



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03129313.1

[43] 公开日 2004 年 4 月 21 日

[11] 公开号 CN 1491030A

[22] 申请日 2003.6.12 [21] 申请号 03129313.1

[71] 申请人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区玉吉路 20 号

共同申请人 杭州浙大科特光电科技有限公司

[72] 发明人 刘旭 邱胜根 刘向东 李海峰

[74] 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司

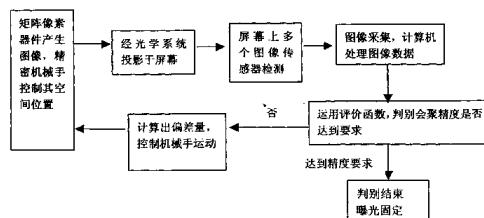
代理人 张法高

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法

[57] 摘要

本发明公开了一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法。矩阵像素器件产生图像经光学系统投影于屏幕，在屏幕上按照一定的规则安装多个图像传感器，图像传感器采集投影于屏幕上的图像数据到计算机中，将数据进行图像处理之后运用评价函数，判别会聚精度是否达到要求，如果达到精度要求，则会聚过程结束，进入三个显示芯片的快速固化曝光过程，如果精度未达到要求，则综合多个传感器的数据计算出偏差量，由六自由度精密机械手控制矩阵像素器件运动到符合要求的位置，重复上述过程，直到会聚精度达到要求为止。本发明不仅三色会聚的速度较人工快，而且会聚的精度和可靠性都得到了有效的提高，实现了三色会聚的自动化。



1. 一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于矩阵像素器件产生图像经光学系统投影于屏幕，在屏幕上按照一定的规则安装多个图像传感器，图像传感器采集投影于屏幕上的图像数据到计算机中，将数据进行图像处理之后运用评价函数，判别会聚精度是否达到要求，如果达到精度要求，则会聚过程结束，进入三个显示芯片的快速固化曝光过程，如果精度未达到要求，则综合多个传感器的数据计算出偏差量，由六自由度精密机械手控制矩阵像素器件运动到符合要求的位置，重复上述过程，直到会聚精度达到要求为止。
2. 根据权利要求 1 所述的一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于所说的矩阵像素器件投影显示，是指 LCD、DMD 以及 LCOS 矩阵像素器件的投影显示。
3. 根据权利要求 1 所述的一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于所说的三色会聚过程，分为三色对焦与三色合色两个独立的过程，或者三色对焦和三色合色相结合的方法。
4. 根据权利要求 1 所述的一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于所说的用于图像探测的图像传感器，是指 CCD 或者 CMOS 图像传感器。
5. 根据权利要求 1 所述的一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于所说的在屏幕上按照一定的规则安装多个图像传感器构成的多通道图像传感器，是指根据系统要求在屏幕的上下左右中不同视场安装图像传感器，或者其他规则的排布方法组成的多个图像传感器的多通道图像传感器。
6. 根据权利要求 1 所述的一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于所说的将不同方位的图像数据采集到计算机后运用图像平滑、滤波、锐化图像处理技术，然后运用适当的评价方法来判别对焦的清晰度和三色合色的精度是否达到要求。
7. 根据权利要求 1 所述的一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于所说的运用六自由度精密机械手实现矩阵像素器件在三个平动方向和三色转动方向进行微米或亚微米量级的精密控制。
8. 根据权利要求 1 所述的一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于所说的综合不同方位的图像传感器的图像数据以及其方位排布方式，根据评价函数，计算出矩阵像素器件在不同方向和理想位置的偏差量，由六自由度机械手控制矩阵像素器件到合适位置，从而实现矩阵像素器件的全空

间调节。

9. 根据权利要求 1 所述的一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，其特征在于所说的三个显示芯片的快速固化曝光过程，是指应用光敏粘合剂实现多通道并行紫外曝光紫外光照明系统，使得三个显示芯片的瞬态固化，同时应用多通道图像传感技术监控，并反馈校正、控制紫外曝光过程。

矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法 技术领域

本发明涉及一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法。

背景技术

矩阵像素器件的大屏幕投影显示系统是当今办公、会议等的主要显示技术。液晶投影电视、DLP 投影以及 LCOS 投影显示器等就是这种技术的典型代表，是下一代高清晰度电视的主要显示器件，是目前 CRT 显示器的替代产品，它具有矩阵式象素器件的高分辨，同时具有无辐射，无闪烁，数字化等优点。

在这些投影显示系统中，彩色图像是应用三块矩阵像素器件（如液晶板或 DMD，LCOS）分别调制红绿蓝三色光路，再将三色光路合成为彩色图像，投影至屏幕，形成彩色图像。由于矩阵像素器件的每个像素尺寸较小（一般在 10–20 微米），因此红（R）、绿（G）、蓝（B）三色矩阵像素器件的精确会聚成为生产与应用这些显示系统的关键技术。目前，基本上还是靠人工来调节三色矩阵像素器件的会聚，因此主观性较大，而且费时、费力，品质难以控制。

