



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110910802 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 09

(21) 申请号 201911165120.6

(22) 申请日 2019.11.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110910802 A

(43) 申请公布日 2020.03.24

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术
开发区西环中路8号

专利权人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 马占山 田文红 张浩 陈丽莉
刘亚丽 郑超

(74) 专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
有限公司 11435

专利代理师 郭栋梁

(51) Int.Cl.

G09G 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109903710 A, 2019.06.18

CN 107958658 A, 2018.04.24

CN 108074519 A, 2018.05.25

US 2010053325 A1, 2010.03.04

US 2011074936 A1, 2011.03.31

CN 106441242 A, 2017.02.22

JP 2013055695 A, 2013.03.21

审查员 刘兴军

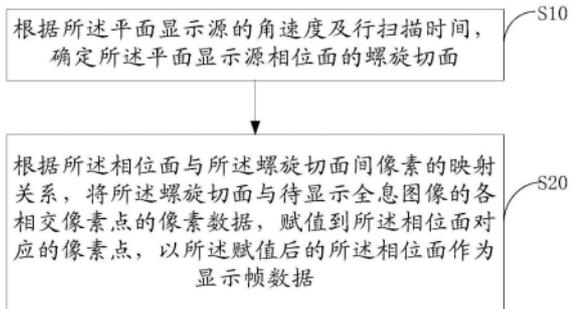
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

全息显示方法、装置及可读存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种全息显示方法、装置及可读存储介质,其中,全息显示方法,包括以下步骤:根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间,确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系,将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据,赋值到所述相位面对应的像素点,以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据。上述方案,根据显示源的角速度及行扫描时间确定延时扭曲,通过算法补偿消除延时扭曲,以显示无扭曲的全息影像。



1. 一种全息显示方法,应用于绕一轴旋转的平面显示源,其特征在于,包括以下步骤:

根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间,确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;

根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系,将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据,赋值到所述相位面对应的像素点,以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据;

若所述平面显示源逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新,根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$X=u \cdot \cos\alpha$$

$$Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$Z=v$$

$$X'=u \cdot \cos[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$Y'=u \cdot \sin[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$Z'=v$$

其中,(X,Y,Z)为相位面像素点的坐标,(X',Y',Z')为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$,R为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度,t为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$,H为所述平面显示源的高度。

2. 一种全息显示方法,应用于绕一轴旋转的平面显示源,其特征在于,包括以下步骤:

根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间,确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;

根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系,将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据,赋值到所述相位面对应的像素点,以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据;

若所述平面显示源逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自下而上逐行刷新,根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$X=u \cdot \cos\alpha$$

$$Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$Z=v$$

$$X'=u \cdot \cos[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$Y'=u \cdot \sin[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$Z'=v$$

其中,(X,Y,Z)为相位面像素点的坐标,(X',Y',Z')为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$,R为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度,t为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$,H为所述平面显示源的高度。

3. 一种全息显示装置,应用于绕一轴旋转的平面显示源,其特征在于,包括:

螺旋切面确定单元,用于根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间,确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;

帧数据确定单元,用于根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系,将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据,赋值到所述相位面对应的像素点,

以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据；

若所述平面显示源逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新,根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$X=u \cdot \cos\alpha$$

$$Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$Z=v$$

$$X'=u \cdot \cos[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$Y'=u \cdot \sin[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$Z'=v$$

其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。

4. 一种全息显示装置,应用于绕一轴旋转的平面显示源,其特征在于,包括:

螺旋切面确定单元,用于根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间,确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;

帧数据确定单元,用于根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系,将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据,赋值到所述相位面对应的像素点,以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据;

若所述平面显示源逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自下而上逐行刷新,根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$X=u \cdot \cos\alpha$$

$$Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$Z=v$$

$$X'=u \cdot \cos[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$Y'=u \cdot \sin[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$Z'=v$$

其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。

5. 一种全息显示装置,其特征在于,包括绕一轴转动设置的显示屏安装架,所述显示屏安装架上固定连接曲面显示屏,根据所述曲面显示屏转动的角速度及行扫描时间,确定所述曲面显示屏的螺旋显示面,所述螺旋显示面用于消除全息显示的延时扭曲;

