



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110650329 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 20

(21) 申请号 201911132651.5

(22) 申请日 2015.12.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110650329 A

(43) 申请公布日 2020.01.03

(30) 优先权数据
14307155.3 2014.12.23 EP

(62) 分案原申请数据
201580070353.1 2015.12.22

(73) 专利权人 交互数字麦迪逊专利控股公司
地址 法国巴黎

(72) 发明人 蒂埃里·博雷尔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 倪斌

(51) Int.Cl.
H04N 13/122 (2018.01)
H04N 13/302 (2018.01)
H04N 13/351 (2018.01)

审查员 裴暑云

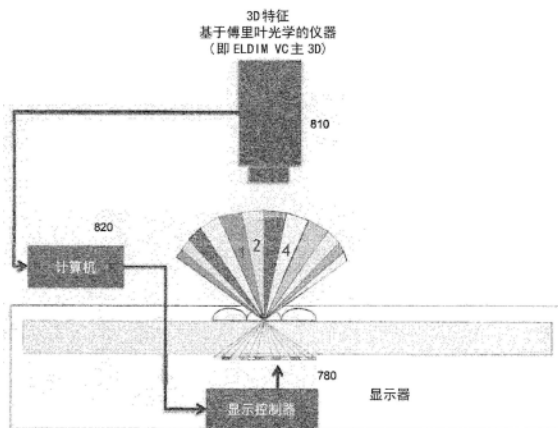
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

用于减少自动立体显示器的串扰的方法、装置和系统

(57) 摘要

本发明提供用于减少使用更高分辨率面板的自动立体显示器的串扰的方法、装置和系统。在该面板中,通过在多个相邻视图上发送相同的信号来产生总数个视图的一部分视图。将信号处理校正函数应用于部分视图以减少串扰。



1. 一种用于减少多视图显示器的串扰的方法,所述多视图显示器适于显示第一数量的视图,所述方法包括:

通过将第二数量的图像信号应用于所述第一数量的视图中的视图来将所述第一数量的视图减少到所述第二数量的视图,所述第二数量的视图少于所述第一数量的视图,其中所述第二数量的图像信号中的每个图像信号被应用于所述多视图显示器的发光层中的相邻像素组,相邻像素组中的像素对应于所述第一数量的视图的相邻视图组中的视图,其中所述第一数量的视图的所述相邻视图组对应于所述第二数量的视图中的单个视图;

至少针对第一相邻像素组,通过相对于所述第一相邻像素组中的至少一个中心像素的亮度降低所述第一相邻像素组中位于每一侧上的周边的像素的亮度来调整所述第一相邻像素组中的所述像素的亮度分布;以及

在所述调整后的亮度分布的情况下使用所述第二数量的视图在所述显示器上再现图像。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一相邻像素组中位于每一侧上的周边的像素的亮度水平是所述第一相邻像素组中的至少一个中心像素的亮度水平的百分数。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述百分数等于0%。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中通过将校正函数应用于所述第一相邻像素组来降低亮度。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中通过试错过程来确定所述第二数量和所述校正函数。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第二数量是根据所述显示器的特性来确定的。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

使用与给定的所述显示器相关联的串扰量的估计,确定用于所述显示器的视图的第二数量,其中所述视图的第二数量是被配置用于所述显示器的视图的所述第一数量的一部分。

8. 一种被配置为减少多视图显示器的串扰的装置,所述多视图显示器适于显示第一数量的视图,所述装置包括处理器和与所述处理器相关联的存储器,所述处理器被配置为:

通过将第二数量的图像信号应用于所述第一数量的视图中的视图来将所述第一数量的视图减少到所述第二数量的视图,所述第二数量的视图少于所述第一数量的视图,其中所述第二数量的图像信号中的每个图像信号被应用于所述多视图显示器的发光层中的相邻像素组,相邻像素组中的像素对应于所述第一数量的视图的相邻视图组中的视图,其中所述第一数量的视图的所述相邻视图组对应于所述第二数量的视图中的单个视图;

至少针对第一相邻像素组,通过相对于所述第一相邻像素组中的至少一个中心像素的亮度降低所述第一相邻像素组中位于每一侧上的周边的像素的亮度来调整所述第一相邻像素组中的所述像素的亮度分布;以及

在所述调整后的亮度分布的情况下使用所述第二数量的视图在所述显示器上再现图像。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中所述第一相邻像素组中位于每一侧上的周边的像素的亮度水平是所述第一相邻像素组中的至少一个中心像素的亮度水平的百分数。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中所述百分数等于0%。

11. 根据权利要求8所述的装置,其中所述处理器被配置为通过将校正函数应用于所述第一相邻像素组来降低亮度。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中所述处理器还被配置为通过试错过程来确定所述第二数量和所述校正函数。

13. 根据权利要求8所述的装置,其中所述第二数量是根据所述显示器的特性来确定的。

14. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述装置还被配置为使用与给定的所述显示器相关联的串扰量的估计,确定用于所述显示器的视图的第二数量,其中所述视图的第二数量是被配置用于所述显示器的视图的所述第一数量的一部分。

用于减少自动立体显示器的串扰的方法、装置和系统

[0001] 本申请是申请日为2015年12月22日的题为“用于减少自动立体显示器的串扰的方法、装置和系统”的发明专利申请No.201580070353.1的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及立体显示器。更具体地,本发明涉及用于减少自动立体显示器上的串扰的方法、装置和系统。

背景技术

[0003] 3D电视并没有像最初预期的那样发展到消费者场所的原因之一是观众通常不得不佩戴3D立体眼镜,无论是被动式还是主动式的眼镜。然而,在过去几年中,显示器制造商开始使用视差屏障或微透镜阵列开发自动立体3D显示器(AS-3D)。遗憾的是,对于这种显示器来说,微透镜光学传递函数并不完美,并且随着视角而改变的透镜亮度曲线图(profile)与高斯曲线类似。

