



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101287106 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 25

(21) 申请号 200810090139. 4

H04N 21/658 (2011. 01)

(22) 申请日 2008. 04. 07

H04N 21/6587 (2011. 01)

(30) 优先权数据

H04N 21/845 (2011. 01)

2007-101865 2007. 04. 09 JP

审查员 张立国

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 峰博史 木村信二 小西薰

一木友和 脊古尚久

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静

(51) Int. Cl.

H04N 21/2343 (2011. 01)

H04N 21/2387 (2011. 01)

H04N 21/24 (2011. 01)

H04N 21/6377 (2011. 01)

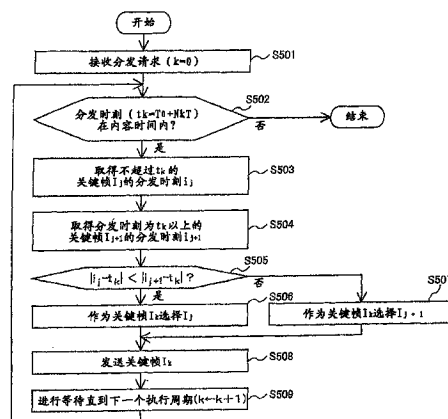
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

## (54) 发明名称

影像分发装置、影像接收装置以及关键帧分发方法

## (57) 摘要

本发明提供影像分发装置、影像接收装置以及关键帧分发方法。在使用关键帧实现特殊再生的影像分发系统中,在关键帧的间隔疏松的部分影像内容的再生时刻加速,在关键帧的间隔紧密的部分影像内容的再生时刻减速,在发送的关键帧的分发时刻和再生时间之间产生偏差。具有:存储装置,其存储关键帧信息,该关键帧信息包含内容文件中包含的关键帧的号码和从文件头部开始的偏移;和分发控制部,其按照预定的周期执行分发,分发控制部在执行特殊再生时,在每一周期参照关键帧信息,在内容文件包含的关键帧中,发送具有最接近分发时刻的所述偏移的关键帧。



1. 一种影像分发装置,其通过发送关键帧来实现特殊再生,其特征在于,具有:

存储装置,其存储关键帧信息,该关键帧信息包含内容文件中包含的关键帧的号码  $j$  和表示从文件头部进行等速分发时分发该关键帧  $I_j$  的分发时刻  $i_j$ ;以及

分发控制部,其按照预定的周期  $T$  执行分发,

所述分发控制部在执行特殊再生时,在每一所述周期  $T$ ,参照所述关键帧信息,在所述内容文件中包含的关键帧中发送具有最接近该周期的分发时刻  $t_k = T_0 + N \times k \times T$  的分发时刻  $i_k$  的关键帧  $I_k$ ,其中,  $T_0$  表示以时间单位指示内容文件内的分发开始位置的开始时刻、 $N$  表示再生倍率、 $k$  表示第  $k$  个周期,

并且参照所述关键帧信息,比较所述周期的分发时刻  $t_k$  之前的关键帧  $I_j$  的第一分发时刻  $i_j$  与所述周期的分发时刻  $t_k$  的差  $|t_k - i_j|$ 、和所述周期的分发时刻后的关键帧  $I_{j+1}$  的第二分发时刻  $i_{j+1}$  与所述周期的分发时刻  $t_k$  的差  $|i_{j+1} - t_k|$ ,由此来从所述关键帧  $I_j$  或所述关键帧  $I_{j+1}$  中选择具有最接近所述周期的分发时刻  $t_k$  的分发时刻  $i_k$  的关键帧  $I_k$ ,其中

将最后发送的关键帧的大小除以从下一分发时刻中减去所述最后发送的关键帧的发送时刻的差得到的值与带宽进行比较,跳过超过所述带宽的关键帧的发送,由此进行关键帧发送的频带限制。

2. 根据权利要求 1 所述的影像分发装置,其特征在于,

通过控制所述周期,控制关键帧的分发帧速率。

3. 一种通信控制装置,用于控制权利要求 2 所述的影像分发装置的通信,其特征在于,具有

用于按照来自影像接收装置的请求确保网络的通信带宽的装置,和

用于把所确保的通信带宽以及周期分发时刻作为分发指示信息发送给所述影像分发装置、由此来控制所述影像分发装置的分发频带以及分发帧速率的装置。

4. 一种关键帧分发方法,其特征在于,

对于内容文件中包含的关键帧,存储由关键帧的号码  $j$ 、从文件头部进行等速分发时分发该关键帧  $I_j$  的分发时刻  $i_j$ 、以及关键帧的大小组成的关键帧信息,

使用所述关键帧信息,从所述内容文件中包含的关键帧中选择具有最接近周期分发时刻  $t_k = T_0 + N \times k \times T$  的分发时刻  $i_k$  的关键帧  $I_k$ ,其中,  $T_0$  表示以时间单位指示内容文件内的分发开始位置的开始时刻、 $N$  表示再生倍率、 $k$  表示第  $k$  个周期,其中,参照所述关键帧信息,比较所述周期的分发时刻  $t_k$  之前的关键帧  $I_j$  的第一分发时刻  $i_j$  与所述周期的分发时刻  $t_k$  的差  $|t_k - i_j|$ 、和所述周期的分发时刻后的关键帧  $I_{j+1}$  的第二分发时刻  $i_{j+1}$  与所述周期的分发时刻  $t_k$  的差  $|i_{j+1} - t_k|$ ,由此来从所述关键帧  $I_j$  或所述关键帧  $I_{j+1}$  中选择具有最接近所述周期的分发时刻  $t_k$  的分发时刻  $i_k$  的关键帧  $I_k$ ,

周期性地发送所选择的关键帧  $I_k$ ,

将最后发送的关键帧的大小除以从下一分发时刻中减去所述最后发送的关键帧的发送时刻的差,

将得到的值与带宽进行比较,

跳过超过所述带宽的关键帧的发送。

5. 根据权利要求 4 所述的关键帧分发方法,其特征在于,

通过控制所述周期,控制关键帧的分发帧速率。

## 影像分发装置、影像接收装置以及关键帧分发方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过网络的影像分发技术,特别涉及实现快进等特殊再生的影像分发装置、影像接收装置以及关键帧分发方法

