



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105892075 B

(45)授权公告日 2018.05.08

(21)申请号 201610405267.8

(22)申请日 2016.06.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105892075 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 李盼

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

G02B 27/22(2006.01)

G03H 1/22(2006.01)

(56)对比文件

KR 10-2013-0114376 A,2013.10.18,全文.

US 2011/0019249 A1,2011.01.27,全文.

CN 104395814 A,2015.03.04,全文.

CN 104766540 A,2015.07.08,全文.

审查员 董照月

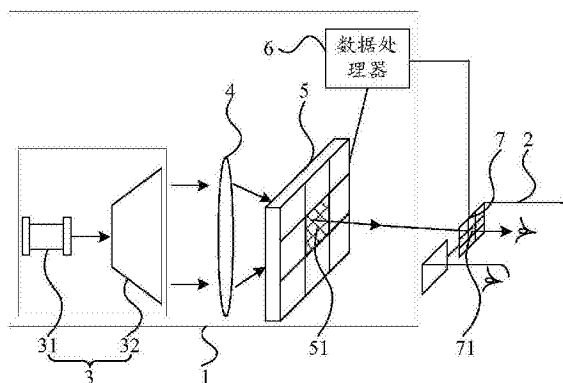
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种全息显示系统及全息显示方法

(57)摘要

本发明公开了一种全息显示系统及全息显示方法,涉及显示技术领域,用于为用户提供全息三维图像信息的同时,防止其他人员获得该全息三维图像信息,保证用户信息的安全。所述全息显示系统包括显示装置与防窥眼镜,所述显示装置包括:用于产生激光束的背光;数据处理器,用于根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将全息编码数据分为第一子全息编码数据和第二子全息编码数据;第一空间光调制器,包括多个第一像素,用于根据第一子全息编码数据对入射至各个第一像素的激光束进行调制。所述防窥眼镜包括与数据处理器连接的第二空间光调制器,包括多个第二像素,用于根据第二子全息编码数据对入射至各个第二像素的激光束进行调制。本发明用于为用户提供安全的全息三维图像信息。



1. 一种全息显示系统,其特征在于,包括显示装置和防窥眼镜;其中,

所述显示装置包括:背光,所述背光用于产生激光束;数据处理器,所述数据处理器用于根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将所述全息编码数据分为第一子全息编码数据和第二子全息编码数据;与所述数据处理器连接的第一空间光调制器,所述第一空间光调制器包括多个第一像素,所述第一空间光调制器用于根据所述第一子全息编码数据,对入射至各个所述第一像素的激光束进行调制;

所述防窥眼镜包括:第二空间光调制器,所述第二空间光调制器与所述数据处理器连接,所述第二空间光调制器的入光面朝向所述第一空间光调制器的出光面,所述第二空间光调制器包括多个第二像素,所述第二空间光调制器用于根据所述第二子全息编码数据,对入射至各个所述第二像素的激光束进行调制。

2. 根据权利要求1所述的全息显示系统,其特征在于,所述第一空间光调制器所包括的多个第一像素与所述第二空间光调制器所包括的多个第二像素一一对应。

3. 根据权利要求1或2所述的全息显示系统,其特征在于,所述第一子全息编码数据携带有相位信息、所述第二子全息编码数据携带有振幅信息,所述第一空间光调制器包括相对设置的第一基板和第二基板,所述第一基板和所述第二基板之间设置有第一液晶层,所述第一基板背向所述第二基板的一侧或者所述第二基板背向所述第一基板的一侧为所述第一空间光调制器的入光侧;所述第一基板朝向所述第二基板的面上设置有多个第一像素电极,所述第一像素电极与所述第一像素一一对应,所述第二基板朝向所述第一基板的面上设置有第一公共电极。

4. 根据权利要求3所述的全息显示系统,其特征在于,所述第一空间光调制器还包括第一驱动器,所述数据处理器、所述第一公共电极和各个所述第一像素电极分别与所述第一驱动器连接,所述第一驱动器用于根据携带有所述相位信息的所述第一子全息编码数据,控制所述第一公共电极与各个所述第一像素电极之间所形成的电场的大小。

5. 根据权利要求3所述的全息显示系统,其特征在于,所述第二空间光调制器包括相对设置的第三基板和第四基板,所述第三基板和所述第四基板之间设置有第二液晶层,所述第三基板背向所述第四基板的一侧或者所述第四基板背向所述第三基板的一侧为所述第二空间光调制器的入光侧;所述第三基板朝向所述第四基板的面上设置有多个第二像素电极,所述第二像素电极与所述第二像素一一对应,所述第四基板朝向所述第三基板的面上设置有第二公共电极;所述第三基板背向所述第四基板的面上设置有第一偏光片,所述第四基板背向所述第三基板的面上设置有第二偏光片。

6. 根据权利要求5所述的全息显示系统,其特征在于,所述第二空间光调制器还包括第二驱动器,所述数据处理器、所述第二公共电极和各个所述第二像素电极分别与所述第二驱动器连接,所述第二驱动器用于根据携带有所述振幅信息的所述第二子全息编码数据,控制所述第二公共电极与各个所述第二像素电极之间所形成的电场的大小。

7. 根据权利要求1或2所述的全息显示系统,其特征在于,所述第一子全息编码数据携带有振幅信息、所述第二子全息编码数据携带有相位信息,所述第一空间光调制器包括相对设置的第五基板和第六基板,所述第五基板设置在所述第一空间光调制器的入光侧,所述第五基板和所述第六基板之间设置有第三液晶层,所述第五基板背向所述第六基板的面上设置有第三偏光片,所述第五基板朝向所述第六基板的面上设置有多个第三像素电极,