发明内容

[0004] 本发明提出了一种用于减少自动立体显示器的串扰的方法、装置和系统。

[0005] 在本发明的一个实施例中,一种用于减少自动立体显示器的串扰的方法包括:产生显示器的总数个视图中的一部分视图,每个部分视图具有多个子视图,并且使用与显示器上再现的图像在至少一个部分视图的子视图上的信号强度分布有关的信息,来确定要应用于显示器的至少一个部分视图的子视图的校正函数;以及在将校正函数应用于部分视图的子视图的同时至少使用至少一个部分视图在显示器上再现图像,以减少显示器的部分视图之间的串扰。

[0006] 在本发明的备选实施例中,一种用于减少显示器的串扰的装置包括存储器和处理器,所述存储器用于存储包括程序例程、与显示器的视图上的信号分布有关的信息、串扰信息和数据在内的组中的至少一项,所述处理器用于执行程序例程。在该实施例中,处理器被配置为:产生显示器的总数个视图中的一部分视图,每个部分视图具有多个子视图,并且使用与显示器上再现的图像在至少一个部分视图的子视图上的信号强度分布有关的信息,来确定要应用于显示器的至少一个部分视图的子视图的校正函数。处理器还被配置为:在将校正函数应用于部分视图的子视图的同时至少使用至少一个部分视图在显示器上再现图像,以减少显示器的部分视图之间的串扰。

[0007] 在本发明的备选实施例中,一种用于减少显示器的串扰的系统包括:测量设备,测量显示器上再现的图像的亮度,以确定显示器上再现的图像在显示器的至少一个视图的子视图上的信号强度分布;以及包括存储器和处理器的装置,所述存储器用于存储包括程序例程、与显示器的视图上的信号分布有关的信息、串扰信息和数据在内的组中的至少一项,所述处理器用于执行程序例程。在该实施例中,所述装置被配置为:产生显示器的总数个视图中的一部分视图,每个部分视图具有多个子视图,并且使用与显示器上再现的图像在至

少一个部分视图的子视图上的信号强度分布有关的信息,来确定要应用于显示器的至少一个部分视图的子视图的校正函数。所述装置还被配置为:在将校正函数应用于部分视图的子视图的同时至少使用至少一个部分视图在显示器上再现图像,以减少显示器的部分视图之间的串扰。

附图说明

[0008] 通过考虑结合附图的以下详细描述,可以容易地理解本发明的教导,在附图中:

[0009] 图1描绘了在理论AS-3D显示器的玻璃上的微透镜的布置的高级框图,所述微透镜具有完美的放置和理论上完美的光学传递函数;

[0010] 图2描绘了具有真实世界光学传递函数的典型8视图AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示,所述真实世界光学传递函数使得随着微透镜的视角而改变的透镜亮度曲线图更像高斯曲线;

[0011] 图3描绘了典型的超高清(UHD)AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示。

[0012] 图4描绘了根据本发明实施例来配置的超高清(UHD)AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示;

[0013] 图5描绘了根据本发明实施例的校正函数的图形表示;

[0014] 图6a描绘了在任何信号处理校正函数之前图3的(UHD)AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示;

[0015] 图6b描绘了在根据本发明实施例的信号处理校正函数之后图3的(UHD)AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示;

[0016] 图7描绘了根据本发明实施例的用于减少自动立体显示器的串扰的装置的高级框图;

[0017] 图8描绘了根据本发明实施例的用于减少自动立体显示器的串扰的系统的高级框图;以及

[0018] 图9描绘了根据本发明实施例的用于减少自动立体显示器的串扰的方法的流程图。

[0019] 应当理解,附图用于示出所描述的各个发明构思的目的,并且不必是用于示出本发明的唯一可能配置。

[0020] 为了便于理解,视情况使用相同的参考标记来指代对于附图来说共同的相同元素。

具体实施方式

[0021] 本发明的实施例有利地提供了一种用于减少自动立体显示器的串扰的方法、装置和系统。尽管主要在具有具体分辨率的特定显示器的上下文中描述了本发明,但是本发明的特定实施例不应被认为限制本发明的范围。本领域技术人员将理解,根据本文描述和提及的本发明的实施例,本发明可以有利地应用于任何这样的显示器,以减少串扰。

[0022] 在其权利要求中,被表达为用于执行指定功能的装置的任意元件意在包括执行该功能的任何方式,包括例如a)执行该功能的电路元件的组合,或b)任何形式的软件(因而包括固件、微代码等)与适当的电路组合以运行该软件来执行该功能。由这种权利要求限定的

本发明在于由所记载的各种装置提供的功能以权利要求所要求的方式组合并结合在一起。因此,可以认为提供这些功能的任何装置等同于本文所示的装置。

[0023] 此外,本文对本发明、方面和本发明的实施例以及其特定示例做出引述的所有声明旨在包括本发明的结构和功能上的等同物。此外,这种等同物旨在包括当前已知的等同物以及将来研发的等同物,即,执行相同功能的所研发的任何元件,而无论其结构。

[0024] 图中示出的各个元件的功能可以通过使用专用硬件以及能够与合适软件相关联执行软件的硬件来提供。当由处理器来提供时,这些功能可以由单个专用处理器、单个共享处理器、或多个单独的处理器来提供,多个单独的处理器中的一些可以被共享。此外,术语“处理器”或“控制器”的明确使用不应被解释为排他性地是指能够执行软件的硬件,而且可以隐含地包括(不限制为)数字信号处理器(“DSP”)硬件、用于存储软件的只读存储器(“ROM”)、随机存取存储器(“RAM”)以及非易失性存储器。此外,本文对本发明、方面和本发明的实施例以及其特定示例做出引述的所有声明旨在包括本发明的结构和功能上的等同物。此外,这些等同物旨在包括目前已知的等同物和未来开发的等同物(即,所开发的执行相同功能的任何元件,而不论其结构)。

