

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/00 (2006.01)

H04L 29/12 (2006.01)

G09B 5/08 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510052685.5

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100425021C

[22] 申请日 2005.3.3

[21] 申请号 200510052685.5

[30] 优先权

[32] 2004.3.4 [33] JP [31] 2004-060976

[32] 2004.3.4 [33] JP [31] 2004-060977

[73] 专利权人 雅马哈株式会社

地址 日本国静岡県

[72] 发明人 菊池健 佐藤寿一

[56] 参考文献

US 6660922 B1 2003.12.9

WO 03/034672 A1 2003.4.24

CN 1226048 A 1999.8.18

US 2003/0108000 A1 2003.6.12

CN 1186291 A 1998.7.1

CN 1574790 A 2005.2.2

US 2002/0169826 A1 2002.11.14

审查员 高霞

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 朱进桂

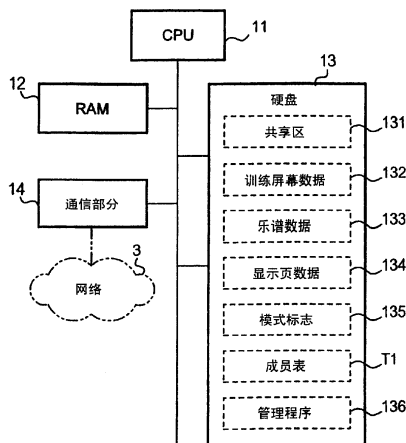
权利要求书 5 页 说明书 36 页 附图 21 页

[54] 发明名称

数据传送设备和方法以及终端设备

[57] 摘要

一种数据传送设备，通过通信网络与多个终端通信。成员表存储每个成员的成员 ID 和属性数据。当成员通过终端登录时，其通信地址与 ID 相联系地被写入成员表中。当从终端收到了请求传送特定数据的命令时，传送设备参考成员表，根据已发送命令的终端的通信地址来确定，与成员 ID 相对应的属性数据是否指示预定的属性。如果是，从数据库读出特定数据，并将特定数据广播给其各自通信地址被存储在成员表中的组的所有终端设备。传送设备参考成员表，将发自终端的数据广播给所有成员。广播的数据存储在共享存储器中，使得数据被发送给稍后登录的另一终端。根据产生的演奏数据，生成表示演奏内容的图像，然后连同模拟乐器的图形图像一起显示这样生成的图像。



1.一种音乐训练系统，所述音乐训练系统包括数据传送设备、以及经由通信网络与数据传送设备相连的教师终端设备和至少一个学生终端设备，所述数据传送设备包括：

成员存储部分，该成员存储部分为一组成员的每一个存储用于识别成员的标识符和指示成员的属性的属性数据；

接收部分，该接收部分通过网络接收发自所述终端设备的数据或命令；

写控制部分，当发自所述终端设备的任一个的标识符已经被所述接收部分收到时，该写控制部分将已经发送了标识符的终端设备的通信地址，与等同于收到的标识符的所存储的标识符相联系地写入所述成员存储部分中；

共享存储部分，用于以数据可写的方式来存储要在所述组的所有终端设备之间共享的数据；

广播发送控制部分，当请求传送训练材料数据的命令已经被所述接收部分收到时，该广播发送控制部分确定，和所述成员存储部分中与发送了命令的终端设备的通信地址相联系地存储的标识符相对应的属性数据是否指示教师属性，以及如果确定该属性数据指示教师属性，则将包括至少乐谱数据的所请求的训练材料数据写入所述共享存储部分，并且通过网络，把所请求的训练材料数据发送给其各自通信地址被存储在所述成员存储部分中的组的所有终端设备；以及

跟随促使发送部分，当发自所述终端设备的任一个的标识符已经被所述接收部分收到，并且已经由所述写控制部分将与所收到的标识符相对应的通信地址写入所述成员存储部分时，该跟随促使发送部分确定当前是否有任何数据被存储在所述共享存储部分中，以及如果确定当前有数据被存储在所述共享存储部分中，则把存储在所述共享存储部分中的数据，发送给具有与收到的标识符相对应的通信地址的终端设备。

2.根据权利要求1所述的系统，其中所述数据传送设备进一步包括：

第二广播发送控制部分，当要从一个终端设备发送到另一个终端设备的数据已经被所述接收部分收到时，该第二广播发送控制部分通过网络，把收到的数据发送给其各自通信地址被存储在所述成员存储部分中的组的所有终端设备。

3.根据权利要求 2 所述的系统，其中当要从一个终端设备发送到另一个终端设备的数据已经被所述接收部分收到时，所述第二广播发送控制部分将收到的数据写入所述共享存储部分中。

4.根据权利要求 3 所述的系统，其中，当要从一个终端设备发送给另一个终端设备的数据已经被所述接收部分收到时，所述第二广播发送控制部分确定，和所述成员存储部分中与发送了数据的终端设备的通信地址相联系地存储的标识符相对应的属性数据是否指示教师属性，以及如果确定该属性数据指示教师属性，则将收到的数据写入所述共享存储部分中。

5.根据权利要求 1 所述的系统，其中，通过从设置于所述数据传送设备中的数据库读出所请求的训练材料数据，来传送所请求的训练材料数据。

6.根据权利要求 1 所述的系统，其中所述数据传送设备进一步包括：设置部分，当用于选择共享模式的命令已经被所述接收部分收到时，该设置部分将所述数据传送设备设置为共享模式；以及

第二广播发送控制部分，当要从一个终端设备发送到另一个终端设备的数据已经被所述接收部分收到、同时所述数据传送设备被设置为共享模式时，该第二广播发送控制部分通过网络，把收到的数据发送给其各自通信地址被存储在所述成员存储部分中的组的所有终端设备。

7.根据权利要求 6 所述的系统，其中当发自不具有教师属性的终端设备的数据已经被所述接收部分收到、同时所述数据传送设备没有被设置为共享模式时，该第二广播发送控制部分通过网络，将收到的数据仅发送给具有教师属性的教师终端设备。

8.根据权利要求 7 所述的系统，其中用于选择共享模式的所述命令由所述教师终端设备产生，并且要从一个终端设备发送到另一个终端设备的所述数据是要从学生终端设备之一发送到教师终端设备的数据。

9.根据权利要求 2 所述的系统，其中由所述接收部分收到的要从一个

终端设备发送到另一个终端设备的所述数据是由教师或学生所进行的音乐演奏的演奏数据。

10.根据权利要求6所述的系统,其中由所述接收部分收到的要从一个终端设备发送到另一个终端设备的所述数据是由教师或学生所进行的音乐演奏的演奏数据。

11.根据权利要求1所述的系统,所述系统进一步包括:

传送控制部分,用于确定要从学生终端设备的任一个发送到另一个终端设备的数据是否包括适合于训练的数据,如果已经确定要发送的数据包括不适合于训练的数据,则删除不适合的数据,并将剩余数据发送到所述另一个终端设备。

12.根据权利要求1到10任一个所述的系统,其中所述终端设备包括:输入部分,该输入部分输入响应乐器的演奏而产生的演奏数据;图像生成部分,该图像生成部分根据通过所述输入部分输入的演奏数据,连同模拟乐器的图形图像一起生成代表演奏内容的图像;以及显示部分,该显示部分显示由所述图像生成部分生成的图像。

13.根据权利要求12所述的系统,其中所述输入部分输入响应用户演奏有线或无线地连接到所述终端设备的乐器而产生的演奏数据。

14.根据权利要求12所述的系统,其中所述输入部分通过通信网络,输入响应演奏者演奏连接到通信网络的乐器而产生的演奏数据。

15.根据权利要求1到10任一个所述的系统,其中与所述通信网络相连的所述终端设备的至少一个是第一终端设备,该第一终端设备输入响应乐器的演奏而产生的演奏数据,并发送输入的演奏数据;以及其中除了所述第一终端设备之外的至少一个所述终端设备是第二终端设备,该第二终端设备接收发自所述第一终端设备的演奏数据,并根据收到的演奏数据,连同模拟乐器的图形图像一起生成代表演奏内容的图像。

16.根据权利要求15所述的系统,其中,在响应乐器的演奏而产生的演奏数据当中,所述第一终端设备只发送为生成代表演奏内容的图像所需的一部分,而不发送剩余的演奏数据。

17.根据权利要求15所述的系统,其中所述第二终端设备也将由所述第二终端设备所生成的图像的数据发送给所述通信网络。

18.根据权利要求 1 到 10 任一个所述的系统，其中与所述通信网络相连的至少一个所述终端设备是第一终端设备，该第一终端设备输入响应乐器的演奏而产生的演奏数据，并发送输入的演奏数据；以及

其中所述数据传送设备接收发自所述第一终端设备的演奏数据，根据收到的演奏数据，连同模拟乐器的图形图像一起生成代表演奏内容的图像，以及发送代表所生成的图像的图像数据；以及

其中与所述通信网络相连的至少一个所述终端设备是第二终端设备，该第二终端设备接收发自所述数据传送设备的图像数据，并显示收到的图像数据所代表的图像。

19.根据权利要求 18 所述的系统，其中，在响应乐器的演奏而产生的演奏数据当中，所述第一终端设备只发送为生成代表演奏内容的图像所需的一部分，而不发送剩余的演奏数据。

20.根据权利要求 1 到 10 任一个所述的系统，其中与所述通信网络相连的至少一个所述终端设备是第一终端设备，该第一终端设备输入响应乐器的演奏而产生的演奏数据，根据收到的演奏数据，连同模拟乐器的图形图像一起生成代表演奏内容的图像，以及发送由第一终端设备所产生的图像的数据；以及其中除了所述第一终端设备之外的至少一个所述终端设备是第二终端设备，该第二终端设备接收发自所述第一终端设备的演奏数据，并显示收到的图像数据所代表的图像。

21. 一种在音乐训练系统中向终端设备传送数据的方法，所述音乐训练系统包括用于执行所述方法的数据传送设备、以及经由通信网络与数据传送设备相连的教师终端设备和至少一个学生终端设备，所述数据传送设备包括：成员表，该成员表为一组成员的每一个存储用于识别成员的标识符和指示成员的属性的属性数据；以及共享存储部分，用于以数据可写的方式来存储要在所述组的所有终端设备之间共享的数据；所述方法包括以下步骤：

通过网络接收发自所述终端设备的数据或命令；

当发自所述终端设备的任一个的标识符已经被所述接收步骤收到时，将已经发送标识符的终端设备的通信地址，与等同于收到的标识符的所存储的标识符相联系地写入所述成员表中；以及

当请求传送训练材料数据的命令已经被所述接收部分收到时，确定和所述成员表中与发送了命令的终端设备的通信地址相联系地存储的标识符相对应的属性数据是否指示教师属性，以及如果确定该属性数据指示教师属性，则将所请求的训练材料数据写入所述共享存储部分，并且通过网络，把所请求的训练材料数据发送给其各自通信地址被存储在所述成员表中的组的所有终端设备；以及

当发自终端设备的任一个的标识符已经被所述接收部分收到，并且已经由所述写入步骤将与所收到的标识符相对应的通信地址写入所述成员存储部分时，确定当前是否有任何数据被存储在所述共享存储部分中，以及如果确定当前有数据被存储在所述共享存储部分中，则把存储在所述共享存储部分中的数据，发送给具有与收到的标识符相对应的通信地址的终端设备。

## 数据传送设备和方法以及终端设备

### 技术领域

本发明涉及允许在多个终端之间共享使用数据的技术。本发明也涉及处理乐器的演奏数据的技术，并尤其涉及演奏显示技术。

### 背景技术

远程训练系统已被提出，用于通过经由通信网络在多个终端之间共享使用各种数据，来提供乐器演奏训练。例如，日本专利申请公开 No.2002-133238 和 2002-323849 披露了以下系统：其中，诸如教师的声音和视频图像的数据通过网络被发送给学生的终端（即学生终端），以及诸如学生的声音和视频图像通过网络被发送给教师的终端（即教师终端）。后一个公开中披露的教师终端依照教师的指令，下载训练中心中存储的教学或训练材料，并依照教师的指令、将下载的训练材料发送给学生。

在实际的乐器演奏训练中，教师取出期望的训练材料（例如乐谱），并向学生通知所取出的训练材料，并且学生取得并观看所通知的训练材料。如果能够简化这些操作，将大大提高训练效率。然而，No.2002-133238 没有披露或提出这种操作的任何简化。同样，关于 No.2002-323849 中披露的训练系统，教师必须操作教师终端下载期望的训练材料，并再次操作教师终端发送所下载的训练材料，由此教师的负担较重。

此外，在上述公开中披露的远程训练系统中，教师或学生终端在收到视频图像数据和演奏数据之后，不仅显示收到的视频图像所代表的图像，而且将收到的演奏数据提供给连接到教师或学生终端的乐器。而乐器在被提供演奏数据之后，又根据所提供的演奏数据，发出声音或可听见地产生音调。在使用任何一种已披露的训练系统的钢琴演奏训练中，观看所显示的视频图像允许教师在视觉上检查学生的钢琴演奏操作，以及允许学生在视觉上检查教师的钢琴演奏操作。然而，因为钢琴的键盘和踏板易于隐藏

在演奏人员的手和脚的后面，因此不容易从显示的视频图像看清钢琴演奏操作。

## 发明内容

鉴于上述内容，本发明的目的是，提供一种在不向终端的用户强加负担的情况下、允许多个终端之间的数据共享的技术。

本发明的另一个目的是，提供一种允许在视觉上更容易地检查乐器的演奏操作的技术。

为了实现上述目的，本发明提供一种改进的数据传送设备，包括：成员存储部分，该成员存储部分为一组成员的每一个存储用于识别成员的标识符和指示成员属性的属性数据；接收部分，该接收部分通过网络接收发自终端设备的数据或命令；写控制部分，当发自终端设备的标识符的数据已被接收部分收到时，该写控制部分将已发送标识符的终端设备的通信地址，与收到的标识符相联系地写入成员存储部分中；以及广播（即多地址）发送控制部分，当请求传送特定数据的命令已被接收部分收到时，该广播发送控制部分确定和所述成员存储部分中与发送了命令的终端设备的通信地址相联系地存储的标识符相对应的属性数据是否指示预定的属性，以及如果确定该属性数据指示预定的属性，则通过网络把该特定数据发送给其各个通信地址被存储在成员存储部分中的组的所有终端设备。

根据本发明，仅仅通过具有预定属性的某一终端设备（例如，训练系统中的教师终端设备）发送请求传送特定数据的命令，特定数据就被传送给包括那个终端设备的组的所有预先注册的终端设备，以致于特定数据在组的所有预先注册终端设备之间被共享。因而，本发明在不向终端设备的各自用户强加负担的情况下，允许在多个终端设备之间共享使用数据（静态数据）。进一步，因为特定数据的共享是由具有预定属性的成员（即教师）引导的，因此本发明的基本原理适用于这样的训练系统，其中应该由教师来引导训练材料的共享。

在本发明的一个实施例中，数据传送设备可以进一步包括：数据可写共享存储部分；写控制部分，当请求传送特定数据的命令已被接收部分收到时，该写控制部分确定，和所述成员存储部分中与发送了命令的终端设



备的通信地址相联系地存储的标识符相对应的属性数据是否指示预定的属性，以及如果确定该属性数据指示预定的属性，则把该特定数据写入共享存储部分中；以及跟随促使发送部分，当发自终端设备的标识符数据已被接收部分收到时，该跟随促使发送部分确定当前是否有任何数据被写入共享存储部分中，以及如果确定当前有数据被写入共享存储部分中，则把写入共享存储部分中的数据发送给其通信地址与收到的标识符数据相联系地存储在共享存储部分中的终端设备。

即，在本发明的数据传送设备中，要共享的数据（静态数据）（即要共享的数据）被存储在共享存储部分中，以致于当某一成员已经通过发送其 ID 来登录时，要共享的数据能够自动地被传送给后来变成组的成员的该成员。

在本发明的一个实施例中，数据传送设备可以进一步包括：广播传送部分，当要从某一终端设备发送到另一个终端设备的数据已被接收部分收到时，该广播传送部分通过网络把收到的数据发送给其各个通信地址被存储在成员存储部分中的组的所有终端设备。

根据本发明，仅仅通过某一终端设备把要从那个终端发送给另一个终端的数据（动态数据）发送给数据传送设备，特定数据就能够自动地被广播给组的所有预先注册的终端设备。因而，本发明在不向终端设备的各自用户强加负担的情况下，允许在多个终端设备之间共享使用数据（动态数据）。

在本发明的一个实施例中，数据传送设备可以进一步包括：数据可写共享存储部分；动态写控制部分，当要发送给另一个终端设备的数据已被接收部分收到时，该动态写控制部分将收到的数据写入共享存储部分中；以及跟随促使发送部分，当发自终端设备的标识符数据已被接收部分收到时，该跟随促使发送部分确定当前是否有任何数据被写入共享存储部分中，以及如果确定当前有数据被写入共享存储部分中，则把写入共享存储部分中的数据发送给其通信地址与收到的标识符数据相联系地存储在共享存储部分中的终端设备。

即，在传送设备中，要发送给终端设备的数据（动态数据）被存储在共享存储部分中作为要发送的数据，以致于当某一成员已经通过发送其 ID

登录时，要共享的数据能够自动地被传送给后来变成组的成员的该成员。因而，在不向同一组的终端设备的用户强加负担的情况下，传送设备内的特定数据（静态数据）或发自某一终端设备的数据（动态数据）能够容易地在多个终端设备之间被共享，而不论它们的通信地址何时相互联系。

根据本发明的另一方面，提供一种演奏显示终端设备，包括：输入部分，该输入部分输入响应乐器的演奏而产生的演奏数据；图像生成部分，该图像生成部分根据通过输入部分输入的演奏数据，连同模拟乐器的图形图像一起生成代表演奏内容的图像；以及显示部分，该显示部分显示由图像生成部分生成的图像。

根据本发明的又一方面，提供一种演奏显示系统，包括：第一终端设备，该第一终端设备输入响应乐器的演奏而产生的演奏数据，并发送输入的演奏数据；以及第二终端设备，该第二终端设备接收发自第一终端设备的演奏数据，并根据收到的演奏数据，连同模拟乐器的图形图像一起生成代表演奏内容的图像。在该情况下，第二终端设备也可以将生成的图像的数据发送给通信网络。

本发明被配置成，利用模拟乐器的图形图像（即图示图像）来显示代表演奏数据的演奏内容的图像，根据本发明，能够在视觉上更容易地检查或确定乐器实际被演奏时的操作状态。因此，如果本发明的配置被用作训练系统的终端设备，则它们允许用户在视觉上容易地确定乐器实际被教师或学生演奏时的操作状态，因此是非常有利的。

一般，从乐器输出的演奏数据也包括不用于上述图像的生成的数据。然而，在以上讨论的现有技术系统中，从乐器输出的演奏数据将不合乎需要地、照原样通过网络被发送。然而，在本发明的实施例中，在响应乐器的演奏而产生的演奏数据当中，只有生成表示演奏内容的图像所需的一部分才被发送，而剩余的演奏数据不被发送。这样，本发明防止了不用于图像生成的演奏数据剩余部分的发送，因而能够避免浪费的发送。

本发明不仅可以被构造和实施为如上所述的设备发明，而且还可以被构造和实施为方法发明。而且，本发明可以被配置和实施为由诸如计算机或数字信号处理器（DSP）的处理器执行的软件程序，以及存储这种软件程序的存储介质。进一步，本发明中使用的处理器可以包括内置于硬件中

的专用逻辑的专用处理器，更不用说能够运行期望软件程序的其它通用型处理器。

以下将描述本发明的实施例，但是应该理解，本发明不限于所述的实施例，并且在不背离基本原理的情况下，本发明的各种更改都是可能的。因此，本发明的范围仅由所附的权利要求来确定。

