



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00104873.2

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1134930C

[22] 申请日 2000.1.27 [21] 申请号 00104873.2
 [30] 优先权
 [32] 1999.1.27 [33] JP [31] 019153/1999
 [71] 专利权人 索尼公司
 地址 日本东京都
 [72] 发明人 坂元一郎 富泽健二 井上启
 佐藤真
 审查员 王智勇

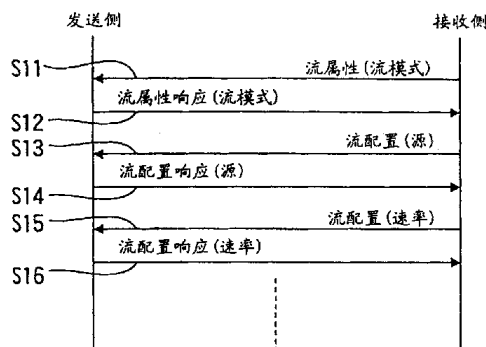
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 代理人 黄小临

权利要求书 5 页 说明书 20 页 附图 21 页

[54] 发明名称 数字信号发送方法、发送系统和发送设备

[57] 摘要

本发明的目的是在利用标准的传输线连接的特定设备之间能够安全满意地传输数字信号。当数字信号目的地接收由数字信号发送器发送的固定的数字信号时，在目的地请求时从数字信号发送器数据中获得从该发送器能够发送该数字信号的模式的数据，和根据从数字信号目的地获得的模式数据通过一个命令设置该数字信号的传输模式。将一个标记加到该数字信号发送器发送的数字信号上，以指示根据来自该数字信号目的地的命令调整该传输速率。



1. 一种数字信号发送方法，使得第二电子设备接收从第一电子设备发送的预定的数字信号，包括步骤：
- 5 询问命令发送步骤，其中所述第一个电子设备能够发送的用于询问有关所述数字信号的模式询问命令被发送到所述第一电子设备；
 一个模式数据发送步骤，其中响应所述询问命令，发送关于所述第一电子设备能够发送的所述数字信号的模式模式数据；
 一个模式数据获得步骤，其中获得发送的所述模式数据；
- 10 和一个模式设置步骤，其中根据获得的所述模式数据，设置所述第一电子设备的所述数字信号的模式。
2. 根据权利要求1的数字信号发送方法，其中所述模式包含一个锁定模式，其中锁定所述第一电子设备发送的所述数字信号的状态。
3. 根据权利要求2的数字信号发送方法，其中所述锁定模式包含多种
- 15 类型的再现速度模式，其中所述第一电子设备发送的所述数字信号的各自的再现速度是不同的。
4. 根据权利要求2的数字信号发送方法，其中当所述第一电子设备的所述模式设置为所述锁定模式时，能够发出一个命令从所述锁定模式变化为另一模式仅仅被限制为已经设置传输模式的设备。
- 20 5. 根据权利要求3的数字信号发送方法，还包括一个再现速度设置步骤，其中所述第一电子设备的模式设置为所述锁定模式时，设置所述第一电子设备发送的所述数字信号的再现速度模式。
6. 根据权利要求1的数字信号发送方法，其中提供用于从另一电子设备接收任何命令的一个接收步骤，和所述询问命令是根据从所述另一电子设备收到的所述命令在所述询问命令发送步骤中发送的。
- 25 7. 根据权利要求6的数字信号发送方法，其中所述另一电子设备是所述第一电子设备。
8. 一种用于使得第二电子设备(3)接收第一电子设备(2)发送的预定的数字信号的数字信号发送方法，包括步骤：
- 30 接收步骤，用于接收命令以便设置所述第一电子设备(2)的模式为输出模式；

模式设置步骤，用于根据接收的所述命令设置所述第一电子设备(2)的模式为输出模式；

数字信号发送步骤，根据在所述模式设置步骤中设置的模式发送该数字信号；和

5 标志添加步骤，用于给发送的所述数字信号加上标记，所述标记指示正在调整传输速率。

9. 根据权利要求8的数字信号发送方法，其中

10 在所述模式设置步骤中，设置至少三种类型的传输速率的任何一个传输速率，三种传输速率是正常的标准传输速率、速度高于标准传输速率的高速度传输速率和速度低于标准传输速率的低速度传输速率。

10. 一种数字信号发送系统，其中第一电子设备(2)发送的预定的数字信号由利用预定的传输线连接的所述第二电子设备(3)接收，该预定的传输线能够双向通信，其中所述第一电子设备(2)包括：

主计算机(6)，用于设置所述数字信号的发送模式；

15 数字信号处理器(5)，用于根据由所述主计算机(6)设置的模式执行控制；和

输入/输出电路(10)，用于与由所述传输线连接的对方通信，和所述第二电子设备(3)包括：

主计算机(15)，用于控制所述数字信号的传输；

20 输入/输出电路(11)，用于与利用所述传输线连接的对方通信；

所述输入/输出电路(11)发送一个询问命令，用于在所述第二电子设备(3)的所述主计算机(15)请求时询问关于所述第一电子设备(2)的模式的数据；

25 所述输入/输出电路(10)根据所述询问命令发送关于所述第一电子设备(2)的所述模式的模式数据；

所述输入/输出电路(11)根据发送的所述模式数据发送一个模式设置命令，用于设置由所述第二电子设备(3)的所述主计算机(15)选择的模式；和

30 所述第一电子设备(2)的所述主计算机(6)根据所述模式设置命令设置用于发送所述数字信号的模式。

11. 根据权利要求10的数字信号发送系统，其中：

所述传输线能进行等时转移和异步转移；和

所述输入/输出电路(10)以及所述输入/输出电路(11)以异步转移发送各自的命令和模式数据，并且以等时转移发送所述数字信号。

5 12. 根据权利要求10的数字信号发送系统，其中由所述主计算机(6)设置的模式包含一个锁定模式，其中锁定所述第一电子设备(2)发送的所述数字信号的状态。

13. 根据权利要求12的数字信号发送系统，其中所述锁定模式包含多种类型的再现速度模式，其中所述第一电子设备(2)发送的所述数字信号的各自的再现速度是不同的。

10 14. 根据权利要求12的数字信号发送系统，其中当所述第一电子设备(2)的所述模式设置为所述锁定模式时，能够从锁定传输模式变化为已经发送模式设置命令的另一发送模式。

15. 根据权利要求12的数字信号发送系统，其中：

15 在所述第二电子设备(3)的所述主计算机(15)请求时，当所述第一电子设备(2)的所述数字信号设置为所述锁定模式时，所述输入/输出电路(11)输出一个传输速率设置命令，用于设置所述第一电子设备(2)发送的数字信号的传输速率；和

所述第一电子设备(2)的所述数字信号处理器(5)根据所述传输速率设置命令控制所述数字信号的传输速率。

20 16. 根据权利要求10的数字信号发送系统，其中：

所述输入/输出电路(11)利用连接到所述传输线的另一电子设备执行数据发送；和

所述输入/输出电路(11)根据所述输入/输出电路(11)从所述另一电子设备收到的命令发出所述询问命令到所述第一电子设备(2)。

25 17. 根据权利要求16的数字信号发送系统，其中所述另一电子设备是所述第一电子设备(2)。

18. 一种数字信号发送系统，其中第一电子设备(2)发送的预定的数字信号由通过预定的传输线连接的第二电子设备(3)接收，该预定的传输线能够双向通信，其中：

30 所述第一电子设备(2)包括主计算机(6)，用于控制发送所述数字信号的状态，和输入/输出电路(10)，用于与通过所述传输线连接的对方通信；

第二电子设备(3)包括主计算机(15),用于控制所述接收的数字信号的状态,和输入/输出电路(11),用于与通过所述传输线连接的对方通信;和

5 一个标记在其预定的位置被加到所述输入/输出电路(10)发送的所述数字信号,它指示根据从所述数字信号目的地的所述主计算机(15)来的命令调整传输速率。

19. 根据权利要求18的数字信号发送系统,其中所述主计算机(15)根据所述第二电子设备(3)的接收条件执行设置至少三种类型的传输速率的任何一个传输速率,三种传输速率是正常的标准传输速率、速度高于标准传输速率的高速度传输速率和速度低于标准传输速率的低速度传输速率。

20. 一种数字信号发送设备,用于发送预定的数字信号到通过预定的传输线连接的一个电子设备(3),包括:主计算机(6),用于设置所述数字信号的发送模式;和输入/输出电路(10),用于与通过所述传输线连接的所述电子设备(3)通信并且还发送能够由所述主计算机(6)设置的关于模式的模式数据。

21. 根据权利要求20的数字信号发送设备,其中所述输入/输出电路(10)从另一电子设备(3)接收任何命令,和所述主计算机(6)根据由所述输入/输出电路(10)收到指定模式的命令设置该模式。

22. 根据权利要求21的数字信号发送设备,其中由所述主计算机(6)设置的模式包含一个锁定模式,其中锁定由所述主计算机(6)设置的模式。

23. 根据权利要求22的数字信号发送设备,其中由所述主计算机(6)设置的锁定模式包含多个类型的再现速度模式,其中所述数字信号的再现速度各自是不同的。

24. 根据权利要求22的数字信号发送设备,其中当所述主计算机(6)设置该锁定模式时,该锁定模式仅仅当所述输入/输出电路(10)判定从通过所述预定的传输线连接的预定的电子设备(3)发出解除命令时才解除。

25. 一种数字信号发送设备,用于接收从通过预定的传输线连接的一个电子设备(2)发送的预定的数字信号,包括:

30 主计算机(15),用于产生一个命令以便询问通过所述传输线连接的所述电子设备(2)有关能够发送所述数字信号的模式的数据,和

输入/输出电路(11),用于发送由所述主计算机(15)产生的命令到所述传输线。

26. 根据权利要求25的数字信号发送设备,其中

5 所述主计算机(15)产生多个模式,这些模式能够从由对所述输入/输出电路(11)发送的命令的响应发送出,并且还产生一个设置命令,用于设置所述电子设备(2)为在所述多个模式中选择的一个所需模式,和所述输入/输出电路(11)发送所述设置命令到所述传输线。

27. 一种数字信号发送设备,用于发送预定的数字信号到通过预定的传输线连接的一个电子设备(3),包括:

10 主计算机(6),用于控制所述数字信号的传输速率;

输入/输出电路(10),用于与通过所述传输线连接的所述电子设备(3)通信,并且也在所述主计算机(6)的控制下输出所述数字信号,以及

音频链路部分(9),用于在其预定的位置加上一个标记到发送的所述数字信号上,它指示传输速率正被控制。

15 28. 根据权利要求27的数字信号发送设备,其中所述主计算机(6)根据来自通过所述传输线连接的电子设备(3)的命令设置至少三种类型的传输速率的任何一个传输速率,三种传输速率是正常的标准传输速率、速度高于该标准传输速率的高速度发送速率和速度低于该标准传输速率的低速度传输速率。

20 29. 一种数字信号发送设备,用于接收从通过所述传输线连接的一个电子设备(2)发送的预定的数字信号并且还提取在其预定的位置加到接收数据上的标记,包括:主计算机(15),用于产生一个调整命令以便使得通过所述传输线连接的所述电子设备(2)调整所述数字信号的传输速率,并在提取的标记是在预定的状态之下时通过所述传输线发送所述调整命令到所
25 述电子设备(2)。

数字信号发送方法、发送系统和
发送设备

5

技术领域

本发明涉及数字信号传输方法和数字信号传输系统以及构成这个系统的传输设备和记录应用到这个传输系统的节目的记录介质，它最好可应用到例如根据 IEEE(电气工程师协会公司)1394 发送音频信号的场合。

10

背景技术

已经提出相关技术的音频设备，其中以数字形式传输音频信号，以便可以有效地避免声音质量的恶化。

具体地说，例如当由光盘播放机再现的音频信号利用在这类的音频设备中的小型盘(minidisk)设备记录时，光盘播放机根据这些数字音频信号的时钟信号调制再现的数字音频信号。相反，在接收侧的小型盘设备使用 PLL 电路再现从该发送数字信号中的时钟信号，然后参照该时钟信号再现发送的数字信号。用这种方式，安排这类的音频设备处理与发送侧的时钟信号同步发送的数字音频信号，以便例如执行记录等处理。

