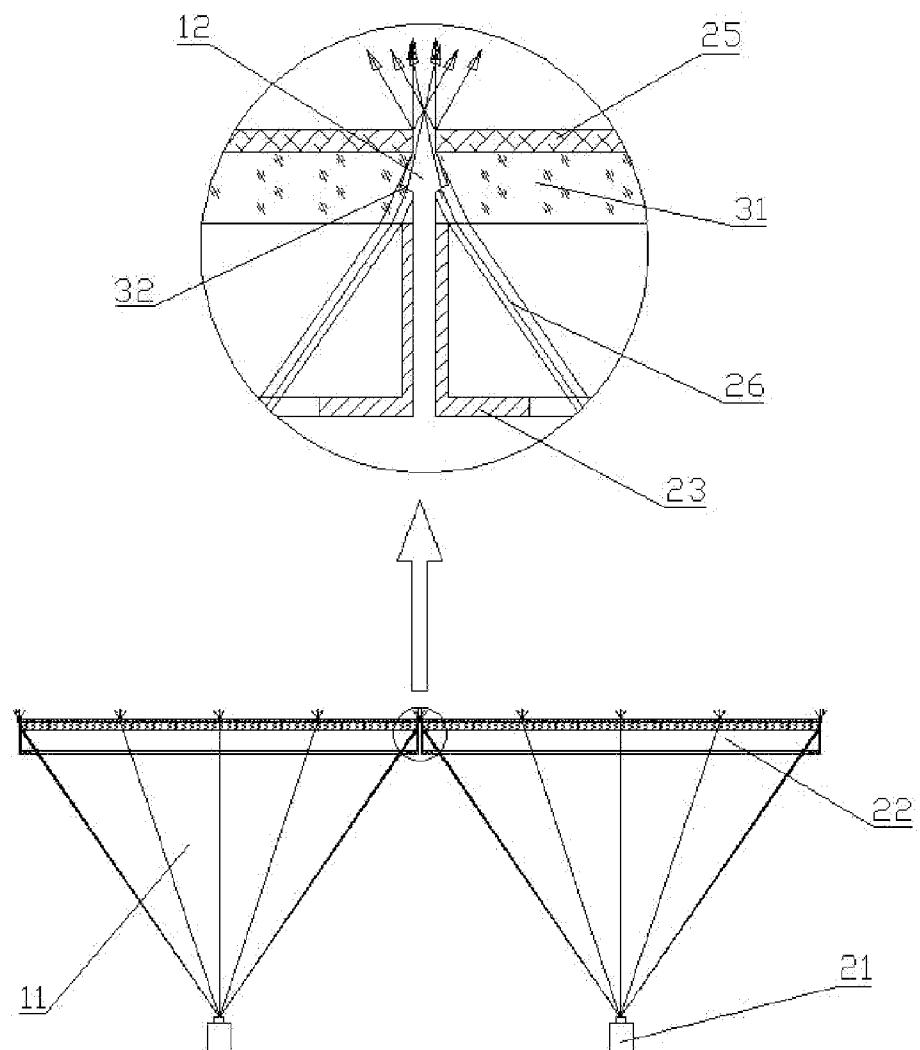


图 14

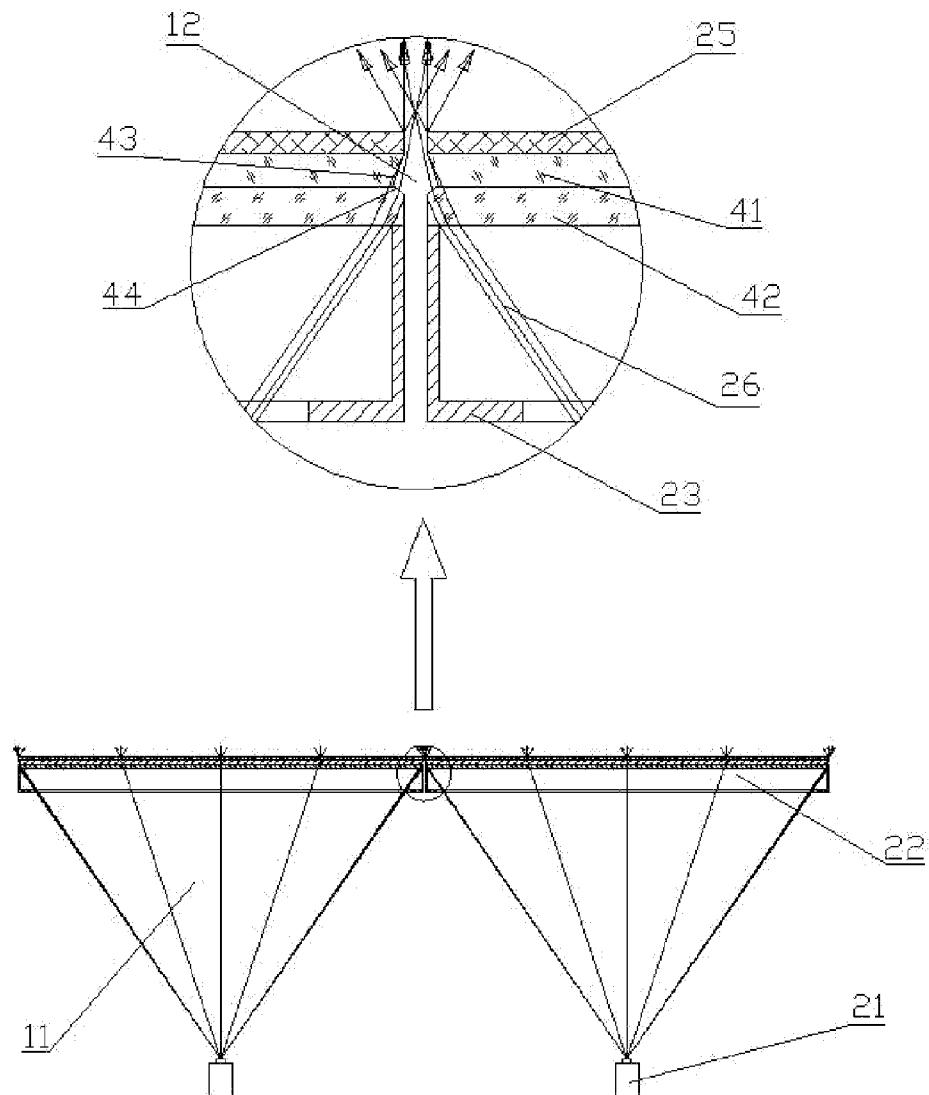


图 15

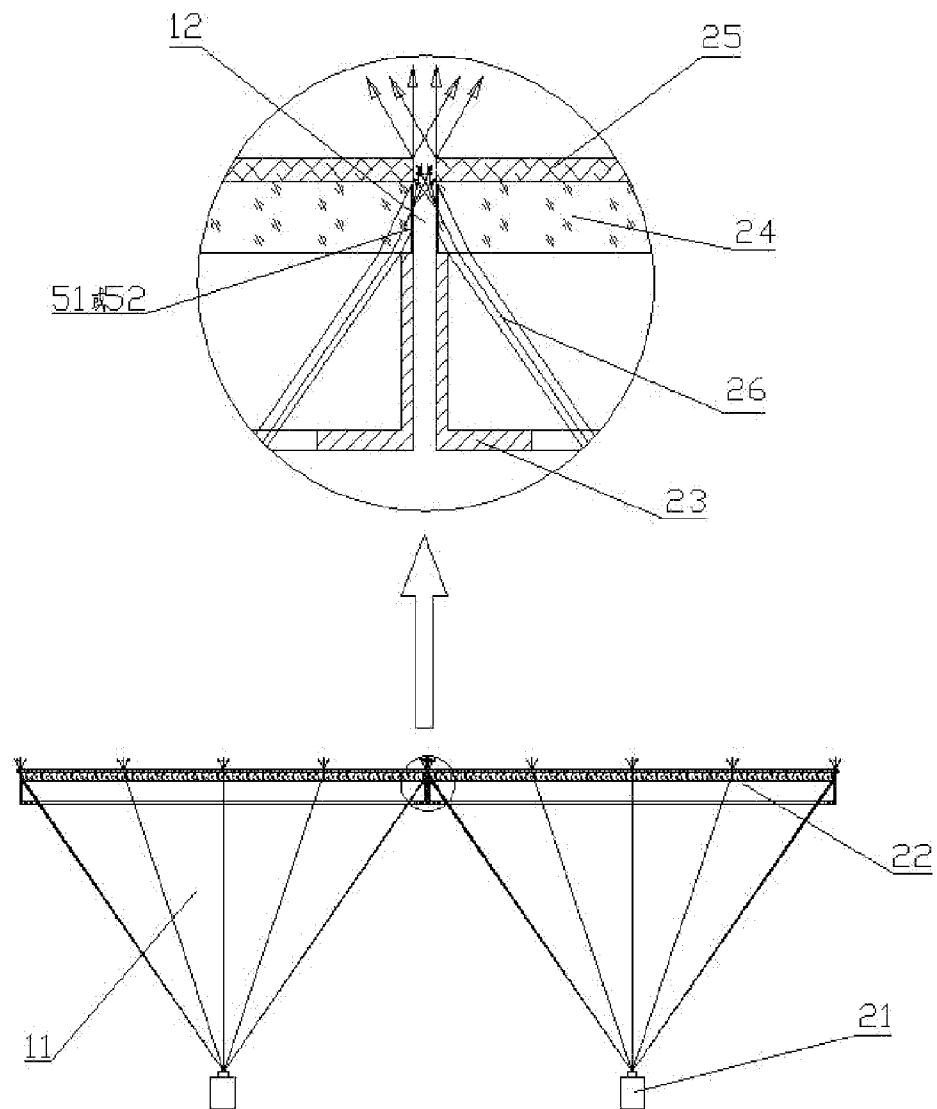


图 16

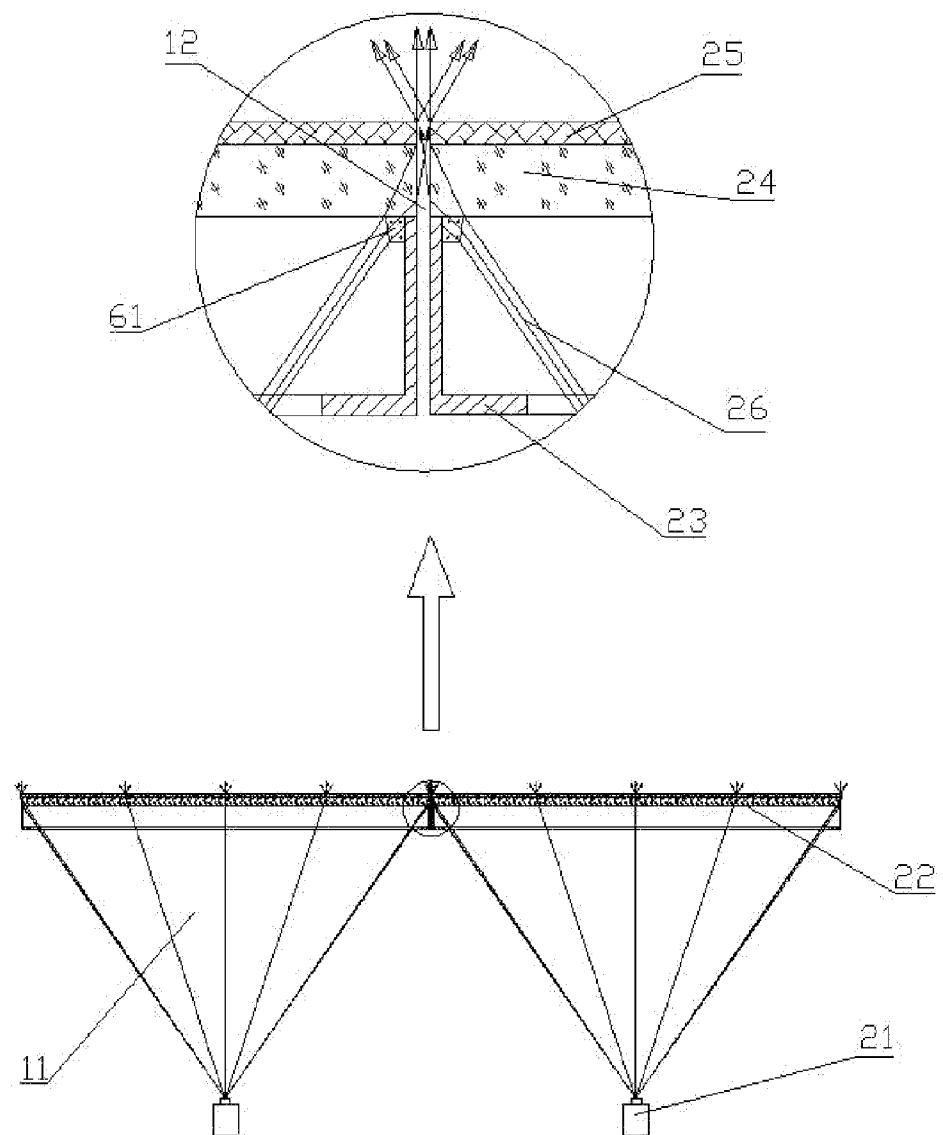


图 17

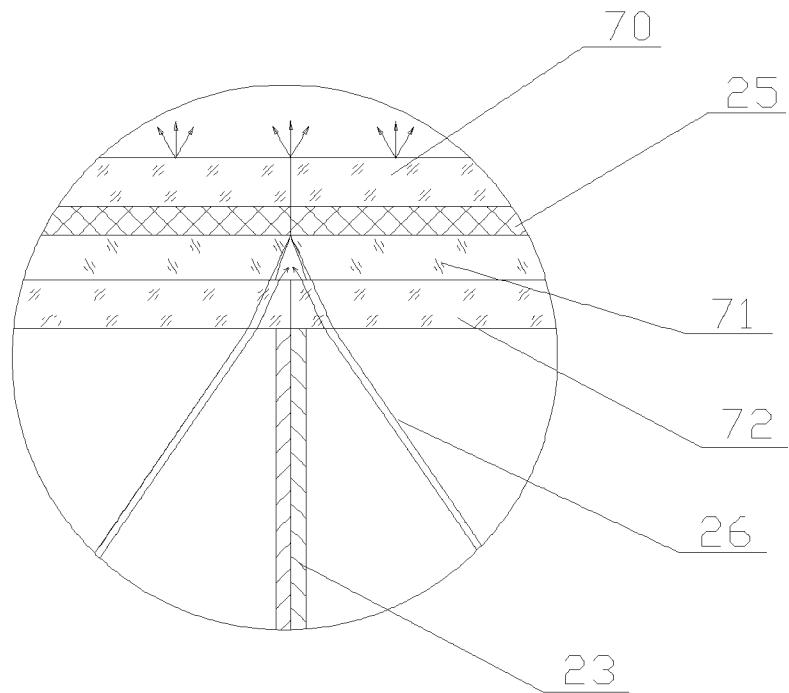


图18

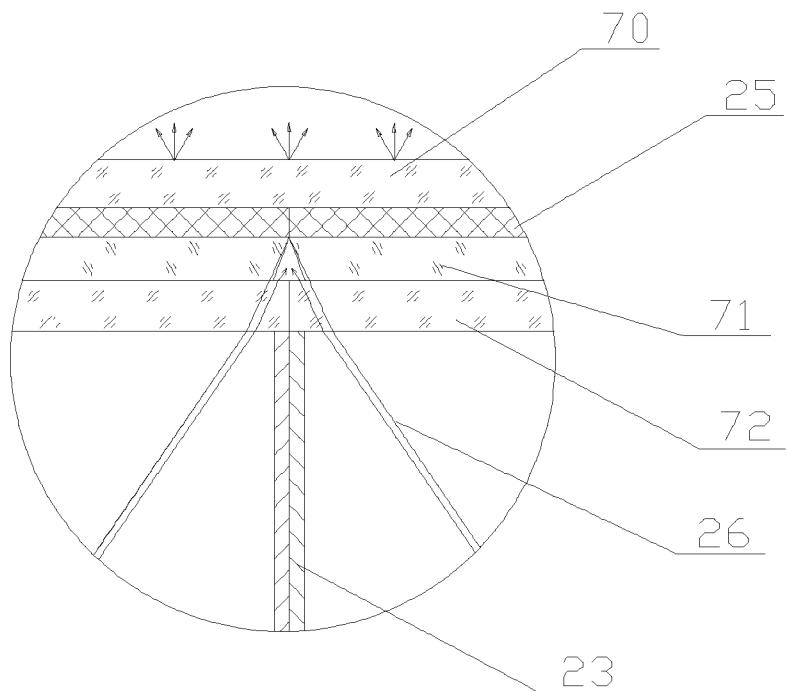


图19

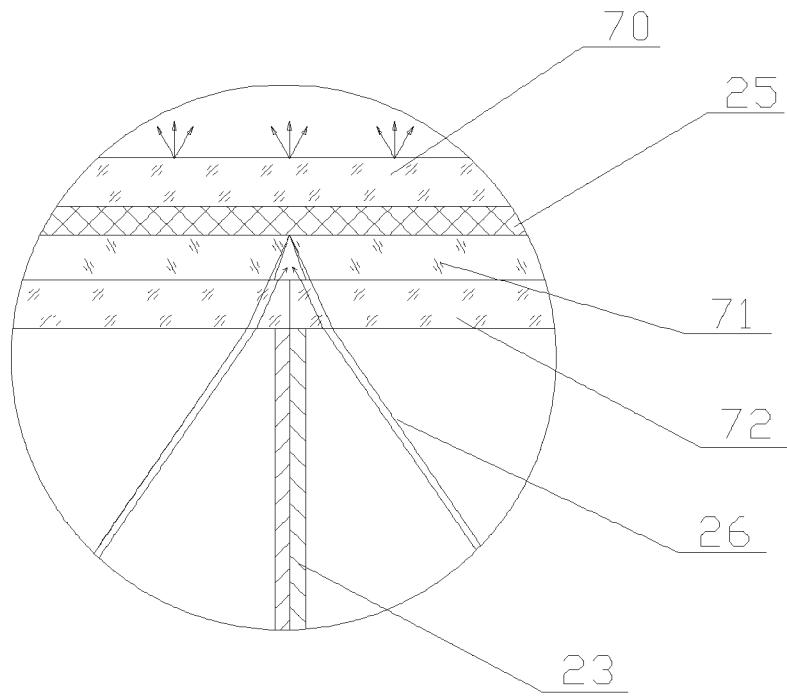


图20

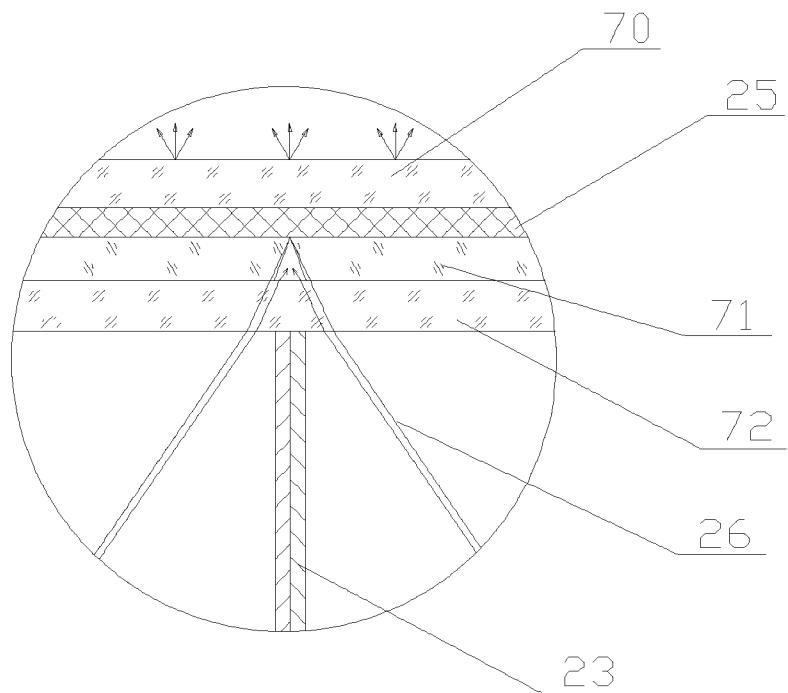


图21

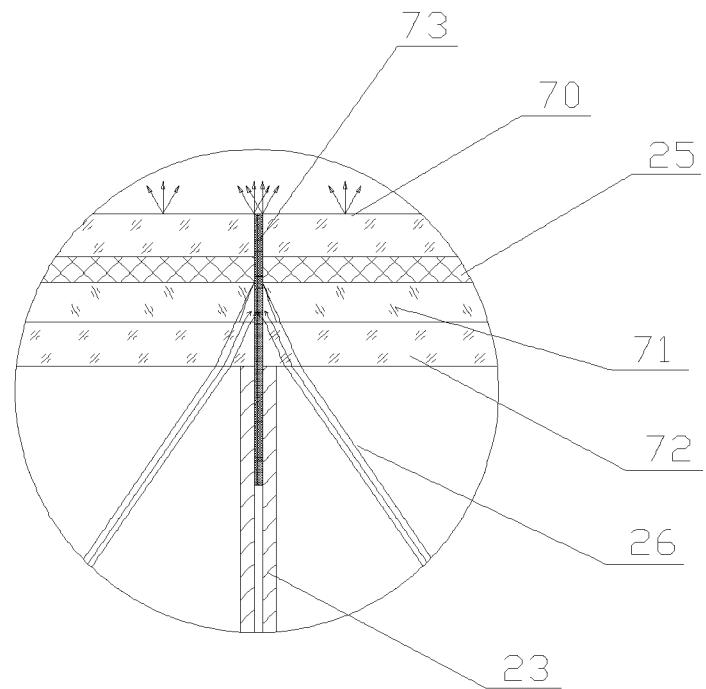


图 22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2010/071155