所述第三像素电极与所述第一像素一一对应,所述第六基板朝向所述第五基板的面上设置有第三公共电极。

8. 根据权利要求7所述的全息显示系统,其特征在于,所述第一空间光调制器还包括第三驱动器,所述数据处理器、所述第三公共电极和各个所述第三像素电极分别与所述第三驱动器连接,所述第三驱动器用于根据携带有所述振幅信息的所述第一子全息编码数据,控制所述第三公共电极与各个所述第三像素电极之间所形成的电场的大小。

9. 根据权利要求7所述的全息显示系统,其特征在于,所述第二空间光调制器包括相对设置的第七基板和第八基板,所述第七基板设置在所述第二空间光调制器的入光侧,所述第七基板和所述第八基板之间设置有第四液晶层,所述第七基板背向所述第八基板的面上设置有第四偏光片,所述第七基板朝向所述第八基板的面上设置有多个第四像素电极,所述第四像素电极与所述第二像素一一对应,所述第八基板朝向所述第七基板的面上设置有第四公共电极。

10. 根据权利要求9所述的全息显示系统,其特征在于,所述第二空间光调制器还包括第四驱动器,所述数据处理器、所述第四公共电极和各个所述第四像素电极分别与所述第四驱动器连接,所述第四驱动器用于根据携带有所述相位信息的所述第二子全息编码数据,控制所述第四公共电极与各个所述第四像素电极之间所形成的电场的大小。

11. 根据权利要求1或2所述的全息显示系统,其特征在于,所述背光包括激光器和设置在所述激光器的出光侧的扩束镜。

12. 根据权利要求11所述的全息显示系统,其特征在于,所述激光器在所述显示装置的一帧时间内所发出的激光束的颜色不变。

13. 根据权利要求11所述的全息显示系统,其特征在于,所述显示装置的一帧时间包括三个时间段,在各个所述时间段内,所述激光器所发出的激光束的颜色为红色、绿色和蓝色中的一种,且在任意两个所述时间段内,所述激光器所发出的激光束的颜色不同。

14. 根据权利要求1或2所述的全息显示系统,其特征在于,所述防窥眼镜还包括位置传感器,所述位置传感器用于检测所述第二空间光调制器相对于所述第一空间光调制器的空间位置坐标;

所述显示装置中还包括信号接收器、计算器、控制器和透镜组,所述信号接收器、所述计算器、所述控制器和所述透镜组依次连接,所述信号接收器还与所述位置传感器连接,所述透镜组设置于所述背光的出光路径上;所述计算器用于根据所述信号接收器所接收的所述空间位置坐标进行计算,并输出计算结果;所述控制器用于根据所述计算结果控制所述透镜组,以使所述第一像素所发出的激光束入射至所述第二像素中。

15. 根据权利要求14所述的全息显示系统,其特征在于,所述计算器还与所述数据处理器连接,所述数据处理器还用于根据所述计算结果,对所述第二子全息编码数据进行相位补偿。

16. 根据权利要求1或2所述的全息显示系统,其特征在于,所述数据处理器包括全息数据生成器和数据同步器,其中,

所述全息数据生成器用于根据所述待显示的全息三维图像信息生成所述全息编码数据,并将所述全息编码数据分为所述第一子全息编码数据和所述第二子全息编码数据;

所述全息数据生成器、所述第一空间光调制器和所述第二空间光调制器分别与所述数

据同步器连接,所述数据同步器用于对所述第一子全息编码数据和所述第二子全息编码数据进行同步处理。

17.一种全息显示方法,其特征在于,所述全息显示方法用于全息显示系统,所述全息显示系统包括显示装置和防窥眼镜,所述显示装置包括背光、数据处理器、第一空间光调制器和多个第一像素,所述防窥眼镜包括第二空间光调制器和多个第二像素;所述全息显示方法包括:

所述数据处理器根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将所述全息编码数据分为同步的第一子全息编码数据和第二子全息编码数据;

所述背光向所述第一空间光调制器的各个所述第一像素提供激光束,所述第一空间光调制器根据所述第一子全息编码数据对入射至各个所述第一像素的激光束进行调制;

所述第二空间光调制器根据所述第二子全息编码数据对经各个所述第一像素入射至各个所述第二像素的激光束进行调制,以形成全息三维图像信息。

一种全息显示系统及全息显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种全息显示系统及全息显示方法。

背景技术

[0002] 目前,为提高用户的观看体验,显示系统常设计成具有能够为用户提供三维图像信息的功能。具体地,具有上述功能的显示系统的工作过程为:将显示左眼图像的像素列发出的光线投射至观察者的左眼,将显示右眼图像的像素列发出的光线投射至观察者的右眼,从而观察者可以根据左眼观察到的左眼图像和右眼观察到的右眼图像在大脑中合成三维图像信息。

[0003] 然而,本申请的发明人发现,上述显示系统虽然可以为用户提供三维图像信息,但其他人员也可以获得该三维图像信息,无法保证用户信息的安全。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种全息显示系统及全息显示方法,用于为用户提供全息三维图像信息的同时,防止其他人员获得该全息三维图像信息,保证用户信息的安全。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供的全息显示系统采用如下技术方案:

[0006] 一种全息显示系统,该全息显示系统包括显示装置和防窥眼镜;其中,所述显示装置包括:背光,所述背光用于产生激光束;数据处理器,所述数据处理器用于根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将所述全息编码数据分为第一子全息编码数据和第二子全息编码数据;与所述数据处理器连接的第一空间光调制器,所述第一空间光调制器包括多个第一像素,所述第一空间光调制器用于根据所述第一子全息编码数据,对入射至各个所述第一像素的激光束进行调制;所述防窥眼镜包括:第二空间光调制器,所述第二空间光调制器与所述数据处理器连接,所述第二空间光调制器的入光面朝向所述第一空间光调制器的出光面,所述第二空间光调制器包括多个第二像素,所述第二空间光调制器用于根据所述第二子全息编码数据,对入射至各个所述第二像素的激光束进行调制。