20 顺便说，当以这种方式发送数字音频信号时，接收侧将与该发送的数字音频信号的时钟信号同步地操作。在这种情况下，例如采用 IEEE 1394 系统的总线线路连接多个音频设备，和例如从单个音频再现设备中的该盘再现的数字音频信号发送到该总线线路。由连接到该总线线路的记录设备接收和记录那个数字音频信号。

25 当考虑记录该数字音频信号的这样的处理时，在过去需要该处理设备最好与该记录设备同步。发送的数字信号包含抖动是不希望的，而完全地消除该抖动是困难的。

此外，为了使再现设备的再现操作与记录设备的记录操作同步，应考虑有关再现操作等的控制数据通过该总线线路传输以便使这两个设备同步。例如，IEEE1394 系统的总线线路能够彼此连接两个或多个设备。但是，
30 如果该再现单元例如在记录操作期间从另一个设备接收控制数据停止该再

现, 则该记录中断而导致故障。

发明内容

5 本发明是根据前面的观点得到的, 其目的是安全地和满意地执行各特定设备之间的数字信号传输。

为了解决这样的问题, 安排本发明, 以便在使数字信号目的地接收数字信号发送器发出的预定的数字信号时, 该数字信号目的地可以在那个目的地请求时从数字信号发送器获得有关模式的数据, 其中该数字信号发送器能够发出该数字信号, 和可以使该数字信号的发送模式根据从该数字信号目的地获得的模式利用一个命令数据来设置。

10 以这种方式进行, 从该数字信号发送器到该数字信号目的地的数字信号的传输以在前面检查的模式中选择的模式进行, 因此使该数字信号传输能够以确定的模式安全地执行。

此外, 安排本发明, 当使得在数字信号目的地接收数字信号发送器发出的预定的数字信号时, 将一个标记加到从该数字信号发送器发出的数字信号上, 它表示传输速率正根据来自数字信号目的地的命令进行调整。

因此, 本发明提供一种数字信号发送方法, 使得第二电子设备接收从第一电子设备发送的预定的数字信号, 包括步骤: 询问命令发送步骤, 其中所述第一个电子设备能够发送的用于询问有关所述数字信号的模式询问命令被发送到所述第一电子设备; 一个模式数据发送步骤, 其中响应所述询问命令, 发送关于所述第一电子设备能够发送的所述数字信号的模式模式数据; 一个模式数据获得步骤, 其中获得发送的所述模式数据; 和一个模式设置步骤, 其中根据获得的所述模式数据, 设置所述第一电子设备的所述数字信号的模式。

25 本发明还提供一种用于使得第二电子设备接收第一电子设备发送的预定的数字信号的数字信号发送方法, 包括步骤: 接收步骤, 用于接收命令以便设置所述第一电子设备的模式为输出模式; 模式设置步骤, 用于根据接收的所述命令设置所述第一电子设备的模式为输出模式; 数字信号发送步骤, 根据在所述模式设置步骤中设置的模式发送该数字信号; 和标志添加步骤, 用于给发送的所述数字信号加上标记, 所述标记指示正在调整传输速率。

本发明还提供一种数字信号发送系统，其中第一电子设备发送的预定的数字信号由利用预定的传输线连接的第二电子设备接收，该预定的传输线能够双向通信，其中所述第一电子设备包括：主计算机，用于设置所述数字信号的发送模式；数字信号处理器，用于根据由所述主计算机设置的模式执行控制；和输入/输出电路，用于与由所述传输线连接的对方通信，和所述第二电子设备包括：主计算机，用于控制所述数字信号的传输；输入/输出电路，用于与利用所述传输线连接的对方通信；所述输入/输出电路发送一个询问命令，用于在所述第二电子设备的所述主计算机请求时询问关于所述第一电子设备的模式的数据；所述输入/输出电路根据所述询问命令发送关于所述第一电子设备的所述模式的模式数据；所述输入/输出电路根据发送的所述模式数据发送一个模式设置命令，用于设置由所述第二电子设备的所述主计算机选择的模式；和所述第一电子设备的所述主计算机根据所述模式设置命令设置用于发送所述数字信号的模式。

本发明还提供一种数字信号发送系统，其中第一电子设备发送的预定的数字信号由通过预定的传输线连接的第二电子设备接收，该预定的传输线能够双向通信，其中：所述第一电子设备包括主计算机，用于控制发送所述数字信号的状态，和输入/输出电路，用于与通过所述传输线连接的对方通信；第二电子设备包括主计算机，用于控制所述接收的数字信号的状态，和输入/输出电路，用于与通过所述传输线连接的对方通信；和一个标记在其预定的位置被加到所述输入/输出电路发送的所述数字信号，它指示根据从所述数字信号目的地的所述主计算机来的命令调整传输速率。

本发明还提供一种数字信号发送设备，用于发送预定的数字信号到通过预定的传输线连接的一个电子设备，包括：主计算机，用于设置所述数字信号的发送模式；和输入/输出电路，用于与通过所述传输线连接的所述电子设备通信并且还发送能够由所述主计算机设置的关于模式的模式数据。

本发明还提供一种数字信号发送设备，用于接收从通过预定的传输线连接的一个电子设备发送的预定的数字信号，包括：主计算机，用于产生一个命令以便询问通过所述传输线连接的所述电子设备有关能够发送所述数字信号的模式的数据，和输入/输出电路，用于发送由所述主计算机产生的命令到所述传输线。

本发明还提供一种数字信号发送设备，用于发送预定的数字信号到通过预定的传输线连接的一个电子设备，包括：主计算机，用于控制所述数字信号的传输速率；输入/输出电路，用于与通过所述传输线连接的所述电子设备通信，并且也在所述主计算机的控制下输出所述数字信号，以及音频链路部分，用于在其预定的位置加上一个标记到发送的所述数字信号上，它指示传输速率正被控制。

本发明还提供一种数字信号发送设备，用于接收从通过所述传输线连接的一个电子设备发送的预定的数字信号并且还提取在其预定的位置加到接收数据上的标记，包括：主计算机，用于产生一个调整命令以便使得通过所述传输线连接的所述电子设备调整所述数字信号的传输速率，并在提取的标记是在预定的状态之下时通过所述传输线传输所述调整命令到所述电子设备。

通过这样做，该目的地能够检验该传输标记，使得能够使通过对传输速率等的细调处理消除抖动。

15

附图说明

图 1 是表示根据执行本发明的模式的音频系统的整个结构的例子的方框图；

图 2 是表示根据执行本发明的模式的音频系统的细节的方框图；

20

图 3 表示由 IEEE 1394 系统连接的各设备的传输数据的周期结构；

图 4 说明 CSR 体系结构的地址空间结构；

图 5 说明 PCR 的结构；

图 6(A)至 6(D)分别表示 oMPR, oPCR, iMPR 和 iPCR 的结构；

25

图 7 表示插塞(plug)、插塞控制寄存器和等时(isochronous)信道之间的关系；

图 8 说明控制命令及其响应之间的关系；

图 9 更详细地说明该命令和图 8 的响应之间的关系；

图 10 说明应用于执行本发明的模式的分组结构的例子(等时转移分组的例子)；

30

图 11 说明应用于执行本发明的异步转移分组的分组结构的例子(异步转移分组的例子)；

图 12 说明应用于执行本发明的模式的传输处理的控制顺序的例子(其中从接收侧进行设置的一个例子);

图 13 说明应用于执行本发明的模式的命令类型;

图 14 说明应用于执行本发明的模式的属性命令的例子;

5 图 15 说明应用于执行本发明的模式的响应属性命令的例子;

图 16 说明应用于执行本发明的模式的响应数据的例子;

图 17 说明应用于执行本发明的模式的设置命令的例子;

图 18 说明应用于执行本发明的模式的传输模式的例子;

图 19 说明应用于执行本发明的模式的设置命令的例子;

10 图 20 说明应用于执行本发明的模式的速率控制数据的例子;

图 21 是表示根据执行本发明的模式的速率控制的例子的流程图;

图 22 说明根据执行本发明的模式在模式之间转换的例子;

图 23 说明应用于执行本发明的另一个模式的传输处理的控制顺序的例子(从发送侧进行设置的一个例子);

15 图 24 是表示根据执行本发明的另一个模式的音频系统的例子(存在另一个控制终端的例子)的方框图;

图 25 说明应用于执行本发明的另一个模式的传输处理的控制顺序的例子(从另一个控制终端进行设置的一个例子);

图 26 说明根据图 25 的例子的设置命令的例子。

20

具体实施方式

下面参见附图描述用于执行本发明的一个模式。

图 1 是表示根据执行本发明的一个模式的音频系统的示意方框图。这个由再现例子的音频系统 1 发送由光盘播放单元 2 再现的数字音频信号使用称为小型盘的磁光盘(或光盘)等到盘记录/播放单元 3, 并且由这个盘记录/播放单元 3 记录那个信号。否则, 发送由光盘播放单元 2 再现的数字音频信号到放大单元 30, 使得连接到这个放大单元 30 的右和左扬声器 31、32 以声音输出该音频信号。在这种情况下, 由 IEEE 1394 接口系统定义的总线线路 B1、B2 互相连接该光盘播放单元 2、盘记录/播放单元 3 和放大单元 30。此外, 在 IEEE 1934 接口系统的情况下, 可以按照各种次序连接。图 1 只表示它们的一个例子。而且, 可能由另一条总线连接它们到另一个音频

25

30

设备和未表示的设备。

图2是表示根据本发明的音频系统的光盘播放单元2和盘记录/播放单元3的结构方框图。在光盘播放单元2中数字信号处理器(DSP)5在主计算机的控制下利用未表示的旋转驱动机构旋转驱动作为数字音频盘的光盘7,并且再现记录在这个光盘7上的数字音频信号DA,以便输出。在这时,数字

信号处理器 5 利用内置石英振荡器电路 8 产生时钟信号 WCK，再现与这个时钟信号 WCK 同步的数字音频信号 DA，并且还输出再现的数字音频信号 DA 到音频链路部分 9。在这种情况下，数字信号处理器 5 以由主计算机 6 指示的播放速度播放光盘 7，以输出数字音频信号 DA。另外，在这个例子的情况下，5 安排播放速度可以设置为不是一倍速度（即正常播放速度），而是二倍速度、四倍速度、八倍速度和十六倍速度。

此外，安排在任何播放速度已经设置之后再现速率可以通过加或减几个百分点（例如 ± 1 个百分点左右）进一步精确地进行调节。

音频链路部分 9 在主计算机 6 的控制下使得数字音频信号 DA 变为分组 10 的形式和控制输入/输出电路 10 发送这些分组到盘记录/播放单元 3。而且，音频链路部分 9 获得通过输入/输出电路 10 输入的分组和如果提出要求，发出这些分组的内容到主计算机 6。

输入/输出电路 10 并行-串行变换音频链路部分 9 的输出数据，并且在加上预定的数据之后，双相传号 (MARK) 调制，以便输出到总线线路 B1。这样，15 输入/输出电路 10 将再现该分组所需的时钟信号 WCK 叠加在从音频链路部分 9 输入的那些分组上，以便发送到总线线路 B1。此外，输入-输出电路 10 监视在总线线路 B1 上发送的分组，以便获得指定该光盘播放单元 2 的分组。然后输入-输出电路 10 对这些获得的分组解码并进行串行-并行变换，以便输出到音频链路部分 9。

20 光盘播放单元 2 在此利用由 IEEE 1394 接口系统定义的总线线路 B1 连接到盘记录/播放单元 3。因此，根据由 IEEE 1394 定义的格式，音频链路部分 9 和输入-输出电路 10 将数字音频信号 DA 变为分组，并且还通知主计算机 6 以分组形式发送的数据。具体地说，数字音频信号 DA 按照由 IEEE 1394 接口定义的等时转移分组发送以保证其实时特性，其它数据诸如各种控制命令在必要时以异步方式按照异步转移分组发送。异步转移分组是一一对应使用的分组，其中指示数字发送器及其目的地的地址。

关于这一点，描述 IEEE 1394 系统。图 3 表示由根据 IEEE 1394 连接的设备在数据传输中的周期结构。在 IEEE 1394 中，数据被分为各分组和通过时间共享以 125MS 长的周期发送。这个周期是由具有周期主功能的电子设备 30 提供的周期开始信号生成的。该同步分组保证用于从每个周期开始的传输的需要区域 (band) (即时间单元，但是称为区域)。因此，等时传输保证在固定