若所述曲面显示屏逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新,根据以下关系式确定所述螺旋显示面:

$$X'=u \cdot \cos[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$Y'=u \cdot \sin[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$Z'=v$$

其中, (X', Y', Z') 为螺旋显示面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述曲面显示屏的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述曲面显示屏的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述曲面

显示屏的高度。

6. 一种全息显示装置,其特征在於,包括绕一轴转动设置的显示屏安装架,所述显示屏安装架上固定连接有曲面显示屏,根据所述曲面显示屏转动的角速度及行扫描时间,确定所述曲面显示屏的螺旋显示面,所述螺旋显示面用于消除全息显示的延时扭曲;

若所述曲面显示屏逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自下而上逐行刷新,根据以下关系式确定所述螺旋显示面:

$$X' = u \cdot \cos[\alpha + (v-1) \omega t]$$

$$Y' = u \cdot \sin[\alpha + (v-1) \omega t]$$

$$Z' = v$$

其中, (X', Y', Z') 为螺旋显示面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述曲面显示屏的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述曲面显示屏的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述曲面显示屏的高度。

7. 一种可读存储介质,存储有计算机程序,其特征在於,所述计算机程序被执行时实现权利要求1-2任一项所述的全息显示方法。

全息显示方法、装置及可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明一般涉及显示技术领域,具体涉及一种全息显示方法、装置及可读存储介质。

背景技术

[0002] 旋转型全息显示器依靠视觉暂留原理,通过显示器的定速旋转,实现多相位的显示,已到达真实的立体显示。

[0003] 随着对显示分辨率要求的提高,可以采用LCD(Liquid Crystal Display;液晶显示器)或OLED(Organic Light-Emitting Diode;有机发光二极管)作为显示源,但是,由于LCD及OLED在一帧的显示中,是逐行进行刷新的,相邻行间存在显示延时,在显示源旋转过程中,像素显示的角度位置就会存在延时的问题,导致本为平面显示的一帧画面被扭曲为螺旋面(这种扭曲被称为延时扭曲),致使全息显示的图像出现变形。

发明内容

[0004] 本申请期望提供一种全息显示方法、装置及可读存储介质,用于解决现有技术中存在的延时扭曲而导致全息显示的图像出现变形的问题。

[0005] 第一方面,本发明提供一种全息显示方法,应用于绕一轴旋转的平面显示源,包括以下步骤:

[0006] 根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间,确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;

[0007] 根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系,将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据,赋值到所述相位面对应的像素点,以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据。

[0008] 进一步地,若所述平面显示源逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新,根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$[0009] \quad X=u \cdot \cos\alpha$$

$$[0010] \quad Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$[0011] \quad Z=v$$

$$[0012] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$[0013] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$[0014] \quad Z'=v$$

[0015] 其中,(X,Y,Z)为相位面像素点的坐标,(X',Y',Z')为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$,R为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度,t为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$,H为所述平面显示源的高度。

[0016] 进一步地,若所述平面显示源逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自下而上逐行刷新,根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$[0017] \quad X=u \cdot \cos\alpha$$

$$[0018] \quad Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$[0019] \quad Z=v$$

$$[0020] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$[0021] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$[0022] \quad Z'=v$$

[0023] 其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。

[0024] 第二方面, 本发明提供一种全息显示装置, 应用于绕一轴旋转的平面显示源, 包括:

[0025] 螺旋切面确定单元, 用于根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间, 确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;

[0026] 帧数据确定单元, 用于根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系, 将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据, 赋值到所述相位面对应的像素点, 以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据。

[0027] 进一步地, 若所述平面显示源逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新, 根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$[0028] \quad X=u \cdot \cos\alpha$$

$$[0029] \quad Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$[0030] \quad Z=v$$

$$[0031] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$[0032] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$[0033] \quad Z'=v$$

[0034] 其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。

[0035] 进一步地, 若所述平面显示源逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自下而上逐行刷新, 根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$[0036] \quad X=u \cdot \cos\alpha$$

$$[0037] \quad Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$[0038] \quad Z=v$$

$$[0039] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$[0040] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$[0041] \quad Z'=v$$