## 附图说明

为了更好地理解本发明的目的和其它特征，以下将参考附图来更详细地描述本发明的优选实施例，其中：

图 1 显示了，根据本发明第一实施例的远程训练系统的示例一般配置的框图；

图 2 显示了，本发明的训练系统中采用的 MIDI 乐器的示例一般结构的框图；

图 3 显示了，本发明的训练系统中采用的分组的示例数据结构；

图 4 显示了，产生本发明的训练系统中所采用的演奏数据的示例方式的框图；

图 5 显示了，本发明的训练系统中的传送设备的示例一般配置的框图；

图 6 显示了，根据本发明的训练系统中采用的训练屏幕数据显示的屏幕；

图 7 图解显示了，在传送设备中提供的成员表的示例内容；

图 8 所示流程图显示了，由传送设备执行的操作的流程；

图 9 所示流程图显示了，由传送设备执行的操作的流程；

图 10 所示流程图显示了，由传送设备执行的操作的流程；

图 11 显示了，本发明的训练系统中的教师终端的示例一般配置的框图；

图 12 图解显示了，在教师终端中提供的对应表的例子；

图 13 图解显示了，在教师终端中提供的选择表的例子；

图 14 所示流程图显示了，由本发明的训练系统中的终端执行的操作的流程；

图 15 所示流程图显示了，由本发明的训练系统中的终端执行的操

的流程；

图 16 所示流程图显示了，由本发明的训练系统中的终端执行的操作的流程；

图 17 所示顺序图说明了，利用本发明的训练系统执行的训练的例子；

图 18 图解显示了，在传送设备中提供的成员表的例子；

图 19 图解显示了，在本发明的训练系统中的学生终端中提供的对应表的例子；

图 20 图解显示了，在本发明的训练系统中的学生终端中提供的选择表的例子；

图 21 显示了，在学生终端中显示的训练屏幕的例子；

图 22 显示了，在教师终端中显示的训练屏幕的另一个例子；

图 23 显示了，在本发明的训练系统中的另一个学生终端中显示的训练屏幕的例子；

图 24 显示了，在教师终端中显示的训练屏幕的另一个例子；

图 25 显示了，在学生终端中显示的训练屏幕的又一个例子；

图 26 显示了，在教师终端中显示的训练屏幕的又一个例子；以及

图 27 显示了，在教师终端中显示的训练屏幕的又一个例子。

## 具体实施方式

### [第一实施例]

#### 1. 一般配置：

图 1 显示了，根据本发明第一实施例的远程训练系统的示例一般配置的框图。

图 1 的远程训练系统包括：传送设备 1，用于提供虚拟教室（以下简称为“教室”），以执行乐器演奏训练；教师终端 2A，该教师终端 2A 要被登录到教室中的教师 A 用来提供乐器演奏训练；以及学生终端 2B-2D，该学生终端 2B-2D 要被登录到教室中的学生用来接收乐器演奏训练。传送设备 1、教师终端 2A 和学生终端 2B-2D 的每一个都以计算机的形式连接到网络 3。网络 3 是分组通信网络，并且传送设备 1、教师终端 2A 和学生终端 2B-2D 能够利用网络 3 来发送/接收（即传送）分组。此外，虽然没有

专门显示，但是域名系统（DNS）服务器连接到网络 3；DNS 服务器从学生终端 2B-2D 接收各自的统一资源定位符（URL），并将与收到的 URL 中的域名相对应的通信地址，返回给学生终端。

要用于登录到教室中的预定 URL 预先被分配给教师 A 和学生 B-D。而且，预先为教师 A 和学生 B-D 分配惟一的成员标识符（以下称为“ID”）。成员 ID 是用于识别被允许登录到教室中的成员的信息；特别是，分别为教师 A 分配成员 ID “A”，以及为学生 B-D 分配成员 ID “B” - “D”。在以下说明中，教师 A 也被称为“成员 A”，学生 B 也被称为“成员 B”，学生 C 也被称为“成员 C”，学生 D 也被称为“成员 D”，并且如果必要，教师终端 2A 和学生终端 2B-2D 一般被称为“终端 2”。

乐器数字接口（MIDI）乐器 41A、麦克风 42A、扬声器 43A 和照相机 44A 连接到教师终端 2A。

MIDI 乐器 41A 是遵照 MIDI 的键盘乐器，并且如图 2 所示，MIDI 乐器 41A 包括 MIDI 键盘 411、MIDI 音调发生器（T.G.）412 和扬声器 413。MIDI 键盘 411 包括键盘、踏板和其它各种操作子。一旦教师或成员 A 操作任何一个操作子（operator），MIDI 键盘 411 就产生 MIDI 数据，并将 MIDI 数据提供给 MIDI 音调发生器 412。

MIDI 音调发生器 412 根据所提供的 MIDI 数据，产生音调信号，并且如果 MIDI 数据是用于设置音色的数据，则 MIDI 音调发生器 412 根据所提供的 MIDI 数据来设置音色。可以操作上述“其它”操作子，以便设置 MIDI 音调发生器 412。扬声器 413 根据 MIDI 音调发生器 412 产生的音调信号，可听地产生音调。

MIDI 乐器 41A 不仅将由 MIDI 键盘 411 产生的 MIDI 数据提供给教师终端 2A，而且还将来自于教师终端 2A 的 MIDI 数据提供给 MIDI 音调发生器 412。

麦克风 42A 拾取成员 A 的声音，并将拾取的声音的每一个提供给教师终端 2A，作为声音数据。扬声器 43A 根据来自于教师终端 2A 的声音数据，可听地产生声音。照相机 44A 在预定的时间间隔对成员 A 成像，并将代表成员 A 的图像数据提供给教师终端 2A。

连接到学生终端 2B-2D 的麦克风 42B-42D、扬声器 43B-43D 和照相

机 44B-44D 的结构与连接到教师终端 2A 的麦克风 42A、扬声器 43A 和照相机 44A 的结构相似。在以下说明中，MIDI 乐器 41A-41D 一般将被称为“MIDI 乐器 41”，麦克风“42A-42D”一般将被称为“麦克风 42”，扬声器 43A-43D 一般将被称为“扬声器 43”，以及照相机 44A-44D 一般将被称为“照相机 44”。

### 1-1. 分组：

图 3 图解地显示了通过网络 3 传送的分组的数据格式或结构。如图 3 所示，分组包括：目的地址区 P1，用于存储发送目的地（即发往）设备的通信地址；发送源地址区 P2，用于存储发送源（即发自）设备的通信地址；以及数据区 P3，用于存储由分组携带的数据的主体。在数据区 P3，存储了任何训练材料数据、图像数据、演奏数据和命令。

训练材料数据是代表诸如乐谱的训练材料的内容和使用状况的数据。在系统中的训练的时候传送的数据的各种例子包括，被预先存储在传送设备 1 中的数据库或存储器中的数据（以下称为“静态数据”），以及在训练期间产生或改变的数据（以下称为“动态数据”）。训练材料数据的例子也包括这种静态数据和动态数据。

声音数据是从麦克风 42 提供给终端 2 的数据，并且代表成员 A-D 的相应之一的声音。例如，代表成员 A 的声音的声音数据是从麦克风 42A 提供给教师终端 2A 的数据。注意，所有的声音数据都是“动态数据”。

图像数据是从照相机 44 提供给终端 2 的数据，并且在视觉上代表成员 A-D 的相应之一的图像。例如，代表成员 A 的图像的图像数据是从照相机 44A 提供给教师终端 2A 的数据。注意，所有的图像数据都是“动态数据”。

演奏数据是代表 MIDI 乐器的演奏操作的数据。例如，MIDI 乐器 41A 的演奏数据是，通过使时间数据与从 MIDI 乐器 41A 提供给教师终端 2A 的 MIDI 数据相联系而生成的数据。注意，所有的演奏数据都是“动态数据”。以下将参考图 4，来描述产生并存储这种演奏数据的示例方式。

在图 4 所示的例子中，音符（note）C3 和 G3 在时点 t1 被开启，并且在时点 t2 被关闭。然后，音符 G3 在时点 t3 被开启，并在时点 t4 被关闭。

在该实施例中，每预置的获取时间（例如 50ms），对连续产生的演奏数据进行分组。“t1”是第一获取时间内的时点，“t2” - “t4”是第一获取时间之后的第二获取时间内的时点。

在所示的例子中，在第一获取时间内产生了一个演奏数据。该演奏数据包括指示音符 C3 和 G3 被开启的 MIDI 数据和指示时点 t1 的时间数据的组合，并且在第一获取时间内产生的演奏数据被存储到一个分组中。注意，指示音符开启事件的 MIDI 数据也包含指示键按下强度（速率）的数据。

在第二获取时间内产生了三个演奏数据。这三个演奏数据中的第一个演奏数据包括，指示音符 C3 和 G3 被关闭的 MIDI 数据和指示时点 t2 的时间数据的组合，这三个演奏数据中的第二个演奏数据包括，指示音符 G3 被开启的 MIDI 数据和指示时点 t3 的时间数据的组合，以及这三个演奏数据中的第三个演奏数据包括，指示音符 G3 被关闭的 MIDI 数据和指示时点 t4 的时间数据的组合。这三个演奏数据一起被存储到一个分组中。

命令由传送设备 1 或终端 2 产生。终端 2 产生的命令的例子包括，登录命令、训练材料传送命令、模式改变命令和注销命令。传送设备 1 产生的命令的例子包括，登录通知命令、共享状态通知命令和图像传送命令。

登录命令是请求登录到教室的命令，并且登录命令包括 URL 和成员 ID。训练材料传送命令是请求传送训练材料数据的命令。

模式改变命令是请求改变演奏数据传送模式的命令。该实施例中采用的演奏数据传送模式的例子包括：共享模式，在共享模式下，来自学生终端 2B-2D 的任何之一的演奏数据在所有终端 2 之间被共享；以及单独模式，在单独模式下，来自学生终端 2B-2D 的任何之一的演奏数据仅被发送给教师终端 2A。注销命令是请求从教室注销的命令，并且注销命令包括 URL。

此外，登录通知命令是用于通知成功地登录到教室的命令，并且登录通知命令包括已成功登录的成员的成员 ID。图像传送命令是包括训练屏幕数据 132 的命令，将在后面详细描述训练屏幕数据 132。

如图 3 所示，分组的数据区 P3 由以下区组成：主体区 P31，用于存储数据的主体；产生源区 P32，用于存储指示产生了数据主体的产生源的成员 ID；以及类型区 P33，用于存储指示数据主体的类型的类型数据。例

如，指示 MIDI 乐器 41A 的演奏操作内容的演奏数据被存储在携带演奏数据的分组的主体区 P31 中，成员 ID “A” 被存储在产生源区 P32 中，以及指示所述数据是演奏数据的类型数据被存储在类型区 P33 中。

## 1-2. 传送设备：

图 5 显示了传送设备 1 的示例一般配置的框图。

如图 5 所示，传送设备 1 包括中央处理器(CPU)11、随机存储器(RAM) 12、硬盘 13 和通信部分 14。通信部分 14 在 CPU 11 与网络 3 之间中继分组。

硬盘 13 具有共享区 131，跟随促使数据被存储在共享区 131 中。“跟随促使数据 (follow-causing data)” 是要在共享成员之间共享的训练数据或 MIDI 数据，并且用于促使新登录的成员的环境（即，存储的终端 2 的内容和相应 MIDI 音调发生器 412 的设置）跟随早先登录的成员的环境。

“共享成员”表示教室中当前登录的成员。在以下说明中，能够登录到教室中、但是当前不是共享成员的成员的每一个将被称为“非共享成员”。

此外，在硬盘 13 中，写有训练屏幕数据 132、乐谱数据 133（静态数据）、显示页数据 134（静态数据）、模式标志 135、成员表 T1 和管理程序 136。

训练屏幕数据 132 是代表要被成员 A-D 观看的训练屏幕的数据。如图 6 所示，训练屏幕具有各个显示区 R1-R9。显示区 R1 是要用于显示乐谱内容的区，以及显示区 R2 是要用于显示各种工具的区。“各种工具”包括以下按钮：可以操作、以便输入下载训练所需的训练数据的指令的按钮；可以操作、以便输入翻乐谱的页的指令的按钮；以及可以操作、以便将文本和/或图形图像（即图示图像）写到乐谱上；等等。显示区 R3 是要用于显示教师 A 的图像的区。显示区 R4-R7 是要用于显示学生 B-D 的各自图像的区。显示区 R8 是要用于显示键盘操作的内容的区。此外，显示区 R9 是要用于显示踏板操作的内容的区。

乐谱数据 133 是指示乐谱内容的训练材料数据，并且显示页数据 134 是指示乐谱的页的训练材料数据。模式标志 135 是指示当前选择的、演奏数据要传送的演奏数据传送模式（共享模式或单独模式）的数据；在初始



阶段，模式标志 135 指示共享模式。

成员表 T1 是这样的表，其中成员 A-D 与训练屏幕的显示区 R3-R7 相联系；特别是，通过使成员 ID“A”-“D”与显示区 R3-R7 的惟一区号“R3”-“R7”相联系，来进行关联。尤其是，如图 7 所示，成员 ID“A”与区号“R3”相联系，成员 ID“B”与区号“R4”相联系，成员 ID“C”与区号“R5”相联系，以及成员 ID“D”与区号“R6”相联系。

成员表 T1 也存储成员的信息，并且每个成员的信息都包括，成员 ID、成员的属性（即“教师”或“学生”）、成员的状态（即“登录”或“注销”）、以及该成员所使用的终端 2 的通信地址。图 7 举例显示了成员表 T1 的初值。例如，作为成员 A 的信息，成员 ID“A”、成员属性“教师”和成员状态“注销”被存储在图 7 的成员表 T1 中。图 7 所示的例子中没有为成员 A-D 存储通信地址的原因是，这些成员 A-D 的每一个都处于“注销”状态。

管理程序 136 是用于使传送设备 1 的 CPU 11 执行操作的程序，稍后将详细描述这些操作。一旦电源（未显示）被接通，CPU 11 就读出并执行管理程序 136，在此期间 RAM 12 用作 CPU 11 的工作区。图 8-10 显示了由 CPU 11 执行的操作的一部分。

### 1-3. 终端：

图 11 显示了教师终端 2A 的示例一般配置的框图。如图 11 所示，教师终端 2A 包括：CPU 21、RAM 22、硬盘 23、通信部分 24、操作部分 25、显示器 26、MIDI 接口 27、声音输入/输出接口 28 以及照相机接口 29。

通信部分 24 在 CPU 21 与网络 3 之间中继分组。操作部分 25 可以被教师或成员 A 操作，并且操作部分 25 把与成员 A 对操作部分 25 的操作相对应的操作信号，提供给 CPU 21。成员 A 可以通过操作操作部分 25，将各种指令输入到教师终端 2A 中。CPU 21 从操作部分 25 接收操作信号，并识别由成员 A 输入到教师终端 2A 中的指令。

显示器 26 包括帧存储器，并且利用写入帧存储器中的图像数据来显示图像。以预定的时间间隔重复地执行这种显示。MIDI 接口 27 将 MIDI 数据中继给 MIDI 乐器 41A，并从 MIDI 乐器 41A 中继 MIDI 数据。

声音输入/输出接口 28 将声音数据从麦克风 42A 中继到 CPU 21，并将声音数据从 CPU 21 中继到扬声器 43A。照相机接口 29 将图像数据从照相机 44A 中继到 CPU 21。

在 RAM 22 中提供了：发送区 222，其要用于演奏数据的发送；以及即刻重现区 221，用于临时存储收到的演奏数据。为除成员 A 之外的成员的每一个（即成员 B、C 和 D 的每一个）提供这种即刻重现区 221。

在硬盘 23 中，提供了训练材料区 231、自身 ID 区 232、屏幕区 233、对应区 234 和选择区 235。训练材料区 231 是训练材料数据被写入其中的区，自身 ID 区 232 是成员 A 的成员 ID “A” 被写入其中的区。屏幕区 233 是训练屏幕数据被写入其中的区，对应区 234 是稍后描述的对应表 T2 被写入其中的区，以及选择区 235 是稍后描述的选择表 T3 被写入其中的区。

对应表 T2 是将成员 A-D 与训练屏幕的显示区 R3-R7 相联系的表。如图 12 所示，对应表 T2 存储与上式成员表 T1 中存储的数据相似的数据。然而，在图 12 的对应表 T2 中，成员 A 的状态被记录为“自己”，而不是“登录”或“注销”。

选择表 T3 是指示显示区 R3-R7 的选择状态的数据表，如图 13 所示，在选择表 T3 中，显示区 R3-R7 的区号“R3” - “R7”与显示区 R3-R7 的选择状态（即“选中”和“未选中”）相关联地存储。

此外，在硬盘 23 中，提供了用于最终存储收到的演奏数据的 MIDI 区 237。为除成员 A 之外的成员的每一个（即成员 B、C 和 D 的每一个）提供一个这种 MIDI 区 237。

此外，在硬盘 23 中写有终端程序 236。终端程序 236 是用于使 CPU 21 执行将在后面描述的操作的程序。如果输入到教师终端 2A 的指令是启动终端程序 236 的执行的指令，则 CPU 21 读出并执行终端程序 236。那时，RAM 22 用作 CPU 21 的工作区。如果输入到教师终端 2A 的指令是用于教室注销的指令，则 CPU 21 终止终端程序 236 的执行。图 14-16 中显示了由 CPU 21 根据终端程序 236 执行的操作的一部分，稍后将详细描述这些操作。

可以通过有线连接或无线连接，来连接每个接口。

学生终端 2B-2D 的结构类似于教师终端 2A。

## 2.行为:

以下段落连同图 17 中所示的乐器演奏训练的例子一起,描述训练系统的该实施例的行为。

### 2-1. 成员 B 的登录:

首先,成员 B 利用学生终端 2B 开始登录操作。尤其是,作为登录操作,成员 B 操作操作部分 25,发送预定的 URL 和成员 ID “B”,并将登录到教室的指令输入到学生终端 2B 中。URL 是预先分配给成员 B 的预定 URL。然后,操作信号从操作部分 25 被提供给 CPU 21, CPU 21 响应此操作,识别由成员 B 创建的指令。因为这样识别的指令是用于通过发送预定 URL 和成员 ID “B”登录到教室的指令,因此 CPU 21 通过通信部分 24 和网络 3 与 DNS 服务器(未显示)通信,以获取与 URL(即传送设备 1 的 URL)中的域名相对应的通信地址,然后将通信地址写入 RAM 22 中。然后, CPU 21 产生包括该 URL 和成员 ID 的登录命令,生成其主体区 P31 中存储有登录命令的分组,然后将这样生成的分组发送给传送设备 1。因为,分组被编址到传送设备 1,因此该分组将传送设备 1 的通信地址包含在其目的地址区 P1 中。此外,因为分组是从学生终端 2B 发送的,因此学生终端 2B 的通信地址被存储在发送源地址区 P2 中。该分组通过通信部分 24 和网络 3 被发送给传送设备 1。

传送设备 1 的 CPU 11 接收分组(图 8 的步骤 SA1),并确定收到的分组是否包含有效的登录命令(步骤 SA2)。因为登录命令被存储在收到的分组的主体区 P31 中,登录命令中的 URL 是预定的 URL,以及登录命令中的成员 ID “B”被存储在成员表 T1 中,因此步骤 SA2 的确定结果为“是”。因而, CPU 11 执行图 9 中的登录处理(步骤 SA3)流程图。

在图 9 的登录处理中,在步骤 SB1, CPU 11 在把成员 B 处理为共享成员的情况下,执行共享处理。在共享处理中, CPU 11 更新成员表 T1,借此将成员 B 的状态从“注销”改变为“登录”,并将学生终端 2B 的通信地址存储为成员 B 所使用的终端 2 的通信地址。因而,成员表 T1 的内容被改变或更新,如图 18 所示。

此外，在共享处理中，CPU 11 生成第一至第三分组，并将生成的这些分组发送给学生终端 2B。在这些分组的每一个的类型区 P33 中，存储有指示分组的类型是“命令”的类型数据。

在第一分组的主体区 P31 中，存储有包括成员 ID “B” 的登录通知命令。在第二分组的主体区 P31 中，存储有包括训练屏幕数据 132 的屏幕传送命令。在第三分组的主体区 P31 中，存储有包括成员表 T1 的共享状态通知命令。应该将第三分组发送给所有共享成员所使用的终端；然而，在该情况下，只将第三分组发送给学生终端 2B，因为在该情况下，成员 B 是惟一的共享成员。