发明内容

本发明的目的是提供了一种矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法。

矩阵像素器件产生图像经光学系统投影于屏幕，在屏幕上按照一定的规则安装多个图像传感器，图像传感器采集投影于屏幕上的图像数据到计算机中，将数据进行图像处理之后运用评价函数，判别会聚精度是否达到要求，如果达到精度要求，则会聚过程结束，进入三个显示芯片的快速固化曝光过程，如果精度未达到要求，则综合多个传感器的数据计算出偏差量，由六自由度精密机械手控制矩阵像素器件运动到符合要求的位置，重复上述过程，直到会聚精度达到要求为止。

本发明不仅三色会聚的速度较人工快，而且会聚的精度和可靠性都得到了有效的提高，实现了三色会聚的自动化。

附图说明

图 1 是三色自动会聚流程框图；

图 2 是空间六自由度精密调整架与像素器件的固定示意图，图中像素器件 a，六自由度机械手 b；

图 3 是屏幕上五个 CCD 的两种分布示意图；

图 4 是会聚系统的自动对焦调整过程示意图；

图 5 是会聚系统的自动三色合色过程示意图。

具体实施方式

矩阵像素器件投影显示器是现代办公、家庭多媒体大屏幕投影电视、以及高清晰度电视的主要实现技术。这一类投影显示器的彩色图像是应用三块矩阵像素器件（如液晶板 LCD 或 DMD, LCOS）分别调制红绿蓝三色光路，再将三色光路合成为彩色图像，投影至屏幕，形成彩色图像。由于矩阵像素器件的每个像素尺寸较小，一般在 10-20 微米，红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 三色矩阵像素器件的精确会聚成为生产与应用这些显示系统的关键技术。

因此存在必须将三色像素显示器（如液晶板）进行空间方位的三色会聚重合问题。由于高分辨的矩阵像素器件每个像素的大小仅有 8-20 微米左右，三色会聚是一个十分精密与细致的工作，包括会聚的判断，三块矩阵像素器件的调整，目前也只有靠人眼判读，完全是一种劳动密集的技术，而且由于人为因素的影响，矩阵像素器件投影机的生产品质稳定性难以保证，是一个难度较大的生产关键工艺，其效率高低直接影响投影显示器的生产率。

本发明中提出的矩阵像素器件投影显示器的三色会聚方法，是一种应用多个 CCD 进行图像采集，采用高速图像处理技术，判别会聚效果，由计算机控制三套精密空间六自由度机械手，调整三色矩阵像素器件的空间位置，实现空间的三色图像自动会聚。具体系统框图如图 1 所示。

三块分别调制三色图像的矩阵像素器件（如 LCD 板，或 LCOS, DMD）分别由三个独立的可以进行空间六自由度调节的机械手固定，该六自由度运动的机械手可以由三个精密平动台与三个精密转动台组合而成，构成空间相互正交的六自由度空间运动台，而且每一自由度的最小调节精度应该达到像素器件每个像素尺寸的 1/10 以内，以保证会聚精度。如图 2 所示，为三色图像矩阵像素显示器件之一的矩阵像素显示器件与六自由度机械手的位置关系。

采用与投影显示器相同或类似的合色光学系统，将三个分别调制三种颜色光的矩阵像素器件以及与之相配套的三套六自由度机械手，构成一个完整的投影系统，并配合以投影物镜，将三色经三个矩阵像素器件调制的图像投影成像于屏幕上，采用若干个 CCD 或 CMOS 图像传感器组成多通道图像传感器拍摄该系统投影在屏幕上的图像。图像传感器在屏幕上的排部有多种方式，其中典型的两种方式如图 3 所示，即采用五个 CCD 拍摄投影屏幕上的三色图像，每个 CCD 只能反映投影图像局部的性能，全局的投影图像性能要通过 5 个 CCD

综合完成。CCD 在屏幕上应该有一定分布，如中心视场、边缘视场、0.7 视场等，使得能够获得投影画面中心与边缘的图像会聚信息。CCD 摄取的投影画面五个区域的图像信号，经图像采集系统，进入计算机，转化为数字图像。