[0042] 其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。

[0043] 第三方面, 本发明提供一种全息显示装置, 包括绕一轴转动设置的显示屏安装架,

所述显示屏安装架上固定连接有曲面显示屏,根据所述曲面显示屏转动的角速度及行扫描时间,确定所述曲面显示屏的螺旋显示面,所述螺旋显示面用于消除全息显示的延时扭曲。

[0044] 进一步地,若所述曲面显示屏逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新,根据以下关系式确定所述螺旋显示面:

$$[0045] \quad X' = u \cdot \cos[\alpha - (v-1) \omega t]$$

$$[0046] \quad Y' = u \cdot \sin[\alpha - (v-1) \omega t]$$

$$[0047] \quad Z' = v$$

[0048] 其中, (X', Y', Z') 为螺旋显示面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述曲面显示屏的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述曲面显示屏的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述曲面显示屏的高度。

[0049] 进一步地,若所述平面显示源逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自下而上逐行刷新,根据以下关系式确定所述螺旋显示面:

$$[0050] \quad X' = u \cdot \cos[\alpha + (v-1) \omega t]$$

$$[0051] \quad Y' = u \cdot \sin[\alpha + (v-1) \omega t]$$

$$[0052] \quad Z' = v$$

[0053] 其中, (X', Y', Z') 为螺旋显示面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述曲面显示屏的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述曲面显示屏的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述曲面显示屏的高度。

[0054] 第四方面,本发明提供一种可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序被执行时实现上述的全息显示方法。

[0055] 上述方案,根据显示源的角速度及行扫描时间确定延时扭曲,通过算法补偿或结构补偿消除延时扭曲,以显示无扭曲的全息影像。

附图说明

[0056] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0057] 图1为全息显示原理的俯视图;

[0058] 图2为全息显示原理的立体图;

[0059] 图3为相位面右旋扭曲的原理图;

[0060] 图4为相位面左旋扭曲的原理图;

[0061] 图5为本发明实施例提供的全息显示方法的原理图;

[0062] 图6为相位面与螺旋切面间像素的映射关系原理图;

[0063] 图7为本发明实施例提供的全息显示装置的爆炸图。

具体实施方式

[0064] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0065] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相

互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0066] 人眼在观察景物时,光信号传入大脑神经,需经过一段短暂的时间,光的作用结束后,视觉形象并不立即消失,这种残留的视觉称“后像”,视觉的这一现象则被称为“视觉暂留”。全息显示就是利用人眼的视觉暂留原理来进行全息图像显示。如图1及图2所示,全息显示是依靠一定速度旋转的显示源1(也可称为显示屏、显示面板等)配合高速刷新的图像,在特定相位显示特定内容,各相位的刷新频率达到24Hz以上后,即突破人眼视觉极限,可显示连续的全息图像。其中,图1、图2中每一方块表示对应相位的一个像素2,显示源1每转动一个角度为一个相位,相位越多、像素越密集则显示的精度越高。在显示源转动到对应的相位时,控制显示源的像素2显示,在显示源的转速达到一定值时,即可在显示源扫过的圆柱空间内形成全息显示。

[0067] 为了提高显示精度,达到视网膜全息显示效果,可以采用LCD或 OLED作为显示源。但是,由于LCD及OLED在一帧的显示中,是逐行进行刷新的,相邻行间存在显示延时(延时的时长一般为行扫描时间),在显示源旋转过程中,像素显示的角度位置就会存在延时的问题,导致本为平面显示的一帧画面被扭曲为螺旋面(这种扭曲被称为延时扭曲),致使全息显示的图像出现变形,根据显示源转动方向的不同及行扫描的顺序不同,存在左旋扭曲和右旋扭曲两种情况。其中,图3示出了右旋扭曲,右旋扭曲是指相位面3沿右旋螺旋线扭曲为了螺旋切面4,图4示出了左旋扭曲,左旋扭曲是指相位面3沿左旋螺旋线扭曲为了螺旋切面4。

