



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00105582.8

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 1144428C

[22] 申请日 2000.3.31 [21] 申请号 00105582.8
[30] 优先权
[32] 1999. 3.31 [33] JP [31] 090399/1999
[71] 专利权人 日本电气株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 谷村卓二
审查员 孙玉芳

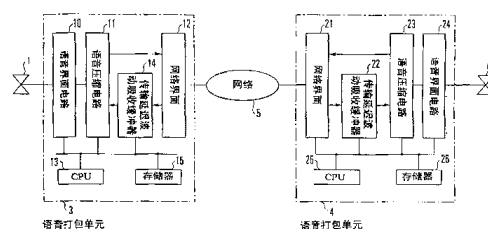
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司
代理人 戎志敏

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 10 页

[54] 发明名称 延迟波动吸收装置和方法

[57] 摘要

延迟波动吸收装置包括传输延迟波动吸收缓冲器和 CPU。每一个传输延迟波动吸收缓冲器存储通过网络发送的数据包。每一个 CPU 在数据包存储在缓冲器之后的预定读取延迟时间内，从缓冲器读出每一个数据包，并以单位时间间隔基于数据包的传输延迟时间更新缓冲器的读取延迟时间。当读取延迟时间通过更新被缩短时，每一个 CPU 逐步地缩短读取延迟时间。还公开了延迟波动吸收方法。



5 1. 一种延迟波动吸收装置，其特征是包括：

 缓冲器装置(14、22)，用于存储通过传输线发送的数据包；以及
 缓冲器控制装置（13、25），其用于在数据包存储在所述的缓冲器
 装置之后的预定读取延迟时间内从所述的缓冲器装置中读出数据包，以
10 及在单位时间间隔上基于数据包的传输延迟时间更新所述的缓冲器装置
 的读取延迟时间，其中，当读取延迟时间通过更新将被缩短时，所述的
 缓冲器控制装置逐步地缩短读取延迟时间；

 传输延迟时间计算装置（41），用于以单位时间间隔计算来自数据
 包的接收间隔的每一个数据包的传输延迟时间；

 缓冲器数量计算装置（42），用于计算所述的缓冲器装置的缓冲器
15 数量，该缓冲器被要求基于通过所述的传输延迟时间计算装置得到的计
 算结果，在单位时间内吸收数据包内的传输延迟波动；

 比较装置（43），用于从所述的缓冲器数量计算装置中把计算的缓
 冲器数量与所述的缓冲器装置的当前缓冲器数量进行比较；

 延迟时间调整装置，用于当基于由所述的比较装置得到的比较结果
20 确定计算的缓冲器数量保持小于当前对于长于单位时间的第一时间的缓
 存器数量时，以单位时间间隔，逐步地把读取延迟时间缩短到对应于计
 算的缓冲器数量的最佳值。

 2. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的缓冲器控制装置，
 当在单位时间间隔得到的传输延迟时间保持比长于单位时间的第一时间
25 的读取时间短时，所述的缓冲器控制装置缩短了读取延迟时间。

 3. 按权利要求 2 所述的装置，其特征是第一时间至少是单位时间
 的两倍。

 4. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的缓冲器控制装置，
 当在单位时间间隔得到的传输延迟时间保持比长于单位时间的第一时间
30 的读取时间短，并且在短于读取延迟时间的第二时间内的数据包接收率

落在允许范围内时，所述的缓冲器控制装置缩短了读取延迟时间。

5. 按权利要求 4 所述的装置，其特征是第一时间至少是单位时间的两倍。

6. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的缓冲器控制装置以
5 预定时间间隔逐步地缩短读取延迟时间。

7. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的缓冲器控制装置基于从单位时间内接收的数据包接收间隔中得到的传输延迟时间计算读取延迟时间。

8. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是当读取延迟时间通过更新
10 将被延长时，所述的缓冲器控制装置快速延长读取延迟时间。

9. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的延迟时间调整装置，当计算的缓冲器数量大于当前缓冲器数量时，所述的延迟时间调整装置快速地把读取延迟时间延长到对应计算的缓冲器数量的最佳值。

10. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的缓冲器装置和所述的
15 缓冲器控制装置被连接到传输线和终端设备（1、2）之间，用于发送/接收数据包。

11. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是所述的缓冲器装置和所述的缓冲器控制装置被连接到传输线和干线电路（31a、33a）的一个终端之间，以及，一个终端设备（1-1、1-2、2-1、2-2）通过一交换机（31、
20 33）连接到所述的干线电路的另一个终端。

12. 按权利要求 1 所述的装置，其特征是用于发送/接收数据包的终端设备通过包括干线电路的电话交换机连接到传输线，以及所述的缓冲器装置和所述的缓冲器控制装置设置在所述的干线电路内。

13. 一种延迟波动吸收方法，其特征是包括步骤：
25 在缓冲器装置(14、22)内存储通过传输线（5）发送的数据包；
在数据包存储在所述的缓冲器装置之后的预定读取延迟时间内从所述的缓冲器读出数据包；以及

在单位时间间隔上基于数据包的传输延迟时间更新所述的缓冲器装置的读取延迟时间，其中，更新步骤包括逐步地改变读取延迟时间的步
30 骤；

计算在单位时间间隔来自数据包的接收间隔的每一个数据包的传输延迟时间；

计算所述的缓冲器装置的缓冲器数量，该缓冲器装置被要求基于计算的传输延迟时间，在单位时间内吸收数据包内的传输延迟波动；

5 把计算的缓冲器数量与所述的缓冲器装置的当前缓冲器数量进行比较；

当计算的缓冲器数量保持比长于单位时间的第一时间的缓冲器数量小时，以单位时间间隔，逐步地把读取延迟时间缩短到对应计算的缓冲器数量的最佳值；以及，

10 当计算的缓冲器数量大于当前缓冲器数量时，快速地把读取延迟时间延长到对应于计算的缓冲器数量的最佳值。

14. 按权利要求 13 所述的方法，其特征是改变步骤包括：当在单位时间间隔得到的传输延迟时间保持比长于单位时间的第一时间的读取时间短时，缩短了读取延迟时间的步骤。

15 15. 按权利要求 13 所述的方法，其特征是改变步骤包括：当在单位时间间隔得到的传输延迟时间保持比长于单位时间的第一时间的读取时间短，以及在短于该读取延迟时间的第二时间内的数据包接收率落在允许范围内时，缩短了读取延迟时间的步骤。

16. 按权利要求 13 所述的方法，其特征是改变步骤包括：以相等的时间间隔逐步地缩短读取延迟时间的步骤。

17. 按权利要求 13 所述的方法，其特征是进一步包括基于从单位时间内接收的数据包接收间隔得到的传输延迟时间计算读取延迟时间步骤。

18. 按权利要求 13 所述的方法，其特征是进一步包括当读取延迟时间将被延长时，快速地延长读取延迟时间的步骤。

5

延迟波动吸收装置和方法

技术领域

本发明涉及延迟波动吸收装置和方法，特别涉及当使用以太网、ATM（异步转换模式）或类似的模式进行语音通信时，用在接收设备一侧的延迟波动吸收装置和方法。

10

背景技术

用于发射/接收打包的语音信息的传统设备已经使用了在语音通信中保持连续性的技术，该技术是在允许的时间周期误差内，通过在接收机一侧使用缓冲器吸收传输延迟波动之后，开始读取所接受的数据包。