[0007] 由于本发明所提供的全息显示系统包括如上的结构,因此,由背光所发出的激光束射入第一空间光调制器中的各个第一像素后,会被第一子全息编码数据所调制,经过第一子全息编码数据调制后的激光束从第一像素射出后,射入第二空间光调制器中的第二像素中,并被第二子全息编码数据所调制,从而使得第二像素所发出的激光束能够分别被第一子全息编码数据和第二子全息编码数据所调制,由于第一子全息编码数据和第二子全息编码数据组成了完整的全息编码数据,且全息编码数据是利用待显示的全息三维图像信息所生成的,即全息编码数据携带了完整的待显示的全息三维图像信息,从而使得第二像素所发出的激光束携带了完整的待显示的全息三维图像信息,进而使得该激光束能够用于形成全息三维图像信息,因此,当用户佩戴防窥眼镜时,本发明所提供的全息显示系统能够为用户提供全息三维图像信息,而其它人员没有佩戴防窥眼镜,导致这些人员只能获得第一像素所发出的激光束,由于第一像素所发出的激光束只被第一子全息编码数据所调制,从

而使得第一像素所发出的激光束只携带了部分的待显示的全息三维图像信息,导致该激光束不能够用于形成全息三维图像信息,从而能够防止其他人员获得该全息三维图像信息,保证了用户信息的安全。

[0008] 本发明还提供了一种全息显示方法,该全息显示方法用于全息显示系统,所述全息显示系统包括显示装置和防窥眼镜,所述显示装置包括多个第一像素,所述防窥眼镜包括多个第二像素;所述全息显示方法包括:根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将所述全息编码数据分为同步的第一子全息编码数据和第二子全息编码数据;向各个所述第一像素提供激光束,根据所述第一子全息编码数据对入射至各个所述第一像素的激光束进行调制;根据所述第二子全息编码数据对经各个所述第一像素入射至各个所述第二像素的激光束进行调制,以形成全息三维图像信息。

[0009] 由于本发明所提供的全息显示方法包括以上步骤,因此,当激光束射入显示装置的各个第一像素后,会被第一子全息编码数据所调制,经过第一子全息编码数据调制后的激光束从第一像素射出后,射入防窥眼镜中的第二像素中,并被第二子全息编码数据所调制,从而使得第二像素所发出的激光束能够分别被第一子全息编码数据和第二子全息编码数据所调制,由于第一子全息编码数据和第二子全息编码数据组成了完整的全息编码数据,且全息编码数据是利用待显示的全息三维图像信息所生成的,即全息编码数据携带了完整的待显示的全息三维图像信息,从而使得第二像素所发出的激光束携带了完整的待显示的全息三维图像信息,进而使得该激光束能够用于形成全息三维图像信息,因此,当用户佩戴防窥眼镜时,本发明所提供的全息显示方法能够为用户提供全息三维图像信息,而其它人员没有佩戴防窥眼镜,导致这些人员只能获得第一像素所发出的激光束,由于第一像素所发出的激光束只被第一子全息编码数据所调制,从而使得第一像素所发出的激光束只携带了部分的待显示的全息三维图像信息,导致该激光束不能够用于形成全息三维图像信息,从而能够防止其他人员获得该全息三维图像信息,保证了用户信息的安全。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1为本发明实施例一中的全息显示系统的光路示意图;

[0012] 图2为本发明实施例一中的第一空间光调制器的结构示意图;

[0013] 图3为本发明实施例一中的第二空间光调制器的结构示意图;

[0014] 图4为本发明实施例一中的全息显示系统的结构示意图;

[0015] 图5为本发明实施例二中的第一空间光调制器的结构示意图;

[0016] 图6为本发明实施例二中的第二空间光调制器的结构示意图;

[0017] 图7为本发明实施例三中的全息显示方法的流程图。

[0018] 附图标记说明:

[0019] 1-显示装置; 2-防窥眼镜; 3-背光;

[0020] 31-激光器; 32-扩束镜; 4-透镜组;

[0021]	5-第一空间光调制器;	51-第一像素;	6-数据处理器;
[0022]	61-全息数据生成器;	62-数据同步器;	7-第二空间光调制器;
[0023]	71-第二像素;	8-第一基板;	9-第二基板;
[0024]	10-第一液晶层;	11-第一像素电极;	12-第一公共电极;
[0025]	13-第一驱动器;	14-第三基板;	15-第四基板;
[0026]	16-第二液晶层;	17-第二像素电极;	18-第二公共电极;
[0027]	19-第一偏光片;	20-第二偏光片;	21-第二驱动器;
[0028]	22-第五基板;	23-第六基板;	24-第三液晶层;
[0029]	25-第三像素电极;	26-第三公共电极;	27-第三偏光片;
[0030]	28-第三驱动器;	29-第七基板;	30-第八基板;
[0031]	31-第四液晶层;	32-第四像素电极;	33-第四公共电极;
[0032]	34-第四偏光片;	35-第四驱动器;	36-位置传感器;
[0033]	37-信号接收器;	38-计算器;	39-控制器。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 实施例一