[0068] 为了解决上述问题,如图5所示,本发明实施例示出的一种全息显示方法,应用于绕一轴旋转的平面显示源,该平面显示源可以是平面LCD、OLED等,包括以下步骤:

[0069] S10:根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间,确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;

[0070] 对于一个相位面,在一帧图像显示过程中,从其第一行像素刷新开始到最后一行像素刷新结束,第二行的图像较第一行图像偏移角度为 ωt ,第n行的图像较第一行图像偏移角为 $(n-1)\omega t$, ω 为所述平面显示源的角速度,t为行像素扫描时间,预计在相位面显示的平面图像,变成了螺旋切面的曲面显示图像。

[0071] S21:根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系,将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据,赋值到所述相位面对应的像素点,以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据。

[0072] 将螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据,赋值到相位面对应的像素点,对各帧图像进行修正,保存修正后的各帧图像用于显示。

[0073] 例如,如图6所示,若螺旋切面为左旋扭曲,则像素实际的显示相位位于预计显示相位面的左侧,此时,将螺旋切面与待显示全息图像5的各相交像素点 (X', Y', Z') 的像素数据,赋值到相位面对应的像素点 (X, Y, Z) ,相当于将螺旋切面的各像素向左移动到预计显示的相位面上,这样一个向左的移动弥补了螺旋切面的右旋扭曲,使得最终显示无扭曲的全息影像。

[0074] 这里的像素数据既包括所显示图像的形状信息也包括颜色信息。

[0075] 进一步地,在右旋扭曲等情况下,也即若所述平面显示源逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新,根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋

切面间像素的映射关系:

$$[0076] \quad X=u \cdot \cos\alpha$$

$$[0077] \quad Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$[0078] \quad Z=v$$

$$[0079] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$[0080] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha+(v-1)\omega t]$$

$$[0081] \quad Z'=v$$

[0082] 其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间 (也可称为相邻两行像素显示的时间差), $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。根据以上关系式, 确定了相位面与螺旋切面间像素的映射关系, 根据该映射关系, 将螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据, 赋值到相位面对应的像素点。

[0083] 进一步地, 在左旋扭曲等情况下, 也即若所述平面显示源逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自下而上逐行刷新, 根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$[0084] \quad X=u \cdot \cos\alpha$$

$$[0085] \quad Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$[0086] \quad Z=v$$

$$[0087] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$[0088] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha-(v-1)\omega t]$$

$$[0089] \quad Z'=v$$

[0090] 其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。根据以上关系式, 确定了相位面与螺旋切面间像素的映射关系, 根据该映射关系, 将螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据, 赋值到相位面对应的像素点。

[0091] 第二方面, 本发明提供一种全息显示装置, 应用于绕一轴旋转的平面显示源, 包括:

[0092] 螺旋切面确定单元, 用于根据所述平面显示源的角速度及行扫描时间, 确定所述平面显示源相位面的螺旋切面;

[0093] 帧数据确定单元, 用于根据所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系, 将所述螺旋切面与待显示全息图像的各相交像素点的像素数据, 赋值到所述相位面对应的像素点, 以所述赋值后的所述相位面作为显示帧数据。

[0094] 该全息显示装置用于实现上述全息显示方法, 其原理及效果参见上述方法实施例, 这里不再赘述。

[0095] 进一步地, 若所述平面显示源逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新, 根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$[0096] \quad X=u \cdot \cos\alpha$$

$$[0097] \quad Y=u \cdot \sin\alpha$$

$$[0098] \quad Z=v$$

$$[0099] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha+(v-1) \omega t]$$

$$[0100] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha+(v-1) \omega t]$$

$$[0101] \quad Z'=v$$

[0102] 其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。

[0103] 进一步地, 若所述平面显示源逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自下而上逐行刷新, 根据以下关系式确定所述相位面与所述螺旋切面间像素的映射关系:

$$[0104] \quad X=u \cdot \cos \alpha$$

$$[0105] \quad Y=u \cdot \sin \alpha$$

$$[0106] \quad Z=v$$

$$[0107] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha-(v-1) \omega t]$$

$$[0108] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha-(v-1) \omega t]$$

$$[0109] \quad Z'=v$$

[0110] 其中, (X, Y, Z) 为相位面像素点的坐标, (X', Y', Z') 为螺旋切面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述平面显示源的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述平面显示源的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述平面显示源的高度。

