



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102970481 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201210320946. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 09. 03

H04N 5/232 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G06F 17/30 (2006. 01)

2011-191036 2011. 09. 01 JP

G06T 7/00 (2006. 01)

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 立石和也 香月和也 早矢仕真一

阪井佑介 鹤见辰吾

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张贵东

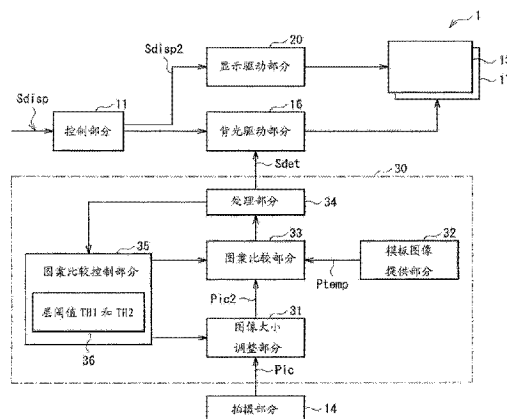
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 22 页

(54) 发明名称

拍摄系统、图案检测系统和电子单元

(57) 摘要

一种拍摄系统包括：拍摄部分，其拍摄被摄体以获取包括被摄体图像的帧图像；以及匹配部分，其改变所述被摄体图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小，以改变所述模板图像与所述被摄体图像的大小比率，并且对于每个大小比率执行所述被摄体图像和所述模板图像之间的图案匹配，所述被摄体图像和所述模板图像之一或二者的大小被改变，其中所述匹配部分在顺序改变所述大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索，并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率，以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率，其后以这样的方式执行图像搜索，在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配，并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。



1. 一种拍摄系统,包括:

拍摄部分,其拍摄被摄体以获取包括被摄体图像的帧图像;以及

匹配部分,其改变所述被摄体图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小,以改变所述模板图像与所述被摄体图像的大小比率,并且对于每个大小比率执行所述被摄体图像和所述模板图像之间的图案匹配,所述被摄体图像和所述模板图像之一或二者的大小被改变,

其中所述匹配部分在顺序改变所述大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索,并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率,以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

2. 根据权利要求1所述的拍摄系统,其中所述匹配部分作为第二大小比率保持以某一图像搜索的顺序获得的大小比率中具有最小值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率小于第一大小比率并且等于或大于第二大小比率的范围内以低于第一频率的第二频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第二大小比率的范围内以低于第二频率的第三频率执行图案匹配。

3. 根据权利要求1所述的拍摄系统,其中所述匹配部分改变所述大小比率以在每条图像搜索中逐渐减小。

4. 根据权利要求1所述的拍摄系统,其中如果在其中获得第一大小比率的图像搜索之后,在任何图像搜索中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内图案不相互匹配,则所述匹配部分在随后图像搜索中跨越所有大小比率执行图案匹配。

5. 根据权利要求1所述的拍摄系统,其中所述匹配部分在移动作为匹配对象的区域的同时,通过扫描所述帧图像的整个区域执行图案匹配。

6. 根据权利要求2所述的拍摄系统,其中所述帧图像划分为多个区域,并且所述匹配部分对于每个划分区域设置第一大小比率和第二大小比率,以对于图像搜索设置图案匹配的频率。

7. 根据权利要求6所述的拍摄系统,其中所述匹配部分在所述帧图像的各区域中在大小比率等于或大于第一大小比率的值中的最大值的范围内,移动作为匹配对象的区域的同时,通过扫描所述帧图像的整个区域执行图案匹配。

8. 根据权利要求6所述的拍摄系统,还包括运动检测部分,其基于在互不相同的各时间点获取的多个帧图像之间的帧差别执行运动检测,其中所述匹配部分基于运动检测的结果对于帧图像的每个区域校正第一和第二大小比率的每个。

9. 根据权利要求2所述的拍摄系统,其中所述匹配部分基于所述被摄体图像获取关于相关被摄体的信息,并且基于该信息校正第一和第二大小比率的每个。

10. 根据权利要求2所述的拍摄系统,其中第一大小比率对应于拍摄部分和最接近拍摄部分的被摄体之间的距离,以及第二大小比率对应于拍摄部分和最远离拍摄部分的被摄体之间的距离。

11. 根据权利要求1所述的拍摄系统,其中所述匹配部分通过改变所述帧图像的大小改变大小比率。

12. 根据权利要求 1 所述的拍摄系统,其中所述匹配部分通过改变所述模板图像的大小改变大小比率。

13. 根据权利要求 1 所述的拍摄系统,其中所述被摄体是面部。

14. 一种图案检测系统,包括:

匹配部分,其改变包括被摄体图像的帧图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小,以改变所述模板图像与所述被摄体图像的大小比率,并且对于每个大小比率执行所述被摄体图像和所述模板图像之间的图案匹配,所述被摄体图像和所述模板图像之一或二者的大小被改变,

其中所述匹配部分在顺序改变所述大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索,并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率,以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

15. 一种包括拍摄系统和使用该拍摄系统执行操作控制的控制部分的电子单元,该拍摄系统包括:

拍摄部分,其拍摄被摄体以获取包括被摄体图像的帧图像;以及

匹配部分,其改变所述被摄体图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小,以改变所述模板图像与所述被摄体图像的大小比率,并且对于每个大小比率执行所述被摄体图像和所述模板图像之间的图案匹配,所述被摄体图像和所述模板图像之一或二者的大小被改变,

其中所述匹配部分在顺序改变所述大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索,并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率,以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

拍摄系统、图案检测系统和电子单元

技术领域

[0001] 本公开涉及具有图案(pattern)检测功能的拍摄系统、用于该拍摄系统的图案检测系统、以及包括该拍摄系统的电子单元。

背景技术

[0002] 近年来,诸如相机的拍摄系统已经安装在各种电子单元中。如以 CMOS 图像传感器为代表,配置拍摄系统的图像拾取设备在尺寸上已经逐渐减小。这样的拍摄系统不仅用于固定电子单元,而且用于便携式电子单元。

[0003] 在电子单元中,拍摄系统拍摄不仅用作照片而且用于各种应用的图像。应用的示例包括基于拍摄系统拍摄的图像识别用户面部的系统。例如,日本未审查专利申请公开 No. 2006-208558 公开了使用面部检测的结果减小用于连续拍摄的拍摄间隔的相机。

发明内容

[0004] 面部检测处理例如通过图案检测从拍摄系统拍摄的图像检测面部。这可能导致处理时间的增加。

[0005] 期望提供一种拍摄系统、图案检测系统和电子单元,其每个允许减少处理时间。

[0006] 根据本公开的实施例,提供一种拍摄系统,包括:拍摄部分,其拍摄被摄体以获取包括被摄体图像的帧图像;以及匹配部分,其改变被摄体图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小,以改变模板图像与被摄体图像的大小比率,并且对于每个大小比率执行被摄体图像和模板图像之间的图案匹配,被摄体图像和模板图像的之一或二者的大小被改变。匹配部分在顺序改变大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索,并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率,以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

[0007] 根据本公开的实施例,提供一种图案检测系统,该图案检测系统包括:匹配部分,其改变包括被摄体图像的帧图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小,以改变模板图像与被摄体图像的大小比率,并且对于每个大小比率执行被摄体图像和模板图像之间的图案匹配,被摄体图像和模板图像的之一或二者的大小被改变。匹配部分在顺序改变大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索,并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率,以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

[0008] 根据本公开的实施例,提供一种电子单元,该电子单元包括拍摄系统和使用该拍摄系统执行操作控制的控制部分。该拍摄系统包括:拍摄部分,其拍摄被摄体以获取包括被

摄体图像的帧图像；以及匹配部分，其改变被摄体图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小，以改变模板图像与被摄体图像的大小比率，并且对于每个大小比率执行被摄体图像和模板图像之间的图案匹配，被摄体图像和模板图像的之一或二者的大小被改变。匹配部分在顺序改变大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索，并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率，以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率，其后以这样的方式执行图像搜索，在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配，并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。电子单元的示例包括电视装置、数码相机和视频便携式摄像机。

[0009] 在根据本公开各实施例的拍摄系统、图案检测系统和电子单元中，在顺序改变大小比率的同时通过图案匹配执行图像搜索。在该操作中，以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的大小比率，以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率。其后，执行图像搜索，以便在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配，并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

[0010] 根据本公开各实施例的拍摄系统、图案检测系统和电子单元，获得第一大小比率，其后，在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配，并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配，因此实现处理时间的减少。

[0011] 要理解，以上的一般描述和以下的详细描述二者都是示例性的，并且意图提供如权利要求请求保护的技术的进一步的说明。

附图说明

[0012] 包括附图以提供本公开的进一步的理解，并且附图并入和构成本说明书的一部分。附图图示实施例，并且与说明书一起用于说明本技术的原理。

[0013] 图 1 是图示根据本公开第一实施例的显示器的示例性配置的框图。

[0014] 图 2 是图示图 1 中图示的显示驱动部分的示例性配置的框图。

[0015] 图 3 是图示图 1 中图示的液晶显示器部分的示例性配置的电路图。

[0016] 图 4A 和 4B 是图示图 1 中图示的拍摄部分的操作示例的说明图。

[0017] 图 5 是图示图 1 中图示的图像调整大小部分的操作示例的说明图。

[0018] 图 6A 和 6B 是图示图 1 中图示的图案比较部分的操作示例的说明图。

[0019] 图 7 是图示图 1 中图示的面部检测部分的操作示例的说明图。

[0020] 图 8 是图示在一个观察者的情况下，图 1 中图示的面部检测部分的操作示例的说明图。

[0021] 图 9 是图示在三个观察者的情况下，图 1 中图示的面部检测部分的操作示例的说明图。

[0022] 图 10 是图示图 1 中图示的面部检测部分的搜索时间的特征图。

[0023] 图 11 是图示在没有观察者的情况下，图 1 中图示的面部检测部分的操作示例的说明图。

- [0024] 图 12 是图示图 1 中图示的面部检测部分的操作示例的流程图。
- [0025] 图 13 是图示图 1 中图示的面部检测部分的另一操作示例的说明图。
- [0026] 图 14 是图示图 1 中图示的面部检测部分的另一操作示例的说明图。
- [0027] 图 15 是图示图 1 中图示的面部检测部分的另一操作示例的说明图。
- [0028] 图 16 是图示图 1 中图示的面部检测部分的另一操作示例的说明图。
- [0029] 图 17 是图示根据第一实施例的修改的显示器的示例性配置的框图。
- [0030] 图 18 是图示根据第一实施例的另一修改的显示器的示例性配置的框图。
- [0031] 图 19 是图示根据第一实施例的另一修改的显示器的示例性配置的框图。
- [0032] 图 20A 和 20B 是图示图 19 中图示的面部检测部分的另一操作示例的说明图。
- [0033] 图 21 是图示根据第二实施例的显示器的示例性配置的框图。
- [0034] 图 22A 和 22B 是图示图 21 中图示的面部检测部分的操作示例的说明图。
- [0035] 图 23 是图示图 21 中图示的面部检测部分的操作示例的另一说明图。
- [0036] 图 24A 和 24B 每个是图示图 21 中图示的面部检测部分的操作示例的另一说明图。
- [0037] 图 25 是图示图 21 中图示的面部检测部分的操作示例的另一说明图。
- [0038] 图 26 是图示根据第二实施例的修改的显示器的示例性配置的框图。

具体实施方式

[0039] 下文中,将参照附图详细描述本公开的各实施例。要注意,按以下顺序进行描述。

[0040] 1. 第一实施例

[0041] 2. 第二实施例

[0042] [1. 第一实施例]

[0043] [配置示例]

[0044] (整体配置示例)

[0045] 图 1 图示根据第一实施例了的显示器 1 的示例性配置。显示器 1 检测观看屏幕的观看者,并且基于检测结果控制背光。要注意,根据本公开实施例的拍摄系统、图案检测系统和电子单元通过第一实施例实施,因此将其一起描述。

[0046] 显示器 1 包括控制部分 11、显示驱动部分 20、液晶显示部分 13、拍摄部分 14、面部检测部分 30、背光驱动部分 16 和背光 17。

[0047] 控制部分 11 配置有基于图像信号 Sdisp 控制显示驱动部分 20 和背光驱动部分 16 的电路。详细地,如稍后描述的,控制部分 11 提供图像信号 Sdisp2 到显示驱动部分 20 以控制显示驱动部分 20,并且提供控制信号到背光驱动部分 16 以控制背光驱动部分 16。

[0048] 显示驱动部分 20 基于从控制部分 11 提供的图像信号 Sdisp2 驱动液晶显示部分 13。液晶显示部分 13 配置有液晶显示器件,并且通过调制从背光 17 发射的光显示图像。

[0049] 图 2 图示包括显示驱动部分 20 和液晶显示器 13 的框图的示例。显示驱动部分 20 包括定时控制部分 21、栅极驱动器 22 和数据驱动器 23。定时控制部分 21 控制栅极驱动器 22 和数据驱动器 23 的每个的驱动定时,并且基于从控制部分 11 提供的图像信号 Sdisp2 生成图像信号 Sdisp3,以及提供图像信号 Sdisp3 到数据驱动器 23。栅极驱动器 22 根据用于线顺序扫描的通过定时控制部分 21 的定时控制,顺序选择液晶显示部分 13 中的各像素 Pix。数据驱动器 23 将基于图像信号 Sdisp3 的像素信号提供到液晶显示部分 13 中像素

Pix 的每个。

[0050] 液晶显示部分 13 包括例如玻璃形成的透明基底之间包围的液晶材料。例如铟锡氧化物(ITO)形成的透明电极提供在每个透明基底的表面上,该表面面对液晶材料,并且与液晶材料一起配置像素 Pix。液晶显示部分 13 包括按矩阵排列的像素 Pix,如图 2 所示。

[0051] 图 3 图示每个像素 Pix 的电路图的示例。像素 Pix 包括薄膜晶体管(TFT)器件 Tr、液晶器件 LC 和保持电容器 Cs。TFT 器件 Tr 例如配置有金属氧化物半导体场效应管(MOS-FET),其栅极连接到栅极线 GCL,源极连接到数据线 SGL,并且漏极连接到液晶器件 LC 的一端和保持电容器 Cs 的一端。液晶器件 LC 的一端连接到 TFT 器件 Tr 的漏极,并且其另一端接地。保持电容器 Cs 的一端连接到 TFT 器件 Tr 的漏极,并且其另一端连接到保持电容线 CSL。栅极线 GCL 连接到栅极驱动器 22,并且数据线 SGL 连接到数据驱动器 23。

[0052] 拍摄部分 14 拍摄观看显示器 1 的屏幕的观看者,并且拍摄的图像 Pic 提供到面部检测部分 30。拍摄部分 14 例如每秒 10 次执行拍摄,并且将这样拍摄的图像 Pic 提供到面部检测部分 30。面部检测部分 30 基于拍摄的图像 Pic 检测观看者的面部。具体地,面部检测部分 30 检查观看显示器 1 的屏幕的观看者是否存在。然后,面部检测部分 30 将指示关于这样的观看者是否存在的信息的面部检测信号 Sdet 提供到背光驱动部分 16。

[0053] 背光驱动部分 16 基于从控制部分 11 提供的控制信号和从面部检测部分 30 提供的面部检测信号 Sdet 驱动背光 17。在该操作中,背光驱动部分 16 基于面部检测信号 Sdet 驱动背光 17,以便如果观看显示器 1 的屏幕的观看者存在,则背光 17 打开,并且如果这样的观看者不存在,则背光 17 关闭。以该方式,显示器 1 通过依据观看者的存在或不存在控制背光 17 的发光,来实现功耗的降低。

[0054] 背光 17 基于背光驱动部分 16 提供的驱动信号发光,并且将光施加到液晶显示部分 13。例如,背光 17 配置有发光二极管(LED)。要注意,背光 17 例如可以没有限制地配置有冷阴极荧光灯(CCFL)。

[0055] (拍摄部分 14 和面部检测部分 30)

[0056] 现在详细描述拍摄部分 14 和面部检测部分 30。

[0057] 图 4A 和 4B 图示拍摄部分 14 的操作,其中图 4A 图示每个观看显示器 1 的观看者的位置的示例,并且图 4B 图示拍摄图像 Pic 的示例。

[0058] 图 4A 中所示的示例图示三个观看者 UA、UB 和 UC 观看显示器 1 的情况。详细地,观看者 UA 处于如从显示器 1 观看到的在左侧接近屏幕的位置,观看者 UB 处于如从显示器 1 观看到的在右侧略微远离屏幕的位置,并且观看者 UC 处于如从显示器 1 观看到的在右侧远离屏幕的位置,每个观看者观看显示器 1 的屏幕。距显示器 1 的距离 d 对应于层数 LN (稍后描述)设置,如稍后描述的。拍摄部分 14 拍摄这些观看者以获取拍摄图像 Pic,如图 4B 中所示。在拍摄图像 Pic 中,处于更接近显示器 1 的位置的观看者成像较大。具体地,在拍摄图像 Pic 中,在最接近显示器 1 的位置观看的观看者 UA 成像最大,在第二接近显示器 1 的位置观看的观看者 UB 成像第二大,并且在最远离显示器 1 的位置观看的观看者 UC 成像最小。

[0059] 面部检测部分 30 基于拍摄图像 Pic 检查观看者是否存在。在该操作中,如果面部检测部分 30 检测到观看者的面部,则面部检测部分 30 获得观看者和显示器 1 之间的距离 d。如图 1 中所示,面部检测部分 30 包括图像大小调整部分 31、模板图像提供部分 32、图案

比较部分 33、处理部分 34 和图案比较控制部分 35。

[0060] 图像大小调整部分 31 基于来自图案比较控制部分 35 的指令,缩小从拍摄部分 14 提供的拍摄图像 Pic 的尺寸,因此调整拍摄图像 Pic 的大小以形成拍摄图像 Pic2。模板图像提供部分 32 将指示人的面部的模板图像 Ptemp 提供到图案比较部分 33。图案比较部分 33 通过从图像大小调整部分 31 提供的拍摄图像 Pic2 和从模板图像提供部分 32 提供的模板图像 Ptemp 之间的图案比较,检测拍摄图像 Pic2 内的人的面部。