为了进行计算机图像处理，判断出三色像素器件的空间位置差异，采用了高速图像处理与识别技术，通过建立图像的评价函数来衡量图像的清晰程度和图像的投影方位。三色会聚的过程分成两部分：第一部分是三色器件的自动对焦过程，第二部分是三色合色过程。系统整体调整步骤为：CCD 摄取图像，经过图像采集卡进入计算机，转化为数字图像，数字图像经过滤波、去噪、以及边缘增强等图像处理方法，进行图像算法变换，然后综合计算多个图像传感器检测的图像信息，计算评价函数，计算偏离量判别三色对焦或三色合色的效果，如果满足要求，则控制自动固化机，进行像素显示器件的曝光固化，如果不满足要求，则根据偏离量，应用多种优化技术，判别各色矩阵像素图像器件的位置与理想位置的差异，控制机械手进行六自由度调整，再用 CCD 摄取图像进入下一循环，如图 1 所示。

第一部分为三色对焦过程，利用评价函数在正确对焦面上应该具有某些特征（比如函数具有极大值），一旦找到这个特征，就利用控制装置，调节某一器件，从而使得物象共轭，综合不同视场 CCD 的数据，可以将矩阵像素器件的投影图像综合效果最清晰。基本步骤如图 4 所示。

第二部分为三色图像合色过程，使红绿蓝三色图像投影于屏幕，利用不同方位采集的图像数据来实现三色在平面上重合。基本步骤如图 5 所示。

三色对焦与三色合色两个过程可以对调次序，也可以多次循环使得达到较高的会聚精度。

同样，也可以采用将三色对焦与三色合色同时集中在一个调节反馈过程中进行的方法，实现同时的三色对焦与三色合色。

由于投影镜头存在的一定的象差，如场曲、象散、慧差、倍率色差等，因此实际三色会聚的难度很大，给对焦面的判断、三色合色的结果判断带来较大的困难。同时该设备的目标主要用于生产，要求自动调整速度快，因此在计算机处理中计算量也不能太大，否则会影响到自动会聚的速度。为了更好的反映评价函数的特性，可以采用了多种算法。对于三色对焦过程，为了更好的反映评价函数的特性，可以采用了多种算法，如拉普拉斯算子、Sobel 算子和 Prewitt 算子等，以提高图像判别精度。同时，采用了多 CCD 对称分布图像摄取法，利用投影物镜的轴对称性等提高对焦判别的精度与速度。对于三色合色过程，可

以采用三色位置渐次逼近的方法，也可以采用根据图像三色位置的计算差异，之间精密移动三色像素器件到理想位置的方法。经过多次循环，反馈机械手空间六自由度可调系统，控制机械手的空间运动，实现三色投影显示的完全会聚。

三色会聚完成后，计算机控制紫外曝光系统进行快速紫外曝光，固化三色液晶板，同时应用多通道图像传感器实时监控屏幕上的图像变化，进而控制机械手快速反馈，校正曝光过程的图像变化。这样的监控反馈系统保证了紫外曝光的精度与成品率，实现三色矩阵像素器件的快速定位固化。

