

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 11/32 (2006.01)

G06F 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510076253.8

[45] 授权公告日 2008年3月26日

[11] 授权公告号 CN 100377103C

[22] 申请日 2005.2.28

[21] 申请号 200510076253.8

[30] 优先权

[32] 2004.2.27 [33] JP [31] 054043/04

[32] 2004.12.21 [33] JP [31] 369202/04

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 广瀬幸由 五十崎正明

[56] 参考文献

US5887139A 1999.3.23

CN1412672A 2003.4.23

CN1381783A 2002.11.27

JP9-18478A 1997.1.17

审查员 李 佳

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

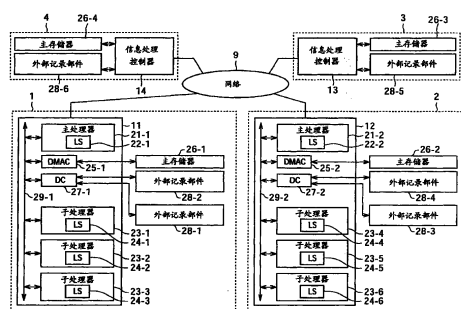
权利要求书 3 页 说明书 75 页 附图 40 页

[54] 发明名称

信息处理系统、网络系统状态提供方法和计算机程序

[57] 摘要

公开了一种系统和方法，通过该系统和方法，用户可以根据网络系统的外部特征轻易并肯定地识别出多个信息处理设备构成网络系统或协同运行。在第一到第三信息处理设备的每个设备上提供有液晶显示部件，而在第四个信息处理设备上提供有 LED 部件。如果在第一、第三和第四个设备连接网络的同时、第二个设备连接网络，则被设置为主设备的第一设备收集有关所有设备的信息，并产生闪烁显示信息，以便液晶显示部件和 LED 部件闪烁显示。如果第三个设备与网络断开，则使得第一个设备的显示部件和 LED 部件闪烁显示。



1. 一种由连接至网络的信息处理设备构成的网络系统，所述信息处理设备包括：

呈现部件，包括发光部件、显示部件或音频输出部件；

检测部件，用于检测所述网络系统的状态；以及

控制部件，用于根据由检测部件检测的结果产生呈现信息，并使所述呈现部件根据呈现信息来呈现所述网络系统的状态，

其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

2. 根据权利要求1所述的网络系统，其中，所述呈现部件包括发光部件或显示部件，并且所述控制部件使所述呈现部件根据呈现信息来闪烁。

3. 根据权利要求1所述的网络系统，其中，所述一个程序限定关于设备的所需规格，所述网络系统中所有信息处理设备的设备信息被收集，一个或多个信息处理设备被指定作为候选设备，以通过比较所述所需规格和所述设备信息，来执行所述一个程序。

4. 一种由连接至网络的信息处理设备构成的网络系统，所述信息处理设备包括：

检测部件，用于检测所述网络系统的状态；以及

控制部件，用于根据由所述检测部件所检测的结果产生呈现信息，并将呈现信息发送给连接所述网络的另一信息处理设备，以便由包括在所述另一信息处理设备内的呈现部件根据呈现信息来呈现所述网络系统的状态，

其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

5. 根据权利要求4所述的网络系统，其中，所述呈现部件包括发光部件或显示部件，并且所述控制部件使所述呈现部件根据呈现信息来闪烁。

6. 根据权利要求4所述的网络系统，其中，所述一个程序限定关于设备的所需规格，所述网络系统中所有信息处理设备的设备信息被收集，一个或多个信息处理设备被指定作为候选设备，以通过比较所述所需规格和所述设备信息，来执行所述一个程序。

7. 一种网络系统状态呈现方法，用于呈现网络系统的状态，其中，包括

呈现部件的多个信息处理设备的每一个连接同一网络，包括步骤：

检测，由一个所述信息处理设备来执行，用于检测所述网络系统的状态；
产生信息，由执行检测的所述一个信息处理设备或者所述多个信息处理设备中的另一信息处理设备来执行，用于根据检测步骤所检测的结果产生呈现信息；以及

呈现，由连接于所述网络的所述多个信息处理设备中的任一个来执行，用于通过包括在所述信息处理设备中的呈现部件、根据在产生信息步骤产生的呈现信息来呈现所述网络系统的状态，

其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

8. 根据权利要求7所述的网络系统状态呈现方法，其中，所述呈现部件是发光部件或显示部件，并且在呈现步骤，使所述呈现部件闪烁。

9. 根据权利要求7所述的网络系统状态呈现方法，其中，所述一个程序限定关于设备的所需规格，所述网络系统中所有信息处理设备的设备信息被收集，一个或多个信息处理设备被指定作为候选设备，以通过比较所述所需规格和所述设备信息，来执行所述一个程序。

10. 一种网络系统状态呈现方法，用于呈现网络系统的状态，其中，包括呈现部件的多个信息处理设备的每一个连接同一网络，包括步骤：

检测所述网络系统的状态；以及

根据所述检测的结果产生呈现信息，并使所述呈现部件根据呈现信息来呈现所述网络系统的状态，

其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

11. 根据权利要求10所述的网络系统状态呈现方法，其中，所述一个程序限定关于设备的所需规格，所述网络系统中所有信息处理设备的设备信息被收集，一个或多个信息处理设备被指定作为候选设备，以通过比较所述所需规格和所述设备信息，来执行所述一个程序。

12. 一种网络系统状态呈现方法，用于呈现网络系统的状态，其中，包括呈现部件的多个信息处理设备的每一个连接同一网络，包括步骤：

由一个所述信息处理设备来执行检测所述网络系统的状态；以及

根据所检测的结果来产生呈现信息，并将呈现信息发送给连接至所述网

络的另一信息处理设备，以便由包括在所述另一信息处理设备内的呈现部件根据呈现信息来呈现所述网络系统的状态，

其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

13. 根据权利要求 12 所述的网络系统状态呈现方法，其中，所述一个程序限定关于设备的所需规格，所述网络系统中所有信息处理设备的设备信息被收集，一个或多个信息处理设备被指定作为候选设备，以通过比较所述所需规格和所述设备信息，来执行所述一个程序。

信息处理系统、网络系统状态提供方法和计算机程序

技术领域

本发明涉及一种连接网络的信息处理设备，一种提供网络系统的状态的方法和一种提供网络系统的状态的计算机程序。

背景技术

近来，网格计算越来越引起注意。网格计算是一种使多个连接网络的信息处理设备能够协同运行来实现高度算术运算性能的技术。

例如，日本公开专利文献 2002-342165（以下称为专利文献 1）、日本公开专利文献 2002-351850（以下称为专利文献 2）、日本专利文献 2002-358289（以下称为专利文献 3）、日本专利文献 2002-366533（以下称为专利文献 4）和日本公开专利文献 2002-366534（以下称为专利文献 5）公开了通过利用统一模块结构、公用计算模块和统一软件单元来实现高速处理的计算机体系结构。

另外，编号为 6,587,906 的美国专利文献（以下称为专利文献 6）、编号为 6,667,920 的美国专利文献（以下称为专利文献 7）、编号为 6,728,845 的美国专利文献（以下称为专利文献 8）、美国公开专利文献 2004-0039895（以下称为专利文献 9）、美国公开专利文献 2004-0054880（以下称为专利文献 10）和美国公开专利文献 2004-0098496（以下称为专利文献 11）公开了通过使信息处理设备中的多个处理器彼此并行地独立操作来加速处理。

然而，在通过网络将多个信息处理设备彼此相连以构成一个网络系统或作为分离地执行固定处理的虚拟单一信息处理设备来协同运行的情况下，用户无法轻易地识别出是多个信息处理设备构成网络系统或协同运行。

发明内容

本发明的目的是提供一种信息处理设备、一种网络系统状态提供方法和一种计算机程序，通过该设备、方法和程序，用户可以根据网络系统的外部特征轻易并肯定地识别出多个信息处理设备构成网络系统或协同运行。

按照本发明的一个方面，提供一种由连接至网络的信息处理设备构成的网络系统，所述信息处理设备包括：呈现部件，它具有发光部件、显示部件或声输出部件；检测部件，用于检测网络系统的状态；以及控制部件，用于根据检测部件检测的结果产生呈现信息，并使呈现部件根据呈现信息来呈现网络系统的状态，其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

按照本发明的另一方面，提供一种由连接至网络的信息处理设备构成的网络系统，所述信息处理设备包括：检测部件，用于检测网络系统的状态；以及控制部件，用于根据检测部件检测的结果产生呈现信息，并将呈现信息发送给连接网络的另一信息处理设备，以便由包括在所述另一信息处理设备中的呈现部件根据呈现信息来呈现网络系统的状态，其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

按照本发明的又一方面，提供一种网络系统状态提供方法，其用于提供其中都具有呈现部件的多个信息处理设备都连接到同一网络的网络系统的状态，包括：检测步骤，由信息处理设备之一执行，用于检测网络系统状态；产生信息步骤，由执行检测的所述一个信息处理设备或所述多个信息处理设备中的另一信息处理设备执行，用于根据检测步骤的检测结果来产生呈现信息；以及呈现步骤，由多个连接网络的信息处理设备中的任何一个信息处理设备执行，用于通过包括在信息处理设备中的呈现部件、根据在产生信息步骤产生的呈现信息来呈现网络系统状态，其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。按照本发明的又一方面，提供一种计算机程序，用于使连接网络以构成网络系统的、提供在信息处理设备中的计算机通过提供在信息处理设备中的呈现部件来提供网络系统状态，该计算机程序使计算机起检测网络系统状态的部件的作用，以及起根据检测结果产生呈现信息并使呈现部件根据呈现信息提供网络系统状态的部件的作用。

按照本发明的又一方面，提供一种网络系统状态呈现方法，用于呈现网络系统的状态，其中，包括呈现部件的多个信息处理设备的每一个连接同一网络，包括步骤：检测所述网络系统的状态；以及根据所述检测的结果产生呈现信息，并使所述呈现部件根据呈现信息来呈现所述网络系统的状态，其

中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

按照本发明的又一方面，提供一种计算机程序，使提供在连接网络以构成网络系统的信息处理设备中的计算机允许通过网络连接该信息处理设备的不同信息处理设备能够提供网络系统状态，所述计算机程序使计算机起以下部件的作用：检测网络系统状态的部件；和这样的部件，它根据检测结果产生呈现信息并向所述不同的信息处理设备发送呈现信息，以便由包括在所述不同信息处理设备中的呈现部件根据呈现信息来提供网络系统状态。

按照本发明的又一方面，提供一种网络系统状态呈现方法，用于呈现网络系统的状态，其中，包括呈现部件的多个信息处理设备的每一个连接同一网络，包括步骤：由一个所述信息处理设备来执行检测所述网络系统的状态；以及根据所检测的结果来产生呈现信息，并将呈现信息发送给连接至所述网络的另一信息处理设备，以便由包括在所述另一信息处理设备内的呈现部件根据呈现信息来呈现所述网络系统的状态，其中，在所述网络系统中，多个信息处理设备被连接并作为虚拟单个信息处理设备操作，以执行一个程序。

在所述信息处理设备、网络系统状态提供方法和计算机程序中，在呈现部件是发光部件或显示部件的情况下，响应于网络系统状态来控制发光部件或显示部件以闪烁或发光。在另一方面，在呈现部件是声音输出部件的情况

下, 响应于网络系统的状态, 可从声输出部件输出发声通知。因此, 用户可以根据系统的外部特征或类似物而轻易并肯定地识别出多个信息处理设备构成网络系统或协同运行。

根据以下说明书和附加的权利要求并参考附图(其中相同的部分或部件由相同的标记符号指示), 将清楚本发明的上述及其他目的、特征和优点。

附图说明

图 1 是示出应用本发明的网络系统的结构图;

图 2A, 2B 和 2C 是说明包括在应用本发明的信息处理设备中的信息处理控制器的一个例子的视图;

图 3 是示出软件单元的一个例子的视图;

图 4 是说明软件单元的数据区域的一个例子的视图;

图 5 是示出作为虚拟单一信息处理设备的多个信息处理设备的示意图;

图 6 是说明信息处理设备的软件结构的一个例子的示意图;

图 7 是示出作为虚拟单一信息处理设备的四个信息处理设备的示意图;

图 8 是说明由图 7 所示系统进行分布式处理的一个例子的示意图;

图 9 是示出信息处理设备和系统的一个特例的示意图;

图 10 是示出图 9 所示硬盘记录器的硬件结构的结构图;

图 11 是示出图 9 所示电视接收机的硬件结构的结构图;

图 12 是示出图 9 所示便携式 CD 播放器的硬件结构的结构图;

图 13 是示出图 9 的系统的外观示意图;

图 14 是示出其中提供网络系统状态的信息处理设备的软件结构的一个例子的示意图;

图 15 是说明用于呈现的设备信息的一个例子的视图;

图 16 是说明作为呈现信息的闪烁显示信息的例子的视图;

图 17 是说明各种闪烁模式的波形图;

图 18 是说明用于呈现的处理例子的流程图;

图 19A 和 19B 是说明用于呈现的命令的例子的视图;

图 20 和 21 是示出用于呈现的显示的各种例子的示意图;

图 22 是示出应用本发明的另一网络系统的结构图;

图 23A、23B 和 23C 是说明包括在应用本发明的信息处理设备中的信息

处理控制器的另一个例子的视图;

图 24 是示出直接存储器存取控制器的内部结构的结构图;

图 25 是示出信息处理设备中的命令/响应结构的示意图;

图 26A 和 26B 是说明从子处理器访问主存储器的程序的流程图;

图 27 是示出工作存储器的内部结构的结构图;

图 28 是示出子处理器的内部结构的结构图;

图 29 是示出控制寄存器的内部结构的结构图;

图 30 是示出作为虚拟单一信息处理设备的多个信息处理设备的示意图;

图 31 是示出作为虚拟单一信息处理设备的四个信息处理设备的示意图;

图 32 是说明由图 31 所示系统进行分布式处理的一个例子的流程图;

图 33 是示出信息处理设备和系统的另一例子的示意图;

图 34 是示出图 33 所示硬盘记录器的硬件结构的结构图;

图 35 是示出图 33 所示电视接收机的硬件结构的结构图;

图 36 是示出图 33 所示便携式 CD 播放器的硬件结构的结构图;

图 37 是示出图 33 所示系统的外观的示意图;

图 38 是示出其中提供网络系统状态的、信息处理设备的软件结构的一个例子的示意图;

图 39 是说明用于呈现的处理的一个例子的流程图;

图 40 和 41 是示出用于呈现的显示的不同例子的示意图。

具体实施方式

[1、网络系统和信息处理设备的基本结构 1]

图 1 示出应用本发明的网络系统的一个例子。请参考图 1, 所示的网络系统包括通过网络 9 连接的多个信息处理设备 1、2、3 和 4。

(1-1. 信息处理设备和信息处理控制器)

所述信息处理设备 1、2、3 和 4 是如下所述的各种 AV (音频和视频) 设备和便携设备。

信息处理设备 1 描述如下。信息处理设备 1 包括作为计算机功能部件的信息处理控制器 11。信息处理控制器 11 包括主处理器 21-1、子处理器 23-1、23-2 和 23-3、直接存储器存取控制器 (DMAC) 25-1 和磁盘控制器 (DC) 27-1。

主处理器 21-1 进行由子处理器 23-1、23-2、23-3 执行 (数据处理) 的子

处理器程序的调度管理以及信息处理控制器 11（信息处理设备 1）的一般管理。然而，可以另外这样配置主处理器 21-1，即除执行管理的程序之外的程序运行在主处理器 21-1 中。在这种情况下，主处理器 21-1 也作为子处理器。主处理器 21-1 包括本地存储器（LS）22-1。

尽管子处理器的数量可以为一个，但是优选地包括多个子处理器。在图 1 所示的例子中，信息处理设备包括多个子处理器。

子处理器 23-1、23-2、23-3 彼此并行独立地执行子处理器程序，并在主处理器 21-1 的控制下处理数据。而且，根据情况，主处理器 21-1 中的程序可与子处理器 23-1、23-2、23-3 的任何一个中的子处理器程序协同运行。此外，在下文中描述的功能程序运行在主处理器 21-1 中。此外，子处理器 23-1、23-2、23-3 分别包括本地存储器 24-1、24-2、24-3。

DMAC 25-1 访问存储在连接信息处理控制器 11 的主存储器 26-1 中的程序和数据，该主存储器由 DRAM（动态随机存取存储器）等构成。DC 27-1 访问连接于信息处理控制器 11 的外部记录部件 28-1 和 28-2。

外部记录部件 28-1、28-2 可以具有固定盘（硬盘）和活动磁盘中的任一形式。就刚刚所述的这样的活动磁盘而言，可以使用各种记录介质，诸如 MO（磁盘）、像 CD±RW 或 DVD±RW 这样的光盘、存储磁盘、SRAM（静态随机存取存储器）和 ROM。DC 27-1 是外部记录部件控制器，尽管其被称为磁盘控制器。

可以这样配置信息处理控制器 11，即如图 1 所示的示例中那样，与其连接多个外部记录部件 28。

主处理器 21-1、子处理器 23-1、23-2、23-3 和 DMAC 25-1、DC 27-1 通过总线 29-1 彼此相连。

信息处理控制器 11 被分配有作为信息处理设备 ID 的标识符。所述标识符使得在整个网络中唯一地识别含有信息处理控制器 11 的信息处理设备 1。

同样对于主处理器 21-1 和子处理器 23-1、23-2、23-3 中的每一个而言，可以类似地分配用于对其识别的、作为主处理器 ID 或子处理器 ID 的标识符。

信息处理控制器 11 优选地由单芯片 IC（集成电路）构成。

同样，以类似的方式配置另外的信息处理设备 2、3、4。在这里，应注意除非另有规定之外，具有相同根编号的标记字符的这些单元进行类似的操作，即使它们具有不同的分支编号。因此，在以下描述中，当省略了标记字

符的分支编号时，不管分支编号的异同，这些单元都是相同的。

(1-2. 每个子处理器对主存储器的访问)

如上文所述，尽管一个信息处理控制器中的每个子处理器 23 独立地执行子处理器程序来处理数据，但是如果不同的子处理器同时主存储器 26 的同一区域进行读出或写入，则可能发生数据失配。因此，从子处理器 23 对主存储器 26 的访问根据下列程序执行。

请参考图 2A，主存储器 26 由多个存储单元 0-M 构成，利用这些单元可以标明多个地址。每个存储单元都分配有存储标识数据的状态的信息的附加段 0-M。附加段包括 F/E 位、子处理器 ID 和 LS 地址（本地存储器地址）。此外，每个存储单元还分配有在下文描述的存取关键字（key）0-M。F/E 位用以下方式定义。

F/E 位=0 表示相应存储单元中的数据正在由子处理器 23 读出和处理，或者是非最新数据的无效数据，这是由于该单元处于空白状态或不能读取。此外，F/E 位=0 还表示可以将数据写入相应存储单元内，并且在将数据写入存储单元之后 F/E 位将被设置为 1。

F/E 位=1 表示相应存储单元的数据没有被任何子处理器 23 读取，并且是至今未处理的最新数据。可以读出存储单元的数据。在子处理器 23 读出数据之后，F/E 位被设置为 0。此外 F/E 位=1 还表示禁止存储单元进行数据的写入。

此外，在 F/E 位=0（禁止读/允许写）的状态下，在存储单元方面可能设置预定读出。对于 F/E 位=0，当将对存储单元进行读出预定时，子处理器 23 将子处理器 23 的子处理器 ID 和 LS 地址作为读出预定信息写入对其执行读出预定的存储单元的附加段中。

其后，在数据写一侧的子处理器 23 将数据写入具有读出预定的存储单元，并且使 F/E 位=1（允许读出/禁止写）。然后，读出作为读出预定信息而被预先写入到附加段中的子处理器 ID 和 LS 地址。

在有必要使用多个子处理器在多个阶段处理数据的情况下，如果以如上所述的方式控制每个存储单元的数据读出/写入，则当在前阶段执行处理的处理器 23 处理的数据被写入主存储器 26 的预定地址中之后，在后续阶段执行处理的另一子处理器 23 立即可以读出已在前处理的数据。

请参考图 2B，同样，每个子处理器 23 中的本地存储器 24 都由多个存储单元 0-L 构成，其每一个都能以地址标明。类似地，每个存储单元都分配有

附加段 0-L。附加段包括忙碌位。

当子处理器 23 要将主存储器 26 内的数据读入其本地存储器 24 的存储单元时，其将对应于读出目的地的存储单元的相应忙碌位设置为 1，以便进行预定。不能将其他数据存储到相对于其忙碌位为 1 的、任何存储单元中。在读出本地存储器 24 的存储单元之后，忙碌位被转换为 0，这样可将存储单元用于随后的任意目的。

请返回参考图 2A，连接每个信息处理控制器的主存储器 26 包括多个沙箱。沙箱定义主存储器 26 中的区域，每个沙箱被分配给每个子处理器 23 并且可由有关子处理器专门使用。换句话说，每个子处理器 23 都可以利用分配给其的沙箱，但是不能访问越出沙箱的区域的数据。

虽然主存储器 26 包括多个存储单元 0-M，但是每个沙箱是一组存储单元。换句话说，一个沙箱由一个或多个存储单元构成。

此外，为了实现主存储器 26 的独占控制，使用了图 2C 所示的关键字管理表。关键字管理表存储在信息处理控制器内较高速的存储器——诸如 SRAM——中，并且被使得与 DMAC 25 协调。

关键字管理表包括若干项，项目的数量等于信息处理控制器内的子处理器的数量。每个项包括以相互对等关系存储的、子处理器 ID 和相应的子处理器关键字和相应的关键字掩码 (key mask)。

子处理器 23 使用主存储器 26 时的处理如下所述。首先，子处理器 23 向 DMAC 25 输出读出或写入命令。这个命令包括子处理器的子处理器 ID 和主存储器 26 的地址，该地址是使用请求的目的地。

在 DMAC 25 执行这个命令之前，其参阅关键字管理表来检测访问要求的来源的子处理器的子处理器关键字。然后，DMAC 25 比较所检测到的使用请求的来源的子处理器关键字和分配给主存储器 26 中的、如图 2A 所示的存储单元的存取关键字，该存储单元是使用请求的目的地。然后，只有当关键字彼此一致时，DMAC 25 才执行上述命令。