然后，在步骤 SB2，CPU 11 参考主表 T1，来确定成员 B 的属性是否为“教师”。因为成员 B 的属性是“学生”，因此步骤 SB2 的确定结果是“否”，从而 CPU 11 在步骤 SB3 进一步确定当前是否存储有“跟随促使数据”。因为当前在共享区 131 中没有写入数据，因此步骤 SB3 的确定结果为“否”，使得 CPU 11 终止登录处理。

学生终端 2B 的 CPU 21 接收上述第一分组，并将收到的分组中的成员 ID “B” 写入自身 ID 区 232 中。CPU 21 也接收上述第二分组，并将收到的分组中的训练屏幕数据 132 写入屏幕区 233 中。CPU 21 也接收上述第三分组，并改变收到的分组中的成员表 T1 的内容，以便由此生成对应表 T2。然后 CPU 21 将对应表 T2 写入对应区 234 中。通过该变化，成员 B 的状态从“登录”改变为“自己”。因而，图 19 中所示的对应表 T2 被写入对应区 234 中。

此外，CPU 21 参考对应表 T2，并且为其状态不是“自己”的成员的每一个（即，成员 A、C 和 D 的每一个），固定即刻重现区 221 和 MIDI 区 237。即刻重现区 221 被固定在 RAM 22 中，MIDI 区 237 被固定在硬盘 23 中。此外，CPU 21 参考对应表 T2，以生成选择表 T3，并将生成的选择表 T3 写入硬盘 23 的选择区 235 中。在此，“登录”和“注销”状态被改变为“选中”状态，并且“自己”状态被该表为“未选中”状态。结果，图 20 中所示的选择表 T3 被写入选择区 235 中。

在那期间，照相机 44B 对成员 B 成像，并将指示成员 B 的图像的图像数据提供给学生终端 2B。CPU 21 接收来自照相机 44B 的图像数据，生

成其主体区 P31 中存储有收到的图像数据（动态数据）的分组，并将这样生成的分组发送给传送设备 1。被发送的分组类型区 P33 中具有指示分组的类型是“图像数据”的类型数据。

麦克风 42B 拾取成员 B 的声音，并将拾取的声音作为声音数据提供给学生终端 2B。CPU 21 接收来自麦克风 42B 的声音数据，生成其主体区 P31 中存储有收到的声音数据（动态数据）的分组，并将这样生成的分组发送给传送设备 1。被发送的分组类型区 P33 具有指示分组的类型是“声音数据”的类型数据。

在这些分组的每一个的产生源区 P32 中，都存储有成员 ID “B”。

CPU 21 将发送区 222 固定在 RAM 22 中，并开始 MIDI 发送处理，如图 14 所示的流程图所示。在 MIDI 发送处理中，在步骤 SC1，CPU 21 清除发送区 222 的存储内容。然后，CPU 21 设置发送定时器，一旦预定的获取时间过去了，该发送定时器就超时；然而，因为在该阶段，MIDI 乐器 41B 还没有被操作，因此在没有任何数据被写入发送区 222 的情况下，发送定时器超时了（即，步骤 SC2 的确定结果为“否”，步骤 SC3 的确定结果为“否”，步骤 SC2 的确定结果为“否”，...，步骤 SC2 的确定结果为“是”）。因而，CPU 21 重复操作，以使已超时的发送定时器复位（即，步骤 SC4、SC1、...的确定结果为“否”）。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自学生终端 2B 的分组，然后 CPU 11 确定收到的分组是否包含有效的登录命令（步骤 SA1 和 SA2）。在该阶段收到的分组在主体区 P31 中存储有图像数据或声音数据，因此步骤 SA2 的确定结果为“否”。因此，CPU 11 参考成员表 T1，以确定收到的分组的产生源区 P32 中的成员 ID “B”所代表的成员（即成员 B）是否为共享成员（步骤 SA4）。因为成员 B 是共享成员，因此步骤 SA4 的确定结果为“是”，从而 CPU 11 移动到步骤 SA5，以执行分组处理。

收到的分组的类型区 P33 具有指示分组的类型是“图像数据”或“声音数据”的类型数据。因而，在分组处理中，CPU 11 提取分组的数据区 P3 中存储的数据，生成其数据区 P3 中存储有提取的数据的分组，然后设法将这样生成的分组发送给除成员 B 之外的所有共享成员的终端（即，图 10 的步骤 SD1 的确定结果为“否”，步骤 SD2 的确定结果为“否”，步骤

SD3 的确定结果为“否”，然后步骤 SD4)。然而，因为在该阶段，成员 B 是惟一共享成员、并且因而没有作为分组的目的地终端 2，因此 CPU 11 不发送生成的分组。即，来自学生终端 2B 的图像数据和声音数据在传送设备 1 中被丢弃。

此外，因为在该阶段，没有数据从其它任何终端发往学生终端 2B，因此学生终端 2B 的 CPU 21 利用来自照相机 44B 的图像数据、屏幕区 233 中存储的训练屏幕数据 132、对应区 234 中存储的对应表 T2、以及选择区 235 中存储的选择表 T3，来生成代表训练屏幕的图像数据。然后，CPU 21 将这样生成的图像数据写入显示器 26 的帧存储器中。结果，如图 21 所示的训练屏幕被显示在显示器 26 上。在训练屏幕上，由选择表 T3 选中的显示区 R3 和 R5-R7 被粗线框突出，并且由来自照相机 44B 的图像数据代表的图像（即成员 B 的图像）被显示在显示区 R4 上，对应表 T2 将显示区 R4 与“自己”状态相联系。

## 2-2. 成员 A 的登录：

接下来，在图 17 的训练例子中，成员 A 利用教师终端 2A 执行登录操作。尤其是，作为登录操作，成员 A 操作操作部分 25 发送预定的 URL 和成员 ID “A”，并将登录到教室的指令输入到教师终端 2A 中。结果，教师终端 2A 的 CPU 21 产生包括 URL 和成员 ID 的登录命令，生成其主体区 P31 中存储有登录命令的分组，然后将这样生成的分组发送给传送设备 1。

传送设备 1 的 CPU 11 接收分组，并执行登录处理（步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“是”，然后步骤 SA3）。因为成员 A 的属性是“教师”（即，步骤 SB2 的确定结果为“是”），因此在该登录处理中不确定“跟随促使数据”的存在性。作为登录处理的结果，成员 A 变成了共享成员，并且成员表 T1 在传送设备 1 中被更新。在更新的成员表 T1 中，“登录”被注册为成员 A 的状态，并且教师终端 2A 的通信地址被存储为成员 A 所使用的终端 2 的通信地址。

此外，作为登录处理的结果，在教师终端 2A 中，成员 ID “A” 被写入自身 ID 区 232 中，对应表 T2 被写入对应区 234 中，以及选择表 T3 被

存储在选择区 235 中。在此，在对应表 T2 中，成员 A 与“自己”状态相联系，并且在选择表 T3 中，显示区 R3 与“未选中”状态相联系。

因为成员 A 通过登录处理而成为共享成员，因此类似于上述第三分组的分组不仅被发送给教师终端 2A，而且被发送给学生终端 2B。学生终端 2B 接收该分组，利用收到的分组中存储的成员表 T1 生成对应表 T2，并将对应表 T2 重写到对应区 234 中。即，学生终端 2B 的对应表 T2 被更新。更新之前与更新之后的对应表 T2 之间的惟一差别在于，成员 A 的状态从“注销”变为“登录”。

此外，通过登录处理，训练屏幕数据 132 被写入教师终端 2A 的屏幕区 233 中。

与上述操作并行地，教师终端 2A 的 CPU 21 生成这样的分组，该分组的主体区 P31 中存储有从照相机 44A 收到的图像数据，并且教师终端 2A 的 CPU 21 将这样生成的分组发送给传送设备 1。CPU 21 也生成这样的分组，该分组的主体区 P31 中存储有从麦克风 42A 收到的声音数据，并且教师终端 2A 的 CPU 21 将这样生成的分组发送给传送设备 1。此外，学生终端 2B 的 CPU 21 生成这样的分组，该分组的主体区 P31 中存储有从照相机 44B 收到的图像数据，并且学生终端 2B 将这样生成的分组发送给传送设备 1。该 CPU 21 也生成这样的分组，该分组的主体区 P31 中存储有从麦克风 42B 收到的声音数据，并且该 CPU 21 将这样生成的分组发送给传送设备 1。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自教师终端 2A 的分组，并执行分组处理(即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5)。因为该分组的类型区 P33 中包括指示分组的类型是“声音数据”或“图像数据”的类型数据，因此在分组处理中，CPU 11 提取收到的分组的数据区 P3 中存储的数据，生成其数据区 P3 中存储有提取的数据的分组，然后将这样生成的分组发送给除成员 A 之外的所有共享成员的终端 2(即学生终端 2B)(即，步骤 SD1、SD2 和 SD3 的确定结果为“否”，然后步骤 SD4)。对从学生终端 2B 收到的分组执行类似的操作。以上述方式，将图像数据和声音数据从教师终端 2A 发送给学生终端 2B，以及将图像数据和声音数据从学生终端 2B 发送给教师终端 2A。

教师终端 2A 的 CPU 21 接收编址到教师终端 2A 的分组。在该阶段收到的分组在其主体区 P31 中存储有图像数据或声音数据。如果收到的分组的类型区 P33 中存储了指示分组的类型是“声音数据”的类型数据，则 CPU 21 将主体区 P31 中存储的声音数据提供给扬声器 43A。结果，扬声器 43A 可听地产生成员 B 的声音。

另一方面，如果收到的分组的类型区 P33 中存储了指示分组的类型是“图像数据”的类型数据，则 CPU 21 提取主体区 P31 中存储的图像数据，作为分组的产生源区 P32 中存储的成员 ID（在该情况下为成员 B）的图像数据。接下来，教师终端 2A 的 CPU 21 利用成员 B 的图像数据、来自照相机 44A 的图像数据、屏幕区 233 中存储的训练屏幕数据 132、对应区 234 中存储的对应表 T2、以及选择区 235 中存储的选择表 T3，生成代表训练屏幕的图像数据。然后，CPU 21 将这样生成的图像数据写入显示器 26 的帧存储器中。结果，如图 22 所示的训练屏幕被显示在显示器 26 上。

在训练屏幕上，由选择表 T3 选中的显示区 R4-R7 被粗线框突出，并且由来自照相机 44A 的图像数据代表的图像（即成员 A 的图像）被显示在显示区 R3 上，对应表 T2 将显示区 R3 与“自己”状态相联系，并且成员 B 的图像数据所代表的图像（即成员 B 的图像）被显示在显示区 R4 上，对应表 T2 将成员 B 与显示区 R4 相联系。

一般，以相同的方式，从扬声器 43B 可听地产生成员 A 的声音，并且将成员 A 和 B 的图像显示在学生终端 2B 的显示器 26 上。

### 2-3. 成员 C 的登录：

接下来，在图 17 的训练例子中，成员 C 利用教师终端 2C 执行登录操作，传送设备 1 响应此操作，执行与响应成员 B 的登录操作而执行的上述登录处理相似的登录处理。通过登录处理，成员 C 变成共享成员，并且成员表 T1 在传送设备 1 中被更新。在更新的成员表 T1 中，“登录”被注册为成员 C 的状态，并且学生终端 2C 的通信地址被存储为成员 C 所使用的终端 2 的通信地址。

此外，作为登录处理的结果，在学生终端 2C 中，成员 ID “C” 被写入自身 ID 区 232 中，对应表 T2 被写入对应区 234 中，以及选择表 T3 被



存储在显示区 235 中。在此，在对应表 T2 中，成员 C 与“自己”状态相联系，并且在选择表 T3 中，显示区 R5 与“未选中”状态相联系。

因为通过登录处理，成员 C 变成了共享成员，因此类似于上述第三分组的分组不仅被发送给教师终端 2A，而且也被发送给学生终端 2B。因而，在教师终端 2A 和学生终端 2B 中，都在对应区 234 中更新成员表 T1。更新之前与更新之后的对应表 T2 之间的惟一差别在于，成员 C 的状态从“注销”变为“登录”。此外，通过登录处理，训练屏幕数据 132 被写入学生终端 2C 中的屏幕区 233 中。

最终，从扬声器 43C 可听地产生成员 A 和成员 B 的声音，并且如图 23 所示的训练屏幕被显示在学生终端 2C 的显示器 26 上。在图 23 所示的训练屏幕上，由选择区 235 中的选择表 T3 选中的显示区 R3、R4、R6 和 R7 被粗线框突出，由来自照相机 44C 的图像数据代表的图像（即成员 C 的图像）被显示在显示区 R5 上，对应区 234 中的对应表 T2 将显示区 R5 与“自己”状态相联系，并且成员 A 和 B 的图像数据所代表的图像（即成员 A 和 B 的图像）被显示在显示区 R3 和 R4 上，对应表 T2 将显示区 R3 和 R4 与成员 A 和 B 相联系。

一般，以同样的方式，从扬声器 43A 可听地产生成员 B 和 C 的声音，并且将成员 A-C 的图像显示在教师终端 2A 的显示器 26 上。此外，从扬声器 43B 可听地产生成员 A 和 B 的声音，并将成员 A-C 的图像显示在学生终端 2B 的显示器 26 上。

#### 2-4. 训练材料的传送：

在图 17 的训练例子中，成员 A 操作教师终端 2A 的操作部分 25，以便将传送要用于乐器演奏训练的训练材料数据的请求输入到终端 2A 中。CPU 21 响应成员 A 的操作，接收从操作部分 25 产生的操作信号，并识别成员 A 所输入的请求。因为所识别的请求是传送要用于训练的训练材料数据的请求，因此，然后 CPU 21 产生训练材料传送命令，生成其主体区 P31 中存储有这样产生的训练材料传送命令的分组，并将生成的分组发送给传送设备 1。而且，该分组的类型区 P33 中具有指示分组的类型是“命令”的类型数据，以及在产生源区 P32 中具有成员 ID “A”。成员 ID “A”被

写入自身 ID 区 232 中。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自教师终端 2A 的分组，并执行图 10 的分组处理（即步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5）。因为分组的类型区 P33 中包括指示分组的类型是“命令”的类型数据，因此在分组处理中，CPU 11 确定命令是否为有效的注销命令（即，步骤 SD1 的确定结果为“是”，然后步骤 SD5）。因为所述命令是训练材料传送命令，因此步骤 SD5 的确定结果为“否”，从而 CPU 11 在步骤 SD6 参考成员表 T1，进一步确定收到的分组的产生源区 P32 中的成员 ID 所代表的成员是否为“教师”。

因为收到的分组的产生源区 P32 中的成员 ID 是“A”，并且属性“教师”与成员 ID“A”相联系，因此步骤 SD6 的确定结果为“是”。因而，CPU 11 在步骤 SD7 确定所述命令是否为训练材料传送命令，并且在该情况下，步骤 SD7 的确定结果为“是”。因此，CPU 11 从硬盘 13 读出乐谱数据 133（静止数据）和显示页数据 134（静止数据），并将这样读出的数据写入共享区 131 中。而且，CPU 11 生成其主体区 P31 中存储有这些训练材料数据的分组，并发送这样生成的分组（步骤 SD8 和 SD4）。特别是，在此要发送的分组被编址到教师终端 2A 和学生终端 2B 和 2C，并且该分组的类型区 P33 中具有指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据。

教师终端 2A 的 CPU 21 接收编址到终端 2A 的分组，并将收到的分组中的训练材料数据写入训练材料区 231 中。然后，CPU 21 利用训练材料区 231 中存储的训练材料数据、来自照相机 44A 的图像数据、屏幕区 233 中存储的训练屏幕数据、对应区 234 中存储的对应表 T2 和选择表 235 中存储的选择表 T3，来生成代表训练屏幕的图像数据。然后，CPU 21 将这样生成的图像数据写入显示器 26 的帧存储器中。结果，如图 24 所示的训练屏幕被显示在显示器 26 上。在训练屏幕的显示区 R1 上，显示有由训练材料区 231 中存储的乐谱数据当中的显示页数据代表的页的内容。

对学生终端 2B 和 2C 执行类似于上述操作的操作，并且，最终同样的乐谱被显示在教师终端 2A 和学生终端 2B 和 2C 上。

注意，如果其主体区 P31 中存储有训练材料传送命令的分组是从学生终端 2B，而不是从教师终端 2A，发送给传送设备 1，则成员 ID“B”被

存储在分组的产生源区 P32 中。因为属性“学生”与成员 ID “B”相联系，因此传送设备 1 的 CPU 11 在不执行上述操作的情况下（即步骤 SD6 的确定结果为“否”），终止分组处理。即，在共享成员当中，只有教师 A 能够命令传送要用于乐器演奏训练的训练材料。

#### 2-5. 训练材料的翻页：

在图 17 的训练例子中，成员 A 操作教师终端 2A 的操作部分 25，以便将翻训练材料的页的指令输入到终端 2A 中。CPU 21 响应成员 A 的操作，接收从操作部分 25 产生的操作信号，并识别成员 A 所输入的指令。因为所识别的指令是翻训练材料的页的指令，因此 CPU 21 更新训练材料区 231 中的显示页数据，以便指示下一页的页号。然后，CPU 21 利用训练材料区 231 中存储的训练材料数据、成员 B 和 C 的图像数据、来自照相机 44A 的图像数据、屏幕区 233 中存储的训练屏幕数据、对应区 234 中存储的对应表 T2 和选择区 235 中存储的选择表 T3，来生成代表训练屏幕的图像数据。然后，CPU 21 将这样生成的图像数据写入显示器 26 的帧存储器中。结果，下一页乐谱的内容被显示在教师终端 2A 的训练屏幕显示区 R1 上。

一旦显示页数据被更新，CPU 21 就生成其主体区 P31 中存储有更新的显示页数据（动态数据）的分组，并将这样生成的分组发送给传送设备 1。该分组在产生源区 P32 中存储有成员 ID “A”，并且在类型区 P33 中存储有指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自教师终端 2A 的分组，并执行分组处理（即步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5）。因为分组在类型区 P33 中包括指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据，因此在分组处理中，CPU 11 参考成员表 T1，确定分组的产生源区 P32 中存储的成员 ID 所代表的成员的属性是否为“教师”（即，步骤 SD1 的确定结果为“否”，步骤 SD2 的确定结果为“是”，然后步骤 SD9）。因为收到的分组的产生源区 P32 中的成员 ID 是“A”，并且属性“教师”与成员 ID“A”相联系，因此步骤 SD9 的确定结果为“是”。

结果，在步骤 SD10，CPU 11 将分组的主体区 P31 中存储的显示页数

据写入共享区 131 中。即，CPU 11 更新共享区 131 中存储的显示页数据。然后，CPU 11 提取分组的数据区 P3 中存储的数据，生成其数据区 P3 中存储有提取的数据的分组，然后在步骤 SD4、将这样生成的分组发送给当前用作共享成员的学生终端 2B 和 2C。

学生终端 2B 的 CPU 21 接收编址到终端 2B 的分组，并将分组的主体区 P31 中存储的显示页数据写入训练材料区 231 中，这是因为指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据被存储在收到的分组的类型区 P33 中。即，CPU 21 更新训练材料区 231 中的训练材料数据。最终，下一页乐谱的内容被显示在学生终端 2B 的训练屏幕显示区 R1 上。对学生终端 2C 执行类似于上述的操作。照这样，将下一页乐谱的内容显示在教师终端 2A、学生终端 2B 和学生终端 2C 中。

注意，如果其主体区 P31 中存储有这种翻页数据的分组是从学生终端 2B，而不是从教师终端 2A，发送给传送设备 1，则成员 ID “B” 被存储在分组的产生源区 P32 中。因为属性“学生”与成员 ID “B” 相联系，因此传送设备 1 的 CPU 11 在不执行上述操作的情况下（即步骤 SD9 的确定结果为“否”），终止分组处理。即，在共享成员当中，只有教师 A 能够能够翻乐谱的页。