15

然而，传统技术引起下面的问题。按照日本专利公开号 64-29141（文献 1），传输延迟波动吸收缓冲器的读取时序是固定的，取决于所用的缓冲器。因此，如果读取时序设置的较早，具有长传输延迟的语音包的信息不能够重构。如果读取时序设置的滞后，语音信息可以连续重构，但产生了回波，或因为固定延迟时间太长，在双向语音通信中，谈话者

20

为了解决这些问题，日本专利公开号 9-200265（文献 2）已经提出了建议。按照这个常规技术，在发射一侧，传输时间信息被加到数据包的首部之后再发射数据包。在接收一侧，从数据包首部的传输时间信息得到的传输延迟时间和在接收单元内的接收时间信息与传输延迟波动吸收缓冲器的读取时序进行比较，并且，读取时序根据比较结果改变。按照这个方案，传输延迟波动吸收缓冲器的读取时序总是随着传输延迟波动调整。

25

然而，如果接收的语音包具有交替的长的和短的传输延迟，则传输延迟波动吸收缓冲器的读取时序经常被更新，并且，在更新之前的时序和更新之后的时序之间的差别是很大的。由于这个原因，当时序改

30

变时，立刻中断了语音通信。此外，接收延迟时间交替地延长和缩短使得谈话者感到很不协调。

类似于文献 2 的技术也公开在日本专利公开 2-63346（文献 3）中。这种类型的延迟波动吸收装置的其他例子也公开在日本专利公开中，1-248726（文献 4）、2-67847（文献 5）、2-203641（文献 6）和 6-46080（文献 7）。

按照文献 3，从在传输时间和数据包接收时间上加到首部的产生时间得到传输延迟时间。然后，所接收的时间被延迟和重构。按照文献 4，传输数据包由所设定的时间延迟，并在接收一侧读取。在文献 5 中，当存储在 FIFO（先入/先出）缓冲器中的数据包的数量成为预定值或少于预定值时，停止从 FIFO 缓冲器读取数据包。当这个数量成为预定值或多于预定值时，恢复从缓冲器读取数据包。

按照文献 6，监视平均延迟的变化。当变化率是一个预定值或小于预定值时，波动没有被吸收，延长了波动吸收延迟时间。当波动被吸收，缩短了波动吸收延迟时间。在文献 7 中，基本的波动吸收时间是在预定的监视时间 T 内基于所接收的第一单元到达的单元数修正的，及解码时间。

然而，在文献 3 至 7 中的任一文献中，没有公开解决上述问题的任何技术。

发明内容

本发明的目的是提供能够改善语音质量的延迟波动吸收装置和方法。

本发明的另一目的是提供能够使得谈话者在交谈时感觉较少的不协调的一种延迟波动吸收装置和方法。

为了实现上述目的，按照本发明，提供了一种延迟波动吸收装置，包括：

缓冲器装置，用于存储通过传输线发送的数据包；以及

缓冲器控制装置，其用于在数据包存储在所述的缓冲器装置之后的预定读取延迟时间内从所述的缓冲器装置中读出数据包，以及在单位时

间间隔上基于数据包的传输延迟时间更新所述的缓冲器装置的读取延迟时间，其中，当读取延迟时间通过更新将被缩短时，所述的缓冲器控制装置逐步地缩短读取延迟时间；

5 传输延迟时间计算装置，用于以单位时间间隔计算来自数据包的接收间隔的每一个数据包的传输延迟时间；

缓冲器数量计算装置，用于计算所述的缓冲器装置的缓冲器数量，该缓冲器被要求基于通过所述的传输延迟时间计算装置得到的计算结果，在单位时间内吸收数据包内的传输延迟波动；

10 比较装置，用于从所述的缓冲器数量计算装置中把计算的缓冲器数量与所述的缓冲器装置的当前缓冲器数量进行比较；

延迟时间调整装置，用于当基于由所述的比较装置得到的比较结果确定计算的缓冲器数量保持小于当前对于长于单位时间的第一时间的缓存器数量时，以单位时间间隔，逐步地把读取延迟时间缩短到对应于计算的缓冲器数量的最佳值。

15 按照本发明的另一方面，提供了一种延迟波动吸收方法，包括步骤：

在缓冲器装置(14、22)内存储通过传输线(5)发送的数据包；

在数据包存储在所述的缓冲器装置之后的预定读取延迟时间内从所述的缓冲器读出数据包；以及

20 在单位时间间隔上基于数据包的传输延迟时间更新所述的缓冲器装置的读取延迟时间，其中，更新步骤包括逐步地改变读取延迟时间的步骤；

计算在单位时间间隔来自数据包的接收间隔的每一个数据包的传输延迟时间；

25 计算所述的缓冲器装置的缓冲器数量，该缓冲器装置被要求基于计算的传输延迟时间，在单位时间内吸收数据包内的传输延迟波动；

把计算的缓冲器数量与所述的缓冲器装置的当前缓冲器数量进行比较；

30 当计算的缓冲器数量保持比长于单位时间的第一时间的缓冲器数量小时，以单位时间间隔，逐步地把读取延迟时间缩短到对应计算的缓冲器数量的最佳值；以及，

当计算的缓冲器数量大于当前缓冲器数量时，快速地把读取延迟时间延长到对应于计算的缓冲器数量的最佳值。

附图说明

5 图 1 是根据本发明的包括延迟波动吸收装置的网络系统的基本排列方框图

图 2 是根据本发明第一实施例的包括延迟波动吸收装置的网络系统的方框图

图 3A 至图 3D 显示图 2 中打包单元操作的时序图；

10 图 4 显示图 2 中打包单元操作的时序图；

图 5A 至图 5H 显示图 2 中打包单元操作的时序图；

图 6 显示图 2 中打包单元操作的流程图；

图 7 是根据本发明第二实施例包括延迟波动吸收装置的网络系统的方框图；

15 图 8 显示图 7 中语音打包电路的方块图；

图 9 显示图 2 中网络系统操作的方块图；

图 10 显示图 7 中网络系统操作的方块图；

图 11 是本发明第三实施例操作的流程图；

图 12 显示图 1 中 CPU 功能的方块图。

20

具体实施方式

下面将参考附图详细论述本发明。

图 1 是根据本发明的包括延迟波动吸收装置的网络系统的基本排列方框图。如图 1 所示，本发明的网络系统由电话机 1 和 2、连接电话机
25 1 和 2 的语音打包 3 和 4 及连接语音打包 3 和 4 的网络 5 组成。

语音打包单元 3 和 4 分别由连接电话机 1 和 2 的语音界面电路 10 和 24、语音压缩电路 11 和 23、连接语音界面电路 10 和 24 的网络界面 12 和 21、CPU（中央处理单元）13 和 25、用于暂时存储来自网络界面 12 和 21 的输出信号和把该输出信号输出到语音压缩电路 11 和 23 的传输
30 延迟波动吸收缓冲器 14 和 22 和存储器 15 和 26 组成。

CPU 13 和 25 控制语音界面电路 10 和 24、网络界面 12 和 21、传输延迟波动吸收缓冲器 14 和 22 等。网络 5 使用数据包通信，如以太网通信或 ATM 通信，并具有特有的特点，即在数据包传输中，数据包从发射一侧到接收一侧有不同的延迟时间。

