

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 7/15 (2006.01)

H04L 12/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510071368.8

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100461850C

[22] 申请日 2005.5.27

[21] 申请号 200510071368.8

[30] 优先权

[32] 2004.5.27 [33] JP [31] 2004-158027

[32] 2004.11.8 [33] JP [31] 2004-324079

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 田尻胜敏

[56] 参考文献

CN1215272A 1999.4.28

CN1496555A 2004.5.12

CN1332932A 2002.1.23

审查员 杨双翼

[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 吴丽丽

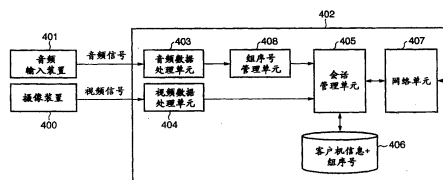
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 11 页

[54] 发明名称

音频数据分发装置及其控制方法

[57] 摘要

本发明的目的在于即使是在向多人分发音频数据和视频数据的情况下，也能将音频数据的发送周期保持一定。对各客户机授予组序号，存储在每次生成数据时开始位置均不同的各组用的缓冲区内，通过在能够存储一定的个数时向客户机进行发送处理，可将发送处理的负荷抑制为分组数目的程度，可将音频数据的发送周期的偏差抑制到最小限度。



1、一种音频数据分发装置，用于分割输入的音频数据，将其发送给多个发送目的地，其特征在于，具有：

分割单元，将上述多个发送目的地分割成多个组；

生成单元，将输入的音频数据分割并生成成为规定的尺寸；

发送单元，每当生成上述被分割了的音频数据时，将上述被分割了的音频数据以分别相异的定时发送给上述各组。

2、权利要求1中所述的音频数据分发装置，其特征在于，

在上述多个发送目的地的数目变化了的情况下，上述分割单元改变上述多个发送目的地的分组。

3、权利要求2中所述的音频数据分发装置，其特征在于，在上述多个发送目的地的数目变化了的情况下，上述分割单元改变上述多个发送目的地所属的上述多个组。

4、权利要求2中所述的音频数据分发装置，其特征在于，在上述多个发送目的地的数目变化了的情况下，上述分割单元改变上述多个组的数目。

5、权利要求2中所述的音频数据分发装置，其特征在于，在改变上述多个发送目的地的分组的情况下，上述分割单元对应于改变后的分组状态，改变与上述多个发送目的地相关的信息。

6、权利要求1中所述的音频数据分发装置，其特征在于，还具有：

监视单元，监视上述数据分发装置的处理负荷；

控制单元，基于上述监视单元的监视结果，控制将数据成批分发给上述分发目的地的成批分发数据数目。

7、一种音频数据分发装置的控制方法，该音频数据分发装置用于分割被输入了的音频数据，发送给多个发送目的地，该音频数据分发装置的控制方法的特征在于，具有：

分割步骤，将上述多个发送目的地分割成多个组；

生成步骤，将被输入的音频数据分割并生成为规定的尺寸，
发送步骤，每当生成上述被分割了的音频数据时，将上述被分割了的音频数据以分别相异的定时发送给上述各组；

8、权利要求 7 中所述的音频数据分发装置的控制方法，其特征在于，

在上述多个发送目的地的数目变化了的情况下，上述分割步骤改变上述多个发送目的地的分组。

9、权利要求 8 中所述的音频数据分发装置的控制方法，其特征在于，

在上述多个发送目的地的数目变化了的情况下，上述分割步骤改变上述多个发送目的地所属的上述多个组。

10、权利要求 8 中所述的音频数据分发装置的控制方法，其特征在于，

在上述多个发送目的地的数目变化了的情况下，上述分割步骤改变上述多个组的数目。

11、权利要求 8 中所述的音频数据分发装置的控制方法，其特征在于：

在改变了上述多个发送目的地的分组的情况下，上述分割步骤对应于改变后的分组状态，改变与上述多个发送目的地相关的信息。

音频数据分发装置及其控制方法

发明领域

本发明涉及经由例如因特网等网络向多人传送音频、动画等连续数据的技术。

背景技术

近年，使用 IP(Internet Protocol)网络的实况图像分发系统、视频会议系统等要求实时性的数据分发系统被提出来。

通常，当多人使用上述实况图像分发系统、视频会议系统时，会出现视频看起来丢帧、音频中途断开的情况。另外，取得视频和音频同步的产品很少，大都是当长时间使用后，视频和音频同步错开的系统。这些是由于视频和音频数据的性质不同的缘故。

由 MotionJPEG 等所代表的视频分发必须在短时间内发送大量数据。因此在注重实时性进行实况分发的情况下，未必能够给全体人员发送所有数据，在重放方面由于稍微丢帧而重放。由于动画即使是稍微丢帧，人眼也是难以看懂的，因此采用这样尽力而为型的发送方法。

由 VoIP(Voice over IP)等所代表的音频分发必须花费一定时间以一定的间隔发送与视频相比量少的数据。特别在给多人分发的情况下，如果不能对于所有的重放侧客户机以一定间隔发送所有数据，则在某一个重放侧客户机中将产生音频中途断开，回声等不舒服的响声。

在已有的技术中，在重放侧客户机上考虑到在网络上的延迟等，将音频数据进行某种程度的缓冲后进行音频的重放。但是，在注重实时性实况分发中也有仅缓冲数百秒到数秒程度的情况，分发服务器侧有必要以最低限度的一定间隔进行发送处理。

这里，关于在向多人分发视频和音频的情况下的已有技术的动作

概要进行以下说明。

首先，视频/音频分发服务器通常是由如图 1 所示的系统结构，分发服务器 102 具有多个功能块。

多个客户机 109 经由网络 108，向分发服务器 102 发送视频和音频的分发请求。在分发服务器 102 中，通过网络单元 107，会话管理单元 105 接收来自客户机的发送请求，制作客户机信息 106 并保存。音频数据处理单元 103 和视频数据处理单元 104 分别制作发送数据，参考先前客户机信息 106，通过会话管理单元 105 向网络单元 107 请求数据发送。而且，网络单元 107 按照发送请求将数据送到目的地的客户机。

向多人分发的情况下，音频数据处理单元 103 和视频数据处理单元 104 进行将输入的数据按照客户机 106 的信息发送给所有客户机的处理。

图 2 表示在已有技术中，在仅向多人进行音频分发的情况下的音频数据的生成定时和发送处理的时间关系。在该例中假设一次发送的数据的个数 N 为 $N=4$ 。

音频数据按 200, 201-----的顺序生成，在生成第 4 个音频数据 203 的时间点上，将 200~203 的音频数据集合起来，开始发送给全部客户机。而且，将向所有客户机发送完了的定时作为生成了音频数据 205 的定时。该情况下，作为向客户机进行分发处理的周期的发送周期 210 和发送周期 211 基本相等。

图 3 表示的是在除了如图 2 所示的音频分发处理，还同时进行视频分发处理的情况下的视频/音频分发服务器的全部发送处理定时。

视频分发处理和音频分发处理可根据多任务处理并列进行发送处理，但是，按照如图 1 所示由于网络单元 107 只存在 1 个，因此当发送处理定时重叠了时，则发送时间大于等于目前的时间。图 3 的例子中可知，发送周期 310 比图 2 中仅是音频分发处理的情况下的发送周期 210 长。另一方面，在发送周期 311 上由于和视频分发处理不太重叠，因此几乎不受影响地可在和目前相同的时间上完成发送。