[0061] 图 5 图示通过图像大小调整部分 31 的拍摄图像 Pic 的尺寸缩小处理。如图 5 中所示,图像大小调整部分 31 通过从拍摄部分 14 提供的拍摄图像 Pic 的尺寸缩小,顺序形成多个(在该示例的情况下,10 个)拍摄图像 Pic2。依据尺寸缩小的对应比率 R,每个拍摄图像 Pic2 分配层数 LN(0 到 9)。比率 R 指示拍摄图像 Pic2 的尺寸与拍摄图像 Pic 的尺寸的比率。具体地,在该示例性情况下,层数 LN 0 对应于比率 R 100%,并且随着层数 LN 增加,对应比率 R 减小。

[0062] 图像大小调整部分 31 基于从图案比较控制部分 35 提供的层数 LN 的信息,以对应比率 R 缩小拍摄图像 Pic2 的尺寸,如稍后描述的。详细地,如果图像大小调整部分 31 接收形成对应于层数 LN 0 的图像的指令,则图像大小调整部分 31 输出拍摄图像 Pic 作为拍摄图像 Pic2,而没有尺寸缩小。如果图像大小调整部分 31 接收形成对应于层数 LN 1 到 9 的图像的指令,则图像大小调整部分 31 以对应于每个层数 LN 的比率 R 缩小拍摄图像 Pic 的尺寸,并且输出这样的尺寸缩小拍摄图像 Pic 作为拍摄图像 Pic2。

[0063] 在该示例性情况下,图像大小调整部分 31 通过以 10 级设置层数 LN 0 到 9,允许比率 R 以 10 级变化。然而,这不是限定性的。可替代地,例如,图像大小调整部分 31 可以以 9 级或更小、或者 11 级或更大来设置层数 LN,以允许比率 R 相应变化。

[0064] 图 6A 和 6B 每个图示通过图案比较部分 33 的图案比较的操作示例,其中图 6A 图示在使用通过以对应于层数 LN 7 的比率 R 尺寸缩小形成的拍摄图像 Pic2 的情况下的操作示例,并且图 6B 图示在使用通过以对应于层数 LN 5 的比率 R 尺寸缩小形成的拍摄图像 Pic2 的情况下的操作示例。

[0065] 图案比较部分 33 执行拍摄图像 Pic2 和模板图像 Ptemp 之间的图案比较。在该操作中,图案比较部分 33 检查拍摄图像 Pic2 中是否存在类似于模板图像 Ptemp 的图案。详细地,如图 6A 和 6B 所示,在图案比较部分 33 在拍摄图像 Pic2 内在水平和垂直方向上逐渐移动具有与模板图像 Ptemp 相同尺寸的要比较的区域 Rcomp 以扫描拍摄图像 Pic2 时,图案比较部分 33 执行要比较的区域 Rcomp 中的拍摄图像 Pic2 的部分和模板图像 Ptemp 之间的图案比较。在模板图像 Ptemp 例如配置有 20×20 像素的情况下,要比较的区域 Rcomp 的平移距离例如设置为对应于两个像素的距离。

[0066] 图像大小调整部分 31 通过以对应于各层数 LN 的每个的比率的拍摄图像 Pic 的尺寸缩小,形成拍摄图像 Pic2,并且将拍摄图像 Pic2 提供到图案比较部分 33。图案比较部分 33 执行对于对应于每个层数 LN 的拍摄图像 Pic2 的图案比较。例如,在该示例性情况下,在提供对应于层数 LN 7 的拍摄图像 Pic2 的情况下,图案比较部分 33 通过如图 6A 所示扫描拍摄图像 Pic2,检测在接近显示器 1 的位置观看显示器 1 的屏幕的观看者 UA 的面部。在提供对应于层数 LN 5 的拍摄图像 Pic2 的情况下,图案比较部分 33 通过如图 6B 所示扫描拍摄图像 Pic2,检测在稍微远离显示器 1 的位置观看显示器 1 的屏幕的观看者 UB 的面部。

换句话说,面部检测部分 30 通过使用对应于多个层数 LN 的拍摄图像 Pic2 的图案比较,检测在距离显示器 1 各种距离 d 的观看者。

[0067] 以该方式,面部检测部分 30 基于与其中检测到观看者的面部的拍摄图像 Pic2 相关联的层数 LN,获得从显示器 1 到观看者的距离 d。具体地,面部检测部分 30 检测在距显示器 1 的对应于层数 LN 7 的距离 d 的观看者 UA 和在距显示器 1 的对应于的层数 LN 5 的距离 d 的观看者 UB。如图 4A 所示,层数 LN 和距离 d 有随着层数 LN 越大 / 越小距离显示器 1 的距离 d 越小 / 越大的关系。

[0068] 图案比较部分 33 将以这样的方式执行的面部检测的结果提供到处理部分 34。详细地,图案比较部分 33 向处理部分 34 提供对应于其中检测到观看者的面部的拍摄图像 Pic2 的层数 LN 的信息、面部的坐标、检测到的面部的数量等。

[0069] 在图 1 中,处理部分 34 基于通过图案比较部分 33 的面部检测的结果确定观看显示器 1 的观看者是否存在,并且向背光驱动部分 16 通知观看者的存在或不存在。此外,如稍后描述的,处理部分 34 具有以下功能:获得从显示器 1 到每个检测到的观看者的距离 d,向图案比较控制部分 35 通知对应于位于距离显示器 1 最小距离 d 的观看者的层数 LN 作为层阈值 TH1,并且向图案比较控制部分 35 通知对应于位于距离显示器 1 最大距离 d 的观看者的层数 LN 作为层阈值 TH2。

[0070] 图案比较控制部分 35 控制图像大小调整部分 31 和图案比较部分 33 的每个操作。图案比较控制部分 35 包括存储器 36。存储器 36 在其中存储层阈值 TH1 和 TH2 的每个的信息。

[0071] 图案比较控制部分 35 控制图像大小调整部分 31 和图案比较部分 33,以执行从接近显示器 1 的区域到远离其的区域的顺序面部检测。详细地,图案比较控制部分 35 指令图像大小调整部分 31 按照从 9 起的顺序减小层数 LN。图像大小调整部分 31 在根据该指令顺序增大对于拍摄图像 Pic 的尺寸缩小的比率 R 的同时,形成拍摄图像 Pic2。然后,图案比较控制部分 35 指令图案比较部分 33 执行对于从图像大小调整部分 31 提供的拍摄图像 Pic2 的每个的图案比较。

[0072] 在该操作中,图案比较控制部分 35 控制图像大小调整部分 31 和图案比较部分 33,以便以相对高的频率跨越从显示器 1 到最接近显示器 1 的观看者的位置的各块、并且以相对低的频率跨越该位置后的各块执行面部检测。详细地,如稍后描述的,图案比较控制部分 35 控制图像大小调整部分 31 和图案比较部分 33,以便在层数 LN 等于或大于层阈值 TH1 的情况下以高频率执行面部检测(高频率检测 M1),在层数 LN 小于层阈值 TH1 并且等于或大于层阈值 TH2 的情况下以中频率执行面部检测(中频率检测 M2),以及在层数 LN 小于层阈值 TH2 的情况下以低频率执行面部检测(低频率检测 M3)。

[0073] 根据这样的配置,面部检测部分 30 通过从接近显示器 1 的区域到远离其的区域的顺序面部检测搜索观看显示器 1 的观看者。在该操作中,面部检测部分 30 通过取决于距离显示器 1 的距离 d 变化的频率的面部检测,在短处理时间内检查一个或多个观看者是否观看显示器 1 的屏幕。

[0074] 拍摄图像 Pic 对应于本公开的“帧图像”的具体示例。面部检测部分 30 对应于本公开的“匹配部分”的具体示例。层阈值 TH1 对应于本公开的“第一大小比率”的具体示例。层阈值 TH2 对应于本公开的“第二大小比率”的具体示例。

[0075] [操作和功能]

[0076] 现在描述根据第一实施例的显示器 1 的操作和功能。

[0077] (整体操作的概述)

[0078] 首先,参考图 1 描述显示器 1 的整体操作的概述。控制部分 11 控制显示驱动部分 20 和背光驱动部分 16。显示驱动部分 20 基于从控制部分 11 提供的图像信号 Sdisp2,驱动液晶显示部分 13。液晶显示部分 13 通过调制从背光 17 发射的光执行显示。拍摄部分 14 拍摄观看显示器 1 的屏幕的观看者。面部检测部分 30 基于拍摄部分 14 拍摄的拍摄图像 Pic 检测观看者的面部,并且输出检测的面部的存在或不存在作为面部检测信号 Sdet。在该操作中,面部检测部分 30 操作,以便以相对高频率跨越从显示器 1 到最接近显示器 1 的观看者的位置的各块执行面部检测,并且以相对低频率跨越该位置之后的各块执行面部检测。背光驱动部分 16 基于从控制部分 11 提供的控制信号和从面部检测部分 30 提供的面部检测信号 Sdet 驱动背光 17。在该操作中,背光驱动部分 16 基于面部检测信号 Sdet 驱动背光 17,以便如果观看显示器 1 的屏幕的观看者存在,则背光 17 打开,并且如果这样的观看者不存在,则背光 17 关闭。背光 17 基于从背光驱动部分 16 提供的驱动信号发光,并且将该光施加到液晶显示部分 13。

[0079] (面部检测部分 30 的详细操作)

[0080] 现在描述面部检测部分 30 的操作。面部检测部分 30 以相对高频率跨越从显示器 1 到最接近显示器 1 的观看者的位置的各块执行面部检测,并且以相对低频率跨越该位置之后的各块执行面部检测。具体地,面部检测部分 30 在顺序减小层数 LN 的同时,顺序执行从接近显示器 1 的区域到远离其的区域的面部检测。在该操作中,面部检测部分 30 在层数 LN 等于或大于层阈值 TH1 的情况下以高频率执行面部检测(高频率检测 M1),在层数 LN 小于层阈值 TH1 并且等于或大于层阈值 TH2 的情况下以中频执行面部检测(中频率检测 M2),以及在层数 LN 小于层阈值 TH2 的情况下以低频执行面部检测(低频率检测 M3)。参考具体示例详细描述面部检测部分 30 的这样的操作。

[0081] 图 7 图示面部检测部分 30 的面部检测操作,其中(A)和(B)每个图示一个观看者的情况(情况 C1 和 C2),(C)图示两个观看者的情况(情况 C3)以及(D)图示三个观看者的情况(情况 C4)。图 7 的(A)图示一个观看者位于接近显示器 1 的位置的情况(情况 C1),并且其(B)图示一个观看者位于远离显示器 1 的位置的情况(情况 C2)。在图 7 中,水平轴指示距显示器 1 的距离 d。换句话说,显示器 1 位于图 7 的右端,并且距离 d 在更接近其左端的位置较大。

[0082] 在一个观看者的情况(情况 C1 和 C2)下,如图 7 的(A)和(B)中所示,面部检测部分 30 通过跨越从显示器 1 到该观看者的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,并且通过跨越比该观看者距显示器较远的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。详细地,如图 7 的(A)中所示,如果观看者位于对应于层数 LN 7 的位置(情况 C1),则面部检测部分 30 通过跨越对应于层数 LN9 到 7 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,并且通过跨越对应于层数 LN6 到 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。换句话说,在情况 C1 中,因为观看者位于对应于层数 LN 7 的位置,所以层阈值 TH1 和层阈值 TH2 二者设置为“7”。因此,面部检测部分 30 通过跨越对应于每个等于或大于层阈值 TH1 (=7)的、层数 LN 9 到 7 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测。此外,面部检测部分 30 通过跨越对应于每个小于层阈值 TH2 (=7)的、层

数 LN 6 到 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。要注意,中频率检测 M2 在该示例性情况下不执行,因为层阈值 TH1 和 TH2 彼此相等。

[0083] 类似地,如果观看者位于对应于层数 LN 2 的位置(情况 C2),如图 7 (B)中所示,则面部检测部分 30 通过跨越对应于层数 LN 9 到 2 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,并且通过跨越对应于层数 LN 1 和 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。换句话说,在情况 C2 中,因为观看者位于对应于层数 LN 2 的位置,所以层阈值 TH1 和层阈值 TH2 二者设置为“2”。因此,面部检测部分 30 通过跨越对应于每个等于或大于层阈值 TH1 (=2)的、层数 LN 9 到 2 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测。此外,面部检测部分 30 通过跨越对应于每个小于层阈值 TH2 (=2)的、层数 LN 1 和 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。要注意,中频率检测 M2 在该示例性情况下不执行,因为层阈值 TH1 和 TH2 彼此相等。

[0084] 在两个观看者的情况(情况 C3)下,如图 7 的(C)所示,面部检测部分 30 通过跨越从显示器 1 到接近显示器 1 的第一观看者的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,通过跨越从第一观看者到远离显示器 1 的第二观看者的各块的中频率检测 M2 执行面部检测,并且通过跨越比第二观看者距离显示器 1 更远的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。详细地,如图 7 的(C)中所示,如果观看者 UA 位于对应于层数 LN 7 的位置,并且如果观看者 UC 位于对应于层数 LN 2 的位置,则面部检测部分 30 通过跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,通过跨越对应于层数 LN 6 到 2 的各块的中频率检测 M2 执行面部检测,并且通过跨越对应于层数 LN 1 和 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。换句话说,在情况 C3 中,因为观看者 UA 位于对应于层数 LN 7 的位置,并且观看者 UC 位于对应于层数 LN 2 的位置,则层阈值 TH1 设置为“7”,并且层阈值 TH2 设置为“2”。因此,面部检测部分 30 通过跨越对应于每个等于或大于层阈值 TH1 (=7)的、层数 LN 9 到 7 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测。此外,面部检测部分 30 通过跨越对应于每个小于层阈值 TH1 (=7)并且等于或大于层阈值 TH2 (=2)的、层数 LN 6 到 2 的各块的中频率检测 M2 执行面部检测。此外,面部检测部分 30 通过跨越对应于每个小于层阈值 TH2 (=2)的、层数 LN 1 和 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。

[0085] 在三个观看者的情况(情况 C4)下,如图 7 的(D)所示,面部检测部分 30 通过跨越从显示器 1 到最接近显示器 1 的第一观看者的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,通过跨越从第一观看者到距显示器最远的第三观看者的各块的中频率检测 M2 执行面部检测,并且通过跨越比第三观看者距离显示器更远的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。换句话说,检测频率只在最接近显示器 1 的观看者的前面和后面之间、以及距显示器 1 最远的观看者的前面和后面之间变化,如两个观看者的情况(情况 C3)中。

[0086] 在四个或更多观看者的情况下,面部检测部分 30 以与三个观看者的情况(情况 C4)相同的方式操作。具体地,面部检测部分 30 通过跨越从显示器 1 到最接近显示器 1 的第一观看者的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,通过跨越从第一观看者到距显示器最远的最后观看者的各块的中频率检测 M2 执行面部检测,并且通过跨越比最后观看者距离显示器更远的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。

[0087] 接下来,通过在以上情况的一些中从接近显示器的区域到远离其的区域的顺序面部检测,进行关于观看者的搜索操作详细描述。在以下示例性情况下,以高频率检测 M1 的频率的 1/5 的频率执行中频率检测 M2,并且以高频率检测 M1 的频率的 1/10 的频率执行低

频率检测 M3。然而,这不是限定性的。可以考虑硬件的能力和其他因素确定每个模式下的检测频率。

[0088] 图 8 图示在一个观看者的情况下的搜索操作。图 8 示例性图示在图 7 的(A)中图示的情况 C1 下的详细操作。具体地,面部检测部分 30 通过跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,并且通过跨越对应于层数 LN 6 到 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。详细地,如图 8 所示,首先,面部检测部分 30 跨越对应于层数 LN 9 到 0 的所有块执行搜索 D0。然后,面部检测部分 30 仅跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块执行搜索 D1 到 D9。面部检测部分 30 总共重复这些十条搜索 D0 到 D9。因此,以跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块的面部检测(高频率检测 M1)的频率的 1/10 的频率,执行跨越对应于层数 LN 6 到 0 的各块的面部检测(低频率检测 M3)。

[0089] 图 9 图示在三个观看者的情况下的搜索操作。图 9 示例性图示在图 7 的(D)中图示的情况 C4 下的详细操作。具体地,面部检测部分 30 通过跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测,通过跨越对应于层数 LN 6 到 2 的各块的中频率检测 M2 执行面部检测,并且通过跨越对应于层数 LN 1 和 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。详细地,如图 9 所示,首先,面部检测部分 30 跨越对应于层数 LN 9 到 0 的所有块执行搜索 D10。然后,面部检测部分 30 仅跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块执行搜索 D11 到 D14。此外,面部检测部分 30 仅跨越对应于层数 LN 9 到 2 的各块执行搜索 D15。然后,面部检测部分 30 仅跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块执行搜索 D16 到 D19。面部检测部分 30 总共重复这些十条搜索 D10 到 D19。因此,以跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块的面部检测(高频率检测 M1)的频率的 1/5 的频率,执行跨越对应于层数 LN 6 到 2 的各块的面部检测(中频率检测 M2),并且以对应于层数 LN 9 到 7 的各块中的面部检测(高频率检测 M1)的频率的 1/10 的频率,执行跨越对应于层数 LN 1 和 0 的各块的面部检测(低频率检测 M3)。

[0090] 图 11 图示在没有观看者的情况下的搜索操作。在该情况下,面部检测部分 30 操作以跨越对应于层数 LN 9 到 0 的所有块重复搜索操作。

[0091] 以该方式,面部检测部分 30 在层数 LN 等于或大于层阈值 TH1 的情况下以高频执行面部检测(高频率检测 M1),在层数 LN 小于层阈值 TH1 并且等于或大于层阈值 TH2 的情况下以中频执行面部检测(中频率检测 M2),并且在层数 LN 小于层阈值 TH2 的情况下以低频执行面部检测(低频率检测 M3)。换句话说,面部检测部分 30 对于最接近显示器 1 的观看者以相对高的频率执行面部检测(高频率检测 M1),并且对于其他观看者以相对低的频率执行面部检测(中频率检测 M2)。因此,面部检测部分 30 在短处理时间内检查一个或多个观看者是否观看显示器 1 的屏幕。现在参考三个观看者的示例性情况(情况 C4)描述处理时间。