#### 2-6. 由成员 A 执行的 MIDI 音调发生器设置：

在图 17 的训练例子中，成员 A 操作 MIDI 乐器 41A，以设置 MIDI 音调发生器 412 的音色。那时，MIDI 数据从 MIDI 乐器 41A 被提供给教师终端 2A，从而 CPU 21 接收 MIDI 数据。一旦收到 MIDI 数据，正在执行图 14 的发送处理的 CPU 21 就确定，收到的 MIDI 数据是乐器演奏训练不需要的、并且应该被过滤以避免超出训练边界的要求的数据（例如转储请求（dump request）），应该被过滤以减少要发送的数据量的数据（例如，不用于稍后描述的图像产生的 MIDI 数据，诸如代表踏板/键盘位置的连续值），还是因为不适合训练的级别和/或内容而应该被过滤的数据（即步骤 SC3 的确定结果为“是”，然后步骤 SC6）。因为收到的 MIDI 数据是用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的数据，因此步骤 SC6 的确定结果为“否”，从而 CPU 21 移动到步骤 SC7。在步骤 SC7，CPU 21 通过使收到

或输入的 MIDI 数据与指示当前时间的的时间数据相联系，来产生演奏数据，并将这样产生的演奏数据写入发送区 222 中（步骤 SC7）。CPU 21 重复这些操作，直到发送定时器超时为止。

一旦发送定时器超时，CPU 21 就在步骤 SC4 确定，当前是否有任何演奏数据被写入发送区 222 中。因为在该情况下，上述演奏数据当前被写入发送区 222 中，因此步骤 SC4 的确定结果为“是”。因此，CPU 21 从发送区 222 读出演奏数据，生成其主体区 P31 中存储有读出的演奏数据（动态数据）的分组，并将这样生成的分组发送给传送设备 1（即，步骤 SC2 和 SC4 的确定结果为“是”，然后步骤 SC5）。该分组在产生源区 P32 中存储有成员 ID “A”，并且在类型区 P33 中具有指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自教师终端 2A 的分组，并执行图 10 的分组处理（即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5）。因为收到的分组在类型区 P33 中包括指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据，因此在分组处理中，CPU 11 确定主体区 P31 中的演奏数据是否包括转储请求和转储响应（dump response）的至少之一（即，步骤 SD1 和 SD2 的确定结果为“否”，步骤 SD3 的确定结果为“是”，然后 SD11）。因为分组的演奏数据是用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的 MIDI 数据，因此步骤 SD11 的确定结果为“否”。

因而，在分组处理中，CPU 11 参考成员表 T1 来确定，分组的产生源区 P32 中存储的成员 ID 所代表的成员的属性是否为“教师”（步骤 SD12）。因为收到的产生源区 P32 中的成员 ID 是“A”，并且属性“教师”与成员 ID “A”相联系，因此步骤 SD12 的确定结果为“是”。因此，CPU 11 从分组的主体区 P31 中存储的演奏数据，提取用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的 MIDI 数据，并且在步骤 SD13 将提取的 MIDI 数据（动态数据）写入共享区 131 中。

然后，CPU 11 提取分组的数据区 P3 中存储的演奏数据，生成其数据区 P3 中存储有提取的演奏数据的分组，然后在步骤 SD4 将这样生成的分组发送给学生终端 2B 和 2C。

学生终端 2B 的 CPU 21 接收编址到终端 2B 的分组。因为指示分组的

类型是“演奏数据”的类型数据被存储在收到的分组的类型区 P33 中，因此 CPU 21 确定是否有任何时间数据存储在收到的分组的主体区 P31 中。因为分组的主体区 P31 中存储了时间数据，因此 CPU 21 提取主体区 P31 中的演奏数据，作为由产生源区 P32 中存储的成员 ID 代表的成员（在该情况下为成员 A）的演奏数据，并将提取的演奏数据添加到为该成员提供的即刻重现区 221 上。然后，一旦从所述分组开始被接收的时点起，预置的裕量时间（例如 500ms）过去了，CPU 21 就促使重现定时器开始利用最初被写入为成员 A 提供的即刻重现区 221 中的、作为初始时间值的时间数据值，来运行或测量时间，并且以并行方式、同时执行图 15 的即刻重现处理和图 16 的传送处理。注意，上述裕量时间被预置，以便吸收在网络 3 上发生的分组传输延迟的变化。

在即刻重现处理中，CPU 21 继续确定已达到预定重现定时的演奏数据是否存在于即刻重现区 221 中（即，步骤 SE1 和 SE2 的确定结果是否为否）；通过对重现定时器的当前计数和即刻重现区 221 中存储的时间数据进行比较，来进行确定。一旦为成员 A 提供的即刻重现区 221 中所写入的演奏数据的重现定时到达，CPU 21 就参考对应表 T2 和选择表 T3，来进一步确定已达到预定重现定时的演奏数据是否被选中为要重现的演奏数据（即，步骤 SE2 的确定结果为“是”，然后步骤 SE3）。因为在该情况下，对应于成员 A 的显示区 R3 的选择状态是“选中”，因此步骤 SE3 的确定结果为“是”。

因而，在步骤 SE4，CPU 21 对已达到预定重现定时的演奏数据执行重现处理。即，CPU 21 从已达到预定重现定时的演奏数据提取 MIDI 数据，并将提取的 MIDI 数据提供给 MIDI 乐器 41B。因为提供给 MIDI 乐器 41B 的 MIDI 数据是用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的数据，因此 MIDI 乐器 41B 的 MIDI 音调发生器 412 的音色按照所提供的 MIDI 数据被设置。

进一步，CPU 21 在步骤 SE5 确定，提供给 MIDI 乐器 41B 的 MIDI 数据是否包括可视化的 MIDI 数据。“可视化 MIDI 数据”是能够被转换为在演奏期间使用的诸如键盘或踏板的操作子的运动的 MIDI 数据。因为在该情况下，提供给 MIDI 乐器 41B 的 MIDI 数据是用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的数据，因此步骤 SE5 的确定结果为“否”，从而 CPU 21

不执行可视化处理。

在图 16 的传送处理中，CPU 21 重复把重现定时已过的演奏数据从即刻重现区 221 传送到成员 A 的 MIDI 区 237 的操作（即，步骤 SF1 的确定结果为“否”，步骤 SF2 的确定结果为“是”，然后步骤 SF3），直到所有写入的演奏数据都从成员 A 的即刻重现区 221 传出为止（即，步骤 SF1 和 SF2 的确定结果为“是”，然后 SF3）。一旦所有写入的演奏数据都从成员 A 的即刻重现区 221 传出，CPU 21 就终止传送处理和即刻重现处理（即，步骤 SF1 和 SE1 的确定结果为“是”）。

对学生终端 2C 执行类似于上述的操作。照这样，以类似于 MIDI 乐器 41A 的音色的方式，为 MIDI 乐器 41B 和 41C 的音调发生器设置音色。

## 2-7. 成员 A 的演奏：

在图 17 的训练例子中，成员 A 操作 MIDI 乐器 41A 来演奏音乐。同样，在该情况下，CPU 21 生成其主体区 P31 中存储有演奏数据（动态数据）的分组，并将这样生成的分组发送给传送设备 1。然而，分组的演奏数据中包括的 MIDI 数据不是用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的数据，而是与由成员 A 执行的键盘或踏板的操作相对应的数据。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自教师终端 2A 的分组，并执行分组处理（即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5）。在该情况下，收到的分组在类型区 P33 中包括指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据，主体区 P31 中存储的演奏数据中既没有包括转储请求，也没有包括转储响应，以及分组的产生源区 P32 中存储的成员 ID 所代表的成员的属性是“教师”。因此，在分组处理中，CPU 11 试图从主体区 P31 中存储的演奏数据，提取用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的 MIDI 数据（即，步骤 SD1 和 SD2 的确定结果为“否”，步骤 SD3 的确定结果为“是”，步骤 SD11 的确定结果为“否”，步骤 SD12 的确定结果为“是”，然后步骤 SD13）。

然而，因为分组的主体区 P31 中存储的 MIDI 数据是对应于键盘或踏板操作的数据，而不是用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的数据，因此在上述 MIDI 数据提取中，CPU 11 失败了。因而，在该情况下，没有

MIDI 数据被写入共享区 131 中。然后，CPU 11 提取分组的数据区 P3 中存储的数据，生成其数据区 P3 中存储有提取的数据的分组，然后在步骤 SD4 将这样生成的分组发送给学生终端 2B 和 2C。

学生终端 2B 的 CPU 21 接收编址到终端 2B 的分组，并对分组执行类似于上述的操作。然而，因为分组的主体区 P31 中存储的演奏数据中包括的 MIDI 数据是对应于键盘或踏板操作的数据，因此 MIDI 乐器 41B 按照 MIDI 数据，可听地产生音调；即，从 MIDI 乐器 41B 输出了与成员 A 所执行的演奏操作相对应的音调。

此外，因为收到的分组的主体区 P31 中存储的演奏数据中包括的 MIDI 数据是对应于键盘或踏板操作的数据，因此该 MIDI 数据能够被转换为可视的形式，即能够被可视化，从而 CPU 21 执行可视化处理（即，步骤 SE5 的确定结果为“是”，然后步骤 SE6）。

在可视化处理中，如果到达预定重现定时的演奏数据中的给定 MIDI 数据是对应于键盘操作的数据，则 CPU 21 利用该 MIDI 数据和模拟 MIDI 乐器 41 的键盘的图形图像，来产生代表键盘操作的图像数据。另一方面，如果到达预定重现定时的演奏数据中的给定 MIDI 数据是对应于踏板操作的数据，则 CPU 21 利用该 MIDI 数据和模拟 MIDI 乐器 41 的踏板的图形图像，来产生代表踏板操作的图像数据。

然后，CPU 21 利用产生的图像数据、训练材料区 231 中存储的训练材料数据、成员 B 和 C 的图像数据、来自照相机 44A 的图像数据、屏幕区 233 中存储的训练屏幕数据 132、对应区 234 中存储的对应表 T2、和选择区 235 中存储的选择表 T3，来生成代表训练屏幕的图像数据。此后，CPU 21 将这样生成的图像数据写入显示器 26 的帧存储器中。结果，如图 25 所示的训练屏幕被显示在显示器 26 上。在训练屏幕的显示区 R8 上，利用模拟键盘的图形图像，显示了代表键盘操作内容的图像。在训练屏幕的显示区 R9 上，利用模拟踏板的图形图像，显示了代表踏板操作内容的图像。此外，在训练屏幕上，以不同的颜色显示当前被按下的键和当前没有被按下的键，并且在不同的位置显示当前被踏上的踏板和当前没有被踏上的踏板。

对学生终端 2C 执行类似于以上的操作。照这样，从 MIDI 乐器 41B



和 41C 输出了与教师 A 的演奏相对应的音调，并且利用模拟键盘或踏板的图形图像，将由教师 A 执行的 MIDI 乐器 41A 的操作的内容显示在学生终端 2B 和 2C 上。

## 2-8. 成员 B 的演奏：

在图 17 的训练例子中，成员 B 操作 MIDI 乐器 41B，来演奏音乐。在该情况下，学生终端 2B 的 CPU 21 生成其主体区 P31 中存储有演奏数据的分组，并将这样生成的分组发送给传送设备 1。该分组中包含的演奏数据是这样的数据，其中对应于键盘或踏板操作的 MIDI 数据与时间数据相互联系。而且，成员 ID “B” 被存储在该分组的产生源区 P32 中。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自学生终端 2B 的分组，并执行分组处理（即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5）。在该情况下，收到的分组在类型区 P33 中包括指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据，主体区 P31 中存储的演奏数据中既没有包括转储请求，也没有包括转储响应，以及分组的产生源区 P32 中存储的成员 ID 所代表的成员的属性是“学生”。因此，在分组处理中，CPU 11 确定，主体区 P31 中存储的演奏数据是否包括用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的 MIDI 数据（即，步骤 SD1 和 SD2 的确定结果为“否”，步骤 SD3 的确定结果为“是”，步骤 SD11 和 SD12 的确定结果为“否”，然后步骤 SD14）。

因为在该情况下，主体区 P31 中存储的演奏数据中包括的 MIDI 数据是对应于键盘或踏板操作的数据，因此步骤 SD14 的确定结果为“否”。因而，在步骤 SD15，CPU 11 参考模式标志 135，来确定当前的传送模式是否为共享模式。因为该阶段的传送模式是共享模式，因此 CPU 11 提取分组的数据区 P3 中存储的数据，生成其数据区 P3 中存储有提取的数据的分组，然后将这样生成的分组发送给教师终端 2A 和学生终端 2C（即，步骤 SD15 的确定结果为“是”，然后步骤 SD4）。

教师终端 2A 的 CPU 21 接收分组，并执行类似于上述的即刻重现处理和传送处理；在学生终端 2C 中也执行类似的操作。结果，从 MIDI 乐器 41A 和 41C 可听地产生了与学生 B 的演奏相对应的音调，并且利用模

拟键盘或踏板的图形图像，将由学生 B 执行的 MIDI 乐器 41B 的操作的内容显示在终端 2A 和 2C 上。

正常地，一旦成员 B 通过操作 MIDI 乐器 41B 设置了 MIDI 音调发生器 412 的音色，其主体区 P31 中存储有演奏数据的分组就从学生终端 2B 被发送给传送设备 1。然而，因为在该情况下，分组的产生源区 P32 中存储的成员 ID 所代表的成员的属性是“学生”，并且主体区 P31 中存储的演奏数据包括用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的 MIDI 数据，因此传送设备 1 的 CPU 11 在收到分组之后丢弃分组（即，步骤 SD12 的确定结果为“否”，步骤 SD14 的确定结果为“是”）。即，在共享成员当中，只有教师 A 才能传送用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的 MIDI 数据。

## 2-9. 成员 B 和 C 的同时演奏

在图 17 所示的训练例子中，成员 A 操作教师终端 2A 的操作部分 25，以便将用于改变传送模式的指令输入到教师终端 2A 中。结果，其主体区 P31 中存储有模式改变命令的分组从教师终端 2A 被发送给传送设备 1。该分组在产生源区 P32 中存储有成员 ID “A”，并且在类型区 P33 中具有指示分组的类型是“命令”的类型数据。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自教师终端 2A 的分组，并执行分组处理（即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5）。在该情况下，收到的分组在类型区 P33 中包括指示分组的类型是“命令”的类型数据，分组的主体区 P31 中存储的命令不是有效的注销命令，教师 A 的成员 ID “A”被存储在分组的产生源区 P32 中，以及主体区 P31 中存储的命令也不是训练材料传送命令。因而，在分组处理中，CPU 11 确定分组的主体区 P31 中存储的命令是否为模式改变命令（即，步骤 SD1 的确定结果为“是”，步骤 SD5 的确定结果为“否”，步骤 SD6 的确定结果为“是”，步骤 SD7 的确定结果为“否”，然后步骤 SD16）。

因为分组的主体区 P31 中存储的命令是模式改变命令，因此步骤 SD16 的确定结果为“是”。因而，在步骤 SD17，CPU 11 通过更新硬盘 13 中的模式标志，来改变演奏数据的传送模式；即，模式标志 135 从指示共享模式的设置被更新为指示单独模式的设置。

接下来，成员 A 操作教师终端 2A 的操作部分 25，以便将用于仅仅选中显示区 R4 的指令输入教师终端 2A 中。响应成员 A 的操作，教师终端 2A 的 CPU 21 更新选择区 235 中存储的选择表 T3，使得只有显示区 R4 被选中。结果，如图 26 所示的训练屏幕被显示在教师终端 2A 的显示器 26 上，其中只有显示区 R4 被粗线框突出。

接下来，成员 B 和 C 同时演奏，以致于分组从学生终端 2B 和 2C 发送，并被传送设备 1 接收。其中对应于键盘或踏板操作的 MIDI 数据与时间数据相互联系的演奏数据被存储在分组的主体区 P31 中，并且指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据被存储在分组的类型区 P33 中。此外，成员 ID “B”被存储在发自学生终端 2B 的分组的产生源区 P32 中，并且成员 ID “C”被存储在发自学生终端 2C 的分组的产生源区 P32 中。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自学生终端 2B 和 2C 的分组，并执行分组处理（即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5）。在该情况下，收到的分组的每一个都在类型区 P33 中包括指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据。在收到的分组的每一个中，主体区 P31 中存储的演奏数据既没有包括转储请求，也没有包括转储响应，成员 B 或 C 的成员 ID 被存储在产生源区 P32 中，并且主体区 P31 中存储的演奏数据不包括用于设置 MIDI 音调发生器 412 的音色的 MIDI 数据。此外，在该阶段，由模式标志 135 指示的传送模式是单独模式。因而，在分组处理中，CPU 11 提取收到的分组的每一个的数据区 P3 中存储的数据，生成其数据区 P3 中存储有提取的数据的分组，然后将这样生成的分组发送给教师终端 2A（即，步骤 SD15 的确定结果为“否”，然后 SD18）。在该情况下，生成的分组不发送给学生终端 2B 和 2C。

教师终端 2A 的 CPU 21 接收来自传送设备 1 的分组。在收到的分组的每一个中，指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据被存储在类型区 P33 中，并且具有时间数据的演奏数据被存储在主体区 P31 中。此外，成员 ID “B”或“C”被存储在每一个分组的产生源区 P32 中。因而，CPU 21 将收到的分组的每一个的主体区 P31 中存储的演奏数据写入相应的即刻重现区 221 中，并且也执行类似于上述的即刻重现处理和传送处理。注意，一旦演奏数据已被写入成员 B 和 C 的即刻重现区 221 的任何之一，重现定

时器就被起动、运行。

在该阶段，虽然与成员 B 相联系的显示区 R4 已被选中，但是与成员 C 相联系的显示区 R5 还未被选中。因此，在即刻重现处理中，CPU 21 对当前被写入成员 B 的即刻重现区 221 中的演奏数据，即成员 B 的演奏数据，执行重现处理和可视化处理（即，步骤 SE1 的确定结果为“否”，步骤 SE2、SE3、SE4 和 SE5 的确定结果为“是”，然后步骤 SE6），但是 CPU 21 不对当前被写入成员 C 的即刻重现区 221 中的演奏数据，即成员 C 的演奏数据，执行这种重现处理和可视化处理（即，步骤 SE1 的确定结果为“否”，步骤 SE2 的确定结果为“是”，然后步骤 SE3 的确定结果为“否”）。

结果，从 MIDI 乐器 41A 可听地产生的音调和成员 B 的演奏相对应，并且利用模拟键盘或踏板的图形图像，将由成员 B 执行的 MIDI 乐器 41B 的操作的内容显示在教师终端 2A 上。

只要，一旦完成即刻重现处理和传送处理，成员 A 操作教师终端 2A 的操作部分 25，以便将仅仅选中显示区 R5 的指令和重现成员 C 的 MIDI 区 237 中写入的 MIDI 数据的指令，输入到教师终端 2A 中，就利用模拟键盘或踏板的图形图像，将由成员 C 执行的 MIDI 乐器 41C 的操作的内容显示在教师终端 2A 的训练屏幕上，并且从 MIDI 乐器 41A 可听地产生与成员 C 的演奏相对应的音调。

## 2-10. 写:

在图 17 的训练例子中，成员 A 操作教师终端 2A 的操作部分 25，以便将用于把图形图像写到乐谱上的指令输入到教师终端 2A 中。响应成员 A 的操作，教师终端 2A 的 CPU 21 产生、并将相应的“写数据”写入训练材料区 231 中，从而如图 27 所示的训练屏幕被显示在教师终端 2A 的显示器 26 上。乐谱的内容被显示在训练屏幕的显示区 R1 上，训练屏幕的显示区 R1 也指示图形图像已被写在乐谱上。CPU 21 也生成其主体区 P31 中存储有产生的写数据（动态数据）的分组，并将这样生成的分组发送给传送设备 1。在收到的分组中，成员 ID “A” 被存储在产生源区 P32 中，并且指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据被存储在类型区 P33 中。

传送设备 1 的 CPU 11 接收来自教师终端 2A 的分组，并执行分组处

理（即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为是，然后步骤 SA5）。在收到的分组中，指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据被存储在类型区 P33 中，并且成员 ID “A” 被存储在产生源区 P32 中，如上所述。因而，在分组处理中，CPU 11 将分组的主体区 P31 中存储的写数据写入共享区 131 中（即，步骤 SD1 的确定结果为“否”，步骤 SD2 和 SD9 的确定结果为“是”，然后步骤 SD10）。接下来，CPU 11 提取收到的分组的数据区 P3 中存储的数据，生成其数据区 P3 中存储有提取的数据的分组，然后将这样生成的分组发送给学生终端 2B 和 2C（步骤 SD4）。