这样，在已有技术中，在向多人进行视频分发与音频分发的情况下，将音频的发送周期保持固定是困难的。特别在发送装置的处理能力低的情况下更困难。

发明内容

因此，本发明是鉴于上述原因被提出的，其目的在于即使在向多人分发音频数据和视频数据时候，也能够将音频数据的发送周期保持一定。

为了解决上述问题实现目的，根据本发明第一方面，音频数据分发装置分割和视频数据一起输入的音频数据，将其发送给多个发送目的地，其特征在于具有将上述多个发送目的地分割成多个组的分割单元；将输入的音频数据分割并生成为规定的尺寸的数据的生成单元；和每当生成上述被分割了的音频数据，将上述被分割了的音频数据以分别不同的定时发送给上述各组的发送单元。

另外，根据本发明第二方面，音频数据分发装置的控制方法是控制分割和视频数据一起输入的音频数据，将其发送给多个发送目的地的音频数据分发装置的方法，其特征在于具有将上述多个发送目的地分割成多个组的分割步骤；将输入了的音频数据分割并生成为规定的尺寸的数据的生成步骤；每当生成上述被分割了的音频数据，将上述被分割了的音频数据以分别不同的定时发送给上述各组的发送步骤。

附图说明

图 1 表示的是已有的视频/音频分发系统的结构和分发服务器的功能块结构图。

图 2 是在向多人进行音频分发的情况下以往的动作定时图。

图 3 是在向多人进行音频分发和视频分发的情况下以往的动作定时图。

图 4 表示的是本发明实施方式的视频/音频分发服务器的功能块结构图。

图 5 表示的是在组序号管理单元实施的处理的流程图。

图 6 是在本发明第 1 实施方式中向多人进行音频分发的情况下动作定时图。

图 7 是在本发明第 1 实施方式中向多人进行音频分发和视频分发的情况下动作定时图。

图 8 是在客户机组间转移的发送数据转移图。

图 9 表示的是分发服务器的一般数据分发动作的顺序图。

图 10 表示的是音频分发动作顺序图。

图 11 表示音频分发动作流程图。

具体实施方式

以下参考附图说明本发明的适当的实施方式。

图 4 表示的是本发明几个实施方式共同的系统结构的方框图。

在图 4 中，400 是摄像装置、401 是音频输入装置、402 是分发服务器、403 是音频数据处理单元、404 是视频数据处理单元、405 是会话管理单元、407 是网络单元，这些分别和图 1 所示的摄像装置 100、音频输入装置 101、分发服务器 102、音频数据处理单元 103、视频数据处理单元 104、会话管理单元 105、网络单元 107 具有类似的功能。

在本发明实施方式中，除了这些块，还在存储有音频数据处理单元 403、视频数据处理单元 404 所参考的客户机信息 406 的存储单元中准备了保存组序号的区域。另外具有管理如果下一音频数据输入后为哪个组执行发送处理的组序号管理单元 408。

实施方式 1

在图 4 中，会话管理单元 405 通过来自客户机的发送请求对客户机授予组序号，制作客户机信息 406 并保存。

在本实施方式中将发送请求的所有客户机分割成 1~4 共 4 个组。组序号授予方法进行序号授予使得在连接时属于每个组序号的客户机数目相同。

在音频数据处理单元 403，将从音频输入装置 401 输入的音频数

据分割成适当大小，授予连续的号码（识别符），送到组序号管理单元 408。在组序号管理单元 408 从对于每组进行管理的缓冲区参考识别符，从已经发送结束的被分割了的音频数据的下一音频数据开始集合规定数目的音频数据，经由网络单元 407，发送给作为发送对象的组。

参考图 5 的流程图说明在组序号管理单元 408 上实施处理流。

会话管理单元 405 由将读出的程序暂时存储的 RAM、执行程序用的 CPU 构成，当制作了客户机信息并保存后，则使组序号管理单元 408 启动。

组序号管理单元 408，首先将工作中的组序号置为 0（步骤 S501）。

其次，参考客户机信息判定是否存在连接客户机（步骤 S502），如果不存在则到此结束处理。

当在步骤 S502 存在连接客户机的情况下增量工作中的组序号，工作中组序号可设定为在 1~N（本实施方式中 N=4）范围中按顺序增加（步骤 S503）。

而且，将输入了的音频数据按一定尺寸进行分割并读入（步骤 S504），然后保存到按每个组序号进行管理的各缓存区内（步骤 S505）。

其次检索客户机信息（步骤 S506），判定是否有下一个客户机信息（步骤 S507）。在连接中的所有的客户机检索结束的情况下，为了判断是否有新连接的客户机，返回到步骤 S502 处理。一方面，在步骤 S507 中，在连接中的所有客户机的检索未结束的情况下，判定现在检索了的客户机信息中的组序号是否和现在工作中的组序号一致（步骤 S508）。如果一致，进行对应于现在工作中的组序号的缓冲区所存储的音频数据的发送处理（步骤 S509），如果不一致，则什么也不做。并且，回到客户机信息的检索（步骤 S506）。

图 6 表示是在本实施方式下向多人仅进行音频分发的情况时音频数据的生成定时和发送处理的时间关系。

当关注组 1 的最终客户机的发送周期时，因为仅是音频分发的情况，因此发送周期 610 和发送周期 611 当然相等（发送周期和图 2 的

情况相同)。

图7表示除了图6的音频分发处理还同时进行视频分发处理的情况下的全部发送处理的定时。

在同时执行视频分发处理和音频分发处理的情况时,可知对于处理定时重叠的组的音频发送周期稍微延后,但是对于其他组的影响被抑制,作为全体对周期710和711不产生大的偏差。

这样,在音频分发处理上,由于错开了对每一组发送被分割了的某个相同的音频数据的发送定时,所以能够将发送处理的负荷分散到组数目程度。因此即使在与视频分发等其他处理定时重叠的情况下,也可以将音频数据的发送周期的误差及对于客户机的影响抑制为最小。

另外,即使从客户机看,因为是在对应该客户机所属的组的缓冲区所存储的时间点上从服务器发送出去,所以也不损伤实时性。

实施方式2

在多人利用视频分发/音频分发功能的情况下,即使向每个组序号分配均等的人数,由于断开定时从而属于各组序号的人数会产生偏差。为了将发送间隔的误差变得更小可以减少属于各组序号的人数,分散发送处理。

因此,在本实施方式中,不仅仅是连接时,即使在客户机被断开的定时也进行所属组的再配置。使用图8来说明这种情况。

例如,现在组1有3个人的客户机,组2~4有2个人的客户机,当切断组4的一个客户机时,则各组所属的人数变为3,2,2,1。从发送处理分散的观点考虑,希望各组所属的人数都是2。因此考虑将组1的客户机转移到组4。

作为组1的动作,在存储直到音频数据803的时间点上进行处理。其后,将属于组1的1个人的客户机变更到组4,并且将直到发送结束音频数据803的这个信息保存在客户机信息中。

在组4的动作中,如图8所示,在生成音频数据806的时候进行再次发送处理,803~806的音频数据被发送。此时,在从组1变到组4

所属的客户机已经发送了直到音频数据 803 的数据，由于客户机信息中保存着直到音频数据 803 发送结束的消息，因此音频数据 804~806 合计 3 份音频数据被发送。