[0111] 除了采用上述算法的方式补偿外, 还可以采用结构补偿消除延时扭曲, 具体如下文所述。

[0112] 第三方面, 本发明提供一种全息显示装置, 包括绕一轴转动设置的显示屏安装架, 所述显示屏安装架上固定连接曲面显示屏, 根据所述曲面显示屏转动的角速度及行扫描时间, 确定所述曲面显示屏的螺旋显示面, 所述螺旋显示面用于消除全息显示的延时扭曲。

[0113] 具体地, 根据曲面显示屏转动的角速度及行扫描时间, 确定平面显示源相位面的螺旋切面, 以螺旋切面的共轭面作为曲面显示屏的螺旋显示面。

[0114] 进一步地, 若所述曲面显示屏逆时针旋转并自下而上逐行刷新或顺时针旋转并自上而下逐行刷新, 经扭曲变形后, 其相位面为:

$$[0115] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha+(v-1) \omega t]$$

$$[0116] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha+(v-1) \omega t]$$

$$[0117] \quad Z'=v$$

[0118] 为了消除该扭曲, 就需要曲面显示屏反向扭曲, 也即采用与该扭曲共轭的曲面, 以抵消该扭曲, 该共轭的曲面就是所需的螺旋显示面, 其可以根据以下关系式确定:

$$[0119] \quad X'=u \cdot \cos[\alpha-(v-1) \omega t]$$

$$[0120] \quad Y'=u \cdot \sin[\alpha-(v-1) \omega t]$$

$$[0121] \quad Z'=v$$

[0122] 其中, (X', Y', Z') 为螺旋显示面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述曲面显示屏的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述曲面显示屏的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述曲面显示屏的高度。

[0123] 进一步地, 若所述平面显示源逆时针旋转并自上而下逐行刷新或顺时针旋转并自

下而上逐行刷新,经扭曲变形后,其相位面为:

$$[0124] \quad X' = u \cdot \cos[\alpha - (v-1) \omega t]$$

$$[0125] \quad Y' = u \cdot \sin[\alpha - (v-1) \omega t]$$

$$[0126] \quad Z' = v$$

[0127] 为了消除该扭曲,就需要曲面显示屏反向扭曲,也即采用与该扭曲共轭的曲面,以抵消该扭曲,该共轭的曲面就是所需的螺旋显示面,其可以根据以下关系式确定:

$$[0128] \quad X' = u \cdot \cos[\alpha + (v-1) \omega t]$$

$$[0129] \quad Y' = u \cdot \sin[\alpha + (v-1) \omega t]$$

$$[0130] \quad Z' = v$$

[0131] 其中, (X', Y', Z') 为螺旋显示面像素点的坐标, $0 \leq u \leq R$, R 为所述曲面显示屏的旋转半径, α 为相位角, ω 为所述曲面显示屏的角速度, t 为行像素扫描时间, $0 \leq v \leq H$, H 为所述曲面显示屏的高度。

[0132] 作为一种可实现方式,如7所示,全息显示装置包括外壳10,外壳10例如但不限于为圆筒形结构。外壳10内设置有驱动PCB板9,驱动PCB板9通过旋转导电环8连接一电机7,该驱动PCB板9至少用来驱动电机7转动。电机7的下方安装有底盖6,该底盖6固定连接在外壳10的底部开口处。外壳10外设置有螺旋面支架11,螺旋面支架11至少具有两个竖向设置的连接杆12,连接杆12的螺旋方向可根据以上实施例中确定螺旋显示面的关系式确定。两连接杆12之间连接柔性显示屏13,该柔性显示屏13例如但不限于为柔性OLED,两连接杆12用于限制柔性显示屏13,使其保持一定的扭曲形变,以使其显示面为上述的螺旋显示面。

[0133] 第四方面,本发明提供一种可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序被执行时实现上述的全息显示方法。

