

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610075401.9

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100426840C

[22] 申请日 2006. 4. 14

[21] 申请号 200610075401.9

[30] 优先权

[32] 2005. 4. 15 [33] JP [31] 2005 - 117625

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 黑泽宏司

[56] 参考文献

JP2001 - 292336A 2001. 10. 19

CN1525748A 2004. 9. 1

WO2005/009031A1 2005. 1. 27

审查员 慈 雪

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 李德山

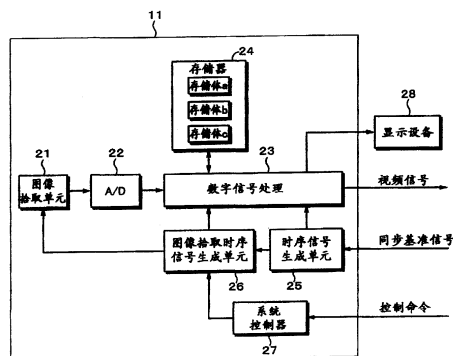
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 8 页

[54] 发明名称

多相机系统、图像拾取设备及方法、控制器及控制方法

[57] 摘要

一种多相机系统，包括：控制器，具有复位相位发送单元，用于在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示与所述帧中的一个位置对应的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的一个或每个；并且一个或多个图像拾取设备中的每个具有用于拍摄来自对象的光线的图像拾取单元，用于根据从控制器发送的复位相位信息对图像拾取单元进行驱动以便开始拍摄一个图像拾取帧的图像拾取驱动单元，以及用于根据从控制器发送的同步基准信号，输出由图像拾取单元拍摄的一个图像拾取帧的图像拾取数据的输出单元。



1.一种多相机系统，包括：

控制器，具有复位相位发送单元，用于在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示与所述与同步基准信号同步的帧中的一个位置对应的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的每一个；并且

所述多个图像拾取设备中的每一个具有：

图像拾取单元，用于拍摄来自对象的光，

图像拾取驱动单元，用于根据从所述控制器发送的、表示所述复位相位的信息驱动所述图像拾取单元以便开始拍摄一个图像拾取帧，以及
输出单元，用于根据从所述控制器发送的所述同步基准信号，输出由所述图像拾取单元拍摄的所述一个图像拾取帧的图像拾取数据，

其中，表示所述复位相位的所述信息包括：

帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及

帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

2.如权利要求1所述的系统，其中，所述图像拾取帧具有与基于所述同步基准信号的帧不同的帧周期。

3.一种图像拾取控制方法，包括如下步骤：

在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示与所述与同步基准信号同步的帧中的一个位置对应的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的每一个；

允许所述多个图像拾取设备中的每一个根据所发送的表示所述复位相位的信息开始拍摄一个图像拾取帧；和

根据所述同步基准信号，将通过所述拍摄而得到的所述一个图像拾取帧的图像拾取数据输出，

其中，表示所述复位相位的所述信息包括：

帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及

帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

4.一种控制器，用于对多个图像拾取设备进行控制，该控制器包括：

复位相位发送单元，用于在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示对应于与同步基准信号同步的帧中的一个位置的复位相位的信息发送到所述多个图像拾取设备中的每一个，

其中，表示所述复位相位的所述信息包括：

帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及

帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

5.一种图像拾取设备控制方法，用于对多个图像拾取设备进行控制，该方法包括如下步骤：

在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示对应于与同步基准信号同步的帧中的一个位置的复位相位的信息发送到所述多个图像拾取设备中的每一个，

其中，表示所述复位相位的所述信息包括：

帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及

帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

6.一种图像拾取设备，包括：

图像拾取单元，用于拍摄来自对象的光；

图像拾取驱动单元，用于根据表示对应于与从外部发送的同步基准信号同步的帧中的一个位置的复位相位的信息驱动所述图像拾取单元以便开始拍摄一个图像拾取帧；以及

输出单元，用于根据从外部发送的所述同步基准信号，输出由所述图像拾取单元拍摄的一个图像拾取帧的图像拾取数据，

其中，表示所述复位相位的所述信息包括：

帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及

帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

7.一种图像拾取方法，包括如下步骤：

根据表示对应于与从外部发送的同步基准信号同步的帧中的一个位置的复位相位的信息，开始拍摄一个图像拾取帧；以及

根据从外部发送的所述同步基准信号，输出通过所述拍摄而获得的所述一个图像拾取帧的图像拾取数据，

其中，表示所述复位相位的所述信息包括：

帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及

帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

多相机系统、图像拾取设备 及方法、控制器及控制方法

相关申请的交叉引用

本发明包含与于2005年4月15日在日本专利局提交的日本专利申请JP 2005-117625有关的主题，这里将其全部内容引用为参考。

技术领域

本发明涉及能够以可变速度进行拍摄的多相机系统(multicamera system)、图像拾取设备、控制器、图像拾取控制方法、图像拾取设备控制方法和图像拾取方法。

背景技术

在用在广播电台或演播室(studio)中的例如图像拾取设备、编辑设备等广播设备中，提供在广播电台或演播室中共用的同步信号并且根据这个同步信号使设备同步。在相关领域的广播系统中，即使利用多个图像拾取设备对对象进行拍摄，在进行再现时，当对从图像拾取设备输出的视频信号进行切换时，也能够在不偏离视频信号的时序的情况下对它们进行再现。

在进行特殊拍摄等过程中，有这样的情况，在假设被拍摄对象看起来移动速度比拍摄时的速度快时，需要进行可变速度(variable-speed)拍摄。例如，在使用胶片拍摄的情况下，在拍摄时，在使胶片转速低于正常拍摄时的转速的状态下进行拍摄，在放映(projection)时，使胶片按照正常速度旋转，由此能够实现高速放映。

例如，在通过数字视频数据记录拍摄的视频图像的情况下，按照正常方式进行拍摄和记录，从记录的数字视频数据中按照预定间隔提取视频帧并将提取的视频帧连续再现，由此实现高速再现。

发明内容

但是，在按照相关技术的方法，利用数字视频数据进行可变速度拍摄的情况下，要记录的视频帧的数量比用于再现的视频帧的数量多，并且，再现时不需要的视频帧也被记录，因此，需要存储容量比再现视频帧的数据容量大的记录介质。

为了解决这个问题，已经提出了一种能够进行可变速度拍摄的图像拾取设备，其中，在将拍摄时的视频帧的帧频率设定得比再现时的视频帧的帧频率低的情况下对对象进行拍摄，并且，在再现时，将视频帧再现为指定帧频率的视频信号，由此实现高速再现。

现在将考虑利用能够进行如上所述的可变速度拍摄的多个图像拾取设备进行可变速度拍摄的情况。在这种情况下，由于拍摄时的图像拾取帧的帧频率与再现时的视频帧的帧频率不同，因此，不仅需要使从图像拾取设备输出的视频帧同步，而且还需要使图像拾取帧同步以便匹配拍摄的时序。

作为使多个图像拾取设备的可变速度的图像拾取帧同步的方法，有一种方法，通过这种方法，将允许图像拾取帧同步的对应于可变速度的时序信号复用到在目前的广播系统中使用的同步信号中，将产生的同步信号提供给每个图像拾取设备。例如，在已经由与本发明相同的申请人提交的国际申请 No. WO2005/009031 中，已经披露了上述方法的细节。但是，在这种情况下，存在的问题是难以实现相关技术中的同步信号与已经被复用了对应于可变速度的时序信号的同步信号之间的兼容性。

