



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102164292 A

(43) 申请公布日 2011.08.24

(21) 申请号 201110032723.6

(22) 申请日 2011.01.27

(30) 优先权数据

2010-022372 2010.02.03 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 森藤孝文 绪形昌美 牛木卓

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 康建峰 郎晓虹

(51) Int. Cl.

H04N 13/00 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/76 (2006.01)

G03B 35/00 (2006.01)

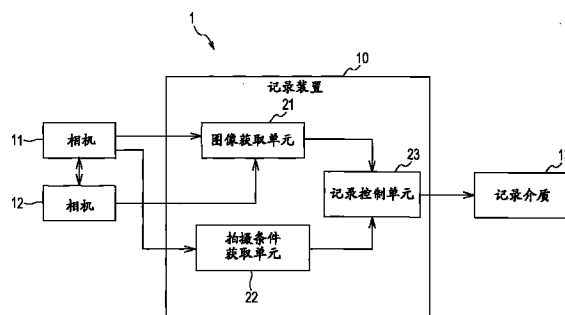
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 20 页

(54) 发明名称

记录装置和方法、图像处理装置和图像处理方法与程序

(57) 摘要

公开了记录装置和方法、图像处理装置和图像处理方法与程序。一种记录装置包括：图像获取部，该图像获取部获取三维图像数据；拍摄条件获取部，该拍摄条件获取部获取用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息；以及记录控制部，该记录控制部通过使得所述三维图像数据和所述拍摄条件信息彼此对应来使记录介质记录所述三维图像数据和所述拍摄条件信息。



1. 一种记录装置,包括:

图像获取部件,该图像获取部件获取三维图像数据;

拍摄条件获取部件,该拍摄条件获取部件获取用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;以及

记录控制部件,该记录控制部件通过使得所述三维图像数据和所述拍摄条件信息彼此对应来使得记录介质记录所述三维图像数据和所述拍摄条件信息。

2. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,所述拍摄条件信息包括:

拍摄装置间隔,该拍摄装置间隔为拍摄所述三维图像数据中的用于左眼的图像数据的、用于左眼的拍摄装置与拍摄所述三维图像数据中的用于右眼的图像数据的、用于右眼的拍摄装置之间的间隔;

所述用于左眼的拍摄装置和所述用于右眼的拍摄装置之间的视角;以及

会聚角,该会聚角为由所述用于左眼的拍摄装置或所述用于右眼的拍摄装置的光轴与垂直于连接所述用于左眼的拍摄装置的位置和所述用于右眼的拍摄装置的位置的直线的垂直线形成的角度,所述垂直线通过所述用于左眼的拍摄装置的光轴和所述用于右眼的拍摄装置的光轴的交叉点。

3. 根据权利要求2所述的记录装置,其中,所述拍摄条件信息进一步包括关于拍摄距离的信息,所述拍摄距离为连接所述用于左眼的拍摄装置的位置和所述用于右眼的拍摄装置的位置的所述直线与目标之间的距离。

4. 根据权利要求3所述的记录装置,其中,所述关于拍摄距离的信息为用于左眼的拍摄装置或用于右眼的拍摄装置的变焦系数或者用于左眼的拍摄装置或用于右眼的拍摄装置的焦距中的至少一个。

5. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,所述拍摄条件信息包括:

拍摄装置间隔,该拍摄装置间隔为拍摄在所述三维图像数据中的用于左眼的图像数据的、用于左眼的拍摄装置与拍摄在所述三维图像数据中的用于右眼的图像数据的、用于右眼的拍摄装置之间的间隔;以及

会聚角,该会聚角是由所述用于左眼的拍摄装置或所述用于右眼的拍摄装置的光轴与垂直于连接所述用于左眼的拍摄装置的位置和所述用于右眼的拍摄装置的位置的直线的垂直线形成的角度,所述垂直线通过所述用于左眼的拍摄装置的光轴和所述用于右眼的拍摄装置的光轴的交叉点。

6. 一种记录装置的记录方法,包括以下步骤:

获取三维图像数据;

获取用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;以及

通过使得所述三维图像数据和所述拍摄条件信息彼此对应来控制记录介质记录所述三维图像数据和所述拍摄条件信息。

7. 一种程序,该程序使得计算机执行包括以下步骤的处理:

获取三维图像数据;

获取用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;以及

通过使得所述三维图像数据和所述拍摄条件信息彼此对应来控制记录介质记录所述三维图像数据和所述拍摄条件信息。

8. 一种图像处理装置,包括:

获取部件,该获取部件获取从记录介质读取的三维图像数据和拍摄条件信息,在所述记录介质中彼此对应地记录所述三维图像数据和用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的所述拍摄条件信息;

视差控制部件,该视差控制部件基于所述拍摄条件信息以及指示所述三维图像数据的显示条件的显示条件信息来校正所述三维图像数据的视差;以及

显示控制部件,该显示控制部件使显示单元基于视差已被所述视差控制部件校正的三维图像数据来显示三维图像。

9. 根据权利要求8所述的图像处理装置,进一步包括:

视差检测部件,该视差检测部件检测所述三维图像数据的视差;

显示距离计算部件,该显示距离计算部件通过利用所述显示条件信息和由所述视差检测部件检测到的视差来计算显示距离,所述显示距离为显示与由所述获取部件获取的三维图像数据对应的三维图像期间、沿着与所述显示单元的显示表面垂直的方向从观看者到所述三维图像的距离;及

拍摄距离计算部件,该拍摄距离计算部件通过利用所述拍摄条件信息、所述显示条件信息、所述显示距离和由所述视差检测部件检测到的视差来计算拍摄距离,所述拍摄距离为在所述三维图像数据的拍摄期间、目标与连接拍摄所述三维图像数据中的用于左眼的图像数据的、用于左眼的拍摄装置的位置和拍摄所述三维图像数据中的用于右眼的图像数据的、用于右眼的拍摄装置的位置的直线之间的距离,

其中,所述拍摄条件信息包括:

拍摄装置间隔,该拍摄装置间隔是用于左眼的拍摄装置和用于右眼的拍摄装置之间的间隔;

所述用于左眼的拍摄装置和所述用于右眼的拍摄装置之间的视角;以及

会聚角,该会聚角为由所述用于左眼的拍摄装置或所述用于右眼的拍摄装置的光轴与垂直于连接所述用于左眼的拍摄装置的位置和所述用于右眼的拍摄装置的位置的直线的垂直线形成的角度,所述垂直线通过所述用于左眼的拍摄装置的光轴和所述用于右眼的拍摄装置的光轴的交叉点,

其中,所述显示条件信息包括:

所述观看者的眼间距离;

视觉距离,该视觉距离为沿着垂直于所述显示表面的方向从所述观看者到所述显示表面的距离;以及

屏幕宽度,该屏幕宽度为所述显示表面沿所述视差的方向的宽度,以及

其中,所述视差控制部件对所述三维图像数据的视差进行校正,使得已经过视差校正的三维图像数据的显示距离等于所述拍摄距离。

10. 根据权利要求9所述的图像处理装置,其中,所述视差检测部件在所述会聚角不为0时基于所述会聚角和所述视角来执行对所述三维图像数据的梯形校正,并检测已经过所述梯形校正的三维图像数据的视差。

11. 根据权利要求8所述的图像处理装置,进一步包括:

拍摄距离计算部件,该拍摄距离计算部件通过利用所述拍摄条件信息来计算拍摄距

离,所述拍摄距离为在所述三维图像数据的拍摄期间在目标与连接拍摄在所述三维图像数据中的用于左眼的图像数据的、用于左眼的拍摄装置的位置和拍摄在所述三维图像数据中的用于右眼的图像数据的、用于右眼的拍摄装置的位置的直线之间的距离,

其中,所述拍摄条件信息包括:

拍摄装置间隔,该拍摄装置间隔为用于左眼的拍摄装置和用于右眼的拍摄装置之间的间隔;

所述用于左眼的拍摄装置和所述用于右眼的拍摄装置之间的视角;

会聚角,该会聚角为由所述用于左眼的拍摄装置或所述用于右眼的拍摄装置的光轴和垂直于连接所述用于左眼的拍摄装置的位置和所述用于右眼的拍摄装置的位置的直线的垂直线形成的角度,所述垂直线通过所述用于左眼的拍摄装置的光轴和所述用于右眼的拍摄装置的光轴的交叉点;及

关于拍摄距离的信息,

其中,所述显示条件信息包括:

所述观看者的眼间距离;

视觉距离,该视觉距离为沿着垂直于所述显示单元的显示表面的方向、从所述观看者到所述显示表面的距离;及

屏幕宽度,该屏幕宽度为所述显示表面沿所述视差的方向的宽度,

其中,所述拍摄距离计算部件基于所述关于拍摄距离的信息来计算所述拍摄距离,以及

其中,所述视差控制部件对所述三维图像数据的视差进行校正,以使显示距离等于所述拍摄距离,所述显示距离为显示与经过所述视差校正的三维图像数据对应的三维图像期间、沿着垂直于所述显示表面的方向从观看者到三维图像的距离。

12. 根据权利要求 11 所述的图像处理装置,其中,所述关于拍摄距离的信息为所述用于左眼的拍摄装置或所述用于右眼的拍摄装置的变焦系数或者所述用于左眼的拍摄装置或用于右眼的拍摄装置的焦距中的至少一个。

13. 根据权利要求 8 所述的图像处理装置,

其中,所述拍摄条件信息包括

拍摄装置间隔,该拍摄装置间隔为用于左眼的拍摄装置和用于右眼的拍摄装置之间的间隔;以及

会聚角,该会聚角为由所述用于左眼的拍摄装置或所述用于右眼的拍摄装置的光轴与垂直于连接所述用于左眼的拍摄装置的位置和所述用于右眼的拍摄装置的位置的直线的垂直线而形成的角度,所述垂直线通过所述用于左眼的拍摄装置的光轴和所述用于右眼的拍摄装置的光轴的交叉点,

其中,所述显示条件信息包括:

所述观看者的眼间距离;及

所述显示单元的点间距,以及

其中,所述视差控制部件在所述会聚角为 0 时根据通过将从所述眼间距离中减去所述拍摄装置间隔而得到的差除以所述点间距而获得的像素的数量,对所述三维图像数据的视差进行校正。

14. 一种图像处理装置的图像处理方法,包括以下步骤:

获取从记录介质读取的三维图像数据和拍摄条件信息,在所述记录介质中彼此对应地记录所述三维图像数据和用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;

控制所述三维图像数据的视差以基于所述拍摄条件信息和指示所述三维图像数据的显示条件的显示条件信息来校正该视差;以及

对显示单元进行控制,以基于已在控制所述视差的步骤中进行了视差校正的三维图像数据来显示三维图像。

15. 一种程序,该程序使得计算机执行包括以下步骤的处理:

获取从记录介质读取的三维图像数据和拍摄条件信息,在所述记录介质中彼此对应地记录所述三维图像数据和用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;

控制所述三维图像数据的视差以基于指示所述三维图像数据的显示条件的显示条件信息和所述拍摄条件信息来校正该视差;以及

对显示单元进行控制,以基于已在控制所述视差的步骤中进行了视差校正的三维图像数据来显示三维图像。

16. 一种记录装置,包括

图像获取部,该图像获取部获取三维图像数据;

拍摄条件获取部,该拍摄条件获取部获取用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;以及

记录控制部,该记录控制部通过使得所述三维图像数据和所述拍摄条件信息彼此对应来使记录介质记录所述三维图像数据和所述拍摄条件信息。

17. 一种图像处理装置,包括:

获取部,该获取部获取从记录介质读取的三维图像数据和拍摄条件信息,在所述记录介质中彼此对应地记录所述三维图像数据和用于指示所述三维图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;

视差控制部,该视差控制部基于指示所述三维图像数据的显示条件的显示条件信息和所述拍摄条件信息来校正所述三维图像数据的视差;以及

显示控制部,该显示控制部基于视差已被所述视差控制部校正的三维图像数据来使得显示单元显示三维图像。

记录装置和方法、图像处理装置和图像处理方法与程序

技术领域

[0001] 本发明涉及记录装置和记录方法、图像处理装置和图像处理方法与程序,具体地说,本发明涉及能够更自然地显示 3D 图像(三维图像)的记录装置和记录方法、图像处理装置和图像处理方法与程序。

背景技术

[0002] 2D 图像(二维图像)仍然是诸如电影等的内容的主流,但是,近年来,3D 图像已经开始受到关注。

[0003] 例如,用于播放(Playback)3D 图像的播放装置交替地显示由两个相机同时拍摄的图像。此时,用户佩带例如具有与变换的图像同步的遮挡器的眼镜,并且仅用左眼看由第一相机拍摄的图像,且仅用右眼看由第二相机拍摄的图像。这样,用户能够看到 3D 图像。

[0004] 另外,作为用于播放 3D 图像的播放装置,存在通过将自动反射式幻灯机与其综合在一起来显示 3D 图像的装置(例如参见公开号为 No. 10-327430 的日本未经审查的专利申请)。

发明内容

[0005] 这种用于播放 3D 图像的播放装置原样显示被记录的 3D 图像,但是,当拍摄条件和显示条件彼此不对应时,由于沿着垂直于 3D 图像的显示表面的方向的显示位置与 3D 图像的拍摄过程中沿着垂直于目标的拍摄表面的方向的位置大大不同,因此,显示的 3D 图像会不自然。

[0006] 换句话说,因为用于播放 3D 图像的现有技术的播放装置不能识别 3D 图像的拍摄条件,所以,该装置不能显示适合于拍摄条件和显示条件的 3D 图像,因此,如何显示自然的 3D 图像是富有挑战的。

[0007] 本发明考虑到上述因素,并且期望显示更自然的 3D 图像。

[0008] 根据本发明的一个实施例的记录装置包括:图像获取部,该图像获取部获取 3D 图像数据;拍摄条件获取部,该拍摄条件获取部获取用于指示所述 3D 图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;以及记录控制部,该记录控制部通过使得所述 3D 图像数据和所述拍摄条件信息彼此对应来使得记录介质记录所述数据和所述信息。

[0009] 根据本发明的该实施例的记录方法和程序对应于本发明的该实施例的记录装置。

[0010] 根据本发明的该实施例,获取 3D 图像数据,获取用于指示所述 3D 图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息,并且 3D 图像数据和拍摄条件信息彼此对应并且被记录在记录介质上。

[0011] 根据本发明的另一个实施例的图像处理装置包括:获取部,该获取部获取从记录介质读取的 3D 图像数据和拍摄条件信息,在所述记录介质中,彼此对应地记录了所述 3D 图像数据和用于指示所述 3D 图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息;视差控制部,该视差控制部基于指示所述 3D 图像数据的显示条件的显示条件信息和所述拍摄条件信息

来校正所述 3D 图像数据的视差；以及显示控制部，该显示控制部使得显示单元基于视差被所述视差控制部校正的 3D 图像数据来显示 3D 图像。

[0012] 根据本发明的该实施例的图像处理方法和程序对应于本发明的该实施例的图像处理装置。

[0013] 根据本发明的所述实施例，获取从记录介质读取的 3D 图像数据和拍摄条件信息，在所述记录介质中，彼此对应地记录了所述 3D 图像数据和用于指示所述 3D 图像数据的拍摄期间的拍摄条件的拍摄条件信息，基于指示所述 3D 图像数据的显示条件的显示条件信息和所述拍摄条件信息来校正所述 3D 图像数据的视差，并且基于视差已被校正的 3D 图像数据，在显示单元中显示 3D 图像。