[0134] 需要理解的是,上文如有涉及术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0135] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

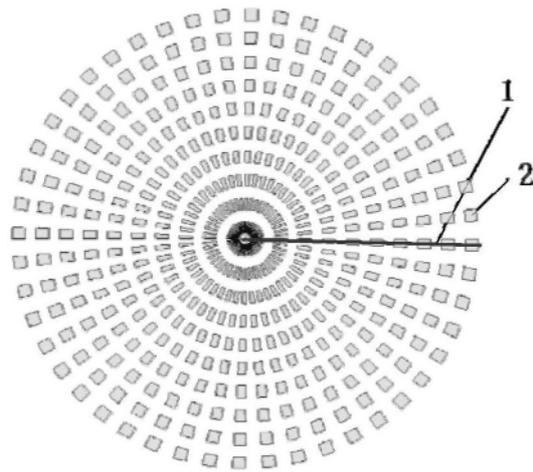


图1

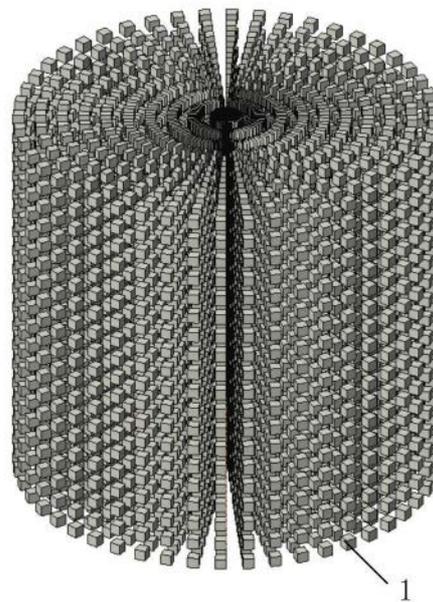


图2

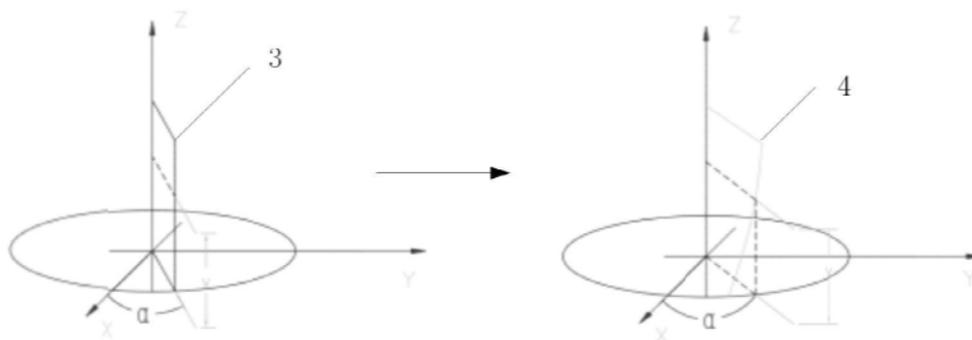


图3

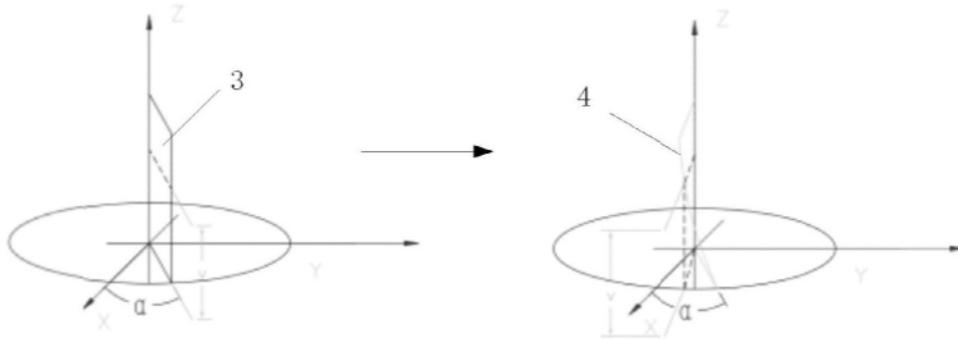