### 背景技术

[0002] 近年来,由于以因特网为代表的网络技术的发展,电影等影像内容经由网络的VOD(Video On Demand)分发正在普及。在VOD分发中,除了从现有的影像分发服务器向PC(Personal Computer)的流媒体分发之外,出现了将电视上连接的STB(Set Top Box)、或者内置STB功能的电视机作为客户端的VOD分发系统。

[0003] 在这些VOD分发系统中,即使是经由网络的流式分发,也要求进行在现有的视频装置中广泛实现的快进、回卷等特殊再生(特技再生)。为了应对该要求,在影像分发服务器中,需要生成考虑了特殊再生的影像流,向STB等客户端进行分发。

[0004] 为了实现特殊再生,在专利文献1记载的影像服务器装置中,公开了以下的技术:从压缩编码的影像数据中生成仅包含进行了帧内编码的帧(关键帧)的影像流,以任意倍的速率进行发送。

[0005] 【专利文献1】特开平10-032809号公报

[0006] 在上述现有的方法中,为了实现任意倍速率的再生,假定在影像内容中按照固定的间隔包含关键帧,把从影像内容中读出关键帧进行分发的间隔作为固定值进行计算,按照该间隔分发关键帧。

[0007] 但是,在影像内容中包含的关键帧的间隔并不限于是固定的,特别在VBR(Variable Bit Rate)的影像内容中为了提高压缩效率,有时由于动画运动的激烈度,关键帧的插入间隔变化较大。另外,即使是CBR(Constant Bit Rate)的影像内容,有时根据编码算法,关键帧的插入间隔发生变化,由于编码后的影像内容的编辑以及传送时的错误等而丢失关键帧,存在关键帧不以固定间隔出现的影像内容。

[0008] 在对不是以固定的间隔包含关键帧的影像内容应用专利文献1的方法时,在关键帧的间隔疏松的部分影像内容的再生时刻加速,在关键帧的间隔紧密的部分影像内容的再生时刻减速,有可能在发送的关键帧的分发时刻和再生时间之间产生偏差。另外,在对缺失关键帧的影像内容应用时,当长时间持续进行特殊再生时,有可能关键帧的分发时刻和再生时间之间的偏差进行积累,特殊再生时的分发时间和内容的再生时间的不一致变得显著。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供影像分发装置、影像接收装置以及关键帧分发方法,它们在只发送关键帧的特殊再生中,即使在把不是以固定的间隔包含关键帧的影像内容作为对象时,也可固定地保持关键帧的发送帧速率,而且使关键帧的分发时刻和实际的影像内容的再生时间的不一致保持在最小限度。

[0010] 为解决所述课题,本发明在周期执行的影像分发服务器的分发控制部中,使用关键帧信息发送具有最接近周期分发时刻的分发时刻的关键帧。

[0011] 影像分发服务器的分发控制部以一定周期执行动作。关于在影像内容中包含的各关键帧,关键帧信息存储内容文件内的偏移、关键帧大小、分发时刻的信息。分发控制部在每次周期执行时参照关键帧信息,选择与在周期执行的时刻考虑了再生倍率的分发时刻最接近的关键帧来进行分发。此时,根据影像内容中包含的关键帧的间隔,有时多次发送同一帧。

[0012] 分发控制部的执行周期以及再生倍率包含在分发服务器的设定或者来自客户端的要求中。对执行周期指定正数。执行周期与影像内容中包含的关键帧的间隔以及再生倍率独立地规定发送帧速率。在对再生倍率指定了比 1 大的值时为快进,在指定了比 1 小的小数时为慢放,在指定了负数时为回卷(反向再生)。

[0013] 客户端可以忽略特殊再生时在影像内容中包含的时刻信息,在每次接收到一个关键帧时解码并显示。

[0014] 根据本发明,在周期执行的影像分发服务器的分发控制部中,使用关键帧信息发送具有最接近周期分发时刻的分发时刻的关键帧,在仅发送关键帧的特殊再生中,即使在把不是以固定间隔包含关键帧的影像内容作为对象时,也能够固定地保持关键帧的发送帧速率,而且使关键帧的分发时刻和实际的影像内容的再生时间的不一致保持在最小限度。

## 附图说明

[0015] 图 1 是影像分发系统的框图。

[0016] 图 2 是分发控制部的硬件框图。

[0017] 图 3 说明关键帧信息。

[0018] 图 4 说明分发请求。

[0019] 图 5 是分发处理部的分发处理流程图。

[0020] 图 6 说明内容文件的关键帧发送。

[0021] 图 7 是客户端装置的动作流程图。

[0022] 图 8 表示进行分发频带的控制的影像分发系统。

[0023] 图 9 说明频带确保指示。

[0024] 图 10 说明分发指示。

[0025] 图 11 是通信控制部的处理流程图。

[0026] 图 12 是对考虑了带宽的关键帧发送处理过程的一部分进行说明的流程图。

[0027] 符号说明

[0028] 20 分发指示,101 影像分发服务器,102 分发控制部,103 存储装置,104 内容文件,105 关键帧信息,106 客户端装置,107 再生控制部,108 影像再生部,109 网络,201CPU,202I/O 接口,203 主存储器,204 程序存储区域,205 分发控制应用程序,401 分发请求,500 影像分发系统,801 通信控制服务器,802 通信控制部,901 频带确保指示

## 具体实施方式

[0029] 下面使用实施例并参照附图说明本发明的实施方式。此外,对实质上相同的部位

赋予相同的参照符号,不重复说明。

[0030] (实施例 1)

[0031] 参照图 1 说明实施例 1 的影像分发系统。这里,图 1 是影像分发系统的框图。影像分发系统 500 由与网络 109 连接的影像分发服务器 101 和客户端装置 106 构成。影像分发服务器 101 由分发控制部 102 和存储装置 103 组成。分发控制部 102 控制影像分发服务器 101 的动作。存储装置 103 是内置硬盘驱动器 (HDD)、SAN(Storage Area Network) 连接的存储装置等,存储作为影像内容的编码数据的内容文件 104 以及关键帧信息 105。