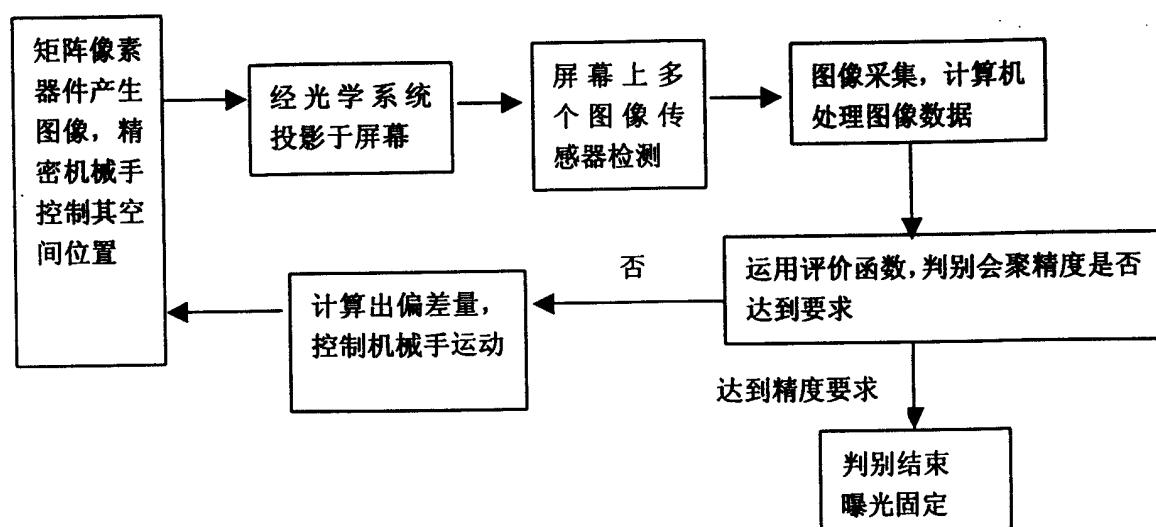


图 1

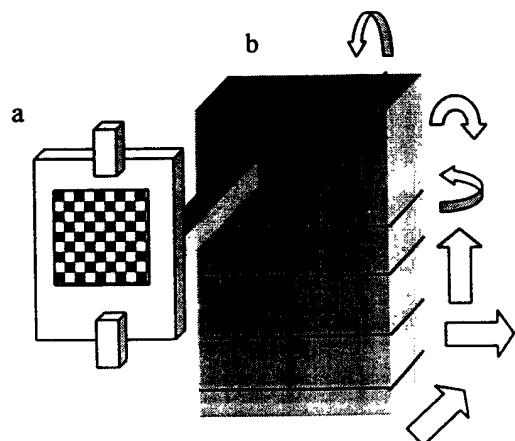


图 2

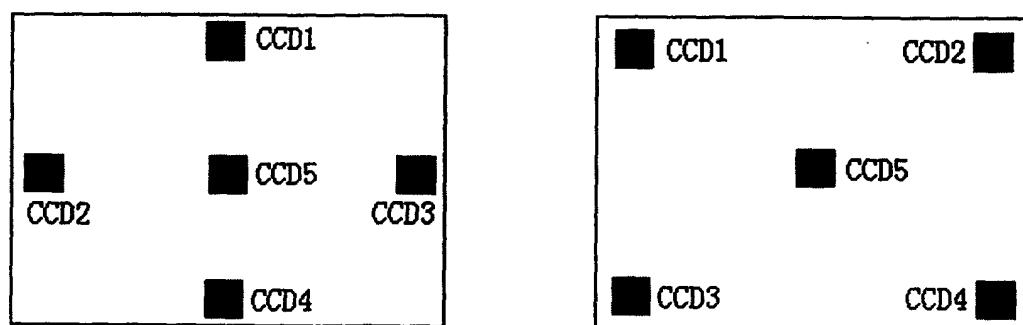


图 3

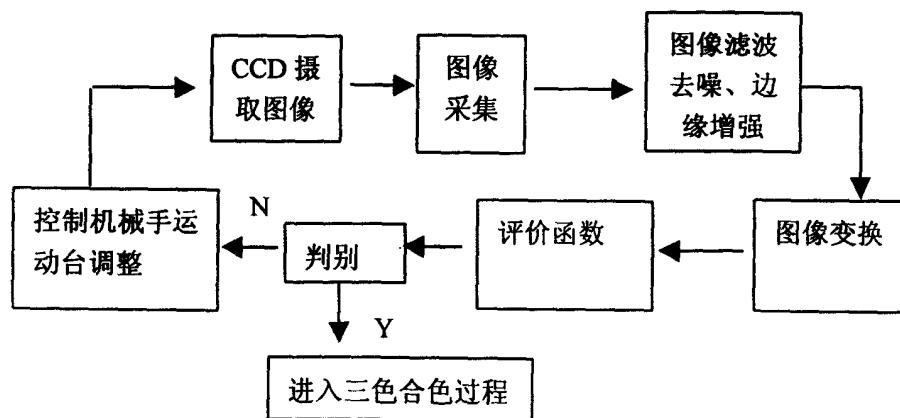


图 4

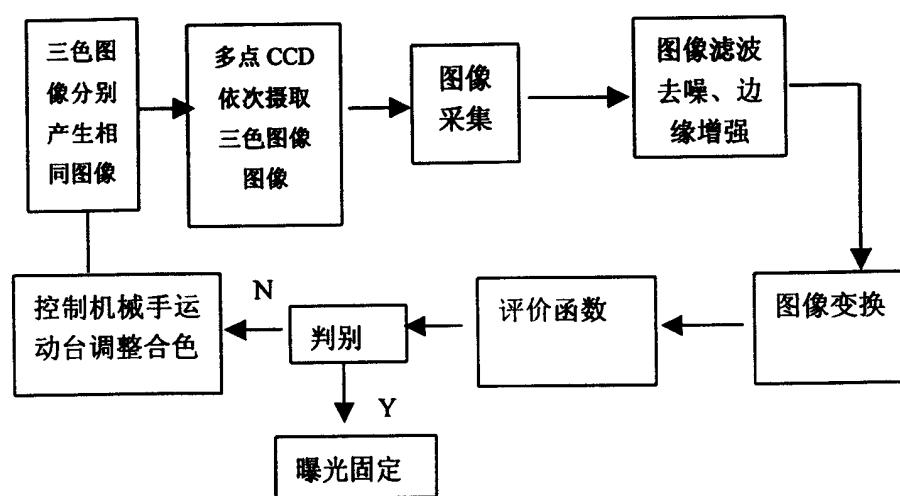


图 5