作为使多个图像拾取设备的可变速度的图像拾取帧同步的方法，还有一种方法，通过这种方法，利用用于对图像拾取设备进行控制的控制命令来指定可变速度的图像拾取帧的时序。但是，由于控制命令是异步信号，因此难以指定准确的时序，因此，存在很难使图像拾取帧同步的风险。

希望提供一种在按照可变速度进行拍摄时使多个图像拾取设备

的图像拾取帧同步的多相机系统，并且提供一种图像拾取设备、一种控制器、一种图像拾取控制方法、一种图像拾取设备控制方法以及一种图像拾取方法。

按照本发明的实施例，提供了一种多相机系统，包括：控制器，具有复位相位(reset phase)发送单元，用于在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示与所述与同步基准信号同步的帧中的位置对应的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的一个或每个；并且，所述多个图像拾取设备中的每个具有：用于拍摄来自对象的光线的图像拾取单元，用于根据表示复位相位的、已经从控制器发送的信息，对图像拾取单元进行驱动，以便开始拍摄一个图像拾取帧的图像拾取驱动单元，以及用于根据从控制器发送的同步基准信号，输出由图像拾取单元拍摄的一个图像拾取帧的图像拾取数据的输出单元，其中，表示所述复位相位的所述信息包括：帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

按照本发明的实施例，提供了一种图像拾取控制方法，包括如下步骤：在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示与所述与同步基准信号同步的帧中的位置对应的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的每个；根据所发送的、表示复位相位的信息，允许多个图像拾取设备中的每个开始拍摄一个图像拾取帧；以及根据同步基准信号，将通过拍摄得到的一个图像拾取帧的图像拾取数据输出，其中，表示所述复位相位的所述信息包括：帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

按照本发明的实施例，提供了一种控制器，用于对多个图像拾取设备进行控制，该控制器包括：复位相位发送单元，用于在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示对应于与同步基准信

号同步的一个帧中的位置的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的每个，其中，表示所述复位相位的所述信息包括：帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

按照本发明的实施例，提供了一种图像拾取设备控制方法，用于对多个图像拾取设备进行控制，该方法包括如下步骤：在与同步基准信号同步的帧的前一个帧的帧周期内，将表示对应于与同步基准信号同步的一个帧中的位置的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的每个，其中，表示所述复位相位的所述信息包括：帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

按照本发明的实施例，提供了一种图像拾取设备，包括：图像拾取单元，用于拍摄来自对象的光线；图像拾取驱动单元，用于根据表示对应于与从外部发送的同步基准信号同步的帧中的位置的复位相位的信息，对图像拾取单元进行驱动，以便开始拍摄一个图像拾取帧；以及输出单元，用于根据从外部发送的同步基准信号，输出由图像拾取单元拍摄的一个图像拾取帧的图像拾取数据，其中，表示所述复位相位的所述信息包括：帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

按照本发明的实施例，提供了一种图像拾取方法，包括如下步骤：根据表示对应于与从外部发送的同步基准信号同步的帧中的位置的复位相位的信息，开始拍摄一个图像拾取帧；以及根据从外部发送的同步基准信号，输出通过拍摄获得的一个图像拾取帧的图像拾取数据，其中，

表示所述复位相位的所述信息包括：帧比例，表示视频帧的每线像素数与在利用基于所述同步基准信号的时钟对所述图像拾取帧的每线像素数进行计数时的计数值的比例；以及帧序号，表示分配给在图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的周期内的视频帧的号码。

如上所述，按照本发明的实施例，在前一个帧的帧周期内，将表示对应于与同步基准信号同步的帧中的一个位置的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的一个或每个。多个图像拾取设备中的一个或每个根据已经从控制器发送的表示复位相位的信息开始拍摄一个图像拾取帧，并且，根据从控制器发送的同步基准信号将通过拍摄得到的一个图像拾取帧的图像拾取数据输出。因此，能够使从多个图像拾取设备输出的图像拾取帧同步。

按照本发明的实施例，由于在前一个帧的帧周期内，将表示对应于与同步基准信号同步的帧中的一个位置的复位相位的信息发送到多个图像拾取设备中的一个或每个，因此，能够使从多个图像拾取设备输出的图像拾取帧同步。

按照本发明的实施例，根据表示对应于与从外部发送的同步基准信号同步的帧中的位置的复位相位的信息，开始拍摄一个图像拾取帧，并且，根据从外部发送的所述同步基准信号，输出通过拍摄获得的一个图像拾取帧的图像拾取数据。因此，即使使用多个图像拍摄设备，也能够使从这些图像拍摄设备输出的图像拾取帧同步。

按照本发明的实施例，根据同步基准信号对用于读出视频帧的时序进行控制，由此使多个图像拾取设备的视频帧同步。由于在将视频帧设定为基准的同时，利用用于读出视频帧的预定像素的时序来指定写入视频帧的头部位置(head position)时的时序，因此产生能够使从多个图像拾取设备输出的图像拾取帧同步的效果。

根据以下结合附图进行的描述，本发明的其它特性和优点将更加清楚，在所有附图中，相同的参考字符表示相同或相似的部分。

附图说明

图 1 为示出了可应用于本发明的实施例的图像拾取设备 11 的例子的结构的框图；

图 2 为示出了图像拾取帧的例子的示意图；

图 3A 到 3D 为示出了用于图像拾取帧的时序和在进行可变速度拍摄时的图像拾取帧的示意图；

图 4 为示出了多相机系统的例子的结构的框图；

图 5 为示出了控制器的例子的结构的框图；

图 6 为示出了时序信号生成单元 25 和图像拾取时序信号生成单元 26 的例子的结构的框图；

图 7 为示出了在帧比例、帧序号以及图像拾取帧的头部位置之间的例子的对应关系的示意图；并且

图 8A 到 8E 为示出了用于图像拾取帧的时序以及在通过在拍摄期间改变图像拾取帧的帧频率进行可变速度拍摄时的图像拾取帧的示意图。

具体实施方式

以下将参照附图对本发明的实施例进行描述。图 1 示出了可以应用于本发明的实施例的图像拾取设备 11 的例子的结构。例如，图像拾取设备 11 具有图像拾取单元 21、A/D 转换单元 22、数字信号处理单元 23、存储器 24、时序信号生成单元 25、图像拾取时序信号生成单元 26、系统控制器 27 以及显示设备 28。

时序信号生成单元 25 根据从外面提供的同步基准信号形成时序信号，并将其传送到数字信号处理单元 23 和图像拾取时序信号生成单元 26。如果图像拾取设备 11 被用在广播电台或演播室中，则同步基准信号是在广播电台或演播室中的广播设备中共用的信号。例如，在广播电台或演播室中，利用同步基准信号可以使视频帧同步。

系统控制器 27 由例如 CPU(中央处理单元)构成。按照预先已经存储在 ROM(只读存储器：没有示出)中的程序，系统控制器 27 通过执行程序时利用 RAM(随机存取存储器)作为工作区，对图像拾取设备 11

中的每个单元进行控制。根据从外面提供的控制命令，系统控制器 27 形成用于确定图像拾取信号的图像拾取帧的帧频率的信号，并将该信号提供给图像拾取时序信号生成单元 26。