[0014] 根据本发明的一个实施例，可以提供与所述 3D 图像数据对应的拍摄条件信息。由此，在显示与所述 3D 图像数据对应的 3D 图像的装置中能够显示更自然的 3D 图像。

[0015] 另外，根据本发明的另一实施例，能够显示更自然的 3D 图像。

附图说明

[0016] 图 1 是示出应用了本发明的记录系统的第一实施例的组成示例的框图；

[0017] 图 2 是示出用于指示相机中的拍摄条件的参数的图；

[0018] 图 3 是示出用于指示 3D 图像数据的显示条件的参数的图；

[0019] 图 4 是示出拍摄距离和显示距离之间的关系图；

[0020] 图 5 是示出拍摄距离和显示距离之间的关系图的另一图；

[0021] 图 6 是描述记录装置的记录控制处理的流程图；

[0022] 图 7 是示出用于播放图 1 中所示的记录介质的播放系统的组成示例的框图；

[0023] 图 8 是描述显示距离的计算方法的图；

[0024] 图 9 是描述图 7 的播放装置的图像处理的流程图；

[0025] 图 10 是示出用于播放图 1 的记录介质的播放系统的另一组成示例的框图；

[0026] 图 11 是描述 3D 图像数据的校正方法的图；

[0027] 图 12 是描述图 10 的播放装置的图像处理的流程图；

[0028] 图 13 是示出应用了本发明的记录系统的第二实施例的组成示例的框图；

[0029] 图 14 是示出播放图 13 的记录介质的播放系统的组成示例的框图；

[0030] 图 15 是描述图 14 的播放装置的图像处理的流程图；

[0031] 图 16 是示出应用了本发明的记录系统的第三实施例的组成示例的框图；

[0032] 图 17 是示出播放图 16 的记录介质的播放系统的组成示例的框图；

[0033] 图 18 是描述通过图 17 的视差控制单元进行视差校正的图；

[0034] 图 19 是描述图 17 的播放装置的图像处理的流程图；以及

[0035] 图 20 是示出计算机的实施例的组成示例的图。

具体实施方式

[0036] 第一实施例

[0037] 记录装置的第一实施例的组成示例

[0038] 图 1 是示出应用了本发明的记录系统的第一实施例的组成示例的框图。

[0039] 图 1 的记录系统 1 包括相机 11 (用于左眼的拍摄装置)、相机 12 (用于右眼的拍摄装置) 和记录装置 10。在记录系统 1 中,由相机 11 和相机 12 同时拍摄的图像作为 3D 图像而被记录在记录介质 13 中。

[0040] 具体地说,在与相机 12 相距预定距离的位置处布置相机 11。相机 11 与相机 12 同步,并且使用与相机 12 相同的拍摄条件、与相机 12 同时地进行拍摄。相机 11 将作为其结果获得的图像数据作为 3D 图像中的用于左眼的图像的图像数据提供到记录装置 10。另外,相机 11 向记录装置 10 提供拍摄条件信息,该拍摄条件信息是指示拍摄期间的拍摄条件的信息。

[0041] 在与相机 11 相距预定距离的位置处布置相机 12。相机 12 与相机 11 同步,并且使用与相机 11 相同的拍摄条件、与相机 11 同时地进行拍摄。相机 12 将作为其结果获得的图像数据作为 3D 图像中用于右眼的图像的图像数据提供到记录装置 10。

[0042] 另外,此处从相机 11 向记录装置 10 输入拍摄条件信息,但是,还可以从相机 11 和相机 12 中的至少任何一个向记录装置 10 输入拍摄条件信息。

[0043] 记录装置 10 包括图像获取单元 21、拍摄条件获取单元 22 和记录控制单元 23。

[0044] 记录装置 10 的图像获取单元 21 获取从相机 11 输入的用于左眼的图像数据和从相机 12 输入的用于右眼的图像数据。图像获取单元 21 将用于左眼的图像数据和用于右眼的图像数据作为 3D 图像的图像数据 (以下称为 3D 图像数据) 提供到记录控制单元 23。

[0045] 拍摄条件获取单元 22 获取从相机 11 输入的拍摄条件信息,并且将该信息提供到记录控制单元 23。

[0046] 记录控制单元 23 通过使从图像获取单元 21 提供的 3D 图像数据对应于从拍摄条件获取单元 22 提供的拍摄条件信息而使记录介质 13 进行记录。拍摄条件信息的描述

[0047] 图 2 至 5 是描述与 3D 图像数据一起被记录在图 1 的记录系统 1 中的拍摄条件信息的图。

[0048] 图 2 是示出用于指示在相机 11 中的拍摄条件的参数的图。

[0049] 如图 2 中所示,存在作为用于指示相机 11 中的拍摄条件的参数的下述参数:相机间隔 (拍摄装置之间的距离) d_c , 该间隔是在相机 11 和相机 12 之间的距离;相机 11 的视角 α ; 会聚角 γ ; 到光轴交叉点的距离 L_c ; 拍摄距离 L_b ; 以及虚拟屏幕宽度 W' 等。

[0050] 另外,会聚角 γ 是指由垂直于将相机 11 的位置和相机 12 的位置连接的直线的垂直线与相机 11 的光轴所形成的角度,该垂直线通过相机 12 的光轴和相机 11 的光轴的交叉点。

[0051] 另外,到光轴交叉点的距离 L_c 是指从相机 11 的光轴和相机 12 的光轴的交叉点到连接相机 11 的位置和相机 12 的位置的直线的距离。另外,拍摄距离 L_b 指的是从目标到连接相机 11 的位置和相机 12 的位置的直线的距离。虚拟屏幕宽度 W' 是指垂直于相机 11 的光轴并且向着目标而位于间隔虚拟距离 L_s (在图 3 中后述) 处的平面在视角 α 中的宽度。

[0052] 另外,虽然在附图中省略,但是,当用相机 12 替代相机 11 时,用于指示相机 12 中的拍摄条件的参数与用于指示相机 11 中的拍摄条件的参数相同。

[0053] 图 3 是示出用于指示记录介质 13 中记录的 3D 图像数据的显示条件的参数的图。

[0054] 如图 3 中所示,存在作为用于指示显示条件的参数的下述参数:观看者的眼间距离 d_e ; 视角 β ; 视觉距离 L_s ; 屏幕宽度 W ; 以及视差 H_c , 视差 H_c 是用于左眼的屏幕和用于右

眼的屏幕在水平方向上的移位。

[0055] 另外,视觉距离 L_s 是指在垂直于显示表面的方向(以下称为深度方向)上从观看者到显示表面的距离,并且屏幕宽度 W 是指显示表面在视差 H_c 的方向上的宽度,换句话说,屏幕宽度 W 是显示表面在水平方向上的宽度。

[0056] 如果使用这种用于指示拍摄条件和显示条件的参数,则通过下面给出的式(1)来表达作为在深度方向上从观看者眼睛到 3D 图像的距离的显示距离 L_d 。

$$[0057] \quad L_d = \frac{1}{\frac{1}{L_s} - \frac{a_1 a_2}{L_c} + \frac{a_1 a_2}{L_b} - \frac{H_c}{L_s d_e}}$$

$$[0058] \quad a_1 = \frac{d_c}{d_e}, a_2 = \frac{W}{W'} \quad \dots (1)$$

[0059] 因此,如图 4 和 5 中所示,屏幕宽度 W 影响拍摄距离 L_b 和显示距离 L_d 的关系。

[0060] 具体地说,图 4 中的图的水平轴指示拍摄距离 L_b ,并且垂直轴指示显示距离 L_d 。另外,图 5 中的图的水平轴指示拍摄距离 L_b ,并且垂直轴指示 L_d/L_b 。而且,图 4 和 5 的图中的各条线分别指示图像放大率 a_2 为 0.1、0.5、1、1.2、2、5 和 10 的情况。

[0061] 如图 4 和 5 中所示,当图像放大率 a_2 为 1 时,换句话说,当屏幕宽度 W 和虚拟屏幕宽度 W' 相等时,拍摄距离 L_b 和显示距离 L_d 变得相等。然而,当图像放大率 a_2 不为 1 时,拍摄距离 L_b 和显示距离 L_d 变得不同,由此,所显示的 3D 图像看起来不自然。

[0062] 因此,记录装置 10 将相机间隔 d_c 、视角 α 和会聚角 γ 作为拍摄条件信息与 3D 图像数据一起记录在记录介质 13 中。因此,如下所述,即使当图像放大率 a_2 不为 1 时,也可以在用于播放记录介质 13 的播放装置中校正视差 H_c ,使得拍摄距离 L_b 和显示距离 L_d 相同。结果,可以使 3D 图像显示得更自然。

[0063] 而且,当视差 H_c 大于眼间距离 d_e 时,左眼和右眼的焦点不匹配,因而看不到 3D 图像。另外,在此,以长度的单位(例如,毫米)来表示包括于拍摄条件信息中的相机间隔 d_c 。

[0064] 记录装置中的处理的描述

[0065] 图 6 是描述记录装置 10 的记录控制处理的流程图。当输入图像数据和拍摄条件信息时,开始该记录处理。

[0066] 在步骤 S1 中,图像获取单元 21 获取作为 3D 图像数据的、从相机 11 输入的用于左眼的图像数据和从相机 12 输入的用于右眼的图像数据。然后,图像获取单元 21 向记录控制单元 23 提供 3D 图像数据。

[0067] 在步骤 S2 中,拍摄条件获取单元 22 获取从相机 11 输入的拍摄条件信息,并且将该信息提供到记录控制单元 23。

[0068] 在步骤 S3 中,记录控制单元 23 通过将从图像获取单元 21 提供的 3D 图像数据对应于从拍摄条件获取单元 22 提供的拍摄条件信息来使得记录介质 13 进行记录,并且由此结束处理。

[0069] 如上所述,由于记录装置 10 在记录介质 13 上记录与 3D 图像数据对应的拍摄条件信息,因此,可以提供与 3D 图像数据对应的拍摄条件信息。

[0070] 播放系统的组成示例

[0071] 图 7 是示出播放图 1 中所示的记录介质 13 的播放系统的组成示例的框图。

[0072] 图 7 的播放系统 40 包括播放装置（图像处理装置）50 和显示装置 51。播放系统 40 基于记录介质 13 中记录的拍摄条件信息来校正 3D 图像数据的视差 H_c ，使得显示距离 L_d 等于拍摄距离 L_b ，并且基于校正后的 3D 图像数据来显示 3D 图像。

[0073] 具体地说，播放装置 50 包括读取控制单元 61、图像获取单元 62、视差检测单元 63、显示条件保存单元 64、显示深度计算单元（显示距离计算装置）65、拍摄条件获取单元 66、真实空间深度计算单元（拍摄距离计算器）67、视差控制单元 68 和显示控制单元 69。

[0074] 读取控制单元 61 从记录介质 13 读取 3D 图像数据和与其对应的拍摄条件信息。读取控制单元 61 向图像获取单元 62 提供 3D 图像数据，并且向拍摄条件获取单元 66 提供拍摄条件信息。

[0075] 图像获取单元 62 获取从读取控制单元 61 提供的 3D 图像数据，并且将该数据提供到视差检测单元 63 和视差控制单元 68。

[0076] 视差检测单元 63 基于从图像获取单元 62 提供的 3D 图像数据来检测每一个预定单元（如像素）的视差，并且产生用于以像素单位来表示视差的视差图。视差检测单元 63 向显示深度计算单元 65、真实空间深度计算单元 67 和视差控制单元 68 提供视差图。

[0077] 显示条件保存单元 64 保存作为显示条件信息的、显示装置 51 的屏幕宽度 W 和点间距、视觉距离 L_s 、眼间距离 d_e ，该显示条件信息是用于指示 3D 图像的显示条件的信息。另外，假定以长度的单位（例如毫米）来表示显示条件信息。此外，可以预先设置显示条件信息，或通过用户的输入来设置显示条件信息，或通过附图中未示出的检测装置来检测显示条件信息。显示条件保存单元 64 向显示深度计算单元 65、真实空间深度计算单元 67 和视差控制单元 68 提供所保存的显示条件信息。

[0078] 显示深度计算单元 65 通过使用来自视差检测单元 63 的视差图和来自显示条件保存单元 64 的显示条件信息、基于记录介质 13 中记录的 3D 图像数据来计算显示 3D 图像时的显示距离 L_d 。将参考如下所述的图 8 来解释该计算方法。显示深度计算单元 65 向真实空间深度计算单元 67 提供所计算的显示距离 L_d 。

[0079] 拍摄条件获取单元 66 获取从读取控制单元 61 提供的拍摄条件信息，并且将该信息提供到真实空间深度计算单元 67 和视差控制单元 68。

[0080] 真实空间深度计算单元 67 通过使用来自视差检测单元 63 的视差图、来自显示条件保存单元 64 的显示条件信息、来自显示深度计算单元 65 的显示距离 L_d 和来自拍摄条件获取单元 66 的拍摄条件信息、利用式 (1) 执行算术运算，由此获得拍摄距离 L_b 。

[0081] 具体地说，真实空间深度计算单元 67 通过使用拍摄条件信息中包括的相机间隔 d_c 和显示条件信息中包括的眼间距离 d_e 来计算相机间隔比（相机分离比） a_1 。另外，真实空间深度计算单元 67 通过使用拍摄条件信息中包括的会聚角 γ 和相机间隔 d_c 来计算到光轴交叉点 L_c 的距离。而且，真实空间深度计算单元 67 通过使用拍摄条件信息中包括的视角 α 和显示条件信息中包括的视觉距离 L_s 来计算虚拟屏幕宽度 W' ，并且通过使用虚拟屏幕宽度 W' 和显示条件信息中包括的屏幕宽度 W 来计算图像放大率 a_2 。而且，真实空间深度计算单元 67 将由视差图表示的以像素为单位的视差乘以显示装置 51 的点间距，由此获得长度单位的视差 H_c 。

[0082] 然后,真实空间深度计算单元 67 通过使用显示距离 L_d 、显示条件信息中包括的视觉距离 L_s 、眼间距离 d_e 、所计算的相机分离比 a_1 、图像放大率 a_2 、到光轴交叉点的距离 L_c 和视差 H_c 来使用式 (1) 执行算术运算。结果,真实空间深度计算单元 67 获得拍摄距离 L_b 。真实空间深度计算单元 67 向视差控制单元 68 提供拍摄距离 L_b 。

[0083] 视差控制单元 68 基于来自视差检测单元 63 的视差图、来自显示条件保存单元 64 的显示条件信息、来自拍摄条件获取单元 66 的拍摄条件信息和来自真实空间深度计算单元 67 的拍摄距离 L_b 来获得视差 H_c 的以像素为单位的校正量,以使显示距离 L_d 等于拍摄距离 L_b 。

[0084] 具体地说,视差控制单元 68 以与真实空间深度计算单元 67 相同的方式通过使用拍摄条件信息和显示条件信息来计算相机分离比 a_1 、图像放大率 a_2 和到光轴交叉点的距离 L_c 。另外,视差控制单元 68 采用显示距离 L_d 作为来自真实空间深度计算单元 67 的拍摄距离 L_b 。然后,视差控制单元 68 通过使用显示距离 L_d 、来自真实空间深度计算单元 67 的拍摄距离 L_b 、显示条件信息中包括的视觉距离 L_s 、眼间距离 d_e 、所计算的相机分离比 a_1 、图像放大率 a_2 和到光轴交叉点的距离 L_c 、使用式 (1) 执行算术运算。结果,视差控制单元 68 获得用于使得显示距离 L_d 等于拍摄距离 L_b 的视差 H_c 。然后,视差控制单元 68 将通过将显示装置 51 的点间距除以以长度单位为单位的视差 H_c 而得到的以像素为单位的视差 H_c 与由视差图所表示的、以像素为单位的视差 H_c 的差,作为视差 H_c 的以像素为单位的校正量。