[0025] 因此,例如,本领域技术人员将理解的是,本文中所呈现的框图表示实现本发明的说明性系统组件和/或电路的概念图。类似地,将理解,任何流程、流程图、状态转移图、伪代码等表示实质上可以在计算机可读介质中表示的、并且因此由计算机或处理器执行的各个过程,无论是否明确示出该计算机或处理器。

[0026] 此外,由于在附图中描绘的一些构成系统组件和方法可以以软件来实现,因此系统组件或处理功能块之间的实际连接可以根据对本发明进行编程的方式而有所不同。考虑到本文中的教导,本领域普通技术人员将能够设想本发明的这些和类似的实现或配置。

[0027] 本发明的实施例提供了减少利用更高分辨率的显示器(例如4K、8K)的自动立体显示器的串扰的方法、装置和系统。根据本发明的一个实施例,通过确定要生成的总个数视图的一部分并经由信号处理来调整由显示器的微透镜产生的亮度曲线图,来减少自动立体显示器的串扰。

[0028] 图1描绘了在理论AS-3D显示器的玻璃上的微透镜的布置的高级框图,所述微透镜具有完美的放置和理论上完美的光学传递函数。也就是说,图1的AS-3D显示器100示意性地包括玻璃面板102、多个微透镜(统称为104)和多个像素(统称为106)。图1的示例包括4视图显示器,其中针对一个视图使用一个子像素。如图1的总体描绘所示,无论面板上的像素位置如何,每个视图(1-4)正在会聚到用于观看3D的最佳区域(例如,正确的眼睛位置)。在图1的理论AS-3D显示中,视图之间不存在串扰。

[0029] 图2描绘了具有真实世界光学传递函数的典型8视图AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示,所述真实世界光学传递函数使得随着微透镜的视角而改变的透镜亮度曲线图更像高斯曲线。在图2的8视图AS-3D显示器中,对于给定的视角,眼睛可以同时看到至少3个(有时是4个)不同的视图,这会在对象边缘上产生一些不希望的重影伪像。此外,一些曲线图非均匀性可能会出现在屏幕的顶部角落和底部角落,而不是屏幕中心。

[0030] 图3描绘了典型的超高清(UHD)AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示。更具体地,图3示出了具有显著提高的分辨率(具体地,从8视图HDTV面板到32视图UHDTV面板,分辨率乘以4)的UHD AS-3D显示器的亮度曲线图。在图3的显示器中,应当注意,透镜的数量没有改

变,仅每个透镜下面的子像素的数量乘以4。根据以下等式(1),可以将每个视图的亮度曲线图建模为高斯曲线:

$$[0031] \quad L_i = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\alpha-\mu_i}{\sigma}\right)^2} \quad (1)$$

[0032] 其中 $L_i(d)$ 表示视图 i 的亮度曲线图, α 表示水平角度, μ_i 表示视角 i 的角位置。 σ 表示高斯曲线的标准差,并表征透镜的光学质量。 σ 的值越小,串扰比越好。如图3所示,因为高度串扰将阻止用户独立地区分每个视图,所以对于UHD AS-3D显示器来说,生成真实32视图内容没有意义。

[0033] 因此,根据本发明实施例,通过在相邻视图上发送相同的信号来产生总数个视图中的一部分视图。随后,将信号处理校正函数应用于每个相邻视图以减少串扰。例如,对于图3的UHD AS-3D显示器,通过在4个相邻视图上发送相同的信号,从32个视图生成8个视图。图4描绘了根据本发明实施例来配置以便如上所述仅包含8个视图的图3的UHD AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示。如图4所示,视图的数量已经从32减少到8,这导致每个视图具有4个子视图/像素。

[0034] 如前所述,根据本发明的实施例,在对总数个视图进行细分之后,将信号处理校正函数应用于每个相邻视图以减少(降低)串扰。图5描绘了根据本发明实施例的校正函数的图形表示。在图5的实施例中,描绘了8个视图中的每个视图的4个子像素的信号曲线图。如图5所示,第一子像素信号曲线图和第四子像素信号曲线图在 y 轴上被标记为具有 $X\%$ 的信号强度,并且第二子像素信号曲线图和第三子像素信号曲线图在 y 轴上被标记为具有 100% 的信号强度。图5中的每个视图的4个子像素的信号强度的图形表示描绘了信号强度在每个视图的4个子像素上的预期高斯分布。

[0035] 在本发明的一个实施例中,将 X 的值设置为 0% 以基本消除来自视图的第一和第四子像素的信号(变黑)。因此,视图之间的串扰水平显著降低。例如,图6a描绘了在根据本发明的任何信号处理校正函数之前图3中具有8个视图的(UHD) AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示。图6b描绘了在根据图5所示的本发明的信号处理校正函数之后图3中具有8个视图的(UHD) AS-3D显示器的亮度曲线图的图形表示。如图6a和图6b的比较所示,视图之间的串扰水平显著降低。应当注意,确切的串扰降低水平取决于透镜质量(σ)和校正曲线图本身。例如,在图6a和图6b所示的实施例中, $\sigma=0.6$, $X=0\%$,则在校正前的串扰为 15.4% ,在根据本发明实施例的校正后为 3.1% 。

[0036] 图7描绘了根据本发明实施例的用于减少立体显示器的串扰的装置的高级框图。在图7的实施例中,该装置被示意性地描绘为显示控制器780。图7的显示控制器780示意性地包括处理器710以及存储器720,存储器720用于存储一个或多个控制程序/软件例程、显示信息等。处理器710与诸如电源、时钟电路、高速缓冲存储器等的常规支持电路730、以及有助于执行存储在存储器720中的软件例程(未示出)的电路协同工作。因此,可以设想,本文作为软件过程讨论的一些处理步骤可以在硬件内实现,例如,实现为与处理器710协作以执行各种步骤的电路。显示控制器780还包含形成与处理装置通信的各种功能元件之间的接口的输入输出电路740。