时间内的数据传输。但是，如果出现传输差错，数据将丢失，因为没有保护机制。

在每个周期中的不用于等时传输的时间期间，该电子设备按照仲裁的结果保证总线发出该异步分组。异步传输通过利用确认和重试保证安全传输，
5 但是传输时间是不确定的。

为了预定的电子设备可以执行等时传输，该电子设备必须相应于等时功能。然而，至少一个电子设备必须具有周期主功能。此外，连接到 IEEE 1394 串行总线的至少一个电子设备必须具有等时资源管理功能。

IEEE 1394 是基于具有由 ISO/IEC 13213 定义的 64 比特的地址空间的
10 CSR(控制与状态寄存器)结构。图 4 说明根据 CSR 结构的地址空间的结构。高位(order)的 16 比特形成指示在 IEEE 1394 上的每个电子设备的节点 ID。其余的 48 比特用于指示给予每个电子设备的地址空间。这高位的 16 比特还分为 10 比特的总线 ID 和 6 比特的物理 ID(窄义节点 ID)。它们可以指示一千零二十三条总线和 63 个电子设备，因为其中所有比特变为 1 的值用于一特定
15 的目的。

由低位 48 比特定义的 256 兆兆字节(terabyte)的地址空间中的高位 20 比特定义的空间被分为初始寄存器空间、专用空间和初始存储器空间，该初始寄存器空间用于对 CSR 唯一的 2048 字节的寄存器，对于 IEEE 1394 等是唯一的寄存器。如果由其高位 20 比特定义的空间是初始寄存器空间，则由低位
20 28 比特定义的空间被用于作为配置只读存储器，初始单元空间用于对电子设备、插塞控制寄存器(PCR)等唯一的特定目的。

虽然每个电子设备具有在图 4 中表示的 CSR，至于带宽可用的寄存器，只有由等时资源管理器包含的那些寄存器是有效的。换句话说，带宽可用的寄存器基本上只包括在等时资源管理器中。

25 当在等时通信中不分配带宽时，在带宽可用的寄存器中保留最大值，而当分配带宽时，其值递减。

偏移量 224h 和 228h 之间的信道可用的寄存器的每个比特分别地对应于信道号零至 63。如果该比特等于零，则指示那个信道已经分配了。仅仅作为等时资源管理器操作的电子设备的信道可用的寄存器是有效的。

30 为了控制通过接口的每个设备的输入和输出，电子设备具有由在图 4 中表示的初始单元空间内的地址 900h 至 9FFh 的由 IEC 61883 定义的 PCR(插塞

控制寄存器)。这是插塞概念的具体化,以便形成逻辑上类似于模拟接口的信号路径。图 5 说明 PCR 的结构。PCR 具有表示输出插塞的 oPCR(输出插塞控制寄存器)和表示输入插塞的 iPCR(输入插塞控制寄存器)。而且,该 PCR 具有指示关于每个设备独有的输出插塞或者输入插塞的信息的 oMPR(输出主插塞寄存器)和 iMPR(输入主插塞寄存器)。每个设备不具有多个 oMPR 和 iMPR,但是能够具有相应于每个单独的插塞的多个 oPCR 和 iPCR。在图 5 中表示的 PCR 分别具有三十一 oPCR 和 iPCR。通过操作相应于这些插塞的寄存器控制等时的数据流。

图 6(A)至 6(D)分别表示 oMPR, oPCR, iMPR 和 iPCR 的结构:图 6(A)表示 oMPR 的结构;图 6(B)表示 oPCR 的结构;图 6(C)表示 iMPR 的结构;图 6(D)表示 iPCR 的结构。在 oMPR 和 iMPR 的 MSB 侧两个比特的数据速率容量的区域存储指示等时数据的最大传输速度的一个码,该等时数据可以由那个设备发送或者接收。oMPR 的广播信道基准(base)的区域规定用于广播输出的通道号。

在 oMPR 的 LSB 侧的五比特的输出插塞的号码区域存储指示由有关的设备拥有的输出插塞的号码即 oPCR 号码的一个值。在 iMPR 的 LSB 侧的五比特的输入插塞号码的区域存储显示由有关的设备拥有的输入插塞的号码即 iPCR 号码的一个值。非持续的扩展名字段的区域和持续的扩展名字段是为未来的扩展名定义的字段。

在 oPCR 和 iPCR 中 MSB 的联机的每个区域表示插塞的使用状态。换言之,它的值 1 说明该插塞是联机的,而它的值零说明该插塞是脱机的。指示该广播连接的 oPCR 和 iPCR 的每个广播连接计数器的值是否出现(1)或(0)。每个点对点连接计数器的值是 oPCR 和 iPCR 的 6 比特宽指示由相关的插塞拥有的点对点连接的数量。每个信道号的值为 oPCR 和 iPCR 的 6 比特宽指示相关的插塞连接的该等时的信道号。每个信道号的值为 oPCR 和 iPCR 的 6 比特宽指示相关的插塞连接的该等时的信道号。oPCR 的数据速率两比特宽的值指示由相关插塞输出的等时数据分组的实际传输速度。存储在 oPCR 的开销(overhead)ID 的 4 比特宽的区域中的一个码代表等时通信的开销的带宽。oPCR 的有用负荷 10 比特宽的值代表包含在同步的分组中的数据中的最大值,其中相关的插塞可以处理。

图 7 表示插塞、插塞控制寄存器和等时的信道之间的关系。AV-设备 50

至 52 利用 IEEE 1394 串行总线彼此连接。其信道由 oPCR[0] 至 oPCR[2] 中的 oPCR[1] 规定的同步数据发出到 IEEE 1394 串行总线的信道号 1，利用 AV 设备 52 的 oMPR 规定 oPCRs 的传输速度和数量。AV 设备 50 读出并且存储发送到 IEEE 1394 串行总线的信道号 1 的同步数据。同样地，AV 设备 51 发送等时数据到由 oPCR[0] 规定的信道号 2，并且 AV 设备 50 读出来自由 iPCR[1] 规定的信道号 2 的等时数据并且将其存储。

接下来，参见图 8 至图 9 描述在图 1 中表示的音频系统中使用的 AV/C 命令集。

图 8 说明异步地传输的控制命令和响应。正如在图 8 中表示的，控制侧表示为控制器，而被控制侧表示为目标。使用 IEEE 1394 中的异步传输的写处理在电子设备之间执行控制命令的传输或者它的响应。接收数据的目标返回确认 (ACK) 信息到该控制器，用于确认该接收。

图 9 更详细地说明图 8 中表示的控制命令和响应之间的关系。电子设备 A 通过 IEEE 1394 总线与电子设备 B 连接。电子设备 A 是该控制器，而电子设备 B 是该目标。电子设备 A 和电子设备 B 两者分别地具有一个命令寄存器和一个响应寄存器，每个寄存器具有 512 字节。正如图 9 表示的，控制器通过写一个命令消息到该目标的命令寄存器 123 中发送该命令。相反地，该目标通过写一个响应消息到该控制器的响应寄存器 122 发送该响应。因此，通过两个消息成对交换该控制信息。

图 10 是表示用于上述的等时转移的等时转移分组的一部分的示意图。一个标题分配到这个分组，它从前面占用 32×2 比特并且包括同步码型 sy、分组码 tcode、信道、标记、数据长度和纠错码 CRC。当固定规模的数据被分开分配到每个分组、预留 RSV、指示是否有源分组标题的标志 SPII、源分组 FN 的划分数量、数据块规模 DBS、其自身的 SID 的识别码等等时，后来的 32 比特被分配连续的分组 DEC 的计数值。再后来的 32 比特被分配到记录区域 SYT，比如时间标记、传输数据的取样频率 FDF、传输格式 FMT 等等。再后来的区域被分配具有 32 比特作为一单元的源数据构成的传输数据，并且它们的纠错码 CRC 加到它的末尾。

另外，在该实施例，在由 8 比特构成的取样频率区域 FDF 中的特定位置上的一比特 (由图 10 的虚线包围的位置上的一比特) 用于加上标记 FC，该标记 FC 指示音频信号的传输速率被控制。如果这个标记 FC 是“1”信号，它

指示输入了控制传输速率的模式。如果标记 FC 是“0”信号，它指示输入了不控制传输速率的模式。此外，在下面的描述中，控制传输速率的模式将称为流控制模式。

5 音频链路部分 9 以一固定单元将数字音频信号 DA 加到这个等时转移的分组并且通过输入-输出电路 10 将它发送出去。

图 11 是表示用于上述控制命令等的一对一异步通信的分组的异步转移分组的示意图。输入-输出电路 10 设置地址等，指示有关将它发送出去的分组的它自己的节点和总线数量等。具体地说，从该分组的前面到 32 比特分配到这个分组的优先等级(优先级)、这个分组的码(Codet)、这个分组的重试码 (rt)、分配到这个分组的标签(Labelt)、传输速度(spd)和指示与连续分组的关系的识别码(imm)。此外，分配表明目的地节点的地址的数据(目的地偏移高，目的地偏移低)和指示该目的地节点以及总线的的数据(目的地 ID)。随后，还分配传输数据的数据长度(数据长度)等，然后该传输数据以 32 比特为一单元进行分配。

15 音频链路部分 9 接收由输入-输出电路 10 接收的用于一对一通信的分组并且通知主计算机 6 分配到这个分组的数据。这样，从盘记录/播放单元 3 发送到光盘播放单元 2 的各种控制命令通知给主计算机 6。

主计算机 6 包括一个计算机，它控制光盘播放单元 2 的整个操作，响应安排在光盘播放单元 2 的操作面板上的操作元件的操作控制数字信号处理器 20 5 的操作，以便播放光盘 7。

在光盘 7 播放中，当再现的数字音频信号 DA 发送到盘记录/播放单元 3 时，主计算机 6 接收盘记录/播放单元 3 通过音频链路部分 9 发出的控制命令和根据控制命令控制光盘 7 的播放操作。换句话说，当主计算机 6 接收该控制命令细调盘记录/播放单元 3 的再现速率时，它命令数字信号处理器 5 将光 25 盘 7 的播放状态转到相应的状态。此外，当主计算机 6 从盘记录/播放单元 3 接收控制命令以便转换播放速度时，它命令数字信号处理器 5 根据这个命令转换该播放速度。以这种方式，安排光盘播放单元 2 在盘记录/播放单元 3 的控制下以每单元时间可得到的数据量的形式发出数字音频信号 DA。

30 在盘记录/播放单元 3 中的输入-输出电路 11 以与在光盘播放单元 2 中的输入-输出电路 10 相同的方式监视通过总线线路 B1、B2 发送的分组，并且获得盘记录/播放单元 3 需要的分组。输入-输出电路 11 还再现获得的分

组并且通知音频线路部分 12。在这时，输入-输出电路 11 检测从总线线路 B1、B2 与预定的时钟信号同步地发送的数据，以便在发送的分组中再现每个数据。

5 在这种情况下，当接收发送该音频数据的等时转移分组时，如果以该传输模式进行接收时，该传输模式不是前述的流控制模式，则再现处理参照在接收区域 SYT 中安排的时间标记与发送的音频数据同步地进行。但是，在流控制模式的情况下，该再现不参照在接收区域 SYT 中安排的时间标记进行。换句话说，与由盘记录/播放单元 3 内的时钟产生电路产生的时钟信号同步地进行检测，以便再现该发送的分组。但是，即使在流控制模式的情况下，如
10 果同步处理可以参照该时间标记进行，则可以使用该时间标记进行再现。

音频链路部分 12 从输入-输出电路 11 获得一分组并且在存储器 13 中安排的数字音频信号 DA 的记录区域中存储分配到这个分组的数字音频信号 DA。此外，音频链路部分 12 输出保留在存储器 13 中的数字音频信号 DA 到数字信号处理器 14 或者数模变换器 (D/A) 16，并且在主计算机 15 的控制下停止
15 从存储器 13 读出数字音频信号 DA。

在这些处理顺序中，音频链路部分 12 参照叠加在输入数据上的与光盘播放单元 2 的时钟信号 WCK 同步的时钟信号 WCK 在存储器 13 中记录数字音频信号 DA，然后根据从数字信号处理器 14 输出的时钟信号 PCK 读出它，以便
20 输出。

记录部件 18 包括用于驱动旋转该盘的驱动机构和记录/再现系统，诸如光拾取头，并且取决于从数字信号处理器 14 输出的记录信号顺序地在磁光盘上形成标记。

数字信号处理器 14 控制记录部件 18 的操作，并且取决于从音频链路部分 12 输出的数字音频信号 DA 产生记录信号，用于输出。在盘记录/播放单元
25 3 中，数字音频信号 DA 利用数字信号处理器 14 和记录部件 18 记录在该盘中。