[0085] 视差控制单元 68 基于视差 H_c 的以像素为单位的校正量来校正从图像获取单元 62 提供的 3D 图像数据的视差 H_c 。具体地说,视差控制单元 68 将用于左眼的图像数据的显示位置和用于右眼的图像数据的显示位置之间的间隔移位视差 H_c 的校正量。视差控制单元 68 向显示控制单元 69 提供已经进行了校正的 3D 图像数据。

[0086] 显示控制单元 69 使显示装置 51 基于从视差控制单元 68 提供的 3D 图像数据来显示 3D 图像。具体地说,显示控制单元 69 使显示装置 51 交替地显示与用于左眼的图像数据对应的用于左眼的图像和与用于右眼的图像数据对应的用于右眼的图像,这两种图像数据构成 3D 图像数据。此时,用户佩带例如具有与用于左眼的图像和用于右眼的图像的变换同步的遮挡器的眼镜,并且仅用左眼看用于左眼的图像,仅用右眼看用于右眼的图像。由此,用户能够看到 3D 图像。

[0087] 显示距离的计算方法的描述

[0088] 图 8 是描述图 7 的显示深度计算单元 65 中的显示距离 L_d 的显示距离的计算方法的图。

[0089] 如图 8 中所示,显示距离 L_d 和视觉距离 L_s 之间的差与显示距离 L_d 的比等于视差 H_c 与眼间距离 d_e 的比。因此,显示深度计算单元 65 通过使用显示条件信息中包括的视觉距离 L_s 、眼间距离 d_e 和长度单位的视差 H_c 、通过式 (2) 来执行算术运算,由此计算显示距离 L_d ,其中,通过将由视差图表示的、来自视差检测单元 63 的以像素为单位的视差乘以显示装置 51 的点间距来获得该视差 H_c 。

$$[0090] \quad L_d = \frac{d_e L_s}{d_e - H_c} \quad \dots (2)$$

[0091] 播放装置的处理的描述

[0092] 图 9 是描述图 7 的播放装置 50 的图像处理的流程图。例如,当用户命令播放记录介质 13 所记录的 3D 图像数据时,启动播放装置 50。

[0093] 在步骤 S11 中,读取控制单元 61 从记录介质 13 读取 3D 图像数据,并且将 3D 图像数据提供到图像获取单元 62。

[0094] 在步骤 S12 中,图像获取单元 62 获取从读取控制单元 61 提供的 3D 图像数据,并且将该数据提供到视差检测单元 63 和视差控制单元 68。

[0095] 在步骤 S13 中,视差检测单元 63 基于从图像获取单元 62 提供的 3D 图像数据来检测每一个预定单元(如像素)的视差,并且产生以像素为单位表示视差的视差图。视差检测单元 63 向显示深度计算单元 65、真实空间深度计算单元 67 和视差控制单元 68 提供视差图。

[0096] 在步骤 S14 中,显示深度计算单元 65 通过使用通过将来自视差检测单元 63 的视差图表示的视差乘以显示装置 51 的点间距而得到的长度单位的视差 H_c 和显示条件信息中所包括的、来自显示条件保存单元 64 的视觉距离 L_s 和眼间距离 d_e 、利用式(2)进行算术运算,由此获得显示距离 L_d 。显示深度计算单元 65 向真实空间深度计算单元 67 提供所计算的显示距离 L_d 。

[0097] 在步骤 S15 中,读取控制单元 61 读取记录介质 13 中记录的与步骤 S11 中读取的 3D 图像数据对应的拍摄条件信息。读取控制单元 61 将拍摄条件信息提供到拍摄条件获取单元 66。

[0098] 在步骤 S16 中,拍摄条件获取单元 66 获取从读取控制单元 61 提供的拍摄条件信息,并且将该信息提供到真实空间深度计算单元 67 和视差控制单元 68。

[0099] 在步骤 S17 中,真实空间深度计算单元 67 通过使用来自视差检测单元 63 的视差图、来自显示条件保存单元 64 的显示条件信息、来自显示深度计算单元 65 的显示距离 L_d 和来自拍摄条件获取单元 66 的拍摄条件信息、利用式(1)进行算术运算,由此计算拍摄距离 L_b ,即目标在真实空间中的深度位置。然后,真实空间深度计算单元 67 将拍摄距离 L_b 提供到视差控制单元 68。

[0100] 在步骤 S18 中,视差控制单元 68 基于来自视差检测单元 63 的视差图、来自显示条件保存单元 64 的显示条件信息、来自拍摄条件获取单元 66 的拍摄条件信息和来自真实空间深度计算单元 67 的拍摄距离 L_b 来获得用于使得显示距离 L_d 等于拍摄距离 L_b 的、视差 H_c 的以像素为单位的校正量。

[0101] 在步骤 S19 中,视差控制单元 68 基于视差 H_c 的以像素为单位的校正量来校正从图像获取单元 62 提供的 3D 图像数据的视差 H_c ,并且将该数据提供到显示控制单元 69。

[0102] 在步骤 S20 中,显示控制单元 69 基于从视差控制单元 68 提供的经校正的 3D 图像数据而在显示装置 51 中显示 3D 图像,由此,处理结束。

[0103] 如上所述,由于播放装置 50 基于从记录介质 13 读取的显示条件信息和拍摄条件信息来执行与拍摄条件信息对应的 3D 图像数据的视差的校正,因此,即使当屏幕宽度 W 不等于虚拟屏幕宽度 W' 时,也可以显示更自然的 3D 图像。

[0104] 具体地说,校正 3D 图像数据的视差,使得显示距离 L_d 等于拍摄距离 L_b ,播放装置 50 能够显示更接近真实空间中的目标的自然的 3D 图像。播放系统的另一组成示例

[0105] 图 10 是示出播放图 1 的记录介质 13 的播放系统的另一个组成示例的框图。

[0106] 图 10 中与图 7 的构成元件相同的构成元件被提供有相同的附图标记。根据情况将省略重复的描述。

[0107] 图 10 的播放系统 70 的构成相对于图 7 的主要区别在于：提供了播放装置 80，该播放装置 80 具有视差检测单元 81，以取代图 7 中的播放装置 50 的视差检测单元 63。在图 10 的播放装置 80 中，视差检测单元 81 基于拍摄条件信息来校正 3D 图像数据，并且基于经校正的 3D 图像数据来产生视差图。

[0108] 具体地说，从拍摄条件获取单元 66 将拍摄条件信息提供到视差检测单元 81。视差检测单元 81 基于拍摄条件来校正从图像获取单元 62 提供的 3D 图像数据。下面参考图 11 来详细描述校正方法。视差检测单元 81 基于经校正的 3D 图像数据来检测每一个预定单元（如像素）的视差，并且产生以像素为单位表示视差的视差图。视差检测单元 81 以与图 7 的视差检测单元 63 相同的方式向显示深度计算单元 65、真实空间深度计算单元 67 和视差控制单元 68 提供视差图。

[0109] 3D 图像数据的校正方法的描述

[0110] 图 11 是描述在图 10 的视差检测单元 81 中校正 3D 图像数据的方法的图。

[0111] 如图 11 中所示，当拍摄条件信息中包括的会聚角 γ 不为 0 时（即，当在交叉方法中看到 3D 图像时），视差检测单元 81 基于会聚角 γ 和视角 α 来执行对 3D 图像数据的梯形校正。具体地说，视差检测单元 81 基于会聚角 γ 和视角 α 来校正右眼的图像 91A，使得用于右眼的图像 91A（其对应于构成 3D 图像数据的用于右眼的图像数据）相对于连接相机 11 的位置和相机 12 的位置的直线的倾角为 0，并且经校正的图像是用于右眼的图像 92A。以相同的方式，视差检测单元 81 基于会聚角 γ 和视角 α 来校正用于左眼的图像 91B，使得用于左眼的图像 91B（其对应于用于左眼的图像数据）相对于连接相机 11 的位置和相机 12 的位置的直线的倾角为 0，并且经校正的图像是用于左眼的图像 92B。

[0112] 通过执行如上所述的梯形校正，相对于连接相机 11 的位置和相机 12 的位置的直线而言的用于右眼的图像 92A 的倾角和用于左眼的图像 92B 的倾角彼此相等，并且改善了用于右眼的图像 92A 和用于左眼的图像 92B 的匹配精度。结果，视差检测的精度增强。

[0113] 通过播放装置进行的处理的描述

[0114] 图 12 是描述图 10 的播放装置 80 的图像处理的流程图。例如，当用户命令重放记录介质 13 中记录的 3D 图像数据时，启动播放装置 80。

[0115] 由于步骤 S30 和 S31 中的处理与图 9 的步骤 S11 和 S12 中的处理相同，并且步骤 S32 和 S33 中的处理与图 9 的步骤 S15 和 S16 中的处理相同，因此，将不重复对其的描述。

[0116] 在步骤 S33 中的处理后，视差检测单元 81 在步骤 S34 中确定从拍摄条件获取单元 66 提供的拍摄条件信息中包括的会聚角 γ 是否为 0。当在步骤 S34 中确定会聚角 γ 不为 0 时，视差检测单元 81 在步骤 S35 中基于会聚角 γ 和视角 α 、对从图像获取单元 62 提供的 3D 图像数据执行梯形校正，并且处理进行到步骤 S36。

[0117] 另一方面，当在步骤 S34 中确定会聚角 γ 为 0 时，跳过步骤 S35 的处理，然后处理进行到步骤 S36。

[0118] 在步骤 S36 中，视差检测单元 81 基于已经在步骤 S35 的处理中进行了梯形校正的 3D 图像数据或没有进行步骤 S35 的处理的 3D 图像数据，检测每一个预定单元（如像素）的视差，并且产生用于以像素为单位来表达视差的视差图。然后，视差检测单元 81 向显示深

度计算单元 65、真实空间深度计算单元 67 和视差控制单元 68 提供视差图,并且处理进行到步骤 S37。

[0119] 步骤 S37 至 S41 的处理与图 9 的步骤 S14 和步骤 S17 至 S20 的处理相同,因此,将不重复对其的描述。

[0120] 第二实施例

[0121] 图 13 是示出应用本发明的记录系统的第二实施例的组成示例的框图。

[0122] 图 13 中与图 1 的构成元件相同的构成元件被提供有相同的附图标记。根据情况,将省略重复的描述。

[0123] 图 13 的记录系统 100 的构成与图 1 的主要不同在于:提供了相机 101 来取代相机 11。在图 13 的记录系统 100 中,除了作为拍摄条件信息的相机间隔 d_c 、视角 α 和会聚角 γ 之外,相机 101 还向记录装置 10 输入与拍摄距离 L_b 相关的信息(以下称为拍摄距离信息),并且在记录介质 102 中记录拍摄条件信息。

[0124] 具体地说,象图 1 的相机 11 那样,相机 101 被布置在与相机 12 相距预定距离的位置。以与相机 11 相同的方式,相机 101 与相机 12 同步,并且在与相机 12 相同的拍摄条件下与相机 12 同时地进行拍摄。相机 101 以与相机 11 相同的方式向记录装置 10 提供从其产生的图像数据作为用于左眼的图像数据。另外,相机 101 向记录装置 10 提供相机间隔 d_c 、视角 α 、会聚角 γ 和拍摄距离信息,作为拍摄条件信息。

[0125] 另外,相机 101 的焦距和变焦系数中的至少一个作为拍摄距离信息。另外,在此,拍摄条件信息被设计为从相机 101 输入到记录装置 10,但是,当从相机 12 向记录装置 10 输入拍摄条件信息时,相机 12 的焦距或变焦系数中的至少一个被用作拍摄距离信息。而且,在此要以长度单位(例如,毫米)来表示焦距。

[0126] 播放系统的组成示例

[0127] 图 14 是示出播放图 13 的记录介质 102 的播放系统的组成示例的框图。

[0128] 图 14 中与图 7 的构成元件相同的构成元件被提供有相同的附图标记。将根据情况省略重复的描述。

[0129] 图 14 的播放系统 120 的构成与图 7 的主要不同在于:提供了播放装置 121 来取代播放装置 50。对于图 14 的播放系统 120,通过使用播放装置 121 中的拍摄距离信息来获得拍摄距离 L_b ,并且 3D 图像数据的视差 H_c 被校正,使得拍摄距离 L_b 等于显示距离 L_d 。

[0130] 具体地说,播放装置 121 包括读取控制单元 61、图像获取单元 62、视差检测单元 63、显示条件保存单元 64、拍摄条件获取单元 66、视差控制单元 68、显示控制单元 69 和真实空间深度计算单元 131。

[0131] 播放装置 121 的真实空间深度计算单元 131 通过使用从拍摄条件获取单元 66 提供的拍摄条件信息中所包括的拍摄距离信息来计算拍摄距离 L_b ,并且将该值提供到视差控制单元 68。

[0132] 播放装置进行的处理的描述

[0133] 图 15 是描述图 14 的播放装置的图像处理的流程图。例如,当用户命令重放记录介质 102 中记录的 3D 图像数据时,启动播放装置 121。

[0134] 图 15 的步骤 S51 至 S54 的处理与图 9 的步骤 S11、S12、S15 和 S16 的处理相同,因此,将不重复对其的描述。

[0135] 在步骤 S54 的处理后,真实空间深度计算单元 131 在步骤 S55 中通过使用从拍摄条件获取单元 66 提供的拍摄条件信息中包括的拍摄距离信息来计算拍摄距离 L_b ,并且将该值提供到视差控制单元 68。然后,处理进行到步骤 S56。

[0136] 步骤 S56 至 S58 的处理与图 9 的步骤 S18 至 S20 中的处理相同,因此,将不重复对其的描述。

[0137] 如上所述,由于记录介质 102 记录了作为拍摄条件信息的拍摄距离信息,因此,播放装置 121 能够容易地得到拍摄距离 L_b ,而不必通过计算显示距离 L_d 来计算拍摄距离 L_b 。

[0138] 另外,在第一实施例和第二实施例中,拍摄条件信息中包括视角 α ,但是,拍摄条件信息中可以包括相机 11(或 12 或 101)的以长度单位(例如,毫米)来表示的焦距 L_f 和框尺寸(frame size)S来取代视角 α 。在这种情况下,播放装置 50(或 121)基于下面给出的式(3)的关系而根据焦距 L_f 和框尺寸 S 来得到视角 α ,并且以与上述的拍摄条件信息中包括的视角 α 相同的方式来使用该值。

$$[0139] \quad 2 \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{S}{L_f} \quad \dots (3)$$

[0140] 另外,可以用像素为单位而不是以长度单位来表示框尺寸 S。换句话说,框尺寸 S 可以是相机 11(或 12 或 101)中的传感器的像素的数量。在这种情况下,拍摄条件信息进一步包括相机 11(或 12 或 101)中的传感器的点间距,并且通过将以像素为单位的框尺寸 S 乘以相机 11(或 12 或 101)中的传感器的点间距而得到的值用作式(3)的框尺寸 S。

[0141] 第三实施例

[0142] 图 16 是示出应用本发明的记录系统的第三实施例的组成示例的框图。

[0143] 图 16 中与图 1 的构成元件相同的构成元件被提供有相同的附图标记。根据情况,将省略重复的描述。

[0144] 图 16 的记录系统 150 的构成与图 1 的主要不同在于:提供了相机 151 来取代相机 11。相对于图 16 的记录系统 150,相机 151 向记录装置 10 输入相机间隔 d_c 和会聚角 γ 作为拍摄条件信息,并且记录介质 152 记录该拍摄条件信息。