[0037] 尽管图7的显示控制器780被描绘为编程为执行根据本发明的各种控制功能的通用计算机,但是本发明可以在硬件中实现,例如实现为专用集成电路(ASIC)。因此,本文描述的处理步骤旨在被广泛地解释为被处理器、硬件或其组合执行的软件等同地执行。另外,尽管图7的显示控制器780被描绘为显示器830(参见图8)的集成组件,但是根据本文所述的本发明的构思和实施例的显示控制器780的功能可以采取用于控制显示器的外部组件的形式,例如机顶盒、服务器等。

[0038] 在本发明的一个实施例中,本发明的显示控制器(例如如图7的显示控制器780)接收与给定显示器(例如UHD AS-3D显示器)的亮度曲线图有关的信息。在本发明的一个实施例中,本发明的显示控制器可以从显示器制造商接收该信息,在所述显示器制造商处,当在工厂中对显示器执行质量分析处理期间,可以按像素或像素组测量显示器的串扰。然后将该信息下载到查找表中并传送到显示控制器。

[0039] 在具有该信息的情况下,本发明的显示控制器通过在相邻视图上发送相同的信号来确定要生成总数个视图中的哪一部分。也就是说,如上所述,根据本发明实施例,通过在相邻视图上发送相同的信号来产生总数个视图的一部分。随后,将信号处理校正函数应用于每个相邻视图以降低串扰。也就是说,如上所述,根据本发明的各个实施例,可以通过产生总数个视图的一部分并将校正函数应用于相邻视图来减少自动立体显示器的串扰。在本发明的各个实施例中,根据显示器类型、显示器的大小和显示器的子像素的大小中的至少一个,可以确定该显示器呈现出的串扰量的估计、随后产生的总数个视图的一部分和要应用的信号处理校正函数。例如,如上所述,当在工厂中对显示器进行质量分析处理期间,可以测量显示器的至少一些视图上的显示器的亮度曲线图,并且可以确定最佳地减少串扰的多个视图和信号处理校正函数。该信息可以被下载到存储器中并传送到本发明的显示控制器。随后,对于具有相似属性(例如,显示器类型、显示器的大小、像素的数量和大小等)的显示器,可以假设这些显示器应该被减少到视图的相似数量并具有所应用的相似的处理校正函数,以最有效地减少串扰。

[0040] 在本发明的备选实施例中,将本发明的显示控制器并入测量系统中。在该实施例中,使用试错过程来确定通过在相邻视图上发送相同信号而产生的视图的总数和要应用于每个相邻视图以减少串扰的信号处理校正函数。例如,图8描绘了根据本发明实施例的用于减少自动立体显示器的串扰的测量系统的高级框图。

[0041] 图8的系统800示例性地包括用于进行图像测量的基于傅立叶光学概念的3D特征设备810(例如ELDIM VCMaster3D)。与显示控制器780通信的处理单元820获取3D特征数据。在图8的实施例中,3D特征设备810测量3D图像和串扰值。处理单元820接收串扰值并且通过在相邻视图上发送相同的信号来确定要产生的视图的数量。处理单元820还确定如上所述的要应用于每个相邻视图以尝试减少串扰的信号处理校正函数。然后,处理单元820将该信息传送到显示控制器780。显示控制器780将所确定的视图的数量和信号处理校正函数应用于相关联的显示器。然后,使用所确定的多个视图在显示器上显示图像,并且应用校正函数以减少串扰。

[0042] 3D特征设备810可以再次测量串扰降低的图像,并且处理单元820可以获取新的数据。然后,如上所述,处理单元820可以确定要产生的视图的另一数量、以及要应用于每个相邻视图以尝试进一步减少串扰的信号处理校正函数。

[0043] 因此,确定了最佳视图数量和要应用于视图的信号处理校正函数。该确定结果可以存储在本发明的显示控制器780的存储器中。尽管在图8的实施例中系统800包括分离的处理单元820和显示控制器780,但是在本发明的备选实施例中,处理单元820和显示控制器780可以形成单个集成组件。

[0044] 通常,根据本发明实施例,执行试错过程来接近具有最低串扰的图像,以确定要产生的子视图的最佳数量和要应用于视图的最有效的信号处理校正函数。也就是说,如上所述,可以通过在相邻视图上发送相同的信号来产生多个子视图,然后确定要应用于每个相邻视图以尝试降低串扰的信号处理校正函数。可以重复该过程,直到实现针对相关联的显示器上再现的图像的最小串扰。

[0045] 图9描绘了根据本发明实施例的用于减少立体显示器的串扰的方法的流程图。方法900在步骤902开始,在步骤902中,产生显示器的总数个视图的一部分,每个部分视图具有多个子视图,并且使用与显示器上再现的图像在至少一个部分视图的子视图上的信号强度分布有关的信息,来确定要应用于显示器的至少一个部分视图的子视图的校正函数。也就是说,如上所述,在本发明的一个实施例中,本发明的显示控制器可以从例如自动立体显示器的制造商接收与显示器上再现的图像在至少一个视图的子视图上的信号强度分布有关的信息。在本发明的备选实施例中,本发明的显示控制器可以包括测量系统的组件,其中,所述测量系统可以测量与显示器上再现的图像在显示器的至少一个视图的子视图上的信号强度分布有关的信息。在具有该信息的情况下,如上所述,本发明的显示控制器然后可以确定要产生的子视图的数量和要应用于至少一个视图的子视图以减少串扰的校正函数。然后,方法900可前进至步骤904。

[0046] 在步骤904,在将校正函数应用于部分视图的子视图的同时至少使用至少一个部分视图在显示器上再现图像,以减少显示器的视图之间的串扰。然后,可以退出方法900。