[0032] 客户端装置 106 是 PC、STB 等,由再生控制部 107 以及影像再生部 108 组成。影像分发服务器 101 和客户端装置 106 通过因特网、LAN(Local Area Network) 等网络 109 连接。此外,对于一台影像分发服务器 101,可以通过网络 109 连接多个客户端装置 106。

[0033] 客户端装置 106 的再生控制部 107 根据用户的操作对影像分发服务器 101 发送分发请求。影像分发服务器 101 的分发控制部 102 根据接收到的分发请求读出存储装置 103 内的内容文件 104,并向客户端装置 106 进行分发。客户端装置 106 的影像再生部 108 对接收到的影像内容的编码数据进行解码,然后在监视器、电视机等显示设备上显示为连续的图像。

[0034] 参照图 2,说明影像分发服务器的分发控制部的内部结构。这里,图 2 是分发控制部的硬件框图。在图 2 中,分发控制部 102 由 CPU(Central Processing Unit) 201、I/O(Input/Output) 接口 202、主存储器 203、程序存储区域 204 组成。程序存储区域 204 是 ROM(Read Only Memory) 等非易失性存储设备,存储分发控制应用程序 205。程序存储区域 204 也可以是在存储装置 103 内确保的区域。

[0035] 分发控制部 102 从程序存储区域 204 把分发控制应用程序 205 读入到主存储器 203 中,由 CPU201 来执行,由此控制影像分发服务器 101 的动作。换言之,影像分发服务器 101 的功能通过分发控制应用程序 205 来实现。分发控制部 102 经由 I/O 接口 202 访问存储装置 103 等设备以及网络 109。

[0036] 此外,关于客户端装置 106 的再生控制部 107 以及影像再生部 108,虽然在程序存储区域 204 中存储的软件各自不同,但是为与分发控制部 102 相同的结构。

[0037] 参照图 3 对影像分发服务器的存储装置中存储的关键帧信息进行说明。在此,图 3 说明关键帧信息。在图 3 中,关键帧信息 105 对于在对应的内容文件 104 中包含的全部的关键帧,存储关键帧号码 11、偏移 12、大小 13、分发时刻 14 各种信息。关键帧号码 11 是内容文件 104 中包含的关键帧的从文件头部开始的序号。关键帧  $I_j$  表示第  $j$  号的关键帧。偏移  $p_j$  是表示关键帧  $I_j$  在内容文件 104 内的位置的偏移字节。大小  $l_j$  是表示关键帧  $I_j$  的大小的字节大小。分发时刻  $i_j$  是表示在通常(等速)分发关键帧  $I_j$  时的分发定时的信息。分发时刻  $i_j$  是把内容文件 104 的头部作为 0 的毫秒单位的时刻信息。这些信息使用对内容文件 104 的内容进行解析的应用工具(application tool)预先生成。此外,分发时刻  $i_j$  可以使用更小的单位,也可以使用更大的单位。

[0038] 参照图 4,对客户端装置经由网络向影像分发服务器发送的分发请求进行说明。在此,图 4 是说明分发请求的图。在图 4 中,分发请求 401 存储对成为分发对象的内容文件 104 进行识别的 URI(Uniform Resource Identifier)、以时间单位指示内容文件 104 内的分发开始位置的开始时刻  $T_0$ 、再生倍率  $N$ 。这里,在再生倍率  $N$  为 1 以上时,成为特殊再生

要求。

[0039] 分发请求 401 根据用户的操作由客户端装置 106 的再生控制部 107 生成,并由影像分发服务器 101 的分发控制部 102 进行解释。

[0040] 参照图 5 说明影像分发服务器的分发控制部的处理流程。这里,图 5 是分发处理部的分发处理流程图。在图 5 中,最初,分发控制部 102 接收分发请求 401,从分发请求 401 取得 URI、开始时刻  $T_0$ 、再生倍率  $N$  各种信息,进行打开 URI 指定的内容文件 104 等分发准备 (S501)。再生倍率为 1 时为通常的分发,所以省略说明,以下对再生倍率 ( $N$ ) 为 1 以外的特殊再生的情况进行说明。此外,在分发控制部 102 中,当把对周期执行的次数进行计数的变量设为  $k$  时,在分发开始时  $k = 0$ 。

[0041] 然后,分发控制部 102 判定分发时刻是否处于内容文件 104 的再生时间范围内 (S502)。在此,当把分发控制部 102 周期执行的间隔,即执行周期设为  $T$  时,第  $k$  次周期执行时的分发时刻  $t_k$  表示为  $t_k = T_0 + N \times k \times T$ 。在分发时刻  $t_k$  未处于再生时间范围内时,分发控制部 102 认为分发已结束,结束处理。在分发时刻  $t_k$  处于再生时间范围内时,分发控制部 102 进入到步骤 S503。

[0042] 分发控制部 102 参照与内容文件 104 对应的关键帧信息 105,取得分发时刻不超过  $t_k$  的关键帧  $I_j$  的分发时刻  $i_j$  (S503)。此时,可以每次从头部按顺序检索关键帧信息 105,但是从第二次开始把上次分发的关键帧  $I_{k-1}$  作为基点进行检索可以提高检索效率。

[0043] 然后,分发控制部 102 同样地参照关键帧信息 105,取得分发时刻为  $t_k$  以上的关键帧  $I_{j+1}$  的分发时刻  $i_{j+1}$  (S504)。

[0044] 分发控制部 102 判定关键帧  $I_j$  是否比关键帧  $I_{j+1}$  接近分发时刻  $t_k$  (S505)。这点通过比较关键帧  $I_j$  的分发时刻  $i_j$  与  $t_k$  的差和关键帧  $I_{j+1}$  的分发时刻  $i_{j+1}$  与  $t_k$  的差来进行。即,分发控制部 102 判定不等式  $|i_j - t_k| < |i_{j+1} - t_k|$  是否成立。分发控制部 102 在不等式成立时进入步骤 506 进行处理,在不等式不成立时前进到步骤 507。