这样，在向多人分发的时候，通过在客户机断开定时进行所属组的再配置，可保持所属各组序号的客户机数目均等，可总是保持发送周期的偏差最小。

实施方式 3

在第 1 实施方式中说明了组数目=4，缓冲区存储数目=4，但是在连接客户机数目少的情况下没有必要也准备 4 个组，即使不满 4 个组时可保持一定的发送周期的可能性很大。另外，减少组数目对于装置的存储器等资源的有效化也是非常有效的。

具体的，直到连接的客户机数目变为某一一定的人数 A 时，组数目分割为 1，客户机数目变为 $A \sim 2 \times A$ 时，组数目分割为 2，——客户机数目变为 $(M-1) \times A \sim M \times A$ 时，组数目分割为 M。M 的最大值是缓冲区的存储数目。

即使将组数目 M 分割为比大于等于缓冲区数目的值还多时，由于发送定时和其他的某个组重叠，因此分割为大于等于缓冲区存储数目 M 是没有意义的。

根据组数目的增减，客户机所属的组序号发生改变，在组序号之间进行客户机的移动的方法可通过使用第 2 实施方式的方法来解决。

这样，对应连接的客户机的数目的增减，通过改变组数目可有效利用装置自身的资源。

如以上说明，根据上述实施方式从客户机接收音频的分发请求时，通过对各客户机授予组序号，存储在每次生成数据时开始位置都不同的各组用的缓冲区中，在存储了一定个数时向客户机进行发送处理，可以将发送处理的负荷分散到组的数目的程度，能够将音频数据的发送周期的偏差抑制到最小限度。实际中通过用视频和音频分发服务器，使组数目为 4，存储缓冲区数目为 $4 \times 10\text{ms}$ 进行试验的结果，可得到发送周期偏差为从 $\pm 5\text{ms}$ 到 $\pm 1\text{ms}$ 的好效果。

另外，因为使用每组开始位置不同的缓冲区，所以指定个数存储结束的定时不同，通常可在生成了最新数据的定时上将数据发送给客户机，实时性也不被损伤。

根据上述实施方式，即使是在向多人分发音频数据和视频数据时，也可能将音频数据的发送周期保持一定。

并且，事实上当同时对多人进行音频的分发处理等时，分发服务器 402 的 CPU 的负荷变高。

通过将下述处理放入上述的实施方式中，可进行控制使得要求实时性的数据的数据发送间隔保持一定。

使用图 9 说明分发服务器 402 的数据分发动作顺序。图 9 表示的是分发服务器 402 的数据分发动作顺序的图。

在分发服务器 402 上，会话管理单元 405 有 3 个大的功能。具体的是具有控制视频分发的功能的视频控制单元 203，具有控制音频分发的功能的音频控制单元 204 和具有监视 CPU 负荷的功能的 CPU 负荷监视单元 205。这 3 个功能是共有会话管理单元 405 内相同的 CPU 资源而使用的。

当视频控制单元 203 和音频控制单元 204 从网络单元 407 接收到来自客户机 109 的分发请求时，按下述处理分发视频数据和音频数据。

关于视频分发，首先视频数据处理单元 404 压缩输入的视频信号生成图像数据。视频控制单元 203 请求向网络单元 407 进行图像发送。此时对所有分发请求目的地的客户机(在图 9 上是 $a+1$ 台或者服务器)进行图像数据的发送。网络单元 407 按照发送请求向发送目的地的客户机 109 发送数据。

关于音频分发，首先音频数据处理单元 403 压缩被输入了的音频信号，生成音频数据。在音频控制单元 204 上以直到不损伤实时性的程度的数据数目 N (在图 9 上 $N=2$) 来存储音频数据，将 N 个音频数据成批，对网络单元 407 请求向分发请求目的地的客户机发送音频。

此时对所有的分发请求目的地的客户机(图 9 是 $a+1$ 台或者服务器)进行音频发送。网络单元 407 按照发送请求向发送目的地的客户

机 109 发送数据。

其次，说明本实施方式的特性的音频分发动作顺序。图 10 表示的是通常的音频分发动作顺序。

在会话管理单元 405 控制上述视频分发处理和音频分发处理的同时，在 CPU 负荷监视单元 205 上时常监视着现在的 CPU 负荷到了何种程度。

这里，CPU 负荷能够示出按照例如和连接到分发服务器 402 上的客户机数目（或者服务器数目）成比例负荷变大，能够当超过一定数目时表示 CPU 负荷高，当下降到一定数目时表示 CPU 负荷低。

在音频分发动作顺序中，当连接客户机数目超过某一规定阈值时，CPU 负荷监视单元 205 判定为 CPU 负荷高，并将这个意思通知给音频控制单元 204。当接收到 CPU 负荷高的通知，音频控制单元 204 增加应成批发送的音频数据的发送数据数目。例如，改变为发送数据数目 $M=N+n$ ($n \geq 1$ ，在图 10 中 $n=2$)，一直到存储 M 个之前禁止数据发送处理。

另外，发送个数是在，即使在中途改变音频数据的发送单位，在预先作为信息获取的客户机 109 的接收存储器缓冲区的容量能够吸收的范围内决定的。该情况下，可防止在客户机 109 上接收的音频数据中途断开，也无损实时性。

这样，通过将音频控制单元 204 向网络单元 407 成批发送的音频数据的发送个数变大，可减少从网络单元 407 向客户机 109 的发送次数。这意味着音频控制单元 204 的处理所需要的 CPU 占有时间减少，可减少由于 CPU 占有时间少引起的发送间隔的偏差。

音频控制单元 204 在直到从 CPU 负荷管理单元 205 接收到 CPU 负荷小的通知之前，对每 M 个发送个数的数据进行发送。并且音频控制单元 204 从 CPU 负荷管理单元 205 接收到 CPU 负荷小的通知之后，又对原来的每 N 个发送个数的数据进行发送。

其次是使用表示图 11 的音频分发动作的流程来说明音频分发动作。

在步骤 S1101, 音频控制单元 204 将从音频数据处理单元 403 接收到的音频数据以规定的成批数据转发数目, 经由网络单元 407 分发给各客户机。

在步骤 S1102, 根据 CPU 负荷监视单元 205 的监视结果, 判定分发服务器 402 的处理负荷 (CPU 负荷) 是否超过阈值。在未超过阈值的情况下 (步骤 S1102 为否) 返回步骤 S1101。另一方面, 在超过阈值的情况下 (步骤 S1102 为是) 将现在的成批数据转发数目变大, 将音频数据经由网络单元 407 分发给各客户机, 然后返回步骤 S1102。

如以上说明, 在分发服务器 402 的 CPU 负荷高的情况下, 通过将音频数据的发送单位变大可降低发送间隔的偏差, 可解除在客户机 109 上的音频中途断开。

进而, 当分发服务器 402 的 CPU 负荷超过一定阈值的情况下, 通过将音频的发送单位变大, 减少发送处理次数, 可将音频数据的发送间隔的偏差抑制到最小限度。

在上述说明的处理中, 具有使用一定值作为 CPU 负荷的阈值, 在超过该阈值的时候, 输出 CPU 负荷高这样的通知的结构, 无须令判定 CPU 负荷为高的基准与 CPU 负荷为低的基准是相同值, 设计判定为 CPU 负荷低的第 1 判定基准 (第 1 阈值), 通过使该第 1 判定基准比判定为 CPU 负荷高的第 2 判定基准 (第 2 阈值) 低, 可防止发送单位频繁的改变。

进而, 当使用相同的判定基准时, 在 CPU 负荷在阈值附近上下的情况下, 如果音频数据的发送单位例如在短时间内多次在 N 个和 M 个之间变化, 则对于客户机 109 来说, 发送间隔不一定, 从而用于接收音频数据的接收缓冲区发生下溢出, 有可能发生音频中途断开。