[0047] 本说明书示意了本发明的实施例。因此将理解的是,本领域的技术人员将能够设计出虽然本文没有明确地描述或示出但体现了本发明并包括在其范围内的各种布置。也就是说,已描述了用于减小自动立体显示器的串扰的方法、装置和系统的各个实施例(旨在说明而非限制),需要注意的是,本领域技术人员可在上述启示下进行修改和改变。因此,应当理解,在本公开的范围内,可以对所公开的本发明的具体实施例进行改变。尽管前述内容涉及本发明的各种实施例,但是在不脱离本发明的基本范围的情况下可以想出本发明的其他和进一步实施例。

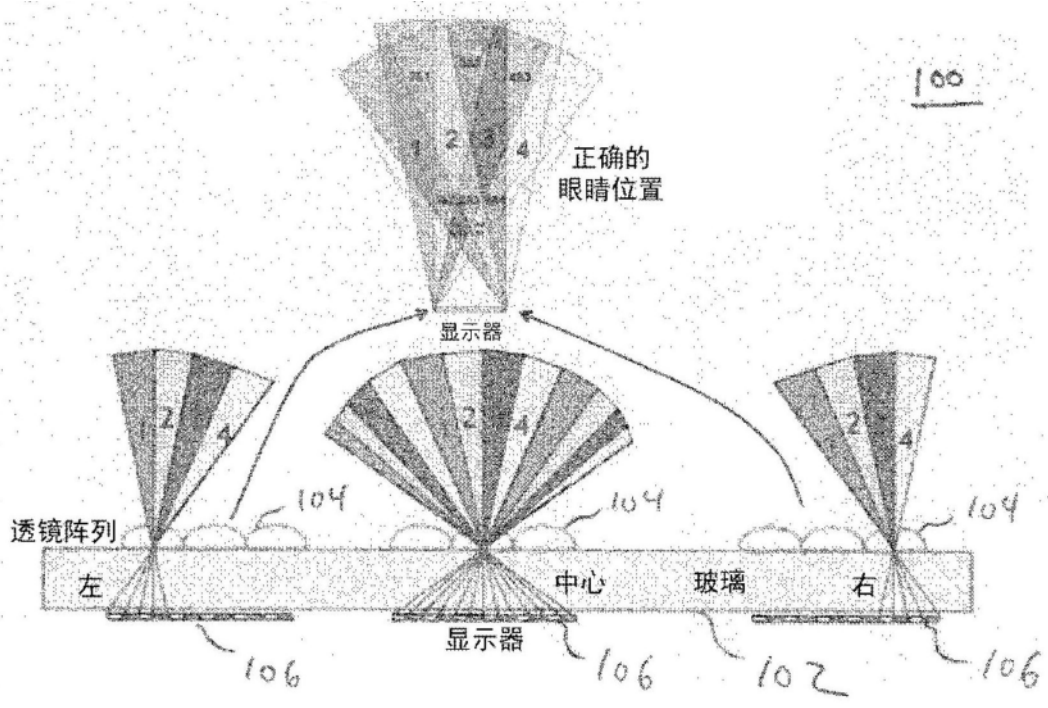
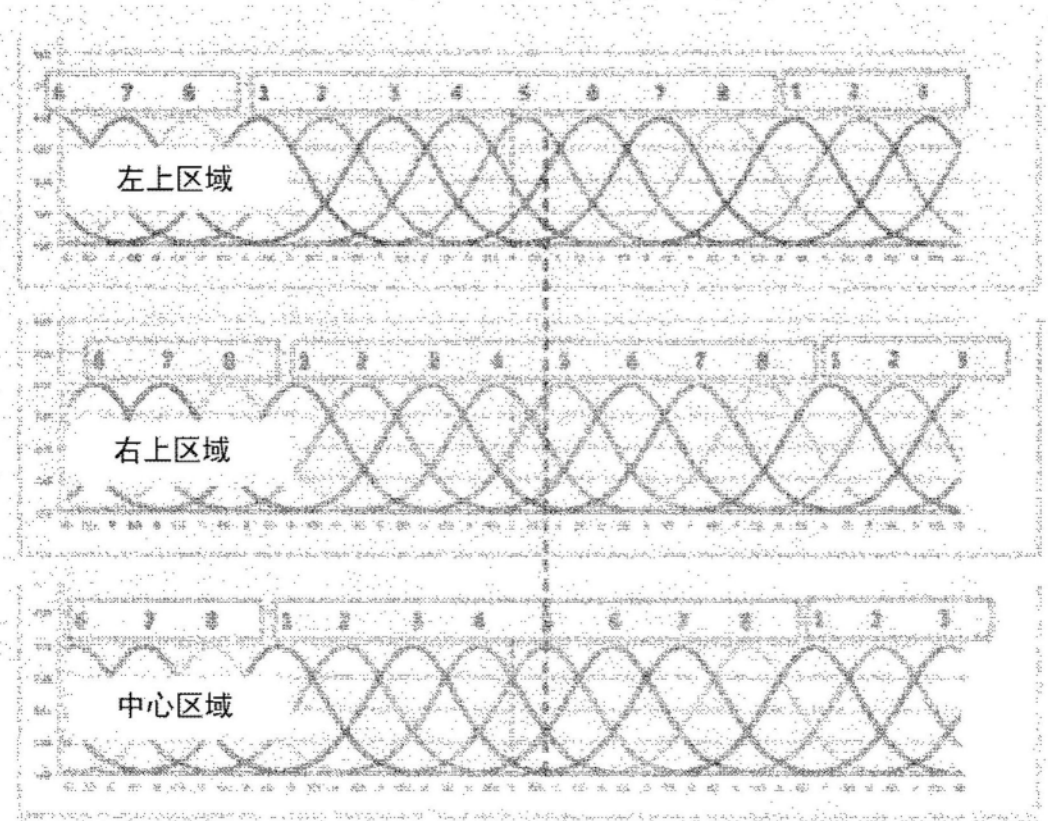
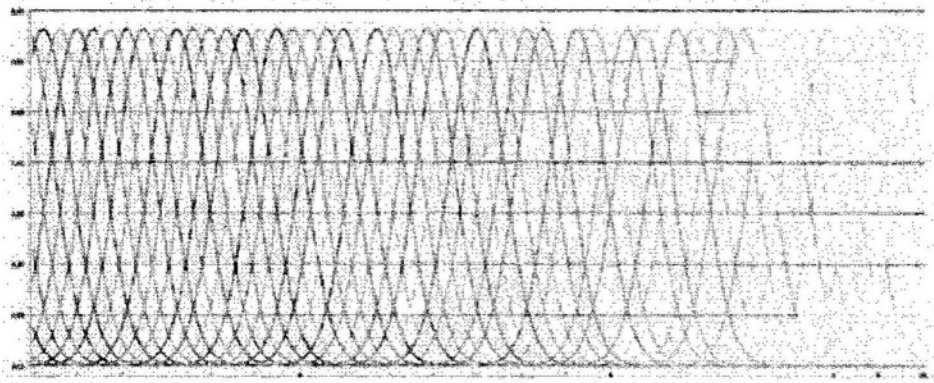