### A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/74 (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)

IPC: H04N5/-, G03B21/-

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: screen, seamless, splic+, divid+, edge, transition

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101404151A (GUANGDONG WEICHUANG SHIXUN TECHNOLOGY CO) 08 April 2009(08.04.2009) the description page 5 line 15 – page 6 line 10, figure 2	1-18
PA	CN101556425A(GUANGDONG WEICHUANG SHIXUN TECHNOLOGY CO) 14 October 2009(14.10.2009) claims 1-10	1-18
PA	CN101644876A (GUANGDONG WEICHUANG SHIXUN TECHNOLOGY CO) 10 February 2010(10.02.2010) claims 1-10	1-18
A	CN1688160A (GUANGDONG WEICHUANG SHIXUN TECHNOLOGY CO) 26 October 2005(26.10.2005) the whole document	1-18

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 24 May 2010(24.05.2010)	Date of mailing of the international search report <b>01 Jul. 2010 (01.07.2010)</b>
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer <b>LI Jing</b> Telephone No. (86-10)62411455

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2010/071155

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101404151A	08.04.2009	None	
CN101556425A	14.10.2009	None	
CN101644876A	10.02.2010	None	
CN1688160A	26.10.2005	CN100403786C	16.07.2008

## 国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2010/071155

**A. 主题的分类**

H04N5/74 (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)

IPC: H04N5/-, G03B21/-

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))

WPI, EPODOC: screen, seamless, splic+, divid+, edge, transition

CNKI, CNPAT: 屏幕, 拼接, 无缝, 边缘, 缝隙, 分割, 过渡

**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
A	CN101404151A (广东威创视讯科技股份有限公司) 08.4 月 2009 (08.04.2009) 说明书第 5 页第 15 行-第 6 页第 10 行, 附图 2	1-18
PA	CN101556425A (广东威创视讯科技股份有限公司) 14.10 月 2009 (14.10.2009) 权利要求 1-10	1-18
PA	CN101644876A (广东威创视讯科技股份有限公司) 10.2 月 2010 (10.02.2010) 权利要求 1-10	1-18
A	CN1688160A (广东威创日新电子有限公司) 26.10 月 2005 (26.10.2005) 全文	1-18

 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

“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

“E”在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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

“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)

“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

“O”涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“&amp;”同族专利的文件

“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

国际检索实际完成的日期

24.5 月 2010 (24.05.2010)

国际检索报告邮寄日期

01.7 月 2010 (01.07.2010)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

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

李靖

电话号码: (86-10) 62411455

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2010/071155**

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101404151A	08.04.2009	无	
CN101556425A	14.10.2009	无	
CN101644876A	10.02.2010	无	
CN1688160A	26.10.2005	CN100403786C	16.07.2008