[0036] 本发明实施例提供了一种全息显示系统,如图1所示,该全息显示系统包括显示装置1和防窥眼镜2,该防窥眼镜2与显示装置1配合使用。

[0037] 其中,显示装置1包括背光3、数据处理器6和第一空间光调制器5。背光3用于产生激光束。数据处理器6用于根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将全息编码数据分为同步的第一子全息编码数据和第二子全息编码数据。第一空间光调制器5与数据处理器6相连,第一空间光调制器5包括多个第一像素51,第一空间光调制器5用于根据第一子全息编码数据,对入射至各个第一像素51的激光束进行调制。

[0038] 防窥眼镜2包括第二空间光调制器7,第二空间光调制器7与数据处理器6连接,在用户佩戴防窥眼镜2观察显示装置1时,第二空间光调制器7的入光面朝向第一空间光调制器5的出光面;第二空间光调制器7包括多个第二像素71,第二空间光调制器7用于根据第二子全息编码数据,对入射至各个第二像素71的激光束进行调制。

[0039] 由于本发明实施例所提供的全息显示系统包括如上的结构,因此,由背光3所发出的激光束射入第一空间光调制器5中的各个第一像素51后,会被第一子全息编码数据所调制,经过第一子全息编码数据调制后的激光束从第一像素51射出后,射入第二空间光调制器7中的第二像素71中,并被第二子全息编码数据所调制,从而使得第二像素71所发出的激光束能够分别被第一子全息编码数据和第二子全息编码数据所调制,由于第一子全息编码数据和第二子全息编码数据组成了完整的全息编码数据,且全息编码数据是利用待显示的全息三维图像信息所生成的,即全息编码数据携带了完整的待显示的全息三维图像信息,从而使得第二像素71所发出的激光束携带了完整的待显示的全息三维图像信息,进而使得

该激光束能够用于形成全息三维图像信息,因此,当用户佩戴防窥眼镜2时,本发明实施例所提供的全息显示系统能够为用户提供全息三维图像信息,而其它人员没有佩戴防窥眼镜2,导致这些人员只能获得第一像素51所发出的激光束,由于第一像素51所发出的激光束只被第一子全息编码数据所调制,从而使得第一像素51所发出的激光束只携带了部分的待显示的全息三维图像信息,导致该激光束不能够用于形成全息三维图像信息,从而能够防止其他人员获得该全息三维图像信息,保证了用户信息的安全。

[0040] 需要说明的是,本实施例中,第一空间光调制器5所包括的多个第一像素51与第二空间光调制器7所包括的多个第二像素71优选的一一对应,也就是说,多个第一像素51与多个第二像素71的数量相等,且位置相对应,以便于从第一像素51出射的激光束能够入射至对应的第二像素71上。

[0041] 此外,本实施例中用于调制某一激光束、能够组成完整的全息编码数据的第一子全息编码数据和第二子全息编码数据优选为同步的第一子全息编码数据和第二子全息编码数据。

[0042] 另外,第二空间光调制器7可以设置在防窥眼镜2的右眼镜框中,以用作防窥眼镜2的右眼镜片。当然,第二空间光调制器7也可以设置在防窥眼镜2的左眼镜框中,以用作防窥眼镜2的左眼镜片。图1中以第二空间光调制器7设置在防窥眼镜2的右眼镜框中为例进行说明。

[0043] 本实施例中,第一子全息编码数据所携带的信息内容和第二子全息编码数据所携带的信息内容具体可以包括以下两种情况:情况一,第一子全息编码数据携带有相位信息,第二子全息编码数据携带有振幅信息;情况二,第一子全息编码数据携带有振幅信息,第二子全息编码数据携带有相位信息。

[0044] 当第一子全息编码数据携带有相位信息、第二子全息编码数据携带有振幅信息时,如图2所示,第一空间光调制器5包括相对设置的第一基板8和第二基板9,第一基板8和第二基板9之间设置有第一液晶层10,第一基板8背向第二基板9的一侧或者第二基板9背向第一基板8的一侧为第一空间光调制器5的入光侧;第一基板8朝向第二基板9的面上设置有多个第一像素电极11,第一像素电极11与第一像素51一一对应,第二基板9朝向第一基板8的面上设置有第一公共电极12。

[0045] 当具有上述结构的第一空间光调制器5工作时,可以通过第一像素电极11与第一公共电极12之间所形成的电场的大小 V 控制第一像素51中的液晶分子的偏转,从而使液晶分子的指向矢方向与入射至第一像素51的激光束的波矢方向所形成的夹角 θ 发生改变,即 $\theta = \sigma(V)$ 。进一步地,由液晶分子的电控双折射效应可知,入射至第一像素51的激光束经过第一像素51后的相位调制量 δ 随着 θ 的改变而变化,即 $\delta = \phi(\theta) = \phi[\sigma(V)]$,即可以通过调节第一像素电极11与第一公共电极12之间所形成的电场的大小 V ,来控制入射至第一像素51的激光束经过第一像素51后的相位调制量 δ ,由于第一像素电极11与第一像素51一一对应,从而使得入射至各个第一像素51的激光束的相位均能够独立地被调制。

[0046] 进一步地,如图2所示,第一空间光调制器5还包括第一驱动器13,数据处理器6、第一公共电极12和各个第一像素电极11分别与第一驱动器13连接,第一驱动器13用于根据携带有相位信息的第一子全息编码数据,控制第一公共电极12与各个第一像素电极11之间所形成的电场的大小,从而可以实现携带有相位信息的第一子全息编码数据对入射至各个第