图1



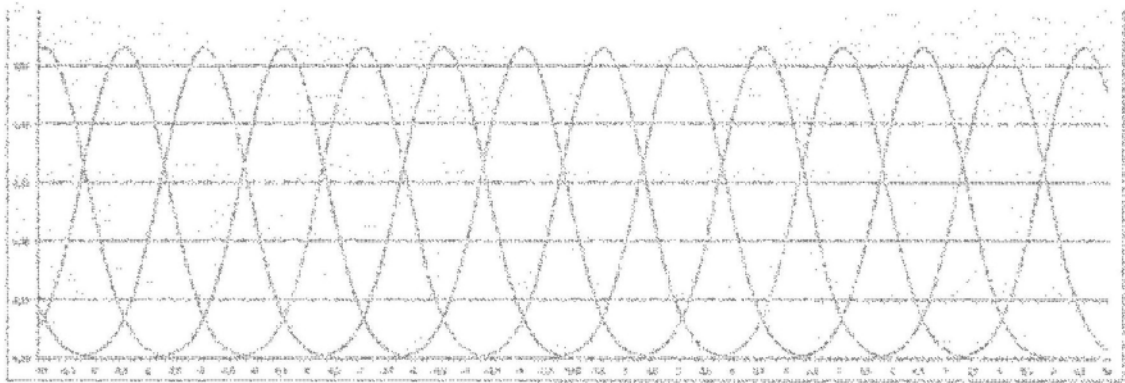
依赖于屏幕区域的典型 8 视图 AS-3D 显示器的亮度曲线图

图2



32视图 AS-3D显示器的亮度曲线图

图3



来自 32视图显示器的 8视图曲线图

图4