与此相对, 当判定基准相异时, 即使是 CPU 负荷在判定为 CPU 负荷高的基准值的附近上下的情况下, 发送单位也不会短时间内在 N 个和 M 个之间多次变化。进而, 由于当发送单位改变一次后, 不会简单的再次改变, 因此对于客户机来说, 发送间隔马上变为一定, 接收缓冲区发生下溢出的可能性降低。

另外，作为 CPU 负荷的阈值在使用时仅用一个，但是 CPU 负荷的阈值没有必要是一个，通过设定多个阈值，可减少发送单位从 N 个变为 M 个时的瞬时发送间隔的误差。

例如，当 CPU 负荷只是相对于最高负荷的 70%，发送单位从 40ms 变为 80ms 时，客户机 109 执行瞬间产生 40ms 的发送误差这样的处理。但是，CPU 负荷上升为 60%，70%，80%，90% 的情况下，由于使发送单位为 50ms，60ms，70ms，80ms，因此在客户机的瞬间发送误差可以收敛到 10ms 内，可更降低接收缓冲区发生下溢出的可能性。

进而，设计阶段性变大的多个阈值，以各阈值为基准，将发送单位阶段性地改变（变大），因此能够减少瞬间的发送间隔的误差。

并且，可以具有将由安装在分发服务器 402 上的 OS 的功能所测定的处理负荷率作为 CPU 负荷来监视的结构。例如可以在装置内部的各种处理中算出表示 CPU 负荷的比例的数字，将这个比例的和作为 CPU 的负荷来定义。

（其他实施方式）

另外，各实施方式的目的可以通过将记录了实现上述实施方式功能的软件的程序代码的存储介质（或者记录介质）提供给系统或者装置，该系统或者装置的计算机（或者 CPU、MCU）读出存储在存储介质上的程序代码并执行来达到。该情况下，从存储介质中读出的程序代码自身实现上述的实施方式的功能，并且存储该程序代码的存储介质构成本发明。另外，不仅通过执行计算机读出的程序代码实现上述的实施方式的功能，当然也包含根据该程序代码的指示，在计算机上工作的操作系统等执行一部分或者全部的实际处理，根据该处理实现上述的实施方式的功能的情况。

进一步，当然也包含将从存储介质中读出的程序代码写入到插入计算机中的功能扩展卡、连接到计算机上的功能扩展单元所具有的存储器之后，根据该程序代码的指示，该功能扩展卡、扩展单元具有的 CPU 等进行一部分或者全部的实际处理，根据该处理实现上述实施方式的功能的情况。