- 5 语音打包单元 3 和 4 分别把电话机 1 和 2 的模拟语音信号转换为数据包，并把该数据包发送到网络 5。语音打包单元 3 和 4 也把从网络 5 接收的语音数据包重构为模拟语音信号。假定电话机 1 和语音打包单元 3 是在发射一侧，电话机 2 和语音打包单元 4 是在接收一侧。在这个情况下，来自电话机 1 的模拟语音信号输出由语音打包单元 3 转换为语音
- 10 数据包。通过网络 5 发送这个数据包到语音打包单元 4。语音打包单元 4 把接收的语音数据包重构为模拟语音信息，并把该模拟语音信息发送到电话机 2。这就允许语音信息从电话机 1 到电话机 2。

- 下面将论述在发射一侧的语音打包单元 3 的内部排列。语音界面电路 10 把模拟语音信号转换为 64-kbps PCM（每秒千字节脉冲编码调制）
- 15 信号或类似的信号。语音压缩电路 11 把来自语音界面电路 10 的 64-kbps PCM 信号转换为压缩到 8-kbps 的语音压缩数据。网络界面 12 产生一个通过增加作为网络 5 地址信息的首部到来自语音压缩电路 11 的语音压缩数据的语音数据包，并把该数据包发送到网络 5。CPU 13 控制上面的传输操作。

- 20 下面将论述在接收一侧的语音打包单元的内部排列。网络界面 21 接收来自网络 5 发送的语音数据包，并通过删除从接收的语音信息包的首部信息提取语音压缩数据。CPU 25 从网络界面 21 把语音压缩数据写入传输延迟波动吸收缓冲器 22 中。CPU 25 也计算来自从网络 5 接收的语音数据包接收间隔的传输延迟时间，并把它们存储在存储器 26 内。CPU
- 25 25 计算传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量，该缓冲器被要求吸收数据包传输延迟波动，该数据包传输延迟波动是在预定的时间间隔，基于存储的各自语音数据包的传输延迟时间。根据这个计算结果，CPU 25 在预定的时间间隔调整缓冲器的数量，即读取时序。

- 由于数据包在网络 5 中有不同的传输延迟，例如，当具有长传输延
- 30 迟的数据包在具有短传输延迟的数据包之后被接收到时，由于省略了中

间语音数据，不能够简单地组合所接收到的语音数据包得到连续的语音数据包。为了防止这个问题的发生，首先，来自网络界面 21 的语音压缩数据由传输延迟波动吸收缓冲器 22 缓冲，然后，数据按照具有长传输延迟数据包的延迟时间被读出。这使得得到连续语音数据成为可能。

5 语音压缩电路 23 重构从传输延迟波动吸收缓冲器 22 读出的语音压缩数据。就是说，把压缩到 8-kbps 或类似数量的数据重构为原来的 64-kbps PCM 信号。语音界面电路 24 从语音压缩电路 23 把 64-kbps PCM 信号转换为模拟语音信号。

 CPU 25 执行上面的接收处理。CPU 25 也计算来自所接收的语音数
10 据包的接收间隔的传输延迟时间，并把它们存储在存储器 26 中作为统计信息。CPU 25 从所存储的传输延迟时间数据得到所要求的传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量，并根据需要调整传输延迟波动吸收缓冲器 22 的读取时序。在这个调整中，CPU 25 执行控制操作，当读取时序被延迟时，CPU 25 快速改变读取时序，当读取时序被加快时，CPU 在预
15 定的时间周期改变读取时序。

 在以这种方式设计对语音数据打包的发送/接收语音信息的网络中，当需要通过控制传输延迟波动吸收缓冲器的读取时序把语音数据包重构为语音信号时，语音数据包可以被重构为连续语音数据。此外，因为基于传输延迟波动吸收缓冲器的延迟时间可以设置为适当的值，所以可以
20 防止语音中断，以及可以将语音信息的延迟时间减小到最小。

 此外，在控制传输延迟波动吸收缓冲器的读取时序中，当它增加时，缓冲器的数量快速改变，当他减少时，在预定的时间周期内缓冲器的数量快速改变。这使得改善语音质量和让谈话者感到较少的不协调成为可能。

25 图 2 是根据本发明第一实施例包括延迟波动吸收装置的网络系统的排列图。图 1 中的相同参考数字表示了图 2 中的相同部分，对它们的描述将被省略。

 如图 2 所示，在这个实施例中，图 1 中的电话机 1 将由电话机 1-1 和 1-2 代替、交换机 31、公共线 32，干线(线界面)电路 31a 和 31b 连
30 接到语音打包单元 3，公共线 32 连接到交换机 31 的输出端。连接到语

音打包单元 4 的干线电路 33a 连接到交换机 33 的输入端。每一个语音打包单元 3 和 4 有如图 1 所示的相同方块图排列。

本发明可以应用到上面的情况，其中，电话机 1-1、1-2、2-1 和 2-2 通过交换机 31 和 33 连接到语音打包单元 3 上。

5 上述网络系统的操作将参考附图 3A 至 3D 和图 4 至图 7 论述。

图 3A 至 3D 解释了吸收语音数据包的传输延迟波动的方法，并显示数据包的传输/接收时序和延迟波动吸收缓冲器的大小之间的关系，以至解释了它的结构，在该结构中，CPU 25 控制传输延迟波动吸收缓冲器 22。

10 发送一侧的数据包发送时序 101（图 3A）是按时间发送的，在该时间，在发送一侧的语音打包单元 3 把语音数据包发出。接收一侧的数据包接收时序 102（图 3B）是这样一个时序，在该时序语音打包单元 4 接收语音数据包并把该数据包写入传输延迟波动吸收缓冲器 22 中。当传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量是较小时（读取时序较快），延迟吸收缓冲器输出 103（图 3C）显示传输延迟波动吸收缓冲器 22 的输出时序。当传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量是较大时（读取时序较慢），延迟吸收缓冲器输出 104（图 3D）显示传输延迟波动吸收缓冲器 22 的输出时序。参考 3A 至 3D，参考符号 A 至 H 表示语音数据包。

语音打包单元 3 以数据包间隔 T_c （秒）发出数据包 A、B、C、D、
20 E、F、G 和 H，如图 3A 所示，发出数据信息到网络 5。语音打包单元 4 从网络 5 接收数据包 A 至 H。在这个时间，数据包 A 至 H 在网络 5 中受到传输延迟。延迟在数据包中是不相等的并且是不同的。假定数据包 A、C、D、F、和 H 的传输延迟总是相同，数据包 E 的延迟短于平均延迟，数据包 G 的延迟长于平均延迟，数据包 B 的延迟长于数据包 G 的延迟。
25

语音打包单元 4 把在接收一侧的数据包接收时序接收的数据包 A 至 H 写入在 CPU 25 控制之下的传输延迟波动吸收缓冲器 22 中。CPU 25 计算来自语音数据包的接收间隔的各自数据包的传输延迟，并在存储器 26 中存储计算结果。CPU 25 以预定时间间隔从存储在存储器 26 内的
30 传输延迟时间数据中，计算传输延迟波动吸收缓冲器 22 所需的缓冲器

数量，因此，确定了读取时序。语音数据包以确定的读取时序从传输延迟波动吸收缓冲器 22 被读出。延迟吸收缓冲器输出 103（图 3C）显示当传输延迟波动吸收缓冲器 22 的缓冲器数量较小时的读取时序。延迟吸收缓冲器输出 104（图 3D）显示当缓冲值是较大时的读取时序。