图4

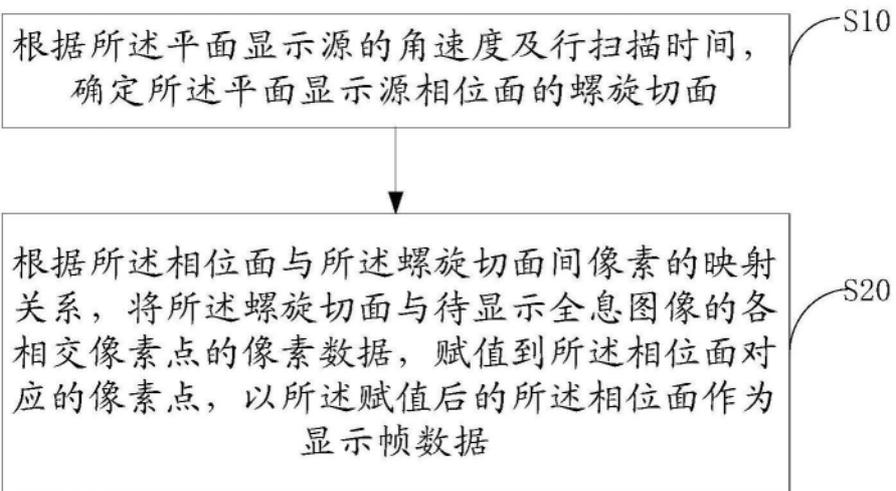


图5

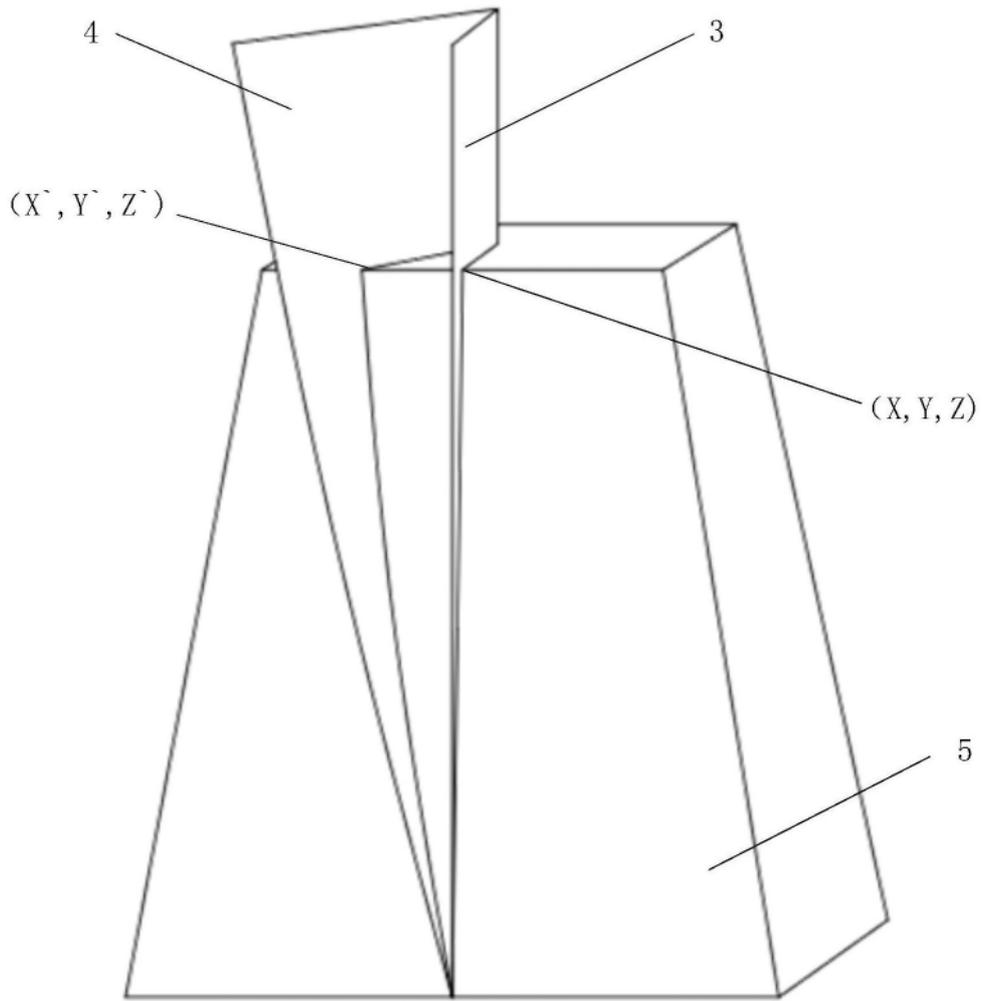


图6

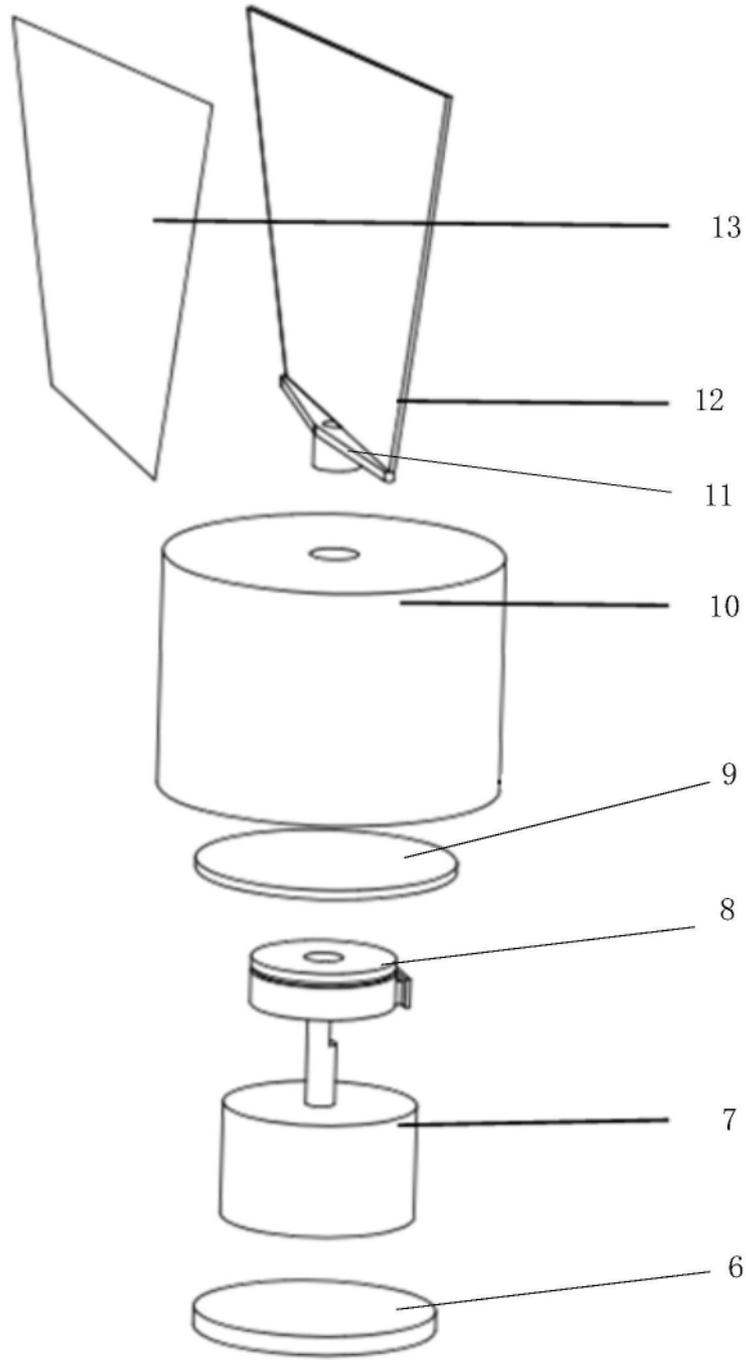


图7