一像素51的激光束的相位的调制。

[0047] 此外,如图3所示,第二空间光调制器7包括相对设置的第三基板14和第四基板15,第三基板14和第四基板15之间设置有第二液晶层16,第三基板14背向第四基板15的一侧或者第四基板15背向第三基板14的一侧为第二空间光调制器7的入光侧;第三基板14朝向第四基板15的面上设置有多个第二像素电极17,第二像素电极17与第二像素71一一对应,第四基板15朝向第三基板14的面上设置有第二公共电极18;第三基板14背向第四基板15的面上设置有第一偏光片19,第四基板15背向第三基板14的面上设置有第二偏光片20。需要说明的是,若第三基板14背向第四基板15的一侧为第二空间光调制器7的入光侧,则入射至第二像素71的激光束从第一偏光片19射入,并从第二偏光片20射出;若第四基板15背向第三基板14的一侧为第二空间光调制器7的入光侧,则入射至第二像素71的激光束从第二偏光片20射入,并从第一偏光片19射出。本发明实施例以入射至第二像素71的激光束从第一偏光片19射入,并从第二偏光片20射出为例进行说明。

[0048] 当具有上述结构的第二空间光调制器7工作时,入射至第二像素71的激光束经过第一偏光片19后形成线偏振光,由液晶分子的扭曲效应可知,该线偏振光经过第二液晶层16时,该线偏振光的偏振方向始终与液晶分子的长轴方向一致。进一步地,可以通过第二像素电极17与第二公共电极18所形成的电场控制第二像素71中的液晶分子的偏转,从而使液晶分子的长轴的排列方向发生变化,因此,可以通过第二像素电极17与第二公共电极18所形成的电场,控制上述线偏振光到达第二偏光片20时,该线偏振光的偏振方向与第二偏光片20的透光轴的方向之间的夹角,进而能够实现对第二像素71所发出的激光束的光强的控制,由于第二像素电极17与第二像素71一一对应,从而使得入射至各个第二像素71的激光束的光强均能独立地被调制。

[0049] 进一步地,如图3所示,第二空间光调制器7还包括第二驱动器21,数据处理器6、第二公共电极18和各个第二像素电极17分别与第二驱动器21连接,第二驱动器21用于根据携带有振幅信息的第二子全息编码数据,控制第二公共电极18与各个第二像素电极17之间所形成的电场的大小,从而可以实现携带有振幅信息的第二子全息编码数据对入射至第二像素71的激光束的光强的调制。

[0050] 需要说明的是,第一空间光调制器5的具体结构和第二空间光调制器7的具体结构不局限于以上所述,本领域技术人员可以根据实际需要进行合理选择。

[0051] 此外,如图1所示,背光3可以包括激光器31和设置在激光器31的出光侧的扩束镜32,从而可以通过扩束镜32对激光器31所发出的激光束的直径和发散角进行调制,进而可以使背光3能够为第一空间光调制器5提供均匀的激光束,有助于提高全息显示系统的显示效果。示例性地,激光器31可以为气体激光器、固体激光器、半导体激光器和燃料激光器中的一种。

[0052] 进一步地,本发明实施例所提供的全息显示系统可以有以下两种不同的工作模式:工作模式一,激光器31在显示装置1的一帧时间内所发出的激光束的颜色不变,在这种工作模式下,用户在显示装置1的一帧时间内只能观察到一种颜色的全息三维图像信息。例如,当激光器31在显示装置1的一帧时间内所发出的激光束的颜色为蓝色时,用户在显示装置1的一帧时间内只能观察到蓝色的全息三维图像信息。工作模式二,显示装置1的一帧时间包括三个时间段,在各个时间段内,激光器31所发出的激光束的颜色为红色、绿色和蓝色

中的一种,且在任意两个时间段内,激光器31所发出的激光束的颜色不同。在这种工作模式下,用户在显示装置1的一帧时间内能够获得三种不同颜色的全息三维图像信息,由于人眼存在视觉暂留现象,使得用户可以根据上述三种不同颜色的全息三维图像信息在大脑中合成彩色的全息三维图像信息。

[0053] 此外,如图4所示,防窥眼镜2还可包括位置传感器36,位置传感器36用于检测第二空间光调制器7相对于第一空间光调制器5的空间位置坐标。显示装置1中还可包括信号接收器37、计算器38、控制器39和透镜组4,它们之间的连接关系为信号接收器37、计算器38、控制器39和透镜组4依次连接,此外,信号接收器37还与位置传感器36相连,透镜组4设置于背光3的出光路径上(参见图1),透镜组4中的各透镜优选的沿背光3所发出的激光束的传播方向排列;其中,计算器38用于根据信号接收器37所接收的空间位置坐标进行计算,并输出计算结果;控制器39用于根据计算结果控制透镜组4,以使第一像素51所发出的激光束入射至相对应的第二像素71中;透镜组4用于使第一像素51所发出的激光束入射至第二像素71中,需要说明的是,透镜组4可以设置在第一空间光调制器5的入光侧(如图1所示),透镜组4也可以设置在第一空间光调制器5的出光侧。

[0054] 当用户的头部移动时,佩戴在用户上的防窥眼镜2的位置也会发生移动,从而使得第二空间光调制器7相对于第一空间光调制器5的位置发生变化,此时,位置传感器36可以检测到第二空间光调制器7相对于第一空间光调制器5的空间位置坐标,并将该空间位置坐标传输至信号接收器37,计算器38用于根据信号接收器37所接收的空间位置坐标进行计算,并输出计算结果,控制器39根据该计算结果控制透镜组4,使第一像素51所发出的激光束始终能够入射至相对应的第二像素71中,因此,即使用户的头部发生了移动,全息显示系统也可以为用户提供全息三维图像信息。

[0055] 进一步地,本申请的发明人发现,当第二空间光调制器7相对于第一空间光调制器5的位置发生变化时,从第一像素51所发出的激光束入射至第二像素71所需要经过的光程差也会发生改变,使得入射至第二像素71的激光束的相位存在一定的偏差,导致全息显示系统为用户所提供的全息三维图像信息不够准确。为避免该问题,如图6所示,计算器38还与数据处理器6连接,数据处理器6还可以根据计算器38所输出的计算结果,对第二子全息编码数据进行相位补偿。