根据从时序信号生成单元 25 提供的时序信号和已经从系统控制器 27 提供的并被用于确定图像拾取帧的帧频率的信号，图像拾取时序信号生成单元 26 形成用于确定图像拾取单元 21 的图像拾取时序的图像拾取时序信号，并将该信号提供给图像拾取单元 21 和数字信号处理单元 23。

例如，图像拾取单元 21 将 CCD(电荷耦合器件)用作图像拾取装置，并通过光电转换将由图像拾取装置接收的光转换为图像拾取信号。例如，在图像拾取装置中，将 2200 像素×1125 线用作有效像素。图像拾取单元 21 根据从图像拾取时序信号生成单元 26 提供的图像拾取时序信号，输出一帧的图像拾取信号。从图像拾取单元 21 输出的图像拾取信号被提供给 A/D 转换单元 22，被转换为数字图像拾取信号，并且被提供给数字信号处理单元 23。

数字信号处理单元 23 对提供的数字图像拾取信号进行预定的信号处理，如 γ (伽玛)校正和白平衡控制，并且将产生的信号写入存储器 24。存储器 (memory) 24 具有至少三个存储体(bank)，作为数据写入区，如存储体(a)、存储体(b)和存储体(c)，每个存储体中可以写入至少一帧视频信号。基于从数字信号处理单元 23 提供的数字图像拾取信号的图像拾取帧的数据被写入三个存储体中预定的一个。写入存储器 24 中的存储体中的图像拾取帧的数据与从时序信号生成单元 25 提供的时序信号同步地从存储器 24 中的存储体中被读出。读出的数据被作为视频信号输出到外面并提供给显示设备 28。

例如，显示设备 28 被用作取景器 (view-finder)，并显示从数字信号处理单元 23 输出的视频信号。

以下将对利用图像拾取设备 11 进行可变速度拍摄的方法进行描述。经由图像拾取单元 21 的 CCD 拍摄的、经过预定信号处理并且此后被 A/D

转换单元 22 转换为数字图像拾取信号的图像拾取帧的数据被写入存储器 24 中的存储体中。关于被写入存储器 24 的图像拾取帧的数据，一个图像拾取帧的所有数据被写入，并且从与在完成了相关图像拾取帧的数据的写入之后接收到的同步基准信号同步的视频帧的头部位置被读出。

假设在与同步基准信号同步的视频帧中，帧频率等于 30Hz(赫兹)，每帧的线数等于 1125 线，每线的像素数等于 2200 像素。

以下考虑将再现时的速度设定为例如拍摄时速度的 1.5 倍的值的情况。例如，利用将按照 20Hz 的帧频率拍摄的视频图像按照 30Hz 的帧频率进行再现的方法，可以实现这样的速度。因此，如果将图像拾取帧的帧频率对与同步基准信号同步的视频帧的帧频率的比值假设为帧比例 (frame ratio)，则其值等于 $2/3$ 。如果驱动 CCD 的时钟频率和每帧的线数被设定为固定值，则图像拾取帧的每线像素数等于通过将作为在视频帧的帧频率等于 30Hz 情况下的每线像素数的 2200 (像素) 乘以作为帧比例的倒数的 $3/2$ 得到的 3300(像素)。

即，在将再现时的速度设定为拍摄时的速度的 X 倍的值的情况下，将帧比例设定为 $1/X$ 是足够的。因此，每线像素数等于将作为按照基于同步基准信号的图像拾取帧的帧频率的每线像素数的 2200 (像素) 乘以作为帧比例的倒数的 X 而得到的“ $2200 \times X$ ”(像素)。

不论帧频率如何，驱动 CCD 的时钟频率被设定为固定值，并且，CCD 的每线有效像素数也被设定为固定值。因此，如图 2 所示，例如，在与作为对应于图像拾取帧的帧频率的每线像素数(在本例中为 3300 像素)和 CCD 的每线像素数之间的差值的 1100 像素对应的时段中，不进行拍摄，因而形成消隐部分(blanking portion)。除消隐部分之外的 2200 像素 \times 1125 线的图像拾取帧的数据被写入存储器 24 中的存储体中。

以下将参照图 3A 到 3D，对利用图像拾取设备 11 进行可变速度拍摄的方法进行更具体的描述。图 3A 示出了用于将数据写入存储体(a)/从存储体(a)中读出的时序。图 3B 示出了用于将数据写入存储体(b)/从存储体(b)中读出的时序。图 3C 示出了用于将数据写入存储体(c)/从存储体(c)

中读出的时序。图 3D 示出了与基于同步基准信号的帧的头部位置对应的时序。

例如，将图像拾取帧的数据顺序写入存储器 24 中的三个存储体中。在完成写入之后，从视频帧的头部位置读出图像拾取帧的数据。即使在对视频帧的数据的读出结束之后，如果对下一个图像拾取帧的写入还没有完成，则在下一个视频帧的头部再次读出相关视频帧的数据。

在图 3A 到 3D 中，图像拾取帧#1 的数据被写入存储器 24 中的存储体(a)中(图 3A)。根据同步基准信号，从基于在完成对图像拾取帧#1 的数据的写入之后接收的同步基准信号的帧的头部位置，将被写入存储体(a)的图像拾取帧#1 的数据读出，作为视频帧#11。

当对图像拾取帧#1 的数据的写入完成时，图像拾取帧#2 的数据被写入存储器 24 中的存储体(b)中(图 3B)。由于在对视频帧#11 的读取已经完成的时刻还没有完成对图像拾取帧#2 的数据的写入，因此再次从基于同步基准信号的帧的头部位置读出写入存储体(a)的图像拾取帧#1 的数据，作为视频帧#12。根据同步基准信号，从基于在完成对图像拾取帧#2 的数据的写入之后接收的同步基准信号的帧的头部位置读出被写入存储体(b)的图像拾取帧#2 的数据，作为视频帧#13。

当对图像拾取帧#2 的数据的写入完成时，图像拾取帧#3 的数据被写入存储器 24 中的存储体(c)中(图 3C)。根据同步基准信号，从基于在完成对图像拾取帧#3 的数据的写入之后接收的同步基准信号的帧的头部位置读出被写入存储体(c)的图像拾取帧#3 的数据，作为视频帧#14。当对图像拾取帧#3 的数据的写入完成时，图像拾取帧#4 的数据被写入存储器 24 中的存储体(a)中。由于在对视频帧#14 的读取已经完成的时刻还没有完成对图像拾取帧#4 的写入，因此再次从基于同步基准信号的帧的头部位置读出写入存储体(c)的图像拾取帧#3 的数据，作为视频帧#15。

在对视频帧#15 的数据的读取完成之后，根据同步基准信号，从基于在完成对图像拾取帧#4 的数据的写入之后接收的同步基准信号的帧的头部位置读出被写入存储体(a)的图像拾取帧#4 的数据，作为视频帧#16。

按照与上述相似的方式，进行将图像拾取帧写入存储器 24 中的存储体中以及读取视频帧。

如上所述，通过将帧频率等于 20Hz 的图像拾取帧读出为帧频率等于 30Hz 的视频帧，并且将重叠的视频帧去除，当对视频信号进行再现时，可以将对象的速度再现为好象比拍摄时的速度高 1.5 倍。

以下将参照图 4 对使用多个如上所述的图像拾取设备 11 的多相机系统 1 的例子的结构进行描述。在图 4 中，尽管连接了四个图像拾取设备 11，但本发明不限于这样的结构，而是可以使用数量多于 4 的图像拾取设备。例如，也可以使用数量少于 4 的图像拾取设备。