[0145] 具体地说,与图 1 的相机 11 相同,相机 151 被布置在与相机 12 相距预定距离的位置处。以与相机 11 相同的方式,相机 151 与相机 12 同步,并且在与相机 12 相同的拍摄条件下与相机 12 同时地进行拍摄。相机 151 以与相机 11 相同的方式向记录装置 10 提供从其产生的图像数据,作为用于左眼的图像数据。另外,相机 151 向记录装置 10 提供相机间隔 d_c 和会聚角 γ ,作为拍摄条件信息。

[0146] 播放系统的构成示例

[0147] 图 17 是示出播放图 16 的记录介质 152 的播放系统的组成示例的框图。

[0148] 图 17 中与图 1 的构成元件相同的构成元件被提供有相同的附图标记。根据情况,将省略重复的描述。

[0149] 图 17 的播放系统 170 的构成与图 7 的主要不同在于:提供了播放装置 171 以取代播放装置 50。在图 17 的播放系统 170 中,根据与记录介质 152 中记录的作为拍摄条件信息的相机间隔 d_c 和眼间距离 d_e 之间的差对应的像素数量来校正 3D 图像数据的视差 H_c 。

[0150] 具体地说,播放装置 171 包括读取控制单元 61、图像获取单元 62、拍摄条件获取单元 66、显示控制单元 69、显示条件保存单元 181 和视差控制单元 182。

[0151] 播放装置 171 的显示条件保存单元 181 将显示装置 51 的点间距和眼间距离 d_e 作为显示条件信息来存储。显示条件保存单元 181 将所保存的显示条件信息提供到视差控制单元 182。

[0152] 视差控制单元 182 基于来自显示条件保存单元 181 的显示条件信息和来自拍摄条件获取单元 66 的拍摄条件信息来得到从图像获取单元 62 提供的 3D 图像数据的视差 H_c 的以像素为单位的校正量。

[0153] 具体地说,当拍摄条件信息中包括的会聚角 γ 为 0 时(即当以并行方法看到 3D 图像时),视差控制单元 182 通过从显示条件信息中包括的眼间距离 d_e 中减去拍摄条件信息中包括的相机间隔 d_c 来获得差 $(d_e - d_c)$,并且将该差 $(d_e - d_c)$ 除以显示条件信息中包括的显示装置 51 的点间距。然后,视差控制单元 182 将从其中得到的像素数量作为视差 H_c 的校正量。

[0154] 另外,视差控制单元 182 基于视差 H_c 的以像素为单位的校正量来校正从图像获取单元 62 提供的 3D 图像数据的视差 H_c 。视差控制单元 182 向显示控制单元 69 提供经校正的 3D 图像数据。

[0155] 视差校正的描述

[0156] 图 18 是描述通过图 17 的视差控制单元 182 进行的视差校正的图。

[0157] 如图 18 中所示,当会聚角 γ 为 0 时,视差控制单元 182 根据作为视差 H_c 的校正量的、与差 $(d_e - d_c)$ 对应的像素的数量来移位用于左眼的图像数据的显示位置与用于右眼的图像数据的显示位置的间隔。

[0158] 因此,可以显示更自然的 3D 图像。另一方面,当未进行视差 H_c 的校正时,整个 3D 图像的显示距离 L_d 比拍摄距离 L_b 短或长。换句话说,整个 3D 图像会不自然地突出或退后。

[0159] 播放装置的处理的描述

[0160] 图 19 是描述图 17 的播放装置 171 的图像处理的流程图。例如,当用户命令播放记录介质 152 中记录的 3D 图像数据时,启动播放装置 171。

[0161] 图 19 的步骤 S71 至 S74 的处理与图 9 的步骤 S11、S12、S15 和 S16 的处理相同,因此,将不重复对其的描述。

[0162] 在步骤 S74 的处理后,视差控制单元 182 在步骤 S75 中基于来自显示条件保存单元 181 的显示条件信息和来自拍摄条件获取单元 66 的拍摄条件信息,来得到作为视差 H_c 的校正量的、与相机间隔 d_c 和眼间距离 d_e 之间的差 $(d_e - d_c)$ 对应的像素数量。

[0163] 步骤 S76 和 S77 的处理与图 9 的步骤 S19 和 S20 的处理相同,因此,将不重复对其的描述。

[0164] 另外,这个实施例中采用长度单位来表示相机间隔 d_c 。但是,还可以用像素单位来表示相机间隔 d_c 。在这种情况下,例如,拍摄条件信息进一步包括相机 11(或 12、101 或 151)中的传感器的点间距,并且可以将通过将以像素为单位的相机间隔 d_c 乘以相机传感器的点间距而得到的值用作上述相机间隔 d_c 。例如,在第三实施例中,可以通过下述方式来得得到视差 H_c 的校正量:从眼间距离 d_e 中减去通过将以像素为单位的相机间隔 d_c 乘以相机传感器的点间距而得到的值,得到长度单位的差,然后将该差除以显示装置 51 的点间距,得到视差 H_c 的校正量。

[0165] 而且,本发明不仅可以被应用于播放记录介质的播放装置,还可被应用于接收拍

摄条件信息并从记录介质中播放的 3D 图像数据的图像处理装置。

[0166] 应用本发明的计算机的描述

[0167] 可以通过硬件和软件来执行上述记录装置和播放装置的一系列处理。当通过软件来执行一系列处理时,构成软件的程序被安装于通用计算机等中。

[0168] 图 20 示出安装有用于执行上述记录装置和播放装置的一系列处理的程序的计算机的一个实施例的组成示例。

[0169] 所述程序可以预先记录在作为计算机内置的记录介质的存储单元 208 或 ROM(只读存储器)202 中。

[0170] 或者,除此之外,所述程序可以被存储(记录)在可拆卸介质 211 中。这样的可拆卸介质 211 可以作为所谓的软件包来提供。可拆卸介质 211 例如可以是软盘、CD-ROM(紧凑盘只读存储器)、MO(磁光)盘、DVD(数字通用盘)、磁盘或半导体存储器等。

[0171] 另外,除了如上所述从可拆卸介质 211 经由驱动器 210 而被安装在计算机中之外,所述程序还可以经由通信网络或广播网络而被下载到计算机上,并且被安装在内置的存储单元 208 中。换句话说,程序可以例如经由用于数字卫星广播的空间卫星从下载网站被无线地发送到计算机,或经由诸如 LAN(局域网)或因特网的网络而被有线地发送到计算机。

[0172] 计算机包括 CPU(中央处理单元)201,并且 CPU 201 经由总线 204 连接到输入/输出接口 205。

[0173] 当用户通过经由输入/输出接口 205 来操作输入单元 206 等从而输入命令时,CPU 201 相应地执行 ROM 202 中存储的程序。或者,CPU 201 通过将程序加载于 RAM(随机存取存储器)203 中来执行存储单元 208 中存储的程序。

[0174] 由此,CPU 201 根据上述流程图或由上述的框图的构成部分实现的处理来进行处理。然后,CPU 201 根据需要例如经由输入/输出接口 205 将处理结果从输出单元 207 中输出,或从通信单元 209 中发送,并进一步存储于存储单元 208 中。

[0175] 另外,输入单元 206 包括键盘、鼠标和麦克风等。另外,输出单元 207 包括 LCD(液晶显示器)和扬声器等。

[0176] 在本申请中,不必根据流程图中描述的顺序而以时间顺序来执行根据该程序执行的计算机处理。换句话说,根据该程序执行的计算机处理还包括并行或独立地执行的处理(例如,并行处理或由对象进行的处理)。

[0177] 另外,可以通过一个计算机(处理器)来处理程序,或者可以通过多个计算机对程序进行分布处理。而且,可以通过将程序传送到远程计算机来执行该程序。

[0178] 此外,在本申请中,系统是指由多个装置构成的整体设备。

[0179] 本申请包含与 2010 年 2 月 3 日提交于日本专利局的日本优先权专利申请 JP 2010-022372 中披露的主题相关的主题,该日本专利申请的整体内容通过引用而包含在此。