[0092] 在三个观看者的情况(情况 C4)下,如图 9 中所示,每条搜索 D10 到 D14 涉及对应于层数 LN 9 到 7 的三层的各块的搜索。换句话说,图案比较部分 33 通过在对对应于层数 LN 9 到 7 的三个拍摄图像 Pic2 的每个中的面部检测检测观看者 UA。此外,例如,搜索 D15 涉及对应于层数 LN 9 到 2 的八层的各块的搜索。具体地,图案比较部分 33 通过在对对应于层数 LN 9 到 2 的八个拍摄图像 Pic2 的每个中的面部检测检测观看者 UA、UB 和 UC。在该操作中,要搜索的层数在每条搜索 D11 到 D14 中比在搜索 D15 中小,因此用于搜索操作的时间(搜索时间)与搜索 D15 中相比,在每条搜索 D11 到 D14 中短。

[0093] 图 10 图示搜索时间。在图 10 中,水平轴指示要搜索的层数。如图 10 中所示,搜

索时间随着要搜索的层数的增加剧烈地增加。

[0094] 对此原因如下。面部检测部分 30 在搜索操作中顺序减小层数 LN 的同时执行面部检测。在面部检测中,如图 6A 和 6B 所示,图案比较部分 33 在拍摄图像 Pic2 内在水平和垂直方向上逐渐平移要比较的区域 Rcomp 以扫描拍摄图像 Pic2 的同时,比较要比较的区域 Rcomp 中的拍摄图像 Pic2 的部分与模板图像 Ptemp。因为拍摄图像 Pic2 内图案比较的次数与拍摄图像 Pic2 的屏幕分辨率(总像素数)成比例,所以对应于较小层数 LN (较大比率 R) 的拍摄图像 Pic2 包括较大次数的图案比较。相应地,如果要搜索的层数增加,对应于较小层数 LN 的拍摄图像 Pic2 内添加图案比较,导致不同于与要搜索的层数的增加成比例的搜索时间的增加的、搜索时间的剧烈增加。

[0095] 如图 10 所示,图 9 所示的每条搜索 D11 到 D14 中的搜索时间大约是跨越十层执行的搜索 D10 中的搜索时间的 1/30。因此,面部检测部分 30 例如与跨越对应于层数 LN 9 到 0 的所有块、而没有检测频率的改变的不变搜索的情况相比,减少搜索时间。

[0096] 典型的显示器不一定并入具有高性能的硬件。因此,在这样的显示器中,跨越对应于层数 LN 9 到 0 的所有块的搜索 D10 例如可能需要几秒内的搜索时间。即使在这样的情况下,通过减小要搜索的层数,例如,如在每条搜索 D11 到 D14 中,极大地减少搜索时间。在长搜索时间的情况下,对于用于拍摄部分 14 拍摄并且顺序提供的拍摄图像 Pic 的搜索操作花费大量时间。因此,这样的顺序拍摄图像 Pic 可以仅被局部搜索。即使在这样的情况下,比较大量的拍摄图像 Pic 允许通过如上减少搜索时间来被搜索。

[0097] 以该方式,面部检测部分 30 跨越从显示器 1 到最接近显示器 1 的观看者的各块以高频执行面部检测(高频率检测 M1)。结果,面部检测部分 30 在短处理时间内检查一个或多个观看者是否观看显示器 1 的屏幕。因此,显示器 1 以高频检查观看者的存在或不存在。结果,例如,如果观看者向下看开始阅读杂志,则显示器 1 立刻关闭背光 17。如果观看者重新开始观看显示器 1 的屏幕,则显示器 1 立刻检测到观看者的面部,并且打开背光 17。

[0098] 此外,在多个观看者的情况下,面部检测部分 30 跨越从最接近显示器 1 的观看者到距显示器 1 最远的观看者的各块以稍低的频率执行面部检测(中频率检测 M2)。结果,面部检测部分 30 在减少的处理时间内检测所有观看者。因此,面部检测部分 30 不仅可以用于基于最接近显示器 1 的观看者的位置进行处理的应用,而且可以用于基于如稍后描述的所有观看者的位置进行处理的应用。

[0099] 此外,面部检测部分 30 跨越在距显示器最远的观看者之后的各块以低频执行面部检测(低频率检测 M3)。结果,例如,即使新观看者增加到各块中,也检测到该观看者。

[0100] 而且,当观看者位于远离显示器 1 预定距离的位置时,取决于显示器 1 的放置地点观看者的面部检测可能是无用的。详细地,例如,在显示器 1 放置在小房间中的情况下,即使跨从显示器 1 到显示器 1 前面的墙壁的距离执行面部检测,也检测不到面部。即使在这样的情况下,显示器 1 减小跨越在距显示器 1 最远的观看者之后的各块的面部检测的频率,也导致用于这样的检测操作的处理时间和总处理时间的比率的减小。

[0101] 现在参考流程图描述面部检测部分 30 的操作。

[0102] 图 12 图示通过面部检测部分 30 的搜索操作的流程图。在图 12 中,对于存储从显示器 1 到最接近显示器 1 的观看者的距离 d 最小检测距离 Dmin 是可变的,并且对于存储从显示器 1 到距显示器 1 最远的观看者的距离 d 最大检测距离 Dmax 是可变的。

[0103] 面部检测部分 30 从接近显示器 1 的区域到远离其的区域顺序执行面部检测,然后获取检测到面部的层数 LN,并且基于层数 LN 设置面部检测的频率。这在以下详细描述。

[0104] 首先,面部检测部分 30 顺序执行从接近显示器 1 的区域到远离其的区域的面部检测(步骤 S2)。详细地,图案比较控制部分 35 指令图像大小调整部分 31 从 9 起顺序减小层数 LN。图像大小调整部分 31 在根据该指令增大用于拍摄图像 Pic 的尺寸缩小的比率 R 的同时,形成拍摄图像 Pic2。然后,图案比较部分 33 通过使用从图像大小调整部分 31 提供的拍摄图像 Pic2 和模板图像 Ptemp 的图案比较执行面部检测。在该操作中,图案比较控制部分 35 控制图像大小调整部分 31 和图案比较部分 33,以便以基于存储器 36 中存储的层阈值 TH1 和 TH2 的频率执行面部检测。然后,面部检测部分 30 确定是否在面部检测处理中检测到面部(步骤 S3)。如果面部检测部分 30 确定检测到面部,则处理前进到步骤 S4。如果面部检测部分 30 确定没有检测到面部,则处理返回到步骤 S2 用于下一面部检测处理。

[0105] 如果面部检测部分 30 确定在步骤 S2 的面部检测处理中检测到面部,则面部检测部分 30 的处理部分 34 从面部检测处理中的检测结果获取与其中检测到观看者的面部的拍摄图像 Pic2 相关联的层数 LN、检测到的面部的数量(检测数量)等的信息(步骤 S4)。

[0106] 然后,面部检测部分 30 的处理部分 34 基于对应于步骤 S4 中获取的观看者的层数 LN,获取从显示器 1 到每个观看者的距离 d (检测距离)(步骤 S5)。

[0107] 然后,面部检测部分 30 的处理部分 34 更新最小检测距离 Dmin 和最大检测距离 Dmax (步骤 S6)。详细地,处理部分 34 在观看者中设置与最接近显示器 1 的观看者相关联的距离 d,作为最小检测距离 Dmin,并且设置与距显示器 1 最远的观看者相关联的距离 d,作为最大检测距离 Dmax。

[0108] 然后,面部检测部分 30 更新层阈值 TH1 和 TH2 的每个(步骤 S7)。详细地,首先,处理部分 34 获得对应于在步骤 S6 中获取的最小检测距离 Dmin 的层数 LN,并且将作为层阈值 TH1 的层数 LN 提供给图案比较控制部分 35。此外,处理部分 34 获取对应于在步骤 S6 中获取的最大检测距离 Dmax 的层数 LN,并且将作为层阈值 TH2 的层数 LN 提供给图案比较控制部分 35。然后,图案比较控制部分 35 中的存储器 36 在其中存储更新的层阈值 TH1 和 TH2。

[0109] 这是搜索操作流程的结束。

[0110] 其后,面部检测部分 30 在随后的搜索操作中执行该流程。在该操作中,以基于先前搜索操作的步骤 S7 中更新的层阈值 TH1 和 TH2 的频率执行面部检测处理(步骤 S2)。以该方式,面部检测部分 30 在每个搜索操作更新层阈值 TH1 和 TH2 的每个,并且基于更新的层阈值 TH1 和 TH2 设置面部检测的频率。

[0111] 要注意,面部检测部分 30 期望配置为例如即使显示器 1 处于待机模式也维持层阈值 TH1 和 TH2。根据这样的配置,当显示器 1 从待机模式返回到操作模式时,面部检测部分 30 在短处理时间内检查一个或多个观看者是否观看屏幕。

[0112] 接下来,在观看显示器 1 的屏幕的观看者移动的情况下,进行关于面部检测部分 30 的操作的描述。

[0113] 图 13 和 14 图示在一个观看者的情况下的搜索操作,其中图 13 图示观看者移动更接近显示器 1 的情况,并且图 14 图示观看者移动远离显示器 1 的情况。在该示例性情况下,假设观看者最初处于对应于层数 LN 7 的位置,如情况 C1 (图 7 的(A)和图 8)中。

[0114] 如图 13 和 14 所示,在观看者最初处于对应于层数 LN 7 的位置的情况下,面部检

测部分 30 执行搜索 D0 到 D6, 如图 8 所示的情况中。

[0115] 如图 13 所示, 如果观看者在定时 t_1 移动更接近显示器 1, 则面部检测部分 30 然后在随后搜索的 D37 中搜索对应于层数 LN 9 到 7 的各块, 如搜索 D1 到 D6 中。在搜索 D37 中, 面部检测部分 30 检测从对应于层数 LN 7 的位置到对应于层数 LN 8 的位置的观看者的平移。因此, 面部检测部分 30 仅在随后的搜索 D38 或更后中搜索对应于层数 LN 8 和 9 的各块。换句话说, 面部检测部分 30 操作以最小化要搜索的层数。因此, 面部检测部分 30 在短处理时间内检查一个或多个观看者是否观看显示器 1 的屏幕。

[0116] 如图 14 中所示, 如果观看者在定时 t_2 远离显示器 1, 则面部检测部分 30 然后在随后的搜索 D47 中搜索对应于层数 LN 9 到 7 的各块, 如搜索 D1 到 D6 中。在搜索 D47 中, 面部检测部分 30 检测从对应于层数 LN 9 到 7 的各块检测观看者的存在或不存在。因此, 面部检测部分 30 在随后的搜索 D50 中搜索对应于层数 LN 9 到 0 的所有块。在搜索 D50 中, 面部检测部分 30 检测处于对应于层数 LN 6 的位置的观看者。因此, 面部检测部分 30 在随后的搜索 D51 或更后中搜索对应于层数 LN 9 到 6 的块。以该方式, 即使观看者远离显示器 1 移动, 面部检测部分 30 也立刻检测到观看者, 并且取决于移动的观看者的位置改变要搜索的各块。

[0117] 图 15 和 16 每个图示三个观看者的情况下的搜索操作, 其中图 15 图示三个观看者中最接近显示器 1 的观看者移动更接近显示器 1 的情况, 并且图 16 图示最接近显示器 1 的观看者移动远离显示器 1 的情况。在该示例性情况下, 假设三个观看者最初分别处于对应于层数 LN 7、5 和 2 的位置, 如情况 C4 (图 7 的(D) 和图 9) 中。

[0118] 如图 15 和 16 所示, 在最接近显示器 1 的观看者 UA 最初处于对应于层数 LN 7 的位置的情况下, 面部检测部分 30 执行搜索 D10 到 D16, 如图 9 中图示的情况中。

[0119] 如图 15 所示, 如果观看者 UA 在定时 t_3 移动更接近显示器 1, 则面部检测部分 30 然后在随后的搜索 D67 中搜索对应于层数 LN 9 到 7 的各块, 如搜索 D11 到 D14 和 D16 中。在搜索 D67 中, 面部检测部分 30 检测从对应于层数 LN 7 的位置到对应于层数 LN 8 的位置的观看者的平移。因此, 面部检测部分 30 在随后的搜索 D68 或更后中仅搜索对应于层数 LN 8 和 9 的各块。换句话说, 面部检测部分 30 操作以最小化要搜索的层数。因此, 面部检测部分 30 在短处理时间内检查一个或多个观看者是否观看显示器 1 的屏幕。

[0120] 如图 16 所示, 如果观看者 UA 在定时 t_4 移动远离显示器 1, 则面部检测部分 30 然后在随后的搜索 D77 中搜索对应于层数 LN 9 到 7 的各块, 如搜索 D11 到 D14 和 D16 中。在搜索 D77 中, 面部检测部分 30 从对应于层数 LN 9 到 7 的各块检测观看者 UA 的不存在。因此, 面部检测部分 30 在随后的搜索 D80 中, 搜索对应于层数 LN 9 到 0 的所有块。在搜索 D80 中, 面部检测部分 30 检测处于对应于层数 LN 6 的位置的观看者 UA。因此, 面部检测部分 30 在随后的搜索 D81 或更后中搜索对应于层数 LN 9 到 6 的各块。以该方式, 即使观看者移动远离显示器 1, 面部检测部分 30 也立刻检测到观看者, 并且取决于移动的观看者的位置改变要搜索的各块。

[0121] 以该方式, 即使观看者移动, 显示器 1 也立刻检测到观看者, 并且取决于移动的观看者的位置改变要搜索的各块。

[0122] [效果]

[0123] 如上所述, 在第一实施例, 因为以高频跨越从显示器到最接近显示器的观看者

的位置的各块执行面部检测,所以在短处理时间内检查一个或多个观看者是否观看显示器的屏幕。

[0124] 此外,在第一实施例中,因为以稍低频率跨越从最接近显示器的观看者到距显示器最远的观看者的各块执行面部检测,所以用减少的处理时间检测所有观看者。

[0125] 此外,在第一实施例中,以低频跨越距显示器最远的观看者之后的各块执行面部检测。结果,即使各块中添加新的观看者,也检测到该观看者,同时减小用于跨越各块的面部检测操作的处理时间和总处理时间的比率。

[0126] [修改 1-1]

[0127] 虽然在第一实施例中基于通过面部检测部分 30 的检测结果控制背光 17 打开或关闭,但是这不是限定性的。这在以下详细描述。

[0128] 图 17 图示根据修改 1-1 的显示器 1B 的示例性配置。显示器 1B 基于通过面部检测部分 30 的检测结果,改变液晶显示部分 13 上显示的图像等。在该示例性情况下,显示器 1B 具有如果观看者非常接近屏幕,通知观看者移动远离显示器 1B 的屏幕的功能。

[0129] 显示器 1B 包括面部检测部分 30B、控制部分 11B 和背光驱动部分 16B。面部检测部分 30B 包括处理部分 34B。处理部分 34B 基于通过图案比较部分 33 的面部检测结果将距显示器 1B 的距离 d 提供到最接近显示器 1B 的观看者,作为面部检测信号 S_{det2} 。控制部分 11B 处理图像信号,以便如果显示器 1B 和观看者之间的距离短于预定距离,则基于从面部检测部分 30B 的处理部分 34B 提供的面部检测信号 S_{det2} ,以例如屏幕上显示(OSD, on-screen display)的形式示出“远离屏幕!”。背光驱动部分 16B 基于从控制部分 11B 提供的控制信号驱动背光 17。

[0130] 根据显示器 1B 的这样的配置,如果观看者非常接近显示器 1B 的屏幕,则显示消息以提示观看者远离屏幕。在该操作中,因为面部检测部分 30B 跨越从显示器 1B 到最接近显示器 1B 的观看者的位置以高频执行面部检测(高频率检测 $M1$),所以面部检测部分 30B 在短处理时间内检测到观看者,如根据第一实施例的面部检测部分 30 中。因此,例如,即使儿童突然接近屏幕,显示器 1B 也立刻提示儿童远离屏幕。要注意,虽然显示消息以通知观看者该示例性情况下的事件,但是这不是限定性的。例如,代替或除了显示消息,还可以使用声音向观看者通知事件。

[0131] [修改 1-2]

[0132] 虽然液晶显示部分 13 在第一实施例中执行显示操作,但是这不是限定性的。可替代地,例如,电致发光(EL)显示部分 13C 可以执行显示操作如图 18 中所示。在该情况下,例如,面部检测部分 30 可以控制 EL 显示部分 13C,以在没有观看者的情况下执行黑显示。

[0133] [修改 1-3]

[0134] 虽然面部检测部分 30 执行拍摄图像 Pic 的尺寸缩小以形成拍摄图像 $Pic2$,并且通过拍摄图像 $Pic2$ 和模板图像 $Ptemp$ 之间的图案比较执行面部检测,但是这不是限定性的。这在以下用示例性情况详细描述。

[0135] 图 19 图示根据修改 1-3 的显示器 1D 的示例性配置。显示器 1D 包括面部检测部分 30D。面部检测部分 30D 包括图像大小调整部分 37。图像大小调整部分 37 通过缩放从模板图像提供部分 32 提供的模板图像 $Ptemp$ 形成模板图像 $Ptemp2$,并且将模板图像 $Ptemp2$ 提供到图案比较部分 33。

[0136] 根据该配置,面部检测部分 30D 通过缩放模板图像 Ptemp 生成模板图像 Ptemp2,并且通过拍摄图像 Pic 和模板图像 Ptemp2 之间的图案比较执行面部检测。

[0137] 图 20A 和 20B 每个图示根据修改 1-3 的图案比较的操作示例,其中图 20A 图示在使用以第一比率 RD 通过缩放形成的模板图像 Ptemp2 的情况下的操作示例,并且图 20B 图示在使用以第二比率 RD 通过缩放形成的另一模板图像 Ptemp2 的情况下的操作示例。

[0138] 图像大小调整部分 37 根据来自图案比较控制部分 35 的指令通过以各种比率 RD 缩放模板图像 Ptemp 形成模板图像 Ptemp2,并且将模板图像 Ptemp2 提供到图案比较部分 33。图案比较部分 33 在水平和垂直方向上逐渐平移具有与每个模板图像 Ptemp2 相同尺寸的要比较区域 Rcomp,并且并发执行要比较的区域 Rcomp 中的拍摄图像的一部分和模板图像 Ptemp2 之间的图案比较。因此,在图 20A 图示的操作示例中,面部检测部分 30D 检测在接近显示器 1D 的位置观看屏幕的观看者 UA 的面部。在图 20B 图示的操作示例中,面部检测部分 30D 检测在稍微远离显示器 1D 的位置观看屏幕的观看者 UB 的面部。以该方式,面部检测部分 30D 检测在距显示器 1D 各种距离 d 的观看者。