控制器 10 形成对图像拾取设备 11, 11, ... 进行控制的控制命令，将其提供给图像拾取设备 11, 11, ... 并且还给图像拾取设备 11, 11, ... 提供同步基准信号。从图像拾取设备 11, 11, ... 提供的视频信号被提供给控制器 10。

图 5 示出了控制器 10 的例子的结构。信号处理单元 50 对输入的视频信号进行预定的信号处理，并且将产生的信号输出到外面。控制单元 51 形成对图像拾取设备 11, 11, ... 进行控制的控制命令，将形成的控制命令提供给图像拾取设备 11, 11, ...。同步基准信号单元 52 给图像拾取设备 11, 11, ... 提供同步基准信号。例如，可以在同步基准信号单元 52 中形成同步基准信号，或者，对从外面提供的同步基准信号进行修改并输出。例如，也可以从外部设备给图像拾取设备 11, 11, ... 提供同步基准信号。整个控制器 10 由例如系统控制器(没有示出)控制。

以下考虑使图像拾取设备 11, 11, ... 的图像拾取帧同步的方法。在使用多个图像拾取设备 11, 11, ... 的情况下，会出现这样的状况，即，每个图像拾取设备 11, 11, ... 开始拍摄，并且，图像拾取设备 11, 11, ... 拍摄的开始时序偏离。因此，需要使图像拾取设备 11, 11, ... 的图像拾取帧同步。

因此，在本发明的实施例中，在每个图像拾取设备 11, 11, ... 中，在将从存储器 24 中读出的视频帧设定为基准的同时，利用用于读出视频

帧的预定像素的时序，按照每个图像拾取帧来指定开始拍摄的时序，由此，使图像拾取设备 11, 11, ... 的图像拾取帧同步。

图 6 示出了图像拾取设备 11 中的时序信号生成单元 25 和图像拾取时序信号生成单元 26 的例子的结构。例如，时序信号生成单元 25 具有同步信号分离单元 30、第一复位信号生成单元 31 和第一计数器 32。同步信号分离单元 30 从从控制器 10 提供的同步基准信号中分离出垂直同步信号和水平同步信号，并且提取时钟。垂直同步信号、水平同步信号和时钟被提供给第一复位信号生成单元 31。时钟还被提供给后面将说明的第二复位信号生成单元 40。第一复位信号生成单元 31 根据从同步信号分离单元 30 提供的垂直同步信号和水平同步信号形成复位信号，并且，将形成的复位信号以及从同步信号分离单元 30 提供的时钟提供给第一计数器 32。

第一计数器 32 被从第一复位信号生成单元 31 提供的复位信号复位，并且，对与同步基准信号同步的像素位置和线位置进行计数。已经被第一计数器 32 计数的像素计数值(表示线中的像素位置)和线计数值(表示帧中的线位置)被作为指示将视频帧从存储器 24 读出的读出时序的读出时序信号提供给数字信号处理单元 23，并且被提供给图像拾取时序信号生成单元 26。

根据对图像拾取速度的设定，控制器 10 形成帧比例和帧序号，后面将对此进行说明。帧比例和帧序号被作为控制命令提供给每个图像拾取设备 11, 11, ... 的系统控制器 27。根据从控制器 10 提供的帧比例和帧序号，系统控制器 27 形成表示图像拾取帧的每线像素数和表示后面将说明的复位相位的信息，并且将它们提供给图像拾取时序信号生成单元 26。

例如，图像拾取时序信号生成单元 26 具有第二复位信号生成单元 40、第二计数器 41 和驱动脉冲生成单元 42。根据从第一计数器 32 提供的视频帧的像素计数值和线计数值以及时钟，并且根据从系统控制器 27 提供的(表示复位相位的)信息，第二复位信号生成单元 40 按照预定时序

形成复位信号，使第二计数器 41 的值复位。形成的复位信号被提供给第二计数器 41。时钟也被从第二复位信号生成单元 40 提供给第二计数器 41。

第二计数器 41 根据从系统控制器 27 提供的(表示图像拾取帧的每线像素数的)信号，设定第二计数器 41 中的像素计数值的上限值。第二计数器 41 根据从第二复位信号生成单元 40 提供的复位信号被复位，并开始运行，对图像拾取帧的线中的像素位置和一个图像拾取帧中的线位置进行计数。即，通过使第二计数器 41 复位，指定图像拾取帧的头部位置。由第二计数器 41 计数的(表示线中的像素位置的)像素计数值和(表示帧中的线位置的)线计数值被提供给驱动脉冲生成单元 42。

按照从第二计数器 41 提供的像素计数值和线计数值，驱动脉冲生成单元 42 形成用于驱动 CCD 的驱动脉冲，并且将它提供给图像拾取单元 21。

在按照本实施例的图像拾取设备 11 中，通过按照帧比例和帧序号对于视频帧的预定位置指定图像拾取帧的头部位置，能够在多个图像拾取设备 11, 11, ... 之间使图像拾取时序同步的可变速度拍摄。

图 7 示出了在帧比例、帧序号和图像拾取帧的头部位置之间的对应关系的例子。作为像素数，示出了基于帧比例的图像拾取帧的每线像素数。例如，如果帧比例等于 $2/3$ ，则表示图像拾取帧的每线像素数等于 3300(像素)。如上所述，通过用帧比例的倒数乘以作为视频帧的每线像素数的 2200(像素)，可以计算图像拾取帧的每线像素数。

作为帧序号，假设从图像拾取帧的头部位置与视频帧的头部位置重合的视频帧到图像拾取帧的头部位置和视频帧的头部位置重合的下一个视频帧的时间为一个周期，并且，示出了分配给一个周期中的视频帧的序号。例如，当帧比例等于 $2/3$ 时，由于由三个视频帧构成一个周期，因此将“0”、“1”和“2”作为帧序号分配给一个周期中的三个视频帧。给图像拾取帧的头部定时与视频帧的头部定时重合的视频帧设定帧序号“0”。

复位相位(reset phase)指明同步基准信号中的位置以指定图像拾

取帧的头部位置，并且，与视频帧的读取位置一致。例如，如果复位相位为“线=563，像素=1100”，那么，当计数器 32 的线计数值等于“563”并且像素计数值等于“1100”时，计数器 41 的计数值被复位，并且，图像拾取帧的头部位置被指定。如果没有出现复位相位，则表示计数器 41 的值没有被复位。

图 7 所示的帧比例、帧序号以及图像拾取帧的头部位置之间的对应关系被作为表格预先存储在例如连接到系统控制器 27 的 ROM(没有示出)中。当提供了控制命令时，系统控制器 27 根据被复用到控制命令中的帧比例和帧序号，参照该表格获得图像拾取帧中的每线像素数和复位相位。本发明不限于这样的结构，例如，也可以根据帧比例和帧序号计算像素数和复位相位。

以下将参照图 8A 到 8E，对利用图 7 所示的帧比例、帧序号以及图像拾取帧的头部位置之间的对应关系进行可变速度拍摄的方法进行描述。图 8A 示出了存储体(a)中的数据写的时序和读的时序。图 8B 示出了存储体(b)中的数据写的时序和读的时序。图 8C 示出了存储体(c)中的数据写的时序和读的时序。图 8D 示出了从控制器 10 向系统控制器 27 提供帧比例和帧序号时的时序。图 8E 示出了与基于同步基准信号的帧头部位置对应的时序。