当图 2C 所示的关键字管理表上的关键字掩码的任意位被设置为 1 时，图 2C 所示的关键字管理表上的关键字掩码可以将与关键字掩码协调的子处理器关键字的相应位设置为 0 或 1。

例如，假定子处理器关键字是 1010。通常，子处理器关键字使得能够只访问具有存取关键字 1010 的沙箱，然而，如果与子处理器关键字协调的关键

字掩码被设置为 0001 时,那么在子处理器关键字和存取关键字之间的一致确定只对于其中关键字掩码的位被设置为 1 的数字被屏蔽。因此,子处理器关键字 1010 使得能够访问具有存取关键字 1010 或 1011 的沙箱。

主存储器 26 的沙箱的专有属性是以如上所述的方式实现的。简而言之,在需要信息处理控制器中的多个子处理器以多阶段处理数据的情况下,只允许在前阶段执行处理的子处理器和在后续阶段执行处理的另一子处理器访问主存储器 26 的预定地址。因此,可以保护数据。

例如,可以以下方式使用存储器的这种独占控制。首先,在启动信息处理设备之后,就立即将关键字掩码的值全部设为 0。假定在主处理器中的程序被执行并以与子处理器中的程序的合作关系运行。当意欲将第一子处理器输出的处理结果数据一次存储到主存储器 26 中、然后将处理结果数据发送给第二子处理器时,有必要从所述两个子处理器访问有关的主存储器区域。在这样的情况下,主处理器中的程序适当改变关键字掩码的值,以便提供从多个子处理器可以访问的主存储器区域,以允许由子处理器进行的多阶段处理。

更具体地说,当以从不同信息处理设备→由第一子处理器处理→第一主存储器区域→由第二子处理器处理→第二主存储器区域的数据流程执行多阶段处理时,如果保持下列设置,则第二处理器不能访问第一主存储器区域:

第一子处理器的子处理器关键字, 0100;

第一主存储器区域的存取关键字, 0100;

第二子处理器的子处理器关键字, 0101;

第二主存储器区域的存取关键字, 0101。

因此,如果将第二子处理器的关键字掩码变为 0001,那么可允许第二子处理器访问第一主存储器区域。

(1-3. 软件单元的产生和结构)

在图 1 的网络系统中,在信息处理设备 1、2、3 和 4 之间传输软件单元,以便可由信息处理设备 1、2、3 和 4 执行分布式处理。具体上,包括在某一信息处理设备内的信息处理控制器中的主处理器 21 产生包括命令、程序和数据的软件单元,并通过网络 9 将所述软件单元发送给另一信息处理设备,以实现处理的分配。

图 3 示出软件单元结构的一个例子。请参考图 3,总体示出的软件单元包括发送者 ID、发送目的地 ID、响应目的地 ID、单元接口、DMA 命令、程

序和数据。

发送者 ID 包括网络地址和软件单元的发送者的信息处理设备的信息处理设备 ID。发送者 ID 包括包括在信息处理设备的信息处理控制器内的主处理器 21 和子处理器 23 的标识符（主处理器 ID 和子处理器 ID）。

发送目的地 ID 和响应目的地 ID 分别包括有关软件单元的发送目的地的信息处理设备和执行软件单元的结果的响应目的地的信息处理设备的相同信息。

单元接口是利用软件单元所必需的信息，其包括全局 ID、必需的子处理器的信息、沙箱大小和在前的软件单元的 ID。

全局 ID 允许经由整个网络的软件单元的唯一标识，并且根据软件单元的发送者 ID 和产生或发送日期与时刻而被产生。

必需的子处理器的信息在其中设定了执行软件单元所必需的子处理器的数量。沙箱大小在其中设定了主存储器 26 和执行软件单元所必需的子处理器 23 的本地存储器 24 中的存储容量。

在前软件单元的 ID 是需要像流动数据这样顺序执行的一组软件单元之中的在前软件单元的标识符。

软件单元的执行部件由 DMA 命令、程序和数据构成。DMA 命令包括启动程序所必需的一系列 DMA 命令，并且该程序包括要由子处理器 23 执行的子处理器程序。在此，数据是要由包括子处理器程序的程序处理的数据。

DMA 命令还包括装入命令、突跳命令、功能程序执行命令、状态请求命令和状态返回命令。

装入命令是将主存储器 26 内的信息载入子处理器 23 的本地存储器 24 的命令，并且除了装入命令本身之外还包括主存储器地址、子处理器 ID 和 LS（本地存储器）地址。主存储器地址指示作为信息装载源的主存储器 26 内的预定区域的地址。子处理器 ID 和 LS 地址指示信息装载目的地的子处理器 23 的本地存储器 24 的标识符和地址。

突跳命令是启动执行子处理器程序的命令，除了突跳命令外还包括子处理器 ID 和程序计数器。子处理器 ID 标识突跳对象的子处理器 23，并且程序计数器提供用于执行程序程序的计数器的地址。

功能程序执行命令是由某一信息处理设备用于请求另一信息处理设备执行如下所述的功能程序的命令（在下文中描述）。接收功能程序执行命令的信

息处理设备内的信息处理控制器识别根据功能程序 ID 启动的功能程序。

状态请求命令是请求向响应目的地 ID 标识的信息处理设备发送有关由发送目的地 ID 标识的信息处理设备的当前运行状态的设备信息的命令。当在下文中描述功能程序时，其被分类到图 6 所示的功能程序中，图 6 说明存储在主存储器 26 的软件的结构。功能程序被装入主存储器 26，并且由主处理器 21 执行。

状态返回命令是用于接收状态请求命令的信息处理设备的命令，以向由包括在状态请求命令中的响应目的地 ID 标识的信息处理设备发出信息处理设备本身的设备信息的响应。状态返回命令将设备信息置于执行部件的数据区内。

图 4 说明其中 DMA 命令是状态返回命令的软件单元的数据区域的结构。

请参考图 4，信息处理设备 ID 是用于标识包括信息处理控制器的信息处理设备的标识符，并且表示发送状态返回命令的信息处理设备的 ID。当打开电源时，由包括在信息处理设备的信息处理控制器中的主处理器 21 根据打开电源的日期和时刻、信息处理设备网络地址、包括在信息处理设备的信息处理控制器中的子处理器 23 的数量等而产生信息处理设备 ID。

信息处理设备类型 ID 包括表示信息处理设备的特征的值。信息处理设备的特征例如为硬盘记录器、电视接收机或便携式 CD（光盘）播放器等等，如下文所述。信息处理设备类型 ID 可以是表示信息处理设备具有的的功能——诸如影像和声音记录或影像和声音再现——的类型。预先确定表示信息处理设备的特征或功能的值。如果读出信息处理设备类型 ID，则可以掌握信息处理设备的特征或功能。

MS（主/从）状态表示如下文所述的信息处理设备是作为主设备还是作为从设备来进行操作。当将 MS 状态设置为 0 的情况下，这表示信息处理设备应作为主设备运行，而在将 MS 状态设置为 1 的情况下，这表示信息处理设备应作为从设备运行。

主处理器工作频率表示信息处理控制器中的主处理器 21 的工作频率。主处理器利用率表示有关所有当前运行在主处理器 21 内的程序在主处理器 21 中的利用率。主处理器利用率是表示对象主处理器的当前所使用的处理能力和总处理能力的比率的值，并且例如以 MIPS 为单位对其计算或者根据每单位时间的处理器利用时间来对其计算，其中 MIPS 是用于评估处理器处理能

力的单位。这类似地也应用于下文所述的子处理器利用率。

子处理器数表示提供在信息处理控制器内的子处理器 23 的数量。子处理器 ID 表示用于识别信息处理控制器内的子处理器 23 的标识符。

子处理器状态表示每个子处理器 23 的状态并且可以是未用状态、保留状态、忙碌状态等等状态中的一个状态。未用状态表示当前没有使用子处理器并且也没有为使用而保留。保留状态表示当前没有使用子处理器，但被保留供以后使用。忙碌状态表示当前正在使用子处理器。

子处理器利用率表示子处理器中的、有关由于子处理器执行的或为子处理器中的执行而保留的子处理器程序的利用率。换句话说，子处理器利用率表示其中子处理器状态处于忙碌状态的当前利用率，并且表示其中保留有子处理器状态的、子处理器以后所计划使用的估算利用率。

对于一个子处理器 23 设置一组子处理器 ID、子处理器状态和子处理器利用率。因此，也要设置对应于一个信息处理控制器中的子处理器 23 的数量的若干组。

主存储器总容量和主存储器使用容量分别表示连接信息处理控制器的主存储器 26 的总容量和当前使用的容量。

外部记录部件数表示连接信息处理控制器的外部记录部件 28 的数量。外部记录部件 ID 表示连接到信息处理控制器的每一外部记录部件 28 的唯一标识。外部记录部件类型 ID 表示每一外部记录部件 28 的类型（例如，硬盘、CD±RW、DVD±RW、存储磁盘、SRAM、ROM 等等）。

外部记录部件总容量和外部记录部件使用容量分别表示由外部记录部件 ID 所识别的外部记录部件 28 的总容量和当前使用的容量。

对于一个外部记录部件 28 而言，要为其设置一组外部记录部件 ID、外部记录部件类型 ID、外部记录部件总容量和外部记录部件使用容量。因此，也要设置对应于连接信息处理控制器的外部记录部件 28 的数量的若干设置。具体上，在多个外部记录部件连接信息处理控制器的情况下，不同的外部记录部件 ID 分别应用于外部记录部件，并且彼此独立地管理外部记录部件类型 ID、外部记录部件总容量和外部记录部件使用容量。

(1-4. 软件单元的执行)

包括在某一信息处理设备的信息处理控制器中的主处理器 21 产生具有上述结构的软件单元，并通过网络 9 将该软件单元发送给各种信息处理设备以

及某一信息处理设备中的信息处理控制器。上述装置中的发送者的信息处理设备、发送目的地的信息处理设备、响应目的地的信息处理设备和信息处理控制器分别用上述发送者 ID、发送目的地 ID 和响应目的地 ID 标识。

包括在接收软件单元的信息处理设备的信息处理控制器中的主处理器 21 将软件单元存入主存储器 26 中。此外，发送目的地的主处理器 21 读出软件单元，并处理包括在软件单元内的 DMA 命令。

具体上，发送目的地的主处理器 21 首先执行装入命令。从而将信息从装入命令所标识的主存储器地址装入由包括在装入命令中的子处理器 ID 和 LS 地址指定的子处理器中的本地存储器 24 的预定区域内。在此所装入的信息是子处理器程序或数据，或者是包括在接收的软件单元中的其他指示数据。

然后，主处理器 21 类似地向由子处理器 ID 所标识的子处理器输出突跳命令和包括在突跳命令中的程序计数器。

所标识的子处理器根据突跳命令和程序计数器执行子处理器程序。然后，子处理器将执行结果存入主存储器 26 中，接着通知主处理器 21 执行已完成。

应当注意，发明目的地的信息处理设备的信息处理控制器内执行软件单元的处理器并不限于子处理器 23，还有可能指定主处理器 21 来执行像包括在软件单元中的功能程序这样的主存储器程序。

在这一情况下，发送者的信息处理设备将其 DMA 命令是装入命令的软件单元发送给发送目的地的信息处理设备。该软件单元包括要由主存储器程序而不是子处理器程序处理的主存储器程序和数据。要由主存储器程序处理的主存储器程序和数据被存入主存储器 26 中。

然后，发送者的信息处理设备将其 DMA 命令是突跳命令或功能程序执行命令的软件单元发送给发送目的地的信息处理设备。该软件单元包括发送目的地的信息处理设备内的信息处理控制器的主处理器 ID 和主存储器地址、用于标识主存储器程序的像如下所述的功能程序 ID 这样的标识符、程序计数器。从而，主处理器 21 可以执行主存储器程序。

如上所述，在根据当前具体实施例的网络系统中，发送者的信息处理设备以软件单元的形式向发送目的地的信息处理设备发送子处理器程序或主存储器程序。此外，发送者的信息处理设备还使发送目的地的信息处理设备中的信息处理控制器将子处理器程序载入子处理器 23 中。因此，发送者的信息处理设备可以使发送目的地的信息处理设备执行子处理器程序或主存储器程

序。

在包括在接收的软件单元中的程序是子处理器程序的情况下，发送目的地的信息处理设备内的信息处理控制器将子处理器程序载入指定的子处理器中。因此，信息处理控制器使得子处理器执行包括在软件单元内的子处理器程序或主存储器程序。

因此，即使用户不操作发送目的地的信息处理设备，也可由发送目的地的信息处理设备内的信息处理控制器自动地执行子处理器程序或主存储器程序。

以这种方式，任何信息处理设备都可以从通过网络与其连接的另一信息处理设备处获得这种程序，其中它的信息处理控制器不包括像功能程序这样的子处理器程序或主存储器程序。此外，每个子处理器和主存储器都可以根据 DMA 系统互相交换数据，并且使用如上所述的沙箱。在这种情况下，即使必须在一个信息处理控制器内在多个状态下处理数据，也可以高速并极度安全地执行处理。

[2. 信息处理设备之间的分布式处理的实例 1]

作为通过利用软件单元的分布式处理的结果，在图 5 中的上部看到的连接网络 9 的多个信息处理设备 1、2、3 和 4 作为在图 5 中的下部所看到的虚拟的单一信息处理设备 7 来进行操作。但是，为了实现刚才描述的这种虚拟操作，必须通过以下所述的结构来执行如下处理。

(2-1. 系统的软件配置和程序装载)

图 6 说明要由单独的信息处理控制器的主存储器 26 存储的软件的配置。请参考图 6，在打开信息处理设备的电源之前，这个软件的片断（程序）被记录在连接信息处理控制器的外部记录部件 28 中。

根据这些程序的功能或特征，将这些程序分类为控制程序、功能程序和设备驱动程序。

控制程序通常提供在信息处理控制器中并由每一信息处理控制器中的主处理器 21 执行。控制程序包括下文所述的 MS（主/从）管理器和容量交换程序。

主处理器 21 执行功能程序，并且对于每个信息处理设备而言，为信息处理控制器提供这种功能程序，诸如记录程序、再现程序、资料查找程序等。

设备驱动程序被提供用于每个信息处理控制器（信息处理设备）的输入

和输出(发送和接收),并且为信息处理控制器提供适于每一信息处理设备的、像用于广播接收、监控器输出、比特流输入/输出、网络输入/输出等的装置的这种装置。

当在其中通过电缆等将信息处理设备物理连接至网络 9、从而将信息处理设备也电子及功能地连接至网络 9 的状态中打开信息处理设备的电源时,信息处理设备的信息处理控制器的主处理器 21 就将属于控制程序的程序和属于设备驱动程序的程序载入主存储器 26 中。

作为程序载入过程,主处理器 21 首先控制 DC 27 来执行读出指令,以便从外部记录部件 28 读出程序,然后控制 DMAC 25 来执行写入指令,以便将程序写入主存储器 26 中。

可以处理属于功能程序的程序,使得当必要时才载入程序中的所需的一个,或者相反类似于属于其他类的程序地、在主电源被打开之后立即载入所有的程序。

属于功能程序的程序没必要被记录在所有连接至网络的信息处理设备的外部记录部件 28 中。但是,如果将它们记录在任一信息处理设备的外部记录部件 28 中,则可以通过上文所述的方法将它们载入另一信息处理设备。结果,可由图 5 下部所示的虚拟的单一信息处理设备 7 来执行功能程序。

如上文所述,由主处理器 21 执行的功能程序有时与子处理器 23 处理的子处理器程序协同运行。因此,当主处理器 21 从外部记录部件 28 读出功能程序并将其写入主存储器 26 时,如果任何子处理器要与目标功能程序协同运行,则主处理器 21 还将子处理器程序一起写入同一主存储器 26。在这一情况下,尽管可以协同地操作单个子处理器程序,但是也能够协同地操作多个子处理器程序。在协同地操作多个子处理器程序的情况下,将它们全部写入主存储器 26 中。

然后,将写入主存储器 26 内的每个子处理器程序写入子处理器 23 内的本地存储器 24 中,并且每个子处理器程序与主处理器 21 处理的功能程序协同运行。

如上文有关图 3 所示的软件单元的描述,将可以唯一地标识程序的标识符作为功能程序 ID 分配给每个功能程序。可以根据功能程序的产生阶段的产生日期和时刻、信息处理设备 ID 等来确定功能程序 ID。

此外,每个子处理器程序具有分配给其的子处理器程序 ID,以便可以唯

一地标识子处理器程序。用这样的方式分配的子处理器程序 ID 可以是这样的标识符，即其与其协同运行的对应部分的功能程序的功能程序 ID 有一些关系。标识符的例子由作为根编号的功能程序 ID 和添加在功能程序 ID 末端的分支号组成。但是，子处理器程序 ID 另外可以为这样的标识符，即其与协同运行的对应部分的功能程序的功能程序 ID 一点都没关系。

总之，在功能程序和子处理器程序将协同运行时，它们每个有必要在其中存储对应部分的标识符是程序 ID。此外，在功能程序将与多个子处理器程序协同运行的情况下，功能程序存储多个子处理器程序的所有子处理器程序 ID。

主处理器 21 保护在主存储器 26 内的、用于存储其中主处理器 21 工作的信息处理设备的设备信息（有关设备的信息，诸如设备的类型、容量和工作状态、设备所拥有的资源等）的区域，并将该信息记录为信息处理设备本身的设备信息表。这里的设备信息是在图 4 中所图解的信息处理设备 ID 等的信息。

（2-2. 系统中的主/从确定）

在上述网络系统中，当打开某一信息处理设备的主电源时，该信息处理设备的信处理控制器的主处理器 21 将主/从管理器（以下简称 MS 管理器）载入主存储器 26 中并执行主/从管理器。

在 MS 管理器检测到其中 MS 管理器在运行的信息处理设备连接至网络 9 之后，其证实存在另一个连接同一网络 9 的信息处理设备。这里的“连接”或“存在”指的是信息处理设备不光物理连接网络 9 而且还电子和功能地连接网络 9。

其中运行 MS 管理器本身的信息处理设备在以下简称为本身设备，而其他信息处理设备称为不同设备。此外，术语有关设备为有关信息处理设备。

在下文中将描述 MS 管理器证实存在连接至同一网络 9 的不同信息处理设备的一种方法。

MS 管理器产生软件单元，它将状态请求命令指定为 DMA 命令，并将有关信息处理设备指定为发送者 ID 和响应目的地 ID，但不指定发送目的地 ID。然后，MS 管理器将该软件单元发送给连接有关信息处理设备的网络，并设置用于网络连接确认的计时器。例如，计时器的超时时间为 10 分钟。

如果不同信息处理设备连接至网络系统，则不同设备接收状态请求命令

的软件单元，并将所述软件单元作为数据发送到一个信息处理设备，所述软件单元的 DMA 命令是状态返回命令，并且所述软件单元包括本身设备（不同设备）的设备信息，所述信息处理设备是由接收的软件单元的响应目的地 ID 指定，并已发布状态请求命令。状态返回命令的软件单元至少包括用于指定不同设备的信息（信息处理设备 ID、有关主处理器的信息、有关子处理器的信息或线路）和不同设备的 MS 状态。

已发布状态请求命令的信息处理设备的 MS 管理器监控在网络上从不同设备发送的状态返回命令的软件单元的接收，直到用于网络连接确认的计时器发生超时。结果，如果接收到表示 MS 状态=0（主设备）的返回命令，则本身设备的设备信息表中的 MS 状态被设置为 1。从而，有关设备变为从设备。

另一方面，如果在用于网络连接确认的计时器发生超时的时间内没有接收到状态返回命令，或者如果没有接收到表示 MS 状态=0（主设备）的状态返回命令，则本身设备的设备信息表中的 MS 状态被设置为 0。从而，有关设备变为主设备。

简而言之，如果在没有设备连接至网络 9 的状态中或者在网络 9 上不存在主设备的另一状态中将新信息处理设备连接至网络 9，则将有关设备自动地设置为主设备。另一方面，如果在已经在网络 9 上存在主设备的又一状态中将新信息处理设备连接至网络 9，则将有关设备自动地设置为从设备。

在主设备和从设备的任何一个中，MS 管理器周期性地向网络 9 上的不同设备发送状态请求命令，以便查询状态信息以监控不同设备的状态。结果，当网络 9 的连接状态发生变化的时候，诸如当切断连接网络 9 的信息处理设备的主电源或将信息处理设备与网络 9 断开、从而状态返回命令没有在预先为区别而设定的预定时段内从具体的不同设备返回时，将把信息输送到下文所述的容量交换程序。

(2-3. 通过容量交换而获取设备信息)

如果主处理器 21 从 MS 管理器接收到查询网络 9 上的不同设备并完成本身设备的 MS 状态的设置的通知，则其执行容量交换程序。

如果本身设备是主设备，则容量交换程序获取连接网络 9 的所有不同设备的设备信息，也就是所有从设备的设备信息。

可以执行不同设备的设备信息的获取，以便 DMA 命令产生并发送状态请求命令的软件单元给不同设备，然后接收其 DMA 命令是状态返回命令并

包括作为来自不同设备的数据的不同设备的设备信息的软件单元。

容量交换程序保护用于在本身设备的主存储器 26 内存储和网络 9 相连的所有不同设备（所有从设备）的设备信息的区域，并且类似于作为主设备的本身设备的设备信息表而将该信息存储为不同设备（从设备）的设备信息表。换句话说，包括本身设备的、连接到网络 9 的所有信息处理设备的设备信息都在主设备的主存储器 26 中被存储为设备信息表。

在另一方面，如果容量交换程序的本身设备是从设备，则容量交换程序获取连接到网络 9 的所有不同设备的设备信息，也就是除本身设备之外的主设备和所有从设备的设备信息，并且将包括在设备信息中的信息处理设备 ID 和 MS 状态记录入本身设备的主存储器 26 内。换句话说，在每个从设备的主存储器 26 内，本身设备的设备信息是被作为设备信息表来记录的，而除本身设备之外的、连接网络 9 的所有主设备和从设备的信息处理设备 ID 和 MS 状态是被作为不同设备信息表来记录的。

此外，如上所述，在任一主设备和从设备中，当容量交换程序从 MS 管理器接收到一个通知，即信息处理设备新连接至上述网络 9 时，其获取信息处理设备的设备信息并将该设备信息注册入上述的主存储器 26 中。