[0056] 此外,数据处理器6的具体结构可以有多种,本领域技术人员可以根据实际需要进行选择。示例性地,如图6所示,数据处理器6包括全息数据生成器61和数据同步器62,其中,全息数据生成器61用于根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将全息编码数据分为第一子全息编码数据和第二子全息编码数据;数据同步器62分别与全息数据生成器61、第一空间光调制器5和第二空间光调制器7连接,用于对第一子全息编码数据和第二子全息编码数据进行同步处理。

[0057] 实施例二

[0058] 本发明实施例提供了一种全息显示系统,该全息显示系统与实施例一所提供的全息显示系统的结构类似,所不同的是,本实施例所提供的全息显示系统中,第一子全息编码数据携带有振幅信息、第二子全息编码数据携带有相位信息,对应这种情况,如图5所示,本实施例中的全息显示系统的显示装置的第一空间光调制器5包括相对设置的第五基板22和第六基板23,第五基板22设置在第一空间光调制器5的入光侧,第五基板22和第六基板23之

间设置有第三液晶层24,第五基板22背向第六基板23的面上设置有第三偏光片27,第五基板22朝向第六基板23的面上设置有多个第三像素电极25,第三像素电极25与第一像素51一一对应,第六基板23朝向第五基板22的面上设置有第三公共电极26。当具有上述结构的第一空间光调制器5工作时,入射至第一像素51的激光束经过第三偏光片27后形成线偏振光,该线偏振光的偏振方向能够被第三像素电极25与第三公共电极26之间所形成的电场所控制,由于第三像素电极25与第一像素51一一对应,从而使得入射至各个第一像素51的激光束的偏振方向均能独立地被调制。

[0059] 进一步地,如图5所示,第一空间光调制器5还包括第三驱动器28,第三驱动器28分别与数据处理器6、第三公共电极26和各个第三像素电极25连接,用于根据携带有振幅信息的第一子全息编码数据,控制第三公共电极26与各个第三像素电极25之间所形成的电场的大小,从而可以实现携带有振幅信息的第一子全息编码数据对入射至各个第一像素51的激光束的偏振方向的调制。

[0060] 此外,如图6所示,本实施例中的全息显示系统的防窥眼镜的第二空间光调制器7包括相对设置的第七基板29和第八基板30,第七基板29设置在第二空间光调制器7的入光侧,第七基板29和第八基板30之间设置有第四液晶层31,第七基板29背向第八基板30的面上设置有第四偏光片34,第七基板29朝向第八基板30的面上设置有多个第四像素电极32,第四像素电极32与第二像素71一一对应,第八基板30朝向第七基板29的面上设置有第四公共电极33。

[0061] 当具有上述结构的第二空间光调制器7工作时,由以上分析可知,入射至第一像素51的激光束经过第三偏光片27后形成线偏振光,从而使得第一像素51所发出的激光束为线偏振光,由于入射至第二像素71的激光束为与其相对应的第一像素51所发出的激光束,从而使得入射至第二像素71的激光束也为线偏振光,并且由于第三像素电极25与第三公共电极26之间所形成的电场能够控制该线偏振光的偏振方向,从而能够控制该线偏振光的偏振方向与第四偏光片34的透光轴的方向所形成的夹角,进而能够对入射至第二像素71的激光束的光强进行调制。进一步地,可以通过第四像素电极32与第四公共电极33所形成的电场,控制入射至第二像素71的激光束经过第二像素71后的相位调制量,由于第四像素电极32与第二像素71一一对应,从而使得入射至各个第二像素71的激光束的相位均能够独立地被调制。

[0062] 进一步地,如图6所示,第二空间光调制器7还包括第四驱动器35,第四驱动器35分别与数据处理器6、第四公共电极33和各个第四像素电极32连接,用于根据携带有相位信息的第二子全息编码数据,控制第四公共电极33与各个第四像素电极32之间所形成的电场的大小,从而可以实现携带有相位信息的第二子全息编码数据对入射至各个第二像素71的激光束的相位的调制。

[0063] 需要说明的是,第一空间光调制器5的具体结构和第二空间光调制器7的具体结构不局限于以上所述,本领域技术人员可以根据实际需要进行合理选择。

[0064] 实施例三

[0065] 本发明实施例提供了一种全息显示方法,该全息显示方法用于全息显示系统。所述全息显示系统包括显示装置和防窥眼镜,所述显示装置包括多个第一像素,所述防窥眼镜包括多个第二像素。如图7所示,所述全息显示方法包括以下步骤:

[0066] 步骤S101:根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将所述全息编码数据分为同步的第一子全息编码数据和第二子全息编码数据。

[0067] 步骤S102:向各个所述第一像素提供激光束,根据所述第一子全息编码数据对入射至各个所述第一像素的激光束进行调制。

[0068] 步骤S103:根据所述第二子全息编码数据对经各个所述第一像素入射至各个所述第二像素的激光束进行调制,以形成全息三维图像信息。

[0069] 由于本发明实施例所提供的全息显示方法包括以上步骤,因此,当激光束射入显示装置的各个第一像素51后,会被第一子全息编码数据所调制,经过第一子全息编码数据调制后的激光束从第一像素51射出后,射入防窥眼镜的第二像素71中,并被第二子全息编码数据所调制,从而使得第二像素71所发出的激光束能够分别被第一子全息编码数据和第二子全息编码数据所调制,由于第一子全息编码数据和第二子全息编码数据组成了完整的全息编码数据,且全息编码数据是利用待显示的全息三维图像信息所生成的,即全息编码数据携带了完整的待显示的全息三维图像信息,从而使得第二像素71所发出的激光束携带了完整的待显示的全息三维图像信息,进而使得该激光束能够用于形成全息三维图像信息,因此,当用户佩戴防窥眼镜2时,本发明实施例所提供的全息显示系统能够为用户提供全息三维图像信息,而其它人员没有佩戴防窥眼镜2,导致这些人员只能获得第一像素51所发出的激光束,由于第一像素51所发出的激光束只被第一子全息编码数据所调制,从而使得第一像素51所发出的激光束只携带了部分的待显示的全息三维图像信息,导致该激光束不能够用于形成全息三维图像信息,从而能够防止其他人员获得该全息三维图像信息,保证了用户信息的安全。