[0045] 在步骤 506,分发控制部 102 选择关键帧  $I_j$  作为最接近分发时刻  $t_k$  的关键帧  $I_k$ ,并前进到步骤 508。在步骤 507,分发控制部 102 选择关键帧  $I_{j+1}$  作为最接近分发时刻  $t_k$  的关键帧  $I_k$ ,并前进到步骤 508。

[0046] 关于选择出的关键帧  $I_k$ ,分发控制部 102 参照关键帧信息 105 取得偏移  $p_k$  以及大小  $l_k$ ,从内容文件 104 中读出与关键帧  $I_k$  相应的部分,向客户端装置 106 发送 (S508)。分发控制部 102 在下一个执行周期到来之前进行等待。当下一个执行周期到来时,对周期执行的次数进行计数的变量  $k$  加 1 (S509),然后返回步骤 502。

[0047] 通过重复上述从步骤 502 到步骤 509 的处理,分发控制部 102 在每次周期执行时,参照关键帧信息 105 从内容文件 104 读出具有与分发时刻  $t_k$  最接近的分发时刻  $i_k$  的关键帧  $I_k$ ,然后发送给客户端装置 106。

[0048] 参照图 6 对基于分发控制部的处理的从影像分发服务器向客户端装置的、与时间经过相匹配的内容文件的关键帧发送进行说明。这里,图 6 是说明内容文件的关键帧发送的图。在图 6 中,图 6(a) 说明在内容文件中包含的关键帧。另外,图 6(b) 说明在特殊再生中发送关键帧的间隔。在图 6 中,关于在特殊再生中发送关键帧的间隔,其与内容文件 104 中包含的关键帧的间隔独立,为分发控制部 102 的执行周期。因此,从影像分发服务器 101 对客户端装置 106 发送的关键帧的帧速率为  $1/T$  并且恒定。

[0049] 参照图 7 说明客户端装置的特殊再生的处理过程。在此,图 7 是客户端装置的动作流程图。在图 7 中,最初,客户端装置 106 的再生控制部 107 根据来自用户的操作,向影像分发服务器 101 发送分发请求 401 (S701)。

[0050] 然后,再生控制部 107 对于影像再生部 108 指示是特殊再生。通过该指示,影像再生部 108 把再生动作从通常的动作切换为特殊再生动作 (S702)。影像再生部 108 接收一个由影像分发服务器 101 发送的关键帧 (S703)。此时,在用户进行了结束操作时,通过来自再生控制部 107 的指示终止接收处理。另外,可以设定超时,即使在没有完全接收关键帧的情况下也结束接收处理。对于该超时值,可以指定比接收一个关键帧所需要的时间大,比发送来下一个关键帧的时间小的值,即可以设定为与影像分发服务器 101 的分发控制部 102 的执行周期  $T$  相等的值。

[0051] 再生控制部 107 判定影像再生部 108 的接收处理的结束是否是由于来自用户的结束操作引起的 (S704)。在由于结束操作引起的情况下,再生控制部 107 结束影像再生处理,在不是由于结束操作引起的情况下,前进到步骤 705。

[0052] 影像再生部 108 判定是否接收到完整的关键帧 (S705)。在没有接收到完整的关键帧时,影像再生部 108 废弃接收到的不完整的关键帧,为了接收下一个关键帧而返回步骤 703。在已接收到完整的帧时,影像再生部 108 前进到步骤 706。

[0053] 影像再生部 108 对接收到的关键帧进行解码,并在显示设备上显示为一幅静止图像 (S706)。此时,即使在关键帧的数据的一部分中包含时刻信息或声音信息,影像再生部 108 也可以将其忽略。影像再生部 108 维持图像显示不变,将处理返回到步骤 703。

[0054] 通过重复上述从步骤 703 到步骤 706 的处理,影像再生部 108 在每次接收到从影像分发服务器 101 发送的关键帧时,进行解码然后进行显示,显示为更新周期  $T$  的连续图像。

[0055] 如上所述,根据本实施例,在周期执行的影像分发服务器 101 的分发控制部 102 中,使用关键帧信息 105 发送具有最接近周期分发时刻  $t_k$  的分发时刻  $i_k$  的关键帧  $I_k$ 。因此,即使在把不是以固定的间隔包含关键帧的内容文件 104 作为对象时,也能够固定地保持关键帧的发送帧速率。另外,即使在内容文件 104 中包含的关键帧的间隔变动较大的情况下,分发控制部 102 也以执行周期  $T$ ,在关键帧的间隔疏松的部分重复发送同样的关键帧,在关键帧的间隔紧密的部分跳越发送关键帧。因此,即使在长时间持续进行特殊再生的情况下,也能够使发送的关键帧的分发时刻和影像内容的再生时间的不一致保持在最小限度。

[0056] (实施例 2)

[0057] 参照图 8 说明实施例 2。这里,图 8 是影像分发系统的框图。在图 8 中,影像分发系统 500A 由与网络 109 连接的通信控制服务器 801、影像分发服务器 101、和客户端装置 106 组成。通信控制服务器 801 由通信控制部 802 组成。通信控制部 802 由和图 2 所示的影像分发服务器 101 的通信控制部 102 相同的结构实现。通信控制部 802 从客户端装置 106 接收分发请求 401,根据分发请求 401 向影像分发服务器 101 发送分发指示。另外,通信控制部 802 对构成网络 109 的路由器、交换机或者管理网络 109 的通信频带的 SIP (Session Initiation Protocol) 服务器等通信控制装置发送频带确保指示 (虚线箭头),由此来控制网络 109 的通信频带。此外,在图 8 中通信服务器 801 以及影像分发服务器 101 表示为不



同的装置,但是也可以包含管理网络 109 的通信频带的 SIP 服务器等,在同一装置内作为以时分方式等执行的多个或者单一的应用程序来实现。

[0058] 参照图 9 说明通信控制服务器的通信控制部对通信控制装置发送的频带确保指示。这里,图 9 是说明频带确保指示的图。在图 9 中,频带确保指示 901 由发送源地址、发送目的地地址、带宽 R 组成,在网络 109 中,指示把从发送源地址对于发送目的地地址的通信频带确保为带宽 R。这里,发送源地址是影像分发服务器 101 的网络地址,发送目的地地址是客户端装置 106 的网络地址。带宽 R 可以根据客户端装置 106 的优先级(例如有无计费等)决定适当的值。