5 当传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量是较小时，打包造成的延迟时间像打包延迟时间 T1（秒）一样小。考虑像数据包 B 的具有长传输延迟的数据包。在数据包 B 将在该时序上从传输延迟波动吸收缓冲器 22 被读出的时刻，数据包 B 还没有从网络 5 被接收到。因为这个原因，如图 3C 所示，数据包 C 不能够被重构并因此被处理作为数据包丢失。

10 如果传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量增加，甚至具有长传输延迟的数据包 B 也能够被处理，由于长传输延迟发生，所以没有数据包丢失。然而，如图 3D 所示，打包延迟时间 T2（秒）比时间 T1 长许多。

谈话者的听力感觉大大地受到打包延迟时间的影响。当打包延迟时间延长时，产生回波或在两个交谈者的谈话之间产生一点滞后，结果增加了不协调的感觉。与这个相对比，当打包延迟时间较短，在谈话之间的回波或滞后是很小的或不会发生。然而，因为传输延迟波动吸收缓冲器 22 不能够对具有长传输延迟的数据包进行波动调整，所以具有长传输延迟的数据包被处理作为数据包丢失。如果发生数据包丢失，对应的数据包的数据部分丢失，结果使语音质量变坏。

15 因为这个原因，当传输延迟较短时，传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量最好是较小，反之亦然。在网络 5 中的传输延迟取决于数据包在网络中通过的路径，或增加或减少，就是说，时序的变化取决于施加于网络上的负载。因为这个原因，语音打包单元 4 计算来自所接收的语音数据包的接收间隔的传输延迟，并顺序地调整传输延迟波动吸收缓冲器 22
25 的数量，因此改善了语音质量。

一般来说，如果发生数据包丢失，两个交谈者不能满意地交谈，因为语音通信被中断。另一方面，如果打包延迟时间较长，尽管交谈者感到不协调，他们仍然可以交谈。考虑到这些要点，缓冲器的数量被调整到不要产生丢失数据包太多。

30 在语音打包单元 4 中的控制传输延迟波动吸收缓冲器 22 的 CPU 25

的操作将参考附图 4 和附图 5A 至 5H 在下面论述。

参看附图 4，语音数据包 P11 至 P1n 和 P21 至 P2n (n 是正整数) 由 T_c (秒) 表示，波动调整单位时间由 T_y (秒) 表示。就是说，缓冲器的数量通过检查在单位时间 T_y 内接收的数据包的数量确定。

- 5 参考数据串 201 (图 5A) 显示了理想状态，其中，在接收到的语音数据包 P11 至 P19 的传输延迟内没有波动。然而，在实际中，因为接收的语音数据包 P11 至 P19 具有传输延迟波动，所以波动通过传输延迟波动吸收缓冲器 22 的缓冲来调整。如果用于波动调整单位时间 (延迟单位时间) 是缓冲器调整单位时间 T_t (秒)，缓冲可以以单位时间设置 (T_t × 正数)。
- 10 × 正数)。

参看图 5A 至 5H，缓冲器调整单位时间 T_t 等于语音数据包间隔 T_c 。然而，本发明不局限于此，缓冲器调整单位时间 T_t 可以设置为任意时间。

- 考虑当缓冲器的数量从较小值改变为较大值时缓冲器的输出时序。
- 15 在这种情况下，缓冲器输出 202 (图 5B) 显示改变之前的缓冲器输出，缓冲器输出 203 (图 5C) 显示在缓冲器数量被调整为较大值之后的缓冲器输出。同样地，考虑当缓冲器的数量从较大值改变为较小值时缓冲器的输出时序。在这种情况下，缓冲器输出 204 (图 5D) 显示改变之前的缓冲器输出，缓冲器输出 205 (图 5E)、缓冲器输出 206 (图 5F)、缓冲器输出 207 (图 5G) 和缓冲器输出 208 (图 5H) 显示，当缓冲器数量被调整到较小值时，缓冲器数量在改变回来时间 T_k (秒) 是如何减少的。
- 20 缓冲器输出 207 (图 5G) 和缓冲器输出 208 (图 5H) 显示，当缓冲器数量被调整到较小值时，缓冲器数量在改变回来时间 T_k (秒) 是如何减少的。

上面网络系统的操作将参考下面图 6 的流程图论述。

- CPU 25 连续地从第一数据包接收数据包以确定传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量 (步骤 S1)。CPU 25 计算每一个接收到的数据包的传输延迟时间 (步骤 S2)，并把它存储在存储器 26 中 (步骤 S3)。CPU 25 然后检查是否波动调整单位时间 T_y 已经经过 (步骤 S4)，重复步骤 S1 至 S3 直到波动调整单位时间 T_y 经过。CPU 25 然后计算对于在波动单位时间 T_y 内接收的 P11 至 P1n 的 n 个数据包的吸收传输延迟波动所要求的缓冲器数量 (步骤 S5)。
- 25 缓冲器 22 的数量 (步骤 S1)。CPU 25 计算每一个接收到的数据包的传输延迟时间 (步骤 S2)，并把它存储在存储器 26 中 (步骤 S3)。CPU 25 然后检查是否波动调整单位时间 T_y 已经经过 (步骤 S4)，重复步骤 S1 至 S3 直到波动调整单位时间 T_y 经过。CPU 25 然后计算对于在波动单位时间 T_y 内接收的 P11 至 P1n 的 n 个数据包的吸收传输延迟波动所要求的缓冲器数量 (步骤 S5)。
- 30 要求的缓冲器数量 (步骤 S5)。

在这个计算中，允许丢失的数据包是在接收的 n 个数据包的范围，在这个范围内，当语音信号被重构时，没有影响多少语音质量。例如，如果允许丢失数据包 3%，可以得到能够吸收 $n \times 0.97$ 数据包波动的缓冲器的数量。这个值（在这个例子中是 3%）可以任意地确定。

5 CPU 25 用得到的缓冲器数量与当前缓冲器的数量进行比较（步骤 S6）。如果它们是不相等的，CPU 25 确定增加或减少缓冲器的数量（步骤 S7）。当准备增加缓冲器的数量是，就是说，传输延迟比以前长，CPU 25 确定，在重构语音信号期间，发生了语音省略，语音质量被大大地影响，所以在下一个波动调整单位时间 T_y 内，从第一个数据包的位置
10 改变缓冲器的数量（步骤 S8）。例如，CPU 25 把当前缓冲器输出 202（图 5B）改变到缓冲器输出 203（图 5C），该输出 23 对应在波动调整单位时间 T_y 之后计算的缓冲数量。

如果在步骤 S 中，CPU 25 确定减少缓冲器数量，则 CPU 25 检查改变回来时间 T_k 是否经过（步骤 S9）。在改变回来时间 T_k 经过之后，
15 CPU 25 通过一个步骤改变缓冲器数量，即，通过缓冲器调整单位时间 $T_t \times 1$ （步骤 S10）。注意，流程返回到步骤 S1 以在步骤 S1 到 S6 中重复上面处理，知道在步骤 S9 中已经确定改变回来时间 T_k 已经经过。

改变回来时间 T_k 通常设置的比波动调整单位时间 T_y 长。在步骤 S9 和步骤 S10 中，只有当新缓冲器数量在改变回来时间 T_k 期间被保持比
20 当前缓冲器数量小时，在每一波动调整单位时间 T_y 内计算的新缓冲器数量由一个步骤减少。