[0180] 另外,本发明的实施例不限于如上所述的实施例,并且可以在不偏离本发明的主旨的范围下以不同的方式来修改。

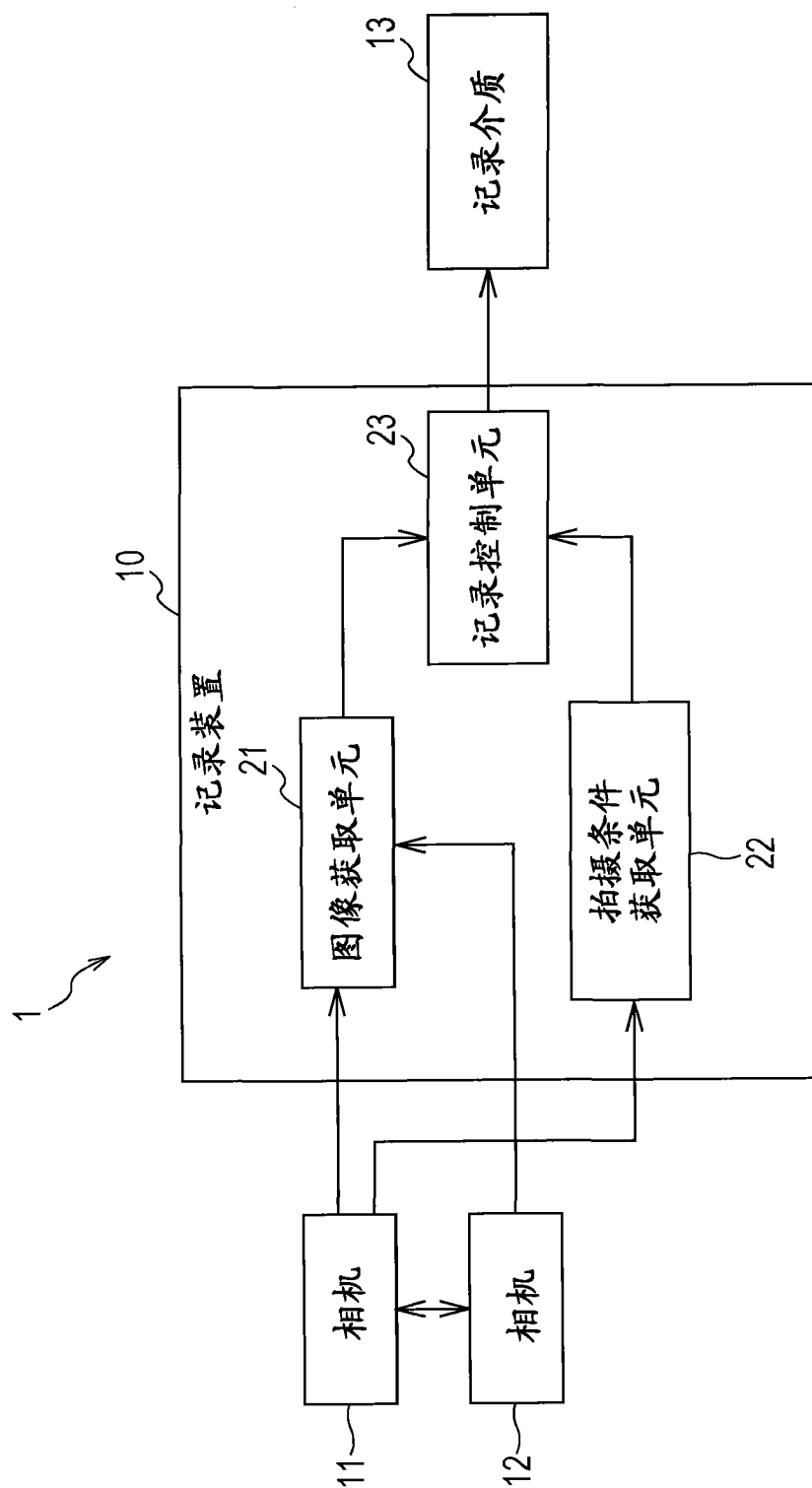


图 1

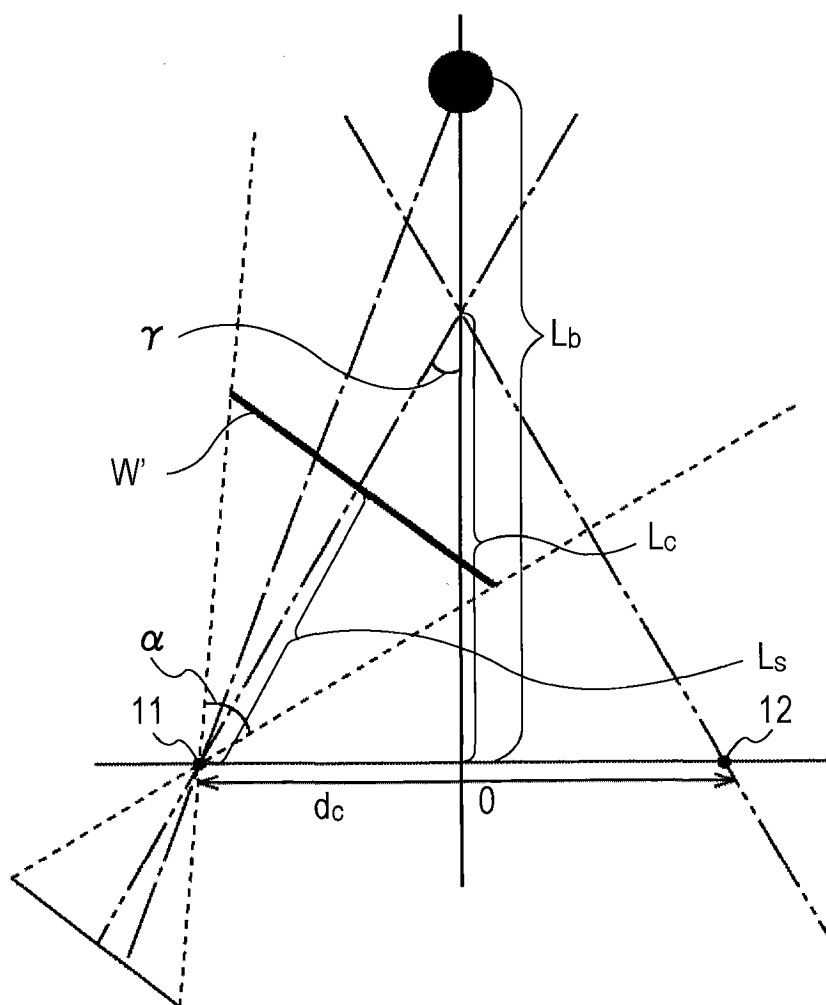


图 2

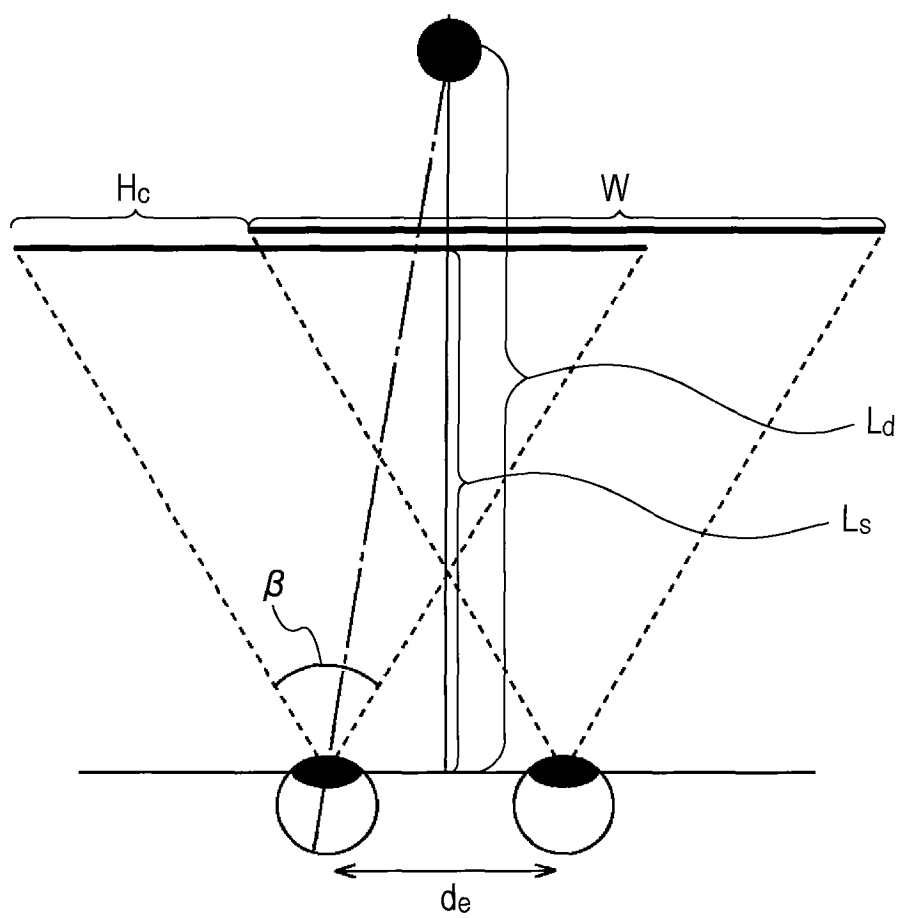


图 3

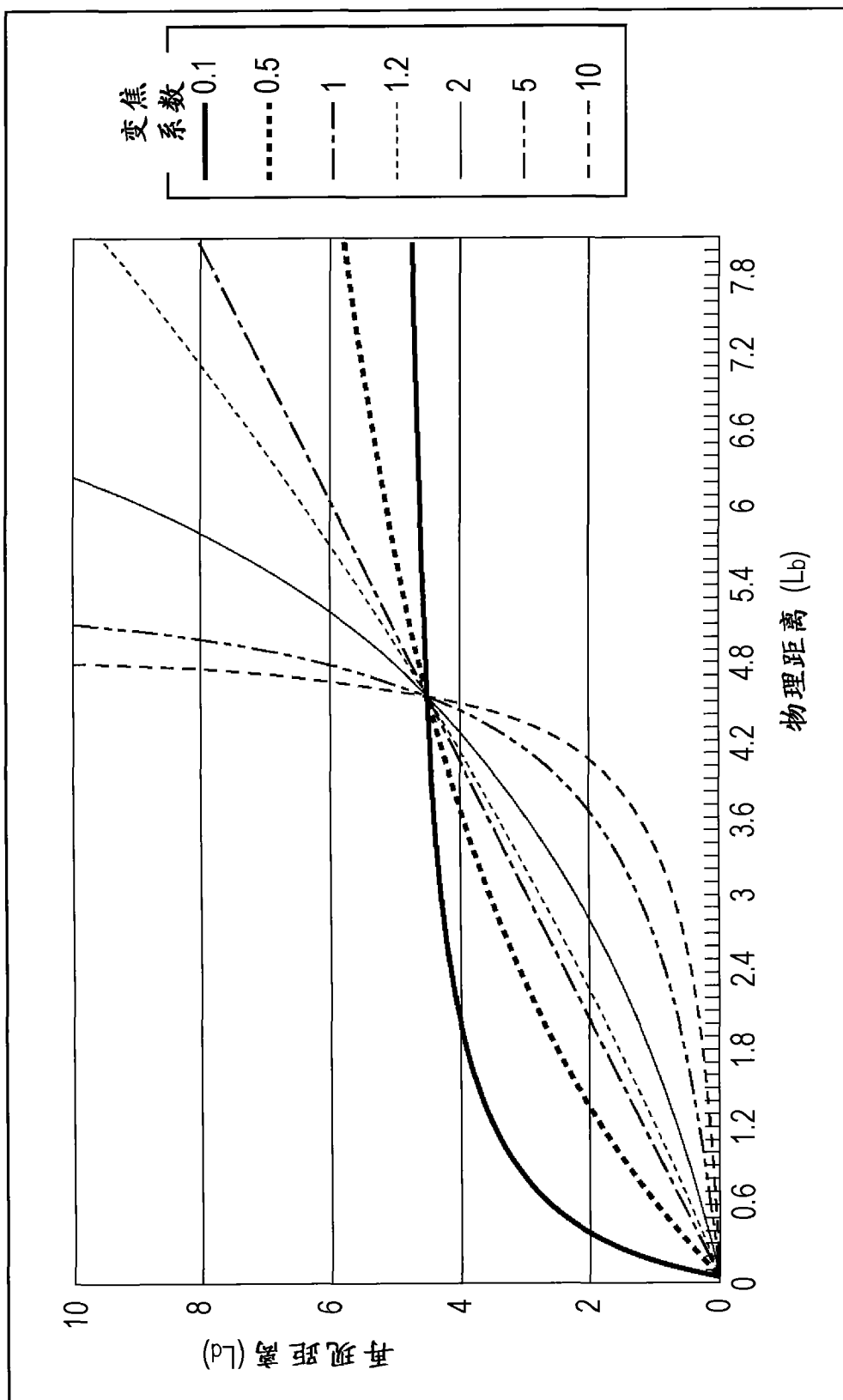


图 4