在这时，通过内置的石英振荡器 19，数字信号处理器 14 产生时钟信号 RCK，它与光盘播放单元 2 的时钟信号 WCK 是异步的，而且除高精度之外，参照该时钟信号 RCK 处理从音频链路部分 12 输出的数字音频信号 DA。它还输出这个时钟信号 RCK 到记录部件 18，数字-模拟变换器 16 和音频链路部分
30 12。

数字-模拟变换器 16 是所谓的一比特数字-模拟变换器，它根据 PWM

调制法变换数字音频信号 DA 为模拟信号。它还可以产生转换成模拟信号的音频信号，以便驱动连接到盘记录/播放单元的扬声器 4。

该主计算机 15 包含一台计算机，它控制盘记录/播放单元 3 的整个操作，和响应安排在盘记录/播放单元 3 的操作面板上的操作元件的操作，控制数字信号处理器 14 的操作等等，从而使得该数字音频信号 DA 被记录在该盘或从扬声器 4 输出。

在数字音频信号 DA 的这个处理中，当处理从光盘播放单元 2 发送的数字音频信号 DA 时，主计算机 15 取决于保持在存储器 13 中的数字音频信号 DA 的数据数量产生对光盘播放单元 2 的控制命令。它使用这个指令执行流程控制处理，其中从光盘播放单元 2 发送的每单位时间的数字音频信号 DA 的数量根据保持在存储器 13 中的数字音频信号 DA 的数据数量可变地控制。流程控制处理将在下面详细地描述。

接下来，将描述当发送由光盘播放单元 2 再现的音频信号到盘记录/播放单元 3 用于处理以便将它记录在盘记录/播放单元 3 的盘(磁光盘)时的传输处理的例子。另外，为了使得叙述简单，在下文中光盘播放单元 2 只用播放单元 2 表示，而盘记录/播放单元 3 只用记录单元 3 表示。图 12 表示在这种情况下控制顺序。在此处表示一个例子，其中记录单元 3 侧是通过总线传输的音频信号接收侧，它控制该传输。此外在这个例子的情况下，准备用于处理而传输的两类命令，正如在图 13 中表示的，就是用于设置传输状态(流配置)的传输设置指令和用于检查传输属性(流属性)的传输属性指令。该传输设置指令包含控制数据和状态数据。该传输属性指令仅仅包含状态数据。这些命令是由每个单元的主计算机等等产生的并且以分组的形式发送，其格式是由连接到该总线的输入-输出部分定义的。用于发送该命令的这些分组都是异步转移模式的分组。

在下面参见图 12 描述，记录单元 3 首先发送用于检查流控制模式的传输属性命令 S11 到播放单元 2。图 14 表示在这种情况下传输属性命令的数据结构的例子，其中安排指示它是传输属性命令的流属性码，指示它检查传输模式等等的流模式码。

当播放单元 2 收到这个命令 S11 时，它可能与播放单元 2 根据再现模式发送数据到记录单元 3 作为响应 S12 的传输属性命令。图 15 表示在这种情况下响应的传输属性命令的数据结构的例子，其中流模式属性[0]至[7]的数据

指示先前为一个标准准备的各相应的模式是否由该播放单元 2 支持。

图 16 表示在这个例子的情况下准备的模式的细节。例如，由第一比特指示的模式是在一倍的播放速度的锁定的正常模式；由第二比特指示的模式是在播放速度的一倍速度的未锁定的流控制模式；由第三比特指示的模式是在播放速度的一倍速度的锁定的流控制模式；由第四比特指示的模式是在播放速度的四倍速度的锁定的流控制模式；由第五比特指示的模式是播放速度的 8 倍速度上锁定的流控制模式；由第六比特指示的模式是在播放速度的十六倍速度的锁定的流控制模式；例如，在各对应的比特位置的任何位置的“1”信号指示该支持模式（即由播放单元 2 可发送的模式），而“0”信号指示不支持的模式（即播放单元 2 不可发送的模式）。另外，虽然在播放速度的一倍速度的未锁定模式也准备作为未由这些数据表示的正常模式，但这个模式是总是支持的模式并且在该命令中不指示。

这里描述锁定的模式和未锁定模式之间的区别，该锁定的模式是这样的：当设置该模式时，该模式是锁定的，模式的未锁定只是通过指定该模式的设备才是有可能的。该不锁定模式是这样的，使得这类的锁定是不执行的。因此，通过任何设备改变这个模式是可能的，然而，在这个例子的情况下，改变该模式加上了一个限制。在下面将描述该限制的细节。

返回到图 12 的叙述，因为记录单元 3 接收响应的属性命令，记录单元 3 侧可以估计播放单元 2 可能发送的模式。记录单元 3 选择在估计模式中执行的传输模式。这个选择例如可以通过用户在记录单元 3 的键操作或通过自动地设置一个模式进行，该模式允许快速和满意的记录。

选择模式的数据作为传输设置命令 S13 从记录单元 3 发送到播放单元 2。图 17 表示这个传输设置命令 S13 的例子。这个传输设置命令包括传输设置命令码（流配置）和为有关该选择模式的数据的一个源码（源）。此外，加上了有关流动模式的数据。由源码表示的传输模式的例子表示在图 18。例如，码“00”指示在播放速度的一倍速度的不锁定模式；码“01”指示在播放速度的一倍速度的锁定模式；码“02”指示在播放速度的一倍速度的不锁定流程控制模式；码“03”指示在播放速度的两倍速度的锁定流控制模式；码“04”指示在播放速度的四倍速度的锁定流控制模式；码“05”指示在播放速度的八倍速度的锁定流控制模式；码“06”指示在播放速度的十六倍速度的锁定流控制模式；

对于流模式的数据，例如在图 20 中表示的，码“AA”表示说明标准速率的数据；码“BB”表示说明比标准速率更高的速率的数据；码“CC”表示说明比标准速率低的速率的数据，另外，在起始状态，该标准速率基本上是指定的。

5 当播放单元 2 接收传输设置命令 S13 时，它向记录单元 3 发送一个对那个命令的响应命令 S14。然后播放单元 2 从光盘 7 以相应于被那个命令指定的模式的播放速度再现音频信号并且按等时的转移分组发送再现音频信号到记录单元 3。

10 在这个传输中，如果需要细调播放单元 2 的再现速率，记录单元 3 发送用于速率控制的传输设置命令 S15。当播放单元 2 接收这个传输设置命令 S15 时，它向记录单元 3 发送对那个命令的一个响应命令 S16，而且精确地调整再现速率到利用那个命令所指定的状态。图 19 表示用于速率控制的传输设置命令的一个例子，加上在图 20 表示的用于指定速率的码，以便传输。

15 关于此点，将描述进行速率控制的信息流。图 21 是表示进行速率控制的顺序的流程图。当引导开始再现时，记录单元 3 的主计算机 15 从步骤 SP1 移动到步骤 SP2，以便产生通过音频链路部分 12 针对重放单元 2 和输入 - 输出电路 11 的控制命令以便开始该再现并且开始发送数字音频信号 DA。

20 因此，正如随后在步骤 SP3 表示的，已经接收这个控制命令的播放单元 2 中的主计算机 6 开始播放盘 7，并且在下面的步骤 SP4 从播放单元 2 发送再现的数字音频信号 DA。

 在下一步骤 SP5，主计算机 15 设置音频链路部分 12 的操作，在存储器 13 中存储播放单元 2 发送的数字音频信号 DA，然后移到步骤 SP6。主计算机 15 在这里测量在存储器 13 中是否已经存储预定的数量或更多的数字音频信号 DA，如果给出否定的结果，它将重复步骤 SP6。

25 关于这方面，当数字音频信号 DA 的数据数量大约占了分配用于存储该数字音频信号 DA 的存储器 13 的一半区域时，主计算机 15 在步骤 SP6 判定已经存储了预定的或更多数值的数据数量并且移到步骤 SP7。

30 在这个步骤，主计算机 15 指示音频链路部分 12 开始从存储器 13 读出数字音频信号 DA。用这种方式，主计算机 15 控制整个操作，以便按照与播放单元 2 的时钟信号 WCK 异步的更准确的时钟信号 RCK 开始读出由播放单元 2 再现和发送的数字音频信号的处理。

在指示以这种方式开始操作时，主计算机 15 移到步骤 SP8 并且测量该存储器 13 是否正要溢出。在这方面上，当盘记录/播放单元 3 的时钟信号 RCK 的频率是比播放单元 2 的时钟信号 WCK 频率稍微低时，从存储器 13 读出的数字音频信号 DA 的数据量小于光盘播放单元 2 发送的和相应地在存储器 13 中存储的数字音频信号 DA 的数据量。因此，在存储器 13 中逐渐地存储的数字音频信号 DA 的数据量将增加，直到存储器 13 溢出为止，这使它难于连续地处理该数字音频信号 DA。

当存储器 13 的空的存储空间变成小于对应于从在光盘播放单元 2 停止再现和发送数字音频信号 DA 时到当发送数字音频信号 DA 实际上停止时的延迟时间的数据量 $\Delta 1$ ，在这个步骤 SP8 主计算机 15 判定它是在超过条件并且移到步骤 SP9，以便发送使得该速率减慢的速率控制命令到播放单元 2 侧。

随后主计算机 15 移动到步骤 SP10 并且测量存储在存储器 13 中的数字音频信号 DA 的数据量是否变成小于在步骤 SP7 开始读出的数据量，并且如果给出否定的结果，它将重复步骤 SP10。

用这种方式，主计算机 15 等待直到存储在存储器 13 中的数据量变成低于给定值，并且当它变成低于该给定值时，在步骤 SP10 给出肯定的结果。因此，该计算机移到步骤 SP11，发送速率控制命令到播放单元 2 侧以便返回该速率到该标准。

此外，如果在步骤 SP8 给出否定的结果，则主计算机 15 移到步骤 SP12 并且在这里测量存储在存储器 13 中的数据量是否正要在低于该条件。

在关于这方面，当盘记录/播放单元 3 的时钟信号 RCK 的频率是比光盘播放单元 2 的时钟信号 WCK 频率稍微低时，从存储器 13 读出的数字音频信号 DA 的数据量是比光盘播放单元 2 发送的和相应地在存储器 13 中存储的数字音频信号 DA 的数据量多。因此，在存储器 13 中逐渐地存储的数字音频信号 DA 的数据量将减小，直到数字音频信号 DA 中断为止，这使它难于连续地处理该数字音频信号 DA。

因此，如果决定是正好在低于该条件之前，它移到步骤 SP13 和发送速率控制命令到播放单元 2 侧，使得该速率更快。防止该数字音频信号 DA 被中断。

而且，由于存储器 13 存储适度量的数字音频信号 DA 的数据，在步骤 SP12 主计算机 15 获得否定的结果并且返回到步骤 SP8。

此外，在这个例子情况下，在图 16 和图 18 所示的不同方式之间的转移被加上了限制。图 22 表示该方式可能变化的限制。正常模式的一倍速度的未锁定的正常模式 M1 能够变为任何模式。一倍速度的锁定正常模式 M2 只能返回到一倍速度的未锁定正常模式 M1。一倍速度的未锁定流控制模式 M3 能够变为

5 一倍速度的未锁定正常模式 M1，一倍速度的锁定正常模式 M2 和两倍或更大速度的锁定流控制模式 M4。两倍或更大的速度的锁定流控制模式 M4 只能变为未锁定的正常模式 M1。

根据上面描述的结构，由于光盘播放单元 2 在接收方的盘记录/播放单元 3 的控制下以每单位时间可变数量的数据的形式发送该数字音频信号，有可能连续地处理数据音频信号并且实际上避免了由于抖动引起的声音质量的

10 恶化。

而且，由于盘记录/播放单元 3 处理以便在缓冲器中存储已接收的数字音频信号并且进行控制以变化每单位时间的数字音频信号的数据数量，这是根据保持在该缓冲器中的数字音频信号的数据数量由作为外部设备的光盘播