[0059] 参照图 10,说明通信控制服务器的通信控制部对于影像分发服务器发送的分发指示。这里,图 10 是说明分发指示的图。在图 10 中,分发指示 20 除了分发请求 401 中包含的 URI、开始时刻 T0、再生倍率 N 之外,还包含对影像分发服务器 101 的分发控制部 102 的周期执行的周期进行指定的执行周期 T、和根据频带确保指示 901 在网络 109 中确保的带宽 R。这里,通过指定执行周期 T,通信控制服务器 801 能够控制影像分发服务器 101 发送的关键帧的帧速率。通信控制服务器 801 如果判明影像内容中存储的关键帧的大概的字节大小,则也可以求出并指定不超过带宽 R 的执行周期 T。

[0060] 参照图 11 说明通信控制服务器的通信控制部的处理过程。这里,图 11 是通信控制部的处理流程图。在图 11 中,最初,通信控制部 802 从客户端装置 106 接收分发请求 401,取得 URI、开始时刻 T0、再生倍率 N 各种信息(S31)。然后,通信控制部 802 决定适当的带宽 R,对网络 109 的通信控制装置发送频带确保指示 901(S32)。然后,通信控制部 802 决定适当的执行周期,对影像分发服务器 101 发送分发指示 1101(S33)。

[0061] 通信控制部 802 等待影像分发服务器 101 结束关键帧的发送(S34)。这里,通信控制部 802 可以通过从影像分发服务器 101 明确地收到发送结束的通知来识别发送结束,或者根据影像内容的分发时间、开始时刻 T0 以及再生倍率求出发送结束时间,进行该时间的待机。最后,通信控制部 802 为了释放在步骤 32 确保的频带,对网络 109 的通信控制装置发送频带释放指示(S35)。这里,频带释放指示例如可以对频带确保指示 901 的带宽 R 指定负值。

[0062] 通过以上的处理,通信控制服务器 801 的通信控制部 802 按照来自客户端 106 的分发请求 401,对网络 109 发送频带确保指示 901,由此来确保带宽 R,并且通过对影像分发服务器 101 发送包含所确保的带宽 R 以及执行周期 T 的分发指示 1001,控制影像分发服务器 101 的特殊再生时的分发帧速率以及发送带宽。

[0063] 参照图 12,说明影像分发服务器的分发控制部中的考虑了带宽的关键帧发送的处理过程。这里,图 12 是对考虑了带宽的关键帧发送的处理过程的一部分进行说明的流程图。这里,通过用图 12 的处理置换图 5 的步骤 508,图 12 实现考虑了带宽 R 的关键帧的发送。除步骤 508 以外的整个处理过程和实施例 1 相同,这里省略说明。

[0064] 在步骤 41,对于在前段的步骤中,即在步骤 506 或者 507 中选择出的关键帧 Ik,判定是否可以不超过在通信控制服务器 801 中指定的带宽(R)进行发送。这点通过对于上次发送的关键帧 I1 的大小 L1 以及发送时刻 t1、当前的分发时刻 tk、带宽(R),不等式  $L1/(tk-t1) < R$  是否成立来进行判定。在不等式成立时,前进到步骤 42。在不等式不成立时,不进行关键帧的发送处理,前进到下一步骤,即步骤 509。此外,在不存在上次发送的关键帧

时,即是关于最初的关键帧时,可以假设不等式成立。

[0065] 在步骤 42,通过和步骤 508 相同的处理,发送选择出的关键帧  $I_k$ 。然后在步骤 43,使用关键帧  $I_k$  的信息更新最后发送的关键帧  $I_1$  的信息。即,把最后的关键帧  $I_1$  的大小  $L_1$  作为  $L_k$ ,把最后发送关键帧的时刻  $t_1$  作为  $t_k$ 。

[0066] 通过以上的处理,影像分发服务器 101 的分发控制部 102 在关键帧发送时,跳过超过在通信控制服务器 801 中指定的带宽  $R$  的关键帧的发送,由此来控制发送的关键帧的带宽。

[0067] 如上所述,根据本发明,在进行特殊再生时,从通信控制服务器 801 对可以进行通信频带控制的网络 109 使用频带确保指示 901 确保带宽  $R$ ,对影像分发服务器 101 发送包含带宽  $R$  的分发指示 1001,由此能够控制向客户端装置 106 发送的关键帧的频带。