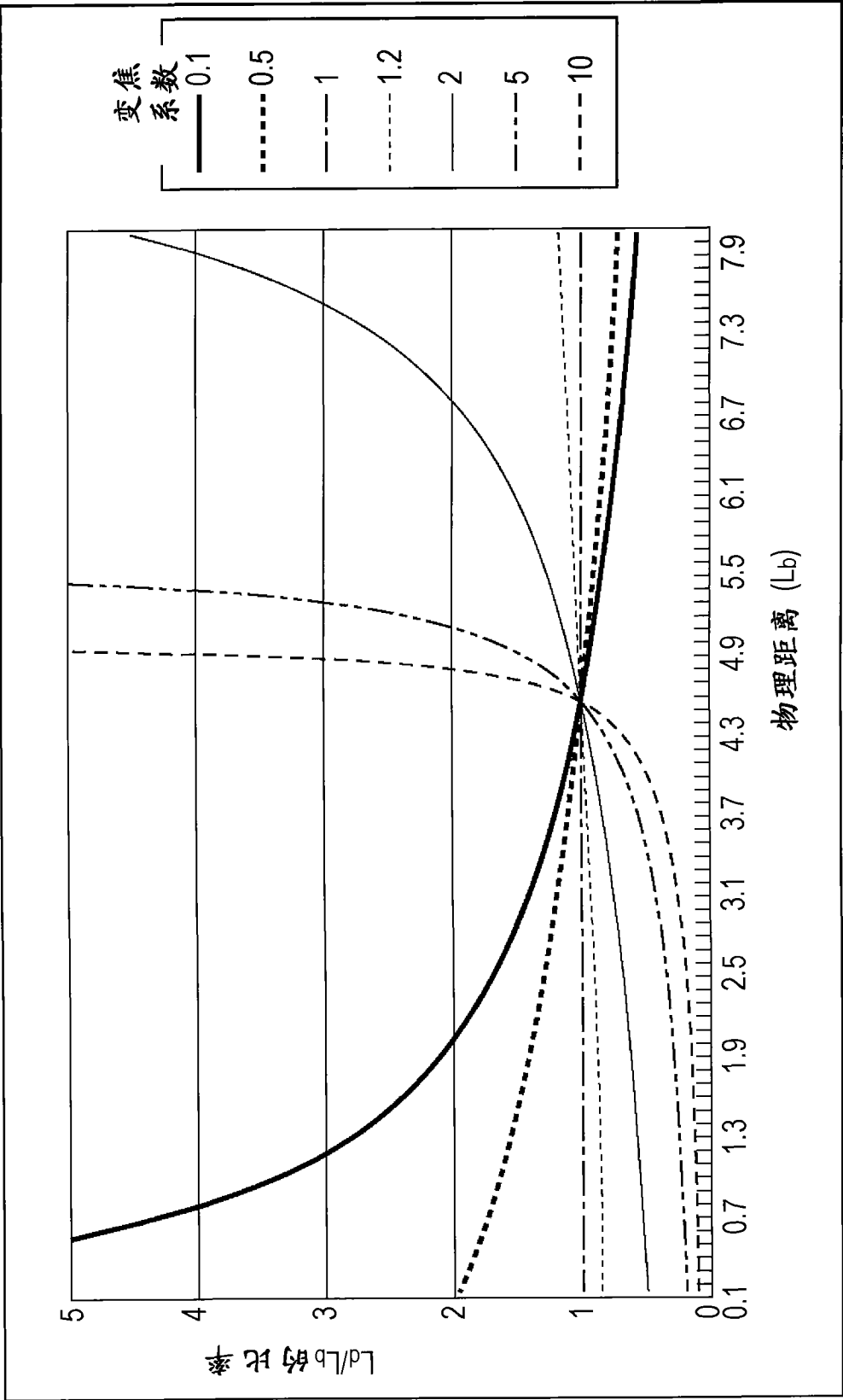


图 5

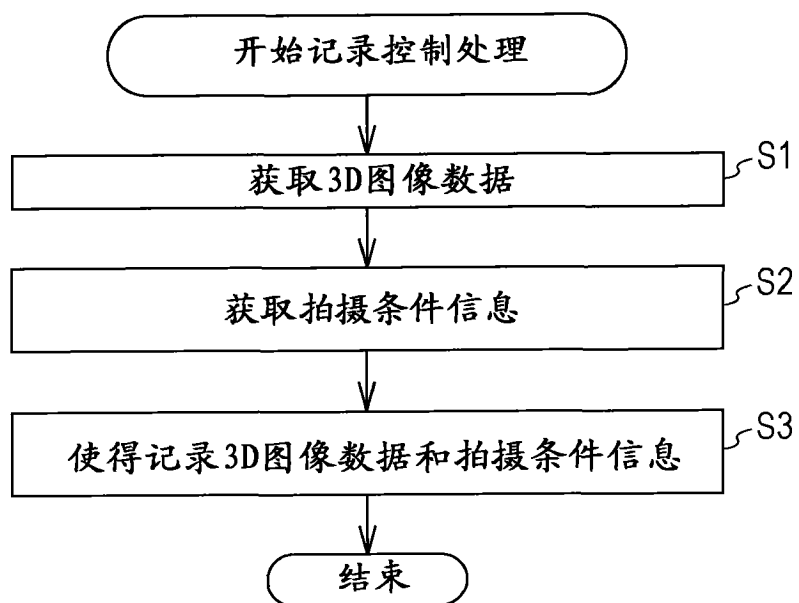


图 6

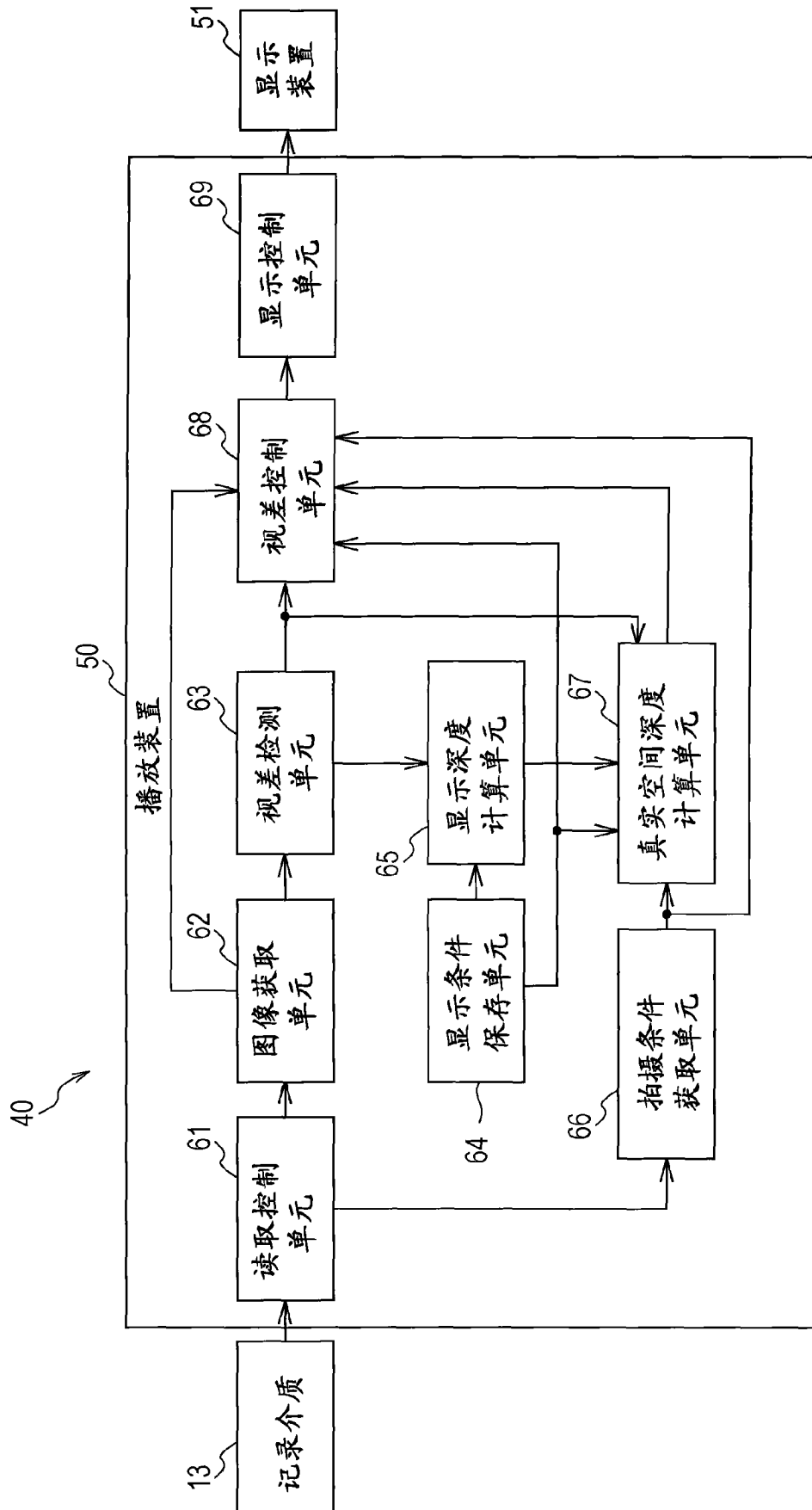


图 7

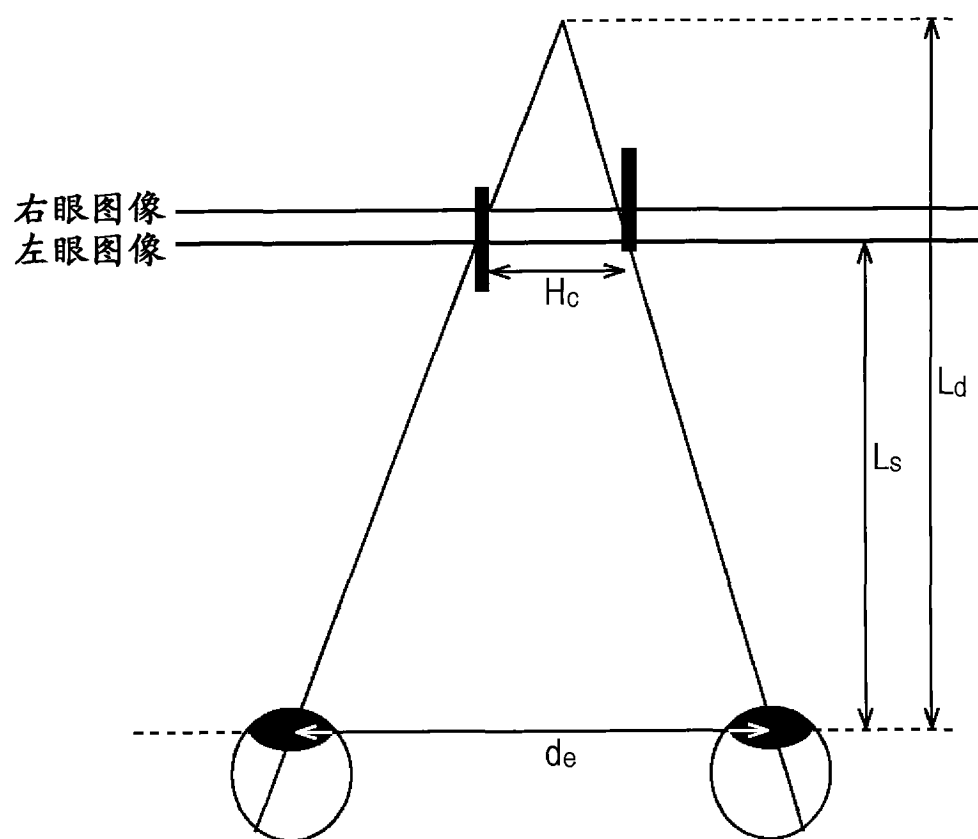


图 8

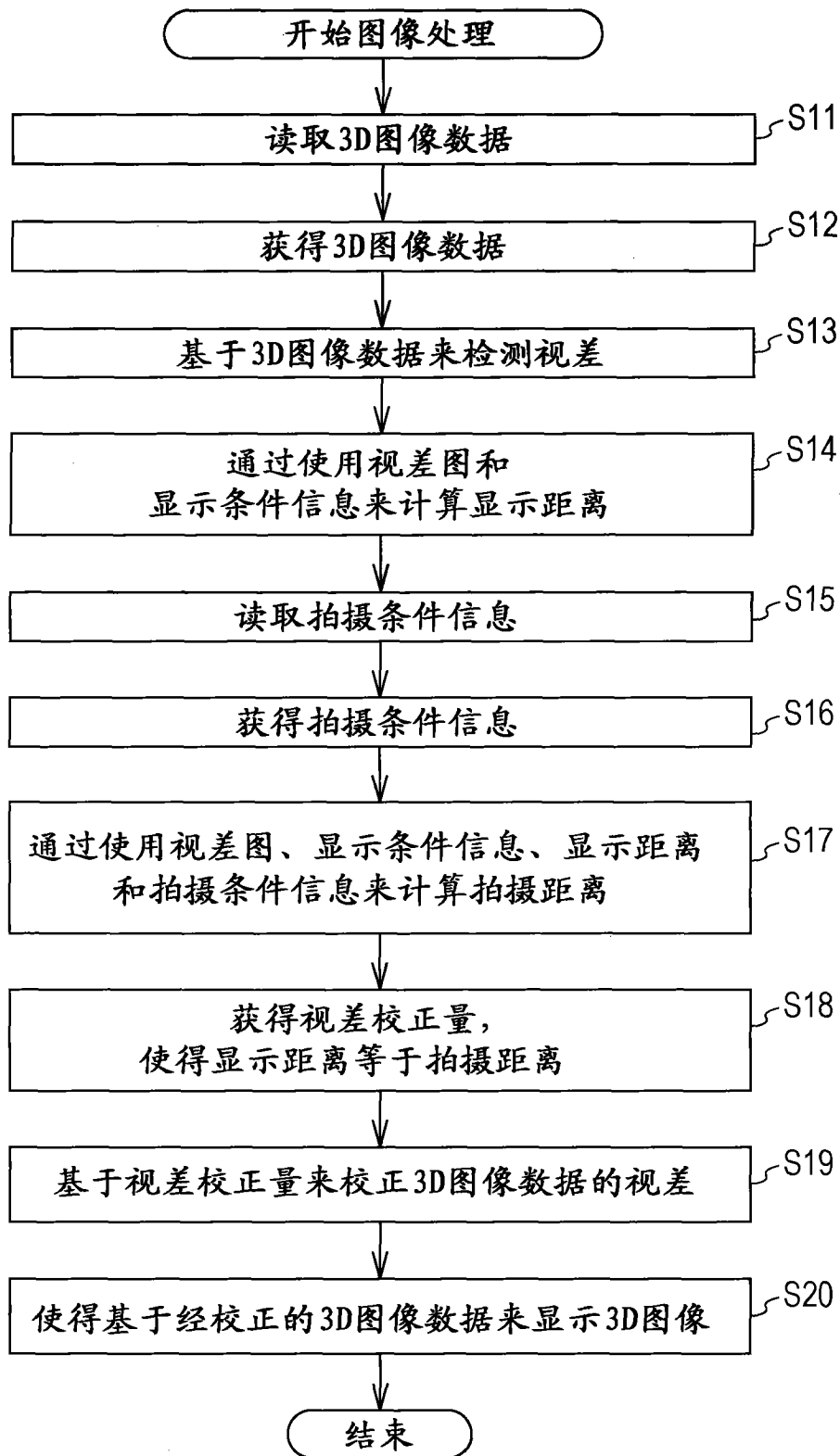


图 9

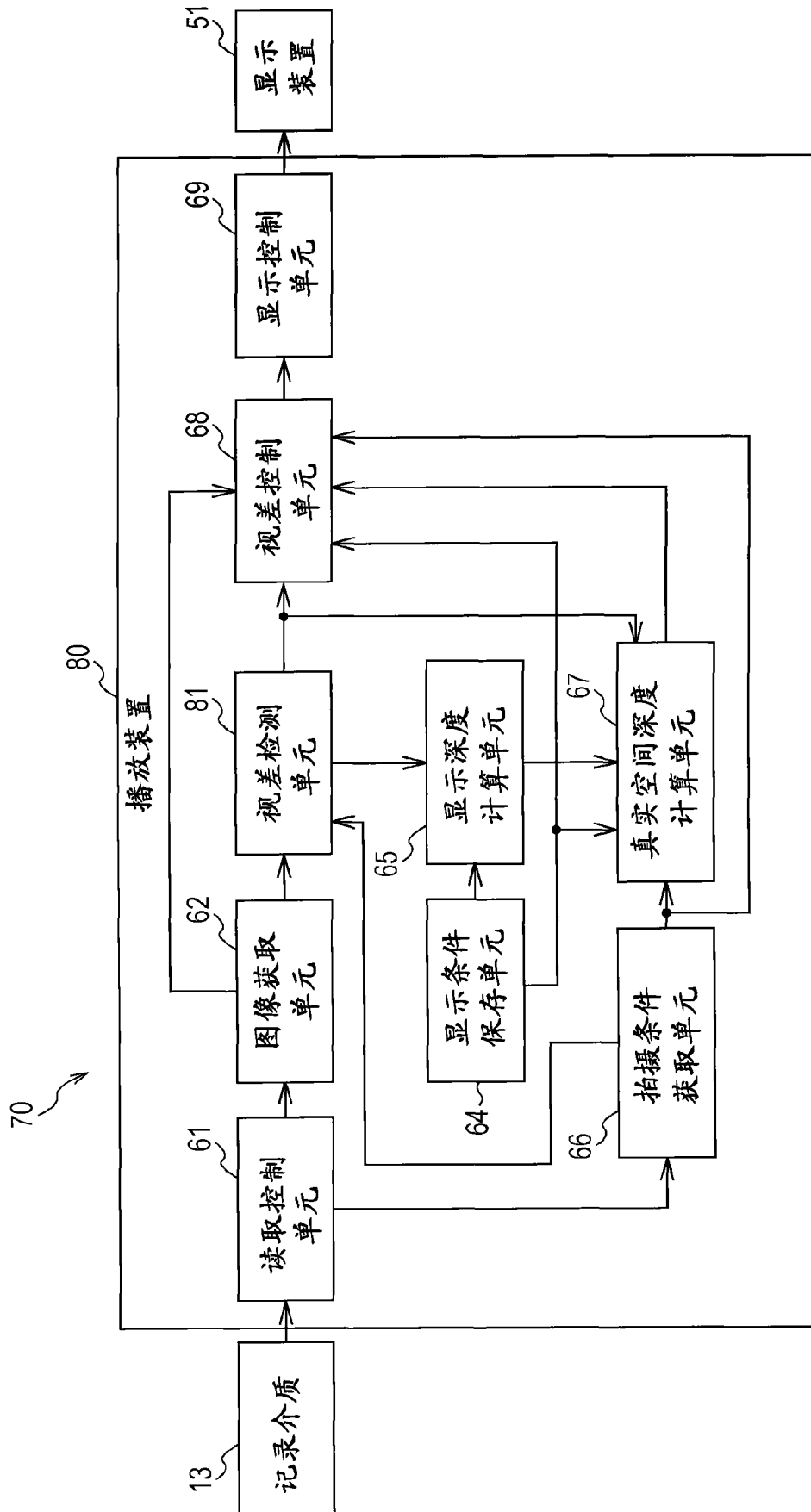