应当注意，可以不由主处理器 21 执行 MS 管理器和容量交换程序，而是由任一子处理器 23 执行。而且，MS 管理器和容量交换程序优选地为在打开信息处理设备的主电源时正常运行的驻留程序。

(2-4. 当信息处理设备与网络断开时)

在任一主设备和从设备中，如果容量交换程序从 MS 管理器接收到通知：连接网络 9 的信息处理设备的主电源断开或信息处理设备与网络 9 断开，则其从本身设备的主存储器 26 中删除信息处理设备的设备信息表。

此外，如果与网络 9 断开的信息处理设备是主设备时，则通过以下方法来重新确定另一主设备。

具体上，例如未与网络 9 断开的每一个信息处理设备将本身设备和不同设备的信息处理设备 ID 替换为数值并且比较本身设备的信息处理设备 ID 和不同设备的信息处理设备 ID。如果本身设备的信息处理设备 ID 为未与网络 9 断开的信息处理设备中的最低值，则从设备将自身变为主设备并将 MS 状态设置为 0。然后，该从设备作为主设备运行，并获取连接网络 9 的所有不同设备（从设备）的设备信息，并如上述那样将它们记录入主存储器 26 中。

(2-5. 根据设备信息的、信息处理设备之间的分布式处理)

为了使连接到网络 9 的多个信息处理设备 1、2、3 和 4 能够作为图 5 下部所示的虚拟单一信息处理设备 7 来进行操作，主设备有必要掌握用户的操作和从设备的操作状态。

图 7 示出在四个信息处理设备作为虚拟单一信息处理设备 7 的状态中的这四个信息处理设备。假定信息处理设备 1 作为主设备，而信息处理设备 2、3 和 4 分别担当从设备 A、B 和 C。

当用户操作任一连接至网络 9 的信息处理设备时，如果操作的对象是主设备 1，则由主设备 1 直接掌握操作信息。在另一方面，如果操作对象是从设备，那么就从所操作的从设备将操作信息发送给主设备 1。换句话说，不管用户的操作对象是主设备 1 还是从设备之一，主设备 1 都始终掌握操作信息。例如，使用其 DMA 命令是操作信息发送命令的软件单元来执行操作信息的发送。

然后，包括在主设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 根据操作信息选择要执行的功能程序。在这一情况下，在必要时，包括在主设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 使用上述方法从本身设备的外部记录部件 28-1 和 28-2 中将功能程序载入主存储器 26-1。但是，功能程序也可以从不同信息处理设备（从设备）发送给主设备 1。

功能程序定义诸如有关像信息处理设备类型 ID、主处理器或子处理器的处理能力、主存储器利用容量、有关表示为图 4 中的各式信息的外部记录部件的条件之类的所需的规格，其是每个执行单元所需的。

包括在主设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 读出这种单独的功能程序所需的请求规格。此外，主处理器 21-1 参考由容量交换程序预先记录在主存储器 26-1 中的设备信息表，以便读出单独的信息处理设备的设备信息。在这里，设备信息表示包括信息处理设备 ID 项和图 4 所示的后续项的信息项，并且是有关主处理器、子处理器、主存储器和外部记录部件的信息。

包括在主设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 连续地比较连接到网络 9 的信息处理设备的设备信息和执行功能程序必需的要求规格。

例如，如果功能程序需要记录功能，则主处理器 21-1 根据信息处理设备类型 ID 只指定并抽取具有记录功能的信息处理设备。此外，主处理器 21-1 指定可以保证执行处理程序所需的主处理器或子处理器的处理能力、主存储

器使用率和有关作为执行请求候选设备的外部记录部件的条件的一个从设备。在这里，如果指定了多个执行请求候选设备，则指定和选择一个执行请求候选设备。

在指定要发布执行请求给其的从设备之后，包括在主设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 更新记录在被包括在本身设备的信息处理控制器 11 中的主存储器 26-1 内的有关被指定的从设备的设备信息表。

此外，包括在信息处理设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 产生包括作为 DMA 命令的功能程序执行命令的软件单元，并设置所需子处理器和沙箱大小（请参阅图 3）的信息，该信息有关到软件单元的单元接口的功能程序。然后，主处理器 21-1 将结果产生的软件单元发送给要求执行功能程序的从设备。

要求执行功能程序的从设备执行功能程序，并更新本身设备的设备信息表。在这一情况下，在必要时，包括在从设备中的信息处理控制器中的主处理器 21 使用上述方法从本身设备的外部记录部件 28 将功能程序与功能程序协同运行的一个或多个子处理器程序装载到主存储器 26 中。

可以配置系统使得如果必需的功能程序或将与功能程序协同运行的一个或多个子处理器程序不被记录在要求执行功能程序的从设备的任何一个外部记录部件 28 中，那么不同信息处理设备就将功能程序和所述一个或多个子处理器程序发送给要求执行功能程序的从设备。

此外，有可能由不同信息处理设备使用上文所述的装入命令和突跳命令来执行所述一个或多个子处理器程序。

在结束执行功能程序之后，包括在已执行了功能程序的从设备的信息处理控制器中的主处理器 21 向包括在主设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 发送执行结束通知，并更新本身设备的设备信息表。包括在主设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 接收结束通知，并更新已执行了功能程序的从设备的设备信息表。

包括在主设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 也许能够根据查阅本身设备和不同设备的设备信息表的结果来选择本身设备以作为可以执行功能程序的信息处理设备。在这一情况下，主设备 1 执行功能程序。

其中在图 7 说明的例子中的用户操作从设备 A（信息处理设备 2）和不同的从设备 B（信息处理设备 3）来响应于所述操作以执行功能程序的分布式

处理根据图 8 来描述。

在图 8 所示例子中，当用户操作从设备 A 时，启动包括从设备 A 的整个网络系统的分布式处理，并且在步骤 81，从设备 A 首先向主设备 1 发送操作信息。

主设备 1 在步骤 72 接收操作信息，并在步骤 73，从记录在本身设备的主存储器 26-1 中的本身设备和不同设备的设备信息表中检查信息处理设备的工作状态，以便选择可以执行对应于接收到的操作信息的功能程序的信息处理设备。在图 8 所示的例子中，选择的是从设备 B。

然后，在步骤 74，主设备 1 向所选的从设备 B 发布执行功能程序的请求。

从设备 B 在步骤 95 接收所述执行请求，并在步骤 96 执行被请求执行的功能程序。

以这种方式，如果用户只操作一个信息处理设备，则可以使多个信息处理设备 1、2、3 和 4 能够作为虚拟的单一信息处理设备 7 进行操作，而不操作任何其他信息处理设备。

(2-6. 信息处理设备和系统的特定例子)

只有当由上述的这种信息处理控制器 11、12、13 或 14 来执行信息处理时，通过网络 9 彼此连接的信息处理设备 1、2、3 和 4 中的每一个才可以一般具有任何结构。图 9 示出信息处理设备的结构实例。

在所举例子中，包括信息处理控制器 11 的信息处理设备 1 是一个硬盘记录器。图 10 分别示出图 9 所示的硬盘记录器的硬件结构和软件配置。请参考图 10，所示的信息处理设备 1 包括作为图 1 所示的外部记录部件 28-1 的内置硬盘来作为其硬件结构。信息处理设备 1 还包括图 1 所示的外部记录部件 28-2，该记录部件可以载入像 DVD±R/RW、CD+R/RW、Bluray 盘（注册商标）等这样的光盘。信息处理设备 1 还包括广播接收部件 32-1、图像输入部件 33-1、音频输入部件 34-1、图像输出部件 35-1、音频输出部件 36-1、操作板部件 37-1、遥控光接收部件 38-1 和连接总线 31-1 的网络连接部件 39-1，该连接总线继而连接信息处理设备控制器 11 的总线 29-1。

广播接收部件 32-1、图像输入部件 33-1 和音频输入部件 34-1 从信息处理设备 1 的外部接收广播信号或图像信号和音频信号，将接收的一个或多个信号转换为预定格式的数字数据，并且以信号来将所述数字数据传送到总线 31-1，以便由信息处理控制器 11 处理。图像输出部件 35-1 和音频输出部件

36-1 处理信息处理控制器 11 发送给总线 31-1 的图像数据和音频数据，并将原样的或被转换为模拟信号后的图像数据和音频数据发送到信息处理设备 1 的外部。遥控光接收器部件 38-1 从遥控发送器 43-1 接收遥控红外信号。

液晶显示器部件 42-1 显示硬盘记录器形式的信息处理设备 1 的操作状态，并且显示网络 9 的连接状态和整个网络系统的状态，如下所述。

此外，包括图 9 所示的信息处理控制器 12 的信息处理设备 2 是硬盘记录器，并且和图 10 所示的信息处理设备 1 相类似地被设置，其中附图标号加在括号内。

每个硬盘记录器形式的信息处理设备 1 和 2 包括作为软件配置的、作为图 6 所示的控制程序的 MS 管理器和容量交换程序。此外，信息处理设备 1 和 2 包括作为功能程序的、用于记录图像和音频、再现图像和音频、材料检索和程序记录预定的程序。此外，信息处理设备 1 和 2 包括作为设备驱动程序的、用于广播接收、图像输入、音频输入、图像输出、音频输出、外部记录部件输入/输出和网络输入/输出的程序。

图 9 所示的信息处理设备 3 包括信息处理控制器 13，该信息处理设备 3 具有图 11 所示的硬件结构。请参考图 11，信息处理设备 3 包括图 1 所示可以安装存储卡磁盘的外部记录部件 28-5。信息处理设备 3 还包括广播接收部件 52、图像输出部件 53、音频输出部件 54、操作板部件 55、遥控光接收部件 56、网络连接部件 57 和连接总线 51 的 LED 驱动部件 58，该总线 51 继而连接信息处理控制器 13 的总线 29-3。像液晶显示设备或等离子体显示设备这样的图像显示部件 45 连接图像输出部件 53，并且左右扬声器 46 和 47 连接音频输出部件 54。此外，LED 部件 48 连接 LED 驱动部件 58。

广播接收部件 52 接收广播信号，分别将广播信号的图像信号和音频信号转换为预定格式的数字数据，并发送数字数据给总线 51，以便由信息处理控制器 13 处理。图像输出部件 53 处理信息处理控制器 13 发送给总线 51 的图像数据并向图像显示部件 45 输出结果产生的图像数据。音频输出部件 54 处理信息处理控制器 13 发送给总线 51 的音频数据，并向扬声器 46 和 47 输出结果产生的音频数据。遥控光接收器部件 56 从遥控发送器 59 接收遥控红外信号。

LED 部件 48 指示网络 9 的连接状态或整个网络系统的状态，如下所述。

应当注意，其内部结构在图 1 中未示出的信息处理控制器 13 包括主处理

器 21-3、子处理器 23-7、23-8 和 23-9、直接存储器存取控制器 (DMAC) 25-3、磁盘控制器 (DC) 27-3 和总线 29-3。主处理器 21-3 包括本地存储器 (LS) 22-3, 而子处理器 23-7、23-8、23-9 分别包括本地存储器 (LS) 27-7、24-8 和 24-9。

电视接收机形式的信息处理设备 3 包括作为软件结构的、作为图 6 所示控制程序的 MS 管理器和容量交换程序。此外, 信息处理设备 3 包括作为功能程序的、用于图像及音频处理等的程序, 并包括作为设备驱动程序的、用于广播接收、图像输出、音频输出、网络输入/输出等的程序。

图 9 所示的包括信息处理控制器 14 的信息处理设备 4 是便携式 CD 播放器。图 12 示出便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 4 的硬件结构。请参考图 12, 信息处理设备 4 包括图 1 所示可以装载 CD (光盘) 的外部记录部件 28-6。信息处理设备 4 还包括显示驱动部件 62、音频输出部件 64、操作按钮部件 65 和连接总线 61 的网络连接部件 66, 该总线 61 继而连接信息处理控制器 14 的总线 29-4。液晶显示器部件 63 连接显示驱动部件 62。

液晶显示部件 63 显示歌曲名称等以用于便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 4 的选择操作, 并显示网络 9 的连接状态或整个网络系统的状态。

应当注意, 其内部结构未示出在图 1 中的信息处理控制器 14 包括主处理器 21-4、子处理器 23-10、23-11 和 23-12、直接存储器存取控制器 (DMAC) 25-4、磁盘控制器 (DC) 27-4 和总线 29-4。主处理器 21-4 包括本地存储器 22-4, 而子处理器 23-10、23-11、23-12 分别包括本地存储器 24-10、24-11 和 24-12。

便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 4 包括作为软件结构的、作为图 6 所示控制程序的 MS 管理器和容量交换程序。此外, 信息处理设备 4 包括作为功能程序的、用于音乐再现等的程序, 并包括作为设备驱动程序的、用于声音输出、CD 控制和网络输入/输出的程序。

具有如上参考图 9 所述结构的网络系统具有图 13 所示的外观。

液晶显示部件 42-1 和 42-2 分别提供在硬盘记录器形式的信息处理设备 1、2 的前部上。同时, 扬声器 46 和 47 提供在电视接收机形式的信息处理设备 3 的图像显示部件 45 的左侧和右侧上, 并且 LED 部件 48 围绕信息处理设备 3 上的扬声器 46 和 47 而被提供。此外, 液晶显示器部件 63 提供在便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 4 上。LED 部件 48 包括多个 LED, 如下所述。

假定在图 9-13 所示的系统中，信息处理设备 1、3 和 4 连接网络 9，并将信息处理设备 1 设置为主设备（MS 状态=0），将信息处理设备 3 和 4 设置为从设备（MS 状态=1）。

如果在这个状态下将信息处理设备 2 新连接至网络 9，那么在包括在信息处理设备 2 的信息处理控制器 12 中的主处理器 21-2 中执行的 MS 管理器就向其他信息处理设备 1、3 和 4 查询 MS 状态，并确认信息处理设备 1 已作为主设备存在。从而，MS 管理器将本身设备（信息处理设备 2）设置为从设备（MS 状态=1）。同时，被设置为主设备的信息处理设备 1 收集包括新添加的信息处理设备 2 的设备的设备信息，并根据收集的设备信息更新主存储器 26-1 中的设备信息表。

下面描述当在这个状态下用户操作作为从设备的信息处理设备（电视接收机）3 以记录预定长达两个小时的广播节目时的、图 9 的网络系统的操作。

在这一情况下，作为从设备的信息处理设备 3 接收记录预定信息的输入，并产生包括记录预定信息和作为 DMA 命令的记录预定命令的软件单元，所述记录预定信息包括记录开始时间、记录结束时间、记录目标广播频道和记录图像质量。然后，信息处理设备 3 将产生的软件单元发送给作为主设备的信息处理设备（硬盘记录器）1。

包括在接收其 DMA 命令是记录预定命令的软件单元的信息处理设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 读出记录预定命令，并且参阅主存储器 26-1 中的设备信息表，以便指定可以执行记录预定命令的信息处理设备。

首先，主处理器 21-1 读出包括在设备信息表中的信息处理设备 1、2、3 和 4 的信息处理设备类型 ID，以便选取可以执行对应于记录预定命令的功能程序的那些信息处理设备。在这里，具有表示记录功能的信息处理设备类型 ID 的信息处理设备 1 和 2 被指定为候选设备，而信息处理设备 3 和 4 被排除在候选设备之外。

包括在信息处理设备 1 的信息处理控制器 11 中的主处理器 21-1 查阅设备信息表，以便读出像主处理器和子处理器的处理能力这样的有关设备的信息和有关信息处理设备 1 和 2 的主存储器的信息，并且判别信息处理设备 1 和 2 是否满足执行对应于记录预定命令的功能程序所需的规格。在此，假定信息处理设备 1 和 2 都满足执行对应于记录预定命令的功能程序所必需的规格。

在这一情况下,假定信息处理设备1的外部记录部件28-1的可用容量在其转换为记录时段时为10分钟,而信息处理设备2的硬盘28-3的可用容量在其转换为记录时段时为20小时。

在这一情况下,包括在作为主设备的信息处理设备1的信息处理控制器11中的主处理器21-1将可以保证为执行记录预定命令所必需的两小时容量的信息处理设备指定为执行请求的目的地的从设备。

结果,只有信息处理设备2被选为执行请求目的地从设备,并且包括在作为主设备的信息处理设备1的信息处理控制器11中的主处理器21-1向信息处理设备2发送包括从用户操作的信息处理设备3发送过来的记录预定信息的记录预定命令,以便请求信息处理设备2记录预定上述长达2小时的广播节目。

然后,包括在信息处理设备2的信息处理控制器12中的主处理器21-2分析记录预定命令,并将记录所需的功能程序从作为外部记录部件的硬盘28-3载入线路存储器26-2。然后,主处理器21-2根据记录预定信息执行记录。结果,预定记录的长达2小时的广播节目的图像和音频数据被记录在信息处理设备2的硬盘28-3上。

在这种方式下,同样在图9-13所示的网络系统中,用户可以只操作一个信息处理设备来使多个信息处理设备1、2、3和4能够作为虚拟的单一信息处理设备7来进行操作,而不用操作其他信息处理设备。

[3. 网络系统的状态的呈现 1]

根据上述系统,用户不能轻易地从该系统的外部特征中识别出多个信息处理设备构成网络系统或多个信息处理设备协同运行。

因此,本发明使得用户有可能从该系统的外部特征中轻易并肯定地识别出多个信息处理设备构成网络系统或多个信息处理设备协同运行,如下所述。

(3-1. 系统配置)

在图9-13所示的系统中,分别为硬盘记录器形式的信息处理设备1和2提供液晶显示部件42-1和42-2,并且为电视接收机形式的信息处理设备3提供LED部件48,而为便携式CD播放器形式的信息处理设备4提供液晶显示部件63。例如,LED部件48包括环绕扬声器46和47的多组绿LED、红LED和蓝LED。

此外,信息处理设备1、2、3和4中的每一个都具有测定日期和时刻(天

和时间)的功能,并且通过网络9彼此连接的这些信息处理设备1、2、3和4的那些功能由它们中间被设置为主设备的一个来控制,以便它们具有相同的日期和时刻数据。

信息处理设备1、2、3和4具有图14图解的软件配置。请参考图14,信息处理设备1、2、3和4除作为控制程序的MS管理器和容量交换程序之外还包括连接管理器,并分别包括上述的功能程序和设备驱动程序。

在由MS管理器设置MS状态(主设备为0,而每个从设备为1)之后,由容量交换程序在容量交换(由每一主设备和从设备获取本身设备和其它设备的设备信息)之后启动连接管理器。然后,连接管理器根据通过容量交换所获取的设备信息来产生作为呈现信息的闪烁显示信息,并使信息处理设备的发光显示部件——也就是图9-13的例子中的、信息处理设备1和2的液晶显示部件42-1和42-2、信息处理设备3的LED部件48和信息处理设备4的液晶显示部件63根据闪烁显示信息显示闪烁,藉此向用户提供网络9的连接状态或整个网络系统的状态。

诸如连接状态的、用于呈现的设备信息是下述各种信息,其中包括除有关于处理器的信息——诸如子处理器数和子处理器状态——之外的、以图4所示信息处理设备ID开始的类别的信息,另外必要时还包括图15所示的特定详细信息。

特定详细信息是指示连接网络9的那些信息处理设备的数量的信息,或者是当两个或更多信息处理设备连接网络9的时候的、用于指示多个信息处理设备协同运行的信息,等等。特定详细信息是从除图15所示的设备信息之外的设备信息产生的。

从用于呈现的设备信息产生的闪烁显示信息例如包括图16所示的闪烁开始日期和时刻,闪烁结束日期和时刻、显示色彩、闪烁周期、闪烁时间比、光量变化、闪烁相位和扩展信息。

闪烁开始日期及时刻和闪烁结束日期和时刻表示在从图17所示的时间 t_s 到时间 t_e 之间的时段内执行闪烁显示。但是,取代闪烁结束日期和时刻,闪烁周期的时间宽度也可以被表示为诸如从闪烁开始日期及时刻起的10秒。

显示色彩(照明色彩)提供多个色彩选项,以便有选择地指定像绿、红和蓝色中的一个颜色,如下所述。

闪烁周期是图17所示的发光周期和不发光周期的和,可以同样地有选择

地指定多个时间选项中的一个，诸如 1.0 秒和 0.5 秒。

闪烁时间比是图 17 所示的发光周期和不发光周期之间的比率，并且可有选择地指定多个选项中的一个，诸如 50:50 和 30:70。

光量变化表示要用于照明的光量是否应在发光周期内变化。光量变化提供光量固定方式和光量变化方式。在光量固定方式中，如由图 17 中的即时方式或相移模式所指示的那样固定照明的光量。在光量变化模式中，光量在一个闪烁周期内从其最大值逐渐降低至 0，然后逐渐从 0 增大到其最大值。如下文所述的那样有选择地指定光量固定方式和光量变化模式之一。

但是，在图 17 所示的这种光量变化方式中，实际上，光量为 0 的不发光时间仅为一瞬间，并且不提供上述 50:50 的闪烁时间比。然而，在光量变化方式中是这样定义闪烁时间比，即将光量逐渐从最大值减小到 0 的时段确定为不发光周期，而将光量逐渐从 0 增大到最大值的时段确定为发光周期。或者，将其中光量等于或大于最大值的 1/2 的周期确定为发光时间，而将光量小于最大值的 1/2 的周期确定为不发光周期。从而，将以这种方式定义的闪烁时间比固定地设置为 50:50。

图 16 的闪烁显示信息中的闪烁相位表示是否要立即开始闪烁显示，还是从上述指定的延迟闪烁开始日期和时刻起特定时间间隔的延迟之后开始闪烁显示。闪烁相位例如提供图 17 所示的四个选项，包括即时方式（不涉及延迟时间）、第一相移方式 D1（延迟时间是 1/4 闪烁周期的时间 d_1 ）、第二相移方式 D2（延迟时间是 1/2 闪烁周期的时间 d_2 ）和第三相移方式 D3（延迟时间是 3/4 闪烁周期的时间 d_3 ）。如下文所述那样，为每个信息处理设备选择四个模式之一。

闪烁显示信息中的扩展信息

(u) 表示响应于连接网络 9 的信息处理设备的数量，在从图 17 所示时间 t_s 到时间 t_e 的闪烁周期内的闪烁的次数，

(v) 表示由用户事先指定的多个色彩或者通过连接管理器随机选择的多个色彩作为显示色彩，并且按照由用户标明的色彩顺序执行闪烁显示，或者按照连接管理器随机确定的色彩顺序执行闪烁显示，或者