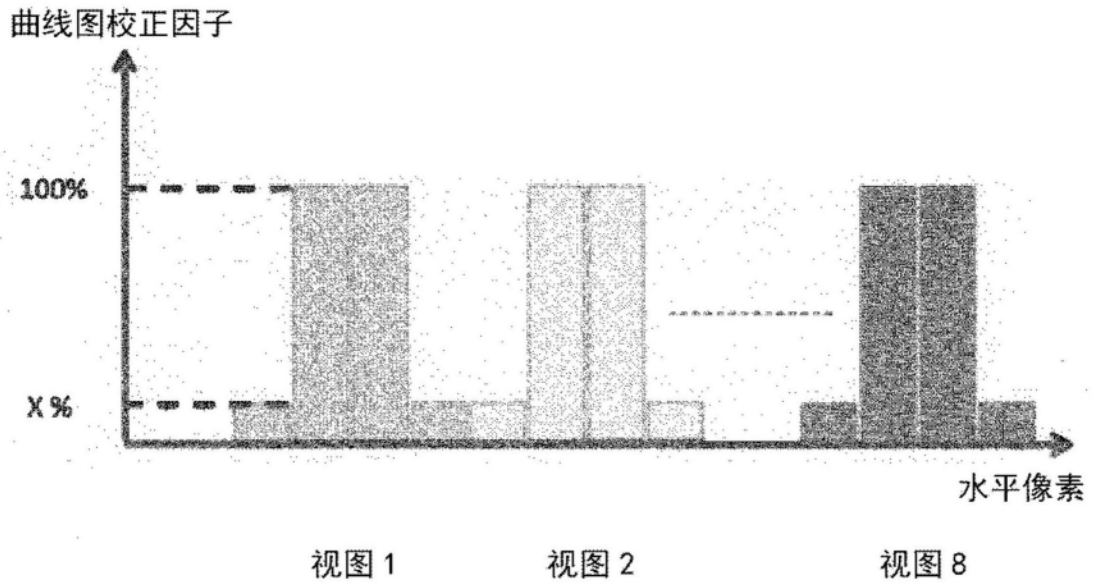


图5

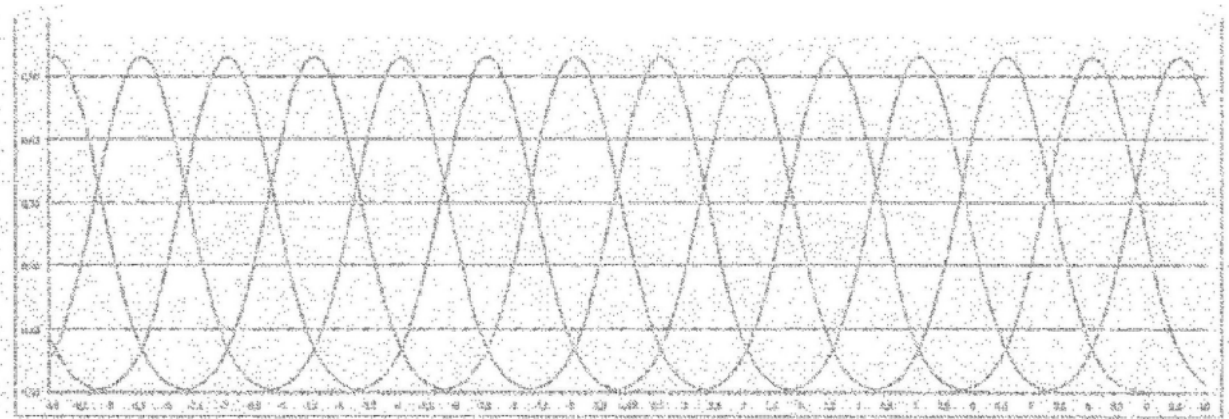


图6a

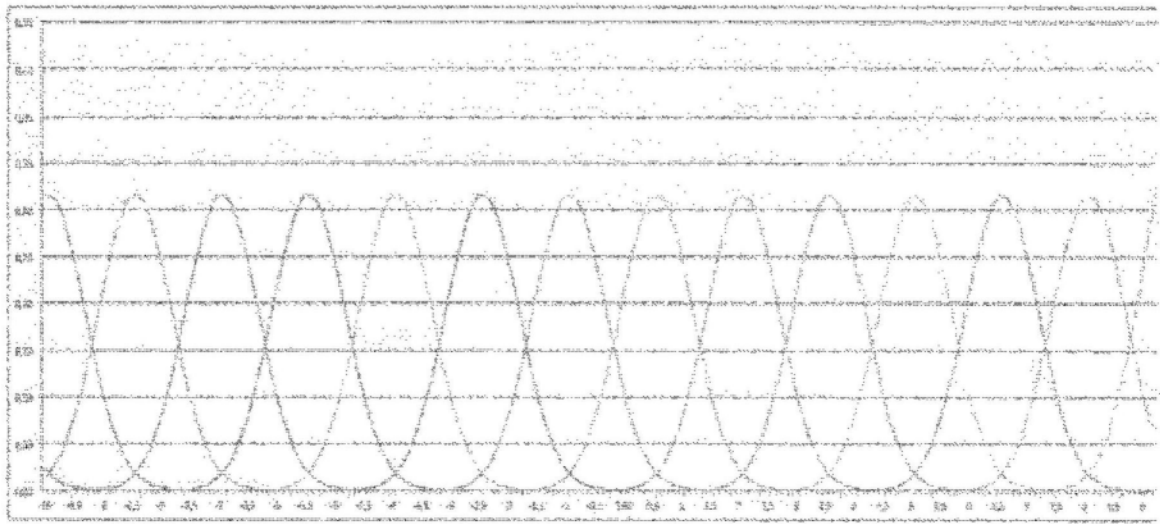


图6b