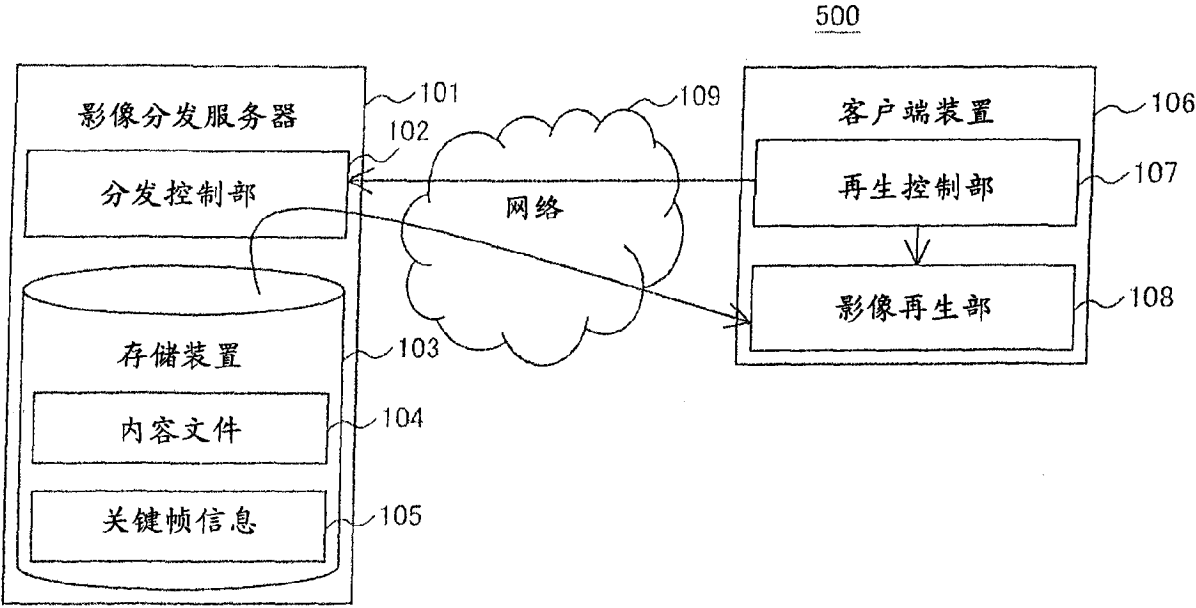


图 1

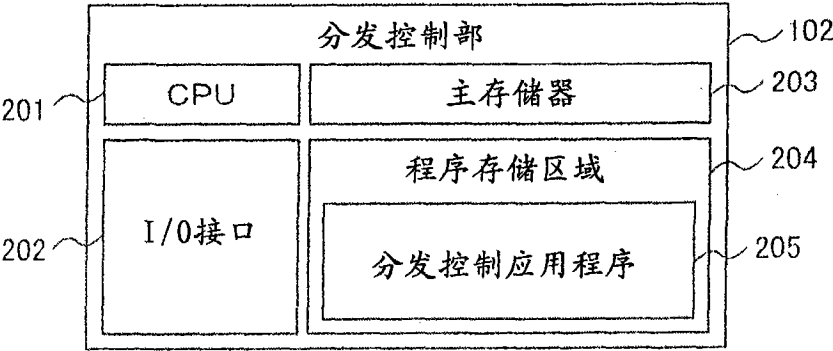


图 2

105

| 关键帧信息    |          |          |            |
|----------|----------|----------|------------|
| 11<br>号码 | 12<br>偏移 | 13<br>大小 | 14<br>分发时刻 |
| :        |          |          |            |
| $I_j$    | $P_j$    | $L_j$    | $i_j$      |
| :        |          |          |            |