将本发明适用于上述存储介质的时候,该存储介质中存储对应之前说明的流程的程序代码。

图1

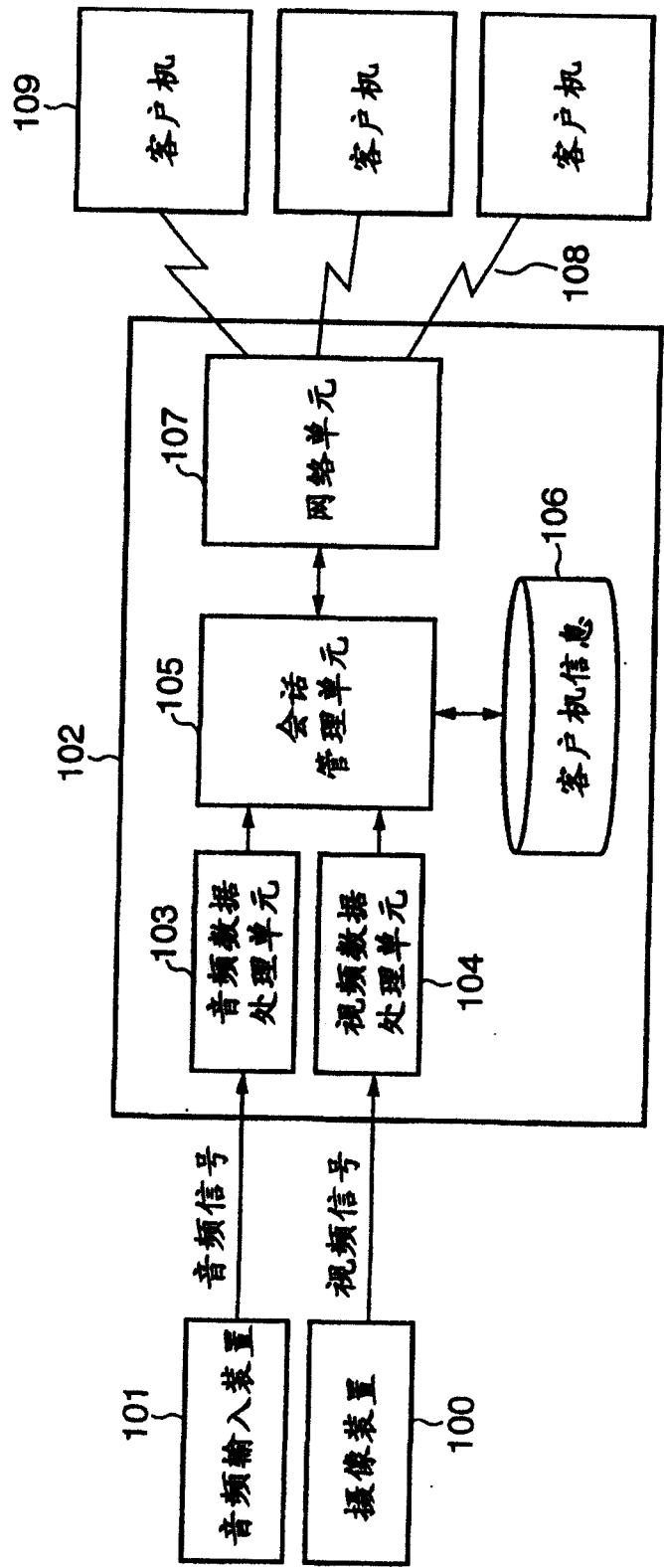


图2

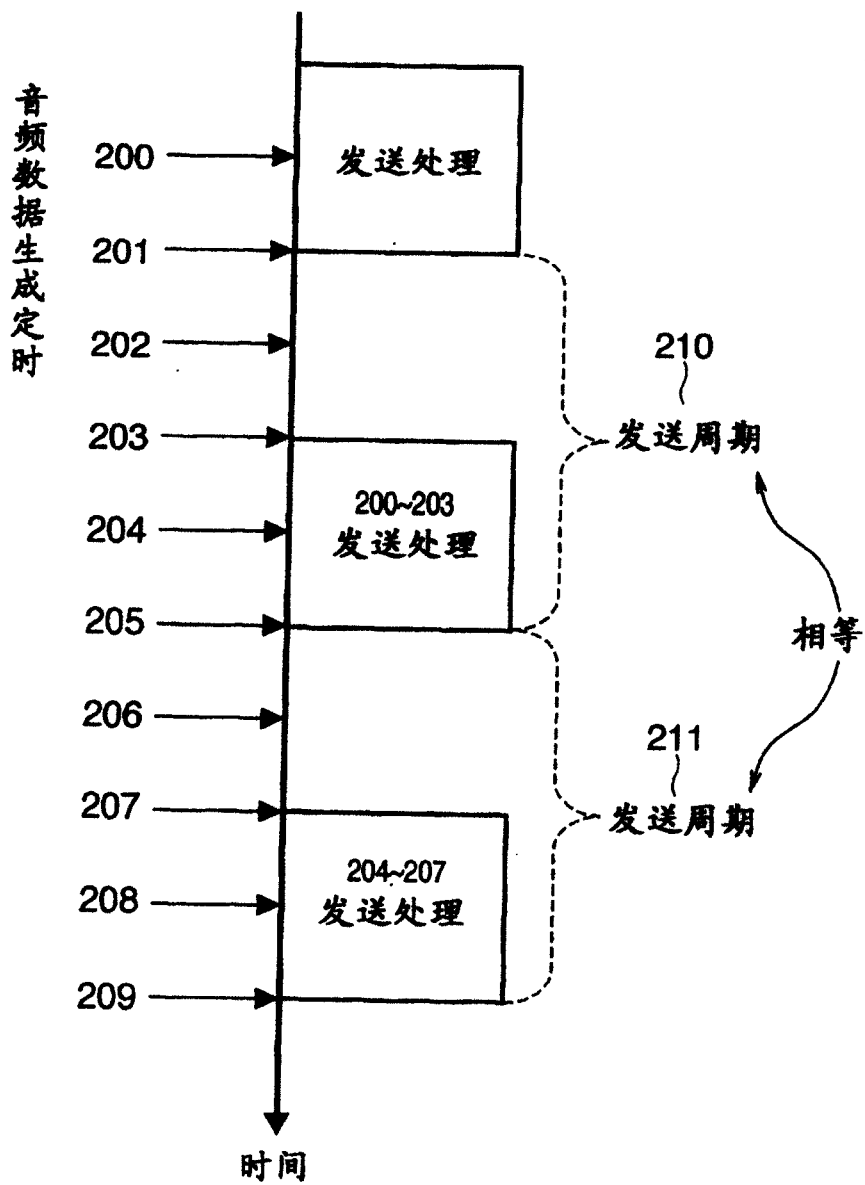


图 3