当缓冲器数量减少时，在缓冲器数量切换时序产生额外数据包，但它们被放弃而没有被重构。当在改变回来时间 T_k 之后准备减少缓冲器数量时，在每一改变回来操作中，缓冲器的数量按对应于缓冲器调整单位时间 T_t 的数量减少，但不是立刻改变回到较小值，不象缓冲器的数量
25 从较小值改变到较大值的情况。然而，如果在缓冲器数量中计算的减少落在缓冲器调整单位时间 T_t 的范围内，缓冲器数量改变操作由一个改变回来操作完成。

例如，当缓冲器的数量准备从当前缓冲器输出 204（图 5D）改变到新计算的缓冲器输出 208（图 5H）（改变状态将被保持），缓冲器数量在改
30

变回来时间 T_k 的间隔通过对应缓冲器调整单位时间的数量从缓冲器输出 204 减少。作为顺序, 在 $T_k \times 4$ 时间周期内, 缓冲器的数量从缓冲器输出 205 (图 5E) 通过缓冲器输出 206 (图 5F) 和缓冲器输出 207 (图 5G) 到缓冲器输出 208 逐步地减少。如果在步骤 S7 中确定, 准备增加
5 缓冲器的数量, 在缓冲器调整单位时间 T_k 的单元内没有数据包可以被读出。在这种情况下, CPU 25 通过对应的寂静时间的量输入暂停数据, 或再一次插入即刻之前的数据。

如果在步骤 S6 中确定, 计算的缓冲器数量等于当前缓冲器数量, 因为不需要改变缓冲器的数量, 所以流程返回到步骤 S1 以重复上述步骤
10 S2 和随后步骤的处理。

图 12 显示 CPU 25 的功能。参考图 12, CPU 25 包括传输延迟时间计算部分 41 用于在步骤 S2 中实施处理、缓冲器数量计算部分 42 用于在步骤 S5 中实施处理、比较部分 43 用于在步骤 S6 中实施处理和延迟时间改变部分 44 用于在步骤 S8 至 S10 中实施处理。

15 图 7 显示根据本发明第二实施例包括延迟波动吸收装置的网络系统的排列。在这个实施例中, 语音打包单元与电话交换机合并。

如图 7 所示, 这个实施例的网络系统由电话机 51 和 59、连接到电话机 51 和 59 的用户电路 52 和 58、电话叫喊及 53 和 57、分别具有语音打包电路 60 和 70 的干线电路 54 和 56, 及干线电路 54 和 56 连接的
20 网络 55 组成。电话交换机 53 和 57 分别包括用户电路 52 和 58 及干线电路 54 和 56。网络 55 使用数据包通信, 如以太网通信或 ATM 通信, 并具有特有的特点, 即在数据包传输中, 数据包从发射一侧到接收一侧有不同的延迟时间。

合并并在干线电路 54 和 56 中的语音打包电路 60 和 70 具有与图 1 中的语音打包单元 3 和 4 相同的功能。用户电路 52 和 56 具有在电话机 51、
25 59 和电话交换机 53、57 之间的界面功能。

图 8 显示语音打包电路 60 的详细结构, 该结构与语音打包电路 70 的结构相同。

参看图 8, 语音打包电路由网络界面 61、传输延迟波动吸收缓冲器
30 62、语音压缩电路 63、电话交换机界面 64、CPU 65 和存储器 66 组成。

电话交换机界面电路 64 是在电话交换机 53 和 57 之间的界面电路，并具有发送/接受 64-kbps PCM 信号和控制信息到/来自电话交换机 53 和 57 的界面功能。余下单元的功能与图 1 中对应单元的功能相同。

第一和第二实施例在下面的要点是不同的。在第一实施例中，语音打包单元 3 和 4 形成为离散单元。在第二实施例中，语音打包电路 60 和 70 起的作用就象电话交换机 53 和 57 的干线电路（线路界面）54 和 56。然而，按照本发明，在传输延迟波动吸收方案中，这些实施例之间没有不同。

下面将结合附图 9 和附图 10 论述上述的网络系统的操作。附图 9 对应图 2 中的第一实施例。附图 10 对应图 8 中的第二实施例。

如图 9 所示的第一实施例，如果故障 X1 发生在网络 5 和语音打包单元 4 之间的线路内，因为语音打包单元 4 插在干线电路 31a 和故障点 X1 之间，所以干线电路 31a 不能够检测故障 X1。

如图 10 所示的第二实施例，如果故障 X2 发生在网络 55 和干线电路 56 之间的线内，因为任何装置如语音打包单元不能被插在干线电路 54 和故障点 X2 之间，所以干线电路 54 能够检测故障 X2。

下面结合图 11 的流程图论述第三个实施例。参看附图 11 步骤 S11 和 S12 被加到图 6 中的步骤 S9 和 S10 之间。因为除了步骤 S11 和 S12 之外的步骤与图 6 中的其它步骤相同，所以以后的论述将其省略。

在第一实施例中，当传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量从较大值改变为较小值时，新得到的缓冲器的数量与当前缓冲器数量比较。如果基于比较确定缓冲器的数量将被减少，在通常设置的比波动调整单位时间 T_y 长的改变回来时间 T_k 的下降之后，缓冲器数量被减少。只有当计算每一波动调整单位时间 T_y 的新缓冲器数量在改变回来时间 T_k 期间被保持比当前缓冲器数量小时，缓冲器数量由一个步骤减少。

在第三实施例中，对于当前缓冲器数量，如果在步骤 S9 确定，改变回来时间 T_k 已经经过，则得到了数据包接收率，在这种情况下，缓冲在早于缓冲器调整单位时间 T_t 的时序上完成（步骤 S11）。然后检查是否得到的数据包接收率落在允许的范围内（步骤 S12）。如果确定数据包接收率落在允许的范围内，则传输延迟波动吸收缓冲器 22 的读取

时序按缓冲器调整单位时间 $T_t \times 1$ 加快（步骤 S10）。

- 当在步骤 S9 确定改变回来时间 T_k 已经经过，尽管在步骤 S11 和 S12 中已经完成了处理，这个处理也可以在改变回来时间 T_k 的期间完成。如果在步骤 S9 中确定改变回来时间没有经过或如果在步骤 S12 中确定
- 5 数据包接收率没有落在允许的范围内，则流程返回到步骤 S1。

在第一至第三实施例的每一个中，数据包的传输延迟时间通过基于接收到的数据包的接收间隔的接收一侧的单元所得到。然而，当时间信息在发送一侧被打包时，可以将其加到语音压缩信息中，以便允许接收一侧的单元从每一数据包中的时间信息中得到传输延迟时间。

- 10 如上所述一样，按照本发明，从缓冲器装置中读取数据包的延迟时间以预定的时间间隔被更新。此外，当延迟时间将被缩短时，延迟时间逐步缩短。这使得改善语音质量和让谈话者感到较少的不协调成为可能。

- 假定，改变传输延迟波动吸收缓冲器 22 的数量。在这种情况下，当
- 15 增加缓冲器数量时，缓冲器数量快速地改变以使发生的语音中断减到最少。与此形成对照，当缓冲器数量减少时，在缓冲器调整单位时间 T_t 的单元内减少了缓冲器的数量，而同时网络对预定时间周期仍然稳定。以这种方式，缓冲器数量逐步减少以避免在语音延迟时间内突然改变。此外，当缓冲器数量减少时，语音数据包一点一点地丢弃。这使得能够
- 20 在语音通信中把两个谈话者感到不协调的感觉减到最小。