图 3

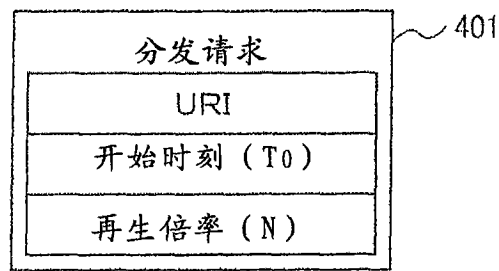


图 4

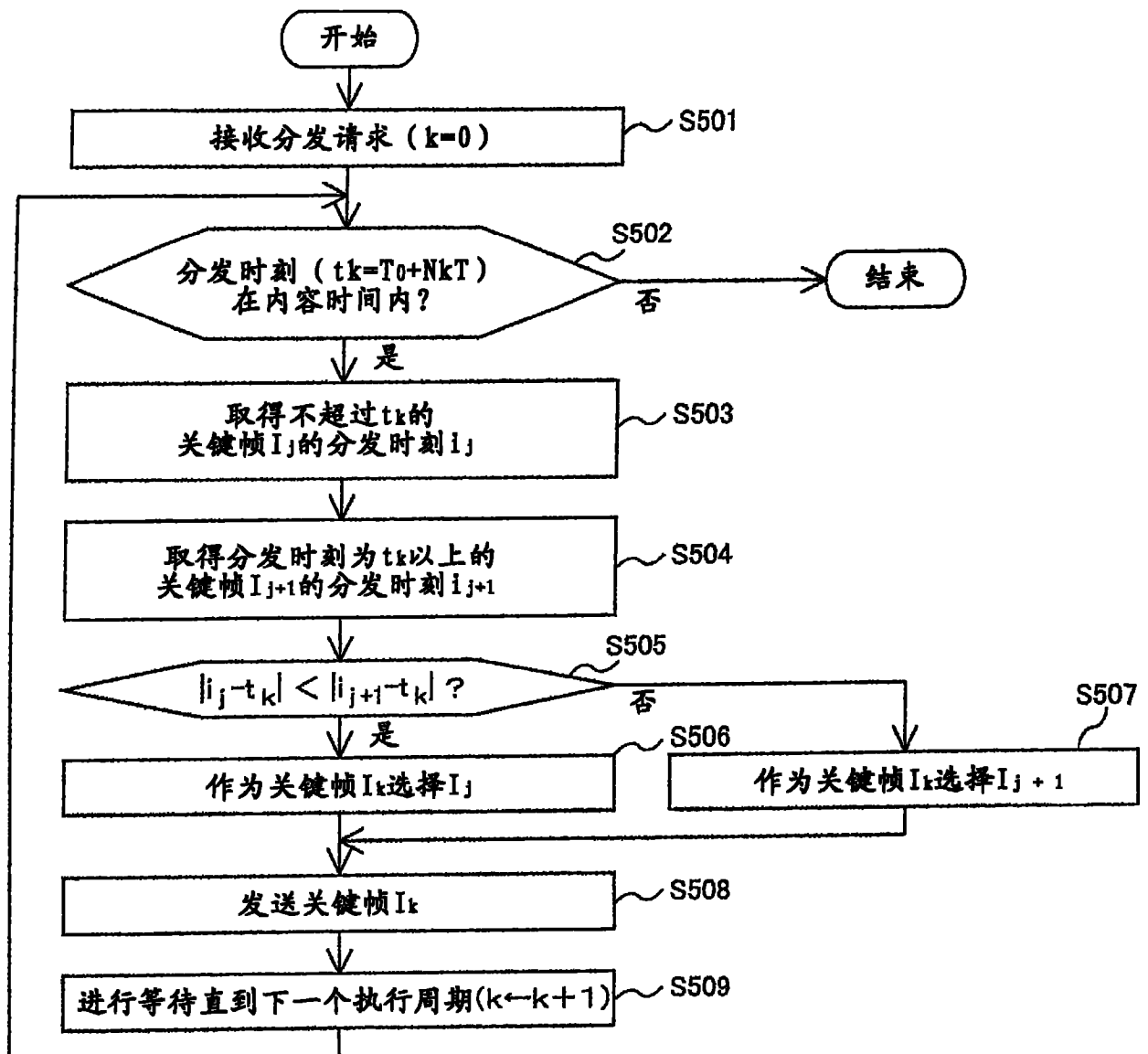


图 5

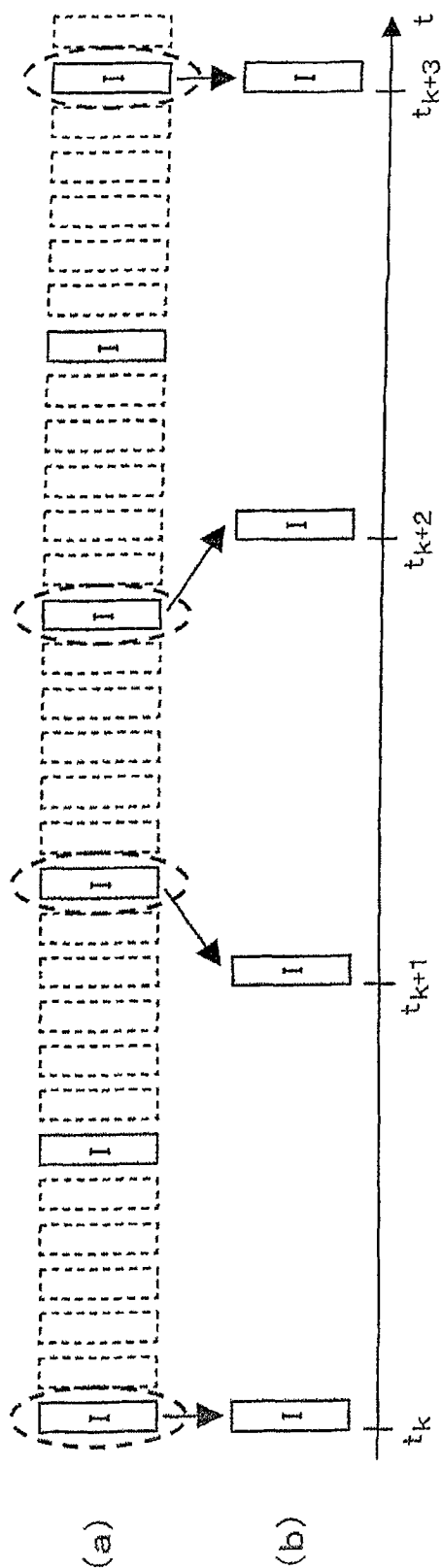


图 6

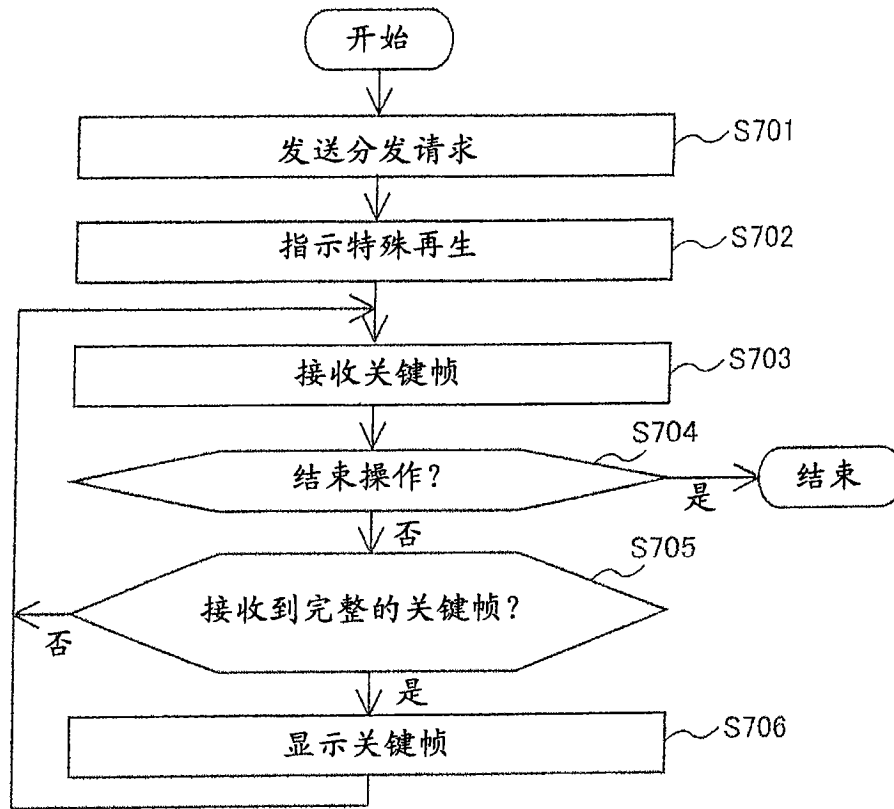


图 7

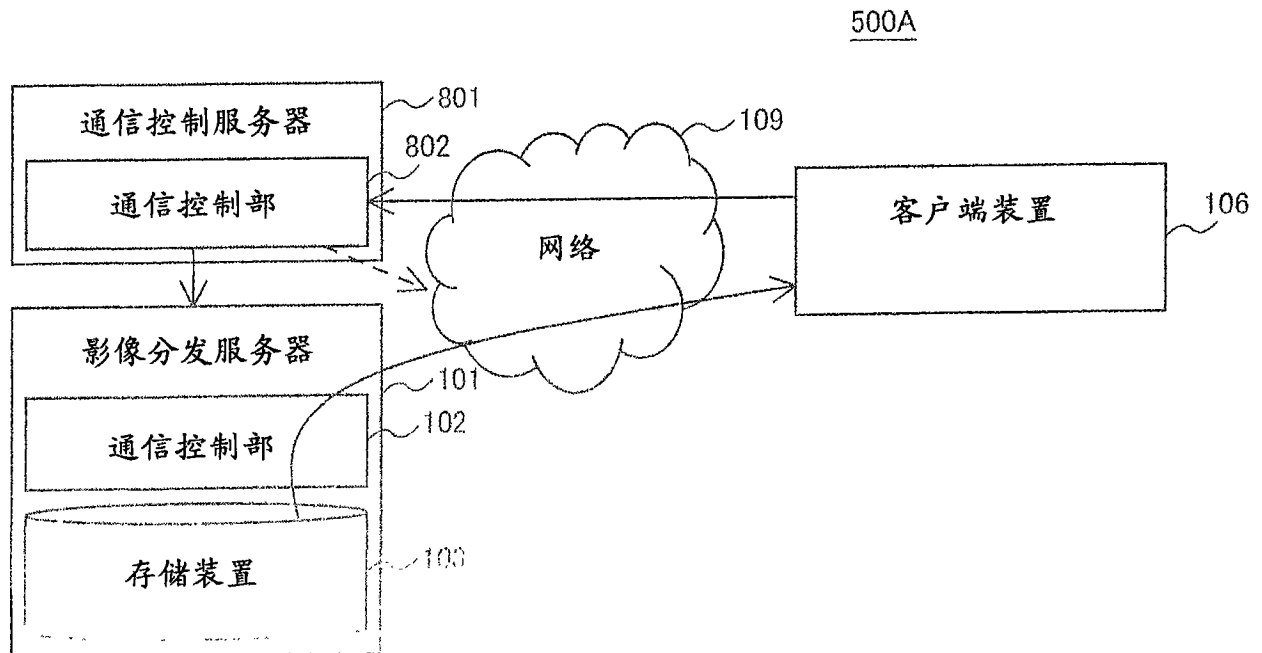