15 放单元 2 发送的，它可能连续地处理数字音频信号并且有效地避免了由于抖动引起的声音质量的恶化。

此外，通过以分组的形式发送这些数字音频信号，可能通过简单的控制以便能够实现这些控制来发送和接收控制命令和数字音频信号。

另外，虽然安排上述的实施例在接收方的记录单元 3 的控制下设置传输模式，它可以安排在发送侧的播放单元 2 的控制下设置该传输模式。图 23 表示在这种情况下

20 的控制顺序。下面描述其处理，播放单元 2 首先发送该发送属性命令 S21 以便检查对记录单元 3 的流控制模式。记录单元 3 发送对上面的传输的响应的属性命令 S22 到播放单元 2。当播放单元 2 接收这个命令时，它发送用于指定目的地的命令 S23 到记录单元。响应这一点，记录单元

25 3 发送该发送属性命令 S24，用于指定该模式。播放单元 2 发送对该发送属性命令 S24 的响应的命令 S25。而且，记录单元 3 发送作为其响应的命令 S26。

在这个传输中，当播放单元 2 需要细调再现速率时，记录单元 3 发送该传输设置命令 S27 到播放单元 2，用于速率控制。当播放单元 2 接收这个传输设置命令 S27 时，它向记录单元 3 发送对那个命令的响应命令 S28，而且

30 还精确调整再现速率到由那个命令指定的状态。

以这种方式处理，也可能实现在播放单元侧的控制下的传输。

而且,除了记录单元和播放单元之外的任何设备可以连接到总线以便执行在该设备的控制下的传输。图 24 表示在这种情况下连接结构的一个例子。这在这样的情况:盘记录/播放单元 3 例如通过总线 B2 连接到计算机单元 20,以便在计算机单元 20 的控制下控制该传输。计算机单元 20 包括连接到 IEEE 1394 系统的总线 B2 和 B3 的一个输入-输出部分 21。输入-输出部分 21 连接到数据链路部分 22 并且通过该计算机单元内的内部总线线路 25 进一步连接到主计算机部分 23。而且,一个程序存储器 24、一个磁光盘,一个光盘等等通过内部总线线路 25 连接到主计算机部分 23,在程序存储器 24 中用于执行传输控制的程序记录在记录介质中,比如半导体存储器或者硬盘。用于执行传输控制存储在存储器 24 中的程序是这样一种程序,通过该程序执行利用上述的实施例描述的处理。

当在计算机单元 20 的控制下进行传输时,它例如以图 25 所示的控制顺序执行。具体地说,计算机单元 20 首先发送该传输属性命令 S31 和 S32,以便检查对播放单元 2 和记录单元 3 的流控制模式。各自的单元 2 和 3 向计算机单元 20 发送该传输属性命令 S33 和 S34,由各自的单元加上关于可能模式的数据。在这个场合下传输属性命令 S31 和 S32 被加上,例如在图 26 中所示的,以使它可以通过增加计算机单元 20 的 ID 在另一终端控制下被清除。

接下来,计算机单元 20 发送命令 S35 到记录单元 3,用于指示在那些检查模式中选择的模式,和记录单元 3 发送指示到播放单元 2 的命令 S36。播放单元 2 向记录单元 3 发送一个命令 S37 作为对它的响应,记录单元 3 进一步发送作为对它的响应的命令 S38 到计算机单元 20。在这个传输中,音频信号开始从播放单元 2 发送到记录单元 3。

随后,当播放单元 2 需要精确地调整再现速率时,记录单元 3 发送传输设置命令 S39,用于速率控制。当播放单元 2 接收这个传输设置命令 S39 时,它向记录单元 3 发送那个命令的一个响应命令 S40,而且还精确调整再现速率到由那个命令指示的条件。

通过以这种方式处理,它还可能在除了播放单元之外的终端的控制下执行该传输。另外,虽然其中终端单元是计算机单元,但是可以使用用于指示记录和再现的唯一的控制单元。另外,例如在图 1 中所示的放大单元的其它音频设备也可以使用作为该控制单元。

这前面的实施例中已经描述了一个情况:本发明被用于音频系统,其中

发送侧和接收侧分别是光盘播放单元和盘记录/重放单元,本发明并不局限于此,而且广泛地适用于接收方是由放大器等组成的情况。

此外,在前面的实施例中已经描述一个情况:其中音频信号是经过用于 IEEE 1394 格式的传输线路发送的,但本发明并不局限于此而且广泛地适用于其中该音频信号是在具有各种格式的设备之间发送的场合。换言之,如果该传输格式是这样的,等时转移分组和异步转移分组可以彼此混合,像 IEEE 1394 格式,它能够原封不动的应用。此外,可以安排在再现侧和记录侧的音频设备利用第一传输线路和第二传输线路彼此连接,而且该音频信号经过第一传输线路连续地发送,而控制数据等经过第二传输线路发送。在这种情况下,第二传输线路可以是无线传输线路,经过该无线传输线路通过无线发送红外线信号。

此外,已经描述了前面的实施例,其中在设备之间发送数字音频信号,但本发明并不局限于此而且广泛地适用于在设备之间发送比如视频信号等等的连续的的数字信号的场合。

根据如上所述的本发明,从数字信号发送器到数字信号目的地的数字信号的传输可以按在先前的检查的各模式中更多选择的模式执行,因此能够使数字信号以预定的模式安全地发送。因此,例如当发送的数字信号记录在一些介质上时,它可能以准备的模式记录而无故障。

在这种情况下,由于设立的模式包括锁定从数字信号发送器发送数字信号的各状态的一个模式,保证在该模式锁定状态等下记录传输的数字信号而没有任何故障。

此外,当包括该锁定模式时,如果该锁定模式包含多种模式,其中从数字信号发送器发送的数字信号的再现速度是分别不同的,则可能发送和接收按在多个准备的再现速度中选择的再现速度再现的数字信号并锁定。

而且,当设置该锁定传输模式时,通过限制能够命令从该锁定传输模式变化为仅到该数字信号目的地的另一传输模式,该数字信号目的地已设置该传输模式,避免了由于来自另一设备的控制的故障。

此外,当设置锁定传输模式时,根据数字信号的接收状态通过调整在来自数字信号目的地的命令的控制下从数字信号发送器发送的数字信号的传输速率能够消除发送中的抖动。

此外,在上面描述的情况下,根据从另一终端到该数字信号目的地发送

的命令从数字信号目的地发出该命令，有可能在发送器和目的地之外的另一终端控制下满意地发送。

而且，根据从数字信号发送器向数字信号目的地发送的命令，通过从数字信号目的地发出该命令，也可能在数字信号目的地控制下进行该模式设置等等。

另外，由于根据本发明的数字信号传输方法加上了指示该传输速率是根据从数字信号目的地的命令对数字信号发送器的数字信号发送调整的标志，由于该目的地可能检查该标志和进行该处理，使得通过细调传输速率消除抖动等。

10 在这种情况下，当该标志出现时，根据数字信号目的地的接收情况，它可能通过发出标准传输速率、该速率高于标准传输速率和该速率低于标准传输速率的至少三种的传输速率命令满意地调整传输速率。

已经参见附图描述了本发明的优选实施例，应当懂得，本发明不局限于上述实施例，而且本专业技术人员在不偏离所附的权利要求中定义的本发明的精神或范围的情况下能够完成各种变化和修改。