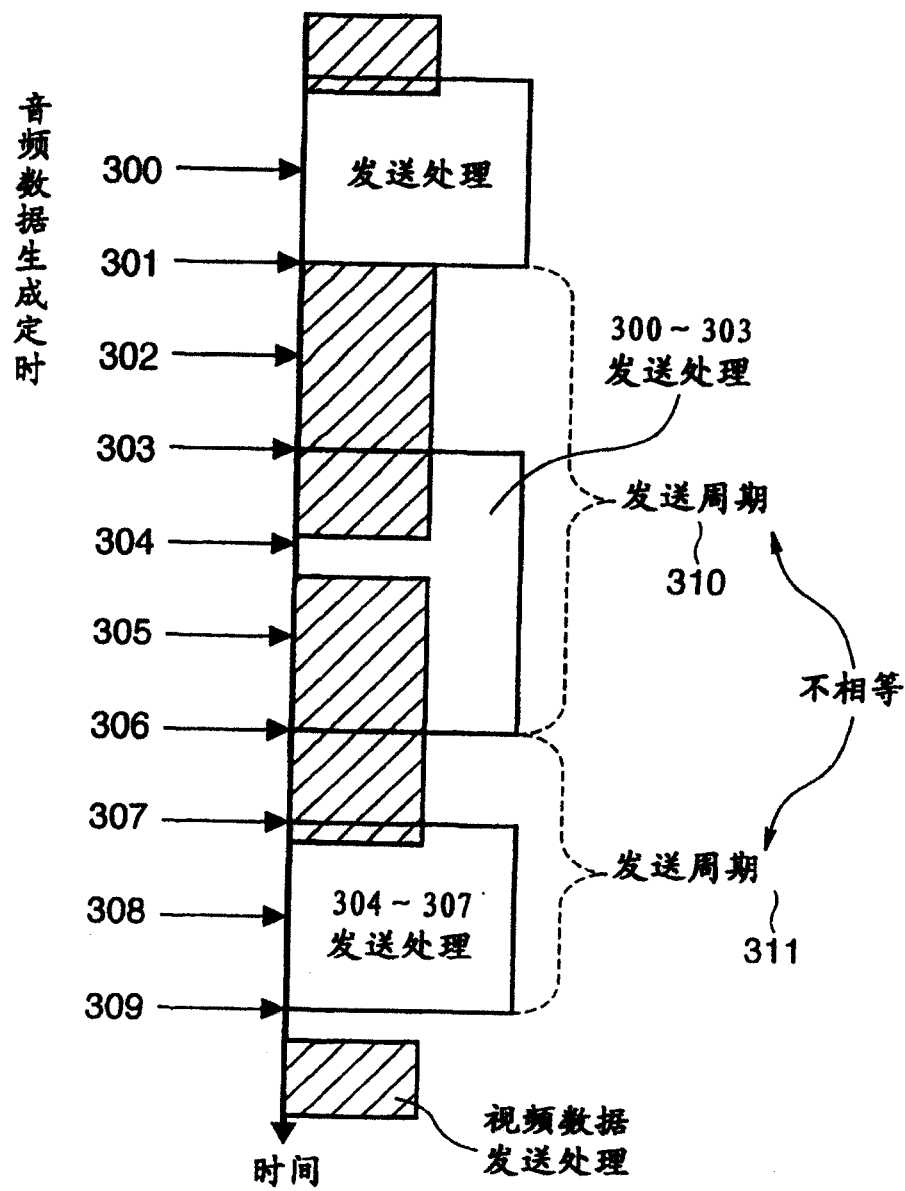


图4

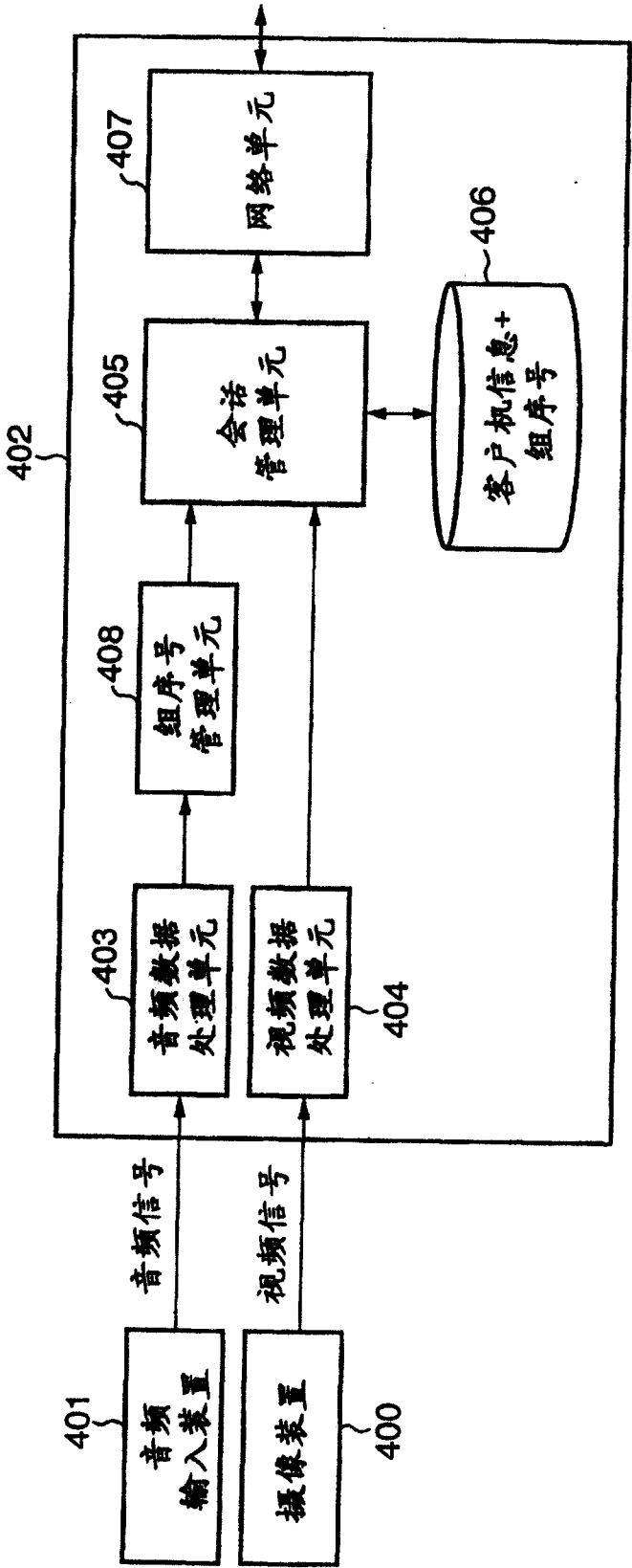


图5

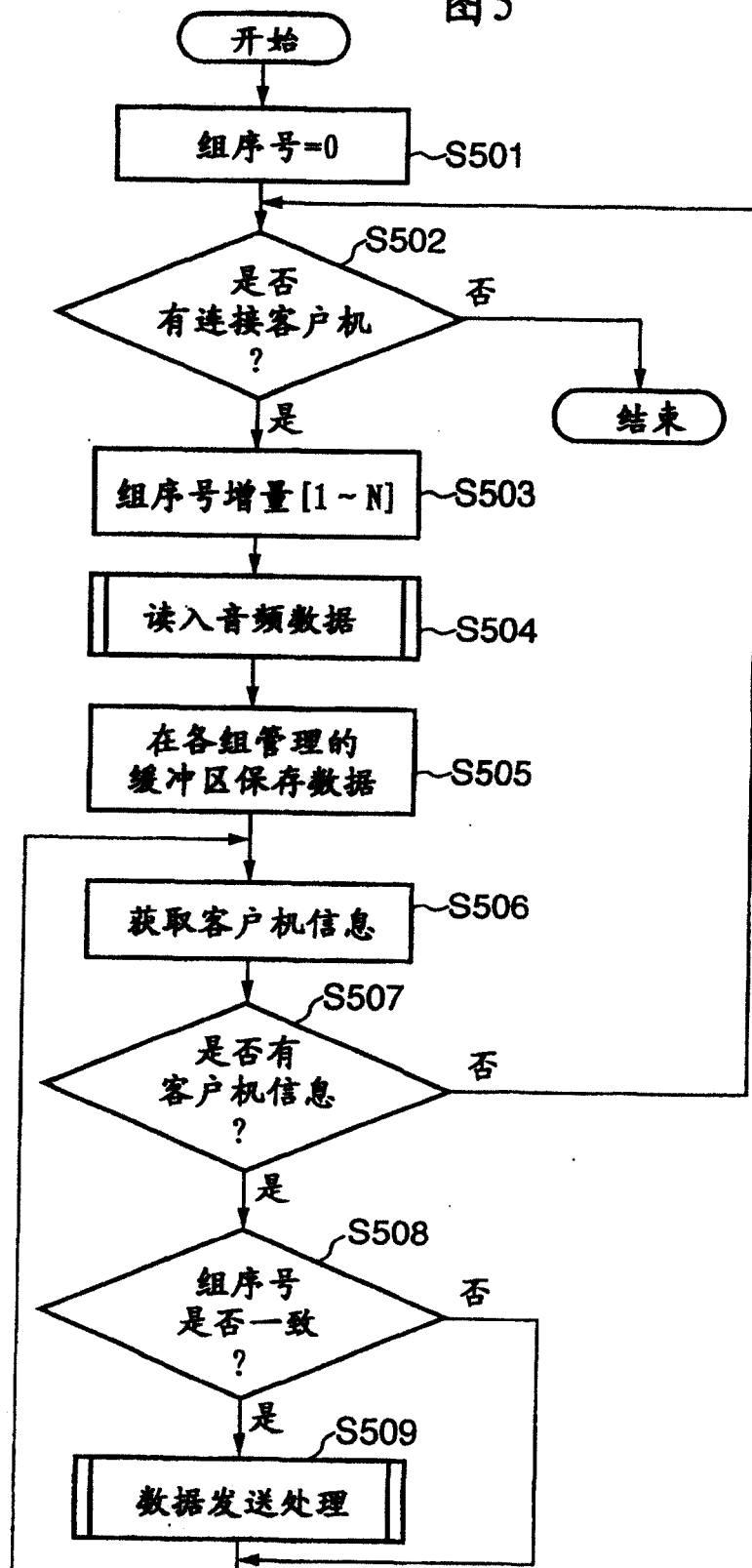


图6