在本例中，开始拍摄时的帧比例被设定为 $2/3$ ，此后，帧比例在时刻 A 变为 $1/2$ ，并且在时刻 B 变为 $1/3$ 。即，假设视频帧的帧频率等于 30Hz 并且每线像素数等于 2200(像素)，则到位置 A 之前，图像拾取帧的帧频率等于 20Hz 并且每线像素数等于 3300(像素)。从时刻 A 到时刻 B，图像拾取帧的帧频率等于 15Hz 并且每线像素数等于 4400(像素)。此外，在时刻 B 之后，图像拾取帧的帧频率等于 10Hz 并且每线像素数等于 6600(像素)。

控制器 10 根据指定的图像拾取速度，按照每个图像拾取帧输出帧比例和帧序号。帧比例和帧序号被提供给每个图像拾取设备 11，11，... 的系统控制器 27，并且，按照在同步基准信号的一帧中的任意时序，为

每个帧序号发送一个帧比例。

系统控制器 27 根据帧比例和帧序号，参照前述表格，决定复位相位和图像拾取帧的每线像素数。按照由同步基准信号的复位相位表示的时序，使第二计数器 41 复位，此外，根据图像拾取帧的每线像素数，设定像素计数值的上限值，并且开始拍摄。拍摄的图像拾取帧#1 的数据被写入存储器 24 中的存储体(a)中(图 8A)。

将帧比例和帧序号(帧比例=2/3，帧序号=0)从控制器 10 输出并且提供给系统控制器 27(图 8D)。紧接在提供了帧比例和帧序号之后的同步基准信号中的头部变为视频帧#11 的头部位置。当按照基于帧比例和帧序号的复位相位的值将第一计数器 32 的计数值设定为“线=0，像素=1”时，第二计数器 41 被复位，并且开始拍摄一个图像拾取帧。拍摄的图像拾取帧#2 的数据被写入存储器 24 中的存储体(b)中(图 8B)。从基于在对图像拾取帧#1 的写入完成之后接收的同步基准信号的帧的头部位置，根据同步基准信号，将写入存储体(a)的图像拾取帧#1 的数据作为视频帧#11 读出。

将帧比例和帧序号(帧比例=2/3，帧序号=1)从控制器 10 输出并且提供给系统控制器 27。紧接在提供了帧比例和帧序号之后的同步基准信号中的头部变为视频帧#12 的头部位置。当按照基于帧比例和帧序号的复位相位的值，将第一计数器 32 的计数值设定为“线=563，像素=1100”时，第二计数器 41 被复位，并且开始拍摄一个图像拾取帧。拍摄的图像拾取帧#3 的数据被写入存储器 24 中的存储体(c)中(图 8C)。由于在对视频帧#11 的读取已经完成的时刻对图像拾取帧#2 的数据的写入还没有完成，因此根据同步基准信号将写入存储体(a)的图像拾取帧#1 的数据再次读出，作为视频帧#12。

将帧比例和帧序号(帧比例=2/3，帧序号=2)从控制器 10 输出并且提供给系统控制器 27。紧接在提供了帧比例和帧序号之后的同步基准信号中的头部变为视频帧#13 的头部位置。在这样的帧比例和帧序号的情况下，由于没有设定复位相位，因此不进行拍摄。从基于在对图像拾取帧#2 的写入完成之后接收的同步基准信号的帧的头部位置，根据同步基准

信号，将写入存储体(b)的图像拾取帧#2 的数据再次读出，作为视频帧#13。

将帧比例和帧序号(帧比例=1/2，帧序号=0)从控制器 10 输出并且提供给系统控制器 27。紧接在提供了帧比例和帧序号之后的同步基准信号中的头部变为视频帧#14 的头部位置。当帧比例和帧序号被提供给系统控制器 27 时，在时刻 A，帧比例从 2/3 变为 1/2，在第二计数器 41 中设定的像素计数值的上限值从 3300 像素设定为 4400 像素，并且，图像拾取速度被改变。

按照与上述相似的方式，将帧比例和帧序号提供给系统控制器 27。根据帧比例和帧序号进行拍摄，并且，进行对图像拾取帧的写入和对视频帧的读取。

将帧比例和帧序号(帧比例=1/3，帧序号=0)从控制器 10 输出并且提供给系统控制器 27。紧接在提供了帧比例和帧序号之后的同步基准信号中的头部变为视频帧#20 的头部位置。当帧比例和帧序号被提供给系统控制器 27 时，在时刻 B，帧比例从 1/2 变为 1/3，在第二计数器 41 中设定的像素计数值的上限值从 4400 像素设定为 6600 像素，并且，图像拾取速度被改变。

如上所述，根据图 7 所示的在帧比例、帧序号和图像拾取帧的头部位置之间的对应关系，通过利用用于读出与同步基准信号同步的视频帧的预定像素的时序来指定用于写入图像拾取帧的头部位置的时序，能够使多个图像拾取设备 11, 11, ... 的图像拾取帧同步。

尽管已经按照在将帧比例设定为 2/3、1/2 和 1/3 的情况下进行可变速度拍摄的方法的例子，对本实施例进行了描述，但本发明不限于此例。例如，还可以将帧比例应用于范围从 1/30 到 30/30 内的任意帧比例。即，本发明适合于速度在 1 到 30 倍范围内的拍摄。尽管已经针对视频帧的帧大小(frame size)被设定为 2200 像素×1125 线的情况，对本发明进行了描述，但它只是一个例子，并且本发明也可以被应用于其它帧大小的情况。换句话说，在前述实施例中，由于通过给图像拾取设备 11, 11, ... 提供

作为控制命令的帧比例和帧序号来对这些图像拾取设备进行控制，因此，即使在图像拾取设备的像素的基准数目(reference number)(规格)不同的情况下，也能够对它们进行控制，并且能够保持控制命令的兼容性。

此外，尽管已经对根据从控制器 10 发送到系统控制器 27 的帧比例和帧序号来确定复位相位的情况进行了描述，但本发明不限于这样的情况，例如，也可以将表示复位相位的信息直接从控制器 10 提供给系统控制器 27。

尽管已经在利用控制器对多个图像拾取设备进行控制的情况下，对本发明的实施例进行了描述，但本发明不限于这样的情况。例如，可以按照这样的方式构成，其中，可以用一个图像拾取设备取代控制器 10，并且，将它自己的设备运行时的帧比例和帧序号发送到其它图像拾取设备，由此使多个图像拾取设备的图像拾取帧同步。