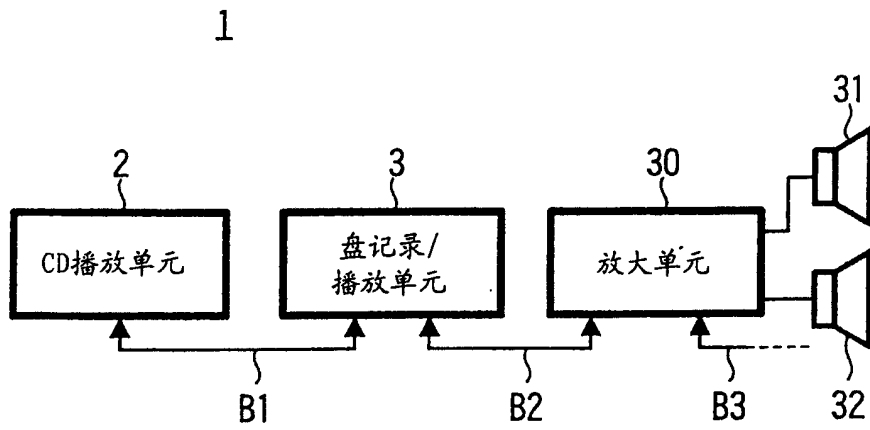


图 1

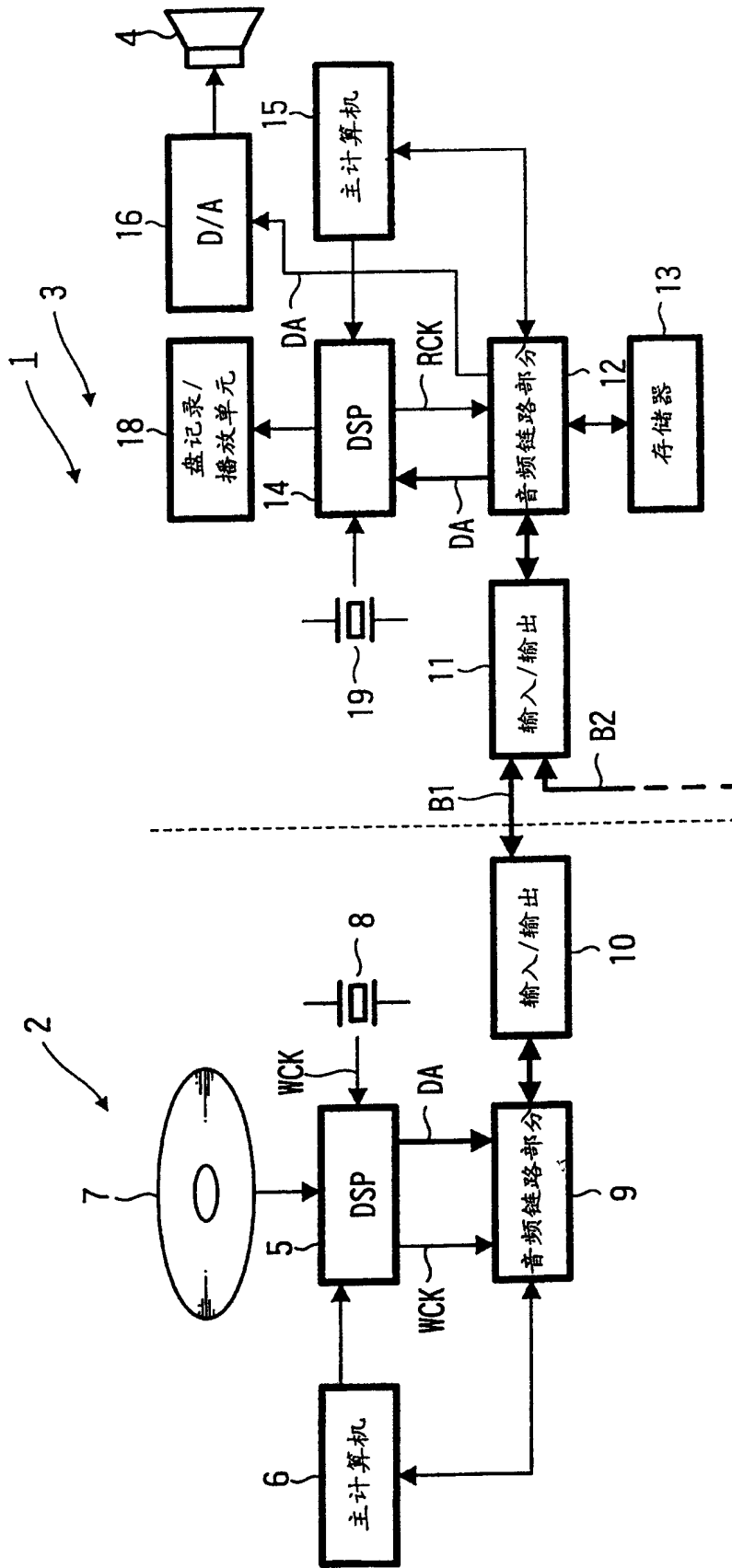


图 2

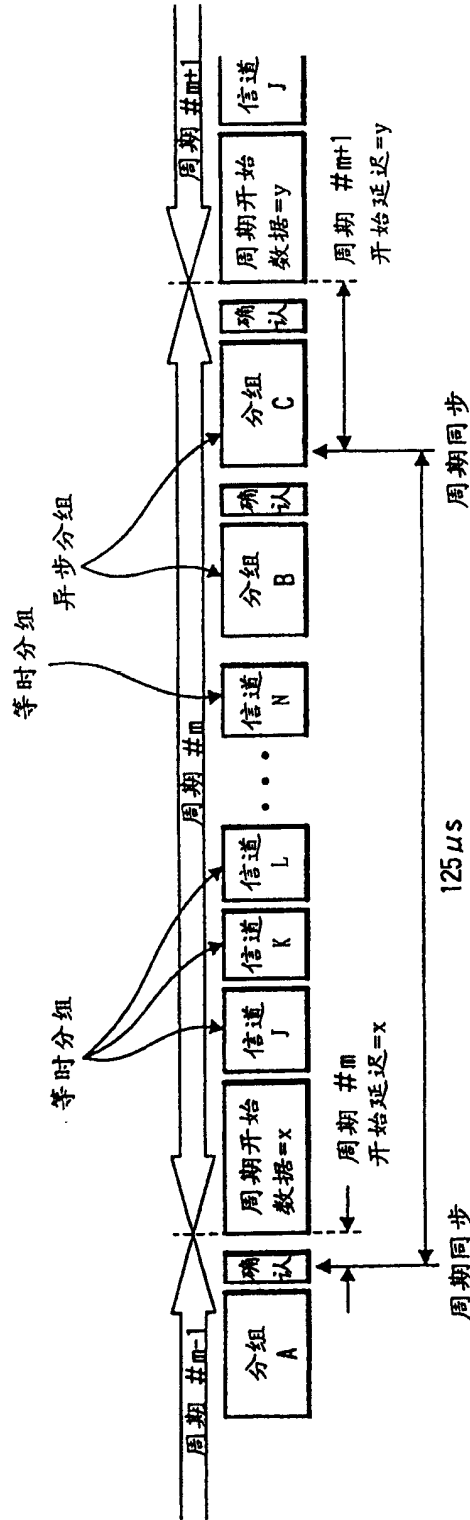


图 3

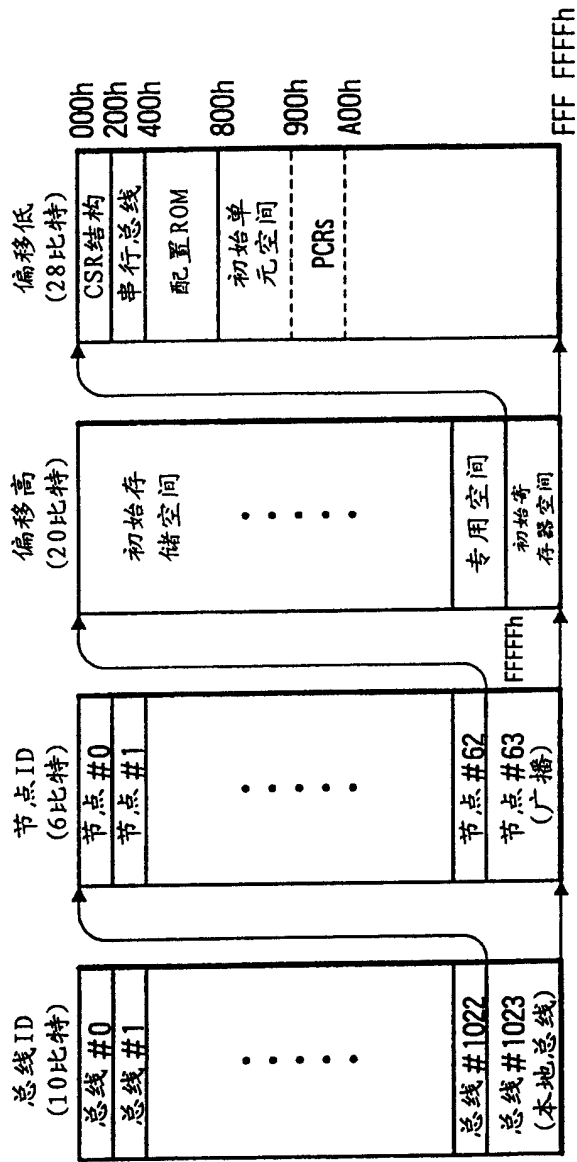


图 4

900h	输出主插塞寄存器
904h	输出插塞控制寄存器 #0
908h	输出插塞控制寄存器 #1
⋮	⋮
97Ch	输出插塞控制寄存器 #30
980h	输入主插塞寄存器
984h	输入插塞控制寄存器 #0
988h	输入插塞控制寄存器 #1
⋮	⋮
9FCh	输入插塞控制寄存器 #30