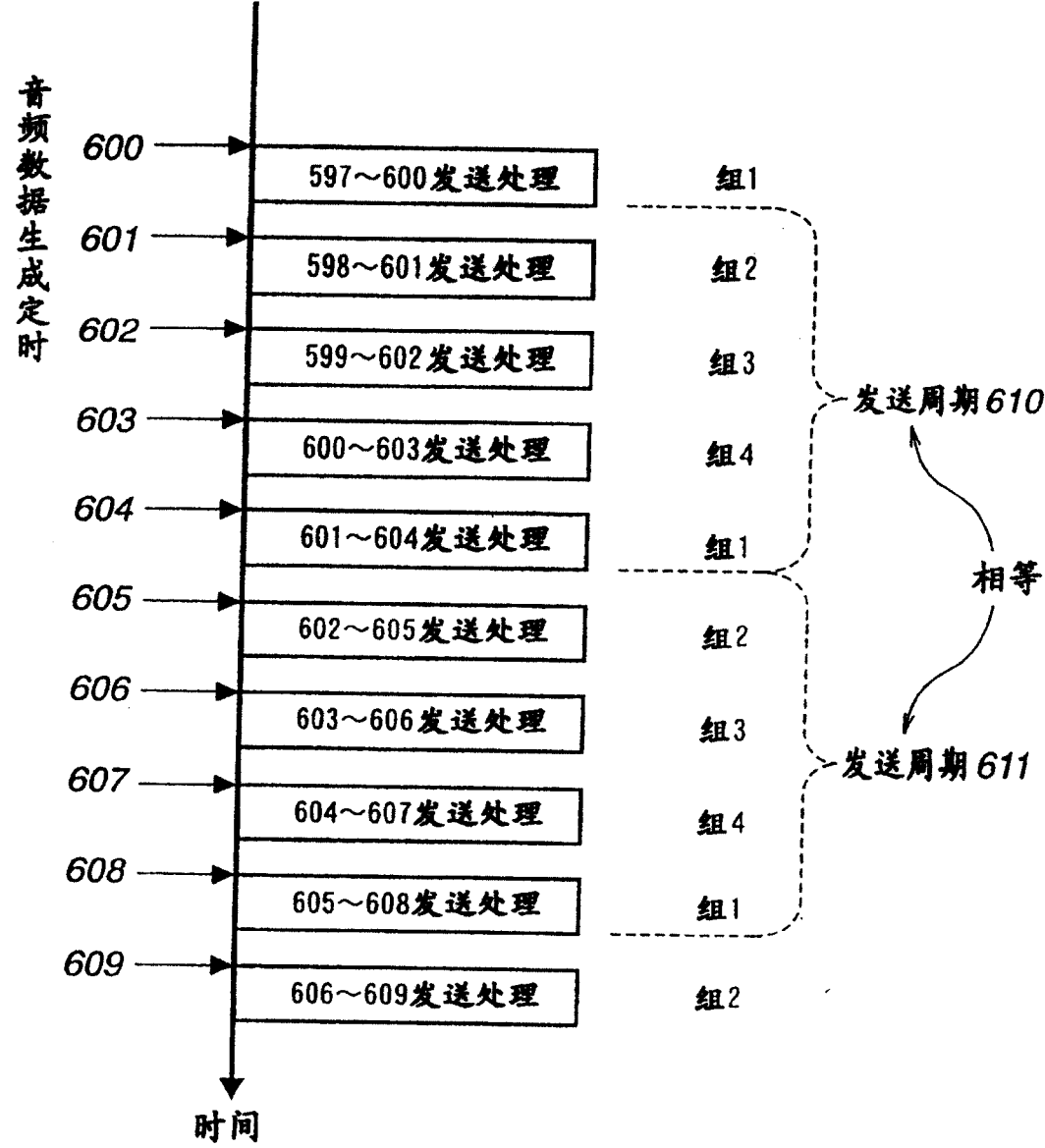


图7

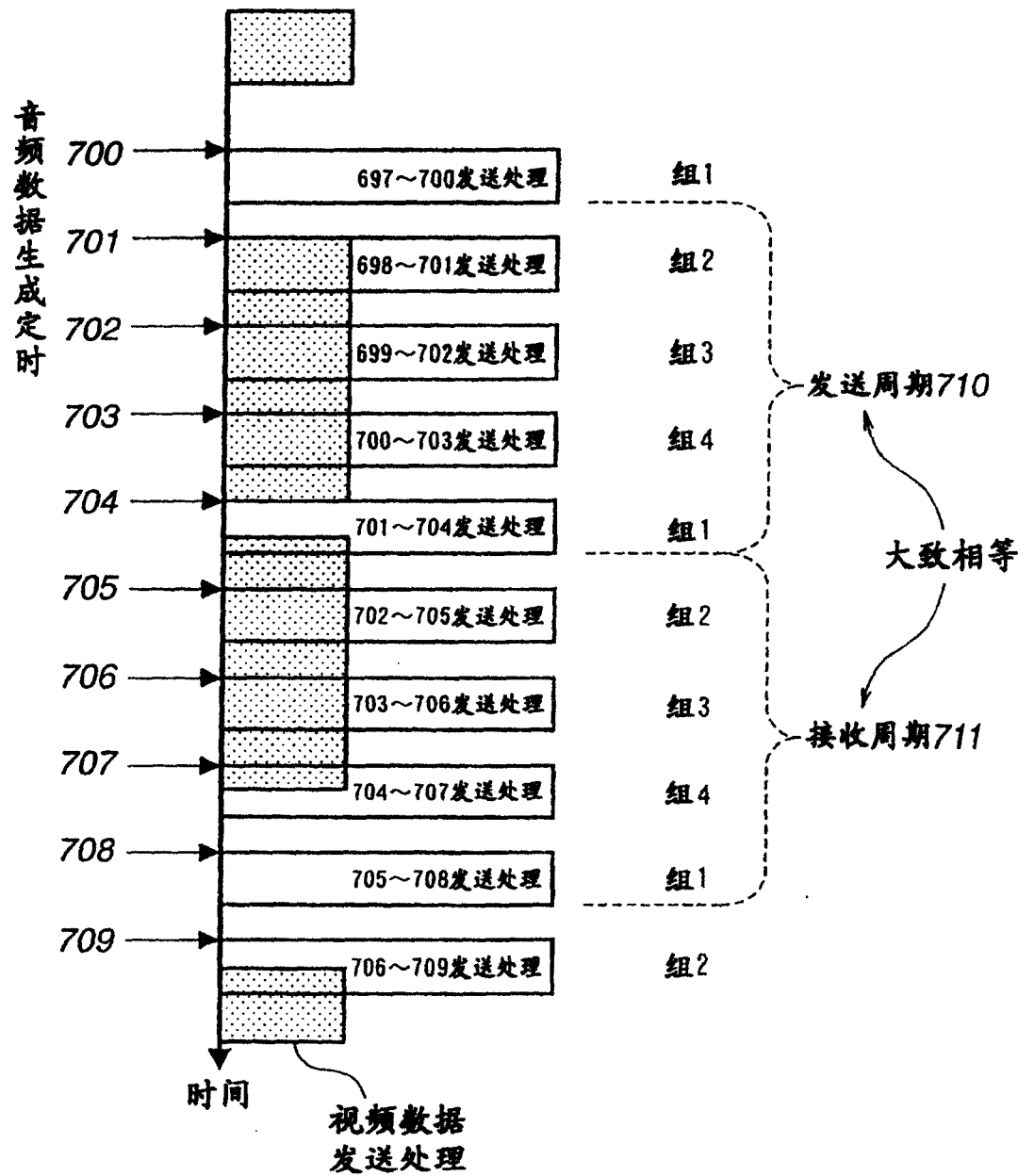
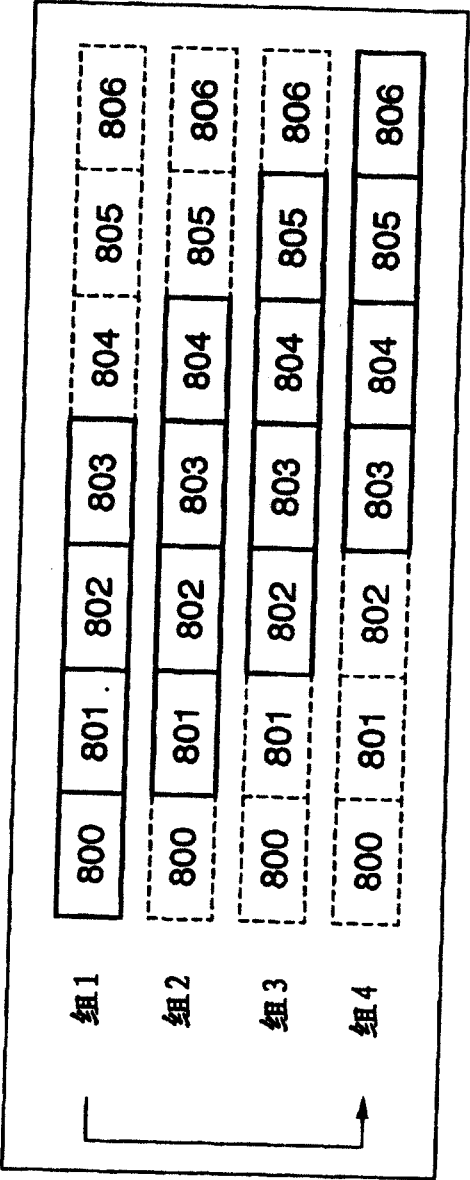
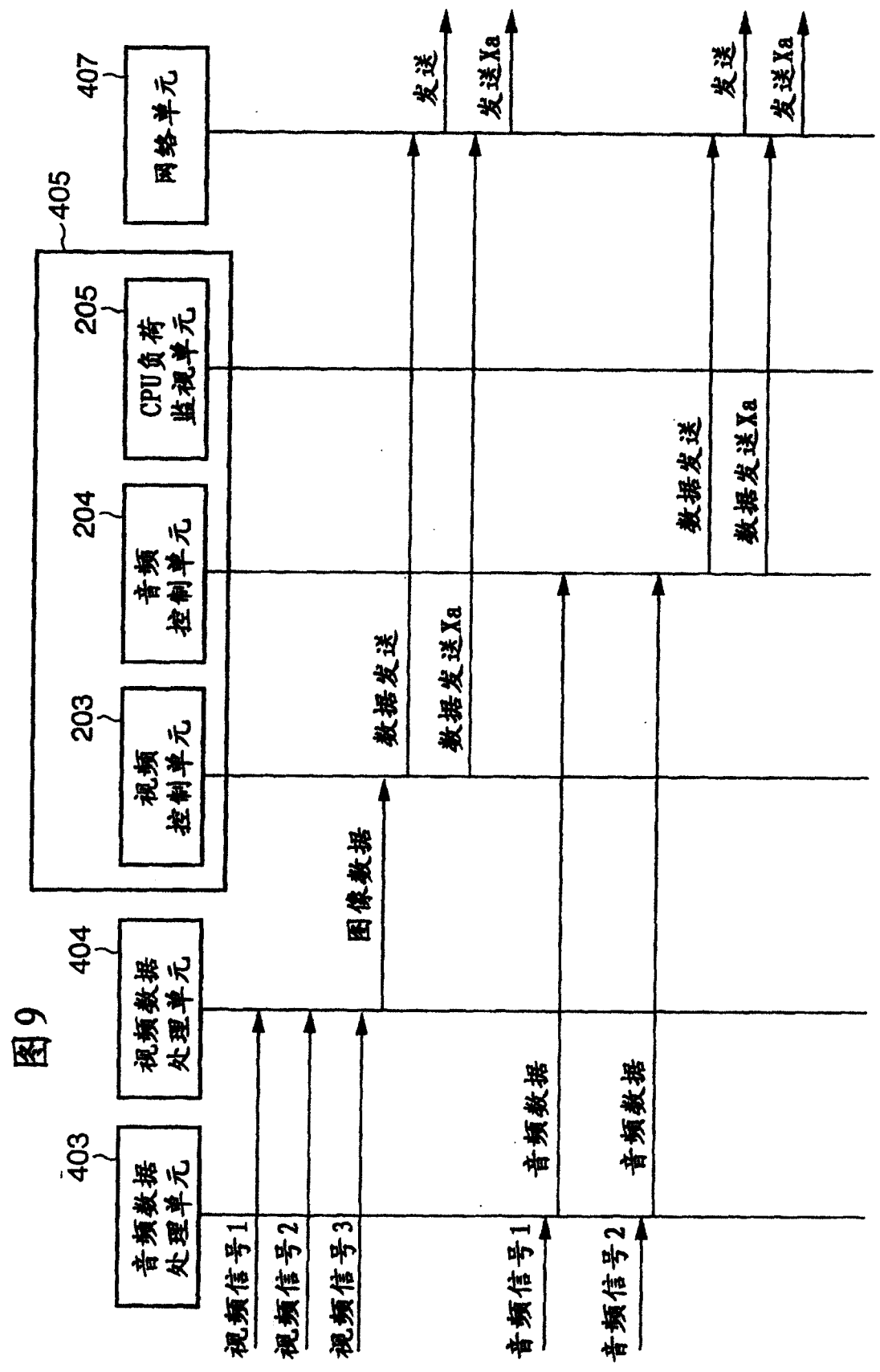