学生终端 2B 的 CPU 21 接收来自传送设备 1 的分组。在收到的分组中，指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据被存储在类型区 P33 中，并且写数据被存储在主体区 P31 中。CPU 21 把写数据加到训练材料区 231 上。结果，响应教师 A 的指令而被写入的图形图像和乐谱一起，被显示在学生终端 2B 的训练屏幕的显示区 R1 上。在学生终端 2C 中，执行类似于上述的操作。

在其主体区 P31 中存储有写数据的分组错误地，例如通过学生 B 的错误操作，从学生终端 2B 发送给传送设备 1 的情况下，因为学生 B 的成员 ID “B” 被存储在产生源区 P32 中，因此传送设备 1 的 CPU 11 在不执行上述操作的情况下，终止分组处理（即步骤 SD9 的确定结果为“否”）。即，在共享成员当中，只有教师 A 才能写到乐谱上。

#### 2-11. 成员 D 的登录：

在图 17 的训练例子中，成员 D 利用学生终端 2D 执行登录操作。除了传送“跟随促使数据”之外，登录操作和响应登录操作而将被执行的各种处理与上述类似，因而以下段落只描述关于“跟随促使数据”传送的行为。

一旦从学生终端 2D 收到了其主体区 P31 中存储有有效登录命令的分组，传送设备 1 的 CPU 11 就执行登录处理（即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“是”，然后步骤 SA3）。在该情况下，成员 ID “D” 被包括在分组的主体区 P31 中存储的登录命令中，并且“跟随促使数据”被写入共享区

131 中。因此，CPU 11 在把成员 D 作为共享成员的情况下、执行共享处理之后，执行跟随促使数据发送处理（即，步骤 SB1 和 SB2 的确定结果为“否”，步骤 SB3 的确定结果为“是”，然后步骤 SB4）。

在跟随促使数据发送处理中，CPU 11 从共享区 131 提取乐谱数据 133（静态数据）、显示页数据（动态数据）和写数据（动态数据），生成其主体区 P31 中存储有提取的数据的分组，并将这样生成的分组发送给学生终端 2D。指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据被存储在分组的类型区 P33 中。而且，CPU 11 从共享区 131 提取 MIDI 数据（动态数据），生成其主体区 P31 中存储有提取的数据的分组，并将这样生成的分组发送给学生终端 2D。指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据被存储在分组的类型区 P33 中。

学生终端 2D 的 CPU 21 接收这些分组。对于其中指示分组的类型是“训练材料数据”的类型数据被存储在类型区 P33 中的分组，CPU 21 将分组的主体区 P31 中存储的跟随促使数据写入训练材料区 231 中。结果，与其它终端 2 的训练屏幕的显示区 R1 上所显示的相同的屏幕，被显示在学生终端 2D 的训练屏幕的显示区 R1 上。

对于其中指示分组的类型是“演奏数据”的类型数据被存储在类型区 P33 中的分组，CPU 21 将 MIDI 数据提供给 MIDI 乐器 41D，因为分组的主体区 P31 中没有存储数据。结果，MIDI 乐器 41D 的 MIDI 音调发生器 412 被设置为与其它 MIDI 乐器 41A、41B 和 41C 中一样的音色。

## 2-12. 成员 D 的注销：

在图 17 的训练例子中，成员 D 利用学生终端 2D 来执行注销操作。首先，在注销操作中，成员 D 利用操作部分 25，来发送预先分配的预定 URL 和成员 ID “D”，以及将用于教室注销的指令输入到学生终端 2D 中。结果，主体区 P31 中存储有带有预定 URL 的注销命令的分组从学生终端 2D 被发送给传送设备 1。成员 ID “D”被存储在分组的产生源区 P32 中。一旦完成操作，CPU 11 就终止终端程序 236 的执行。

传送设备 1 的 CPU 11 接收分组，并执行分组处理（即，步骤 SA1 和 SA2 的确定结果为“否”，步骤 SA4 的确定结果为“是”，然后步骤 SA5）。

在该情况下，收到的分组在类型区 P33 中包括指示分组的类型是“命令”的类型数据，具有预定 URL 的注销命令被存储在主体区 P31 中，作为共享成员的成员 D 的成员 ID “D” 被存储在分组的产生源区 P32 中。因此，在分组处理中，CPU 11 执行注销处理（即，步骤 SD1 和 SD5 的确定结果为“是”，然后步骤 SD19）。

在注销处理中，CPU 11 将分组的产生源区 P32 中存储的成员 ID 的成员改变为“非共享成员”状态，并据此更新成员表 T1。通过成员表 T1 的这种更新，成员 D 的状态从“登录”改变为“注销”，并且成员 D 所使用的终端 2 的通信地址从成员表 T1 中被删除。此外，在注销处理中，CPU 11 将类似于上述第三分组的分组，发送给教师终端 2A 和学生终端 2B 和 2C。该分组在主体区 P31 中具有包括最近成员表 T1 的共享状态通知命令。

从以上描述，应该很明显地看出其后的行为，因而省略对其的说明。

如至今所述的，一旦收到成员表 T1 中注册的成员 ID，传送设备 1 的 CPU 11 就将已发送数据的终端的通信地址与成员 ID 相联系地注册在成员表 T1 中。而且，一旦收到训练材料传送命令，CPU 11 就确定与已发送数据的终端的通信地址相联系的成员表 T1 中注册的属性是否为“教师”。如果该属性被确定为“教师”，则 CPU 11 将训练材料发送给其各自通信地址被注册在成员表 T1 中的所有终端。即，成员 A 仅仅通过将下载训练材料的指令输入到教师终端 2A 中，就允许当前登录到教室中的所有成员共享训练材料。进一步，因为 CPU 11 自动地执行处理，来允许新近登录到教室中的给定成员的环境跟随比该给定成员更早登录到教室的另一个成员的环境，因此有可能大大减轻成员的负担。

### 3. 附加说明：

可以以不同方式更改上述的远程训练系统的实施例，如下所述。

例如，在训练平面的显示区 R8 上显示的、代表键盘操作内容的图像中，当前被按下的每个键可以随键按下强度而变。

本发明的远程训练系统可以应用于除键盘乐器之外的其它任何乐器的训练，诸如象鼓的打击乐器的训练。

此外，可以在发送端终端中执行 MIDI 数据的可视化。即，发送端终

端可以利用模拟键盘的图形图像，来生成和发送代表键盘或踏板的操作内容的图像，从而接收端终端能够接收图像，并显示收到的图像。

此外，可以将本发明的远程训练系统配置成，不执行以下处理：允许新近登录到教室中的给定成员的环境跟随比该给定成员更早登录到教室的另一个成员的环境。

此外，可以将传送设备配置成，不仅将发自教师终端的数据，而且将发自任何一个学生终端的数据，写入共享区中。

此外，要共享的数据可以是除上述之外的形式，诸如指示从教师到任何学生的指令的文本数据。

此外，可以将教师终端配置成，执行传送设备的功能。

而且，可以在传送设备与终端之间建立多个通信连接，使得可以根据要发送的数据的类型，来选择性地使用任何一种期望的通信连接。如果通信连接是基于传输控制协议/网际协议（TCP/IP）的，则使用 TCP 的端口号，来代替上述类型数据。

此外，如上所述，终端 2 的 CPU 21 通过通信部分 24，来接收与 MIDI 乐器 41 的键盘或踏板的操作内容相对应的 MIDI 数据，根据收到的 MIDI 数据、利用模拟键盘或踏板的图形图像，来生成代表操作内容的图像，以及将这样生成的图像显示在显示器 26 上。终端的用户能够通过观看显示的图像，来在视觉上检查乐器的操作。进一步，本发明能够通过过滤数据，例如训练不需要的并且不用于图像生成的、代表键盘或踏板的连续位置值的 MIDI 数据或转储请求，来避免浪费的发送。通过过滤，有可能避免浪费的发送。

尽管在上述的本发明第一实施例中，MIDI 数据接收端的终端生成键盘或踏板的图像，但是可以在上述其它装置的任何之一中生成键盘或踏板的图像，如以下将要描述的。

## [第二实施例]

在本发明的第二实施例中，在中继 MIDI 数据的传递设备 1 中生成键盘的图像或踏板的图像。即，在第二实施例中，这样更改以上相对于第一实施例描述的管理程序和终端程序，以致于传送设备 1 接收 MIDI 数据，



以便利用模拟键盘的图形图像来生成代表键盘或踏板的操作内容的图像，以及将这样生成的图像数据发送给任何终端，使得终端能够显示图像数据所代表的图像。

在第二实施例中，接收端终端不必具有使 MIDI 数据可视化的功能。虽然图像数据的发送正常需要比 MIDI 数据发送更宽的通信频带，但是可以这样更改第二实施例，以致于如果接收端终端具有使 MIDI 数据可视化的功能，则传送设备 1 照原样将 MIDI 数据发送给终端，但是如果接收端终端不具有使 MIDI 数据可视化的功能，则传送设备 1 利用模拟键盘的图形图像，直接将代表操作内容的图像的图像数据发送给终端。利用这种更改，实施例能够在不大大增加数据通信量的情况下，近似地处理没有 MIDI 数据可视化功能的终端。

#### [第三实施例]

在第三实施例中，MIDI 数据发送端的终端利用模拟键盘的图形图像，来生成代表键盘或踏板操作内容的图像。即，在该实施例中，这样更改以上相对于第一实施例描述的管理程序和终端程序，以致于发送端终端利用从 MIDI 乐器 41 输入的 MIDI 数据，利用模拟键盘的图形图像来生成代表键盘或踏板操作内容的图像，以及将这样生成的图像数据发送给传送设备 1。在该情况下，传送设备 1 接收图像数据，然后将图像数据传送给另一个终端，使得另一个终端接收图像数据，以显示图像数据所代表的图像。在第三实施例中，接收端终端不必具有使 MIDI 数据可视化的功能。

#### [进一步的附加说明]

可以以各种方式更改上述的远程训练系统的实施例，如下所述。

任何终端都可以利用从连接到该终端的 MIDI 乐器输入的 MIDI 数据，以利用模拟键盘的图形图像来显示代表键盘或踏板操作内容的图像。

此外，MIDI 数据接收端的终端可以在没有传送设备 1 的介入的情况下，接收发自发送端终端的 MIDI 数据，并且可以利用收到的 MIDI 数据，以利用模拟键盘的图形图像来显示代表键盘或踏板操作内容的图像。

此外，可以这样更改第一实施例，使得代表键盘或踏板的连续位置值

的 MIDI 数据在传送设备中受到过滤。

作为从上述说明提取的技术思想，可以提供这样的程序，该程序用于促使计算机起以下作用：输入装置，用于输入从乐器输出的、并代表乐器的演奏的演奏数据；生成装置，用于利用演奏数据和模拟乐器的图形图像，来生成表示由通过输入装置收到的演奏数据代表的演奏的图像；以及显示装置，用于显示由生成装置生成的图像。