表示其他信息。

上述系统是这样设置的，即对于闪烁显示的显示色彩而言，用户可以事先有选择地设置：

- (a) 指定特定的一个色彩,
- (b) 尽管指定了一个色彩, 但是色彩的选择留给系统 (连接管理器),
- (c) 指定多个特定色彩, 并且指定要发光的色彩的顺序,
- (d) 尽管指定多个特定的色彩, 但是发光的色彩的顺序留给系统来确定, 或者
- (e) 尽管指定了两个以上的色彩, 但是色彩的选择和发光的色彩的顺序的确定留给系统。

在上述 (a) 或 (b) 情况下, 连接管理器将由用户指定的特定色彩或者由连接管理器本身随机选择的色彩描述为图 16 中的闪烁显示信息中的显示色彩。然而, 在 (c)、(d) 或 (e) 的情况下, 连接管理器描述由用户指定的或者由连接管理器本身随机地有选择地确定的多个色彩和要发光的色彩的顺序。

(3-2. 呈现方法)

和以下情况相关联地来描述一种产生上述闪烁显示信息以及基于闪烁显示信息的闪烁显示的方法, 该情况为, 其中信息处理设备 1、3 和 4 连接网络 9, 并如上所述将信息处理设备 1 设置为主设备, 而将信息处理设备 3 和 4 设置为从设备, 在此同时, 信息处理设备 2 新连接至网络 9。

在这时, 新添加的信息处理设备 2 将信息处理设备 2 本身设置为从设备, 并且设置为主设备的信息处理设备 1 收集包括新添加的信息处理设备 2 的信息处理设备的设备信息, 并用收集的设备信息更新主存储器 26-1 内的设备信息表。

此后, 信息处理设备 1、2、3 和 4 的每一个中的主处理器 21 启动连接管理器, 执行图 18 所示的呈现处理。

请参考图 18, 在容量交换 (更新设备信息表) 之后, 被设置为从设备的信息处理设备 2、3 和 4 中的每一个和被设置为主设备的信息处理设备 1 分别在步骤 101、111 启动连接管理器。

然后, 在步骤 102, 被设置为从设备的信息处理设备 2、3 和 4 都向被设置为主设备的信息处理设备 1 发送呈现信息请求命令。

如图 19A 所示, 呈现信息请求命令包括发送者 ID (在这一情况下为信息处理设备 2、3 或 4 的信息处理设备 ID)、发送者 ID (在这一情况下为信息处理设备 1 的信息处理设备 ID) 和响应目的地 ID (在这一情况下为信息处理设

备 2、3 或 4 的信息处理设备 ID)。呈现信息请求命令还包括作为 DMA 命令的呈现信息请求命令本体。

请返回参考图 18, 在步骤 113, 被设置为主设备的信息处理设备 1 接收呈现信息请求命令。然后, 在步骤 114, 信息处理设备 1 根据主存储器 26-1 中的信息处理设备 1 和其他信息处理设备 2、3 和 4 的设备信息表中的、图 15 所示的设备信息为信息处理设备 1 本身和其他信息处理设备产生作为呈现信息的、图 16 所示的闪烁显示信息。

然后, 在步骤 115, 被设置为主设备的信息处理设备 1 使用呈现信息返回命令将由此产生的其它设备 (信息处理设备 2、3 和 4) 的闪烁显示信息分别发送给信息处理设备 2、3 和 4。

请参考图 19B, 呈现信息返回命令包括发送者 ID (在这一情况下为信息处理设备 1 的信息处理设备 ID)、发送目的地 ID (在这一情况下为信息处理设备 2、3 或 4 的信息处理设备 ID) 和响应目的地 ID (在这一情况下为信息处理设备 2、3 或 4 的信息处理设备 ID)。呈现信息返回命令还包括作为 DMA 命令的、呈现信息返回命令本体和所产生的闪烁显示信息。

请返回参考图 18, 在步骤 116, 被设置为主设备的信息处理设备 1 向信息处理设备 1 本身的闪烁显示模块发送用于信息处理设备 1 本身的闪烁显示信息。此外, 在步骤 117, 信息处理设备 1 使用闪烁显示模块执行闪烁显示。

在另一方面, 在步骤 106, 被设置为从设备的每一信息处理设备 2、3 和 4 接收要到达信息处理设备 2、3 或 4 本身的呈现信息返回命令, 并将包括在呈现信息返回命令中的本身设备的闪烁显示信息发送给本身设备的闪烁显示模块。然后, 在步骤 107, 每一信息处理设备 2、3 和 4 都通过闪烁显示模块执行闪烁显示。

每一信息处理设备 1、2、3 和 4 的闪烁显示模块都由闪烁显示程序和发光显示部件 (硬件部件) 组成。在信息处理设备 1、2、3 和 4 中, 使用闪烁显示程序分析并处理闪烁显示信息, 并驱动发光显示部件执行闪烁显示。

在信息处理设备 1 中, 发光显示部件是图 10 和 13 所示的液晶显示部件 42-1, 而在信息处理设备 2 中是图 10 和 13 所示的液晶显示部件 42-2, 在信息处理设备 3 中是图 11 和 13 所示的 LED 部件 48, 以及在信息处理设备 4 中为图 12 和 13 所示的液晶显示部件 63。

(3-3. 呈现方式)

在下文中，将描述各种情况下产生的闪烁显示信息的内容和各种情况下的闪烁显示方式。

<3-3-1>

在第一模式中，图 15 所示的用于呈现的设备信息不将任何事物描述为特定详细信息，并且图 16 所示的闪烁显示信息也不将任何事物描述为扩展信息，以及对于所有的信息处理设备而言，例如将显示色彩设置为绿色；将闪烁周期设置为 1.0 秒；将闪烁时间比设置为 50:50；将光量变化设置为 0（固定光量）；以及将闪烁相位设置为即时（无延迟）。

在这一情况下，在信息处理设备 1 上，液晶显示部件 42-1 的整个显示屏闪烁绿色；在信息处理设备 2 上，液晶显示部件 42-2 的整个显示屏闪烁绿色；在信息处理设备 3 上，LED 部件 48 中的绿 LED 闪烁；以及在信息处理设备 4 上，液晶显示部件 63 的整个显示屏闪烁绿色。

因此，用户可以根据该系统的外部特征而轻易且肯定地识别出信息处理设备 1、2、3 和 4 构成网络系统。

<3-3-2>

在第二方式中，设置为主设备的信息处理设备和设置为从设备的其他信息设备以不同的闪烁周期或不同的显示彩色来显示。

在上述例子中，由于将信息处理设备 1 设置为主设备，而将信息处理设备 2、3 和 4 设置为从设备，因此可用下述情况：（2a）一种情况是，使用相同的显示色彩，例如绿色，以及将用于信息处理设备 1 的闪烁周期设置为 0.5 秒，而将用于信息处理设备 2、3 和 4 的闪烁周期设置为 1.0 秒；（2b）另一种情况是，使用相等的闪烁周期，例如 1.0 秒，并且将信息处理设备 1 的显示色彩设置为红色，而将信息处理设备 2、3 和 4 的显示色彩设置为绿色；（2c）还有一种情况是，将信息处理设备 1 的闪烁周期设置为 0.5 秒，并将显示色彩设置为红色，而将信息处理设备 2、3 和 4 的闪烁周期设置为 1.0 秒，并将显示色彩设置为绿色，等等。

根据第二方式，用户根据系统的外部特征可以轻易地且肯定地不仅识别信息处理设备 1、2、3 和 4 构成了网络系统，而且识别信息处理设备 1 被设置为主设备，而信息处理设备 2、3 和 4 被设置为从设备。

<3-3-3>

在第三方式中，按照信息处理设备的 ID 的顺序连续地置换

闪烁相位。具体地说，如果上述例子中的信息处理设备 ID 被代入数值，则信息处理设备 2 假定下一个位置为信息处理设备 1；信息处理设备 3 假定下一个位置为信息处理设备 2；以及信息处理设备 4 假定下一个位置为信息处理设备 3（如果无更高的值，则将下一个位置分配给最低值的信息处理设备）。因此，信息处理设备 1 被设置为图 17 所示的即时方式；信息处理设备 2 被设置为图 17 所示的第一相移方式 D1；信息处理设备 3 被设置为图 17 所示的第二相移方式 D2；以及信息处理设备 4 被设置为图 17 所示的第三相位方式 D3。

根据第三方式，用户根据系统的外部特征能轻易地且确定地不光识别出信息处理设备 1、2、3 和 4 构成网络系统，而且识别信息处理设备 1、2、3 和 4 的顺序。

<3-3-4>

在第四方式中，连接网络 9 的这些信息处理设备的数量被描述为图 15 所示用于呈现的设备信息中的特定详细信息，并且像上述段落 (u) 中那样的闪烁周期内的闪烁次数被描述为图 16 所示闪烁显示信息中的扩展信息。

在如上所述的例子中，由于四个信息处理设备 1、2、3 和 4 连接网络 9，所以在从图 17 的时间 t_s 至时间 t_e 的一个闪烁周期内，执行四次闪烁，然后在另一闪烁周期内，停止闪烁状态并保持不发光状态。因此，每一信息处理设备 1、2、3 和 4 都以这个模式显示闪烁。

根据第四方式，用户根据系统的外部特征可以轻易并肯定地不光识别多个信息处理设备构成网络系统，而且识别有多少信息处理设备连接至网络。

<3-3-5>

根据第五方式，像上述段落 (v) 中那样的由用户指定或由系统（设置为主设备的信息处理设备 1 的连接管理器）随机有选择地确定的多个色彩和色彩的顺序被描述在图 16 所示的闪烁显示信息中。

在这一情况下，在上述例子中，例如，信息处理设备 1 闪烁红色；信息处理设备 2 闪烁绿色；信息处理设备 3 闪烁蓝色；并且信息处理设备 4 闪烁黄色。

根据第五方式，用户根据系统的外观可以轻易并肯定地不光识别多个信息处理设备构成网络系统，而且还能识别有多少信息处理设备连接至网络 9。

应注意，可以这样设置信息处理设备 3，即例如使图 13 所示 LED 部件 48 中的绿 LED 和红 LED 同时布置和闪烁，以便使信息处理设备 3 闪烁黄色。

<3-3-6>

根据第六方式,网络系统协同运行被描述为图 15 所示的用于呈现的设备信息中的特定详细信息,并且这反映在图 16 所示的闪烁显示信息的一个项目上。

例如,当如上述那样信息处理设备 2 连接网络 9、而信息处理设备 1、3 和 4 仍保持连接网络 9 时,如果对应于由用户在信息处理设备 3 上执行的操作的处理由信息处理设备 1、3 或 4 执行,则网络系统处于协同运行的状态中。

此后,例如,在网络系统以这种方式协同运行的情况下,使用蓝色作为显示色彩,而在网络系统不处于这种协同工作状态的情况下,使用绿色作为显示色彩。或者,在网络系统以这种方式协同运行的情况下,使用 0.5 秒的闪烁周期,但是在网络系统不处于这种协同工作状态的情况下,使用另一闪烁周期 1.0 秒。

根据第六方式,用户根据系统的外观可以轻易并肯定地不光识别多个信息处理设备构成网络系统,而且还能识别它们是否协同运行。

<3-3-7>

根据第七方式,图 15 所示的、用于呈现的设备信息中的有关主处理器、主存储器或外部记录部件的信息反映在图 16 所示的闪烁显示信息中的一个项目上。

此外,如果某一信息处理设备的主处理器利用率高于固定值,则为了引起用户注意,将闪烁周期设置为等于常规闪烁周期 1.0 秒的一半的 0.5 秒,或者将显示色彩由绿色改变为红色。

此外,根据主存储器总容量和主存储器利用容量计算主存储器利用率。其次,如果某一信息设备的主存储器利用率高于固定值,则为了引起用户注意,将闪烁周期设置为等于常规闪烁周期 1.0 秒的一半的 0.5 秒,或者将显示色彩由绿色改变为红色。

此外,根据外部记录部件类型 ID 确定是否将硬盘用作外部记录部件,并且如果将硬盘用于任一个信息处理设备(在上述例子中,信息处理设备 1 和 2),则根据硬盘的总容量和利用容量来计算利用率。其次,如果某一信息处理设备的硬盘利用率高于固定值,则为了引起用户注意,将闪烁周期设置为等于常规闪烁周期 1.0 秒的一半的 0.5 秒,或者将显示色彩由绿色改变为红色。

应注意,响应于主处理器利用率、主存储器利用率或硬盘利用率,可以

连续地改变闪烁周期，以便闪烁周期随着主处理器利用率、主存储器利用率或硬盘利用率的增长而缩短。

<3-3-8>

根据第八方式，如果连接网络的任何信息处理设备是反常的，或者具有一些问题，则这被称为图 15 所示的用于呈现的设备信息中的特定详细信息，因此可以将其反映在图 16 所示的闪烁显示信息中的一个项目上。

在这一情况下，为了使用户注意连接网络的信息处理设备或者注意反常或具有一些问题的信息处理设备，将闪烁周期设置为等于常规闪烁周期 1.0 秒的一半的 0.5 秒，或者将显示色彩从绿色变到红色。

<其他呈现方式>

替换或补充上述呈现方式，例如，在如上所述的系统中，硬盘记录器形式的每一信息处理设备 1 和 2 优选地具有图 20 或 21 所示的呈现方式。

在图 20 的例子中，在只有信息处理设备 1 连接网络 9 的情况下，如由“连接一个单元”指示的那样，在液晶显示部件 42-1 上以交叉状态闪烁（或持续发光）显示两个圆环 131 和 132。对于显示色彩，例如具有高亮度的黄色用于圆环 131 和 132，黑色用于圆环 131 和 132 的内部部分 133 和 134、圆环 131 和 132 之间的交叉部分 135 和圆环 131 和 132 的外部部分 136。

如果信息处理设备 1 和一个不同的信息处理设备连接至网络 9 但不协同运行，那么如图 20 中的“可协作状态”指示的那样，内部部分 133 和 134 使用蓝色，交叉部分 135 使用与圆环 131 和 132 相同的黄色，而将整个屏幕的亮度设置得高于单独连接一个单元的情况下的亮度。

如果信息处理设备 1 和一个不同的信息处理设备连接至网络 9 且协同运行，那么如图 20 中的“协作”指示的那样，内部部分 133 和 134 使用蓝色，将整个屏幕的亮度设置得高于可协作状态情况下的亮度。

在上述系统中，便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 4 与网络 9 高度可能地断开。但是，每个硬盘记录器形式的信息处理设备 1 和 2 放置在固定位置并且与网络 9 低度可能地断开。因此，当用户检测系统的状态时，用户时常要注意硬盘记录器形式的信息处理设备 1 或 2。

因此，如果使用以上参照图 20 所述的呈现方式，则用户可以轻易地并肯定地确定系统的各种状态。

在图 21 的例子中，当只有信息处理设备 1 连接至网络 9 时，如由“连接

一个单元”指示的那样，在液晶显示部件 42-1 上闪烁（或连续发光）显示一个圆环 141。但是，如果信息处理设备 1 和一个不同的信息处理设备连接至网络 9，则由图 21 中的“连接两个单元”所指示的那样，在液晶显示部件 42-1 上以交叉状态闪烁（或连续发光）显示两个圆环 142 和 143。在另一方面，如果信息处理设备 1 和两个不同的信息处理设备连接至网络 9，则如“连接三个单元”所指示的那样，在液晶显示部件 42-1 上以连续的交叉状态闪烁（连续发光）显示三个圆环 144、145 和 146。

根据图 21 的例子，用户根据系统的外部特征可以轻易地并肯定地确定有多少信息处理设备连接至网络。

(3-4. 其他呈现方法和呈现方式)

另外还可以这样设置系统，即同样在只有某一个信息处理设备连接网络并被设置为主设备的情况下，如图 20 和 21 中的“连接一个单元”指示的那样，主设备根据主设备本身的设备信息产生主设备本身的呈现信息，并执行上述的闪烁显示（或连续地发光显示）。

此外，还可以这样设置系统，即如在上述的例子中那样，在某一信息处理设备连接至网络且被设置为主设备并且另一个或其他信息处理设备在这种状态中新连接至网络的时候，每个从设备都不向主设备发布请求，但根据从设备本身的设备信息或本身设备本身和所述其他设备的设备信息来产生从设备本身的呈现信息，并如上文所述那样执行这种闪烁显示（或连续地发光显示）。

此外，可以另外设置系统，使得当多个信息处理设备连接网络并且在这种状态中的一个或多个信息处理设备与网络断开的时候，仍然未与网络断开的所述其他信息处理设备（当只有一个信息处理设备保持不断开时，即为那个信息处理设备）以类似上述的方法和方式提供网络系统的状态。

在这一情况下，用户根据系统的外部特征可以轻易并肯定地不光识别出：作为某一信息处理设备与网络断开的结果，网络系统的状态已发生变化。

此外，虽然在上述例子中信息处理设备的发光显示部件闪烁或连续地发光以呈现网络系统的状态，但是可以这样设置系统，即通过语音声明来呈现网络系统的状态。

在这一情况下，可以以下方式设置每个信息处理设备。具体地说，每个信息处理设备都包括像扬声器这样的音频输出部件，并且预备用于语音声明

的程序和文本数据。然后，语音声明的音频数据通过文本语音合成从上述设备信息中被产生，并且将音频数据转换为模拟音频信号，并将其发送给像扬声器这样的音频输出部件。

具体上，当在上述例子中的这种状态中将某一信息处理设备连接至网络并将其设置为主设备，而将另一或其他信息处理设备新连接至网络时，提供这种语音声明“已添加设备”、“设备已增加到四个”、“已添加硬盘记录器”或“正在进行四个设备的协同运行”，以便提供当时的网络系统的情况。在另一方面，当多个信息处理设备连接网络并且这种状态中的一个或多个信息处理设备与网络断开时，每一个未与网络断开的其他信息处理设备（当只有一个信息处理设备保持不断开时，即为那个信息处理设备）通过语音声明“已断开设备”、“设备已减为三个”“已添加 CD 播放器”或“已断开主设备并且将另一设备设置为主设备”来提供网络系统的状态。

[4. 网络系统和信息处理设备的基本结构 2]

图 22 示出按照本发明的网络系统的另一例子。请参考图 22，所示的网络系统包括通过网络 1009 连接的多个信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004。

(4-1. 信息处理设备和信息处理控制器)

信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 是以下所述的各种 AV（音频和视频）设备和便携设备。

信息处理设备 1001 描述如下。信息处理设备 1001 包括作为计算机功能部件的信息处理控制器 1011。信息处理控制器 1011 包括主处理器 1021-1、子处理器 1023-1、1023-2 和 1023-3、直接存储器存取控制器(DMAC)1025-1、控制寄存器 1028-1、工作存储器 1029-1 和磁盘控制器 (DC) 1030-1。

主处理器 1021-1 执行由于子处理器 1023-1、1023-2 和 1023-3 执行（数据处理）的调度管理和信息处理控制器 1011（信息处理设备 1001）的一般管理。然而，另外可以这样设置主处理器 1021-1，即除用于执行管理的程序之外的程序运行在主处理器 1021-1 中。在这一情况下，主处理器 1021-1 也作为子处理器。主处理器 1021-1 包括本地存储器 (LS) 1022-1。

尽管子处理器的数量可以为仅仅一个，但是优选地包括多个子处理器。在图 22 所示的例子中，信息处理设备包括多个子处理器。

子处理器 1023-1、1023-2 和 1023-3 在主处理器 1021-1 的控制下并行地并且彼此独立地执行子处理器程序，以处理数据。此外，根据情况，在主处

理器 1021-1 中的程序可以与子处理器 1023-1、1023-2 和 1023-3 中的任一个中的子处理器程序协同运行。下文所述的功能程序也运行在主处理器 1021-1 中。另外,子处理器 1023-1、1023-2 和 1023-3 分别包括本地存储器(LS)1024-1、1024-2 和 1024-3。

DMAC 1025-1 访问连接信息处理控制器 1011 且由 DRAM (动态随机存储器) 等构成的主存储器 1026-1 以及连接信息处理控制器且由 SRAM (静态随机存取存储器) 等构成的子存储器 1027-1 内所存储的程序和数据。由于插入了 DMAC 1025-1, 因此可以根据 DMA 方法在每个子处理器 1023-1、1023-2 和 1023-3 与主存储器 1026-1 之间传输数据。因此, 可以预期高速数据传输。

控制寄存器 1028-1 确定哪个子处理器和包括在子处理器内的多个处理线程(如下所述)的哪一个应处理要在信息处理控制器 1011 处理的子处理器程序。控制寄存器 1028-1 还用于管理子处理器执行子处理器程序的进程。

工作存储器 1029-1 是由包括在信息处理控制器 1011 中的 SRAM 构成的工作存储器, 并且由主处理器 1021-1 和子处理器 1023-1、1023-2 和 1023-3 访问。

DC 1030-1 访问连接信息处理控制器 1011 的外部记录部件 1031-1 和 1031-2。

外部记录部件 1031-1 和 1031-2 的形式可以为固定盘(硬盘)和活动磁盘中的任一个。就刚才所述的活动磁盘而言, 可以使用各种记录媒体, 诸如 MO (磁盘)、像 CD ± RW 或 DVD ± RW 这样的光盘、存储磁盘、SRAM (静态随机存取存储器) 和 ROM。DC 1030-1 是外部记录部件控制器, 尽管其被称为磁盘控制器。

可以这样设置信息处理控制器 1011, 即如图 22 所示例子那样, 可以将多个外部记录部件 1031 连接至信息处理控制器 1011。

主处理器 1021-1、子处理器 1023-1、1023-2、1023-3 以及 DMAC 1025-1、控制寄存器 1028-1、工作存储器 1029-1 和 DC 1030-1 彼此通过总线 1032-1 连接。

可以给信息处理控制器 1011 分配作为信息处理设备 ID 的标识符。该标识符使得能够在整个网络上唯一地识别包括信息处理控制器 1011 的信息处理设备 1001。