本领域的技术人员应该理解，可以根据设计需要和其它因素进行各种修改、组合、次组合以及替换，只要它们在所附权利要求或权利要求的等价物的范围内即可。

图1

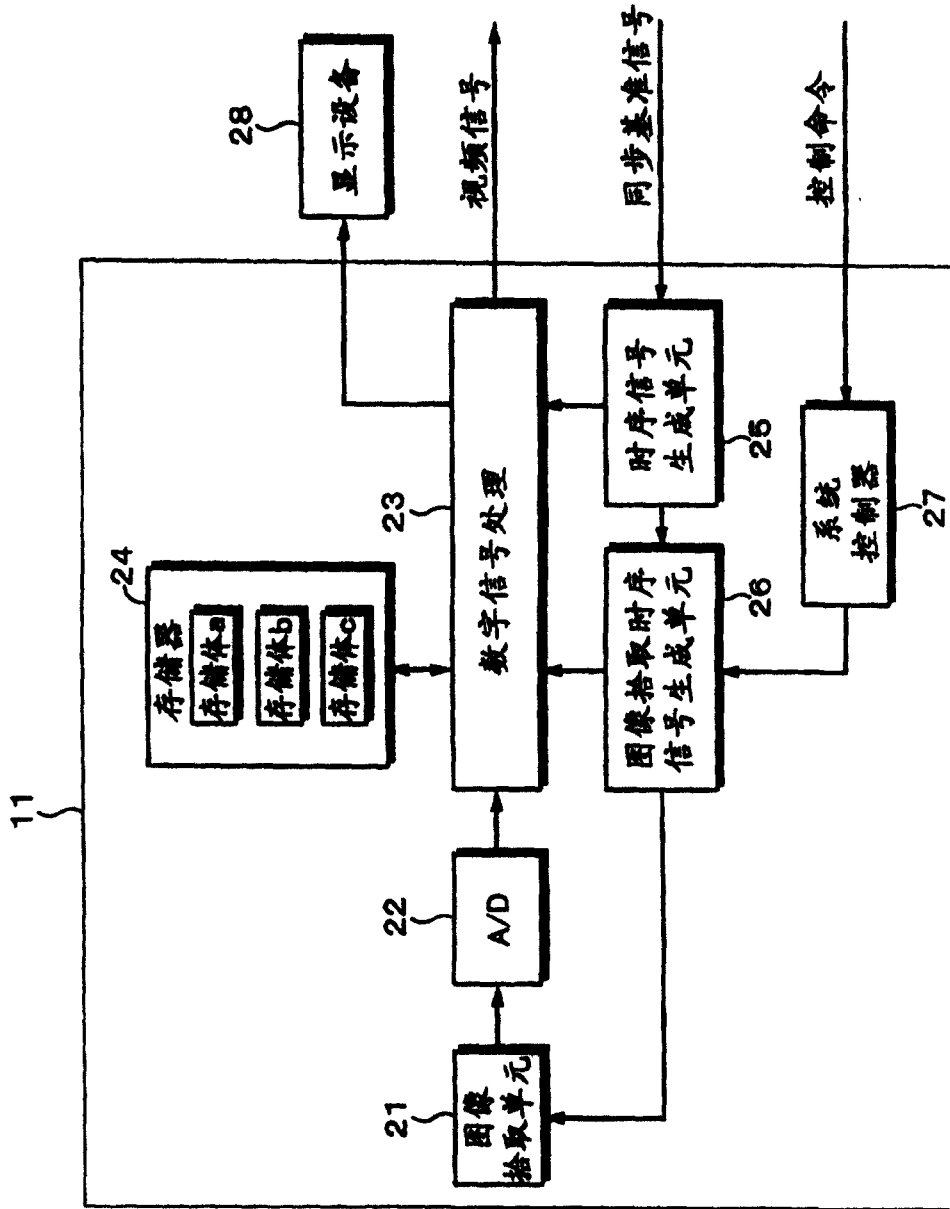
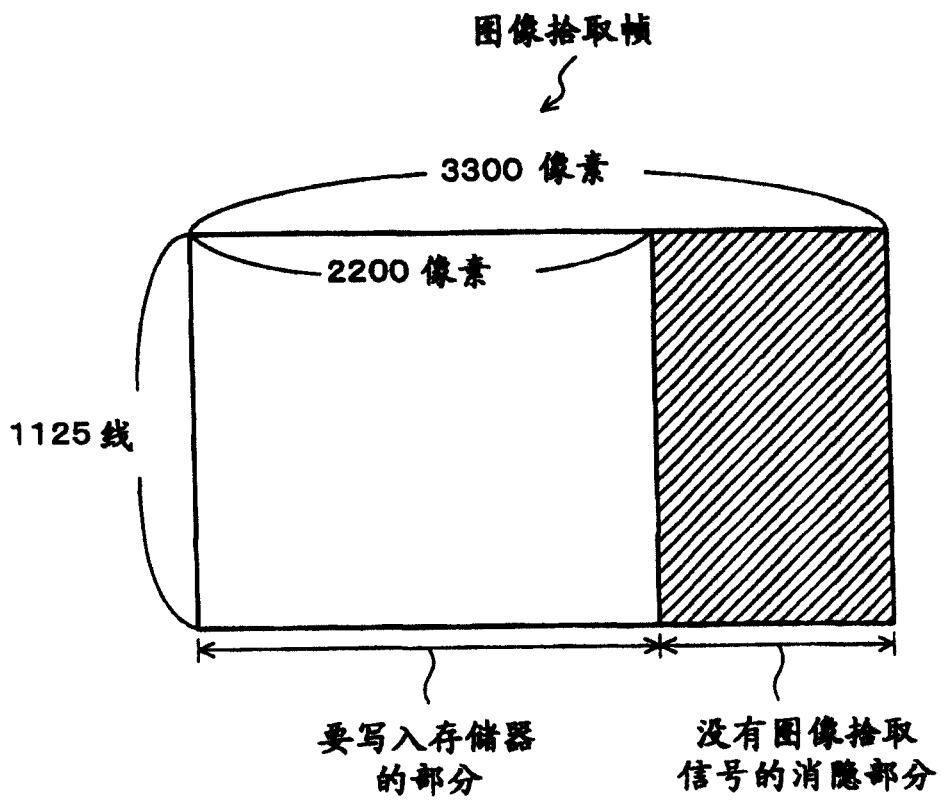