当网络中的延迟重复地增加或减少时，从长的语音延迟改变到短的语音延迟所用的时间将防止谈话者感觉到不协调的感觉。

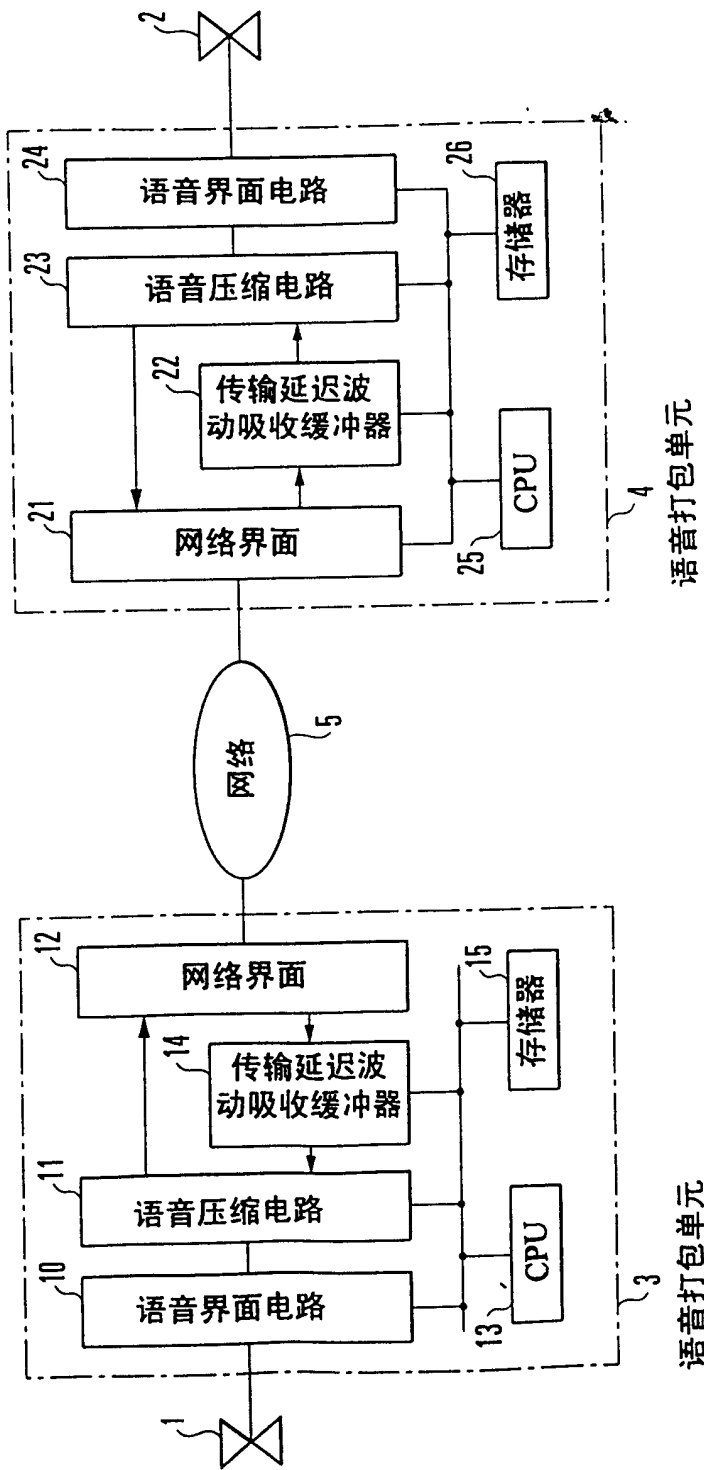


图 1

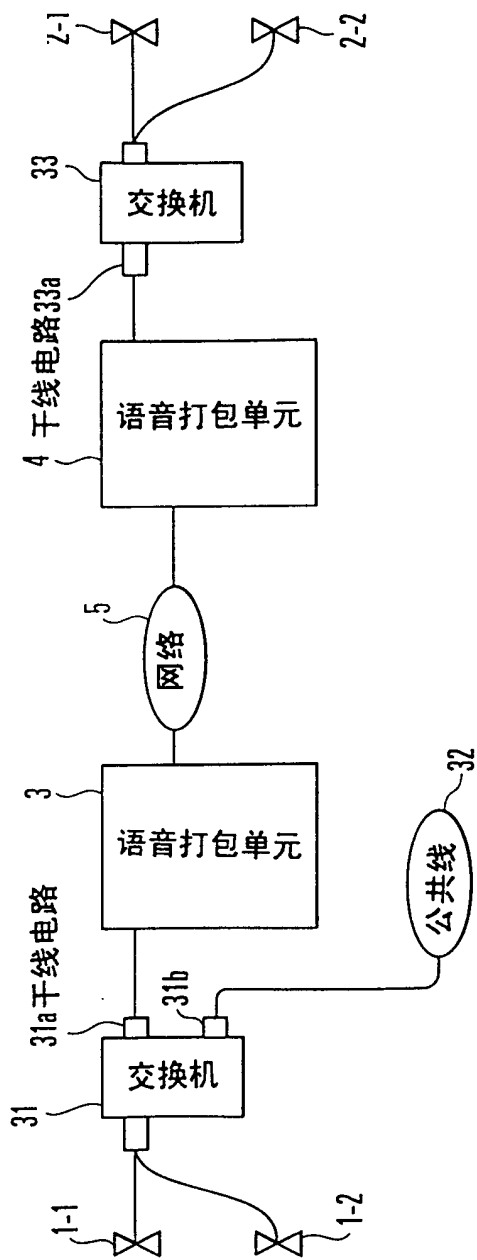
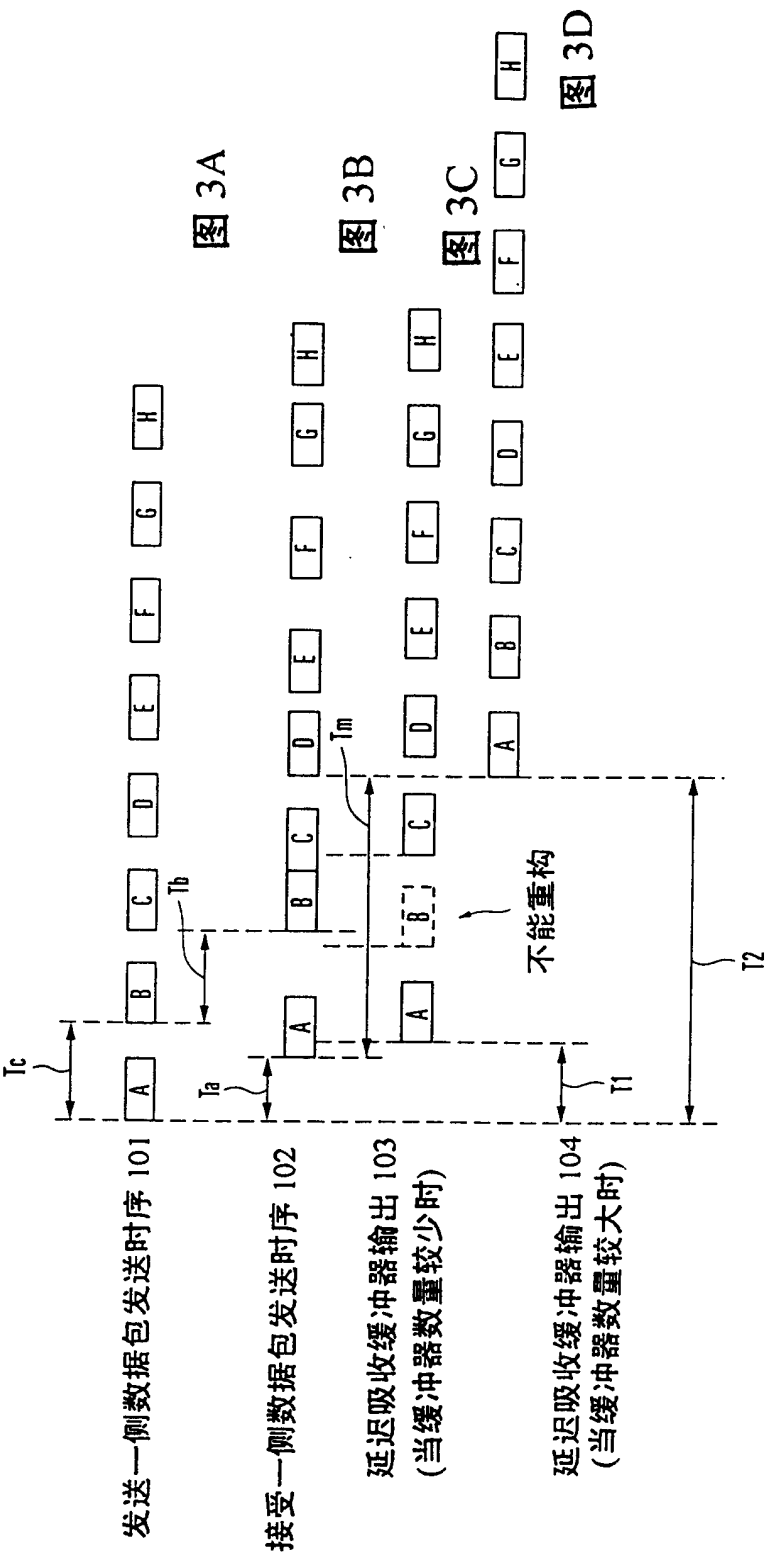