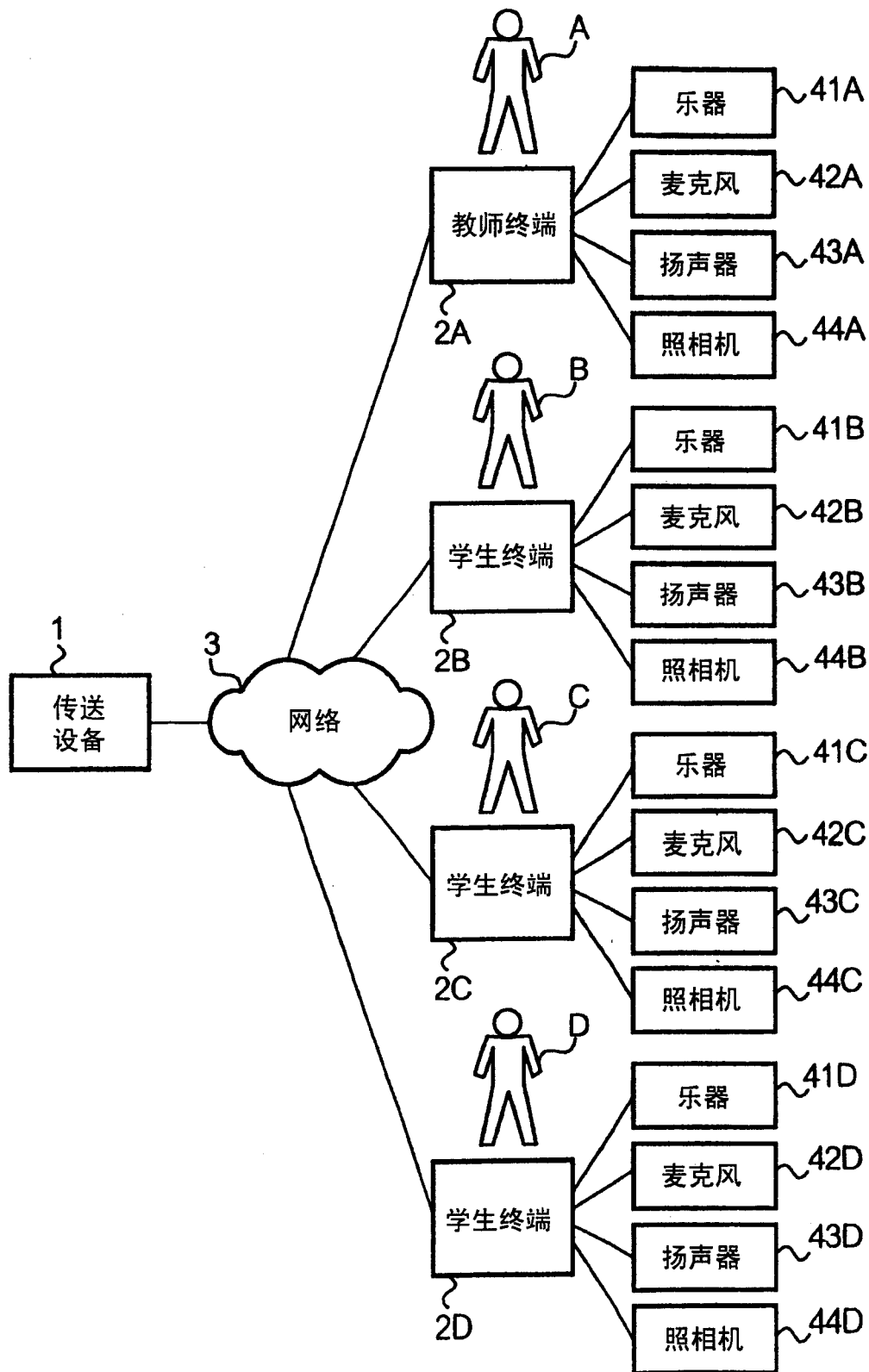


图 1

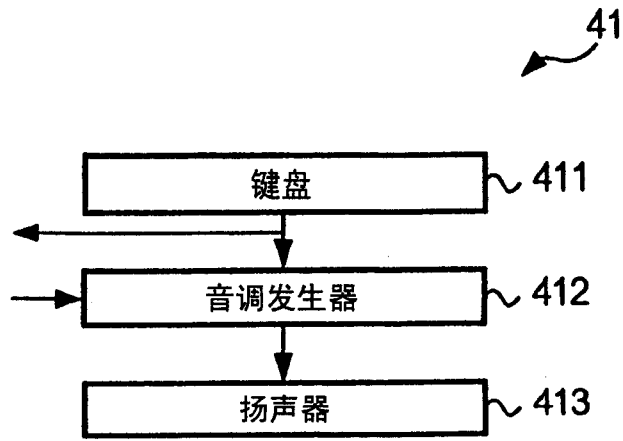


图 2

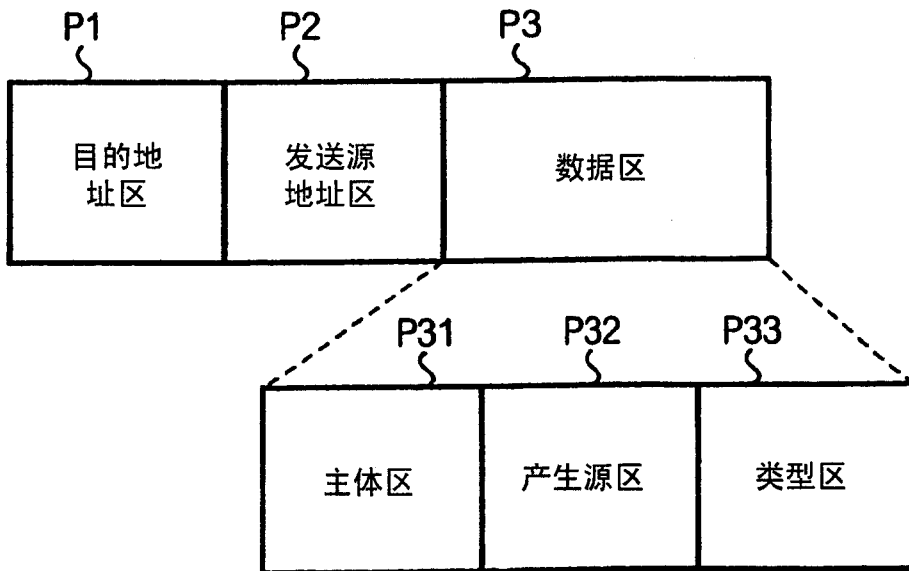


图 3

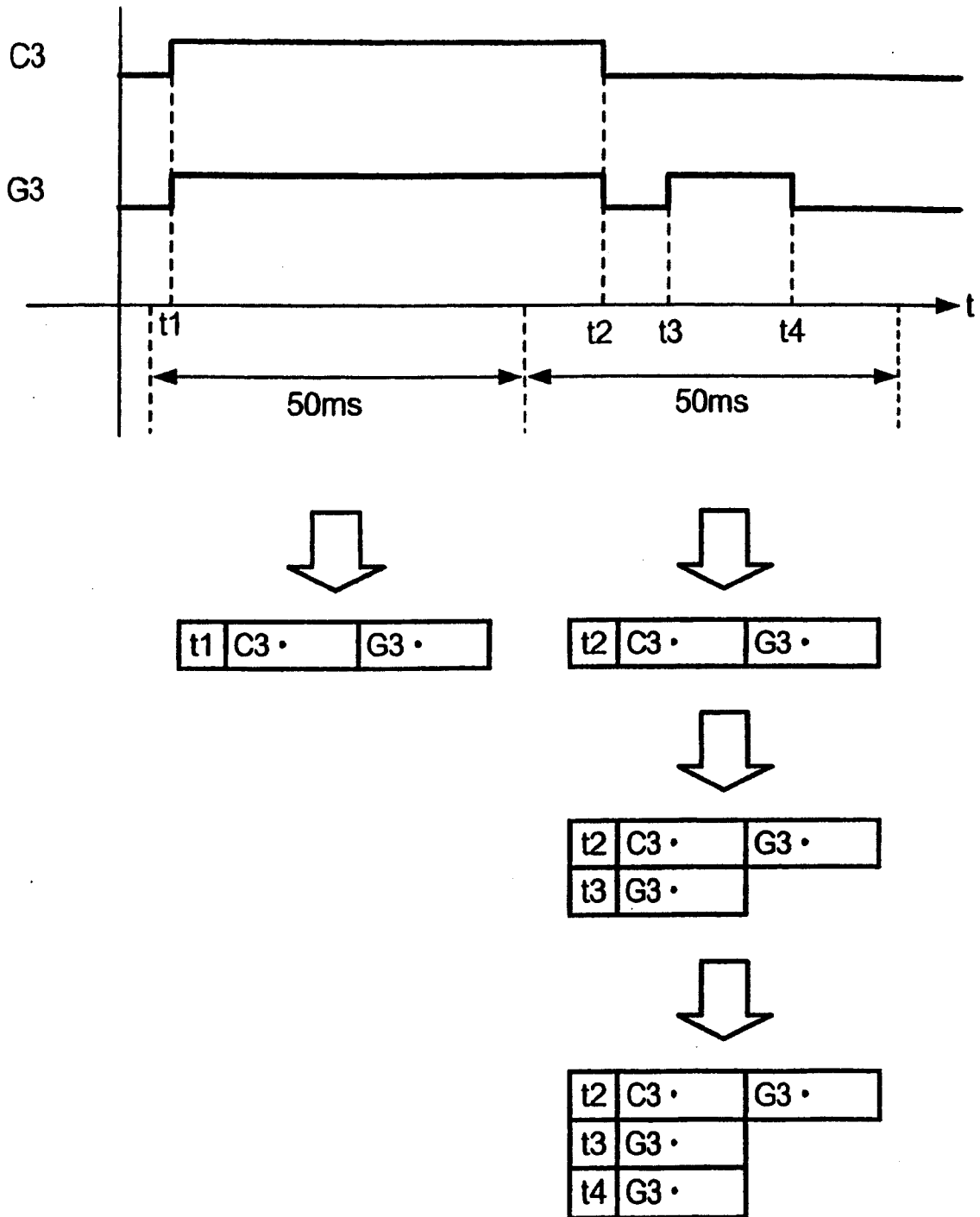


图 4

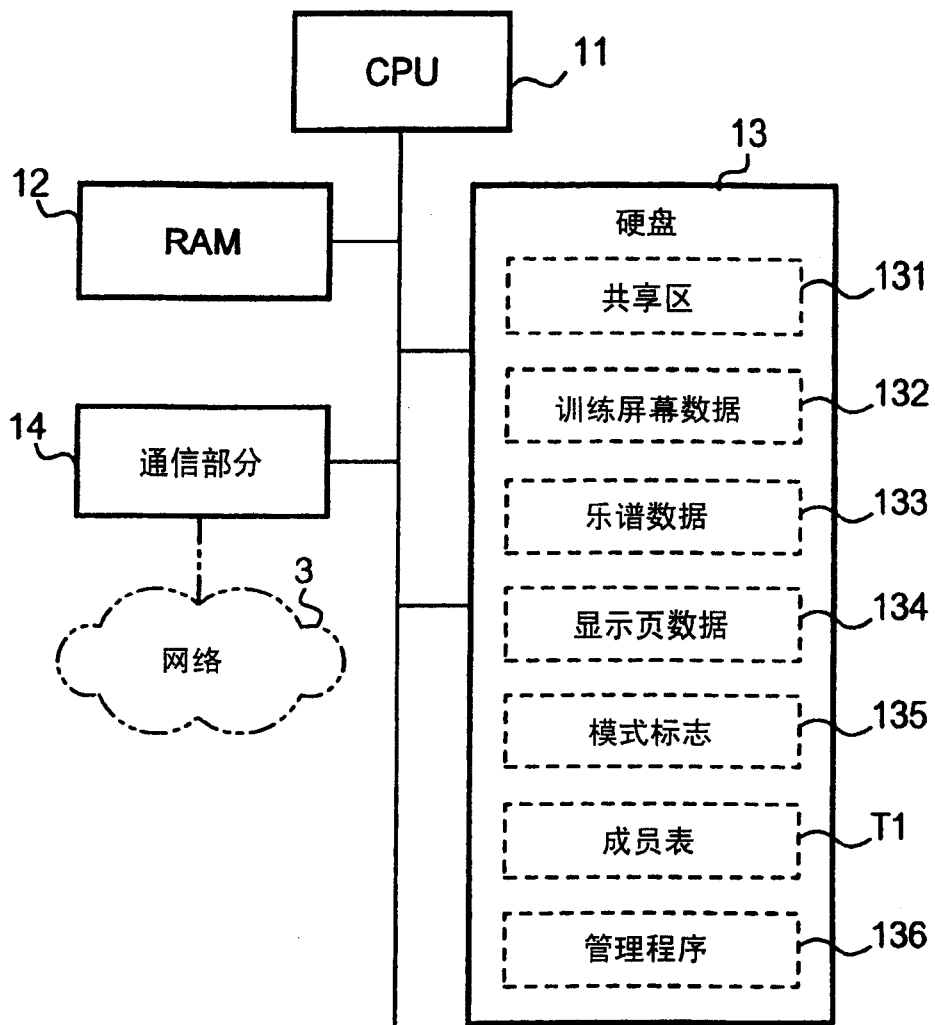


图 5

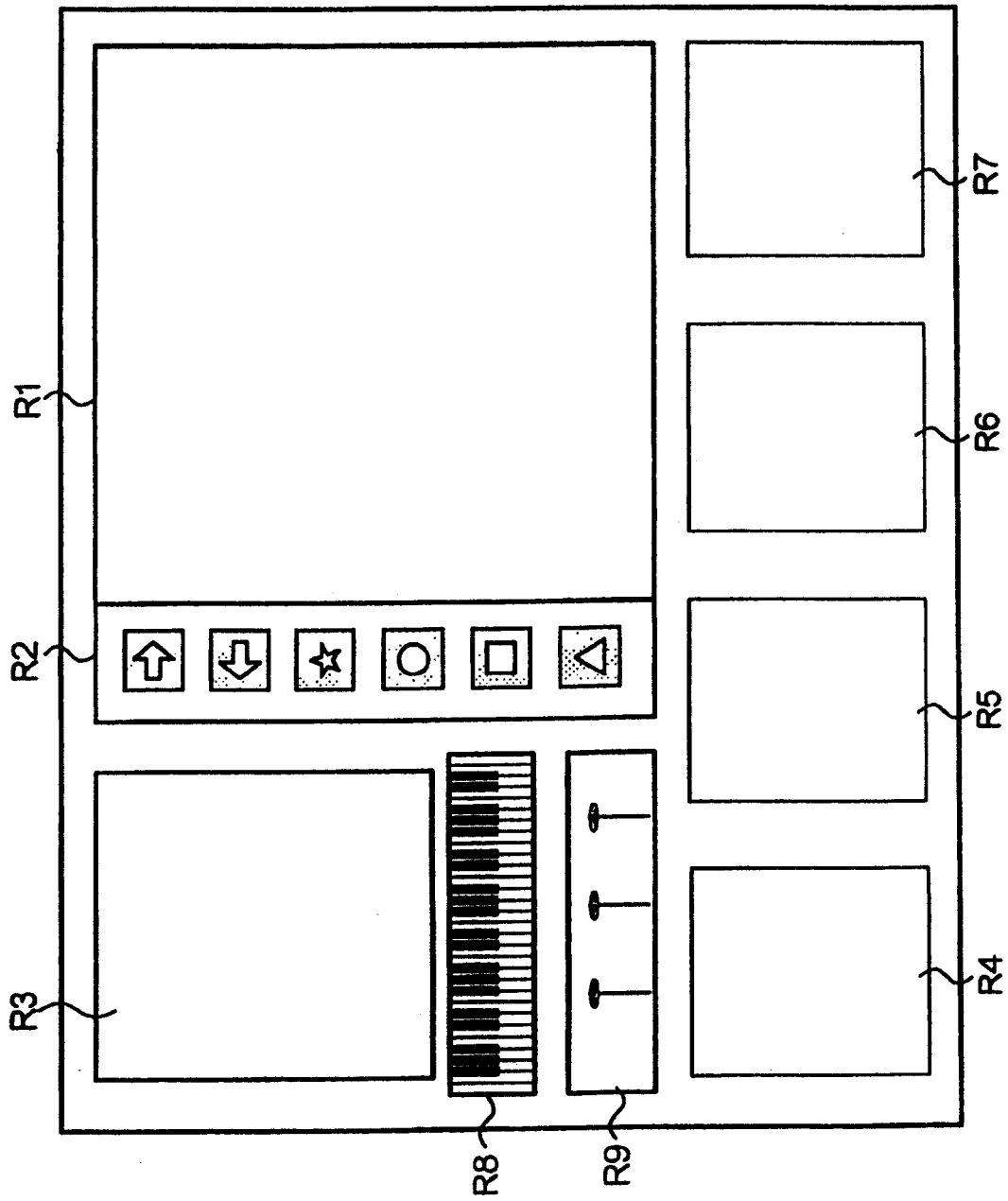


图 6

T1 ↙

区号	成员 ID	属性	状态	通信地址
R3	A	教师	注销	
R4	B	学生	注销	
R5	C	学生	注销	
R6	D	学生	注销	
R7				

图 7

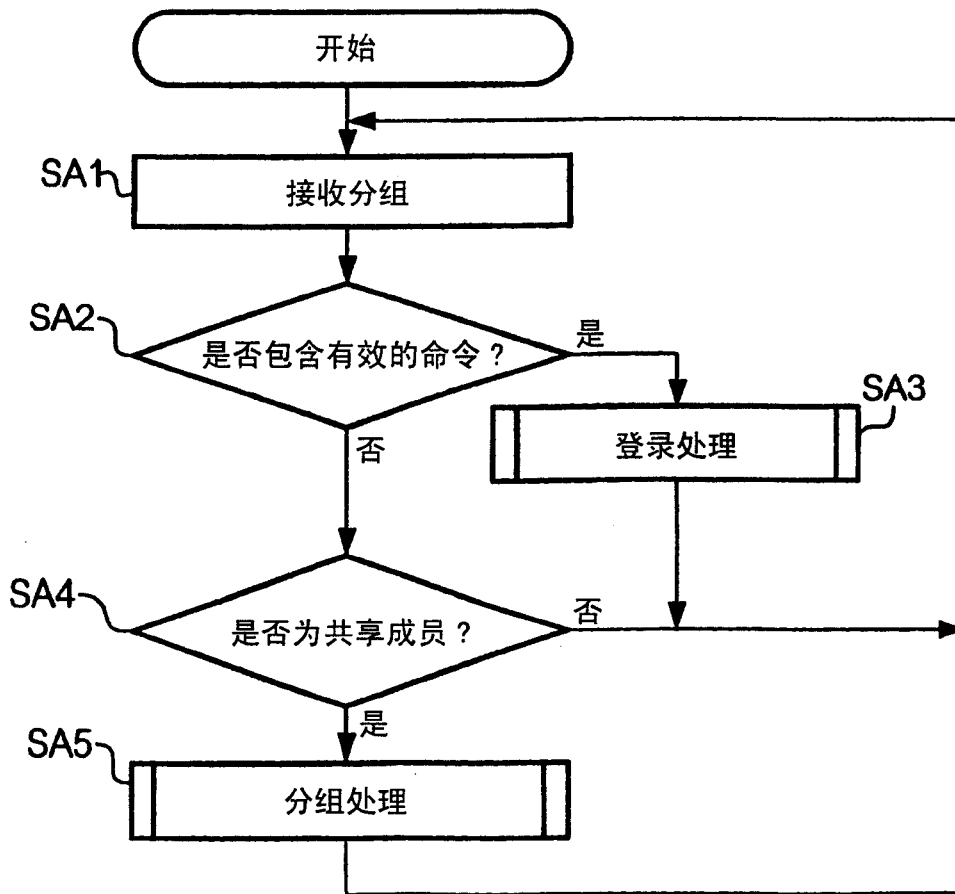


图 8



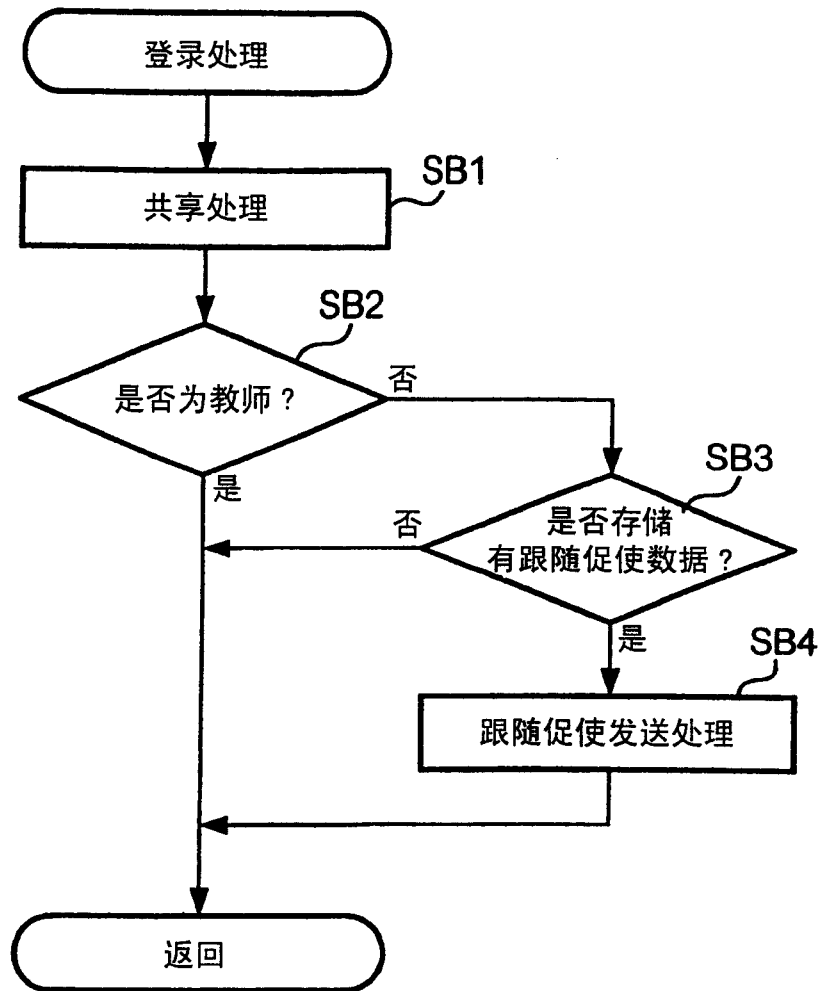


图 9