图2



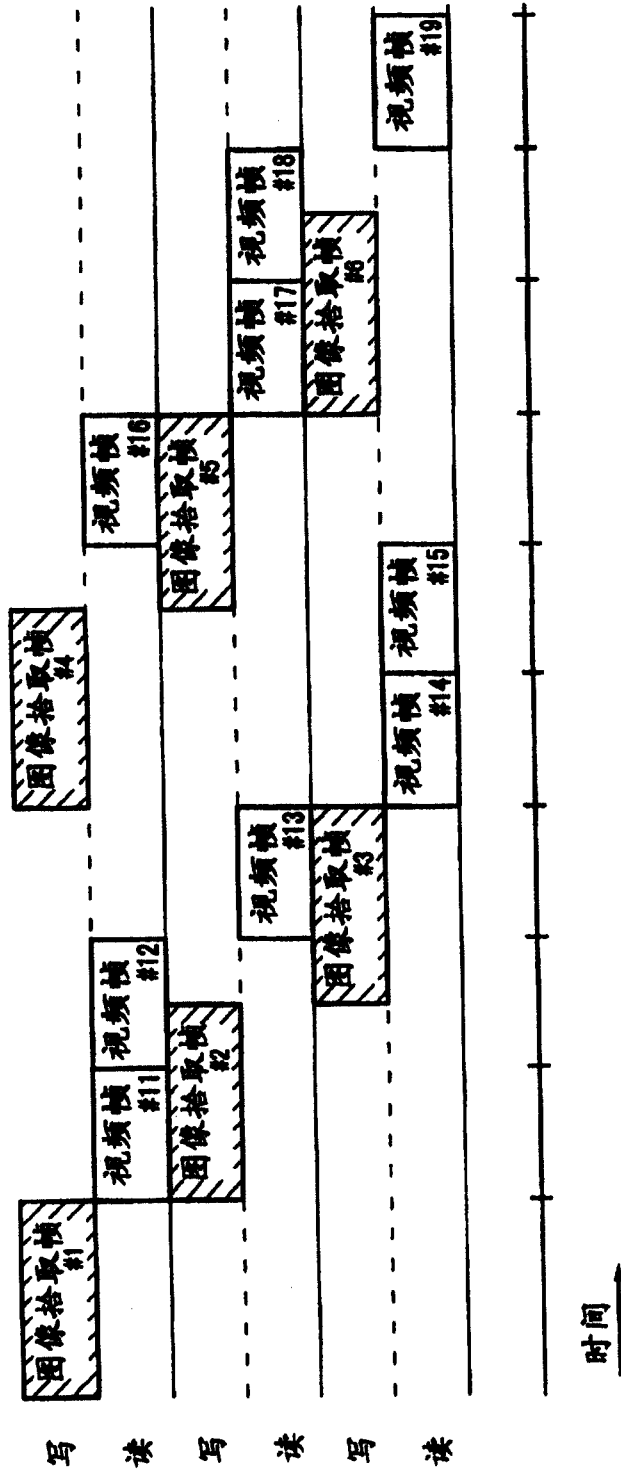


图4

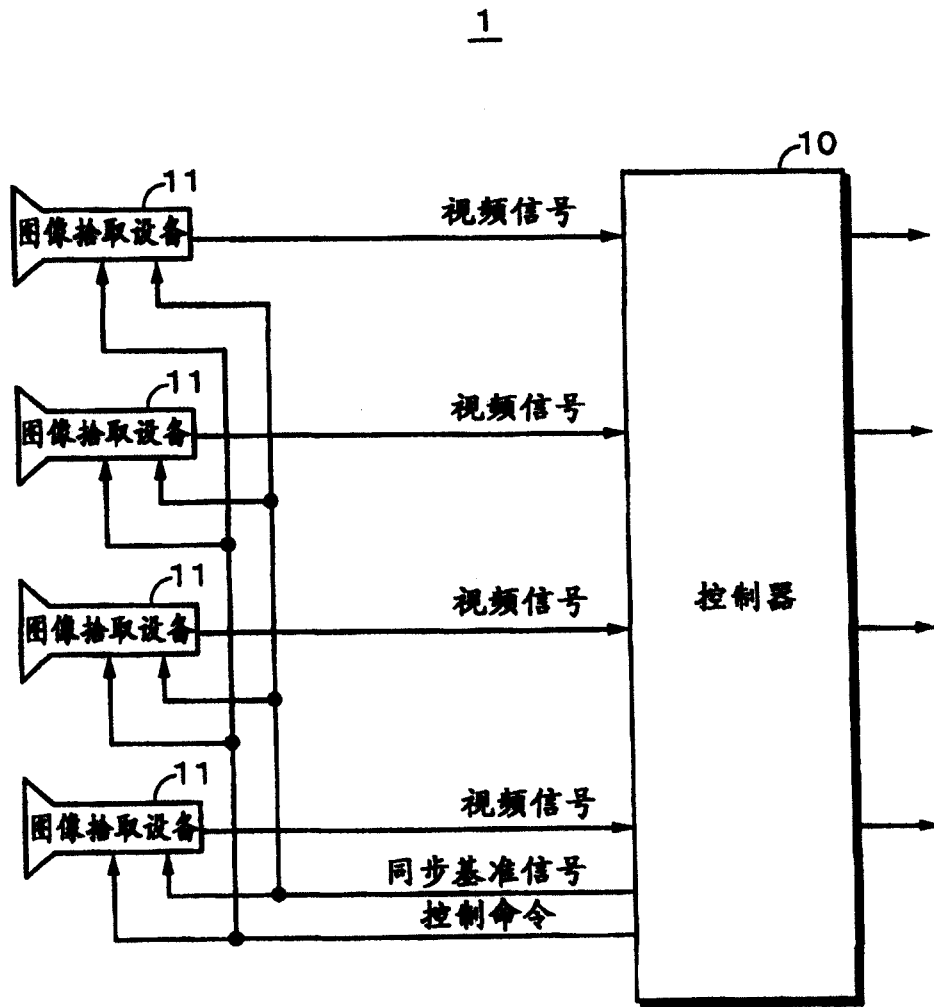


图5

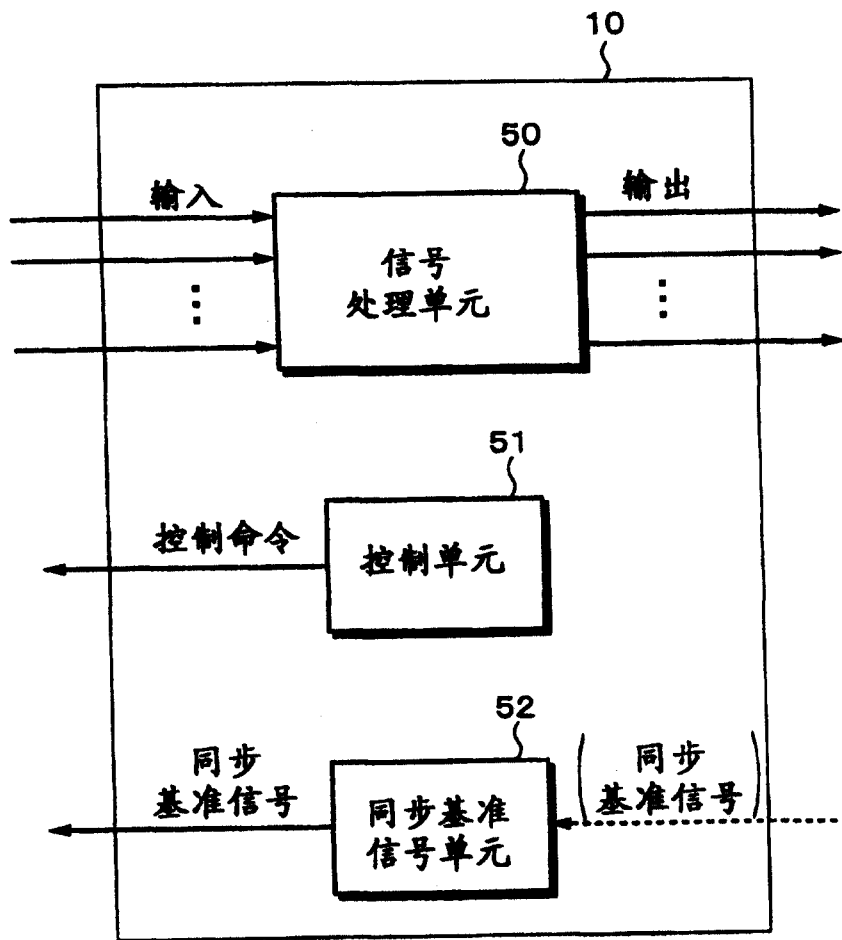


图6

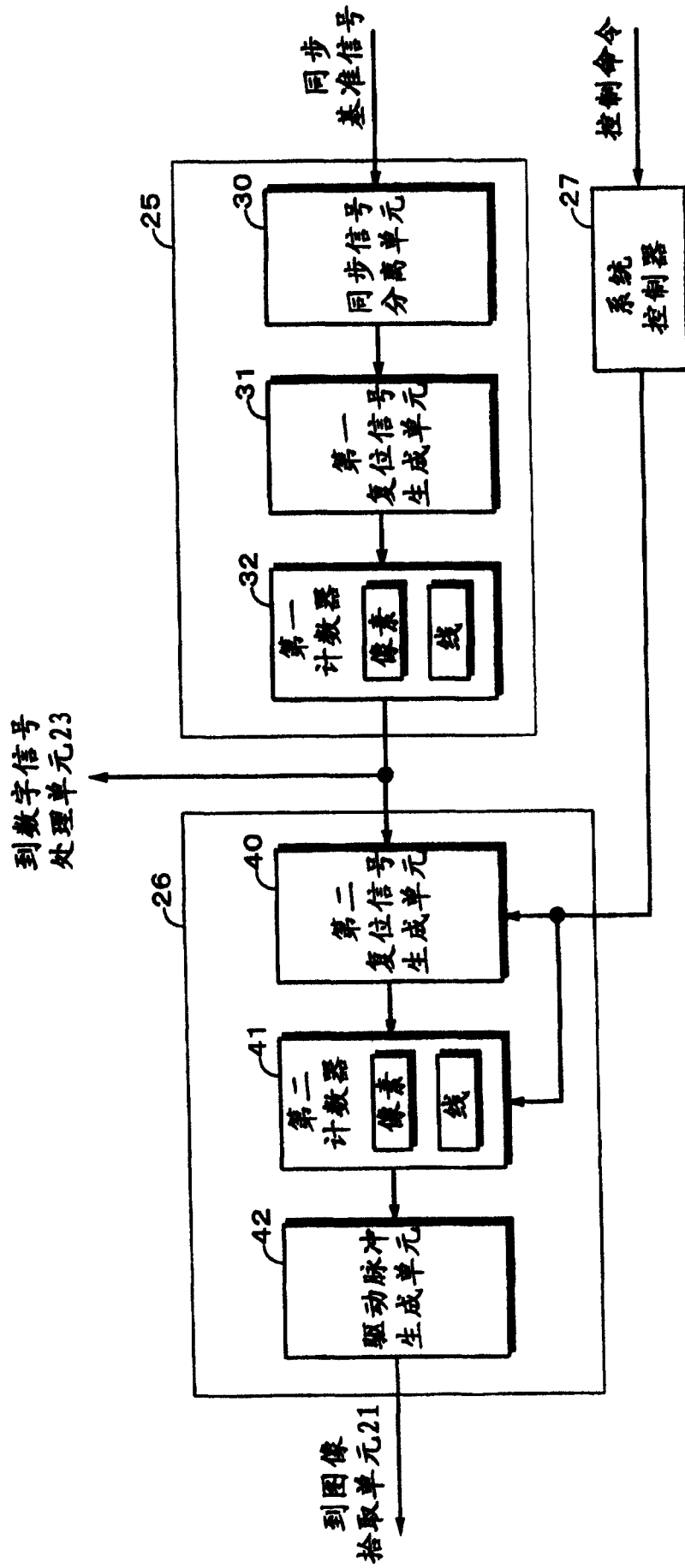


图7

视频信号 (1125线/帧, 2200像素/线)