图 5

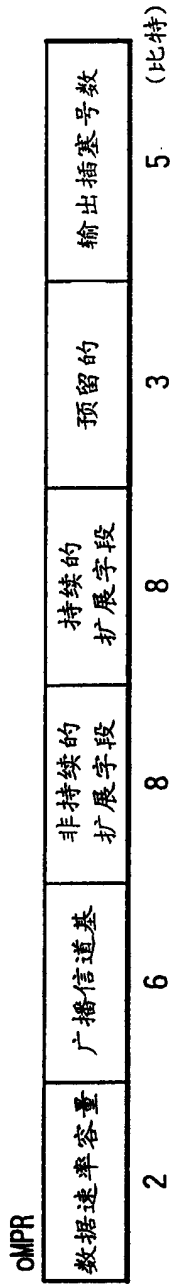


图 6A

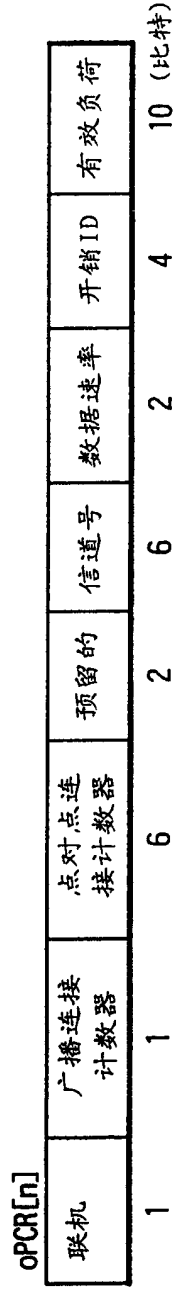


图 6B

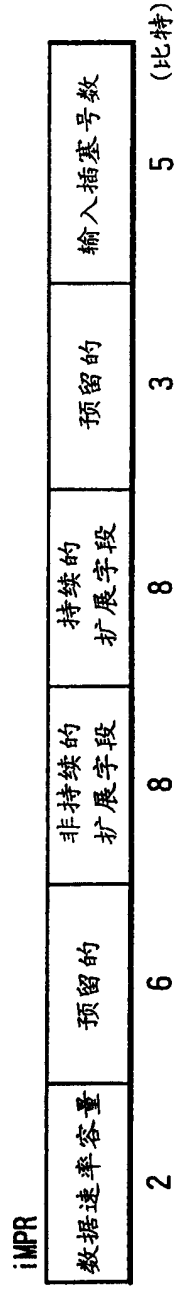


图 6C

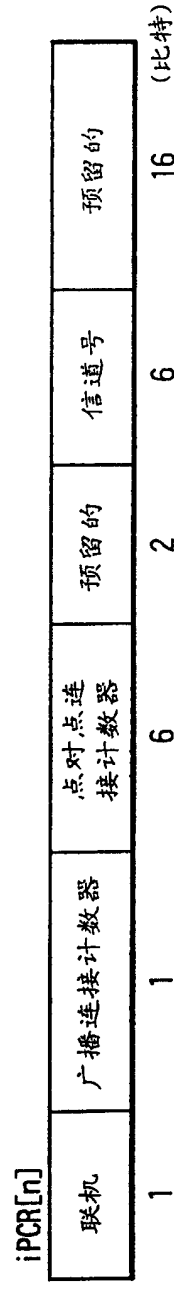


图 6D

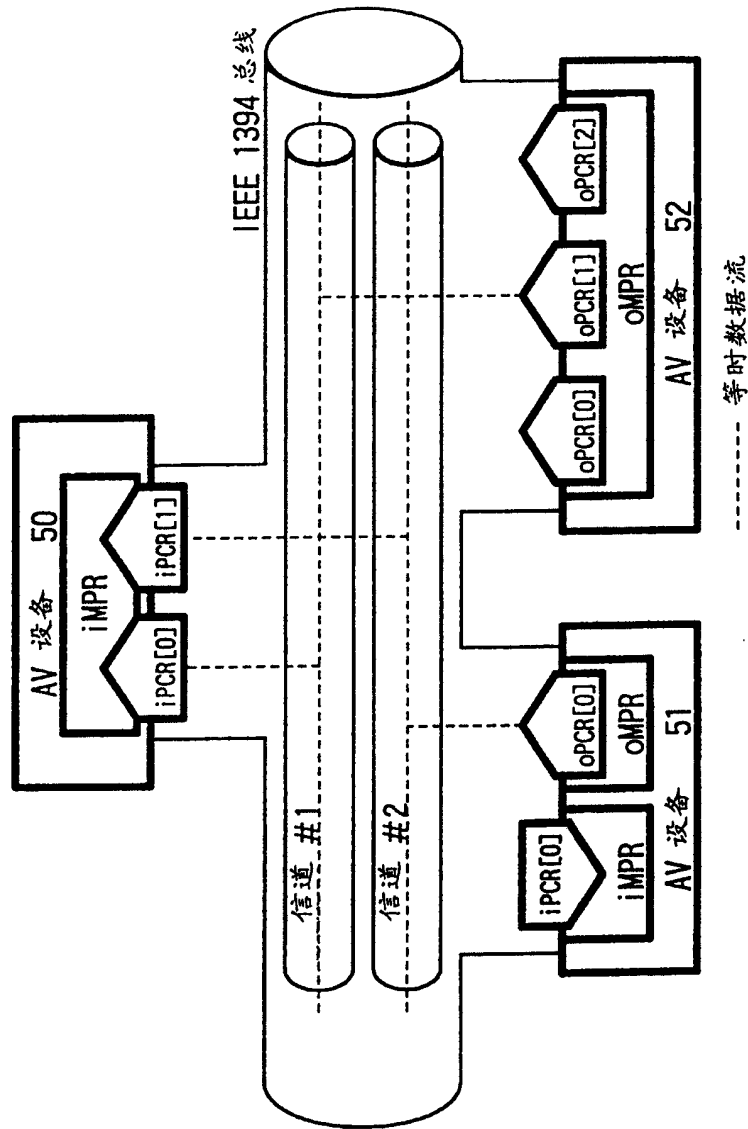


图 7

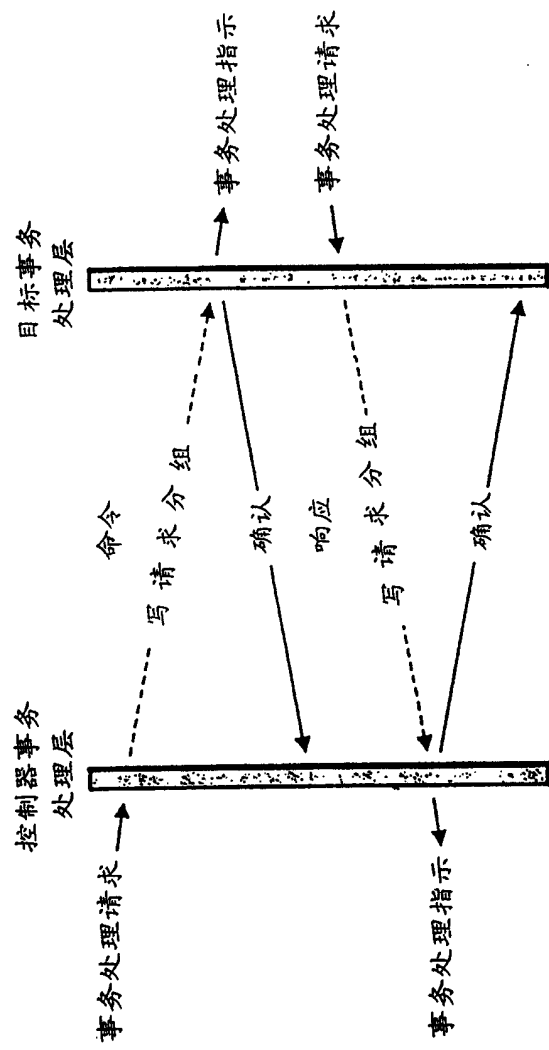


图 8

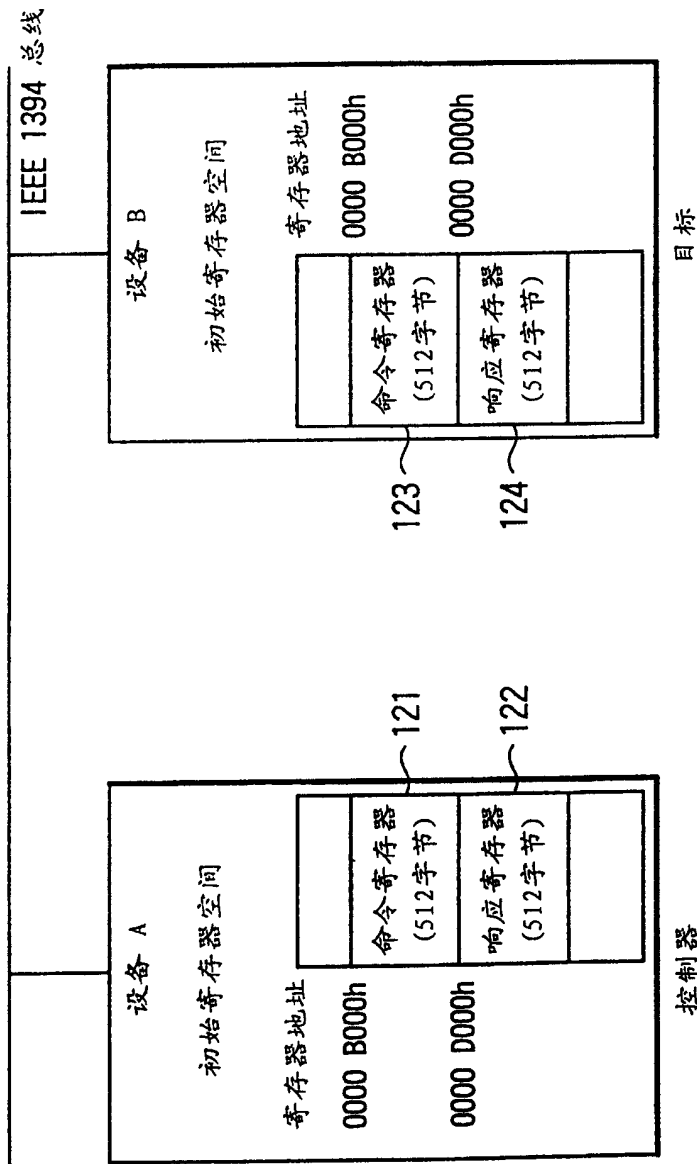


图 9

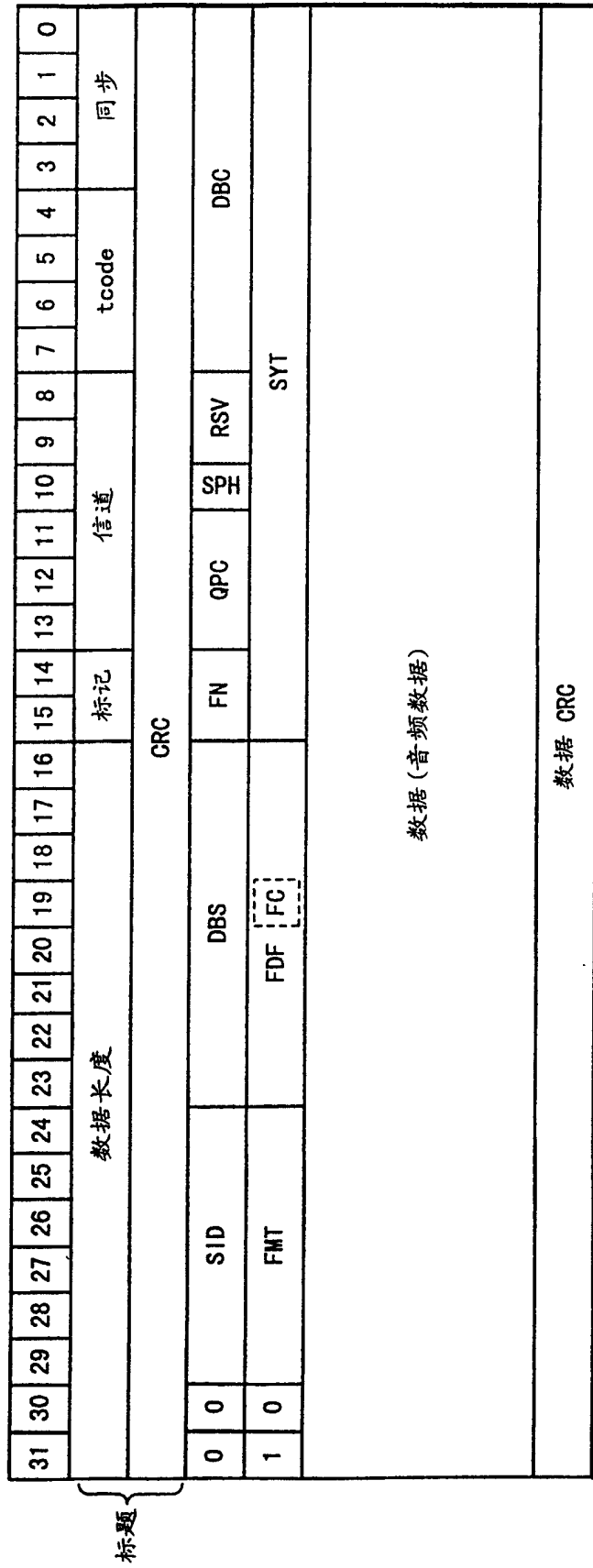


图 10

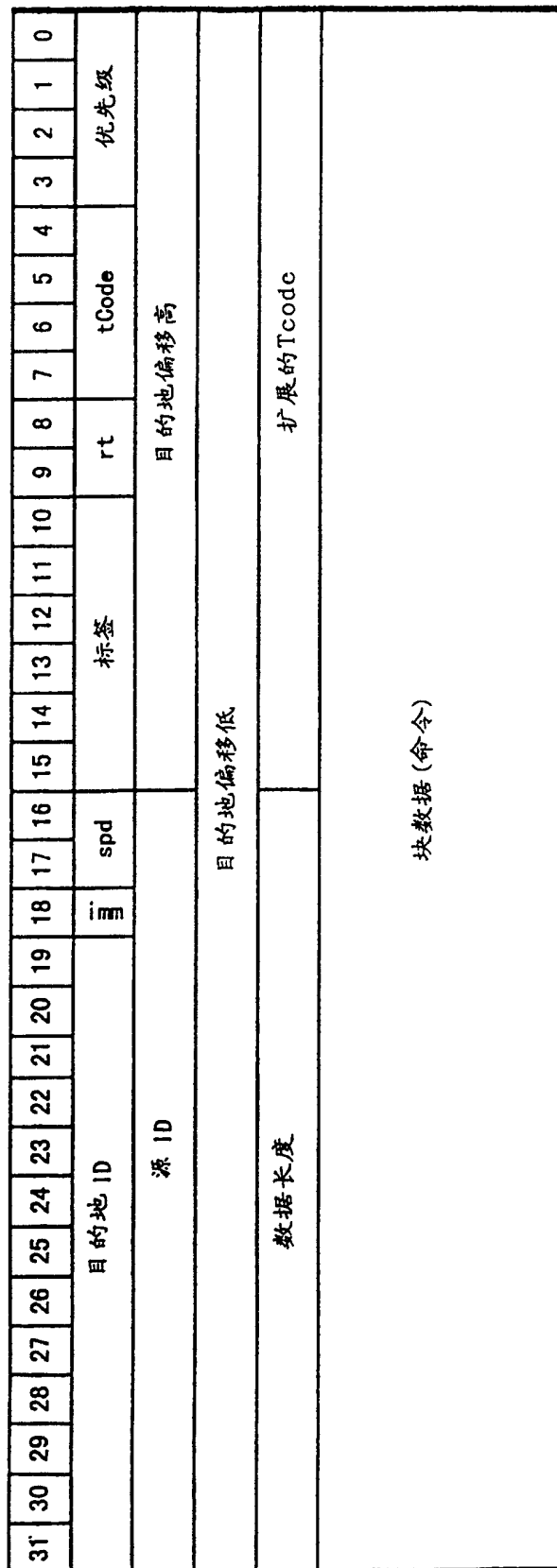


图 11

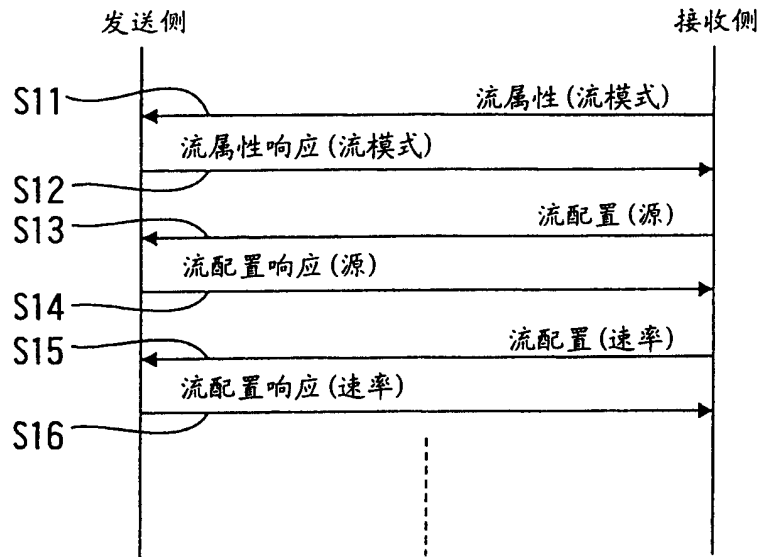


图 12

	命令类型	
	控制	状态
流配置(传输设置命令)	○	○
流属性(传输属性命令)	—	○

图 13

	msb							lsb
操作码	流属性							
操作数 [0]	流模式							
操作数 [1]	插塞号							
⋮	FF							
操作数 [33]								

图 14

	msb							lsb
操作码	流属性							
0	流模式							
1	插塞号							
2-5	流模式属性 [0]							
⋮	⋮							
30-33	流模式属性 [7]							

图 15

流模式属性	支持的模式
比特1	锁定正常 (1x)
比特2	未锁定流控制 (1x)
比特3	锁定流控制 (2x)
比特4	锁定流控制 (4x)
比特5	锁定流控制 (8x)
比特6	锁定流控制 (16x)

图 16

	msb						lsb
操作码	流配置						
0	源						
1	源插塞号						
2	预留的		流模式				

图 17

流模式属性	
00	未锁定正常 (1x)
01	锁定正常 (1x)
02	未锁定流控制 (1x)
03	锁定流控制 (2x)
04	锁定流控制 (4x)
05	锁定流控制 (8x)
06	锁定流控制 (16x)