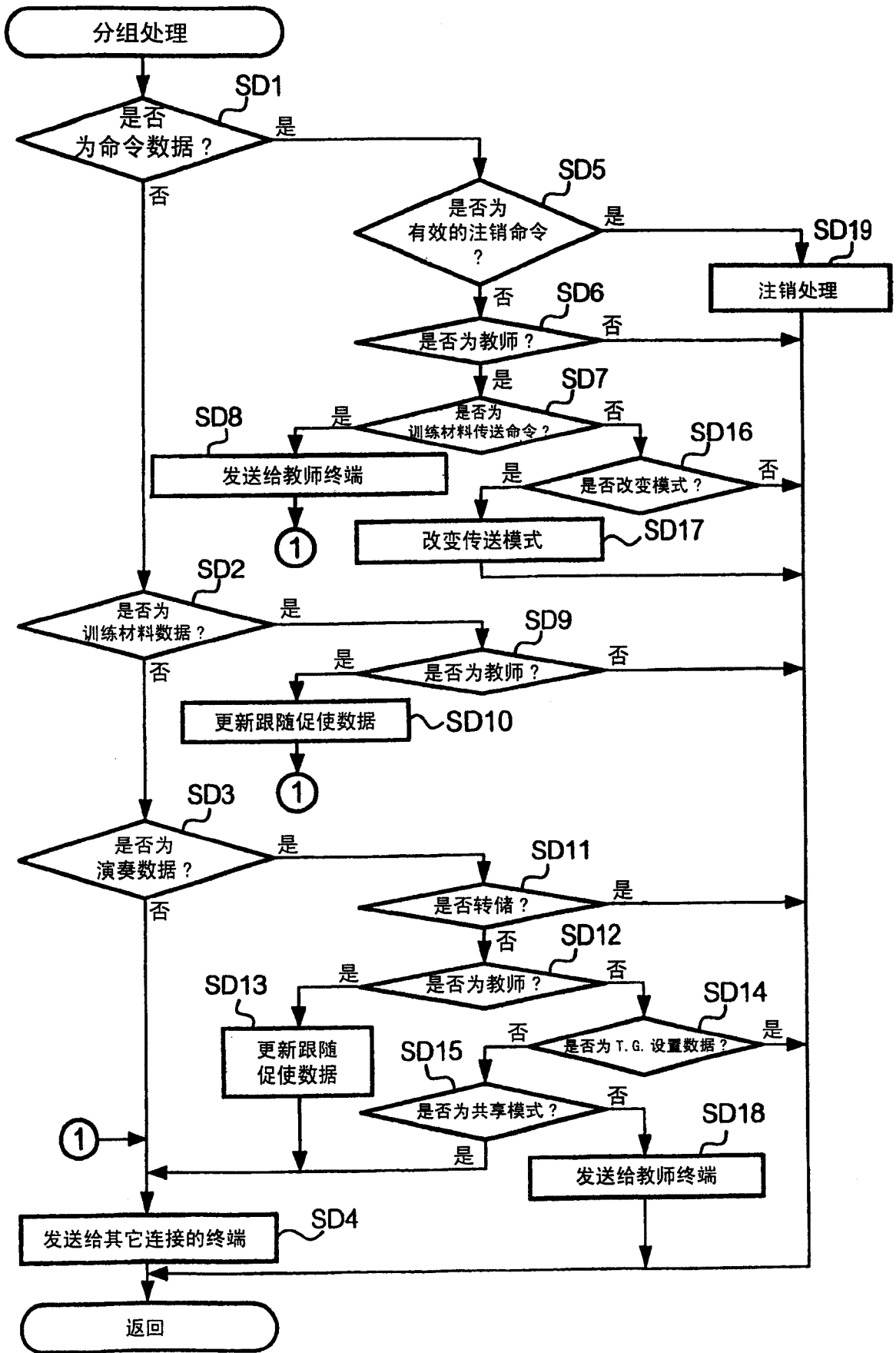


图 10

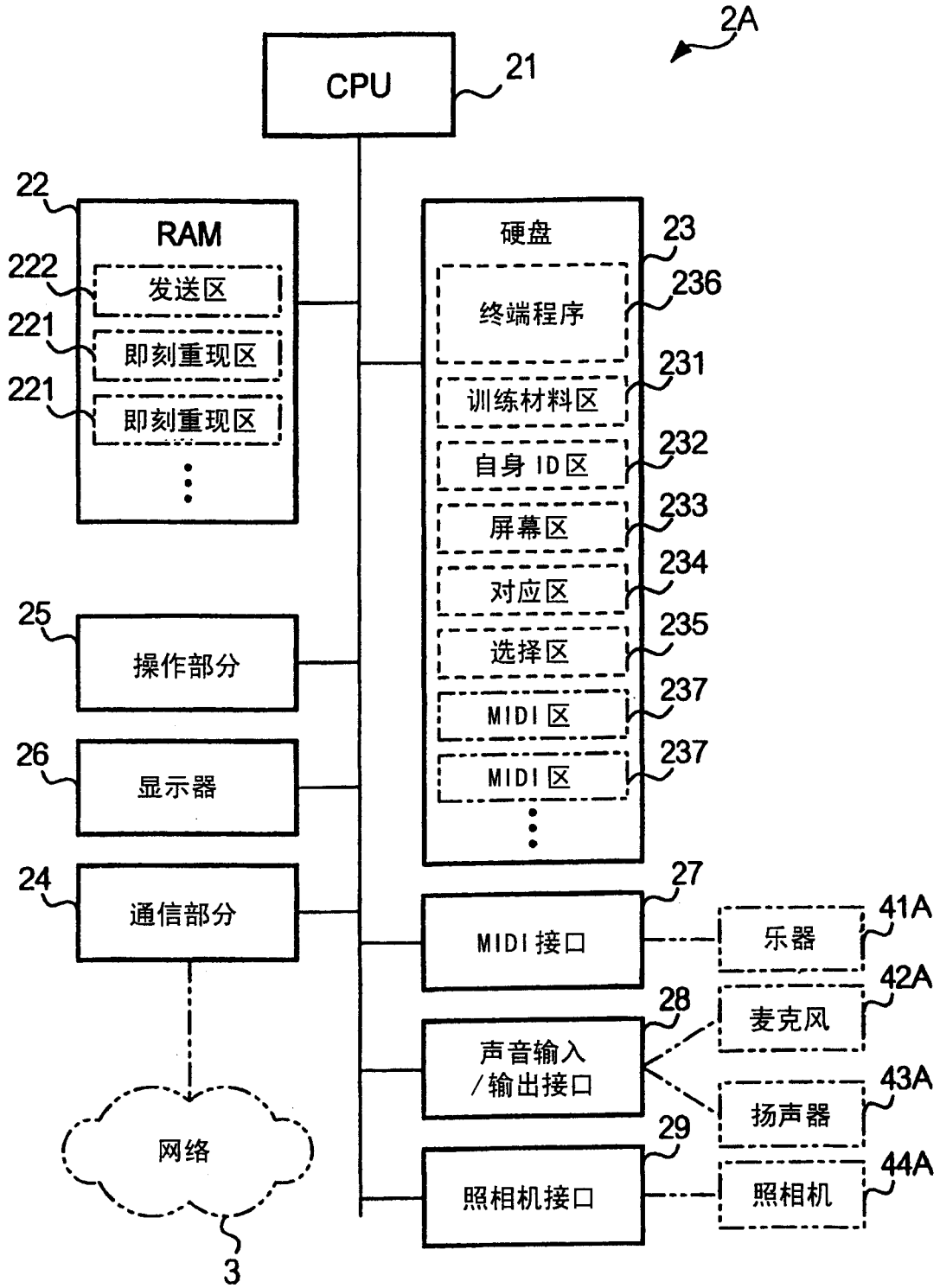


图 11

T2

区号	成员 ID	属性	状态	通信地址
R3	A	教师	自己	—
R4	B	学生	注销	
R5	C	学生	注销	
R6	D	学生	注销	
R7				

图 12

T3

区号	选择状态
R3	未选中
R4	选中
R5	选中
R6	选中
R7	选中

图 13

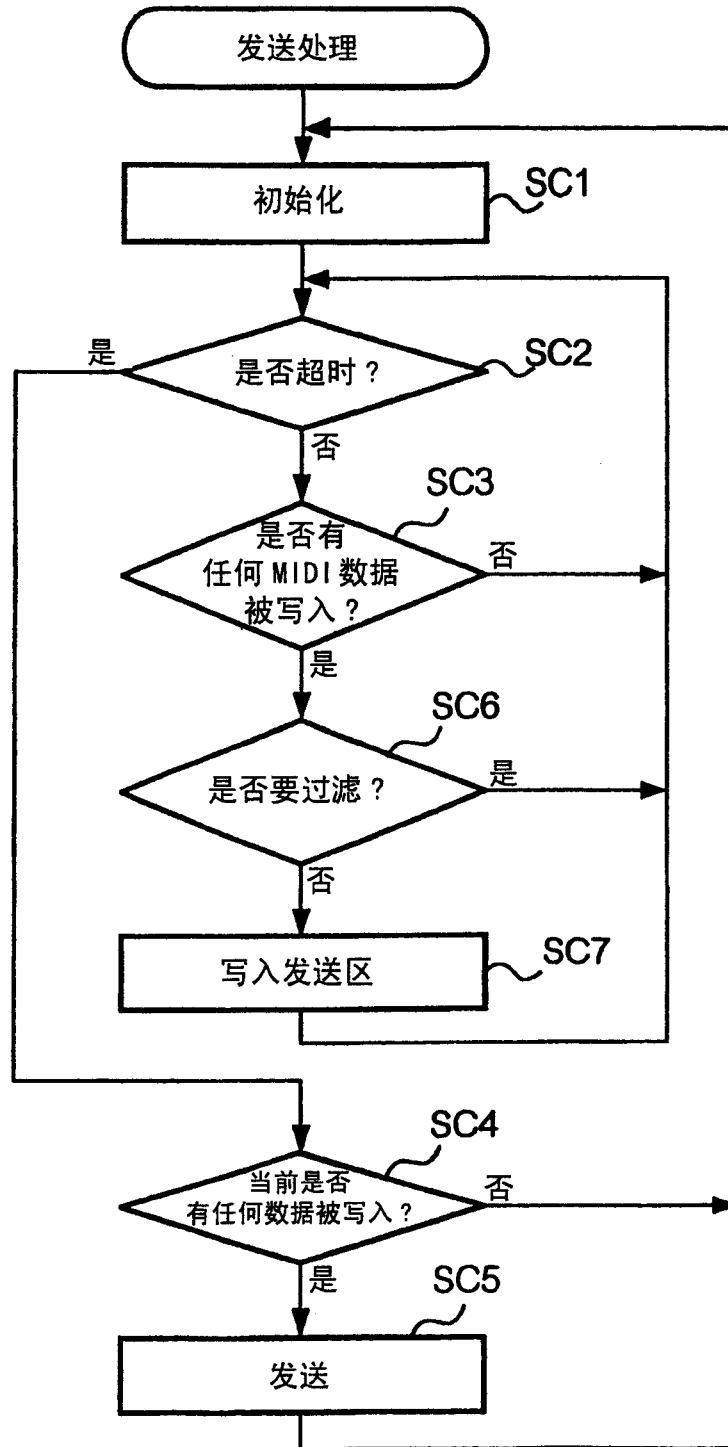


图 14

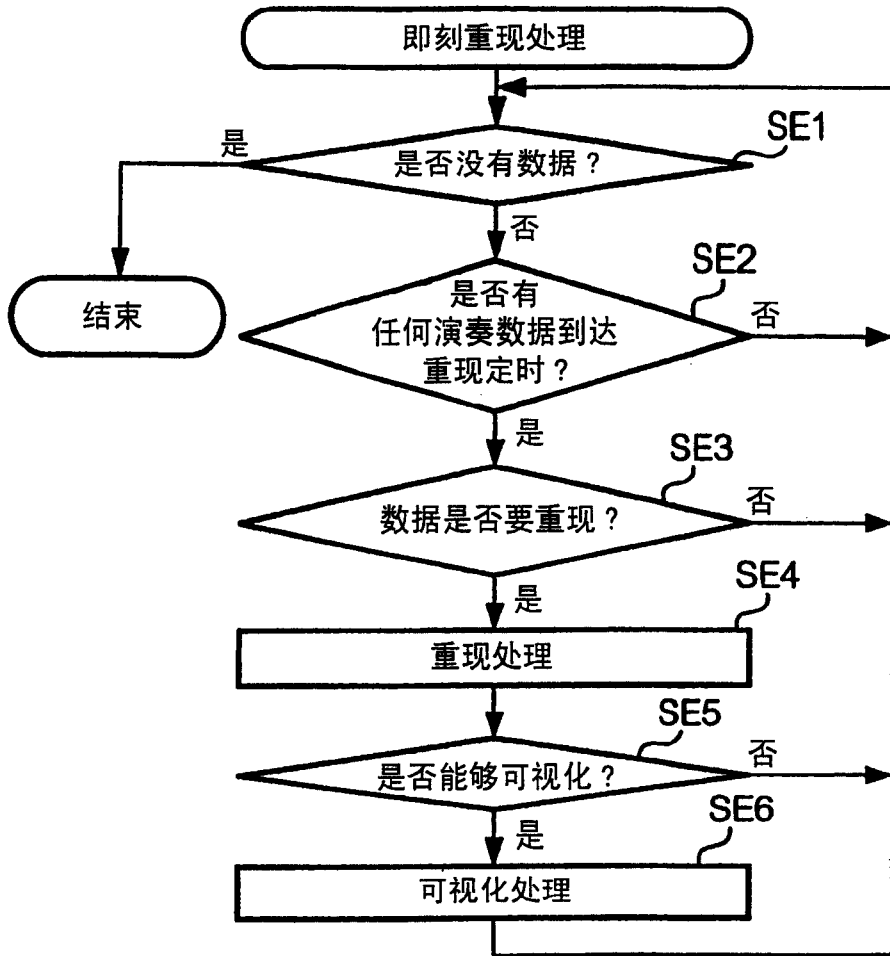


图 15

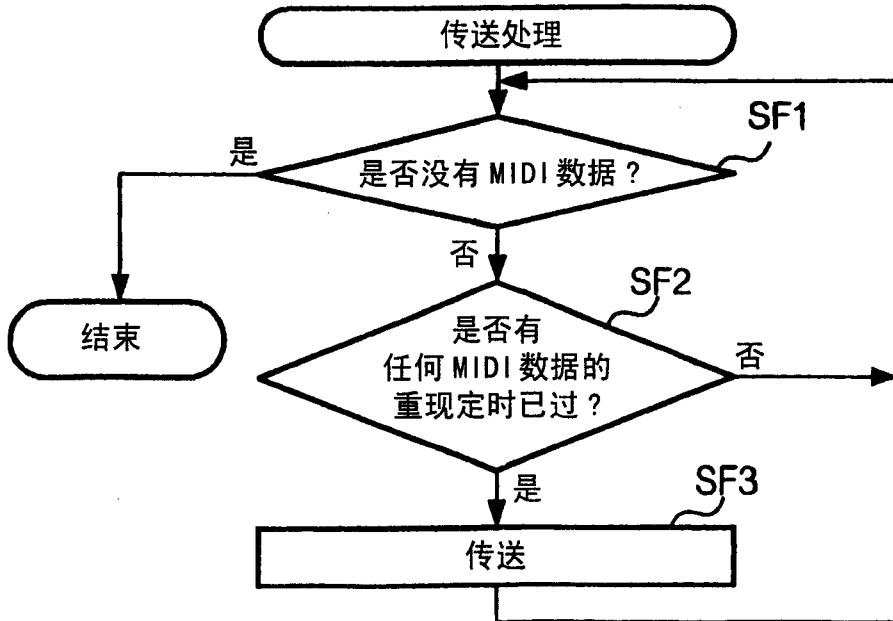


图 16

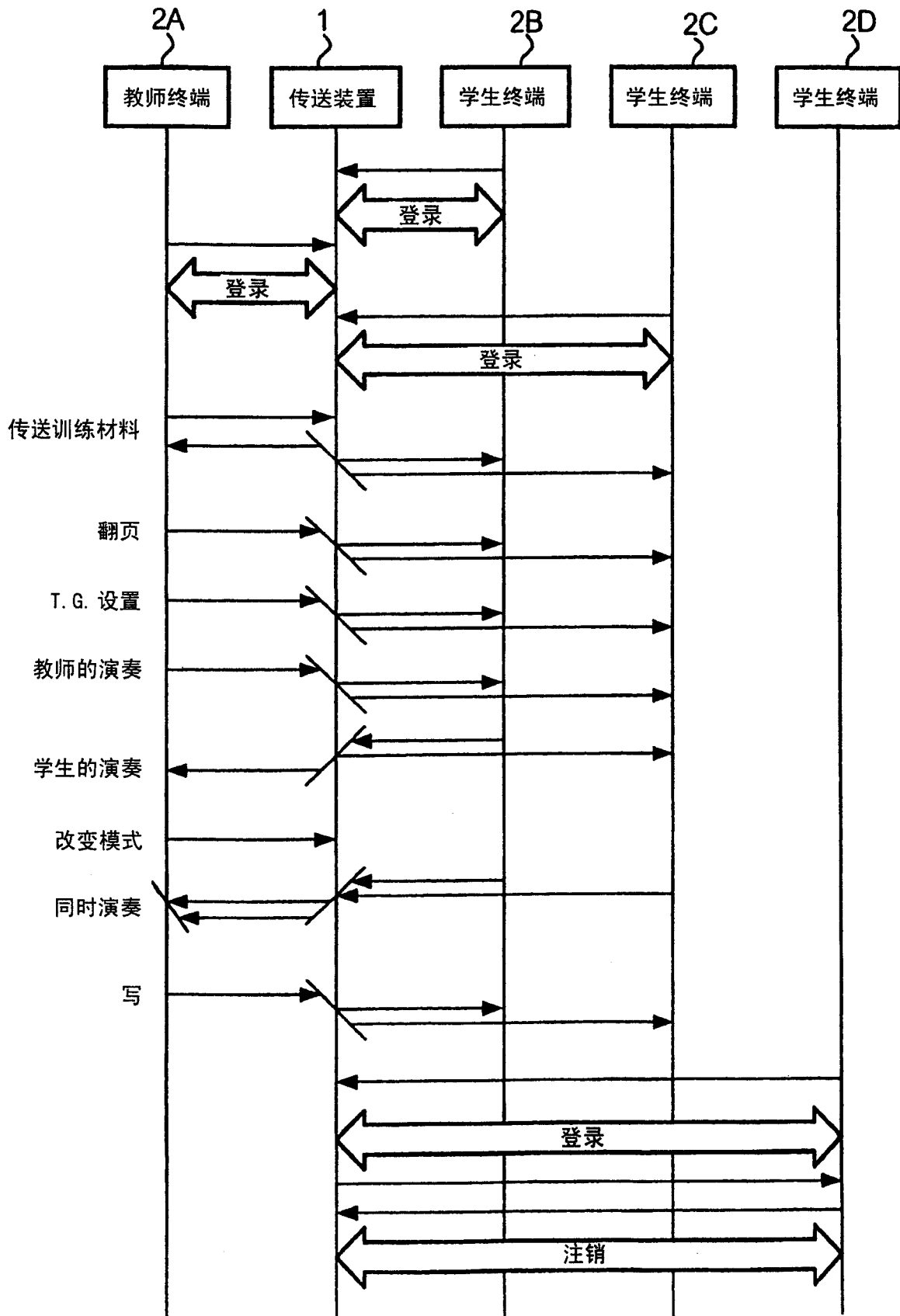


图 17

区号	成员 ID	属性	状态	通信地址
R3	A	教师	注销	
R4	B	学生	登录	—
R5	C	学生	注销	
R6	D	学生	注销	