图 10

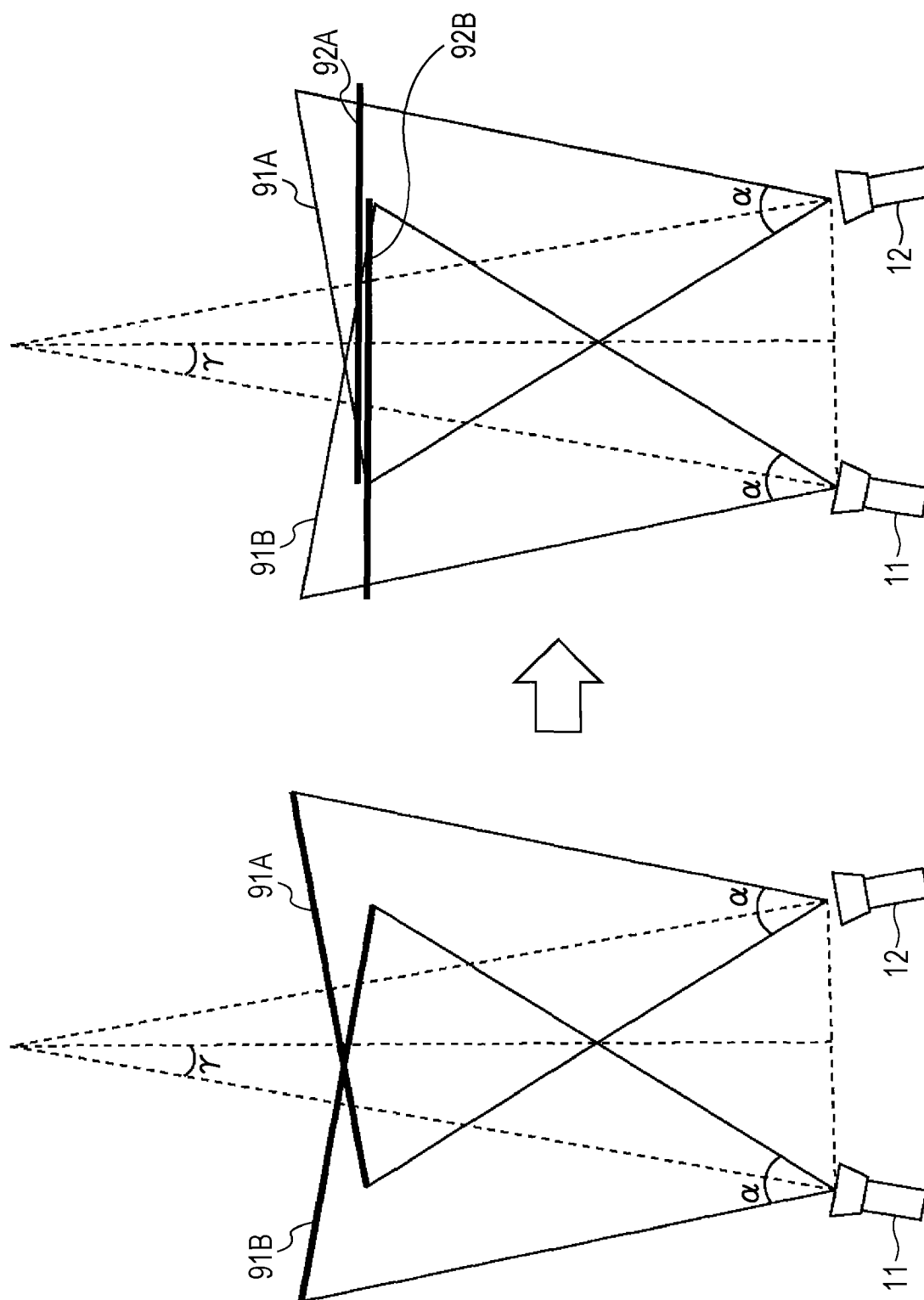


图 11

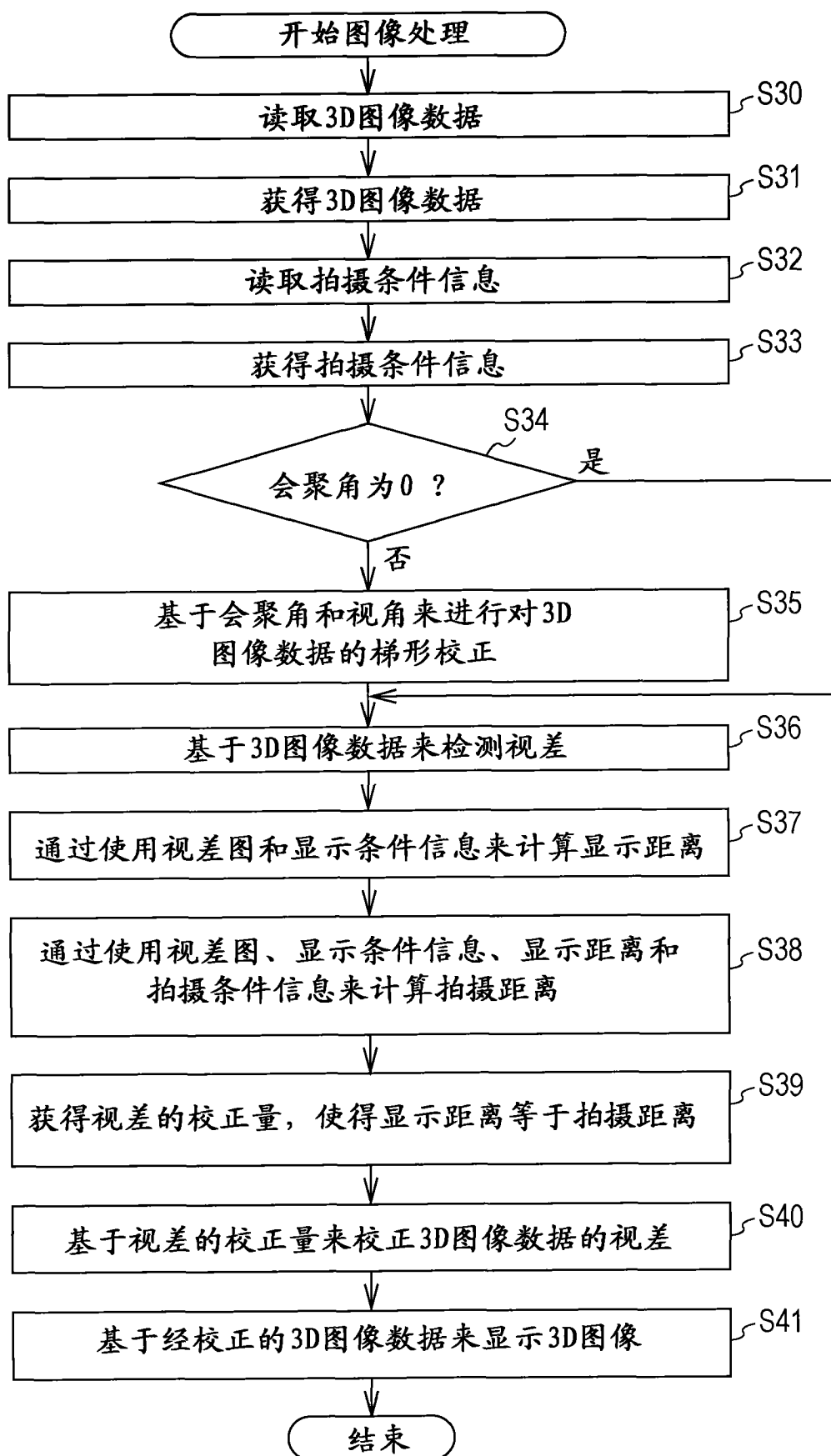


图 12

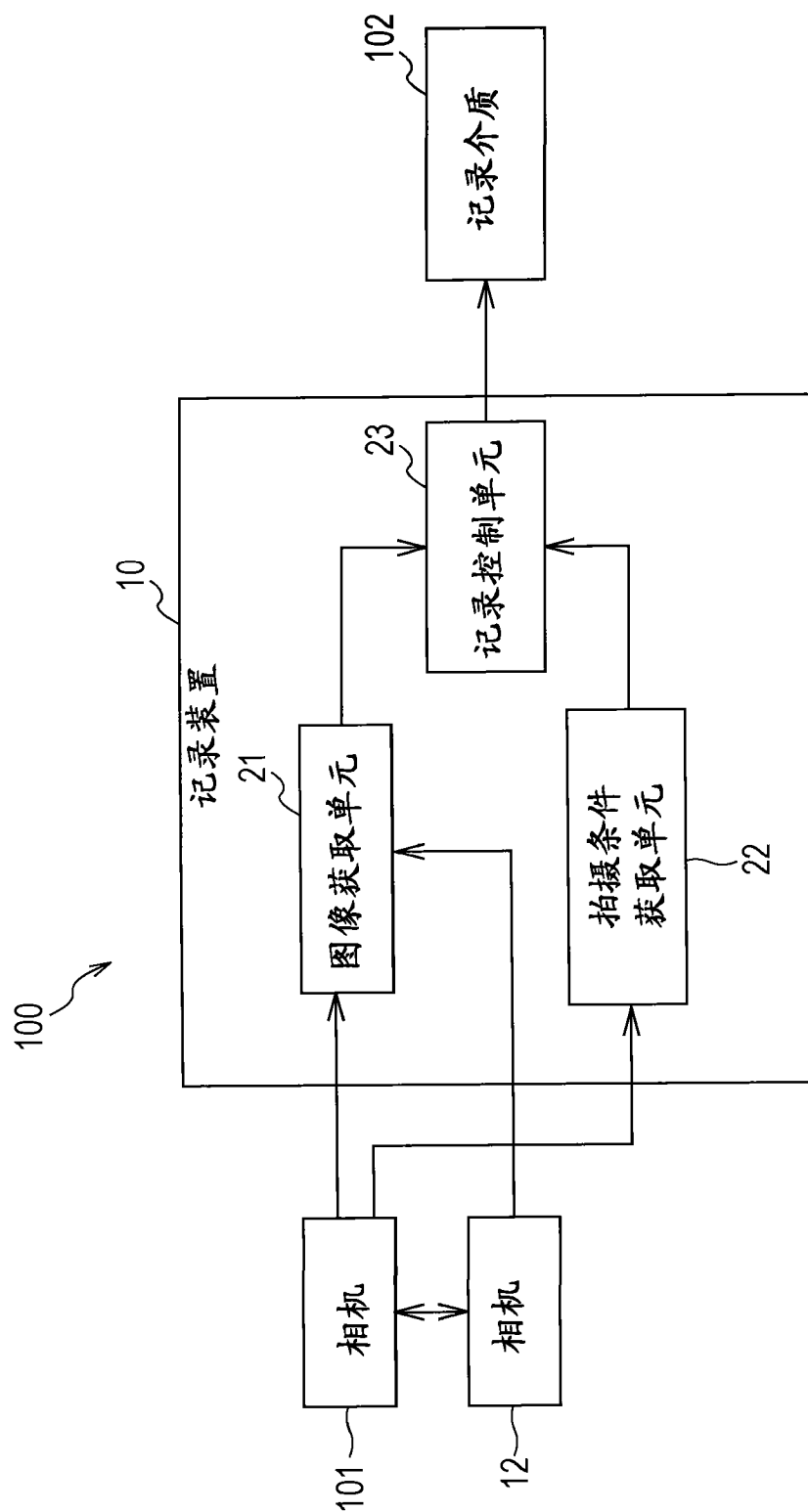


图 13

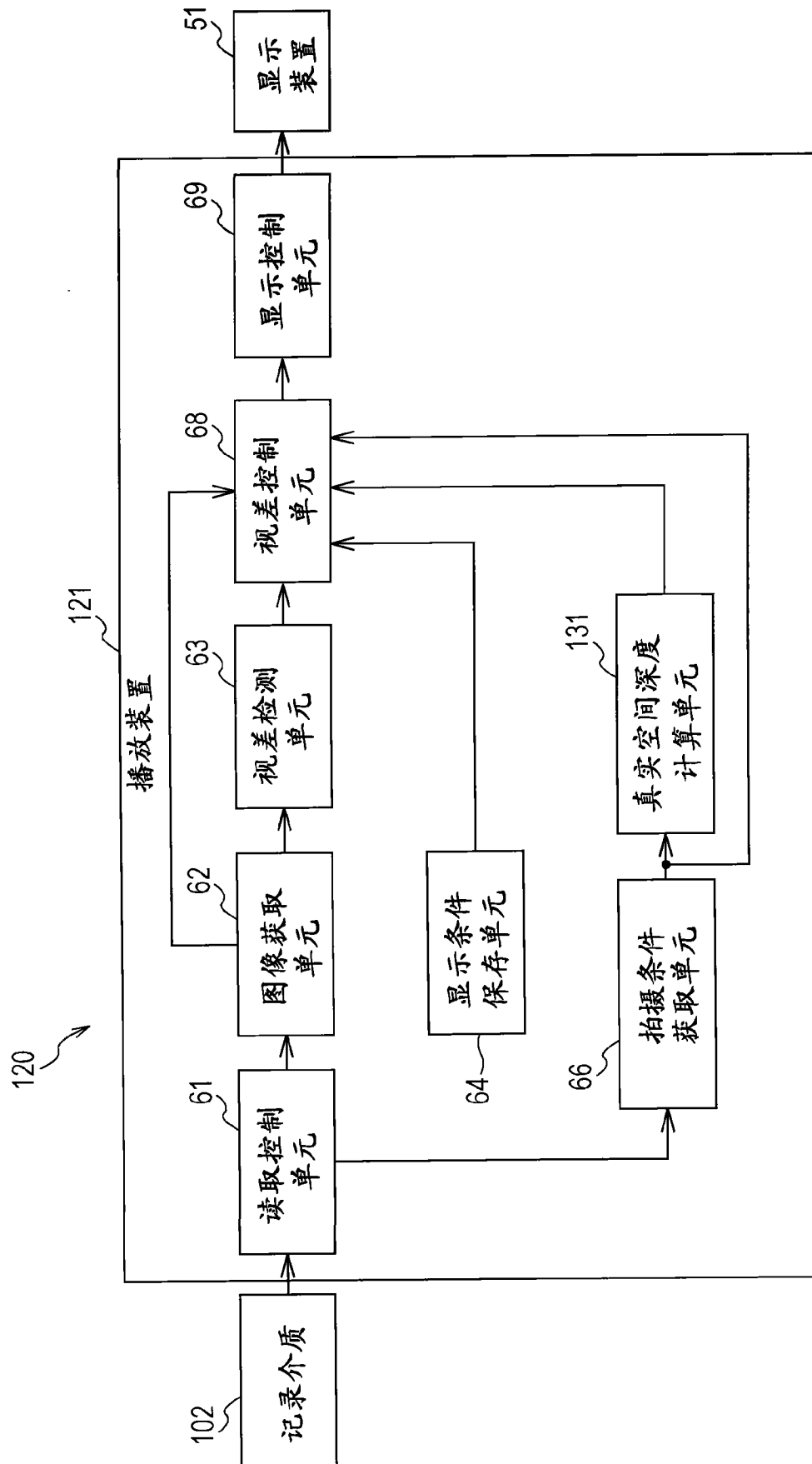


图 14

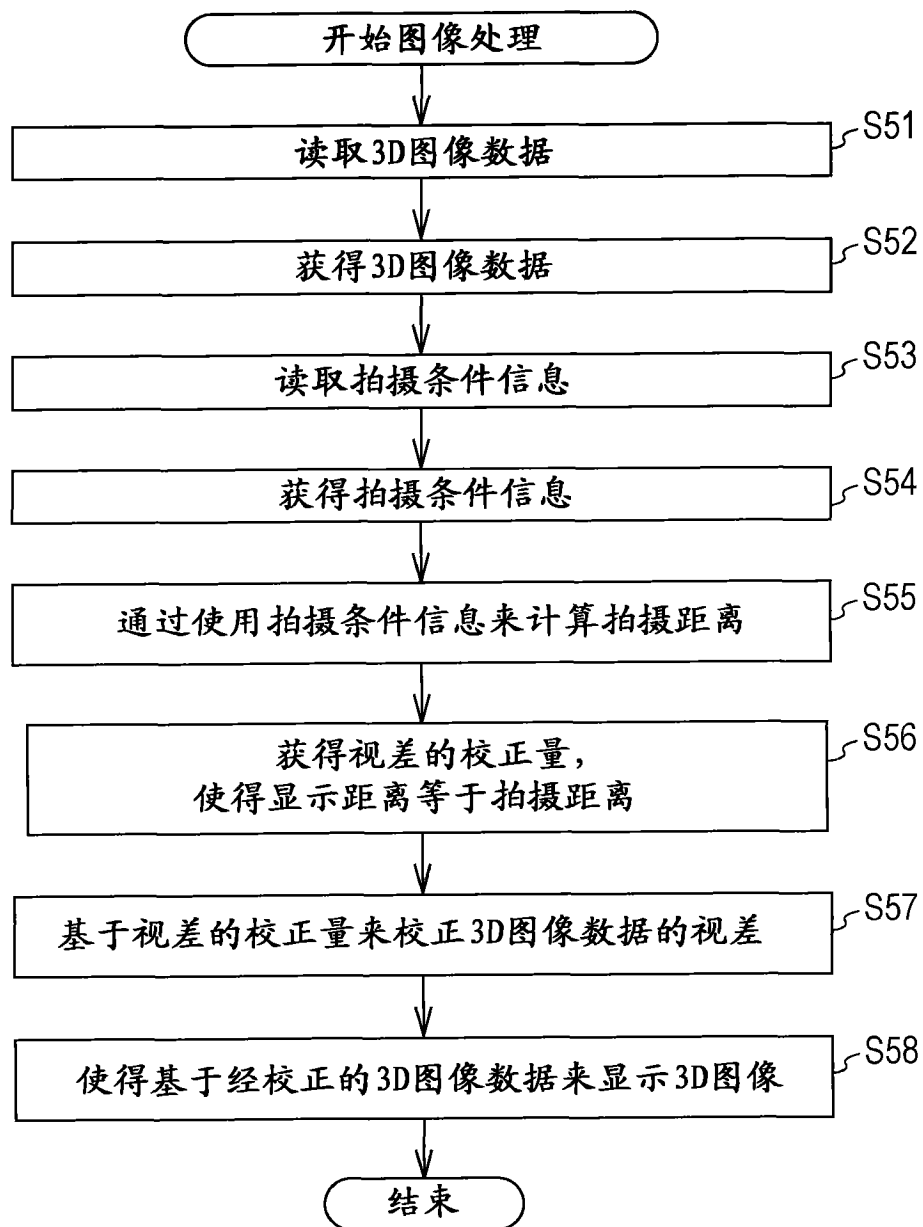