帧比例	像素数 像素/线	帧序号	复位	复位相位
2/3	3300	0	有	线=1/像素=0
		1	有	线=563/像素=1100
		2	无	
1/2	4400	0	有	线=1/像素=0
		1	无	
1/3	6600	0	有	线=1/像素=0
		1	无	
		2	无	

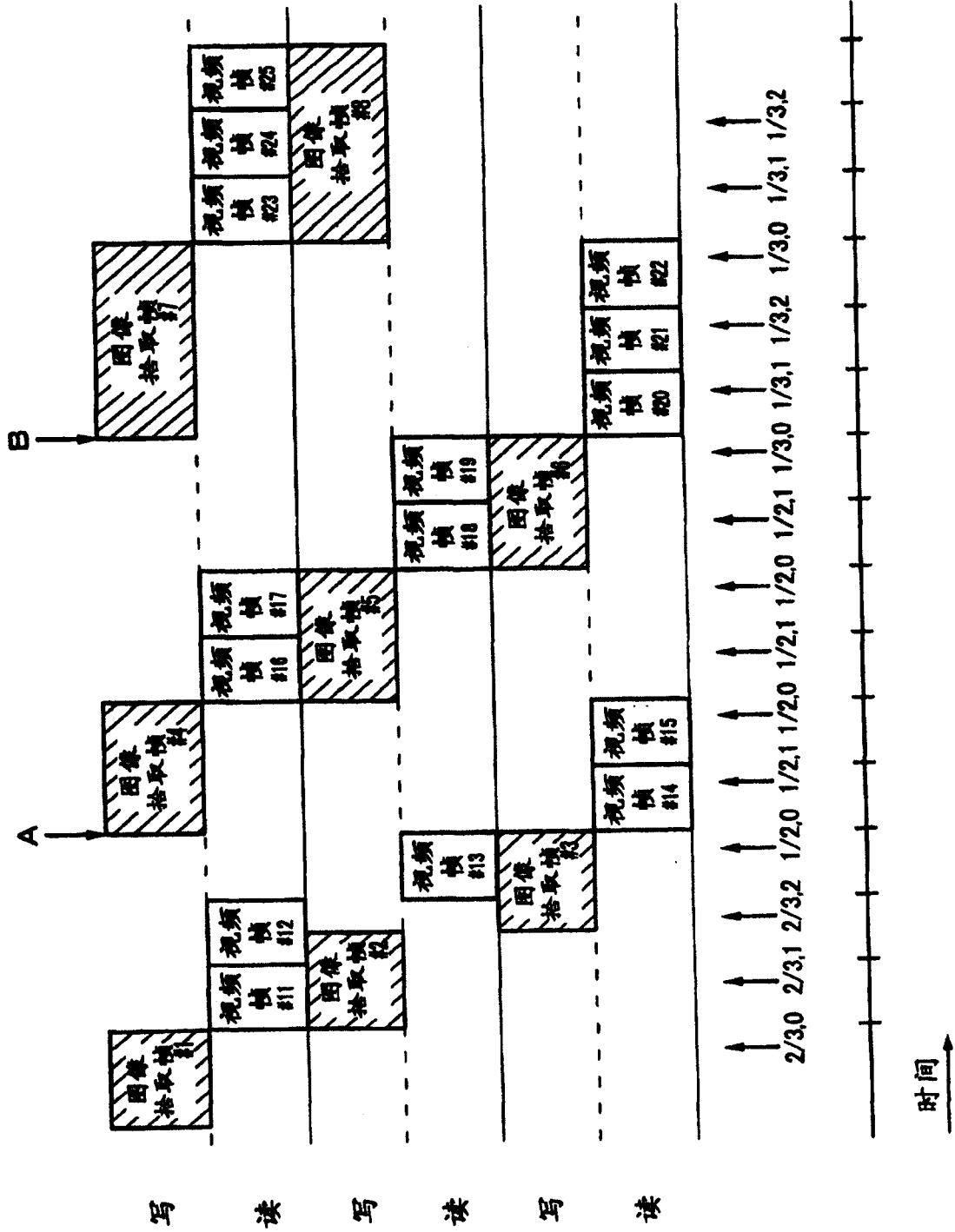


图8A

图8B

图8C

图8D

图8E