图8





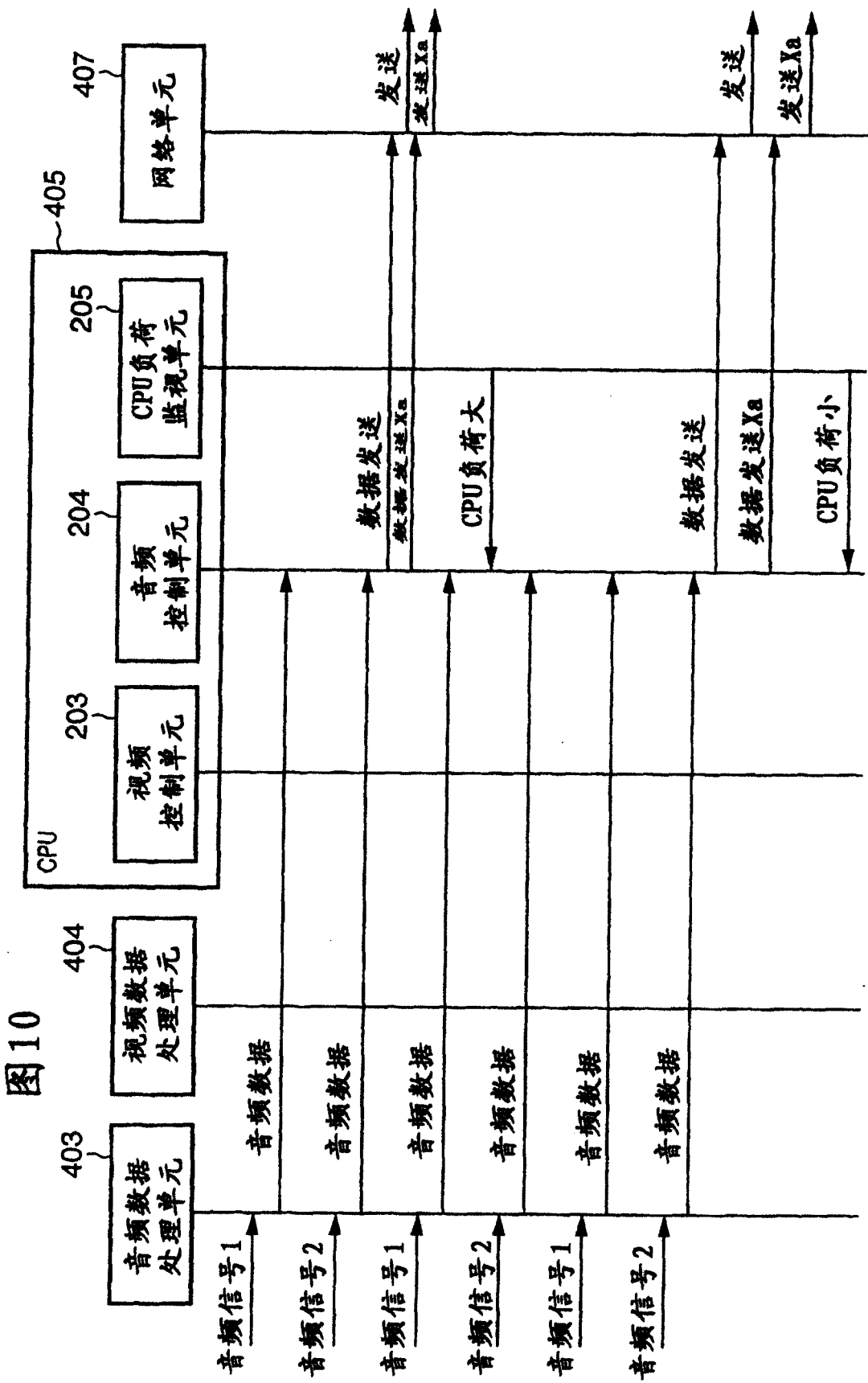


图 11