同样, 给每一个主处理器 1021-1 和子处理器 1023-1、1023-2 和 1023-3

类似地分配可以确定它的标识符，该标识符作为主处理器 ID 或子处理器 ID。

信息处理控制器 1011 优选地以单芯片 IC（集成电路）构成。

此外，以类似的方式设置其他信息处理设备 1002、1003 和 1004。在这里，应注意具有相同根编号的标记字符的这些单元也类似地操作，即使它们具有不同的分支号，除非另作说明。因此，在以下说明中，在省略了标记字符的分支号的情况下，这些单元是相同的而不论分支号的差别如何。

(4-2. 每个子处理器对主存储器的访问)

如上所述，尽管一个信息处理控制器中的每个子处理器 1023 独立地执行子处理器程序以处理数据，但是如果不同的子处理器同时执行读或写主存储器 1026 中的相同区域，则可能会出现数据的不匹配，因此根据以下程序执行从子处理器 1023 向主存储器 1026 的访问。

尽管每个子存储器 1027 或工作存储器 1029 的相同区域可能会由不同的子处理器同时访问，但是在这里只给出对主存储器 1026 的说明。

请参考图 23A，主存储器 1026 由可以用来指定多个地址的多个存储单元 0-N 构成。每个存储位置被分配有附加段 0-N，用于存储指示数据的状态的信息。附加段包括 F/E 位、子处理器 ID 和 LS 地址（本地存储器地址）。同样，每个存储单元都分配有下述的存取关键字 0-N。F/E 位以以下方式定义。

F/E 位=0 表示数据是正在由子处理器 1023 读取并处理的数据，或者是无效数据，其由于存储单元处于空白状态，所以不是最新的数据，并且不能被读出。此外，F/E 位=0 表示可以将数据写入相应的存储单元，并且在写入存储单元之后将 F/E 位设置为 1。

F/E 位=1 表示相应的存储单元的数据不被任何子处理器 1023 读出，并且至今是未处理的最新数据。可以读出所述存储单元的数据。在子处理器 1023 读出数据之后，将 F/E 位设置为 0。此外，F/E 位=1 表示禁止所述存储单元写入数据。

此外，在 F/E 位=0 的状态中（禁止读/允许写），可能对所述存储单元设置读出预定。当对于 F/E 位=0 的存储单元而言要执行读出预定时，子处理器 1023 将子处理器 1023 的子处理器 ID 和 LS 地址作为读出预定信息写入关于要对其执行读出预定的存储单元的附加段。

此后，处于数据写入一侧上的子处理器 1023 将数据写入具有读出预定的存储单元中，并将 F/E 位设置为 F/E 位=1（允许读/禁止写）。然后，读出作

为预先写入附加段中的读出预定信息的子处理器 ID 和 LS 地址。

在需要使用多个子处理器分多级处理数据的情况下，如果以上述方式控制每个存储单元的数据读出/写，则当在前级执行处理的处理器 1023 处理的数据被写入主存储器 1026 中的预定地址中之后，在后级执行处理的另一子处理器 1023 可以立即读出所述预处理的数据。

请参考图 23B，每个子处理器 1023 的本地存储器 1024 同样由可以每个由地址指定的多个存储单元 0-L 构成。每个存储单元类似地被分配有附加段 0-L。附加段包括忙碌位。

当子处理器 1023 要将主存储器 1026 中的数据读进它的本地存储器 1024 的存储单元时，其将对应于读出目的地的存储单元的对应忙碌位设置为 1，以便进行预定。不能将其他数据存入其忙碌位为 1 的任何存储单元中。在读出本地存储器 1024 的存储单元之后，忙碌位变为 0，因此可将存储单元用于后面的任一对象。

请返回参考图 23A，连接每个信息处理控制器的主存储器 1026 包括多个沙箱。所述沙箱定义主存储器 1026 中的区域，并且将每个沙箱分配给每个子处理器 1023，而且每个沙箱可以由有关子处理器专用。换句话说，每个子处理器 1023 都可以使用分配给它的沙箱，但不能访问超过沙箱区域的数据。

主存储器 1026 包括多个存储单元 0-N，而每个沙箱是一组存储单元。换句话说，一个沙箱由一个或多个存储单元构成。

此外，为了实现主存储器 1026 的独占控制，使用了图 23C 所示的关键字管理表。关键字管理表被存储在像信息处理控制器中的 SRAM 这样的比较高速的存储器中，并与 DMAC 1025 相协调。然而，关键字管理表也可以被存储在工作存储器 1092 中。

关键字管理表包括数量等于信息处理控制器中的子处理器的数量的多个输入项。每个输入项包括以彼此对等关系存储的子处理器 ID 和相应的子处理器关键字和相应关键字掩码。

当子处理器 1023 使用主存储器 1026 时的处理将在下文描述。首先，子处理器 1023 向 DMAC 1025 输出读出或写入命令。这个命令包括子处理器的子处理器 ID 和主存储器 1026 的地址，该主存储器 1026 是使用请求的目的地。

在 DMAC 1025 执行这个命令之前，其查阅关键字管理表以检测访问请求源的子处理器 1023 的子处理器关键字。然后，DMAC 1025 比较检测的所

访问请求源的子处理器关键字和分配给主存储器 1026 中的、图 23A 所示的存储单元的存取关键字，该主存储器 1026 中的图 23A 所示的存储单元是要访问的目的地。然后，只有当关键字彼此一致时，DMAC 1025 才执行上述命令。

当将图 23C 所示的关键字管理表上的关键字掩码的任意位设置为值 1 时，所述关键字掩码可以将与关键字掩码一致的子处理器关键字的相应位设置为 0 或 1。

假定例如子处理器关键字是 1010。通常，子处理器关键字使得能够只访问具有存取关键字 1010 的沙箱。但是如果将与子处理器关键字一致的关键字掩码设置为 0001，那么只对于其中关键字掩码的位被设置为 1 的数位而言，掩蔽 (mask) 子处理器关键字和存取关键字之间的一致确定。因此，子处理器关键字 1010 使得能够访问具有存取关键字 1010 或 1011 的沙箱。

以上述方式实现主存储器 1026 的沙箱的专有属性。总之，在需要信息处理控制器中的多个子处理器分多级处理数据的情况下，只允许在前级执行处理的子处理器和在后级执行处理的另一子处理器访问主存储器 1026 的预定地址。因此，可以保护数据。

例如，可以以下方式使用存储器的这种独占控制。首先，在启动信息处理设备之后，关键字掩码的值立即全部为 0。假定主处理器中的程序被执行并与子处理器中的程序以协作关系来运行。当意欲将第一子处理器输出的处理结果数据一次存储到主存储器 1026 中、然后将处理结果数据发送给第二子处理器时，自然有必要从两个子处理器能够访问有关的主存储器区域。在这种例子中，主处理器中的程序适当改变关键字掩码的值，以便提供多个子处理器可以访问的主存储器区域，以允许由子处理器进行多阶段处理。

更具体地说，当以从不同信息处理设备 → 由第一子处理器处理 → 第一主存储器区域 → 由第二子处理器处理 → 第二主存储器区域的数据流程来执行多阶段处理时，如果保持下列设置，则第二处理器不能访问第一主存储器区域：

第一子处理器的子处理器关键字，0100；

第一主存储器区域的存取关键字，0100；

第二子处理器的子处理器关键字，0101；

第二主存储器区域的存取关键字，0101。

因此，如果第二子处理器的关键字掩码变为 0001，则允许第二子处理器

访问第一主存储器区域。

(4-3. 从每个子处理器对主存储器及子存储器的访问)

一个信息处理控制器中的每个子处理器 1023 都可以类似于主存储器 1026 那样对子存储器 1027 进行读和写。但是，几个不同的命令可以适用于这种访问，并且可以在优选次序上不同。因此，下面将描述允许每个子处理器 1023 准确地使用主存储器 1026 和子存储器 1027 的配置和程序。

请参考图 24，直接存储器存取控制器 (DMAC) 1025 包括提供在其内部的主存储器控制寄存器 1033 和子存储器控制寄存器 1034。主存储器控制寄存器 1033 被提供来访问主存储器 1026，而子存储器控制寄存器 1034 被提供来访问子存储器 1027。

主存储器控制寄存器 1033 包括四个如下所述的块，每个块存储访问主存储器 1026 的命令。

优先命令块存储多个具有高优先权的命令。这些命令被优先地处理。

常规命令块 1 在其中存储多个常规命令，常规命令块 2 在其中存储多个常规命令。常规命令块 1 和常规命令块 2 没有任何功能差异。但是，如果在执行访问主存储器 1026 之前将命令存储在块之一中，而执行之后将命令存储在另一块中，则可以集中的方式连续处理执行之前和执行之后的命令。

顺序命令块存储多个命令，这些命令必须以正确的顺序来被处理。具体地说，来自子处理器 1023 的命令是以其接收顺序与命令发送者的子处理器的子处理器 ID 一起被存储的。因此，可以其接收的顺序处理命令，并且可以相同的顺序将执行命令的结果返回给命令发送者的子处理器。

子存储器控制寄存器 1034 同样包括如下所述的四个块，每个块都存储有访问子存储器 1027 的命令。

优先命令块存储多个具有高优先权的命令。这些命令被优先地处理。

读取命令块在其中存储多个读取命令，写指令块在其中存储多个写指令。

等待命令块存储已尝试访问子存储器 1027 中的任意区域、但因为目标区已被锁定而导致失败的多个命令。当目标区被解锁时，将命令移到优先命令块。

每个子处理器 1023 使用例如具有图 25 所示结构的命令访问主存储器 1026 或子存储器 1027。同样，由主存储器 1026 或子存储器 1027 在执行访问之后的执行结果的响应具有相同的结构。

请参考图 25，在所描述的命令/响应结构中，读和写入命令是可用的命令类型。优先命令标识符表示命令具有高优先权。当访问主存储器 1026 时，使用的是普通命令标识符，其表示要将命令存入常规命令块 1 或常规命令块 2 中。

此外，链式命令标识符在对主存储器 1026 访问时被使用，并且其表示该命令需要连同其之前或之后紧靠的另一命令一起连续访问。链式命令标识符也可以表示一串连续命令的连续号。尽管将其中设置了链式命令标识符的命令放入顺序命令块中，但是正在处理的命令的优先权要比优先命令块中的命令高。

命令/响应结构中的地址表示当执行命令时主存储器 1026 或子存储器 1027 中的地址，或者也可以表示工作存储器 1029 中的地址。

子处理器标识符是命令发送者的子处理器的子处理器 ID。处理线程标识符是命令发送者的、下文所述的处理线程的标识符。

OK/NG 表示命令的成功/失败。这里的数据是在执行读取命令时的响应中包括的读出数据，或者是在执行写入命令时在写入命令中包括的要写入的数据。

请返回参考图 24，DMAC 1025 除了使子处理器 1023 可以准确地访问主存储器 1026 的主存储器控制寄存器 1033 和使子处理器 1023 可以准确地访问子存储器 1027 的子存储器控制寄存器 1034 之外，还可以包括主处理器读取命令块 1035 和主处理器写入命令块 1036。命令块 1035 和 1036 能够分别存储允许主处理器 1021 访问主存储器 1026 或子存储器 1027 的多个读取命令和多个写入命令。在下文中将描述地址转换寄存器 1037。

如果多个子处理器同时向 DMAC 1025 发送具有相同优先权的存储器访问命令，则采取下述程序。具体地说，DMAC 1025 具有提供在其中的指针，其指示已最后成功访问存储器的子处理器。当 DMAC 1025 从不同的子处理器同时接收到多个具有相同优先权的存储器访问命令时，其将优先权给予具有高于指针的值和与指针的差异最小的命令。在这种情况下，最高指针值被跟随有最低指针值。

(4-4. 为准确地从每个子处理器访问主存储器而访问子存储器)

由于由 DRAM 等构成的主存储器 1026 和由 SRAM 等构成的子存储器 1027 在单独部件的结构方面自然不同，因此它们的使用对象也彼此不同。

因此,作为结合使用主存储器 1026 和子存储器 1027 的方法的一个例子,可行的计划是在每个子处理器 1023 尝试访问主存储器 1026 时,子存储器 1027 负责地址转换。参考图 26A 和 26B 来描述该方法的结构和程序。

如上所述,主存储器 1026 包括多个存储单元,并且一个沙箱由一个或多个存储单元构成。每个子处理器 1023 都可以专用分配给其的沙箱。

假定例如将主存储器 1026 中的沙箱 1、2 和 3 分配给子处理器 1023 中的特定的一个,如图 26A 所示。沙箱 1 的地址为 0x800-0x8FF;沙箱 2 的地址为 0x200-0x2FF;而沙箱 3 的地址为 0xF00-0xFFF,并且通过其顶端地址来标识每个沙箱。换句话说,所分配的沙箱的地址彼此不必是连续的。

当子处理器 1023 尝试从沙箱 1、2 和 3 中的任一沙箱读出数据时,其将首先访问 DMAC 1025 中的地址转换寄存器 1037。

地址转换寄存器 1037 是用于协调子处理器 1023 和分配给子处理器 1023 的沙箱的寄存器,并且包括数量等于子处理器 1023 的数量的多个输入项。这里,假定由 Q1 指示的输入项与子处理器 1023 相配。

在这时候,子处理器 1023 读出与其相配的输入项 Q1 的值。此外,子处理器 1023 从输入项 Q1 的读出值 (0x80) 指示的子存储器 1027 中的第一地址读出数据 (0x20)。

沙箱 1 的区域是根据输入项 Q1 的值来规定的。例如,通过将输入项 Q1 的值乘以 16 所获得的值来标示沙箱 1 的顶端地址,并通过将 255 加上顶端地址所得到的另一值来标示沙箱 1 的末端地址。因此,当输入项 Q1 的值为上述 0x80 时,沙箱的区域的范围为 0x800-0x8FF。

此外,子处理器 1023 从读自上述第一地址的数据 (0x20) 指示的子存储器 1027 中的第二地址读出数据 (0xF0)。

沙箱 2 的区域是根据从第二地址读出的数据来规定的。具体地说,与沙箱 1 类似,通过将从第二地址读出的数据和 16 相乘所得到的值来表示沙箱 2 的顶端地址,并通过将 255 加上顶端地址所获得的值来表示沙箱 2 的末端地址。因此,当从第二地址读出的数据是上述 0xF0 时,沙箱 2 的区域的范围为 0x200-0x2FF。

此外,子处理器 1023 从由读自上述第二地址的数据 (0xF0) 指示的同一子存储器 1027 的第三地址读出数据 (0x00)。数据 0x00 表示所分配沙箱的末端。

沙箱 3 的区域是根据从第三地址读出的数据来规定的。具体地说，与沙箱 1 和 2 类似，通过将第三地址读出的数据和 16 相乘所得到的值来表示沙箱 3 的顶端地址，并通过 255 加上顶端地址所获得的值来表示沙箱 3 的末端地址。因此，当从第三地址读出的数据是上述 0x00 时，沙箱 3 的区域的范围为 0xF00-0xFFF。

从而，即使分配给每个子处理器 1023 的沙箱的地址都不是连续的，但是子处理器 1023 也可以准确地访问分配给它的沙箱，并且肯定可以从分配给它的沙箱中读出数据。

现在，将参考附图 26B 来描述这样一个过程，即，使同一子处理器 1023 将数据写入主存储器 1026 中的新沙箱内，然后将所述沙箱加到通过地址转换寄存器 1037 中的输入项来管理的沙箱组中，该地址转换寄存器 1037 对应于子处理器 1023。

假定，子处理器 1023 将数据写入主存储器 1026 中的 0x000-0x0FF 的区域的沙箱 4 中。在这一情况下，子处理器 1023 首先读出输入项 Q1 的值（输入项 Q1 的初始值，例如为上述的 0x80）。

然后，子处理器 1023 将上述读出的输入项 Q1 的值（0x80）写入子存储器 1027 的地址中，使用这个地址可以指定已被新写入数据的沙箱 4。例如，由于在当前周期中已将数据写入区域 0x000-0x0FF 中，因此将输入项 Q1 的值（0x80）写入通过顶端地址 0x000 与 16 相除所得到的 0x00 所指示的子存储器 1027 的地址中。此外，子处理器 1023 将已写入输入项 Q1 的值（0x80）的子存储器 1027 中的地址（0x00）作为输入项 Q1 的新数值写入地址转换寄存器 1037 的输入项 Q1 中。

每个子处理器 1023 都可以上述方式将新沙箱加到现有沙箱组中。在这一情况下，沙箱的地址同样可以是不连续的。此外，在不存在现有沙箱组并且第一沙箱要与子存储器 1027 和地址转换寄存器 1037 相配的情况下，也同样可以使用上述方法。

(4.5. 从主处理器及每个子处理器对工作存储器的访问)

由于主存储器 1026 由 DRAM 等构成并且根据上述的 DMA 方法来传输数据，因此每个子处理器 1023 可高速地使用大容量的主存储器 1026。此外，子存储器 1027 由 SRAM 等构成，并且可类似地高速使用它。

此外，如果主处理器 1021 和子处理器 1023 通常可以将包括在信息处理

控制器内的工作存储器 1029 与连接信息处理控制器的主存储器 1026 和子存储器 1027 一起来作为工作存储器使用，那么可预期高速操作。

此外，如果工作存储器 1029 可用于简单的数字算术运算，则可进一步地提高效率。由于工作存储器 1029 由上述 SRAM 等构成，因此，尽管不能预期可由 DRAM 实现的大容量，但是运算速度也很高。

在下文中，将描述主处理器 1021 和子处理器 1023 访问工作存储器 1029 的结构和过程。

请参考图 27，工作存储器 1029 包括控制器 1038 和 RAM 1039。尽管 SRAM 可用于 RAM 1039，但是 RAM 1039 并不局限于此。RAM 1039 由多个块构成。每个块都具有分配给它的地址并且在其中存储数据。

主处理器 1021 和子处理器 1023 通过控制器 1038 访问 RAM 1039。更具体地说，每个主处理器 1021 和子处理器 1023 都向控制器 1038 发送命令、地址或数据，并且控制器 1038 根据接收的命令、地址或数据访问 RAM 1039。

在执行所述处理之后，控制器 1038 将命令执行结果返回给命令发送者的主处理器 1021 或子处理器 1023。

在子处理器 1023 访问工作存储器 1029 时所使用的命令例如与图 25 所示的用于访问主存储器 1026 或子存储器 1027 的命令相同。此外，在执行所述处理之后由工作存储器 1029 产生的执行结果的响应具有相同的结构。

然而，当要访问工作存储器 1029 时，基本上不使用图 25 所示命令中的优先命令标识符、常规命令标识符、链式命令标识符和处理线程标识符。但是，如果工作存储器 1029 准备好了所述的标识符，则可以使用这些标识符。下文所述的这几个命令类型是可用的。

第一个命令是读取命令。读取命令用于读出工作存储器 1029 中的数据。主处理器 1021 和子处理器 1023 将存储所需数据的 RAM 1039 中的块的地址和读取命令一起发送。作为执行结果，表示读取命令的成功/失败的 OK/NG，和所读出的数据从控制器 1038 被传回。

第二个命令是写入命令。写入命令用于将数据写入工作存储器 1029。主处理器 1021 和子处理器 1023 发送写入命令、数据和存储数据的 RAM 1039 中的块的地址。作为执行结果，表示写入命令的成功/失败的 OK/NG 由控制器 1038 传回。

第三个命令是添加命令。添加命令用于将数据添加到工作存储器 1029。

主处理器 1021 和子处理器 1023 发送添加命令和存储要添加的数据的 RAM 1039 中的块的地址。控制器 1038 将 1 加到接收地址的块中的数据上，并用相加结果重写数据。作为执行结果，表示添加命令的成功/失败的 OK/NG 由控制器 1038 传回。

第四个命令是设置命令。设置命令用于以位为单位来操作工作存储器 1029 中的数据。主处理器 1021 和子处理器 1023 传送设置命令、存储要操作的数据的 RAM 1039 中的块的地址以及掩码数据。

响应于所接收的设置命令，控制器 1038 比较所接收的掩码数据和所接收地址的块的数据，以便将与具有值 1 的掩码数据的这些位中的每个位相同的位置上的数据的位的值设为 1。作为执行结果，表示已完成设置命令的“结束”被控制器 1038 返回。在这时候，也可以发送执行设置指令之前的数据，以便可以确认命令的成功/失败。

第五个命令是清除命令。清除命令同样用于以位为单位来操作工作存储器 1029 中的数据。主处理器 1021 和子处理器 1023 传送所述清除命令、存储要操作的数据的 RAM 1039 中的块的地址以及掩码数据。

响应于所接收的清除命令，控制器 1038 比较所接收的掩码数据和所接收地址的块中的数据，以便将与具有值 1 的掩码数据的这些位中的每个位相同的位置上的数据的位的值设为 0。作为执行结果，表示完成清除命令的“结束”由控制器 1038 返回。在这时候，可以发送执行清除命令之前的数据，以便可以确认命令的成功/失败。

如上所述，主处理器 1021 和子处理器 1023 除了大容量的主存储器 1026 和高速操作的子存储器 1027 之外还可以共同使用工作存储器 1029。而且，如果将工作存储器 1029 作为子存储器 1027 的高速缓冲存储器来使用的话，可预期更高速的操作。

(4-6. 子处理器中的处理线程)

如上所述，一个信息处理控制器中的子处理器 1023 在结构上彼此独立。因此，每个子处理器 1023 可以独立地执行子处理程序和处理数据。此外，一种可能的想法是在每个子处理器 1023 内提供多个实际上彼此独立的处理线程。图 28 示出子处理器 1023 的结构。

请参考图 28，每个子处理器 1023 都通过提供在其内部的判优器 1040 连接总线 1032。子处理器 1023 包括本地存储器 (LS) 1024 和处理线程 1041、

1042、1043 和 1044。判优器 1040 负责将从外部接收的信号通知给适当的处理线程。

虽然图 28 彼此独立地示出处理线程 1041、1042、1043 和 1044，但是实际上它们彼此不依赖。处理线程 1041、1042、1043 和 1044 分别具有分配给它们的处理线程标识符，并且可彼此独立地并行操作。

由于处理线程 1041、1042、1043 和 1044 彼此独立地访问主存储器 1026、子存储器 1027 或工作存储器 1029，因此必然要将响应返回给命令发送源的处理线程。下面将描述这个程序。

由处理线程 1041、1042、1043 和 1044 访问存储器所用的命令例如与当在子处理器 1023 访问图 25 所示的存储器时所用的这些命令相同。此外，在所述处理之后来自存储器的执行结果的响应具有相同的结构。