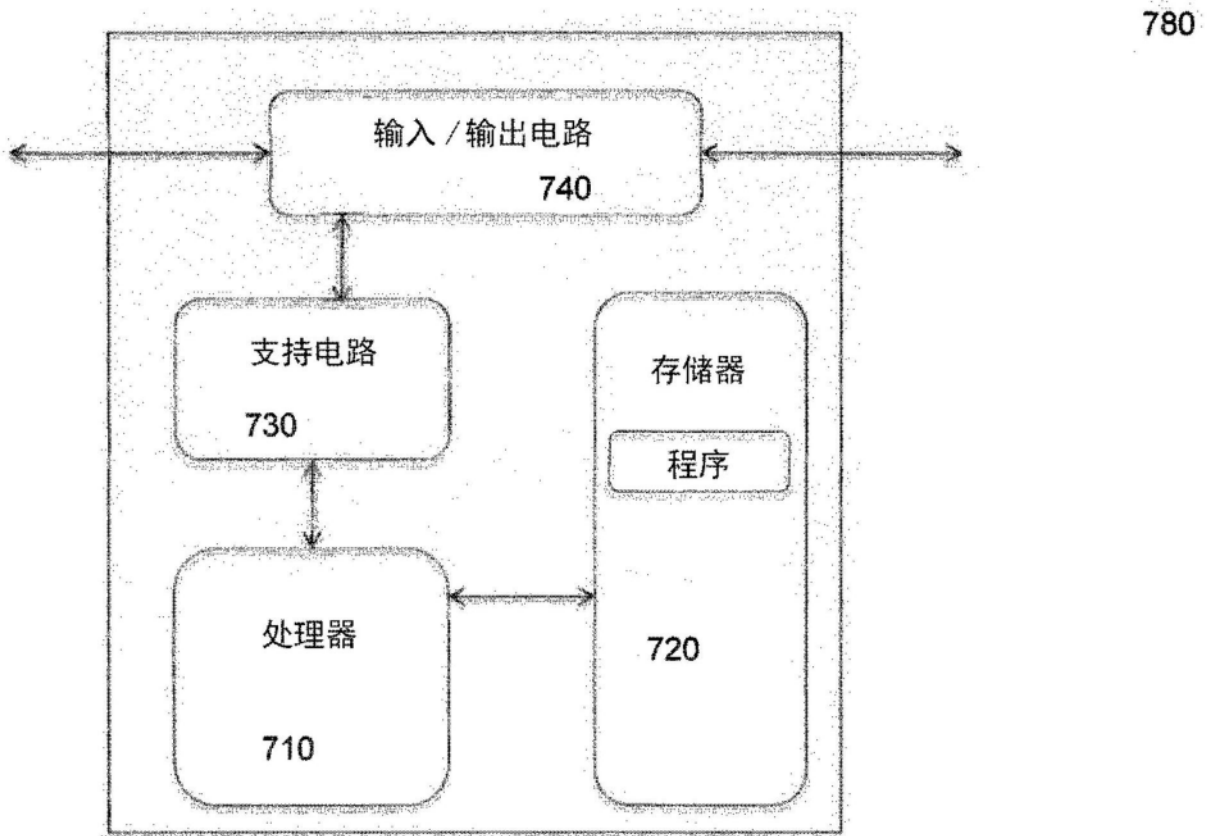


图7

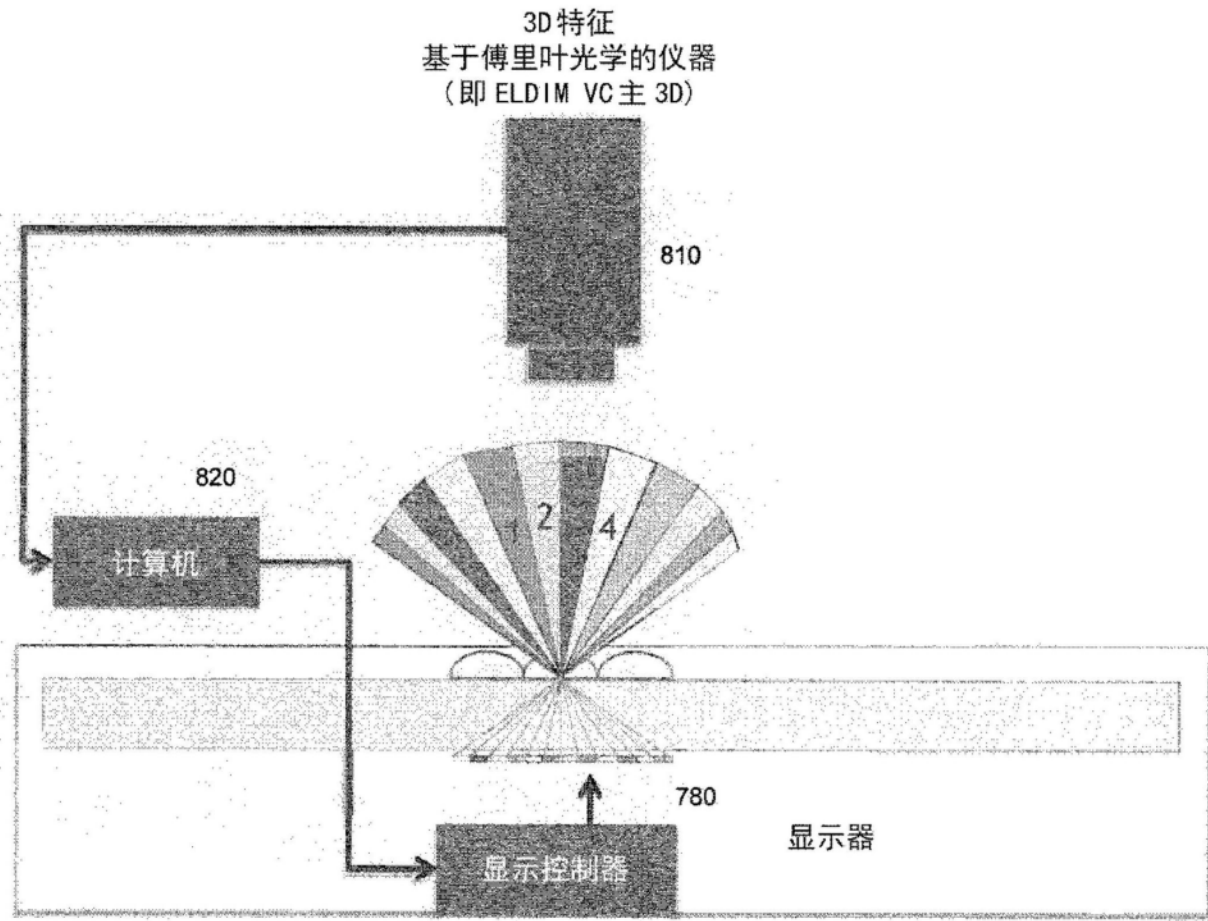


图8

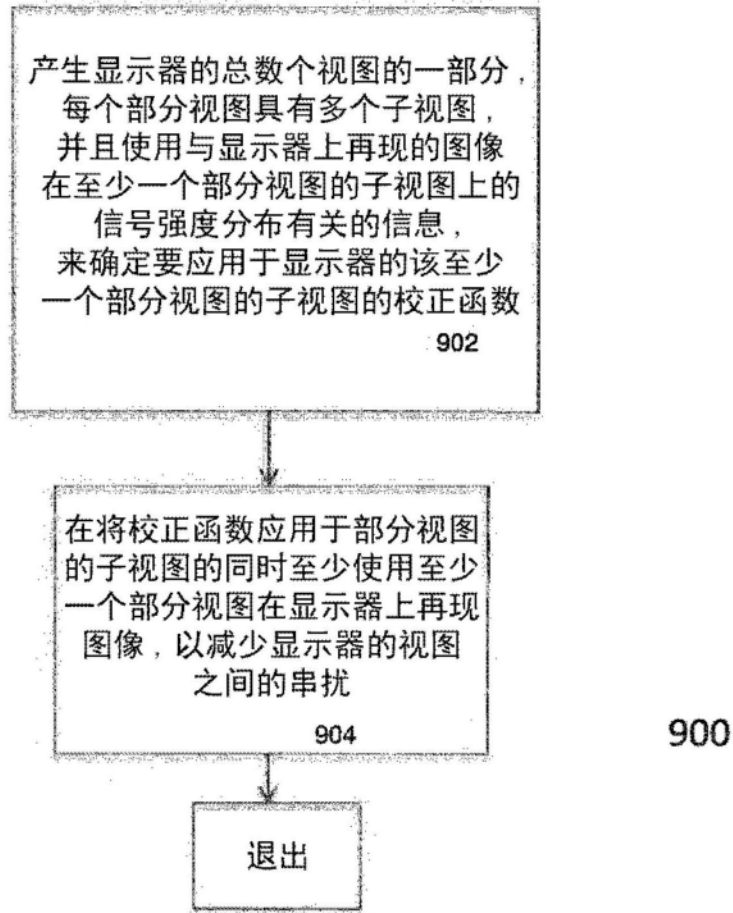


图9