R7				

图 18

区号	成员 ID	属性	状态	通信地址
R3	A	教师	注销	
R4	B	学生	自己	—
R5	C	学生	注销	
R6	D	学生	注销	
R7				

图 19

区号	选择状态
R3	选中
R4	未选中
R5	选中
R6	选中
R7	选中

图 20



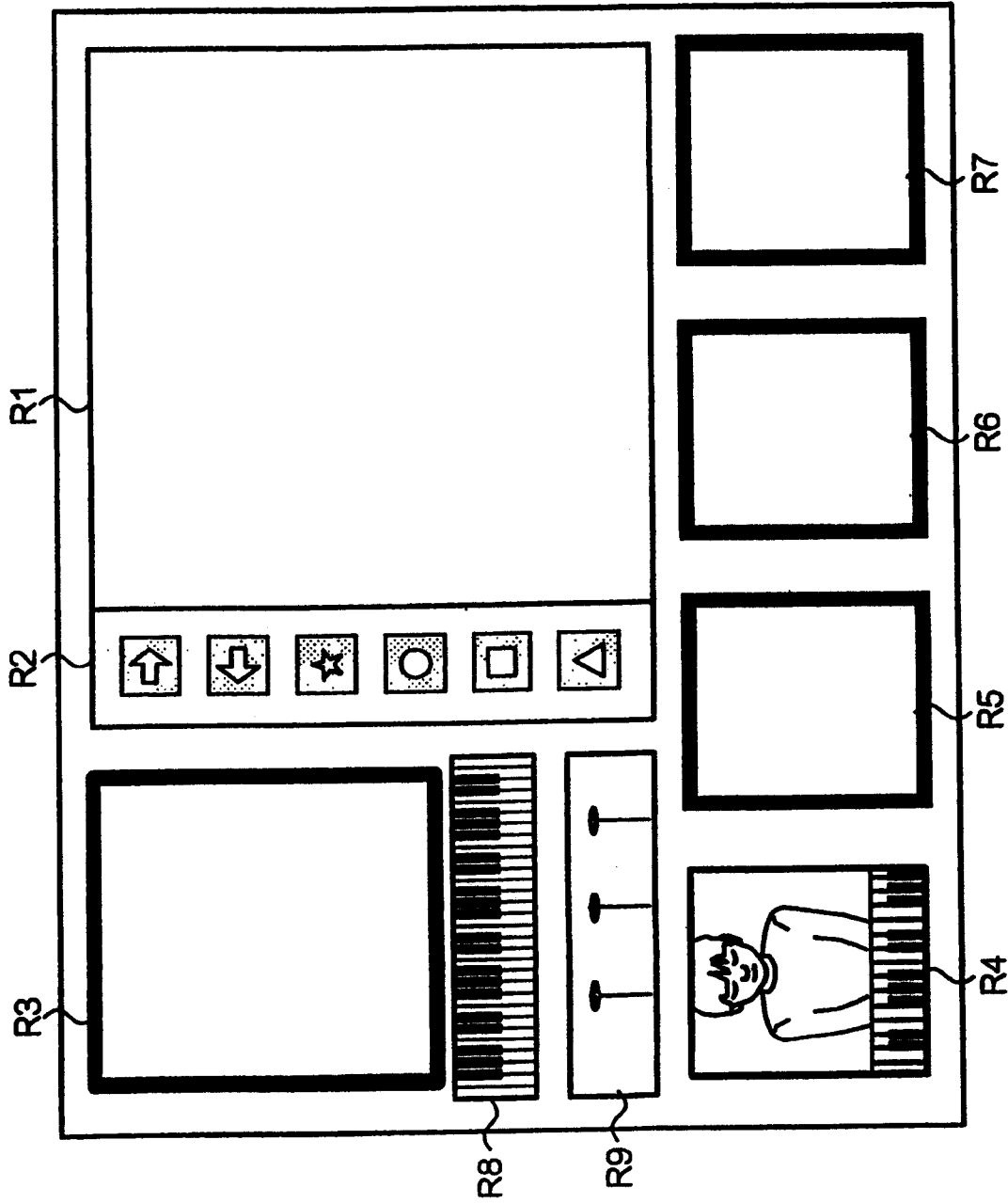


图 21

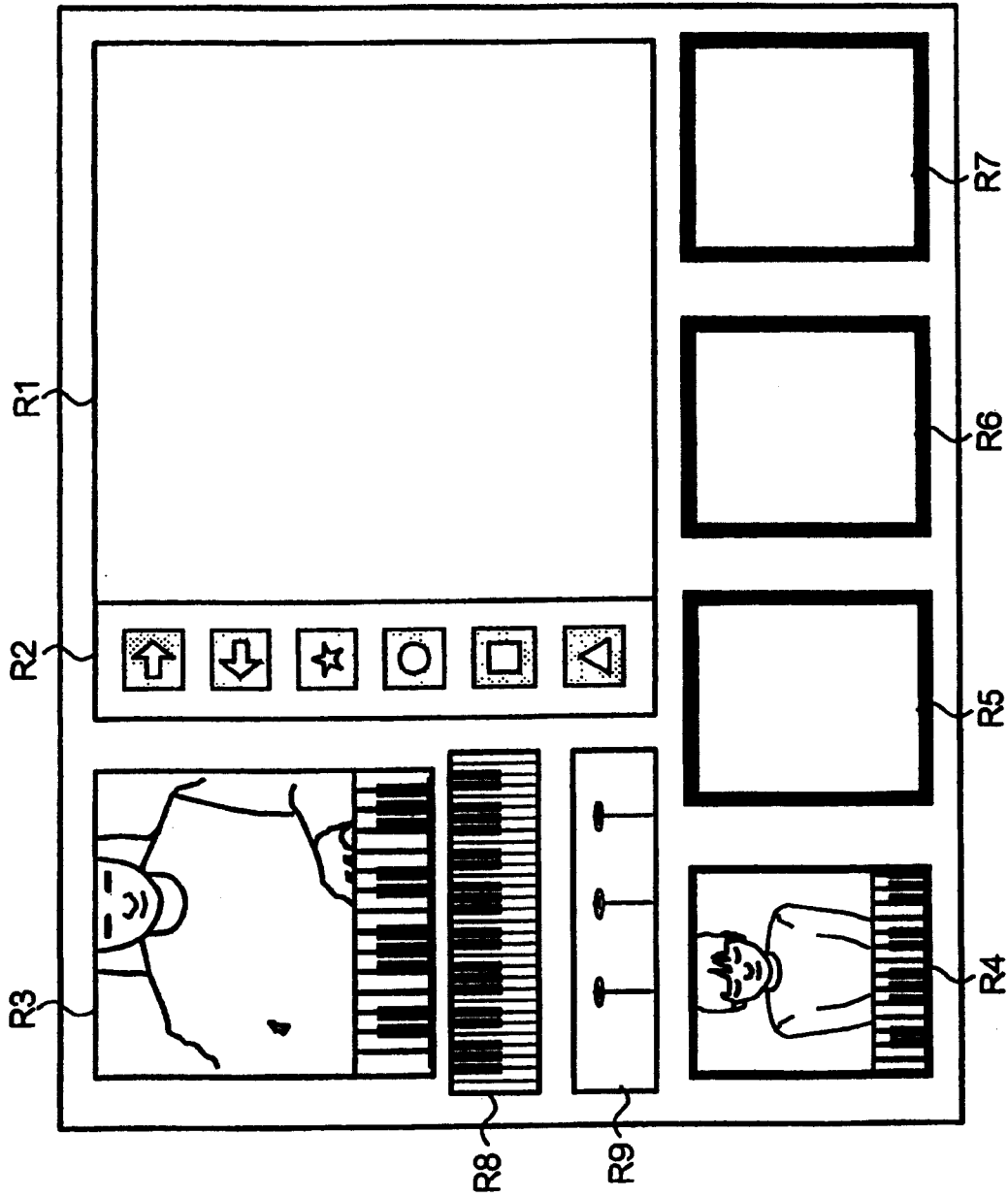


图 22

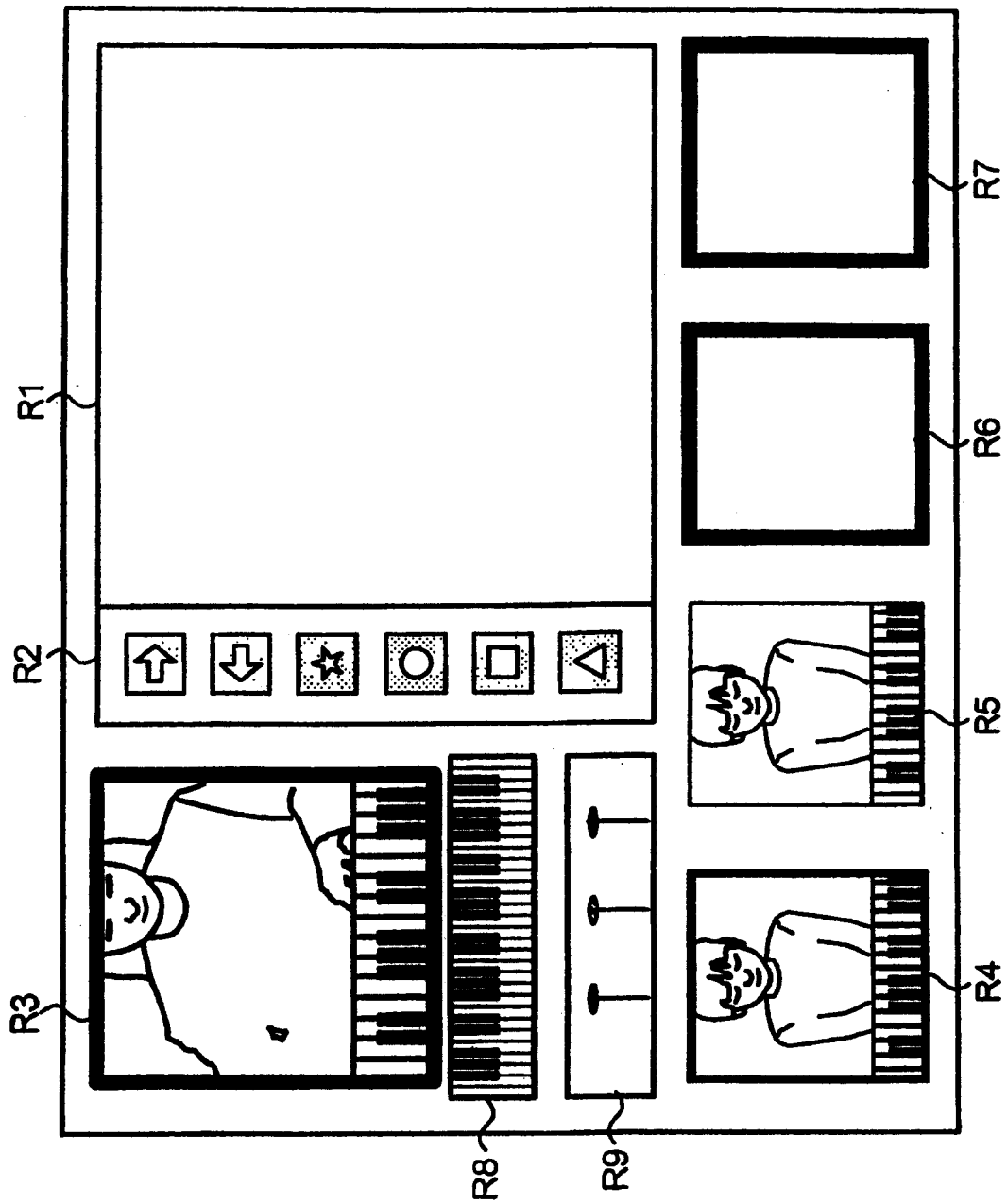


图 23

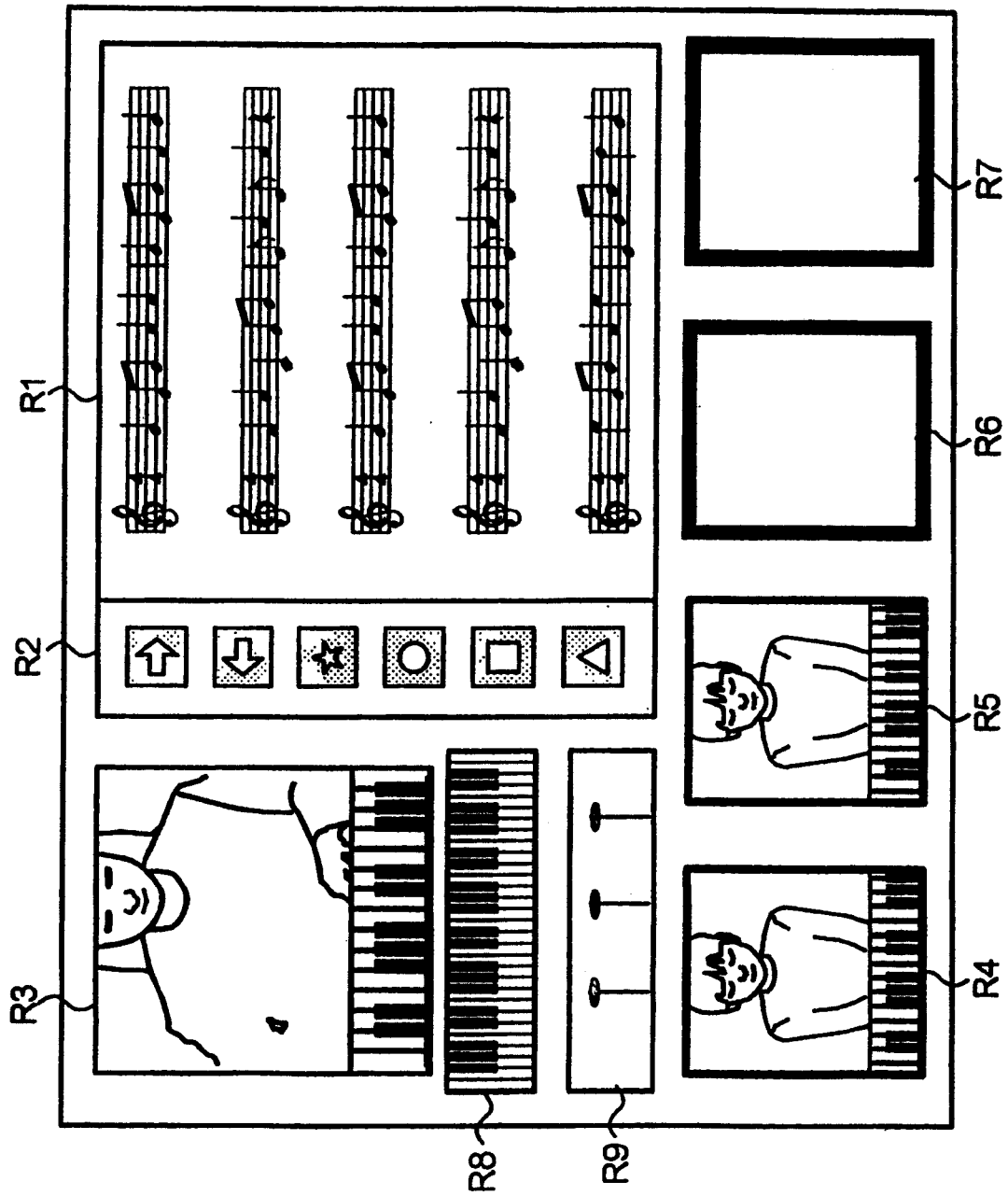


图 24

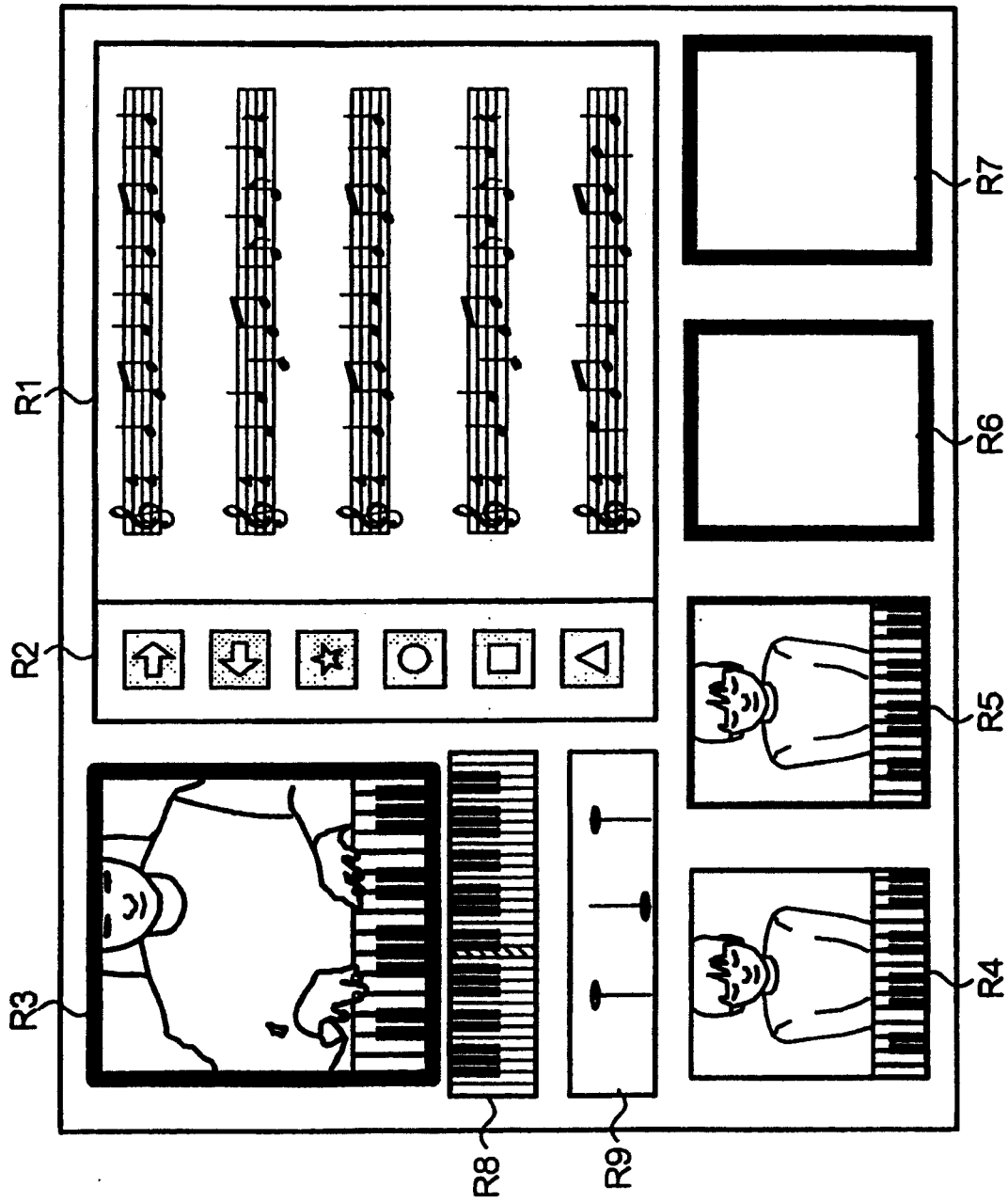


图 25

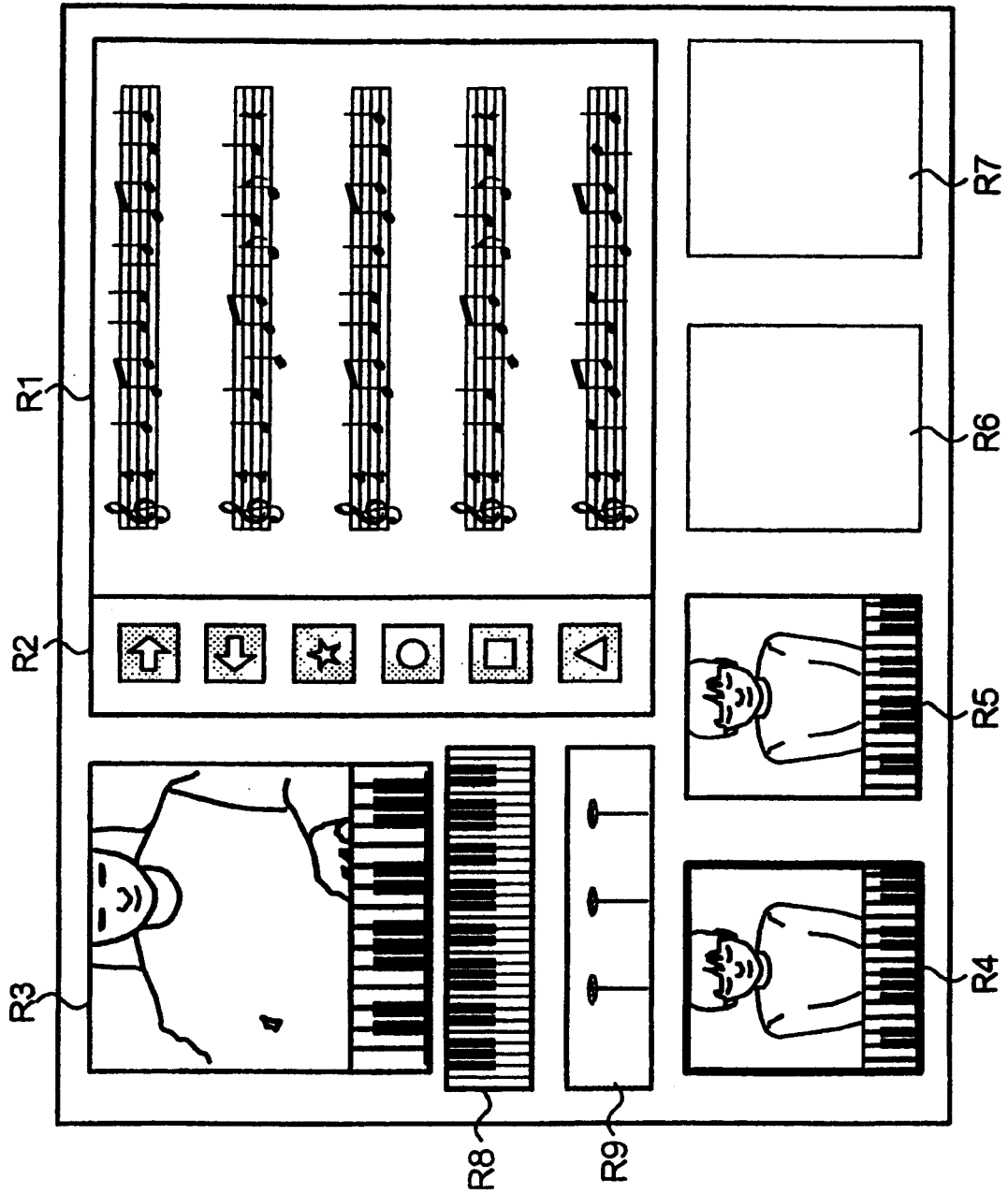


图 26

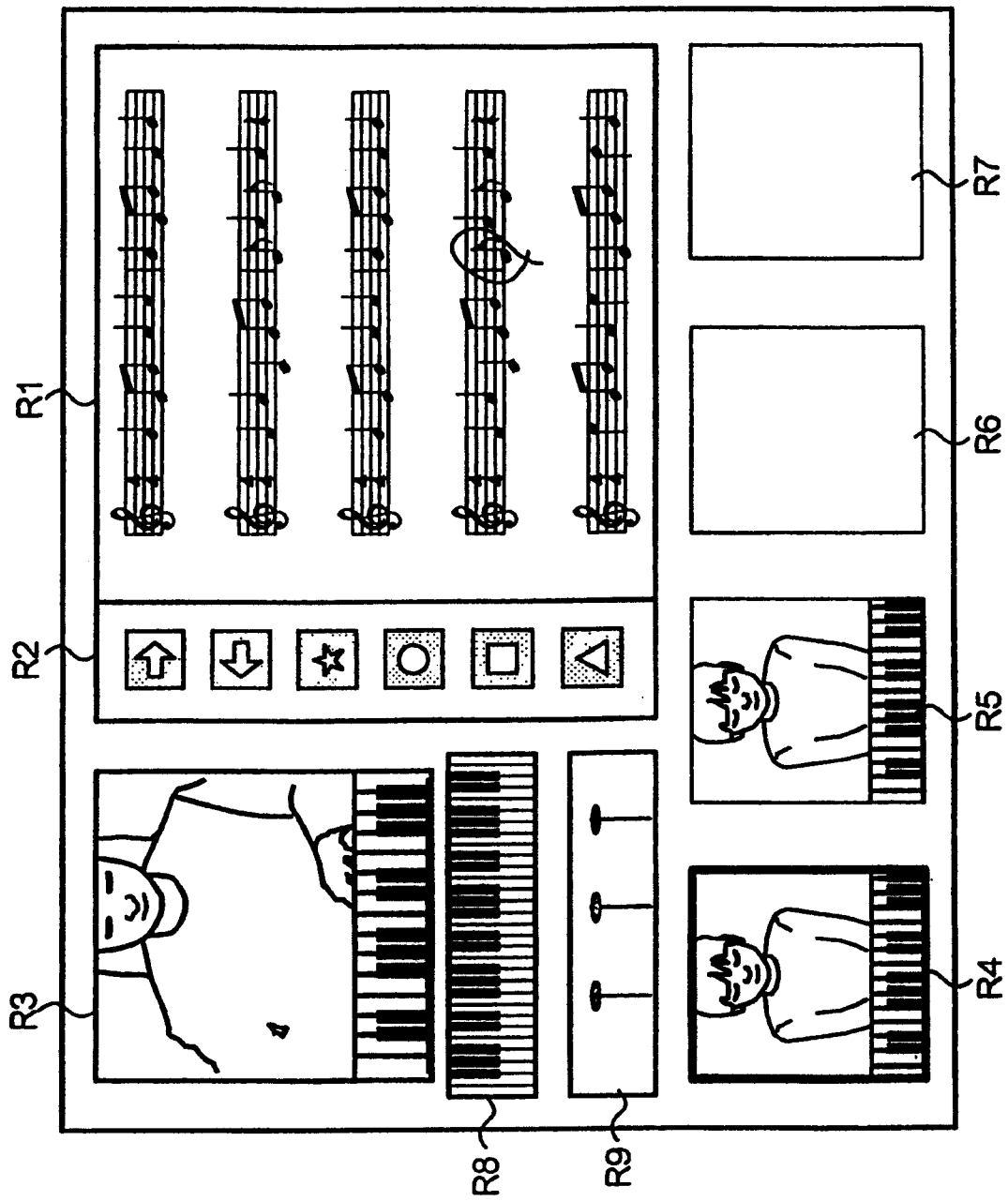


图 27