尽管在上文描述了图 25 的命令/响应结构，子处理器标识符是该命令的发送者的子处理器的子处理器 ID。此外，处理线程标识符用于标识子处理器内的哪个处理线程是命令的发送者。

主存储器 1026、子存储器 1027 或工作存储器 1029 的响应首先会根据子处理器标识符被返回给命令发送者的子处理器 1023。而且，所述响应由于处理器 1023 中的判优器 1040 根据处理线程标识符而传送给命令发送者的处理线程。

然而，在可以使用子处理器中的多个处理线程中的任何一个的情况——诸如当执行相同处理的时候——下，可以不依赖于处理线程标识符而将响应发送给负荷轻的一个处理线程。而且，每当从主存储器 1026、子存储器 1027 或工作存储器 1029 接收到响应时，可以按顺序选择多个处理线程中的一个，以便将响应返回给所选择的处理线程。

以这种方式，即使每个子处理器 1023 中的多个处理线程都彼此独立地访问主存储器 1026、子存储器 1027 或工作存储器 1029，也可以肯定地将响应返回给所述命令的发送者的处理线程。

(4-7. 控制寄存器对子处理器程序的管理)

在一个信息处理控制器包括多个子处理器 1023 以及每个子处理器 1023 包括多个处理线程的情况下，重要的是实现高速操作信息处理控制器，以便确定应将哪个处理线程用于处理要在信息处理控制器中处理的子处理器程序。

因此，下面将描述使用图 22 所示的控制寄存器 1028 的、用于将子处理器程序的进程适当地分配给单独的处理线程、以便信息处理控制器可以有效地操作的结构和程序。

请参考图 29，控制寄存器 1028 包括处理等待子处理器程序寄存器 1045 和子处理器程序处理进程寄存器 1046。

下面将描述处理等待子处理器程序寄存器 1045。如果出现要在信息处理控制器中处理的子处理器程序，则主处理器 1021 就将其中存储了子处理器程序或有关子处理器程序的数据的主存储器 1026、子存储器 1027、工作存储器 1029 或本地存储器 (LS) 1022 或 1024 的地址写入处理等待子处理器程序寄存器 1045。

在其中不存在要执行的子处理器程序的状态中，处理等待子处理器程序寄存器 1045 的值为 0。所有处理线程当它们自己没有子处理器程序执行时周期性地或非周期性地读出处理等待子处理器程序寄存器 1045 的值，并且由已读出非零的值的一个处理线程来执行所述处理。

此外，处理线程将值 0 写入处理等待子处理器程序寄存器 1045 中。要执行所述处理的处理线程根据处理等待子处理器程序寄存器 1045 的读出值来读出并处理处理对象的子处理器程序或相关数据。在这时候，子处理器程序可能已由具有所述处理线程的子处理器 1023 读出，并且可以不再需要被读出。

以这种方式，可以迅速地将子处理器程序的进程分配给不执行任何子处理器程序并因此具有足够的处理能力的处理线程。可以高效地操作信息处理控制器。

子处理器程序处理进程寄存器 1046 是一个 2 位 (x, y) 寄存器，分配了子处理程序的进程的处理线程将处理的进展状态写入该寄存器中。例如，(0, 0) 表示进程还没有被执行；(0, 1) 表示进程正在级 1 被执行；(1, 0) 表示进程正在另一级 2 被执行；以及 (1, 1) 表示进程结束。此外，可以将处理线程标识符和所述 2 个比特一起写入，以便可以表示被分配有处理的处理线程。

此外，如图 29 中作为处理线程 0、1、2 和 3 所示，可以为信息处理控制器中的每个处理线程提供子处理器程序的进程的进展状态的寄存器。

子处理器程序处理进程寄存器 1046 可由主处理器 1021、所有的子处理

器 1023 和信息处理控制器内的所有处理线程访问。因此，可以准确地掌握子处理器程序处理的进展状态。此外，在为每个处理线程提供处理进程寄存器的情况下，也可以在同时执行多个子处理器程序时掌握处理进展状态。

其中每个子处理器 1023 具有多个实际上彼此不依赖的多个处理线程的处理线程管理方法的例子在下文所述。

应当注意，在以下说明中，当子处理器执行某个处理时，可以执行子处理器内的任何一个处理线程，并且由不同处理线程所执行的结果之间不出现差异。因此，在此省略了对子处理器中的多个处理线程如何控制处理内容的说明。

(4-8. 软件单元的产生和结构)

在图 22 的网络系统中，在信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 之间传送软件单元，以便可由信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 执行分布式处理。具体上，包括在某一信息处理设备的信息处理控制器中的主处理器 1021 产生包括命令、程序和数据的软件单元，并通过网络 1009 将该软件单元发送给另一信息处理设备以便实现处理的分布。

图 3 示出软件单元的结构例子。请参考图 3，示出的软件单元一般包括发送者 ID、发送目的地 ID、响应目的地 ID、单元接口、DMA 命令、程序和数据。

发送者 ID 包括软件单元发送者的信息处理设备的网络地址和信息处理设备 ID。发送者 ID 包括信息处理设备中的信息处理控制器所包括的主处理器 1021 和子处理器 1023 的标识符（主处理器 ID 和子处理器 ID）。

发送目的地 ID 和响应目的地 ID 分别包括有关软件单元的发送目的地的信息处理设备和执行软件单元的结果的响应目的地的信息处理设备的相同信息。

单元接口是利用软件单元所需的信息，并包括全局 ID、所需子处理器的信息、沙箱大小和在先软件单元 ID。

全局 ID 使得能够在整个网络中唯一地标识软件单元，并且是根据发送者 ID 和产生或发送软件单元的日期和时刻来被产生的。

所需子处理器的信息已在其中设置了执行软件单元所需的子处理器的数量。沙箱大小已在其中设置了执行软件单元所需的子处理器 1023 的主存储器 1026 和本地存储器 1024 的存储器容量。

所述在先软件单元 ID 是一组需要像流式数据那样顺序执行的软件单元中的在先软件单元的标识符。

软件单元的执行部件由所述 DMA 命令、程序和数据构成。DMA 命令包括启动所述程序所需的一系列 DMA 命令，并且所述程序包括要由子处理器 1023 执行的子处理器程序。在这里的所述数据是要由包括子处理器程序的程序处理的数据。

DMA 命令还包括装入命令、突跳命令、功能程序执行指令、状态请求命令和状态返回命令。

装入命令是一种用于将主存储器 1026 中的信息载入子处理器 1023 的本地存储器 1024 中的命令，并且除了装入命令本身之外还包括主存储器地址、子处理器 ID 和 LS（本地存储器）地址。主存储器地址表示作为信息装载源的、主存储器 1026 中的预定区域的地址。子处理 ID 和 LS 地址表示信息装入目的地的子处理器 1023 的本地存储器 1024 的标识符和地址。

突跳命令是一种用于启动执行子处理器程序的命令，并且除了突跳命令之外还包括子处理器 ID 和程序计数器。子处理器 ID 标识突跳对象的子处理器 1023，并且程序计数器提供用于执行程序的程序计数器的地址。

功能程序执行命令是由某一信息处理设备用来请求另一信息处理设备执行如下所述的功能程序所使用的命令。接收功能程序执行命令的信息处理设备中的信息处理控制器标识要根据下文所述的功能程序 ID 启动的功能程序。

状态请求命令是这样的命令。它用于将有关由发送目的地 ID 指示的信息处理设备的当前操作状态（情况）的设备信息发送给由响应目的地 ID 指示的信息处理设备。虽然在下文描述功能程序，但是其是分类为图 6 所示的功能程序的一种程序，图 6 说明存储在信息处理设备的主存储器 1026 内的软件的结构。将功能程序载入主存储器 1026 中，并且由主处理器 1021 执行它。

状态返回命令是由接收状态请求命令的信息处理设备使用的命令，用于将信息处理设备本身的设备信息的响应发送给由包括在状态请求命令中的响应目的地 ID 指示的信息处理设备。状态返回命令将设备信息放入执行部件的数据区内。

图 4 说明其中 DMA 命令是状态返回命令的软件单元的数据区域的结构。

请参考图 4，信息处理设备 ID 是用于标识包括信息处理控制器的信息处理设备的标识符，并且表示发送状态返回命令的信息处理设备的 ID。当打开

电源时,由包括在信息处理设备的信息处理控制器中的主处理器 1021 根据打开电源的日期和时刻、信息处理设备网络地址、包括在信息处理设备的信息处理控制器中的子处理器 1023 的数量等等而产生信息处理设备 ID。

信息处理设备类型 ID 包括表示信息处理设备的特征的值。信息处理设备的特征例如为硬盘记录器、电视接收机、便携式 CD (光盘) 播放器等等,如下文所述。信息处理设备类型 ID 可以是表示信息处理设备具有诸如影像和声音记录或影像和声音再现的功能的类型。表示信息处理设备的特征或功能的值预先确定,如果读出了信息处理设备类型 ID,则可以掌握信息处理设备的特征或功能。

如下文所述,MS (主/从) 状态表示如下所述的、信息处理设备是作为主设备还是作为从设备来进行操作。在将 MS 状态设置为 0 的情况下,这表示信息处理设备应作为主设备运行,而在将 MS 状态设置为 1 的情况下,这表示信息处理设备应作为从设备运行。

主处理器工作频率表示信息处理控制器中的主处理器 1021 的工作频率。主处理器利用率表示主处理器 1021 中的有关所有当前运行在主处理器 1021 内的程序的利用率。主处理器利用率是表示对象主处理器的当前所使用的处理能力和总处理能力之间的比率的值,并且例如以 MIPS 为单位计算或者根据每单位时间的处理器利用时间计算,单位 MIPS 是用于评估处理器处理能力的单位。这类似地也应用于下文所述的子处理器利用率。

子处理器数表示提供在信息处理控制器内提供的子处理器 1023 的数量。子处理器 ID 表示用于识别信息处理控制器内的子处理器 1023 的标识符。

子处理器状态表示每个子处理器 1023 的状态,并且可以是未用状态、保留状态、忙碌状态等等状态中的一个状态。未用状态表示当前没有使用子处理器并且也没有保留以使用。保留状态表示不使用子处理器而是保留以使用。忙碌状态表示当前使用子处理器。

子处理器利用率表示子处理器中的、有关由于子处理器执行的处理器程序或在子处理器中被保留以执行的子处理器程序的利用率。换句话说,子处理器利用率表示其中子处理器状态处于忙碌状态的当前利用率,并且表示其中子处理器状态为保留状态的计划以后要使用子处理器的估算利用率。

对于一个子处理器 1023 而言,要为其设置一组子处理器 ID、子处理器状态和子处理器利用率。因此,也要设置对应于一个信息处理控制器中的子

处理器 1023 的数量的若干组。

主存储器总容量和主存储器利用容量分别表示连接信息处理控制器的主存储器 1026 的总容量和当前使用的容量。

外部记录部件数量表示连接信息处理控制器的外部记录部件 1031 的数量。外部记录部件 ID 是用于唯一标识连接到信息处理控制器的每个外部记录部件 1031 的信息。外部记录部件类型 ID 表示每一外部记录部件 1031 的类型（例如，硬盘、CD±RW、DVD±RW、存储磁盘、SRAM、ROM 等等）。

外部记录部件总容量和外部记录部件利用容量分别表示以记录部件 ID 标识的外部记录部件 1031 的总容量和当前使用的容量。

对于一个外部记录部件 1031 而言，要为其设置一组外部记录部件 ID、外部记录部件类型 ID、外部记录部件总容量和外部记录部件使用容量。因此，也要设置对应于连接信息处理控制器的子处理器 1031 的数量的若干组。具体上，在多个外部记录部件连接信息处理控制器的情况下，不同的外部记录部件 ID 分别被应用于外部记录部件，并且彼此独立地管理外部记录部件类型 ID、外部记录部件总容量和外部记录部件使用容量。

（4-9. 软件单元的执行）

包括在某一信息处理设备中的信息处理控制器中的主处理器 1021 产生具有上述结构的软件单元，并通过网络 9 将该软件单元发送给不同的信息处理设备以及某一信息处理设备中的信息处理控制器。发送者的信息处理设备、发送目的地的信息处理设备、响应目的地的信息处理设备和在所述设备中的信息处理控制器分别用上述发送者 ID、发送目的地 ID 和响应目的地 ID 来标识。

包括在接收软件单元的信息处理设备中的信息处理控制器中的主处理器 1021 将软件单元存入主存储器 1026 中。此外，发送目的地的主处理器 1021 读出软件单元，并处理包括在软件单元内的 DMA 命令。

具体上，发送目的地的主处理器 1021 首先执行装入命令。从而将信息从装入命令所标识的主存储器地址装入由包括在装入命令中的子处理器 ID 和 LS 地址指定的子处理器中的本地存储器 1024 的预定区域内。在此所装入的信息是子处理器程序或数据，或者是包括在接收的软件单元中的其他指示数据。

然后，主处理器 1021 输出突跳命令和类似地一起包括在突跳命令中的程

序计数器给由包括在突跳命令中的子处理器 ID 标识的子处理器。

所标识的子处理器根据突跳命令和程序计数器执行子处理器程序。然后，子处理器将执行结果存入主存储器 1026 中，接着通知主处理器 1021 执行已完成。

应当注意，发明目的地的信息处理设备中的信息处理控制器内执行软件单元的处理器并不限于子处理器 1023，还有可能指定主处理器 1021 来执行像包括在软件单元中的功能程序这样的主存储器程序。

在这一情况下，发送者的信息处理设备将其 DMA 命令是装入命令的软件单元发送给发送目的地的信息处理设备。该软件单元包括主存储器程序和要由主存储器程序处理的数据，而不是子处理器程序。主存储器程序和要由主存储器程序处理的数据被存入主存储器 1026 中。

然后，发送者的信息处理设备将其 DMA 命令是突跳命令或功能程序程序执行命令的软件单元发送给发送目的地的信息处理设备。该软件单元包括发送目的地的信息处理设备内的信息处理控制器的主处理器 ID 和主存储器地址、像如下所述的功能程序 ID 之类的用于标识主存储器程序的标识符和程序计数器。从而，主处理器 1021 可以执行主存储器程序。

如上所述，在根据本实施例的网络系统中，发送者的信息处理设备以软件单元的形式向发送目的地的信息处理设备发送子处理器程序或主存储器程序。此外，发送者的信息处理设备还使发送目的地的信息处理设备中的信息处理控制器将子处理器程序载入子处理器 1023 中。因此，发送者的信息处理设备可以使发送目的地的信息处理设备执行子处理器程序或主存储器程序。

在包括在接收的软件单元中的程序是子处理器程序的情况下，发送目的地的信息处理设备内的信息处理控制器将子处理器程序载入所指定的子处理器中。因此，信息处理控制器使得子处理器执行包括在软件单元内的子处理器程序或主存储器程序。

因此，即使用户不操作发送目的地的信息处理设备，也可由发送目的地的信息处理设备内的信息处理控制器自动地执行子处理器程序或主存储器程序。

以这种方式，当其信息处理控制器不包括像功能程序这样的子处理器程序或主存储器程序的时候，任何信息处理设备都可以从通过网络与其连接的另一信息处理设备处获得这种程序。此外，每个子处理器和主存储器都可以

根据 DMA 系统来互相交换数据，并且可以使用上述的沙箱。在这种情况下，即使需要在一个信息处理控制器内的多个状态下处理数据，也可以高速并极度安全地执行处理。

[5. 信息处理设备之间的分布式处理的实例 2]

作为通过利用软件单元的分布式处理的结果，连接在图 30 中的上部看到的网络 1009 的多个信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 作为在图 30 中的下部所看到的虚拟的单一信息处理设备 1007 来进行操作。但是，为了实现这种刚刚描述的虚拟操作，必须通过下述的结构来执行如下处理。

(5-1. 系统的软件配置和程序的装载)

图 6 说明要由单独的信息处理控制器的主存储器 1026 存储的软件的配置。请参考图 6，在打开信息处理设备的电源之前，这些软件（程序）被记录在连接信息处理控制器的外部记录部件 1031 中。

根据其功能和特征，将这些程序分类为控制程序、功能程序和设备驱动程序。

控制程序通常提供在信息处理控制器中，并由每一信息处理控制器中的主处理器 1021 执行。控制程序包括下文所述的 MS（主/从）管理器和容量交换程序。

主处理器 1021 执行功能程序，并且对于每个信息处理设备而言，为信息处理控制器提供这种功能程序，诸如记录程序、再现程序、资料查找程序等。

设备驱动程序被提供用于每个信息处理控制器（信息处理设备）的输入和输出（发送和接收），并且为信息处理控制器提供像广播接收、监控器输出、比特流输入/输出、网络输入/输出等这样的适于每一信息处理设备的这种装置。

当在其中通过电缆等的连接将信息处理设备物理连接至网络 1009、从而将信息处理设备也电连接及功能地连接至网络 1009 的状态中打开信息处理设备的电源时，信息处理设备的信息处理控制器的主处理器 1021 就将属于控制程序的程序和属于设备驱动程序的程序载入主存储器 1026 中。

作为程序载入过程，主处理器 1021 首先控制 DC 1030 来执行读出指令，以便从外部记录部件 1031 读出所述程序，然后控制 DMAC 1025 来执行写入指令，以便将程序写入主存储器 1026 中。

可以这样处理属于功能程序的程序，即当必要时仅仅载入所需的一个程

序，或者在主电源同样有效于其他类的程序之后立即载入所有的程序。

属于功能程序的程序不必被记录在连接网络的所有信息处理设备的外部记录部件 1031 中，但是如果将它们记录在任一个信息处理设备的外部记录部件 1031 内，则可通过上述方法将它们载入另一信息处理设备。结果，可由图 30 下部所示的虚拟的单一信息处理设备 1007 来执行功能程序。

如上文所述，由主处理器 1021 执行的功能程序有时与子处理器 1023 处理的子处理器程序协同运行。因此，当主处理器 1021 从外部记录部件 1031 读出功能程序并将其载入主存储器 1026 时，如果任何子处理器要与目标功能程序协同运行，则主处理器 1021 还将子处理器程序一起写入同一主存储器 1026 中。在这一情况下，尽管可以协同地操作单个子处理器程序，但是也能够协同地操作多个子处理器程序。在协同地操作多个子处理器程序的情况下，将它们全部写入主存储器 1026 中。

然后，将写入主存储器 1026 内的每个子处理器程序写入子处理器 1023 内的本地存储器 1024 中，并且写入主存储器 1026 内的每个子处理器程序与主处理器 1021 处理的功能程序协同运行。

如上文有关图 3 所示的软件单元的描述，将可以唯一地标识程序的标识符作为功能程序 ID 分配给每个功能程序。可以根据功能程序的产生阶段的产生日期和时刻、信息处理设备 ID 等来确定功能程序 ID。

此外，每个子处理器具有分配给其的子处理器程序 ID，以便可以唯一地标识子处理器程序。以这种方式分配的子处理器程序 ID 可以是与同其协同运行的对应部分的功能程序的功能程序 ID 相关的标识符，诸如由作为根编号的功能程序 ID 和加到功能程序 ID 的末端的分支号构成的标识符。但是，子处理器程序 ID 另外可以为这样的标识符，即其与协同运行的对方的功能程序的功能程序 ID 一点都没关系。

总之，在功能程序和子处理器程序应当协同运行时，对于它们每个，有必要在其中存储对方的标识符的程序 ID。此外，在功能程序将与多个子处理器程序协同运行的情况下，功能程序存储多个子处理器程序的所有子处理器程序 ID。

主处理器 1021 保护主存储器 1026 内的、用于存储其中主处理器 1021 运行的信息处理设备的设备信息（有关设备的信息，诸如设备的类型、容量和工作状态、设备所拥有的资源等）的区域，并将该信息记录为信息处理设备

本身的设备信息表。这里的设备信息是在图 4 中所说明的信息处理设备 ID 等的信息。

(5-2. 系统中的主/从的确定)

在上述网络系统中，当打开某一信息处理设备的主电源时，该信息处理设备的设备信息处理控制器的主处理器 1021 将主/从管理器（以下简称 MS 管理器）载入主存储器 1026 中，并执行主/从管理器。

在 MS 管理器检测到其中运行 MS 管理器的信息处理设备连接到网络 1009 之后，其确定连接同一网络 1009 的另一信息处理设备也存在。“连接”或“存在”在这里表示信息处理设备与网络 1009 不光在物理上连接，而且还电连接和功能连接。

其中运行 MS 管理器本身的信息处理设备在以下简称为本身设备，而其他信息处理设备称为不同设备。此外，术语有关设备为有关的信息处理设备。

在下文中将描述 MS 管理器证实存在连接至同一网络 1009 的不同信息处理设备的一种方法。

MS 管理器产生将状态请求命令指定为 DMA 命令、并将有关信息处理设备指定为发送者 ID 和响应目的地 ID、但不指定发送目的地 ID 的软件单元。然后，MS 管理器将该软件单元发送给连接有关信息处理设备的网络，并设置用于网络连接确认的计时器。计时器的超时时间为例如 10 分钟。

如果不同信息处理设备连接至网络系统，则不同设备接收状态请求命令的软件单元，并将其 DMA 命令是状态返回命令、并且包括作为数据的本身设备（不同设备）的设备信息的软件单元发送给由所接收的软件单元的响应目的地 ID 指定、并已发布状态请求命令的信息处理设备。状态返回命令的软件单元至少包括用于指定不同设备的信息（信息处理设备 ID、有关主处理器的信息、有关于处理器的信息或线路（line））和不同设备的 MS 状态。

已发布状态请求命令的信息处理设备的 MS 管理器监控从在网络上不同设备发送的状态返回命令的软件单元的接收，直到用于网络连接确认的计时器发生超时。结果，如果接收到表示 MS 状态=0（主设备）的状态返回命令，则本身设备的设备信息表中的 MS 状态被设置为 1。从而，有关设备变为从设备。因此，该附属设备变为一种从设备。