[0070] 上述全息显示方法可具体应用于如实施例一和实施例二所述的全息显示系统。当上述全息显示方法应用于如实施例一和实施例二所述的全息显示系统中时,结合图1,上述全息显示方法的各步骤具体为:

[0071] 步骤S101:全息显示系统的数据处理器6根据待显示的全息三维图像信息生成全息编码数据,并将全息编码数据分为同步的第一子全息编码数据和第二子全息编码数据。

[0072] 步骤S102:全息显示系统的背光3向全息显示系统的第一空间光调制器5的各个第一像素51提供激光束,第一空间光调制器5根据第一子全息编码数据对入射至各个第一像素51的激光束进行调制。

[0073] 步骤S103:全息显示系统的第二空间光调制器7根据第二子全息编码数据对入射至第二空间光调制器7的各个第二像素71的激光束进行调制,以形成全息三维图像信息。

[0074] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

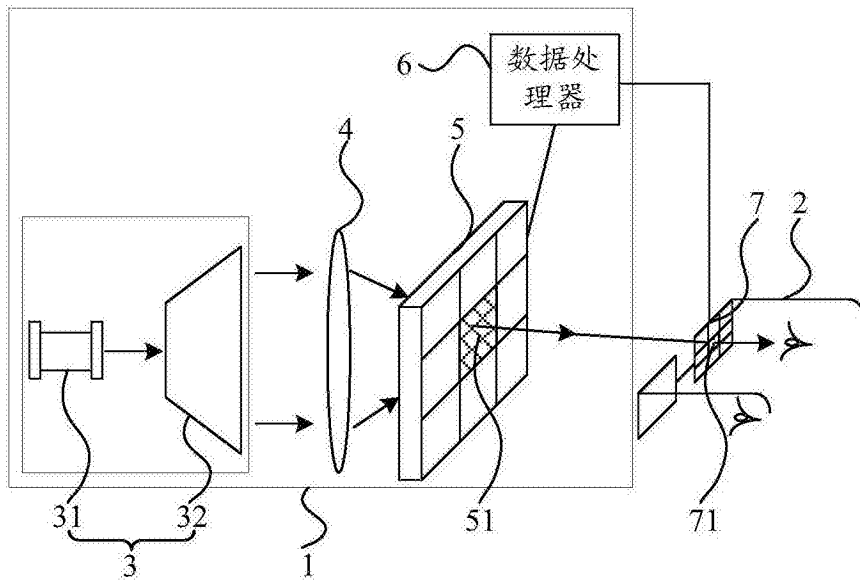


图1

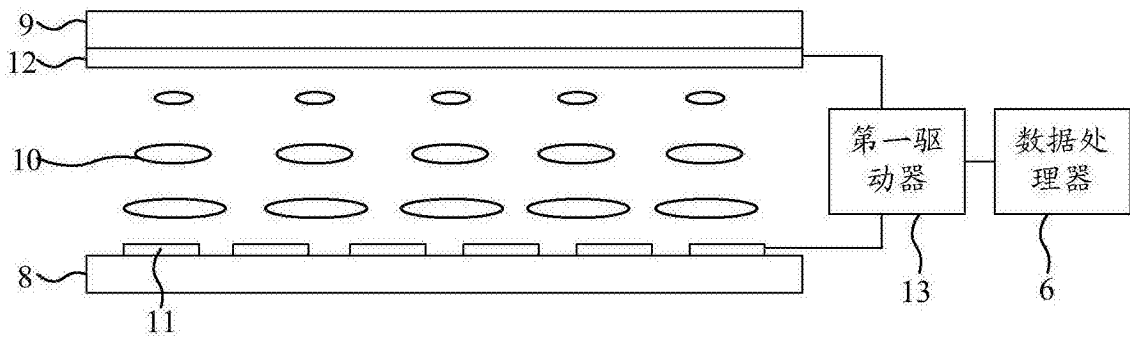


图2

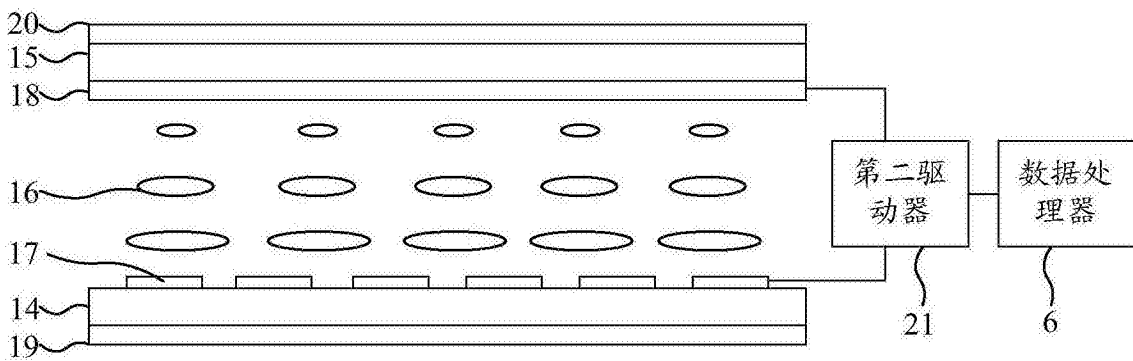


图3

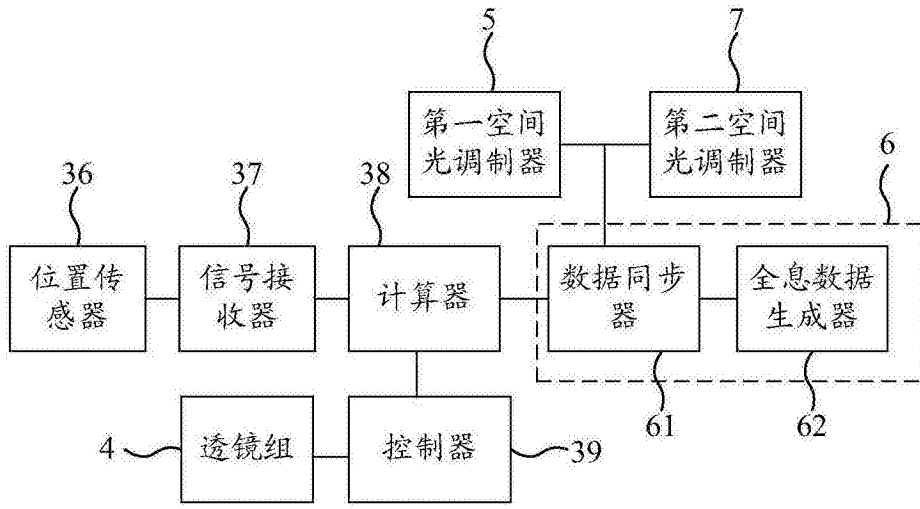


图4

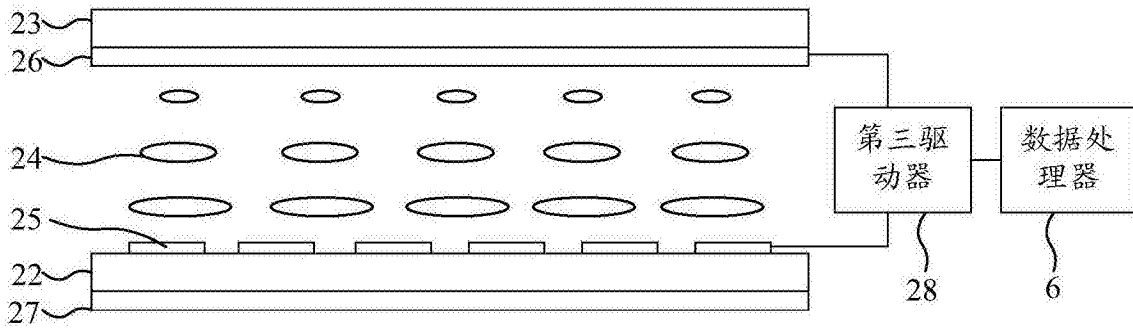


图5

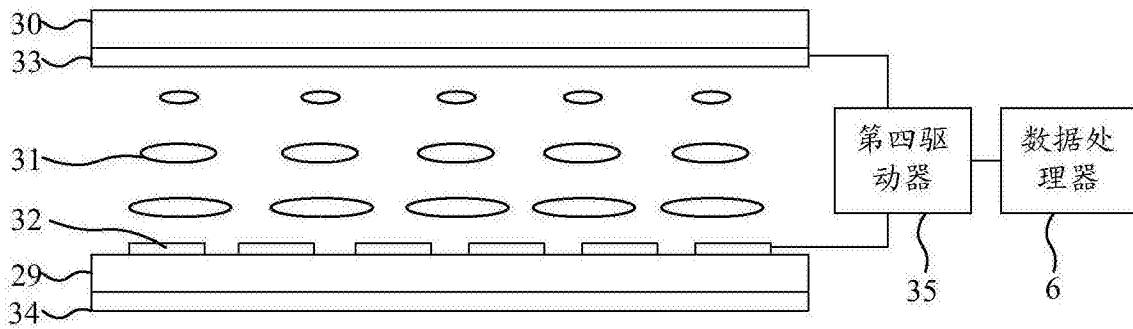


图6

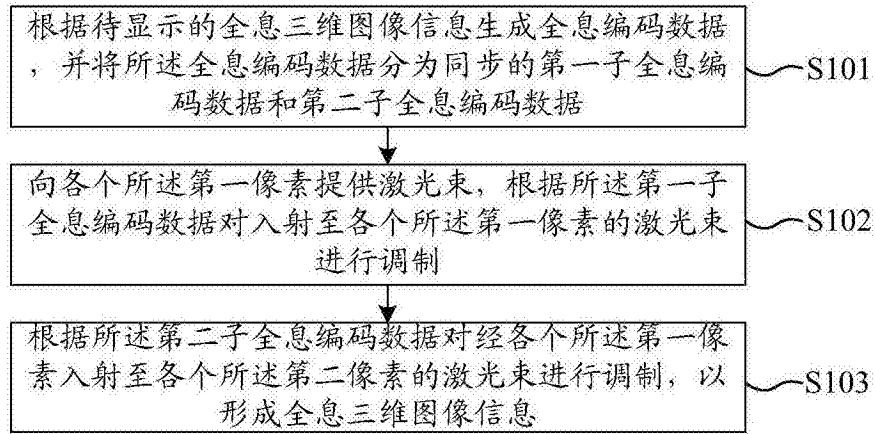


图7