图 2



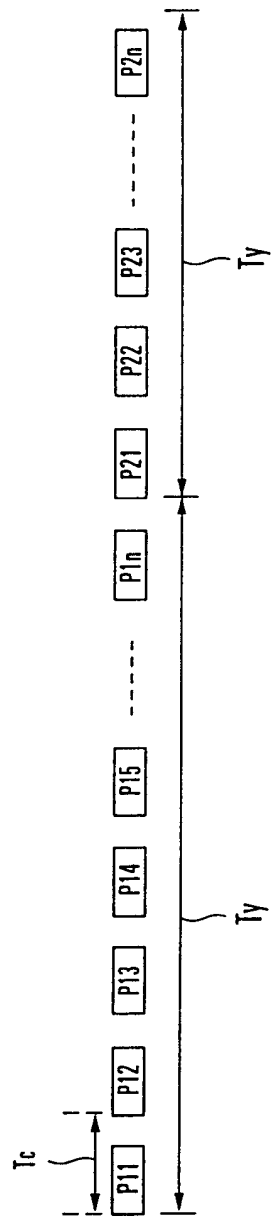
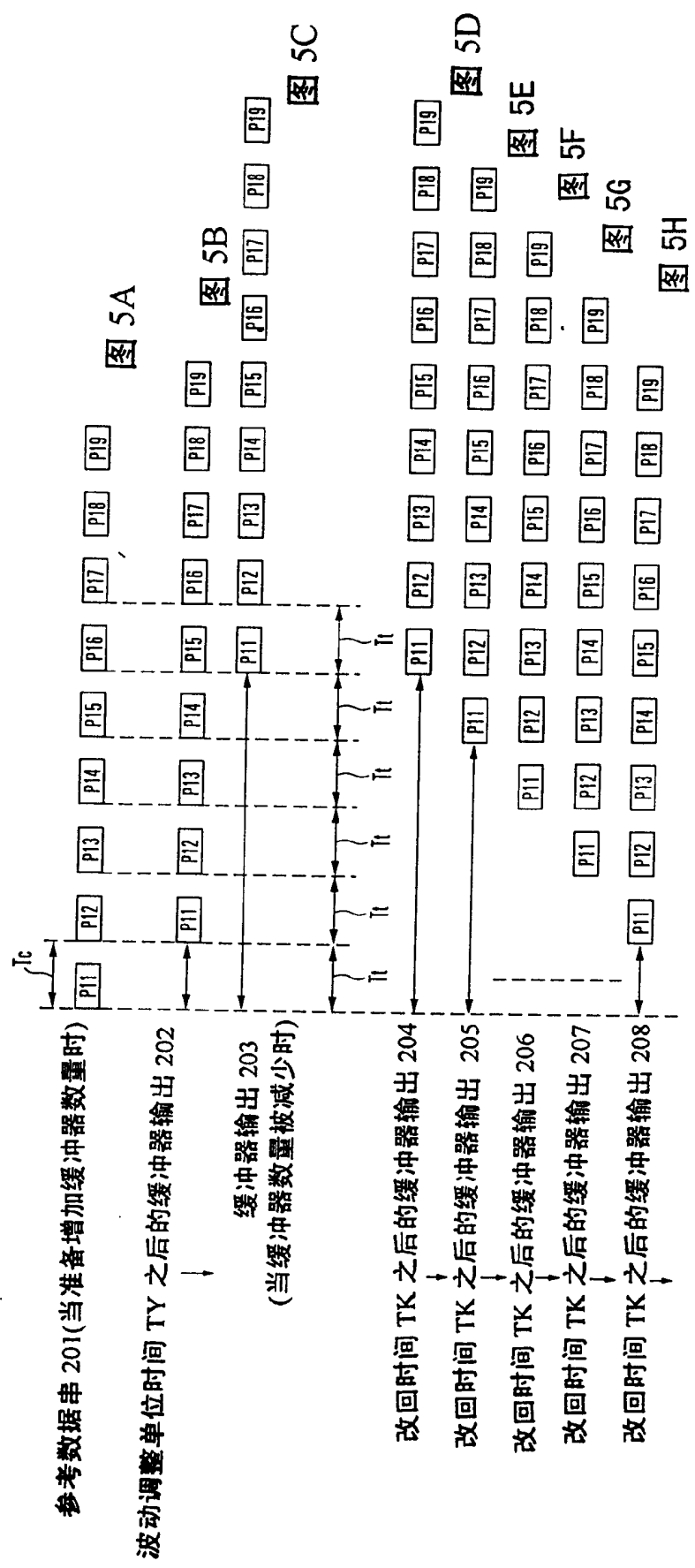