图 18

	msb						lsb
操作码	流配置						
0	速率						
1	源插塞号						
2	速率控制						

图 19

速率控制	
AA	标准
BB	快
CC	慢

图 20

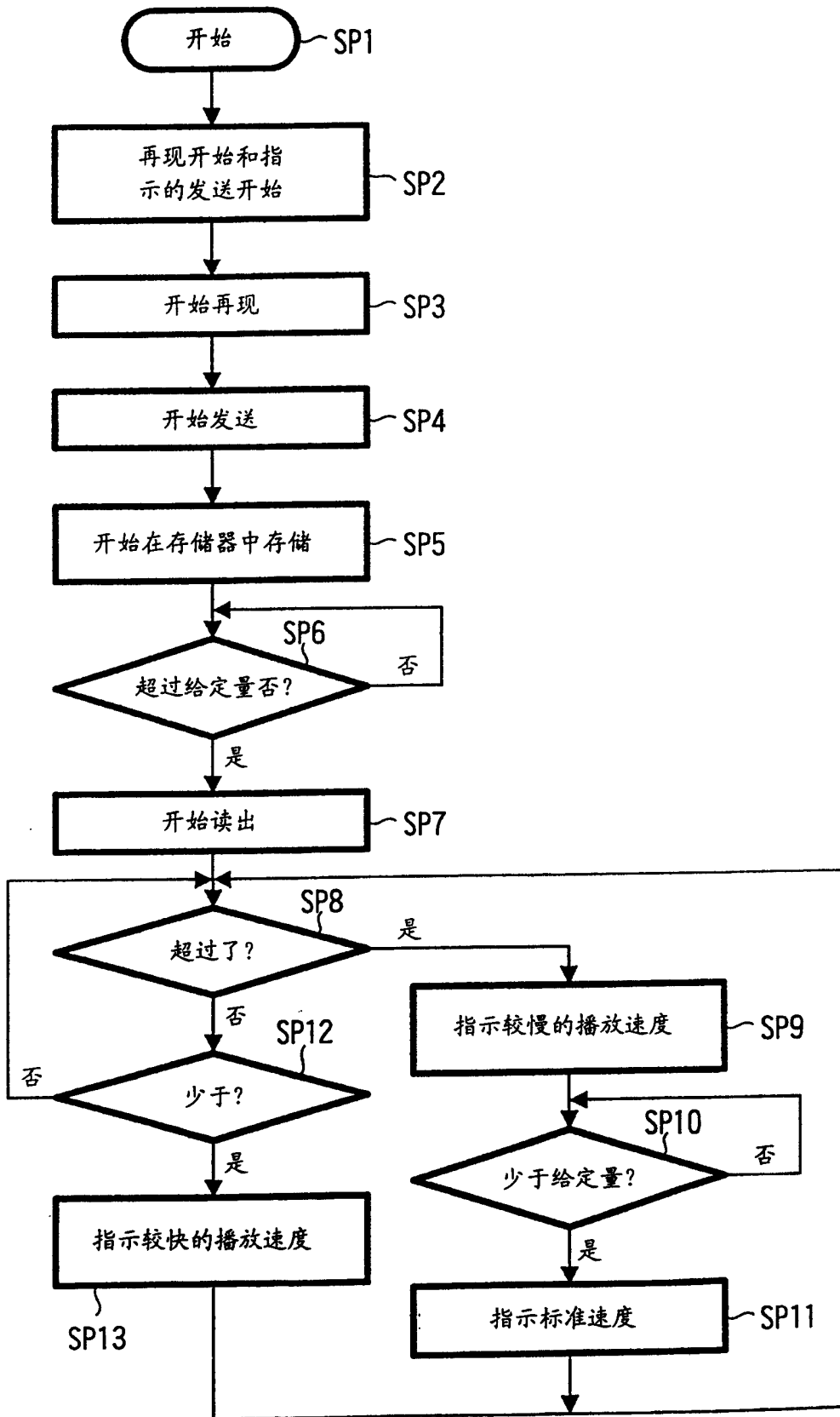


图 21

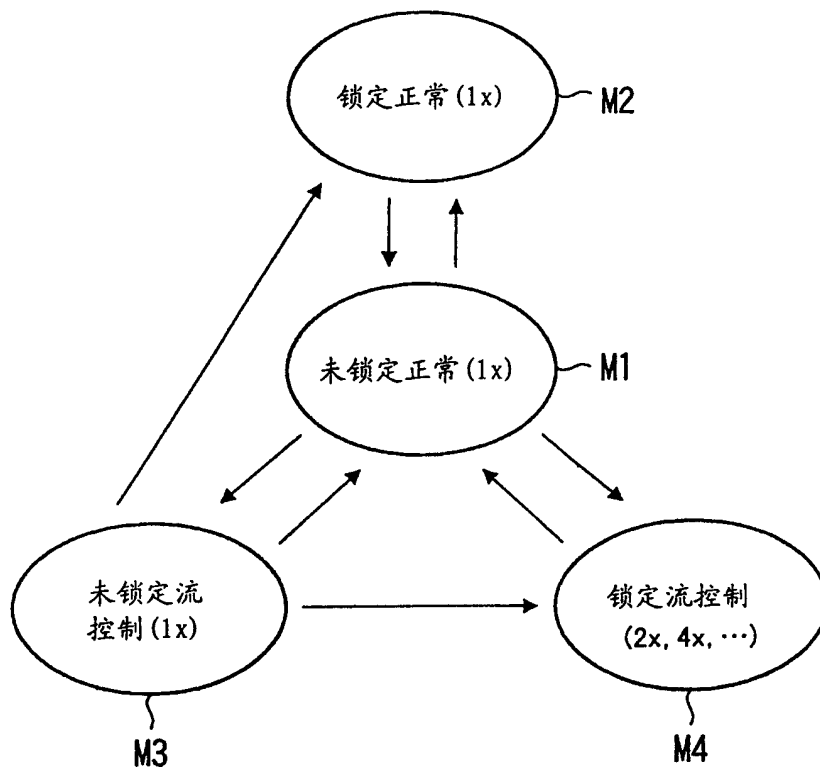


图 22

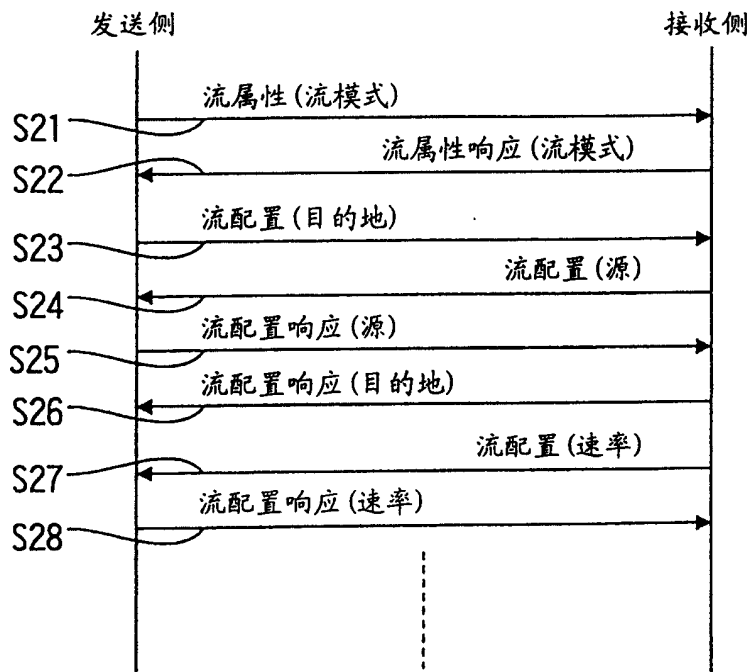


图 23

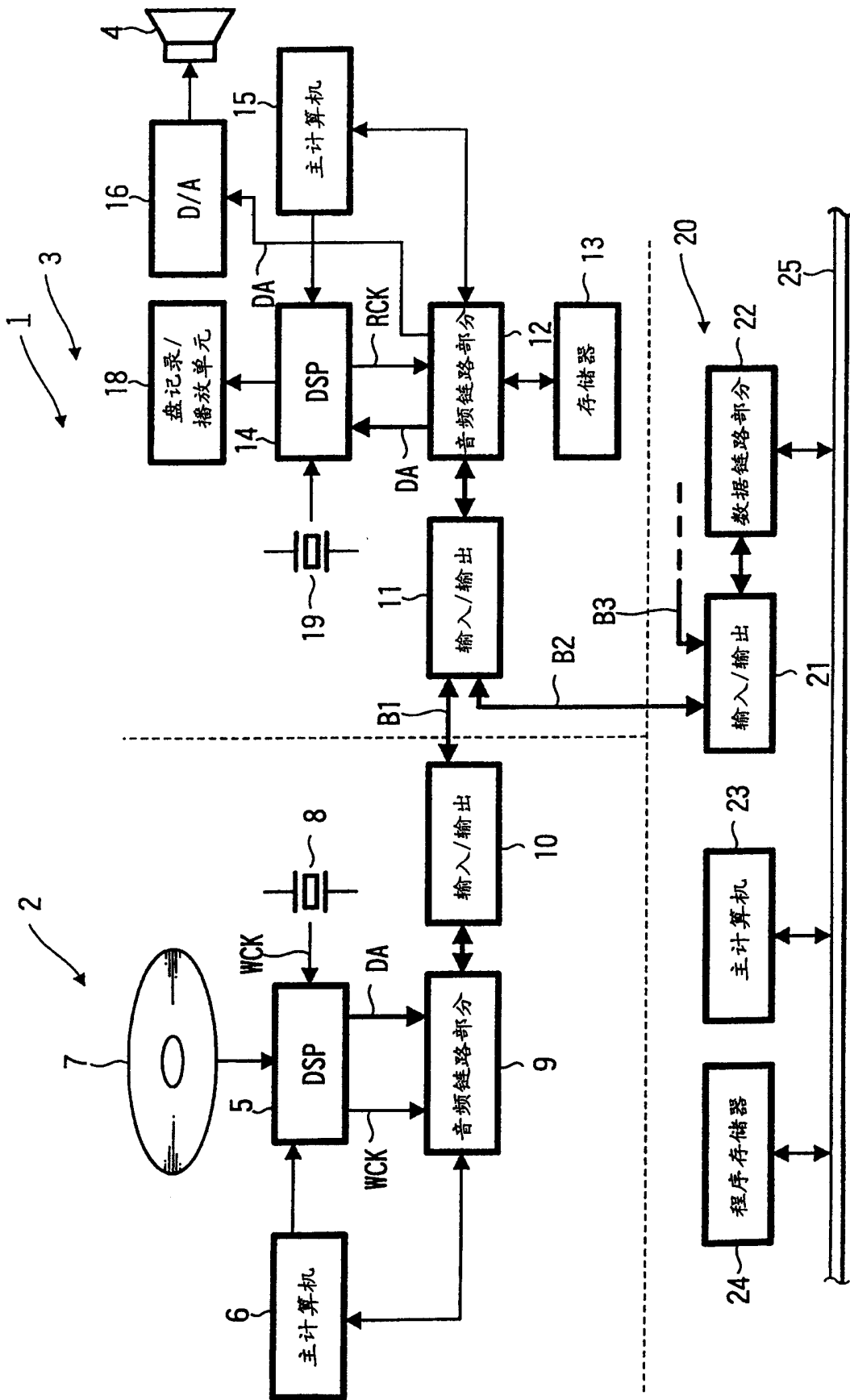


图 24

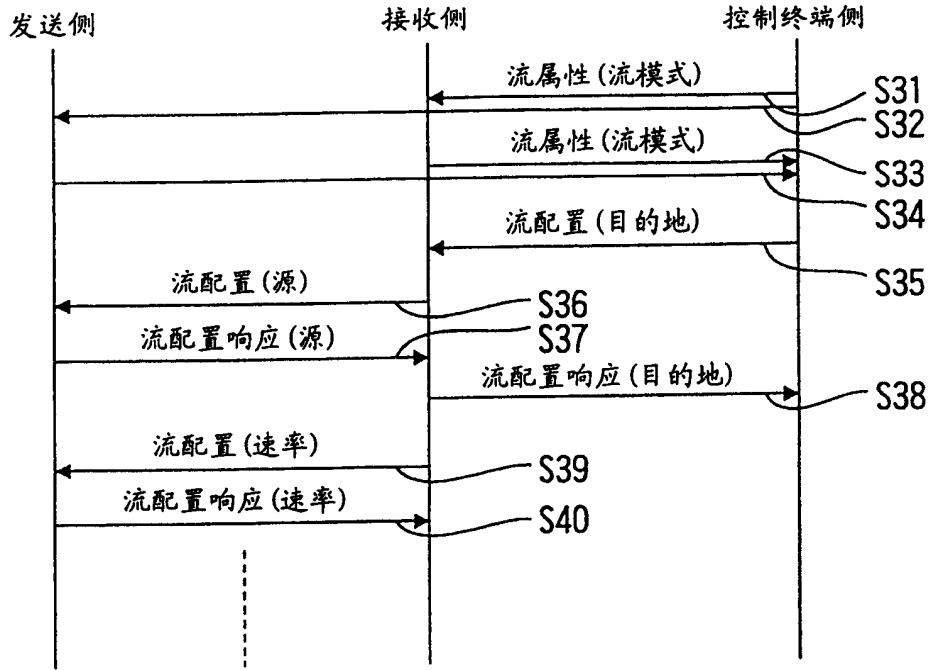


图 25

	msb						lsb
操作码	流配置						
0	目的地						
1-8	源 GUID						
9	源子单元类型				子单元		
10	源插塞号						
11	预留的			流模式			

图 26