[0139] [修改 1-4]

[0140] 在第一实施例中,如图 12 的步骤 S4 和 S5 所示,基于检测到观看者的面部的层数 LN 获得从显示器到观看者的距离 d。在该操作中,可以例如基于拍摄图像 Pic 确定观看者为儿童或成人,以便基于该确定结果校正距离 d。具体地,即使在与相同层数 LN 相关联的拍摄图像 Pic2 中一起检测到成人面部和儿童面部,考虑到儿童面部通常小于成人面部,儿童观看者与成人观看者相比很可能实际上处于远离显示器的位置。相应地,在考虑儿童面部和成人面部之间的尺寸的差别进行校正的同时,获得从显示器到观看者的距离 d,以便更精确地获得与每个观看者相关联的距离的信息。

[0141] [修改 1-5]

[0142] 在第一实施例中,如图 12 中所示,基于检测到观看者的面部的层数 LN 获得从显示器到观看者的距离 d,并且基于该距离 d 获得层阈值 TH1 和 TH2。然而,这不是限定性的。可替代地,例如,可以从层数 LN 直接获得层阈值 TH1 和 TH2。在该情况下,例如,在检测到观看者的面部的层数中,最大层数 LN 可以设置为层阈值 TH1,并且最小层数 LN 可以设置为层阈值 TH2。

[0143] [修改 1-6]

[0144] 尽管在第一实施例中以高频率检测 M1 的频率的 1/5 的频率执行中频率检测 M2,并且以高频率检测 M1 的频率的 1/10 的频率执行低频率检测 M3,但是这不是限定性的。可替代地,这样的频率可以设计为动态地改变。例如,在基于通过面部检测部分 30 的检测结果执行另一应用的情况下,修改 1-6 是有效的。具体地,在该应用的执行期间,如果期望排他地检查一个或多个观看者是否观看屏幕,则中频率检测 M2 可以以相对低频率执行。另一方面,如果期望确定观看者的数量,则中频率检测 M2 可以以相对高频率执行。

[0145] [2. 第二实施例]

[0146] 现在描述根据第二实施例的显示器 2。配置第二实施例,以便拍摄图像 Pic 划分为多个区域,并且面部检测的频率可以对于每个划分区域改变。这里,进行关于拍摄图像 Pic 划分为两个或者左和右区域的示例性情况的描述。要注意,基本上与根据第一实施例的显示器 1 相同的组件由相同的数字指示,并且适当地省略它们的描述。

[0147] 图 21 图示根据第二实施例的显示器 2 的示例性配置。显示器 2 包括面部检测部分 40。面部检测部分 40 包括图案比较控制部分 45。图案比较控制部分 45 包括其中存储四层阈值 THL1、THL2、THR1 和 THR2 的存储器 46。图案比较控制部分 45 控制图像大小调整部分 31 和图像比较部分 33, 以执行从接近显示器 2 的区域到远离其的区域的顺序面部检测, 如根据第一实施例的图案比较控制部分 35 中。在该操作中, 图案比较控制部分 45 控制图像大小调整部分 31 和图像比较部分 33, 以便以基于对与在拍摄图像 Pic 左半的图像的层阈值 THL1 和 THL2 的频率执行面部检测, 并且以基于对于在其右半的图像的层阈值 THR1 和 THR2 的频率执行面部检测。

[0148] 图 22A 和 22B 图示面部检测部分 40 的操作的示例, 其中图 22A 图示观看显示器 2 的观看者的位置的示例, 并且图 22B 图示拍摄图像 Pic 的示例。

[0149] 拍摄部分 14 拍摄如图 22A 所示观看显示器 2 的观看者 UA、UB 和 UC, 以获取如图 22B 所示的拍摄图像 Pic, 如在第一实施例的情况下。面部检测部分 40 在对于在拍摄图像 Pic 左半的区域 PL 中的图像和对于在其右半的区域 PR 中的图像设置不同的频率的同时, 执行面部检测。

[0150] 详细地, 在如从显示器 2 观看到的左侧, 如图 22A 所示, 面部检测部分 40 通过跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测, 并且通过跨越对应于层数 LN 6 到 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。换句话说, 因为观看者 UA 处于在如从显示器 2 观看的左侧对应于层数 LN 7 的位置, 所以层阈值 THL1 和层阈值 THL2 二者都设置为“7”。因此, 面部检测部分 40 通过跨越对应于每个等于或大于层阈值 THL1 (=7) 的层数 LN 9 到 7 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测。此外, 面部检测部分 40 通过跨越对应于每个小于层阈值 THL2 (=7) 的层数 LN 6 到 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。要注意, 在该示例性情况下不执行中频率检测 M2, 因为层阈值 THL1 和 THL2 彼此相等。

[0151] 在如从显示器 2 观看到的右侧, 如图 22A 所示, 面部检测部分 40 通过跨越对应于层数 LN 9 到 5 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测, 通过跨越对应于层数 LN 4 到 2 的各块的中频率检测 M2 执行面部检测, 并且通过跨越对应于层数 LN 1 和 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。换句话说, 在如从显示器 2 观看的右侧, 因为观看者 UB 处于对应于层数 LN 5 的位置, 并且观看者 UC 处于对应于层数 LN 2 的位置, 所以层阈值 THR1 设置为“5”, 层阈值 THR2 设置为“2”。因此, 面部检测部分 40 通过跨越对应于每个等于或大于层阈值 THR1 (=5) 的层数 LN 9 到 5 的各块的高频率检测 M1 执行面部检测。此外, 面部检测部分 40 通过跨越对应于每个小于层阈值 THR1 (=5) 并且等于或大于层阈值 THR2 (=2) 的层数 LN 4 到 2 的各块的中频率检测 M2 执行面部检测。此外, 面部检测部分 40 通过跨越对应于每个小于层阈值 THR2 (=2) 的层数 LN 1 和 0 的各块的低频率检测 M3 执行面部检测。

[0152] 图 23 的(A)图示如从显示器 2 观看的在左侧的搜索操作, 并且图 23 的(B)图示从显示器 2 观看的在右侧的搜索操作。

[0153] 在从显示器 2 观看的左侧, 如图 23 的(A)所示, 首先, 面部检测部分 40 跨越对应于层数 LN 9 到 0 的所有块执行搜索 DL0。然后, 面部检测部分 40 仅跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块执行搜索 DL1 到 DL9。面部检测部分 40 重复十条搜索 DL0 到 DL9。因此, 以跨越对应于层数 LN 9 到 7 的各块的面部检测(高频率检测 M1)的频率的 1/10 的频率, 跨越对应于层数 LN 6 到 0 的各块执行面部检测(低频率检测 M3)。

[0154] 在从显示器 2 观看的右侧,如图 23 的(B)所示,首先,面部检测部分 40 跨越对应于层数 LN 9 到 0 的所有块执行搜索 DR0。然后,面部检测部分 40 仅跨越对应于层数 LN 9 到 5 的各块执行搜索 DR1 到 DR4。此外,面部检测部分 40 仅跨越对应于层数 LN 9 到 2 的各块执行搜索 DR5。然后,面部检测部分 40 仅跨越对应于层数 LN 9 到 5 的各块执行搜索 DR6 到 DR9。面部检测部分 40 重复这些十条搜索 DR0 到 DR9。因此,以跨越对应于层数 LN 9 到 5 的各块的面部检测(高频率检测 M1)的频率的 1/5 的频率,跨越对应于层数 LN 4 到 2 的各块执行面部检测(中频率检测 M2),并且以跨越对应于层数 LN 9 到 5 的各块的面部检测(高频率检测 M1)的频率的 1/10 的频率,跨越对应于层数 LN 1 和 0 的各块执行面部检测(低频率检测 M3)。

[0155] 如图 23 所示,在对应于如从显示器 2 观看在右侧的搜索 DR0 到 DR9 的每条的定时的定时,执行如从显示器 2 观看在左侧的搜索 DL0 到 DL9 的每条。这在以下用具体示例描述。

[0156] 图 24A 和 24B 图示使用与层数 LN 5 相关联的拍摄图像 Pic2 的面部检测的操作示例,其中图 24A 图示在搜索 DL0 和 DR0 中的面部检测,并且图 24B 图示在搜索 DR1 中的面部检测。

[0157] 如图 23 中所示,搜索 DL0 和搜索 DR0 二者涉及对于与层数 LN 5 相关联的拍摄图像 Pic2 的面部检测。相应地,在该情况下,如图 24A 所示,面部检测部分 40 通过扫描整个拍摄图像 Pic2 执行面部检测。

[0158] 另一方面,例如,如图 23 所示,只有搜索 DL1 和 DR1 之间的搜索 DR1 涉及对于与层数 LN 5 相关联的拍摄图像 Pic2 的面部检测。相应地,在该情况下,如图 24B 所示,面部检测部分 40 通过仅扫描拍摄图像 Pic2 的右半区域 PR 执行面部检测。

[0159] 图 25 图示使用与层数 LN 7 相关联的拍摄图像 Pic2 的面部检测的操作示例。该操作示例示出搜索 DL1 和 DR1 中涉及的面部检测。如图 23 所示,搜索 DL1 和搜索 DR1 二者涉及对于与层数 LN 7 相关联的拍摄图像 Pic2 的面部检测。相应地,在该情况下,如图 25 所示,面部检测部分 40 通过扫描整个拍摄图像 Pic2 执行面部检测。具体地,在该示例中,层阈值 THL1 是 7,并且层阈值 THR1 是 5。因此,跨越对应于每个等于或大于层阈值 THL1 和 THR1 的最大值(7)的层数 LN 7 到 9 的各块,在左侧和右侧二者执行面部检测。相应地,面部检测部分 40 通过扫描跨越对应于层数 LN 7 到 9 的各块的整个拍摄图像 Pic2,执行面部检测。

[0160] 以该方式,在左搜索和对应的右搜索二者涉及在对应于某层数 LN 的位置的面部检测的情况下,面部检测部分 40 通过扫描整个拍摄图像 Pic2 执行面部检测。此外,在左搜索和右搜索之一涉及在对应于某层数 LN 的位置的面部检测的情况下,面部检测部分 40 通过仅扫描拍摄图像 Pic2 中的对应区域执行面部检测。

[0161] 如上所述,在第二实施例中,拍摄图像划分为多个区域,并且面部检测的频率针对划分区域的每个设置。因此,面部检测的频率针对其中期望没有检测到面部的区域减小,因此实现短搜索时间。其他效果类似于第一实施例中。

[0162] [修改 2-1]

[0163] 例如,可以修改第二实施例,以便通过使用运动检测限制用于面部检测的区域。这在以下用示例性情况详细描述。

[0164] 图 26 图示根据修改 2-1 的显示器 2B 的示例性配置。显示器 2B 包括面部检测部分 40B。面部检测部分 40B 包括运动检测部分 47 和图案比较控制部分 45B。运动检测部分 47 基于一系列拍摄图像 Pic, 使用帧差别执行运动检测。然后, 运动检测部分 47 将每个拍摄图像 Pic 中关于检测到运动的部分的信息提供到图案比较控制部分 45B。图案比较控制部分 45B 参考从运动检测部分 47 提供的信息对于各个区域设置面部检测的频率。详细地, 例如, 人可以不面对显示器 2B, 因为他 / 她刚才已经移动到显示器 2B 的前面, 因此图案比较部分 33 等还没有识别他的 / 她的面部。运动检测部分 47 检测这样的人, 并且将这样的人的信息提供到图案比较控制部分 45B。换句话说, 这样的人可能很快成为显示器 2B 的观看者。例如, 图案比较控制部分 45B 基于提供的信息设置层阈值 THL1、THL2、THR1 和 THR2, 以便当这样的人面对显示器 2B 时, 其面部以高频率检测。因此, 即使添加新观看者, 显示器 2B 也立刻执行对于该观看者的面部检测。

[0165] [修改 2-2]

[0166] 虽然在第二实施例中拍摄图像 Pic 例如划分为两个或右和左(水平)区域, 但是这不是限定性的。可替代地, 例如, 拍摄图像 Pic 可以划分为三个或更多水平区域, 或者可以划分为两个或更多垂直(垂直)区域。可替代地, 这些可以组合, 以便拍摄图像 Pic 划分为矩阵。

[0167] [修改 2-3]

[0168] 例如, 第一实施例的修改可以应用于第二实施例。

[0169] 虽然上文中已经用实施例和修改描述了本技术, 但是本技术可以用于各种应用。例如, 本技术可用于基于最接近显示器的观看者的位置的 γ 校正。具体地, 例如, 可以在观看者在屏幕前面的情况和观看者位于从前面稍微偏移的情况之间, 执行不同类型的 γ 校正。可替代地, 右和左之间的声音平衡可以基于最接近显示器的观看者的位置调整。可替代地, 例如, 在显示器是立体显示器的情况下, 左眼图像和右眼图像之间的视差可以基于显示器和观看者之间的距离调整。可替代地, 本技术可以用于控制麦克风的方向性处于朝向视频会议系统中的讲话者的方向。具体地, 作为麦克风特性之一的波束形成动态地改变到朝向讲话者的方向, 以便只捕捉期望的讲话者的声音, 同时降低周围噪声。此外, 例如, 可以不仅基于最接近显示器的观看者的位置, 而且基于另一观看者的位置, 执行应用中的各种处理。

[0170] 虽然已经用显示器示例性描述各实施例和各修改, 但是本技术不限于此, 本技术可以用于检测面部的位置的应用, 并且按照该位置执行操作。例如, 本技术可以用于空调、增湿器、各种类型的面部护理产品等的应用, 其中跟随用户面部的的位置, 并且空气和喷雾馈送到该位置。此外, 虽然本技术用于在以上示例性情况下跟随用户面部的的位置执行操作的应用, 但是本技术不限于此, 并且本技术可以用于在持续避开用户面部的的位置的同时执行操作的应用。

[0171] 此外, 虽然在各实施例和各修改中已经检测到观看者的面部, 但是本技术不限于此, 例如具有类似于面部检测部分 30 的配置的检测部分可以安装在机动车辆中, 以检测另一车辆的接近。因此, 例如, 在短处理时间内检测接近的车辆。

[0172] 要注意, 本技术可以如下配置。

[0173] (1) 一种拍摄系统, 包括:

[0174] 拍摄部分,其拍摄被摄体以获取包括被摄体图像的帧图像;以及

[0175] 匹配部分,其改变所述被摄体图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小,以改变所述模板图像与所述被摄体图像的大小比率,并且对于每个大小比率执行所述被摄体图像和所述模板图像之间的图案匹配,所述被摄体图像和所述模板图像之一或二者的大小被改变,

[0176] 其中所述匹配部分在顺序改变所述大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索,并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率,以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

[0177] (2) 根据(1)的拍摄系统,

[0178] 其中所述匹配部分作为第二大小比率保持以某一图像搜索的顺序获得的大小比率中具有最小值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率小于第一大小比率并且等于或大于第二大小比率的范围内以低于第一频率的第二频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第二大小比率的范围内以低于第二频率的第三频率执行图案匹配。

[0179] (3) 根据(1)或(2)的拍摄系统,其中所述匹配部分改变所述大小比率以在每条图像搜索中逐渐减小。

[0180] (4) 根据(1)到(3)任一的拍摄系统,其中如果在其中获得第一大小比率的图像搜索之后,在任何图像搜索中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内图案不相互匹配,则所述匹配部分在随后图像搜索中跨越所有大小比率执行图案匹配。

[0181] (5) 根据(1)到(4)任一的拍摄系统,其中所述匹配部分在移动作为匹配对象的区域的同时,通过扫描所述帧图像的整个区域执行图案匹配。

[0182] (6) 根据(2)的拍摄系统,其中所述帧图像划分为多个区域,并且所述匹配部分对于每个划分区域设置第一大小比率和第二大小比率,以对于图像搜索设置图案匹配的频率。

[0183] (7) 根据(6)的拍摄系统,其中所述匹配部分在所述帧图像的各区域中在大小比率等于或大于第一大小比率的值中的最大值的范围内,移动作为匹配对象的区域的同时,通过扫描所述帧图像的整个区域执行图案匹配。

[0184] (8) 根据(6)的拍摄系统,还包括运动检测部分,其基于在互不相同的各时间点获取的多个帧图像之间的帧差别执行运动检测,其中所述匹配部分基于运动检测的结果对于帧图像的每个区域校正第一和第二大小比率的每个。

[0185] (9) 根据(2)的拍摄系统,其中所述匹配部分基于所述被摄体图像获取关于相关被摄体的信息,并且基于该信息校正第一和第二大小比率的每个。

[0186] (10) 根据(2)的拍摄系统,其中第一大小比率对应于拍摄部分和最接近拍摄部分的被摄体之间的距离,以及第二大小比率对应于拍摄部分和最远离拍摄部分的被摄体之间的距离。

[0187] (11) 根据(1)到(10)任一的拍摄系统,其中所述匹配部分通过改变所述帧图像的大小改变大小比率。

[0188] (12)根据(1)到(10)任一的拍摄系统,其中所述匹配部分通过改变所述模板图像的大小改变大小比率。

[0189] (13)根据(1)到(12)任一的拍摄系统,其中所述被摄体是面部。

[0190] (14)一种图案检测系统,包括:

[0191] 匹配部分,其改变包括被摄体图像的帧图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小,以改变所述模板图像与所述被摄体图像的大小比率,并且对于每个大小比率执行所述被摄体图像和所述模板图像之间的图案匹配,所述被摄体图像和所述模板图像之一或二者的大小被改变,

[0192] 其中所述匹配部分在顺序改变所述大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索,并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率,以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

[0193] (15)一种包括拍摄系统和使用该拍摄系统执行操作控制的控制部分的电子单元,该拍摄系统包括:

[0194] 拍摄部分,其拍摄被摄体以获取包括被摄体图像的帧图像;以及

[0195] 匹配部分,其改变所述被摄体图像和预先准备的模板图像之一或二者的大小,以改变所述模板图像与所述被摄体图像的大小比率,并且对于每个大小比率执行所述被摄体图像和所述模板图像之间的图案匹配,所述被摄体图像和所述模板图像之一或二者的大小被改变,

[0196] 其中所述匹配部分在顺序改变所述大小比率的同时通过图案匹配重复图像搜索,并且以某一图像搜索的顺序获得图案相互匹配的一个或多个大小比率,以及作为第一大小比率保持这样获得的大小比率中具有最大值的大小比率,其后以这样的方式执行图像搜索,在该方式中在大小比率等于或大于第一大小比率的范围内以第一频率执行图案匹配,并且在大小比率小于第一大小比率的范围内以低于第一频率的频率执行图案匹配。

[0197] 本公开包含于2011年9月1日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP 2011-191036 中公开的主题有关的主题,将其全部内容通过引用的方式合并在此。

[0198] 本领域的技术人员应该理解,根据设计要求和因素,可以出现各种修改、组合、子组合和变更,只要它们在所附权利要求或其等价物的范围内即可。

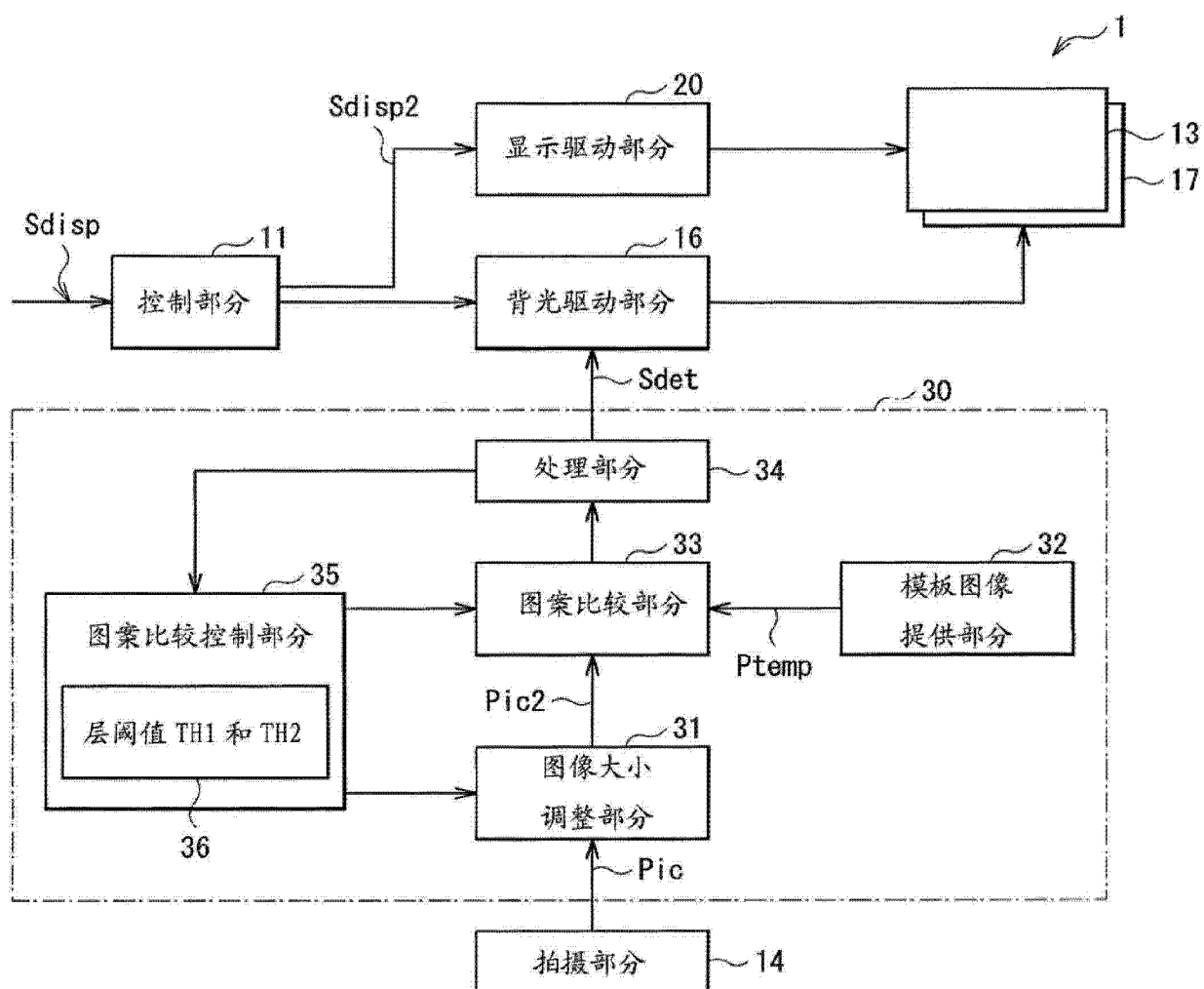


图 1

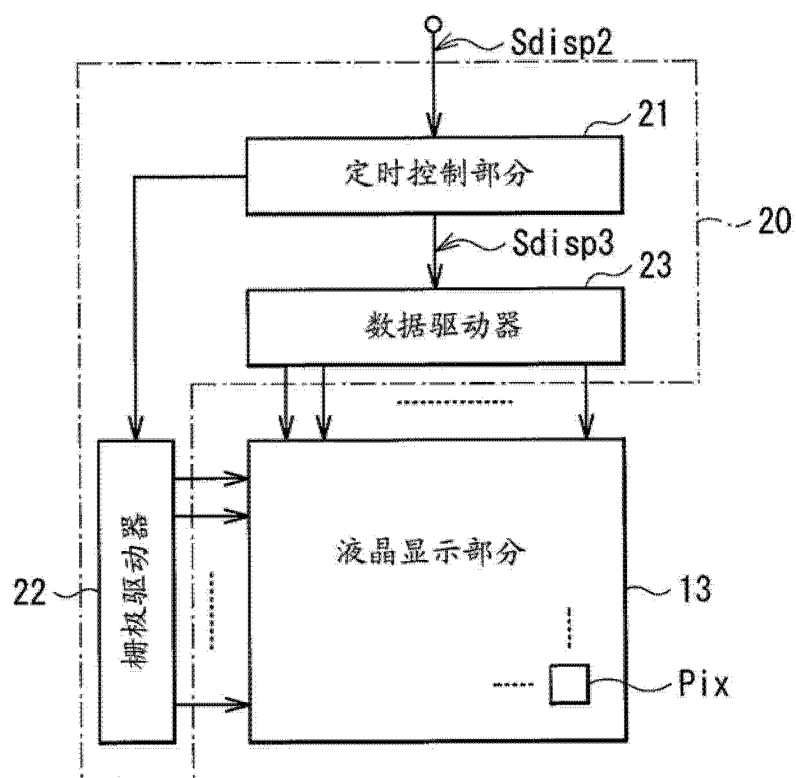


图 2

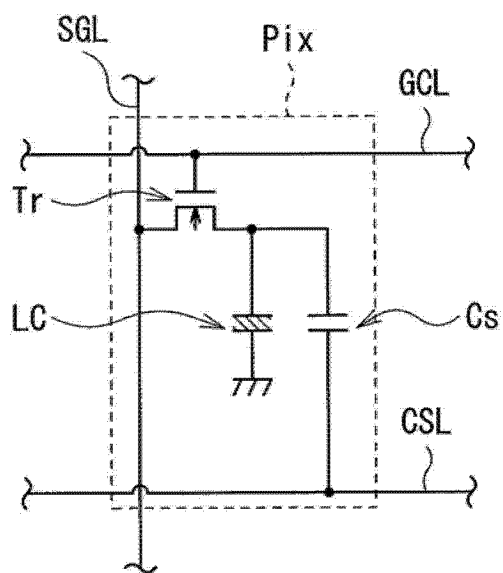


图 3

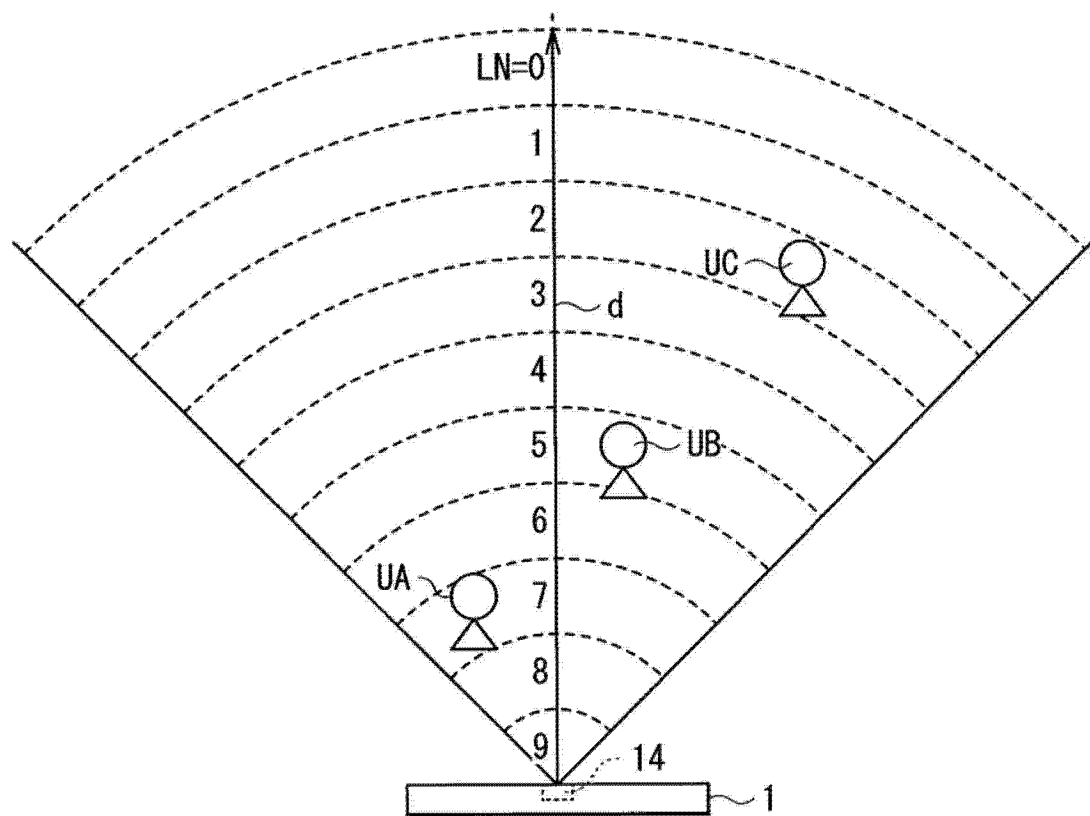


图 4A

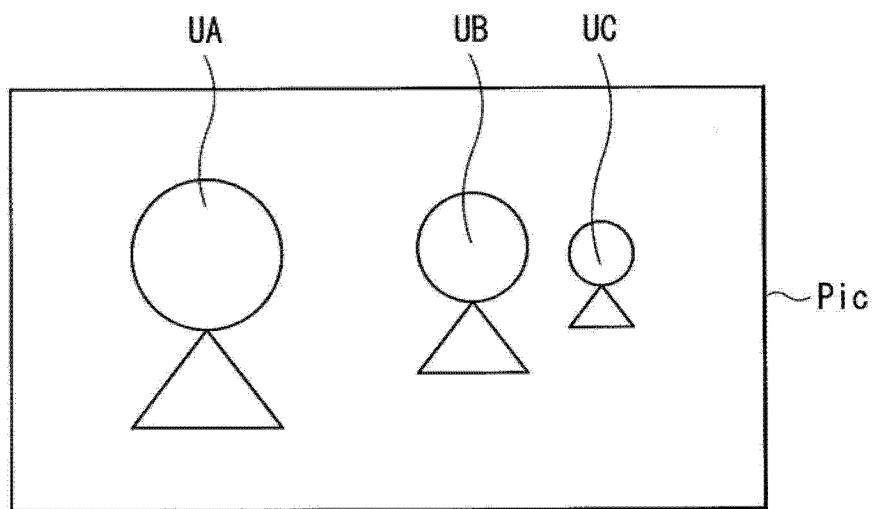


图 4B

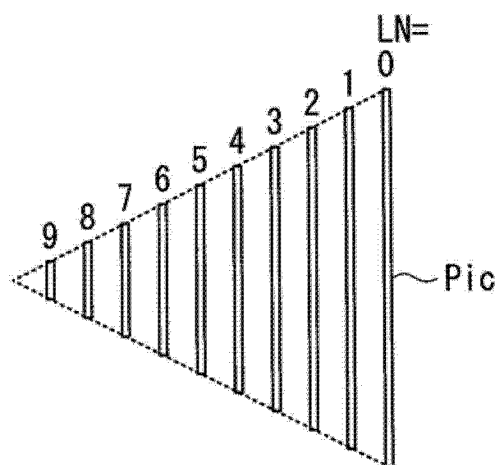


图 5

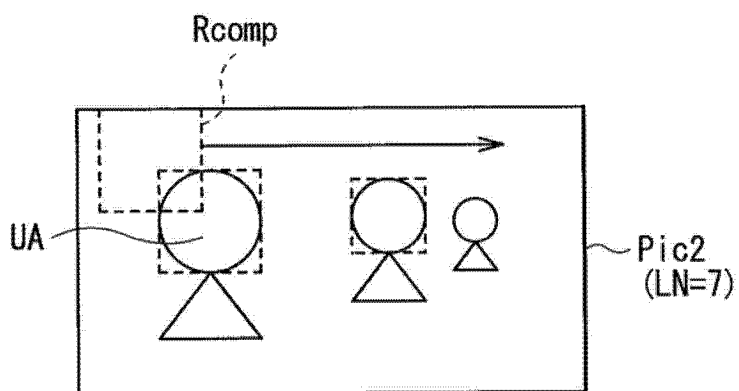


图 6A

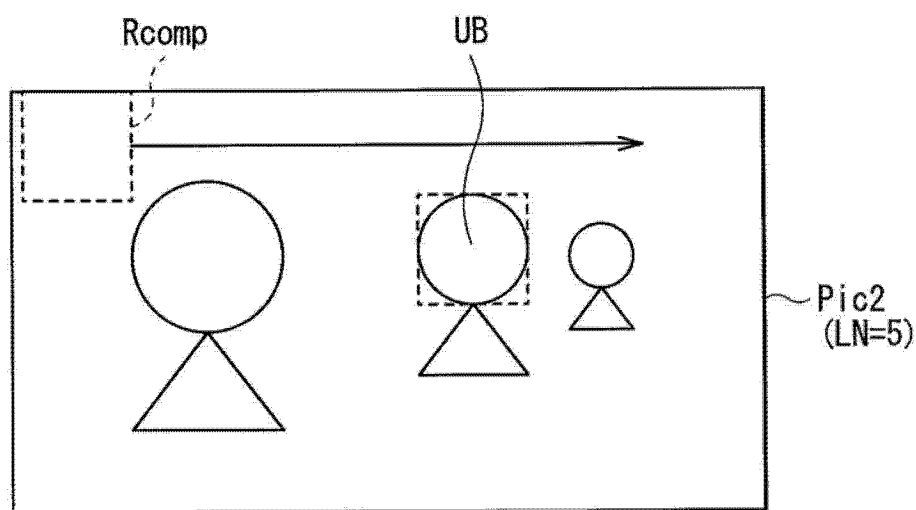


图 6B

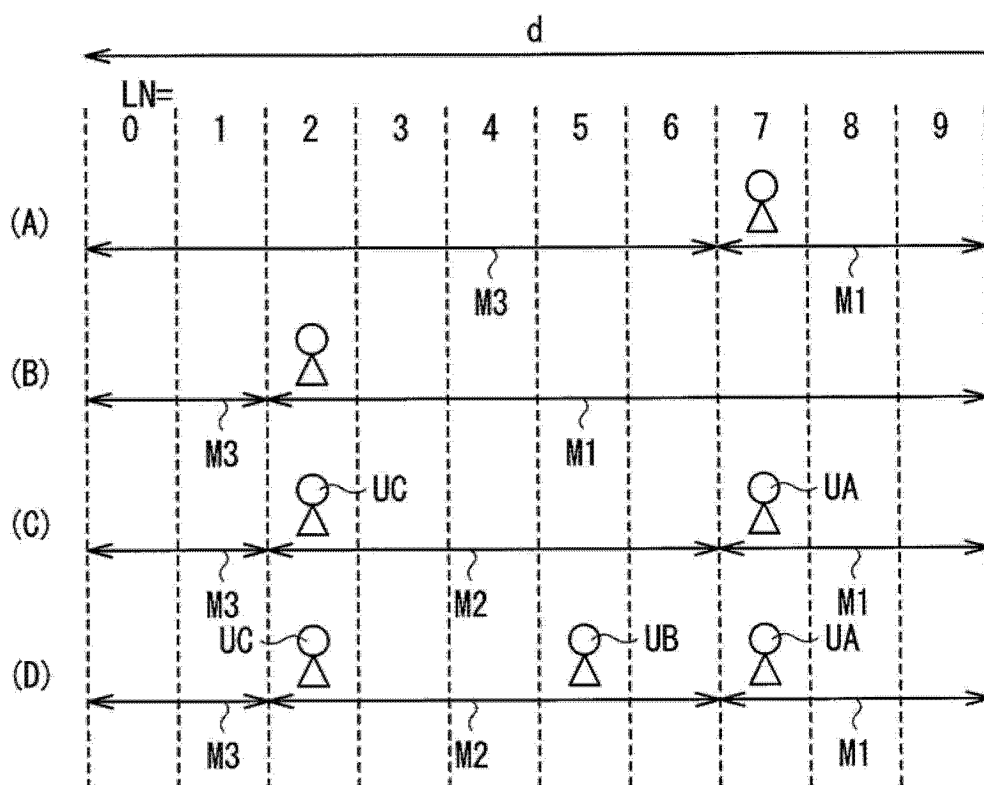


图 7