在另一方面，如果在用于网络连接确认的计时器发生超时的时间内没有接收到状态返回命令，或者如果没有接收到表示 MS 状态=0（主设备）的状

态返回命令，则本身设备的设备信息表中的 MS 状态被设置为 0。因此，该附属设备变为一种主设备。

总之，在没有设备连接至网络 1009 的状态中或者在网络 1009 上不存在主设备的另一状态中，如果将新信息处理设备连接至网络 1009，则将有关设备自动地设置为主设备。在另一方面，在网络 1009 上已经存在主设备的又一状态中，如果将新信息处理设备连接至网络 1009，则将有关设备自动地设置为从设备。

在任一主设备和从设备中，MS 管理器周期性地向网络 1009 上的不同设备发送状态请求命令，以便查询状态信息以监控不同设备的状态。结果，当网络 1009 的连接状态发生变化、诸如当切断连接网络 1009 的信息处理设备的主电源或将信息处理设备与网络 1009 断开，从而状态返回命令没有在预先设定以识别的预定时段内从特定的不同设备返回时，将把信息输送到下文所述的容量交换程序。

(5-3. 通过容量交换获得设备信息)

如果主处理器 1021 从 MS 管理器接收到查询网络 1009 上的不同设备并完成本身设备的 MS 状态的设置的通知，则其执行容量交换程序。

如果本身设备是主设备，则容量交换程序获取连接网络 1009 的所有不同设备的设备信息，也就是所有从设备的设备信息。

可以执行不同设备的设备信息的获取，以便 DMA 命令产生并给不同设备发送状态请求命令的软件单元，然后接收其 DMA 命令是状态返回命令并包括作为不同设备的数据的不同设备的设备信息的软件单元。

容量交换程序保护用于在本身设备的主存储器 1026 内存储所有连接网络 1009 的不同设备（所有从设备）的设备信息的区域，并且类似于作为主设备的本身设备的设备信息表而将该信息存储为不同设备（从设备）的设备信息表。

换句话说，连接到网络 1009 的所有信息处理设备——包括本身设备——的设备信息都被作为设备信息表存储在主设备的主存储器 1026 中。

在另一方面，如果容量交换程序的本身设备是从设备，则容量交换程序获取连接到网络 1009 的所有不同设备的设备信息，也就是除本身设备之外的主设备和所有从设备的设备信息，并且将包括在设备信息中的信息处理设备 ID 和 MS 状态记录入本身设备的主存储器 1026 内。

换句话说,在每个从设备的主存储器 1026 内,本身设备的设备信息是被作为设备信息表来记录的,而除本身设备之外的、连接网络 1009 的所有主设备和从设备的信息处理设备 ID 和 MS 状态是被作为不同设备信息表来记录的。

此外,在任一主设备和从设备中,当如上所述容量交换程序从 MS 管理器接收到一个信息处理设备新连接至网络 1009 的通知,则其获取所述信息处理设备的设备信息,并以上述方式将该设备信息注册入主存储器 1026 中。

应当注意,MS 管理器和容量交换程序可以不由主处理器 1021 执行,而由任一子处理器 1023 执行。此外,MS 管理器和容量交换程序优选地为在打开信息处理设备的主电源时正常运行的驻留程序。

(5-4. 当信息处理设备与网络断开连接时)

在任一主设备和从设备中,如果容量交换程序从 MS 管理器接收到通知:连接网络 1009 的信息处理设备的主电源断开或信息处理设备与网络 1009 断开,则其从本身设备的主存储器 1026 中删除信息处理设备的设备信息表。

此外,如果与网络 1009 断开的信息处理设备是主设备,则通过以下方法来新确定另一主设备。

具体上,例如,未与网络 1009 断开的那些信息处理设备的每一个将本身设备和不同设备的信息处理设备 ID 替换为数值,并且比较本身设备的信息处理设备 ID 和不同设备的信息处理设备 ID。如果本身设备的信息处理设备 ID 显示未与网络 1009 断开的信息处理设备中的最低值,则从设备将自身变为主设备,并将 MS 状态设置为 0。然后,所述从设备作为主设备运行,并如上述那样获取连接网络 1009 的所有不同设备(从设备)的设备信息,并且将它们记录入主存储器 1026 中。

(5-5. 根据设备信息的、在信息处理设备之间的分布式处理)

为了使连接到网络 1009 的多个信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 能够作为图 30 下部所示的虚拟单一信息处理设备 1007 来进行操作,主设备有必要掌握用户的操作和从设备的操作状态。

图 31 是示出在四个信息处理设备作为虚拟单一信息处理设备 1007 的状态中的所述四个信息处理设备。假定信息处理设备 1001 作为主设备,而信息处理设备 1002、1003 和 1004 分别担当从设备 A、B 和 C。

当用户操作任一连接至网络 1009 的信息处理设备时,如果操作的对象是

主设备 1001，则由主设备 1001 直接掌握操作信息。在另一方面，如果操作对象是从设备，那么就从所操作的从设备将操作信息发送给主设备 1001。换句话说，不管用户的操作对象是主设备 1001 还是从设备之一，主设备 1001 都总是掌握操作信息。操作信息的发送例如是使用其 DMA 命令是操作信息发送命令的软件单元来执行的。

然后，包括在主设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 根据操作信息选择要执行的功能程序。在这一情况下，在必要时，包括在主设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 使用上述方法从本身设备的外部记录部件 1031-1 和 1031-2 中将功能程序载入主存储器 1026-1。但是，功能程序也可以从不同信息处理设备（从设备）被发送给主设备 1001。

功能程序定义有关设备的所需规格，诸如信息处理设备类型 ID、主处理器或子处理器的处理能力、主存储器利用容量和有关被表示为图 4 中的各式信息的外部记录部件的条件，它们是每个执行部件所需的。

包括在主设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主信息处理器 1021-1 读出单独的功能程序所需的这种所请求规格。此外，主处理器 1021-1 参考由容量交换程序预先记录在主存储器 1026-1 中的设备信息表，以便读出单独的信息处理设备的设备信息。在这里，设备信息表示包括信息处理设备 ID 的项目和图 4 所示的后续项的项目的信息项，并且是有关主处理器、子处理器、主存储器和外部记录部件的信息。

包括在主设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 连续地比较连接到网络 1009 的信息处理设备的设备信息和执行功能程序必需的要求规格。

例如，如果功能程序需要记录功能，则主处理器 1021-1 根据信息处理设备类型 ID 只指定并抽取具有记录功能的信息处理设备。此外，主处理器 1021-1 指定可以保证执行处理程序所需的主处理器或子处理器的处理能力、主存储器利用容量和有关作为执行请求候选设备的外部记录部件的条件的一个从设备。在这里，如果指定了多个执行请求候选设备，则指定和选择一个执行请求候选设备。

在指定要发布执行请求给其的从设备之后，包括在主设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 更新记录在被包括在本身设备的信息处理控制器 1011 中的主存储器 1026-1 内的有关指定的从设备的设备信息表。

此外，包括在信息处理设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 产生包括作为 DMA 命令的功能程序执行命令的软件单元，并设置所需子处理器和沙箱大小的信息（请参阅图 3），该信息有关到软件单元的单元接口的功能程序。然后，主处理器 1021-1 将结果产生的软件单元发送给被请求执行功能程序的从设备。

请求执行功能程序的从设备执行功能程序，并更新本身设备的设备信息表。在这一情况下，在必要时，包括在从设备的信息处理控制器中的主处理器 1021 使用上述方法从本身设备的外部记录部件 1031 将功能程序和与功能程序协同运行的一个或多个子处理器程序装载到主存储器 1026 中。

可以配置系统使得：如果必需的功能程序或与功能程序协同运行的一个或多个子处理器程序不被记录在请求执行功能程序的、从设备的任何一个外部记录部件 1031 中，那么不同信息处理设备就将所述功能程序和一个或多个子处理器程序发送给请求执行功能程序的从设备。

此外，有可能由使用上文所述的装入命令和突跳命令的不同信息处理设备来执行所述一个或多个子处理器程序。

在结束执行功能程序之后，包括在已执行了功能程序的从设备的信息处理控制器中的主处理器 1021 向包括在主设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 发送执行结束通知，并更新本身设备的设备信息表。包括在主设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 接收结束通知，并更新已执行了功能程序的从设备的设备信息表。

包括在主设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 可能根据查阅本身设备和不同设备的设备信息表的结果来选择作为可以执行功能程序的信息处理设备的本身设备。在这一情况下，主设备 1001 执行功能程序。

在图 31 说明的例子中，其中用户操作从设备 A（信息处理设备 1002）并且不同的从设备 B（信息处理设备 1003）响应于所述操作而执行功能程序的分布式处理使用图 32 来描述。

在图 32 所示例子中，当用户操作从设备 A 时，启动包括从设备 A 的整个网络系统的分布式处理，并且在步骤 1091，从设备 A 首先向主设备 1001 发送操作信息。

主设备 1001 在步骤 1092 接收操作信息，并从记录在本身设备的主存储器 1026-1 中的本身设备和不同设备的设备信息表中检查信息处理设备的工作

状态,以便在步骤 1093 选择可以执行对应于接收到的操作信息的功能程序的信息处理设备。在图 32 所示的例子中,选择的是从设备 B。

然后,在步骤 1094,主设备 1001 向所选的从设备 B 发布执行功能程序的请求。

从设备 B 在步骤 1095 接收执行请求,并在步骤 1096 执行被请求执行的功能程序。

以这种方式,如果用户只操作一个信息处理设备,则它可以使多个信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 作为虚拟的单一信息处理设备 1007 来进行操作,而在不操作任何其他信息处理设备。

(5-6. 信息处理设备和系统的特定例子)

只有当由上述的这种信息处理控制器 1011、1012、1013 或 1014 来处理信息时,通过网络 1009 彼此连接的信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 中的每一个才可以一般具有任一结构。图 33 示出信息处理设备的结构实例。

在所示例子中,包括信息处理控制器 1011 的信息处理设备 1001 是一个硬盘记录器。图 34 示出图 33 所示的硬盘记录器的硬件结构。请参考图 34,所示的信息处理设备 1001 包括作为图 22 所示的外部记录部件 1031-1 的内置式硬盘以作为其硬件结构。信息处理设备 1001 还包括图 22 所示的外部记录部件 1031-2,其中可以载入像 DVD \pm R/RW、CD \pm R/RW、Blu-ray Disc (注册商标,蓝光盘)等光盘。信息处理设备 1001 还包括连接总线 1051-1 的广播接收部件 1052-1、图像输入部件 1053-1、音频输入部件 1054-1、图像输出部件 1055-1、音频输出部件 1056-1、操作板部件 1057-1、遥控光接收部件 1058-1、网络连接部件 1059-1 和显示驱动部件 1061-1,总线 1051-1 继而连接信息处理控制器 1011 的总线 1032-1。液晶显示部件 1062-1 连接显示驱动部件 1061-1。

广播接收部件 1052-1、图像输入部件 1053-1 和音频输入部件 1054-1 从信息处理设备 1001 的外部接收广播信号或接收图像信号和音频信号,并将接收的一个或多个信号转换为预定格式的数字数据,并且传送到总线 1051-1,以便由信息处理控制器 1011 处理。图像输出部件 1055-1 和音频输出部件 1056-1 处理从信息处理控制器 1011 发送给总线 1051-1 的图像数据和音频数据,并将图像数据和音频数据原样或转换为模拟信号后发送到信息处理设备 1001 的外部。遥控光接收部件 1058-1 从遥控发送器 1063-1 接收遥控红外信

号。

液晶显示部件 1062-1 显示硬盘记录器形式的信息处理设备 1001 的操作状态，并且显示下文所述的网络 1009 的连接状态和整个网络系统的状态。

此外，包括图 33 所示的信息处理控制器 1012 的信息处理设备 1002 是硬盘记录器，并且类似于图 34 所示的信息处理设备 1001 而被设置，其中标记数字加在括号内。

每个硬盘记录器形式的信息处理设备 1001 和 1002 包括作为软件配置的 MS 管理器和容量交换程序，它们作为图 6 所示的控制程序。此外，信息处理设备 1001 和 1002 包括作为功能程序的、用于记录图像和音频、再现图像和音频、资料检索和程序记录预定的程序。此外，信息处理设备 1001 和 1002 包括作为设备驱动程序的用于广播接收、图像输入、音频输入、图像输出、音频输出、外部记录部件输入/输出和网络输入/输出的程序。

图 33 所示的信息处理设备 1003 包括信息处理控制器 1013，该信息处理设备 1003 具有图 35 所示的硬件结构。请参考图 35，信息处理设备 1003 包括其中可以装载存储卡磁盘的、图 22 所示的外部记录部件 1031-5。信息处理设备 1003 还包括连接总线 1066 的广播接收部件 1067、图像输出部件 1068、音频输出部件 1069、操作板部件 1071、遥控光接收部件 1072、网络连接部件 1073 和 LED（发光二极管）驱动部件 1070，该总线 1066 继而连接信息处理控制器 1013 的总线 1032-3。像液晶显示设备或等离子体显示设备这样的图像显示部件 1074 连接图像输出部件 1068，并且左右扬声器 1075 和 1076 连接音频输出部件 1069。此外，LED 部件 1077 连接 LED 驱动部件 1070。

广播接收部件 1067 接收广播信号，分别将广播信号的图像信号和音频信号转换为预定格式的数字数据，并发送数字数据给总线 1066，以便由信息处理控制器 1013 处理。图像输出部件 1068 处理由信息处理控制器 1013 发送给总线 1066 的图像数据，并向图像显示部件 1074 输出结果产生的图像数据。音频输出部件 1069 处理从信息处理控制器 1013 发送给总线 1066 的音频数据，并向扬声器 1075 和 1076 输出结果产生的音频数据。遥控光接收器部件 1072 从遥控发送器 1078 接收遥控红外信号。

LED 部件 1077 指示下文所述的网络 1009 的连接状态或整个网络系统的状态。

应当注意，其内部结构不是图 22 所示结构的信息处理控制器 1013 包括

主处理器 1021-3、子处理器 1023-7、1023-8 和 1023-9、直接存储器存取控制器 (DMAC) 1025-3, 磁盘控制器 (DC) 27-3 和总线 1032-3。主处理器 1021-3 包括本地存储器 (LS) 1022-3, 而子处理器 1023-7、1023-8、1023-9 分别包括本地存储器 (LS) 1024-7、1024-8 和 1024-9。

电视接收机形式的信息处理设备 1003 包括作为软件结构的 MS 管理器和容量交换程序, 它们作为图 6 所示的控制程序。此外, 信息处理设备 1003 包括用于图像及音频处理等的程序来作为功能程序, 并包括作为设备驱动程序的广播接收、图像输出、音频输出、网络输入/输出等程序。

包括信息处理控制器 1014 的、图 33 所示的信息处理设备 1004 是便携式 CD 播放器。图 36 示出便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 1004 的硬件结构。请参考图 22, 信息处理设备 1004 包括可以装载 CD (光盘) 的外部记录部件 1031-6。信息处理设备 1004 还包括连接总线 1081 的显示驱动部件 1086、音频输出部件 1083、操作按钮部件 1084 和网络连接部件 1085, 该总线 1081 继而连接信息处理控制器 1014 的总线 1032-4。液晶显示器部件 1082 连接显示驱动部件 1086。

液晶显示部件 1082 显示调谐名称等等以选择便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 1004, 并且显示网络 1009 的连接状态或整个网络系统的状态。

应当注意, 其内部结构不是图 22 所示结构的信息处理控制器 1014 包括主处理器 1021-4、子处理器 1023-10、1023-11 和 1023-12、直接存储器存取控制器 (DMAC) 1025-4, 磁盘控制器 (DC) 1030-4 和总线 1032-4。主处理器 1021-4 包括本地存储器 (LS) 1022-4, 而子处理器 1023-10、1023-11、1023-12 分别包括本地存储器 (LS) 1024-10、1024-11 和 1024-12。

便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 1004 包括作为软件结构的 MS 管理器和容量交换程序, 它们作为图 6 所示控制程序。此外, 信息处理设备 1004 包括作为功能程序的、用于音乐再现等的程序, 并包括作为设备驱动程序的、用于音频输出、CD 控制和网络输入/输出的程序。

具有参照图 33 所述结构的网络系统具有图 37 所示的外观。

液晶显示部件 1062-1 和 1062-2 分别被提供在硬盘记录器形式的信息处理设备 1001 和 1002 的前面。同时, 扬声器 1075 和 1076 被提供在电视接收机形式的信息处理设备 1003 的图像显示部件 1074 的左侧和右侧上, 并且围绕信息处理设备 1003 上的扬声器 1075 和 1076 提供 LED 部件 1077。此外, 液

晶显示器部件 1082 被提供在便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 1004 上。
LED 部件 1077 包括多个下文所述的 LED。

假定，在图 33 至图 37 所示系统中，信息处理设备 1001、1003 和 1004 连接于网络 1009，并且将信息处理设备 1001 设置为主设备（MS 状态=0），且将信息处理设备 1003 和 1004 设置为从设备（MS 状态=1）

如果在这个状态下将信息处理设备 1002 新连接至网络 1009，那么在包括在信息处理设备 1002 的信息处理控制器 1012 中的主处理器 1021-2 中执行的 MS 管理器就向另一信息处理设备 1001、1003 和 1004 查询有关 MS 状态，并确认信息处理设备 1001 已作为主设备存在。从而，MS 管理器将本身设备（信息处理设备 1002）设置为从设备（MS 状态=1）。同时，设置为主设备的设备信息处理设备 1001 收集包括新增加的信息处理设备 1002 的设备的设备信息，并根据收集的的设备信息更新主存储器 1026-1 中的设备信息表。

下面描述当在这个状态下用户操作作为从设备的信息处理设备（电视接收机）1003 以记录长达两个小时的预定广播节目时、图 33 的网络系统的操作。

在这一情况下，作为从设备的信息处理设备 1003 接收记录预定信息的输入，并产生包括记录预定信息和作为 DMA 命令的记录预定命令的软件单元，所述记录预定信息包括记录开始时间、记录结束时间、记录目标广播频道和记录图像质量的信息。然后，信息处理设备 1003 将所产生的软件单元发送给作为主设备的信息处理设备 1001（硬盘记录器）。

包括在接收其 DMA 命令是记录预定命令的软件单元的、信息处理设备 1001 中的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 读出记录预定命令，并且参阅主存储器 1026-1 中的设备信息表，以便指定可以执行记录预定命令的信息处理设备。

首先，主处理器 1021-1 读出包括在设备信息表中的信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 的信息处理设备类型 ID，以便选取可以执行对应于记录预定命令的功能程序的那些信息处理设备。在这里，具有表示记录功能的信息处理设备类型 ID 的信息处理设备 1001 和 1002 被指定为候选设备，而信息处理设备 1003 和 1004 被排除在候选设备之外。

包括在作为主设备的信息处理设备 1001 中的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 查阅设备信息表，以便读出诸如主处理器和子处理器的处理

能力之类的有关设备的信息和有关信息处理设备 1001 和 1002 的主存储器的信息，并确定信息处理设备 1001 和 1002 是否满足执行对应于记录预定命令的功能程序所需的规格。在此，假定信息处理设备 1001 和 1002 都满足执行对应于记录预定命令的功能程序所必需的规格。

此外，主处理器 1021-1 参考设备信息表来读取有关信息处理设备 1001 和 1002 的外部记录部件的信息，并判别外部记录部件的空闲容量是否满足执行记录预定命令所需的容量。由于信息处理设备 1001 和 1002 都是硬盘记录器，因此硬盘 1031-1 和 1031-3 的总容量和已使用容量分别对应于所述空闲容量。

在这一情况下，假定信息处理设备 1001 的硬盘 1031-1 的空闲容量在其被转换为记录时段时为 10 分钟，而信息处理设备 1002 的硬盘 1031-3 的空闲容量在其被转换为记录时段时为 20 小时。

在这一情况下，包括在作为主设备的信息处理设备 1001 中的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 指定可以获得为执行记录预定命令所必需的两小时容量的信息处理设备作为执行请求的目的地的从设备。

结果，只有信息处理设备 1002 被选为执行请求目的地从设备，并且包括在作为主设备的信息处理设备 1001 的信息处理控制器 1011 中的主处理器 1021-1 向信息处理设备 1002 发送包括从用户操作的信息处理设备 1003 发送过来的记录预定信息的记录预定命令，以便请求信息处理设备 1002 记录上述长达 2 小时的预定广播节目。

然后，包括在信息处理设备 1002 中的信息处理控制器 1012 中的主处理器 1021-2 分析记录预定命令，并将记录所必需的功能程序从作为外部记录部件的硬盘 1031-3 载入线路存储器 1026-2 中。然后，主处理器 1021-2 根据记录预定信息执行记录。结果，预定记录的 2 小时的广播节目的图像和音频数据被记录在信息处理设备 1002 的硬盘 1031-3 上。

以这种方式，在图 33-37 所示的网络系统中，用户同样可以在不操作其他信息处理设备的情况下只操作一个信息处理设备而使多个信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 能够作为虚拟的单一信息处理设备 1007 来进行操作。

[6. 网络系统的状态的呈现 2]

根据上述系统，用户不能根据系统的外部特征而轻易地识别多个信息处

理设备构成网络系统或多个信息处理设备协同运行。

因此，如下所述，本发明使用户有可能根据系统的外部特征而轻易且肯定地识别出多个信息处理设备构成网络系统或多个信息处理设备协同运行。

(6-1. 系统配置)

在图 33-37 所示的系统中，为每个硬盘记录器形式的信息处理设备 1001 和 1002 分别提供液晶显示部件 1062-1 和 1062-2，并且为电视接收机形式的信息处理设备 1003 提供 LED 部件 1077，而为便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 1004 提供液晶显示部件 1082。LED 部件 1077 包括围绕扬声器 1075 和 1076 的诸如绿 LED、红 LED 和蓝 LED 的多个组。

此外，信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 中的每一个都具有测定日期和时刻（天和小时）的功能，并且通过网络 1009 彼此连接的这些信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 由它们中间被设置为主设备的一个来控制，以便它们具有相同的日期和时刻数据。

信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 具有图 38 所示的软件配置。请参考图 38，信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 除作为控制程序的 MS 管理器和容量交换程序之外还包括连接管理器，并分别包括上述的功能程序和设备驱动程序。