图 15

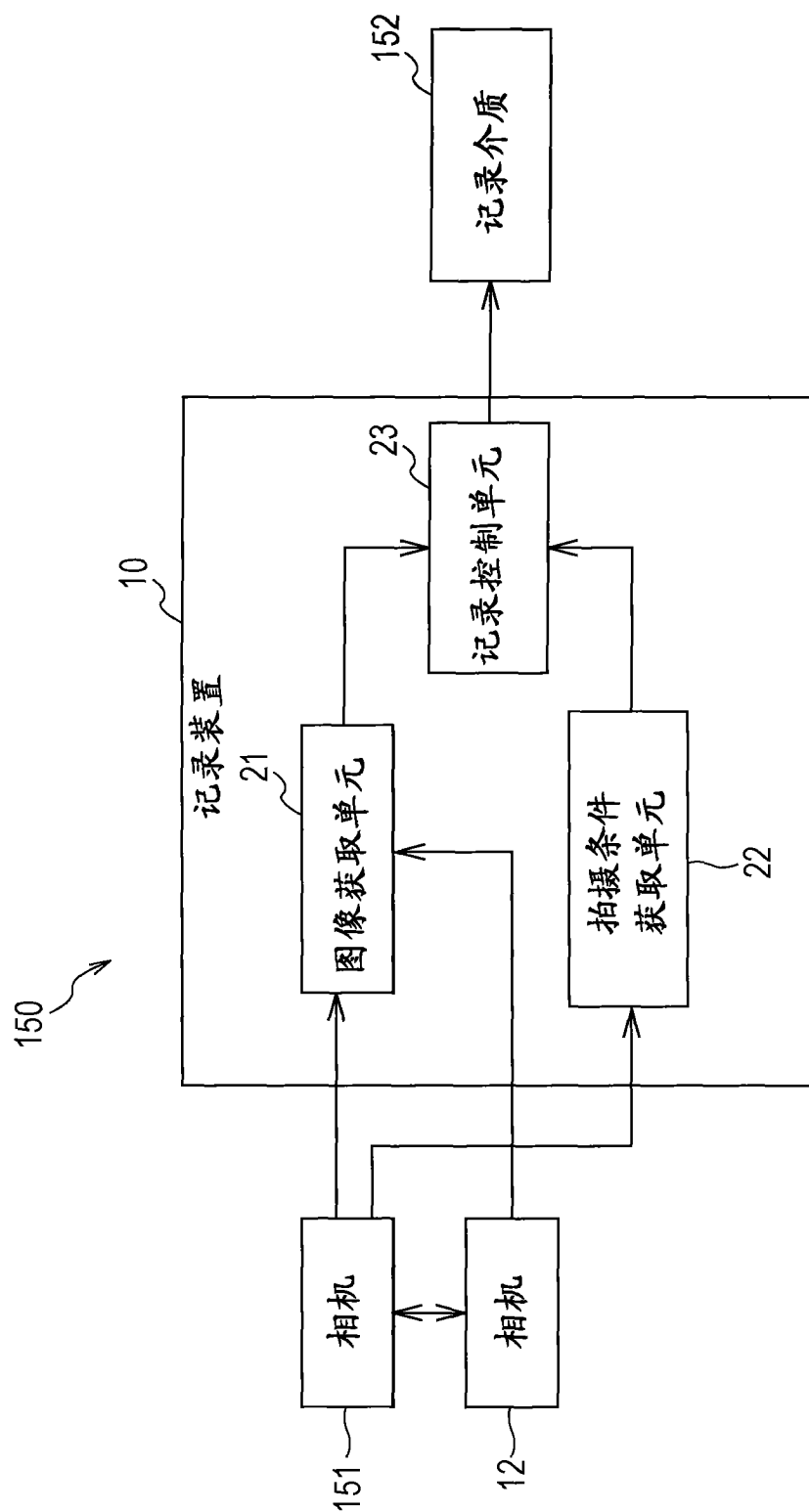


图 16

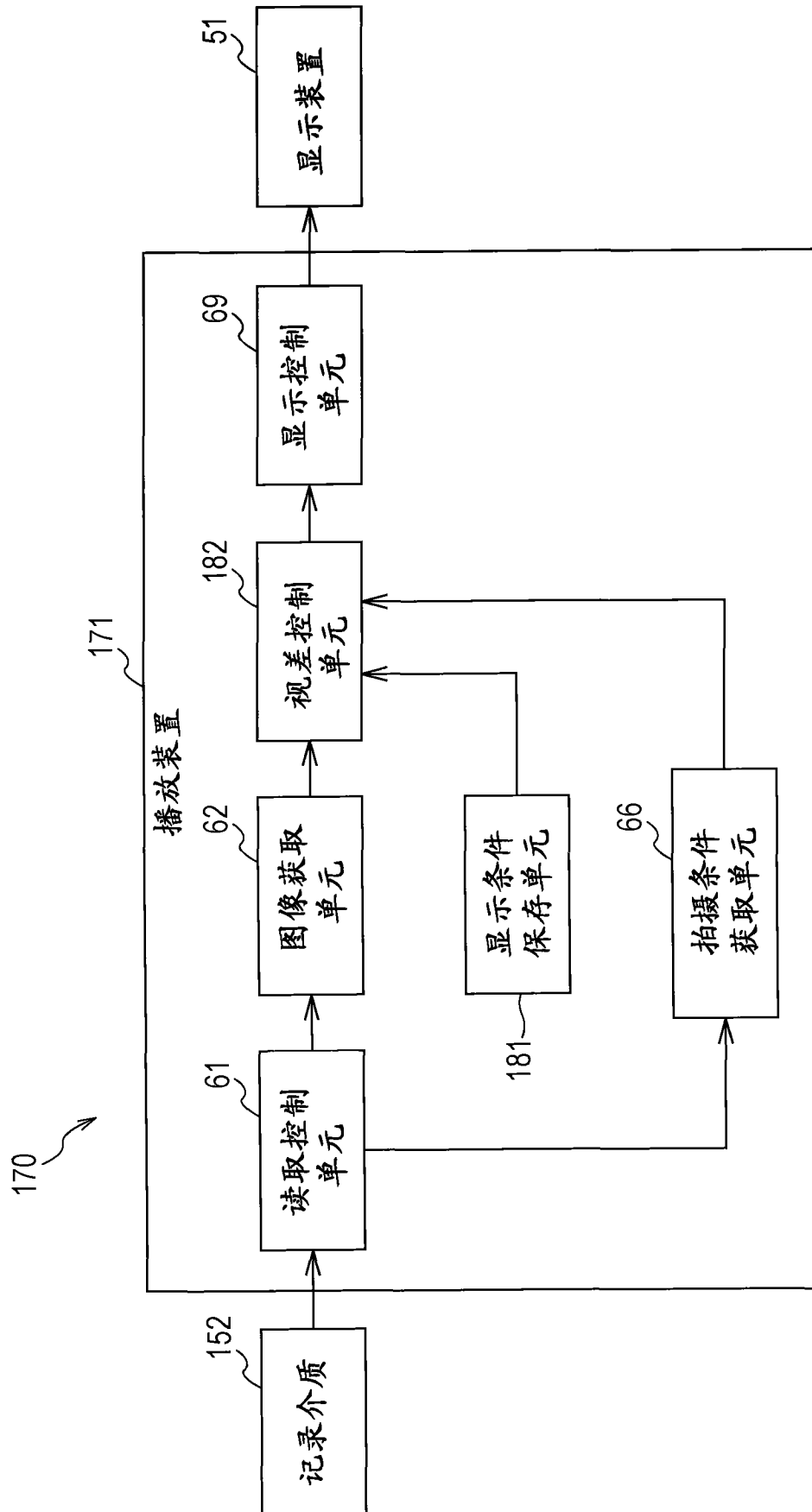


图 17

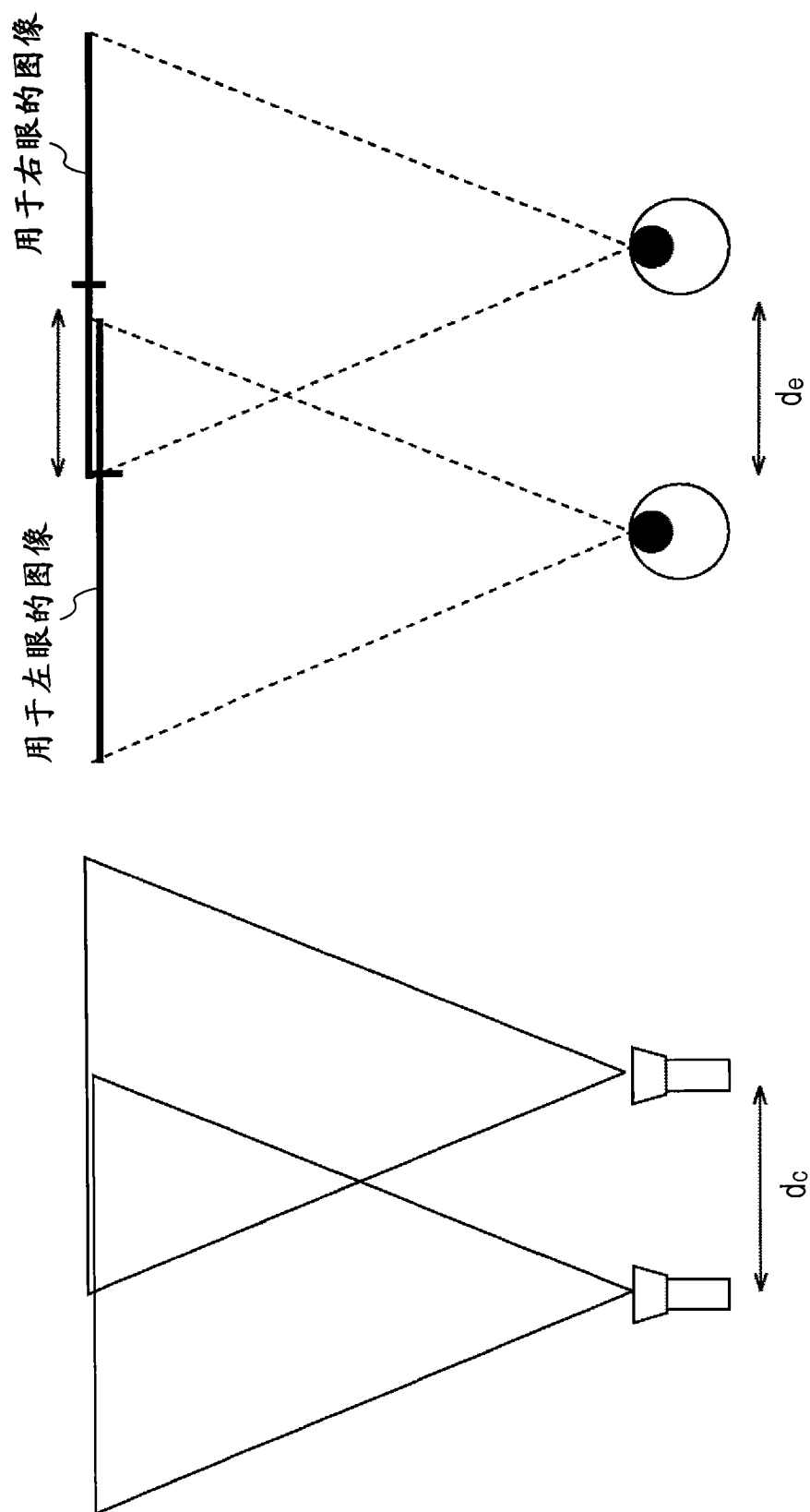


图 18

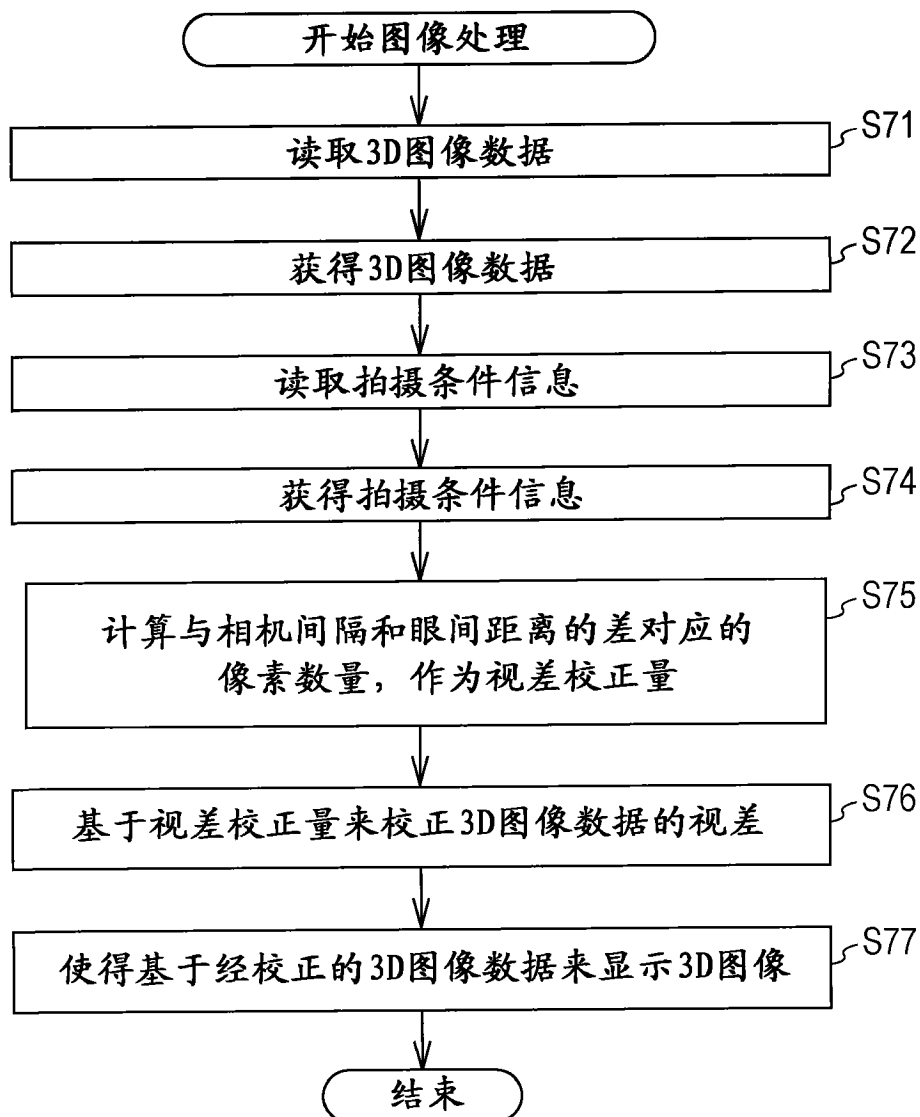


图 19

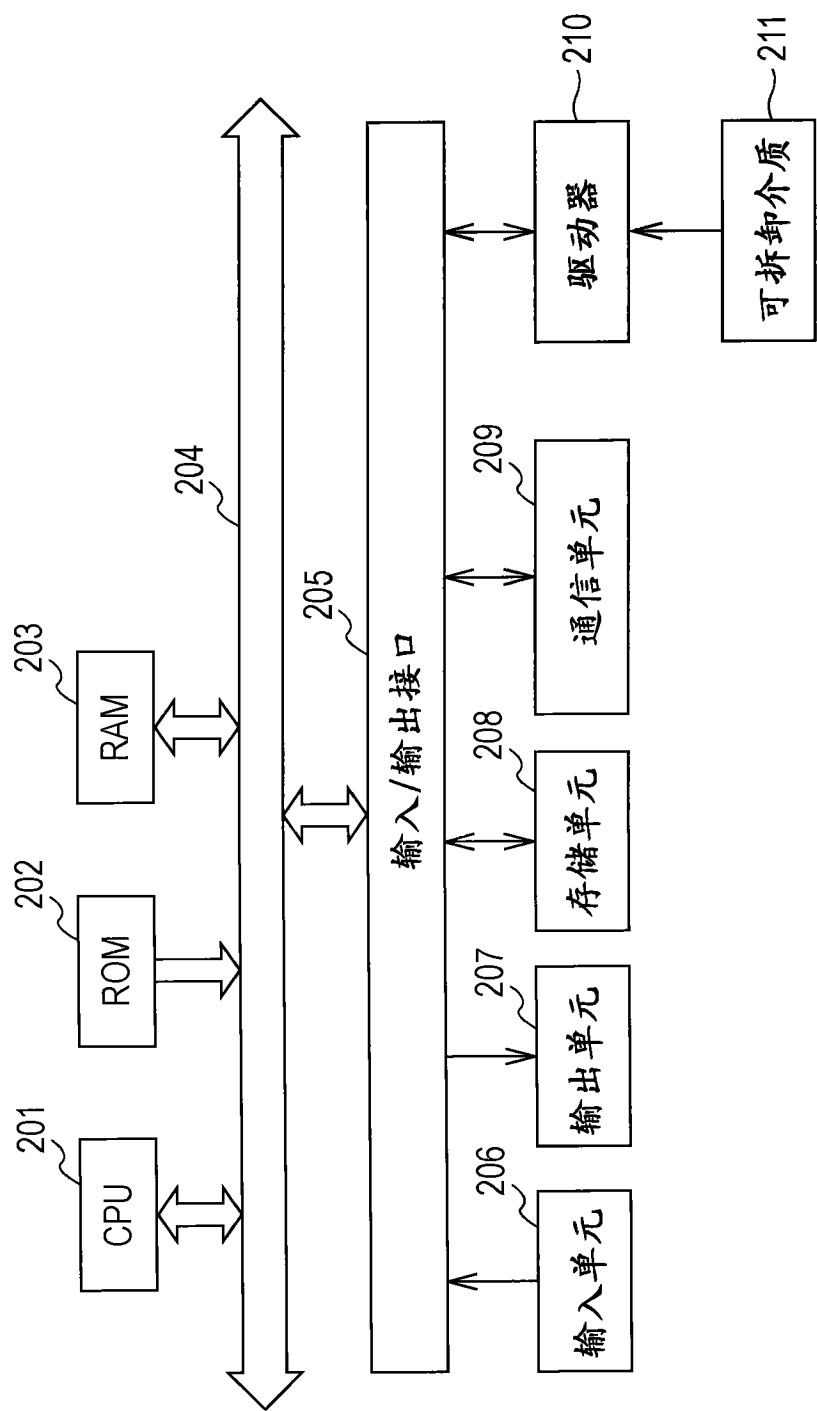


图 20