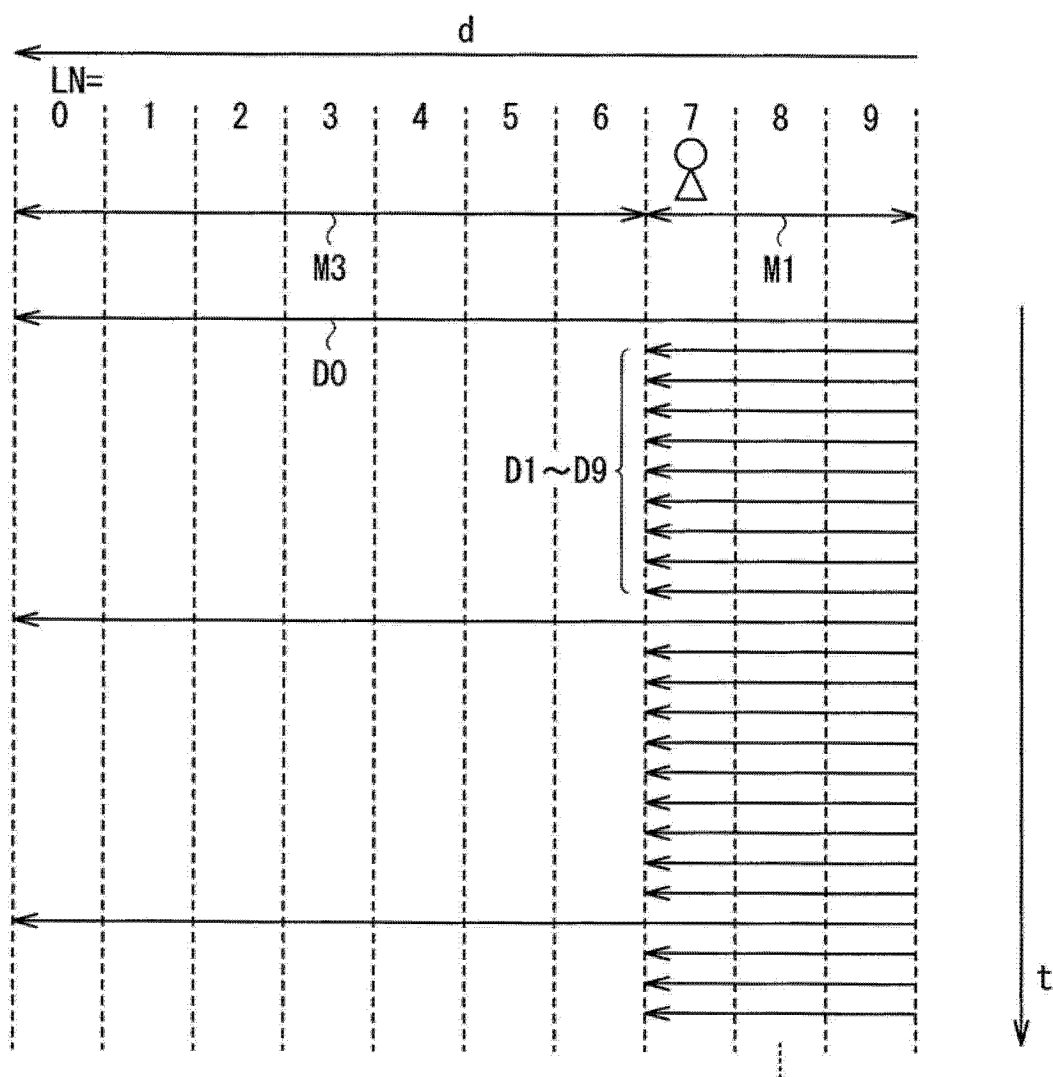


图 8

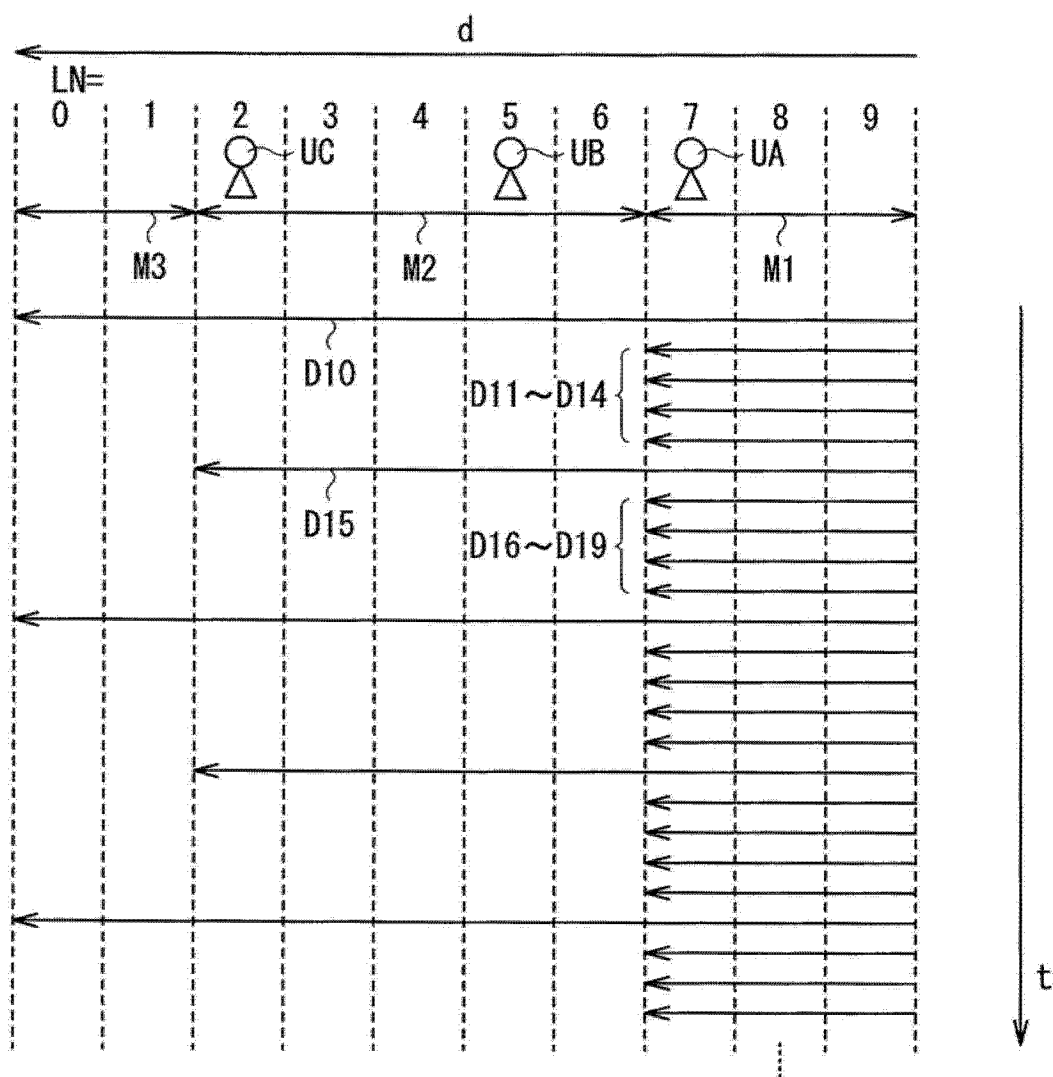


图 9

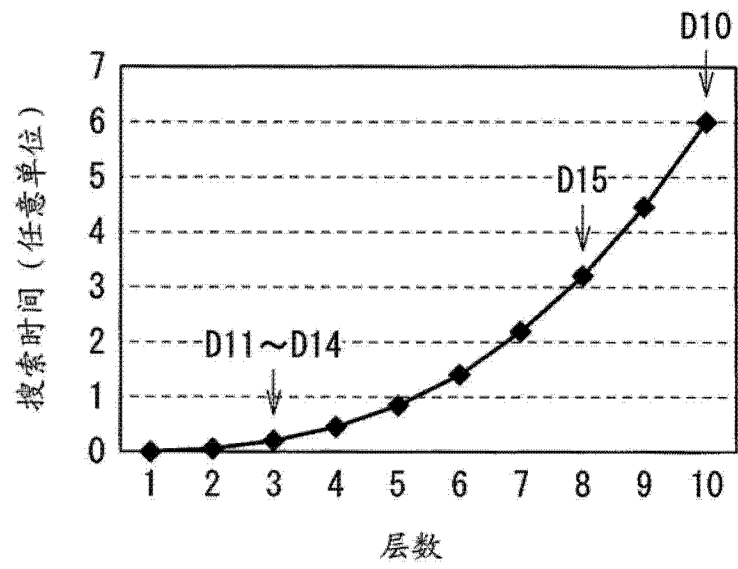


图 10

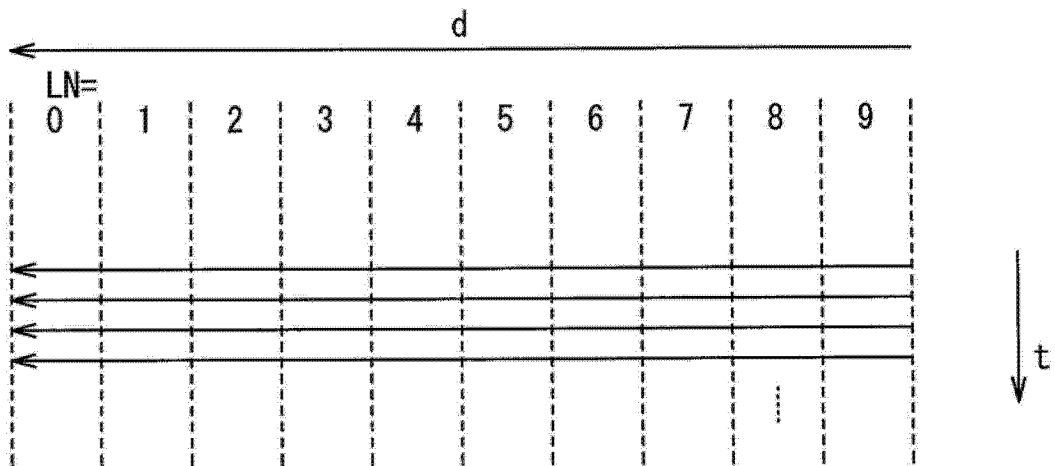


图 11

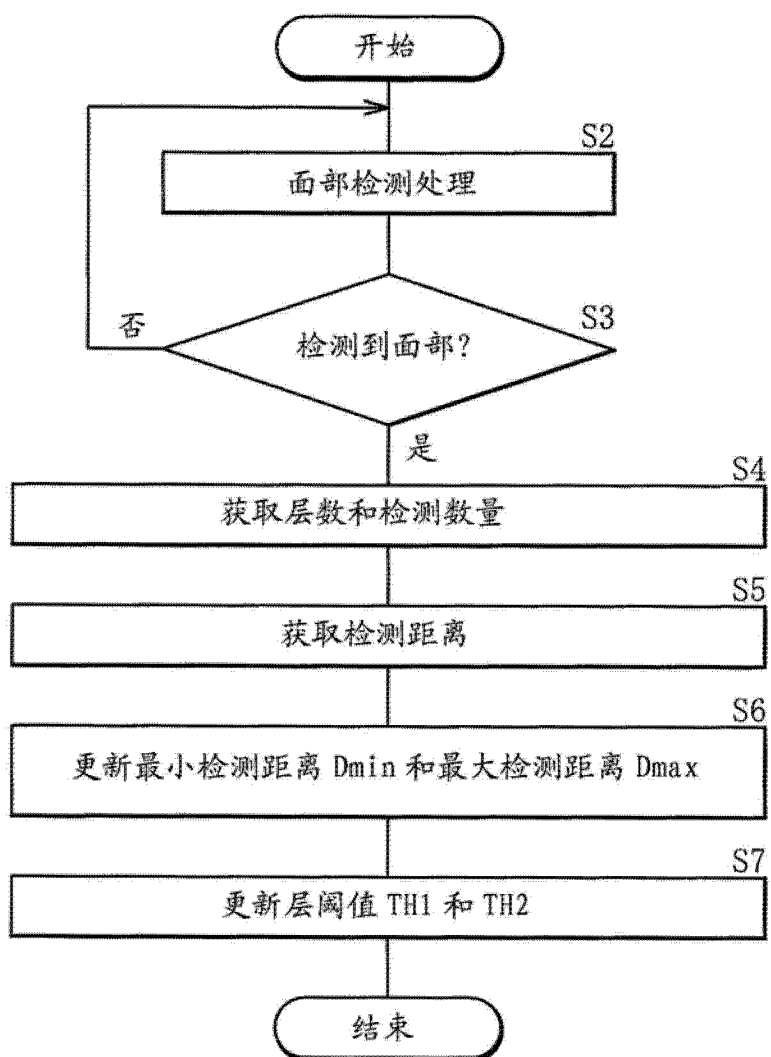


图 12

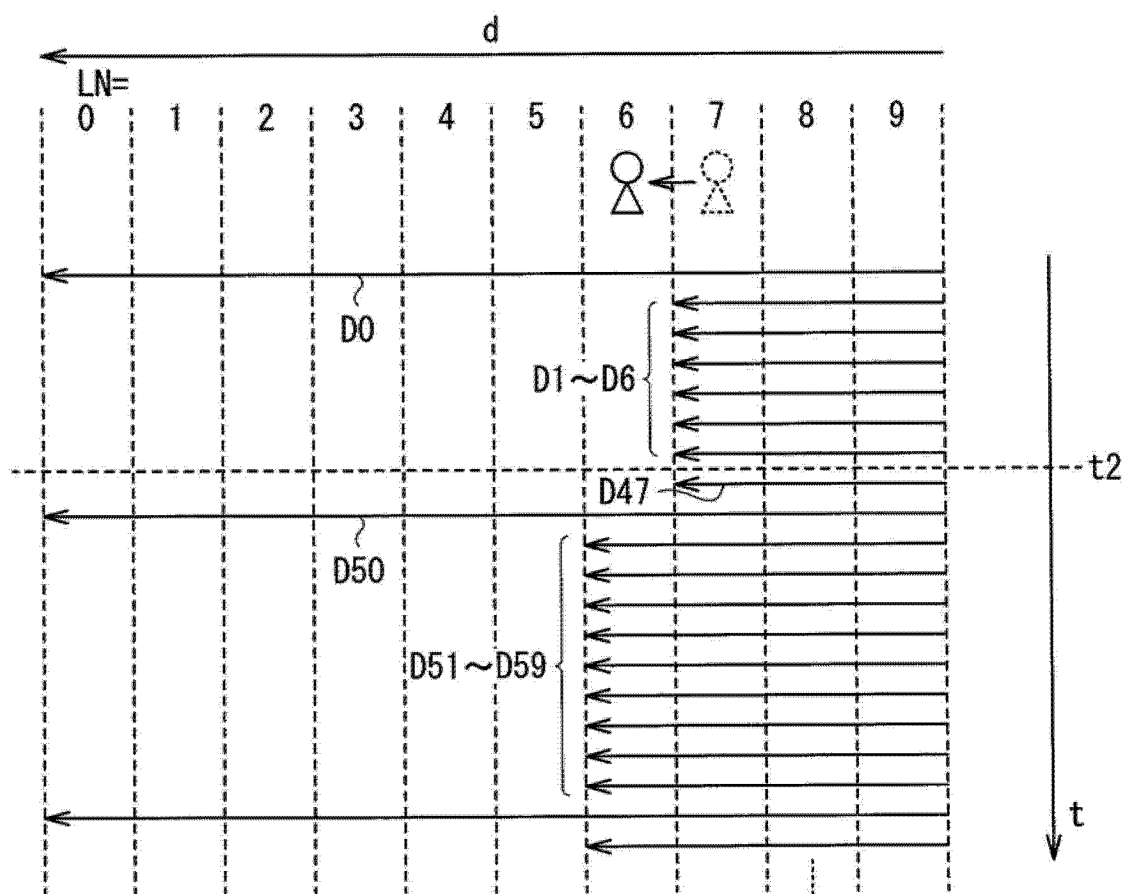


图 14

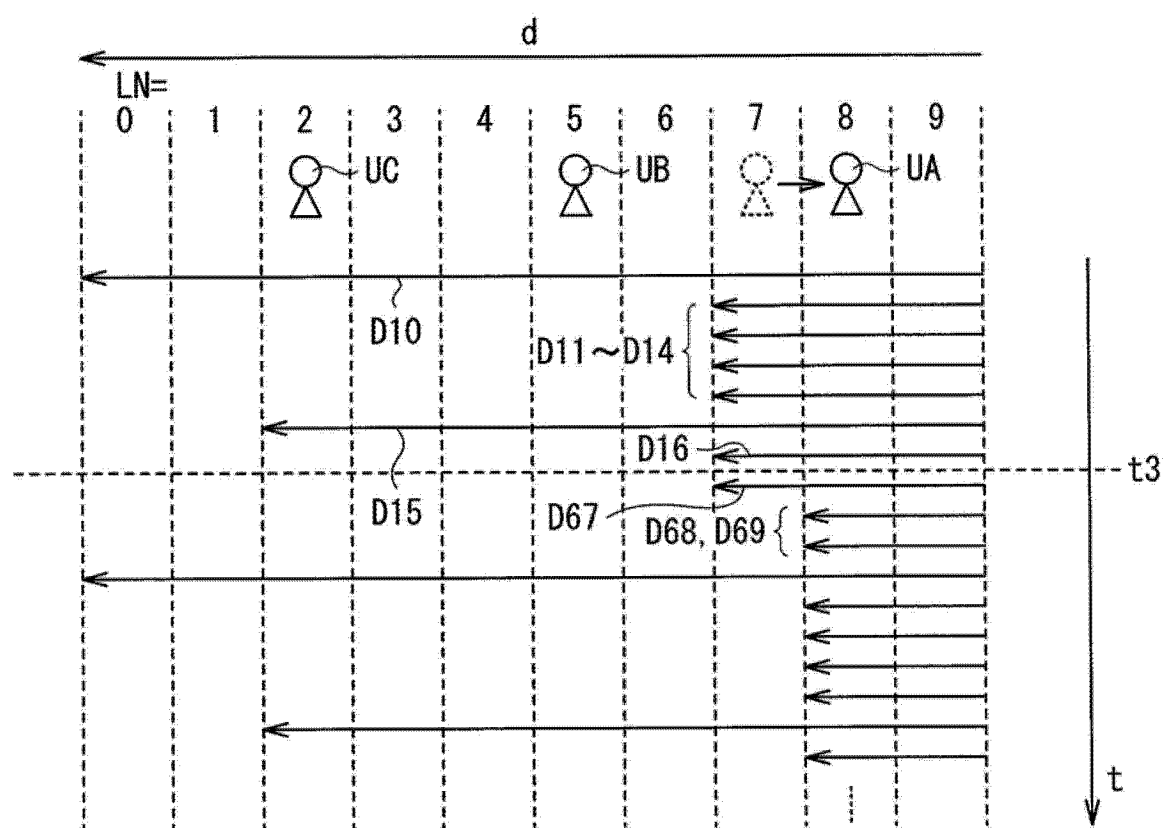


图 15

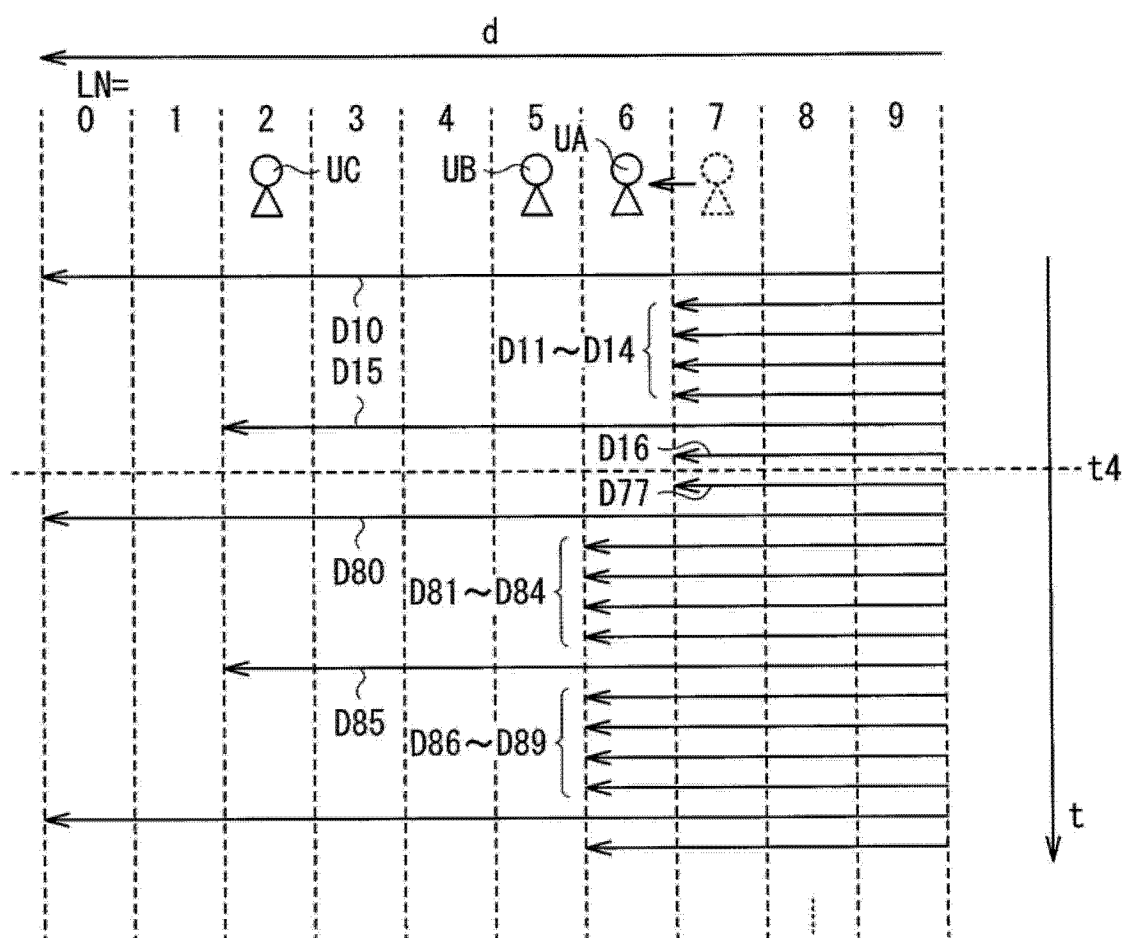


图 16

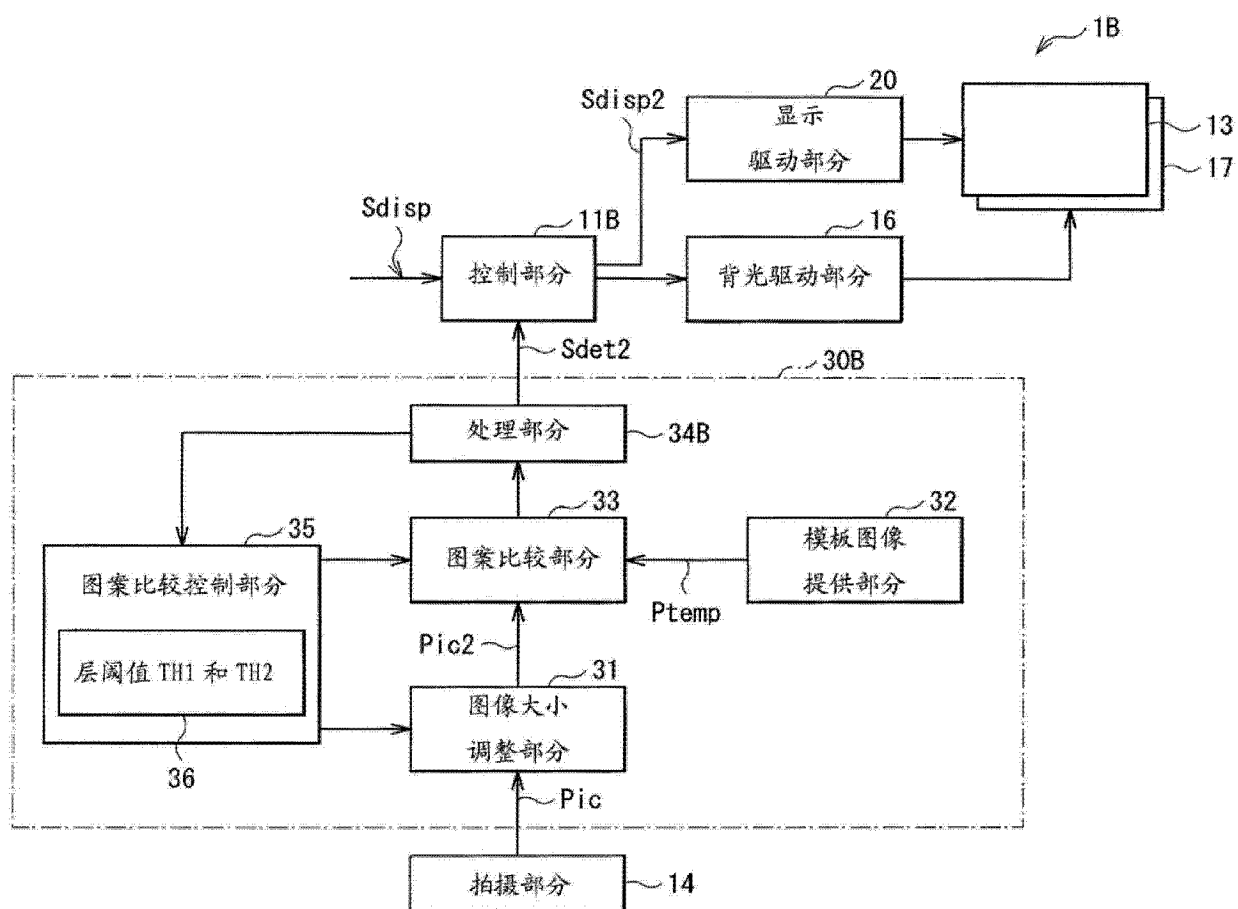


图 17

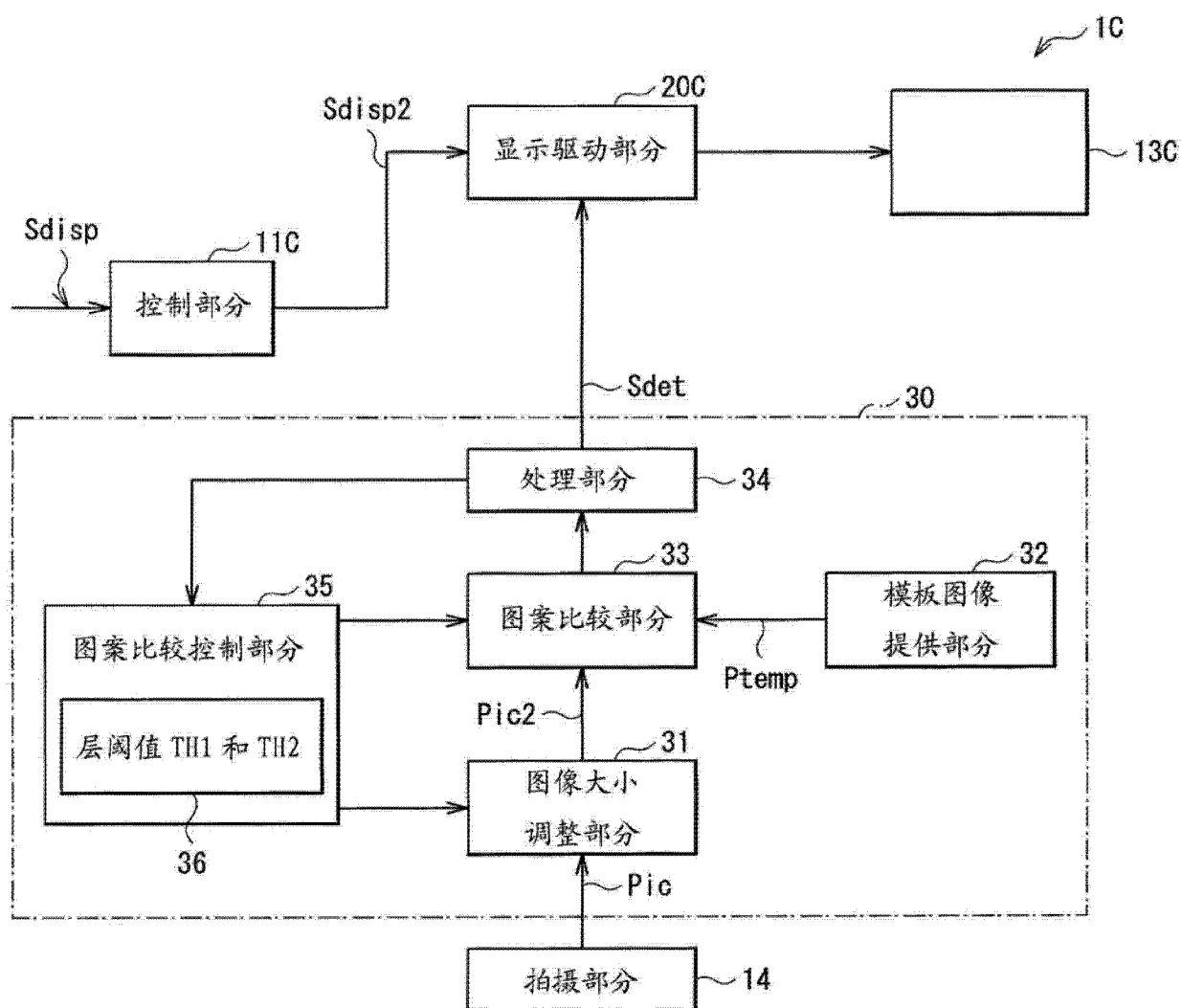


图 18

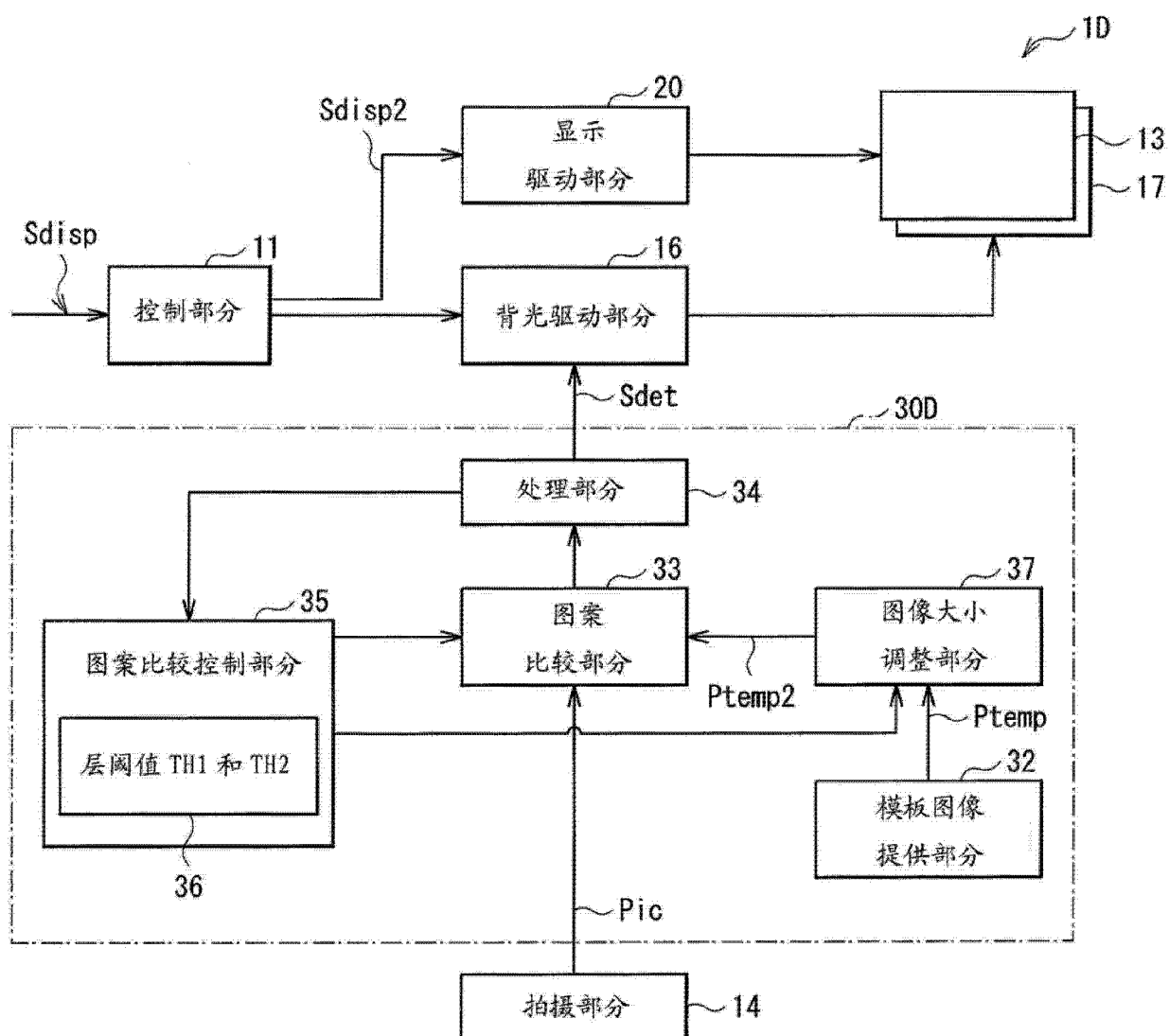