图 8

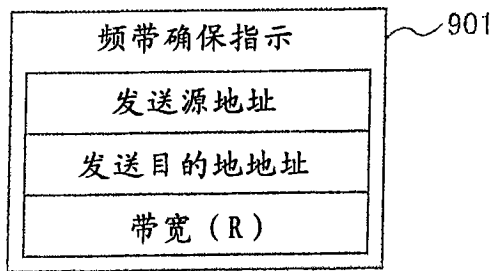


图 9

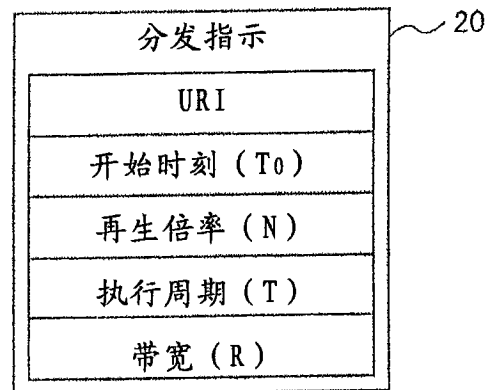


图 10

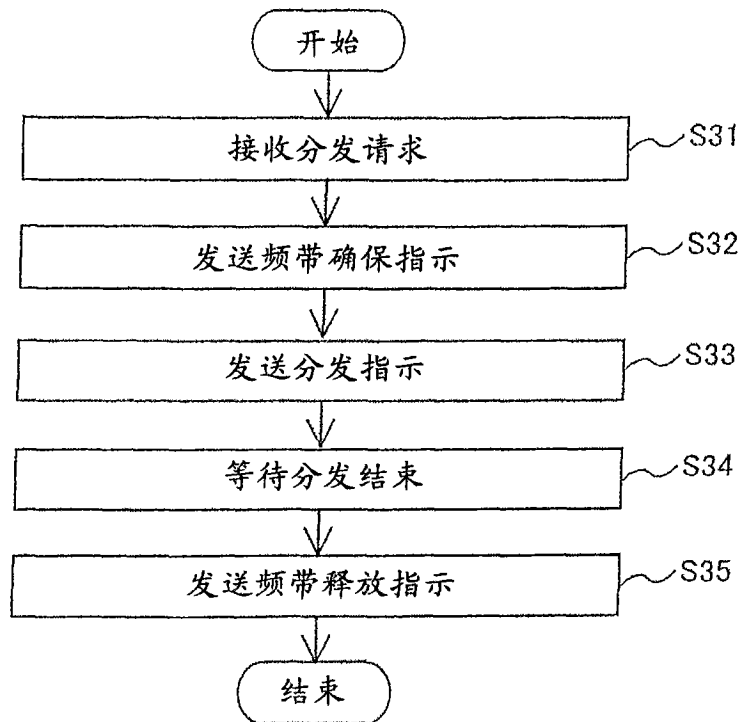


图 11

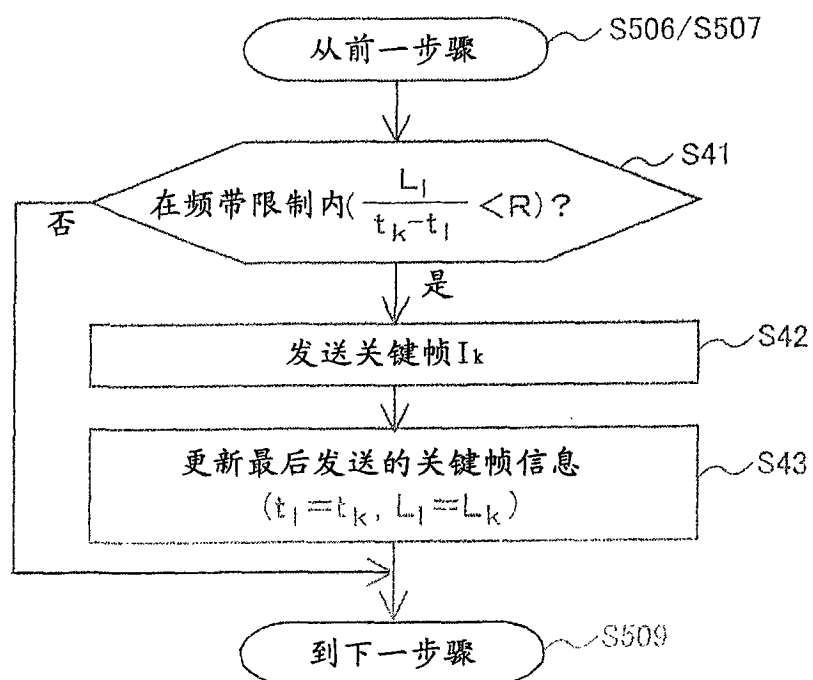


图 12