图 4



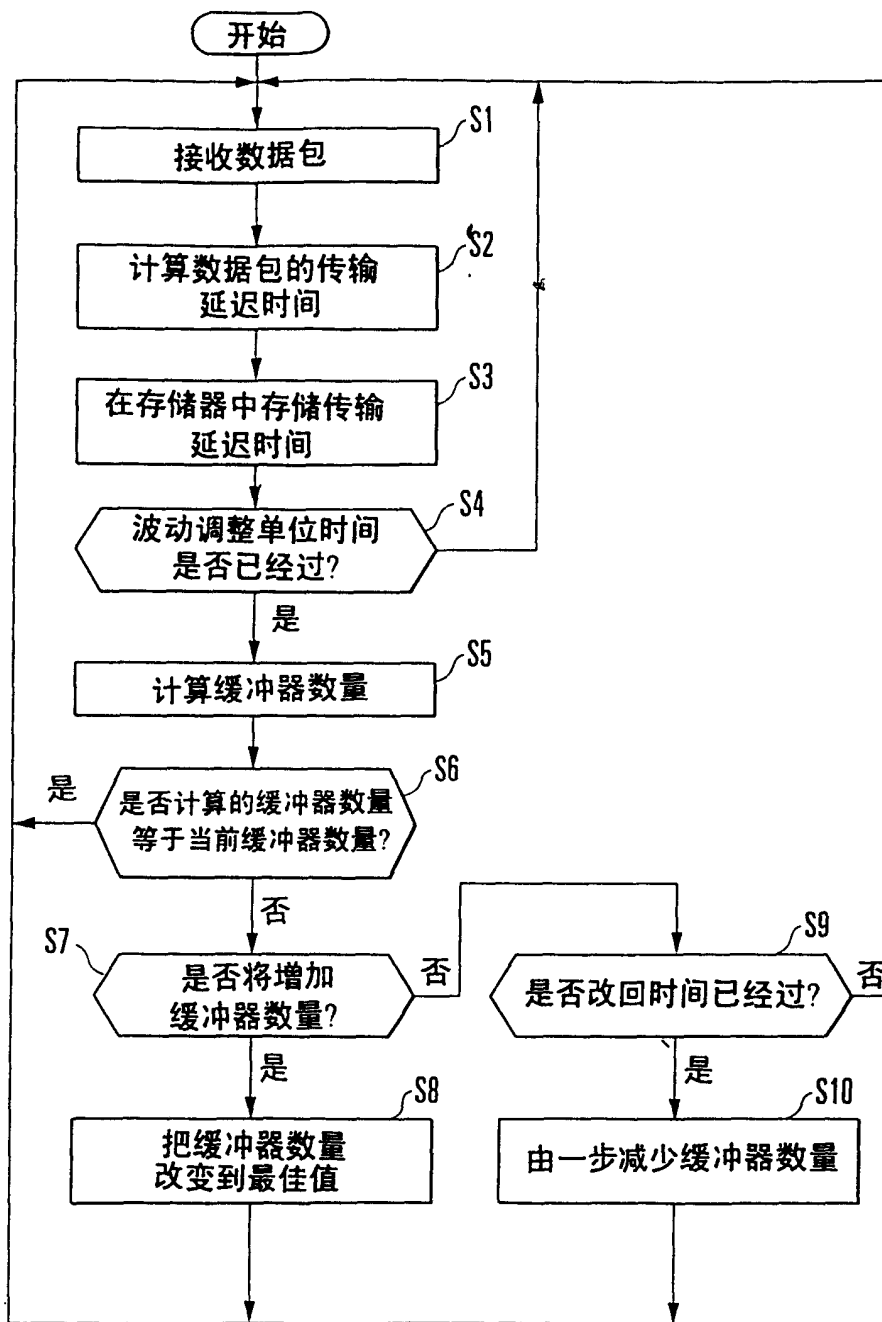


图 6

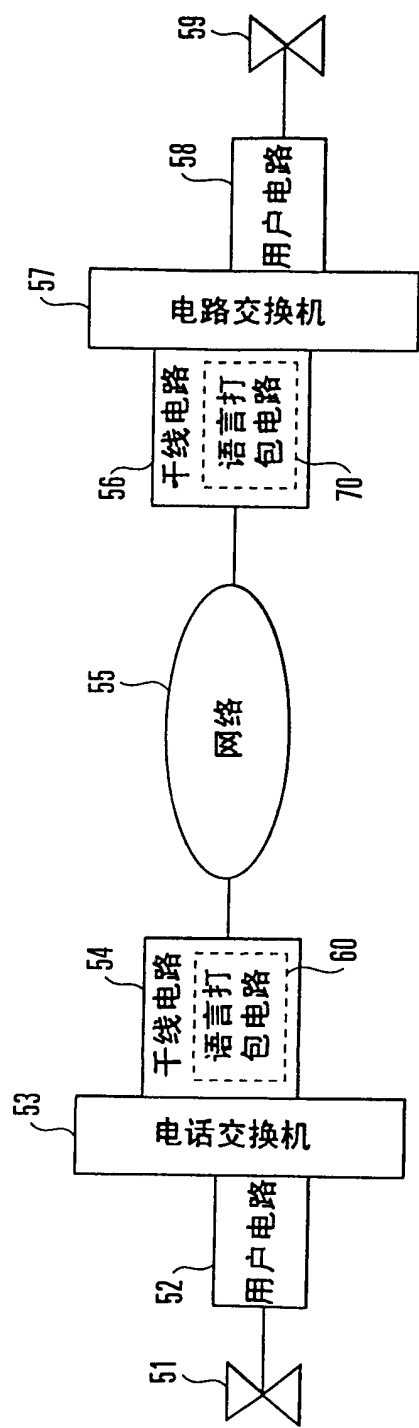


图 7

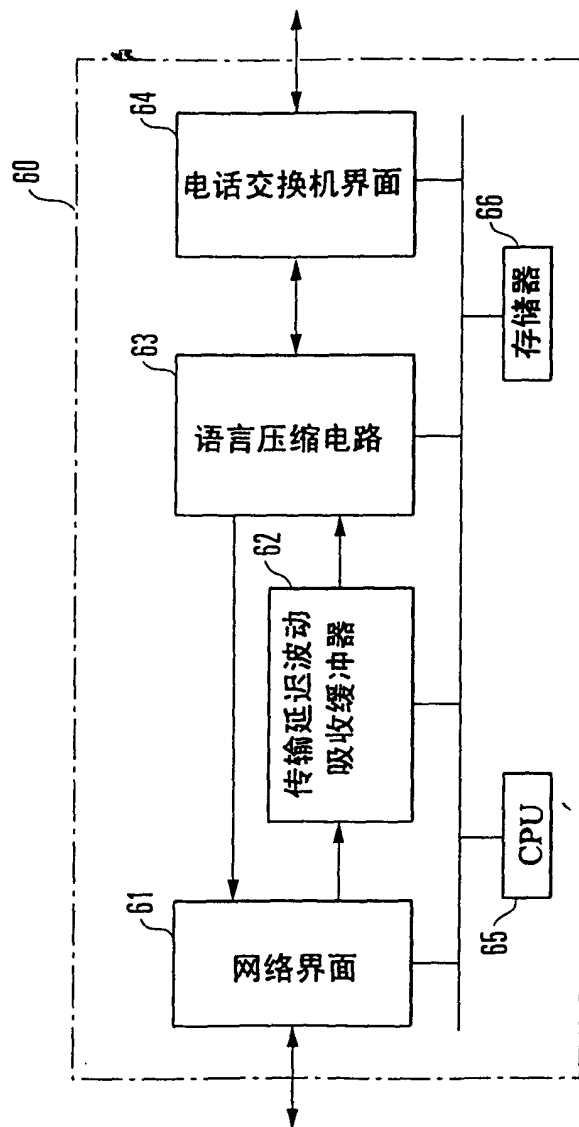


图 8