图 19

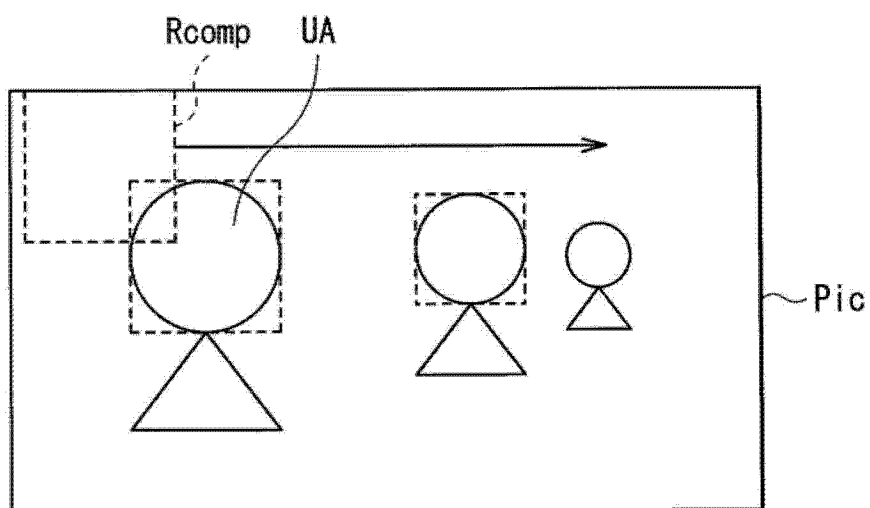


图 20A

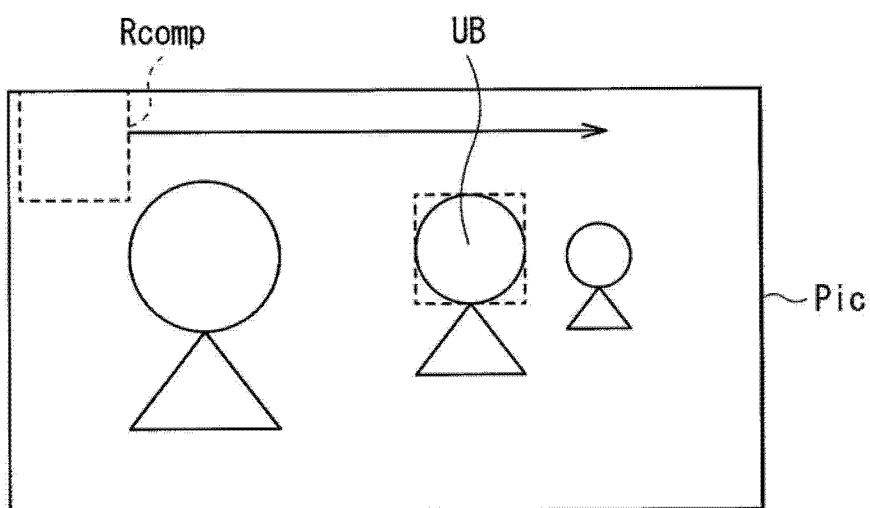


图 20B

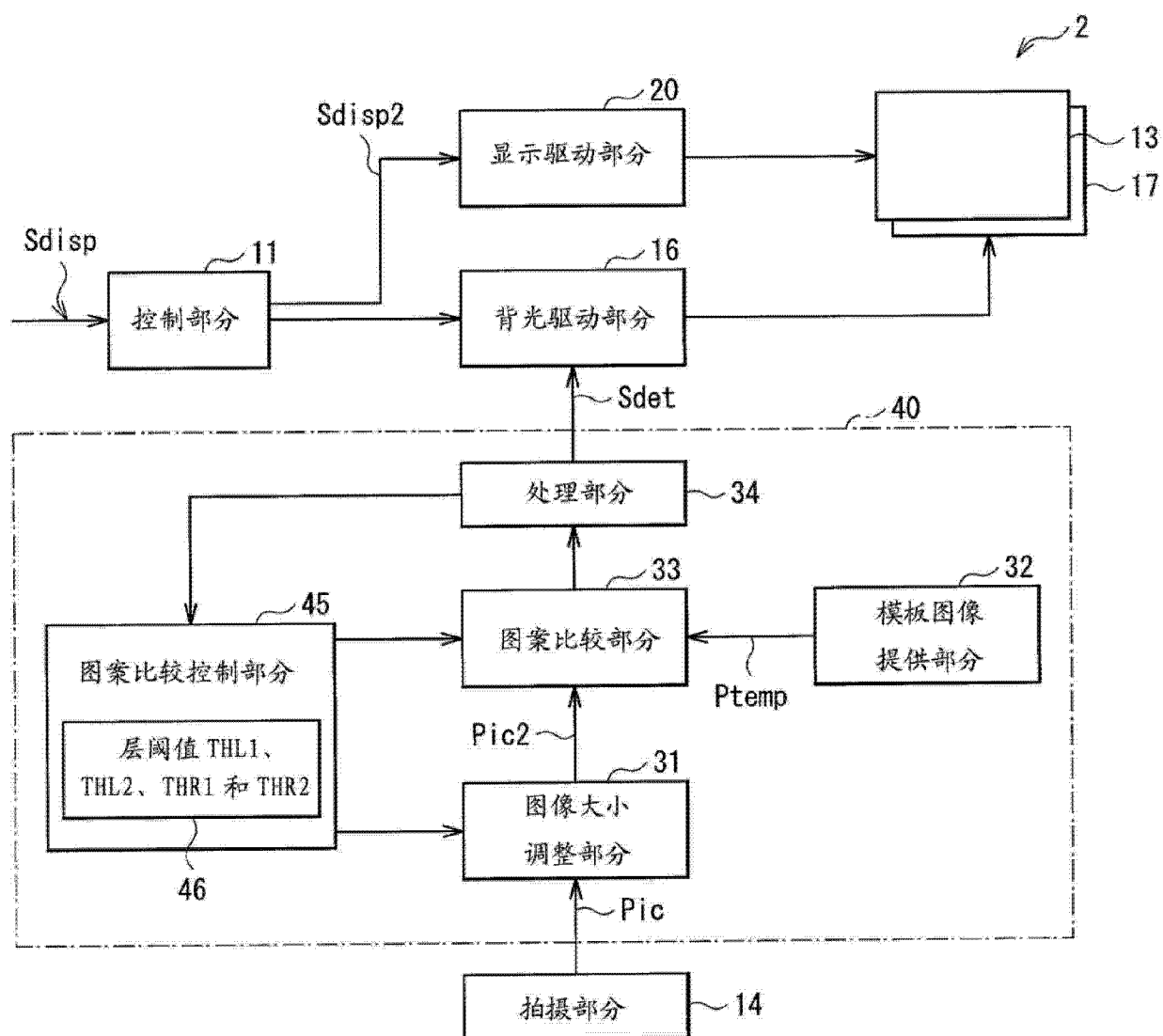


图 21

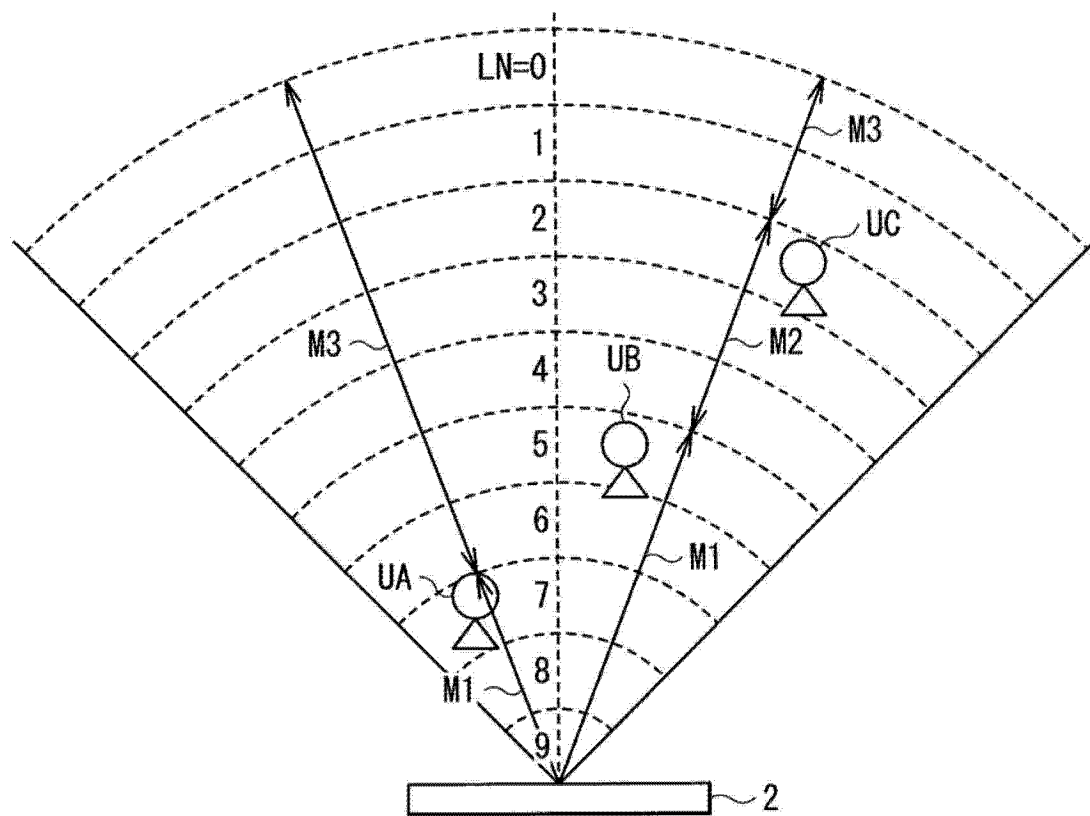


图 22A

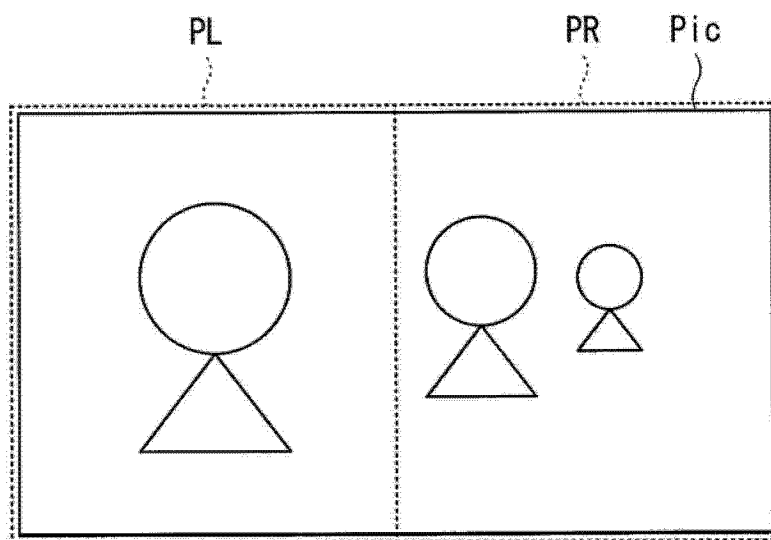


图 22B

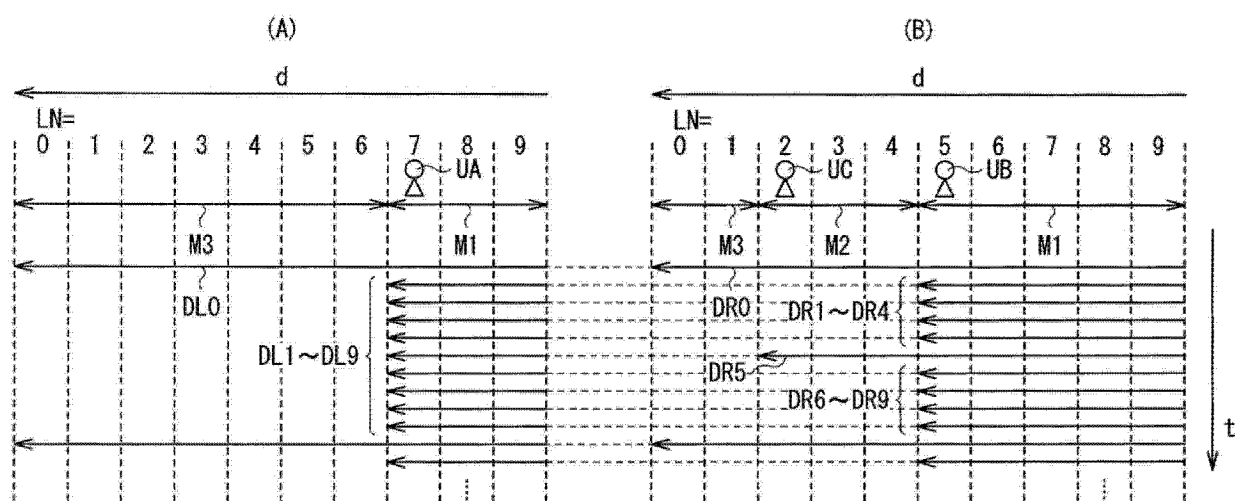


图 23

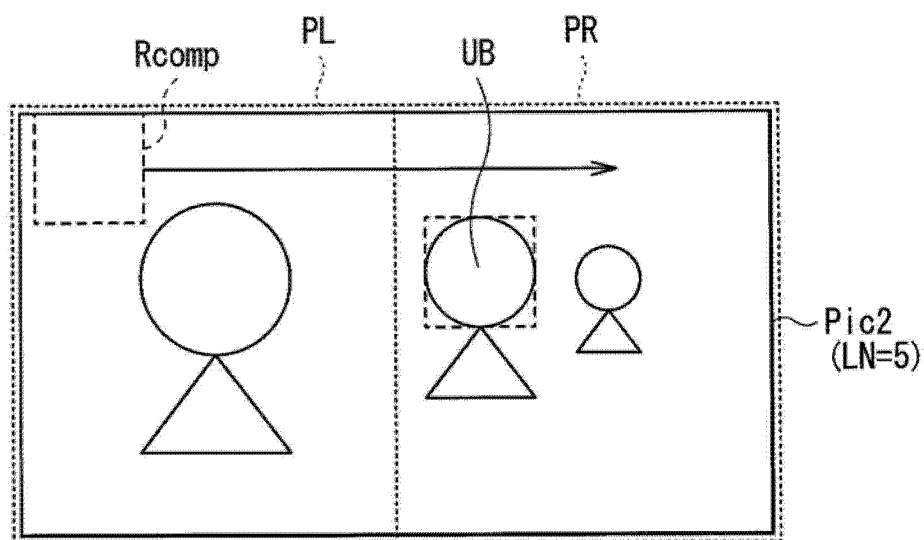


图 24A

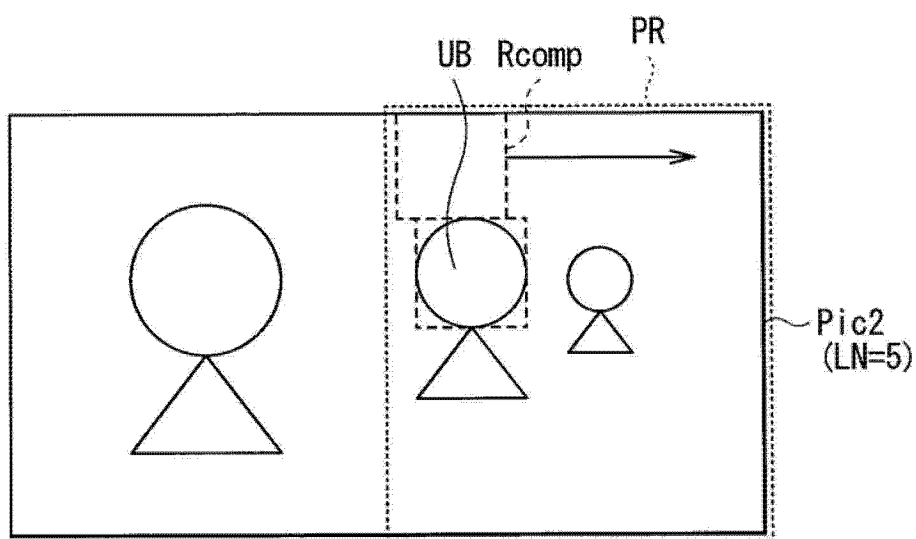


图 24B

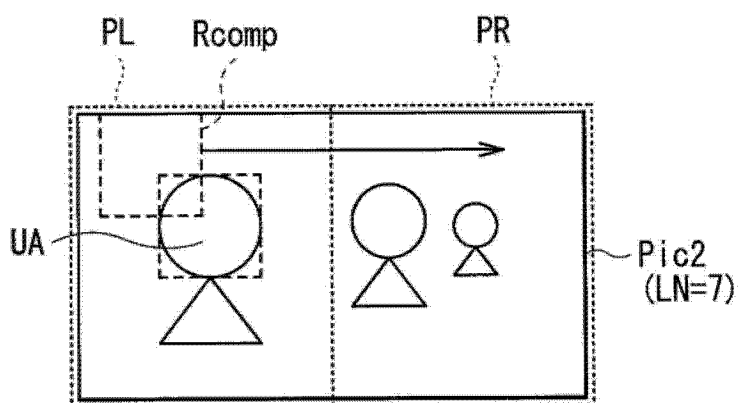


图 25

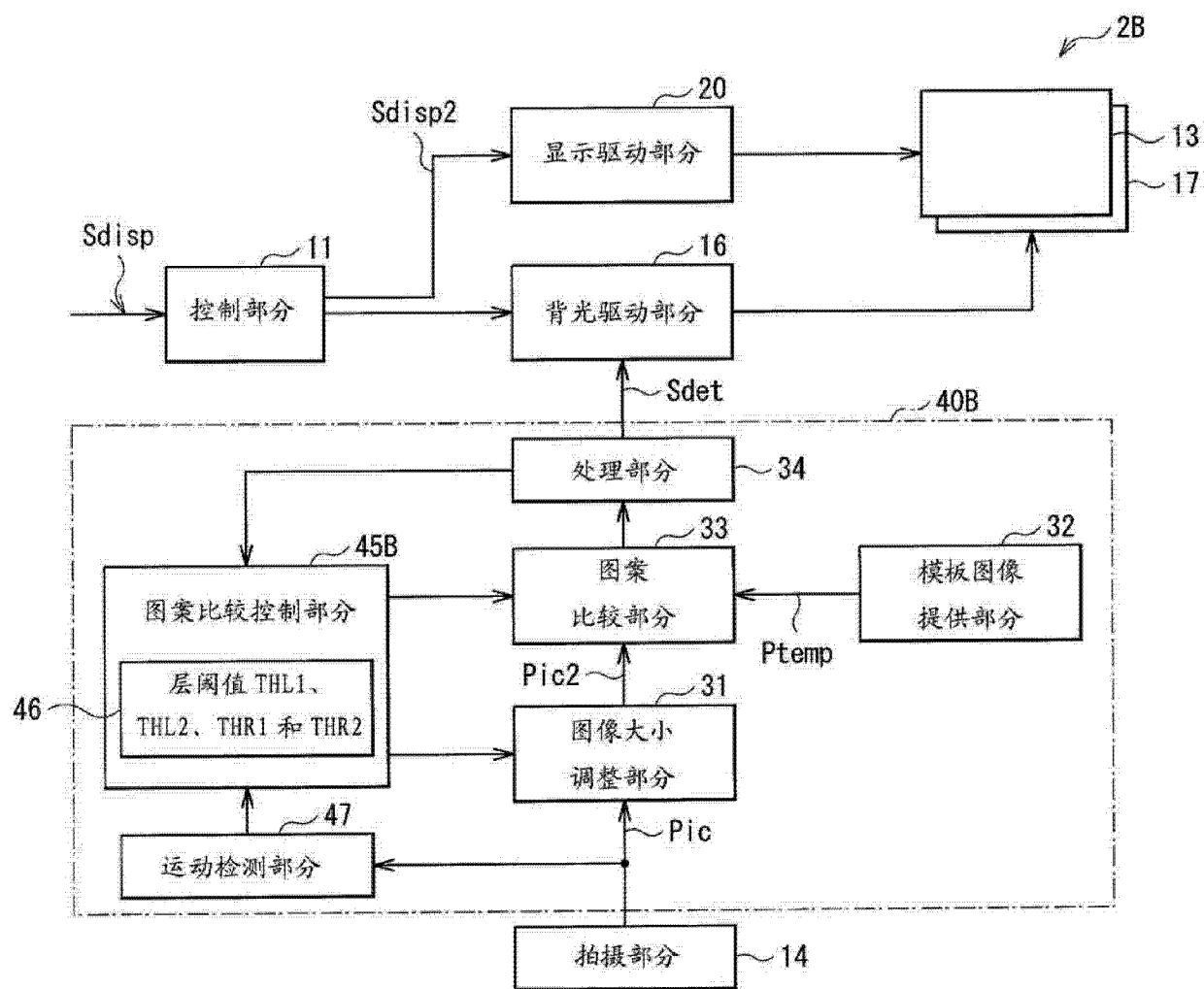


图 26