在由 MS 管理器设置 MS 状态（主设备为 0，而从设备为 1）之后，由容量交换程序在容量交换（由每一主设备和从设备获取本身设备和另一设备的设备信息）之后启动连接管理器。然后，连接管理器根据通过容量交换所获取的设备信息来产生作为呈现信息的闪烁显示信息，并使信息处理设备的发光显示部件，也就是图 33-37 的例子中的信息处理设备 1001 和 1002 的液晶显示部件 1062-1 和 1062-2、信息处理设备 1003 的 LED 部件 1077 和信息处理设备 1004 的液晶显示部件 1082 根据显示信息显示闪烁，藉此向用户提供网络 1009 的连接状态或整个网络系统的状态。

诸如连接状态的用于呈现的设备信息是各种信息，包括除有关于处理器的信息——诸如子处理器数和子处理器状态——之外的、始于图 4 所示信息处理设备 ID 的类别的信息，另外必要时还包括图 15 所示的特定详细信息。

特定详细信息是指示连接网络 1009 的这些信息处理设备的数量的信息。或者说，在两个或更多信息处理设备连接网络 1009 的情况下，它是指示多个信息处理设备协同运行的信息，等等。特定详细信息是从除图 15 所示的设备

信息之外的设备信息产生的。

从用于呈现的设备信息产生的闪烁显示信息例如包括图 16 所示的闪烁开始日期和时刻，闪烁结束日期和时刻、显示色彩、闪烁周期、闪烁时间比、光量变化、闪烁相位和扩展信息。

闪烁开始日期及时刻和闪烁结束日期和时刻表示在从图 17 所示的时间 t_s 到时间 t_e 之间的周期内执行闪烁显示。但是，取代闪烁结束日期和时刻，闪烁周期的时间宽度也可以被表示为诸如从闪烁开始日期及时刻起的 10 秒。

显示色彩（照明色彩）提供多个色彩选项，以便如下文所示的那样有选择地指定像绿、红和蓝色中的一个颜色。

闪烁周期是图 17 所示的发光周期和不发光周期的和，同样有选择地指定多个时间选项中的一个，诸如 1.0 秒和 0.5 秒。

闪烁时间比是图 17 所示的发光周期和不发光周期的比率，并且有选择地指定多个选项中的一个，诸如 50:50 和 30:70。

光量变化表示要用于照明的光量是否应在发光周期内变化。光量变化提供包括光量固定方式和光量变化方式这两种选择。在光量固定方式中，如由图 17 中的即时方式或相移模式所指示的那样，固定照明的光量。在光量变化模式中，光量在一个闪烁周期内从其最大值逐渐降低至 0，然后逐渐从 0 增大到其最大值。如下文所述的那样有选择地指定光量固定方式和光量变化模式之一。

但是，在图 17 所示的光量变化方式中，实际上，其中光量为 0 的不发光时间仅为一瞬间，并且不提供上述 50:50 的闪烁时间比。然而，在光量变化方式中是这样定义闪烁时间比，即将光量从最大值逐渐减小为 0 的时段确定为不发光周期，而将光量逐渐从 0 增大到最大值的时段确定为发光周期。或者，将其中光量等于或大于最大值的 $1/2$ 的周期确定为发光时间，而将其中光量小于最大值的 $1/2$ 的周期确定为不发光周期。从而，将以这种方式定义的闪烁时间比固定地设置为例如 50:50。

图 16 的闪烁显示信息中的闪烁相位表示是否立即或在上述指定的闪烁开始日期和时刻起的某一时段之后启动闪烁显示。闪烁相位提供例如图 17 所示的四个选项，包括即时方式（不涉及延迟时间）、第一相移方式 D1（延迟时间是 $1/4$ 闪烁周期的时间 d_1 ）、第二相移方式 D2（延迟时间是 $1/2$ 闪烁周期的时间 d_2 ）和第三相移方式 D3（延迟时间是 $3/4$ 闪烁周期的时间 d_3 ）。如下

文所述那样，为每个信息处理设备选择四个模式之一。

闪烁显示信息中的扩展信息

(w) 表示响应于连接网络 1009 的信息处理设备的数量的、在从图 17 所示的从时间 t_s 到时间 t_e 的闪烁周期内的闪烁的次数，

(x) 表示将由用户事先指定的多个色彩或者连接管理器随机选择的多个色彩作为显示色彩，并且按照由用户指定的色彩顺序执行闪烁显示，或者按照连接管理器随机确定的色彩顺序执行闪烁显示，

(x) 或者表示其他信息。

上述系统是这样设置的，即对于闪烁显示的显示色彩而言，用户可以事先有选择地设置：

(a) 指定特定的一个色彩，

(b) 尽管指定了一个色彩，但是色彩的选择留给系统（连接管理器），

(c) 指定多个特定色彩，并且指定要发光的色彩的顺序，

(d) 尽管指定多个特定的色彩，发光的色彩的顺序的确定留给系统，或者

(e) 尽管指定了两个以上的色彩，但是色彩的选择和发光的色彩的顺序的确定留给系统。

在上述 (a) 或 (b) 情况下，连接管理器将由用户指定的特定色彩或者由连接管理器本身随机选择的色彩描述为图 16 中的闪烁显示信息中的显示色彩。然而，在 (c)、(d) 或 (e) 的情况下，连接管理器描述由用户指定的多个色彩和要发光的色彩的顺序、或者由连接管理器本身随机地有选择地确定的多个色彩和要发光的色彩的顺序。

(6-2. 呈现方法)

和下列情况相关联地描述一种产生上述闪烁显示信息且基于闪烁显示信息而闪烁显示的方法，该情况为，如上所述，当信息处理设备 1001、1003 和 1004 连接网络 1009 且信息处理设备 1001 被设置为主设备、而信息处理设备 1003 和 1004 被设置为从设备时，信息处理设备 1002 新连接至网络 1009。

在这时，新添加的信息处理设备 1002 将信息处理设备 1002 本身设置为从设备，并且设置为主设备的信息处理设备 1001 收集包括新添加的信息处理设备 1002 的信息处理设备的设备信息，并用收集的设备信息更新主存储器 1026-1 内的设备信息表。

此后,信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 每一个中的主处理器 1021 启动连接管理器,以执行图 39 所示的呈现处理。

请参考图 39,在容量交换(更新设备信息表)之后,设置为从设备的信息处理设备 1002、1003 和 1004 中的每一个和设置为主设备的信息处理设备 1001 分别在步骤 1101、1111 启动连接管理器。

然后,在步骤 1102,设置为从设备的信息处理设备 1002、1003 和 1004 的每个都向设置为主设备的信息处理设备 1001 发送呈现信息请求命令。

如图 19A 所示,呈现信息请求命令包括发送者 ID(在这一情况下为信息处理设备 1002、1003 或 1004 的信息处理设备 ID)、发送者 ID(在这一情况下为信息处理设备 1001 的信息处理设备 ID)和响应目的地 ID(在这一情况下为信息处理设备 1002、1003 或 1004 的信息处理设备 ID)。呈现信息请求命令还包括作为 DMA 命令的呈现信息请求命令本体。

请返回参考图 39,在步骤 1113,设置为主设备的信息处理设备 1001 接收呈现信息请求命令。然后,在步骤 1114,信息处理设备 1001 根据主存储器 1026-1 中的信息处理设备 1001 和其他信息处理设备 1002、1003 和 1004 的设备信息表中的、图 15 所示的设备信息为信息处理设备 1001 本身和其他信息处理设备产生作为呈现信息的、图 16 所示的闪烁显示信息。

然后,在步骤 1115,设置为主设备的信息处理设备 1001 使用呈现信息返回命令将如此产生的其它设备(信息处理设备 1002、1003 和 1004)的闪烁显示信息分别发送给信息处理设备 1002、1003 和 1004。

请参考图 19B,呈现信息返回命令包括发送者 ID(在这一情况下为信息处理设备 1001 的信息处理设备 ID)、发送目的地 ID(在这一情况下为信息处理设备 1002、1003 或 1004 的信息处理设备 ID)和响应目的地 ID(在这一情况下为信息处理设备 1002、1003 或 1004 的信息处理设备 ID)。呈现信息返回命令还包括作为 DMA 命令的呈现信息返回命令本体和所产生的闪烁显示信息。

请返回参考图 39,在步骤 1116,设置为主设备的信息处理设备 1001 将信息处理设备 1001 本身的闪烁显示信息发送给信息处理设备 1001 本身的闪烁显示模块。此外,在步骤 1117,信息处理设备 1001 使用闪烁显示模块执行闪烁显示。

在另一方面,在步骤 1106,设置为从设备的每一信息处理设备 1002、1003

和 1004 接收指定给信息处理设备 1002、1003 或 1004 本身的呈现信息返回命令，并将包括在呈现信息返回命令中的本身设备的闪烁显示信息发送给本身设备的闪烁显示模块。然后，在步骤 1107，每一信息处理设备 1002、1003 和 1004 都通过闪烁显示模块执行闪烁显示。

每一信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 的闪烁显示模块都由闪烁显示程序和发光显示部件（硬件部件）组成。在信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 中，使用闪烁显示程序分析并处理闪烁显示信息，并驱动发光显示部件执行闪烁显示。

发光显示部件在信息处理设备 1001 中是图 34 和 37 所示的液晶显示部件 1062-1，而在信息处理设备 1002 中是图 34 和 37 所示的液晶显示部件 1062-2，在信息处理设备 1003 中是图 35 和 37 所示的 LED 部件 1077，以及在信息处理设备 1004 中为图 36 和 37 所示的液晶显示部件 1082。

（6-3. 呈现方式）

在下文中，将描述各种情况下产生的闪烁显示信息的内容和各种情况下的闪烁显示方式。

<6-3-1>

在第一模式中，图 15 所示的用于呈现的设备信息不将任何事物描述为特定详细信息，并且图 16 所示的闪烁显示信息也不将任何事物描述为扩展信息，并且对于所有的信息处理设备而言，例如将显示色彩设备为绿色；将闪烁周期设置为 1.0 秒；将闪烁时间比设置为 50:50；将光量变化设置为 0（固定光量）；以及将闪烁相位设置为即时（无延迟）。

在这一情况下，在信息处理设备 1001 上，液晶显示部件 1062-1 的整个显示屏闪烁绿色；在信息处理设备 1002 上，液晶显示部件 1062-2 的整个显示屏闪烁绿色；在信息处理设备 1003 上，LED 部件 1077 中的绿 LED 闪烁；在信息处理设备 1004 上，液晶显示部件 1082 的整个显示屏闪烁绿色。

因此，用户可以根据网络系统的外部特征而轻易且肯定地识别出信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 构成网络系统。

<6-3-2>

在第二方式中，设置为主设备的信息处理设备和设置为从设备的其他信息设备以不同的闪烁周期或不同的显示彩色来显示。

由于在上述例子中将信息处理设备 1001 设置为主设备，而将信息处理设

备 1002、1003 和 1004 设置为从设备，因此可以获得以下情况：(2a) 使用例如绿色的相同的显示色彩，以及将用于信息处理设备 1001 的闪烁周期设置为 0.5 秒，而将用于信息处理设备 1002、1003 和 1004 的闪烁周期设置为 1.0 秒；(2b) 使用相等的闪烁周期，例如 1.0 秒，并且将信息处理设备 1001 的显示色彩设置为红色，而将信息处理设备 1002、1003 和 1004 的显示色彩设置为绿色；(2c) 将信息处理设备 1001 的闪烁周期设置为 0.5 秒，并将其显示色彩设置为红色，而将信息处理设备 1002、1003 和 1004 的闪烁周期设置为 1.0 秒，并将其显示色彩设置为绿色，等等。

根据第二方式，用户根据系统的外部特征不光可以轻易且肯定地识别信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 构成了网络系统，而且还能识别信息处理设备 1001 被设置为主设备，而信息处理设备 1002、1003 和 1004 被设置为从设备。

<6-3-3>

在第三方式中，按照信息处理设备的信息处理设备 ID 的顺序连续地置换闪烁相位。具体地说，如果上述例子中的信息处理设备 ID 被代入数值，则信息处理设备 1002 假定下一个位置为信息处理设备 1001；信息处理设备 1003 假定下一个位置为信息处理设备 1002；信息处理设备 1004 假定下一个位置为信息处理设备 1003（如果无有效的更高值，则将下一个位置分配给最低值的信息处理设备）。因此，信息处理设备 1001 被设置为图 17 所示的即时方式；信息处理设备 1002 被设置为图 17 所示的第一相移方式 D1；信息处理设备 1003 被设置为图 17 所示的第二相移方式 D2；信息处理设备 1004 被设置为图 17 所示的第三相移方式 D3。

根据第三方式，用户根据系统的外部特征可以不光能够轻易且肯定地识别出信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 构成了网络系统，而且还能识别信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 的顺序。

<6-3-4>

在第四方式中，连接网络 1009 的这些信息处理设备的数量被描述为图 15 所示的用于呈现的设备信息中的特定详细信息，并且像在上述段落 (w) 中的闪烁周期内闪烁的次数被描述为图 16 所示的闪烁显示信息中的扩展信息。

在上述例子中，由于四个信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 连接网络 1009，例如在图 17 的从时间 t_s 到 t_e 的一个闪烁周期内，执行四次闪烁，

然后在另一个闪烁周期内，停止闪烁状态并保持不发光状态。于是，每个信息处理设备 1001、1002、1003 和 1004 都以这种模式显示闪烁。

根据上述第四方式，用户根据系统的外部特征不仅能轻易且肯定地识别多个信息处理设备构成网络，而且能够看出有多少信息处理设备连接至网络 1009。

<6-3-5>

根据第五方式，在图 16 所示的闪烁显示信息中描述如上述段落 (x) 那样的、由用户指定或由系统（设置为主设备的信息处理设备 1001 的连接管理器）随机地有选择地确定的多个色彩和色彩的顺序。

在这一情况下，在上述例子中，例如信息处理设备 1001 闪烁红色；信息处理设备 1002 闪烁绿色；信息处理设备 1001 闪烁蓝色；而信息处理设备 1004 闪烁黄色。

根据上述第五方式，用户根据系统的外部特征不仅能轻易且肯定地识别多个信息处理设备构成网络，而且能够看出有多少信息处理设备连接至网络 1009。

应当注意，可以设置信息处理设备 1003 使得，例如布置和同时闪烁发光图 37 所示 LED 部件 1077 的绿 LED 和红 LED，以便使信息处理设备 1003 以黄色闪烁。

<6-3-6>

根据所述第六方式，网络系统协同运行被描述为图 15 所示的、用于呈现的设备信息中的特定详细信息，并且这反映在图 16 所示闪烁显示信息的一个项上。

例如，当信息处理设备 1002 连接网络 1009 而信息处理设备 1001、1003 和 1004 仍然如上述那样连接网络 1009 时，如果对应于用户对信息处理设备 1003 执行的操作的处理正在由信息处理设备 1001、1003 或 1004 执行，那么网络系统就处于协同运行的状态中。

接着，例如，在网络系统以这种方式协同运行的情况下，使用蓝色作为显示色彩，但是网络系统不处于这样的协同运行状态的情况下，使用绿色作为显示色彩。或者，在网络系统以这种方式协同运行的情况下，使用的闪烁周期为 0.5 秒，但是网络系统不处于这样的协同运行状态的情况下，使用的另一个闪烁周期为 1.0 秒。

根据上述第六方式，用户根据系统的外部特征不仅能轻易且肯定地识别多个信息处理设备构成网络，而且能够看出它们是否在协同运行。

<6-3-7>

根据第七方式，图 15 所示的用于呈现的设备信息中的有关主处理器、主存储器或外部记录部件的信息反映在图 16 所示的闪烁显示信息中的一个项上。

此外，如果某一信息处理设备的主处理器利用率高于固定值，则为了引起用户注意，将闪烁周期设置为等于普通闪烁周期 1.0 秒的一半的 0.5 秒，或者将显示色彩从绿变为红。

此外，可根据主存储器总容量和主存储器利用容量来计算主存储器利用率。此外，如果某一信息处理设备的主存储器利用率高于固定值，则为了引起用户注意，将闪烁周期设置为等于普通闪烁周期 1.0 秒的一半的 0.5 秒，或者将显示色彩从绿变为红。

此外，根据外部记录部件类型 ID 确定是否将硬盘用作外部记录部件，并且如果将硬盘使用在任一信息处理设备（在上述例子中为信息处理设备 1001 和 1002），则根据硬盘的总容量和所述利用容量计算利用率。此外，如果特定信息处理设备的硬盘利用率高于固定值，则为了引起用户注意，将闪烁周期设置为等于普通闪烁周期 1.0 秒的一半的 0.5 秒，或者将显示色彩从绿变为红。

应当注意，闪烁周期可响应于主处理器利用率、主存储器利用率或硬盘利用率而连续变化，以便随着主处理器利用率、主存储器利用率或硬盘利用率的增长而缩短闪烁周期。

<6-3-8>

根据第八方式，如果连接到网络上的任一信息处理设备出现异常或者发生一些故障，则将这描述为图 15 所示闪烁显示信息中的特定详细信息，以便可将其反映在图 16 所示闪烁显示信息中的一个项上。

在这一情况下，为了引起用户对连接网络的信息处理设备或出现异常或发生一些故障的信息处理设备的注意，将闪烁周期设置为等于普通闪烁周期 1.0 秒的一半的 0.5 秒，或将显示色彩从变为红色。

<其他呈现方式>

作为上述呈现方式的替代或补充，例如在上述系统中，每个硬盘记录器

形式的信息处理设备 1001 和 1002 优选地具有图 40 或 41 所示的呈现方式。

在图 40 的例子中,在只有信息处理设备 1001 连接于网络 1009 的情况下,在由“连接一个单元”指示的液晶显示部件 1062-1 上以交叉状态闪烁(或连续发光)显示两个环 1131 和 1132。对于显示色彩,例如高亮度的黄色用于环 1131 和 1132,而黑色用于环 1131 和 1132 的内部 1133 和 1134、环 131 和 132 之间的交叉部分 1135 和环 1131 和 1132 的外围部分 1136。

如果信息处理设备 1001 和不同的信息处理设备连接至网络 1009、但不协同运行,那么如图 40 中的“可协作状态”指示的那样,蓝色用于内部 1133 和 1134,而与环 1131 和 1132 的颜色相同的黄色用于交叉部分 1135,并且将整个屏幕的亮度设置得高于连接一个单元的情况下的亮度。

如果信息处理设备 1001 和一个不同的信息处理设备连接至网络 1009 且协同运行,那么如图 40 中的“协作”指示的那样,绿色用于内部 1133 和 1134,并且将整个屏幕的亮度设置得高于可协作情况下的亮度。

在上述系统中,便携式 CD 播放器形式的信息处理设备 1004 高度可能性地与网络 1009 断开。但是,每个硬盘记录器形式的信息处理设备 1001 和 1002 都被置于固定的地方,并且低可能性与网络 1009 断开。因此,当用户检查系统的状态时,用户时常会注意硬盘记录器形式的信息处理设备 1001 或 1002。

因此,如果使用参照图 40 所述的呈现方式,则用户可以轻易地和肯定地确定系统的各种状态。

在图 41 的例子中,在只有信息处理设备 1001 连接于网络 1009 的情况下,在由“连接一个单元”指示的液晶显示部件 1062-1 上闪烁(或连续发光)显示一个环 1141。但是,如果信息处理设备 1001 和一个不同的信息处理设备连接于网络 1009,则如图 41 中的“连接两个单元”所指示的那样,在液晶显示部件 1062-1 上闪烁(或连续发光)显示两个环 1142 和 1143。另一方面,如果信息处理设备 1001 和两个不同的信息处理设备连接于网络 1009,则如“连接三个单元”所指示的那样,在液晶显示部件 1062-1 上以连续交叉的状态来闪烁(或连续发光)显示三个环 1144、1145 和 1146。

根据图 41 的例子,用户可以根据系统的外部特征轻易且肯定地确定有多少信息处理设备连接在网络上。

(6-4. 其他呈现方法和呈现方式)

此外还可以这样设置系统,即如图 40 和图 41 中的“连接一个单元”所

指示的那样、在只有一个信息处理设备连接网络并被设置为主设备的情况下，主设备根据主设备本身的设备信息产生主设备本身的呈现信息，并执行上述这种闪烁显示（或连续的发光显示）。

此外，还可以这样设置系统，即像在上述例子中那样在某一信息处理设备连接网络并被设置为主设备、并且另一个或其他信息处理设备以这种状态新连接至网络的情况下，每个从设备都不向主设备发送请求，但根据从设备本身的设备信息或根据本身设备本身和所述其他设备的设备信息而产生从设备本身的呈现信息，并执行上述的这种闪烁显示（或连续的发光显示）。

此外，可以另外设置系统以使得：当多个信息处理设备连接网络并且在这种状态中的一个或多个信息处理设备与网络断开，仍然未与网络断开的其他信息处理设备（当只有一个信息处理设备仍然连接时即为那个信息处理设备）以类似上述的方法和方式提供网络系统的状态。

在这一情况下，用户根据系统的外部特征可以轻易并肯定地识别出：作为某一信息处理设备与网络断开的结果，网络系统的状态已发生变化。

此外，虽然在上述例子中信息处理设备的发光显示部件闪烁或连续地发光以提供网络系统的状态，但是可以这样设置系统，即通过语音声明来提供网络系统的状态。

在这一情况下，可以以下方式设置每个信息处理设备。具体地说，每个信息处理设备都包括像扬声器这样的音频输出部件，并且预备用于语音声明的程序和文本数据。然后，通过文本语音合成而从上述设备信息中产生语音声明的音频数据，并且将音频数据转换为模拟音频信号，并将其发送给像扬声器这样的音频输出部件。

具体上，当像在上述例子中那样将某一信息处理设备连接至网络并将其设置为主设备、而在这种状态中将另一或其他信息处理设备新连接至网络时，提供这种语音声明、诸如“已添加设备”、“设备已增至四个”、“已添加硬盘记录器”或“四个设备正在进行协同运行”，以便提供当时的网络系统的情况。在另一方面，当多个信息处理设备连接网络并且这种状态中的一个或多个信息处理设备与网络断开时，则每一个保持未与网络断开的其他信息处理设备（当只有一个信息处理设备保持连接时，即为那个信息处理设备）通过语音声明——诸如“已断开设备”、“设备已减为三个”、“已断开 CD 播放器”或“已断开主机并且将另一设备设置为主机”——来提供网络系统的状态。

虽然已使用特定术语描述了本发明的优选实施例，但是这种说明仅仅用以说明目的，并且应当理解，在不脱离所附权利要求的精神和范围的情况下可以进行变化和更改。

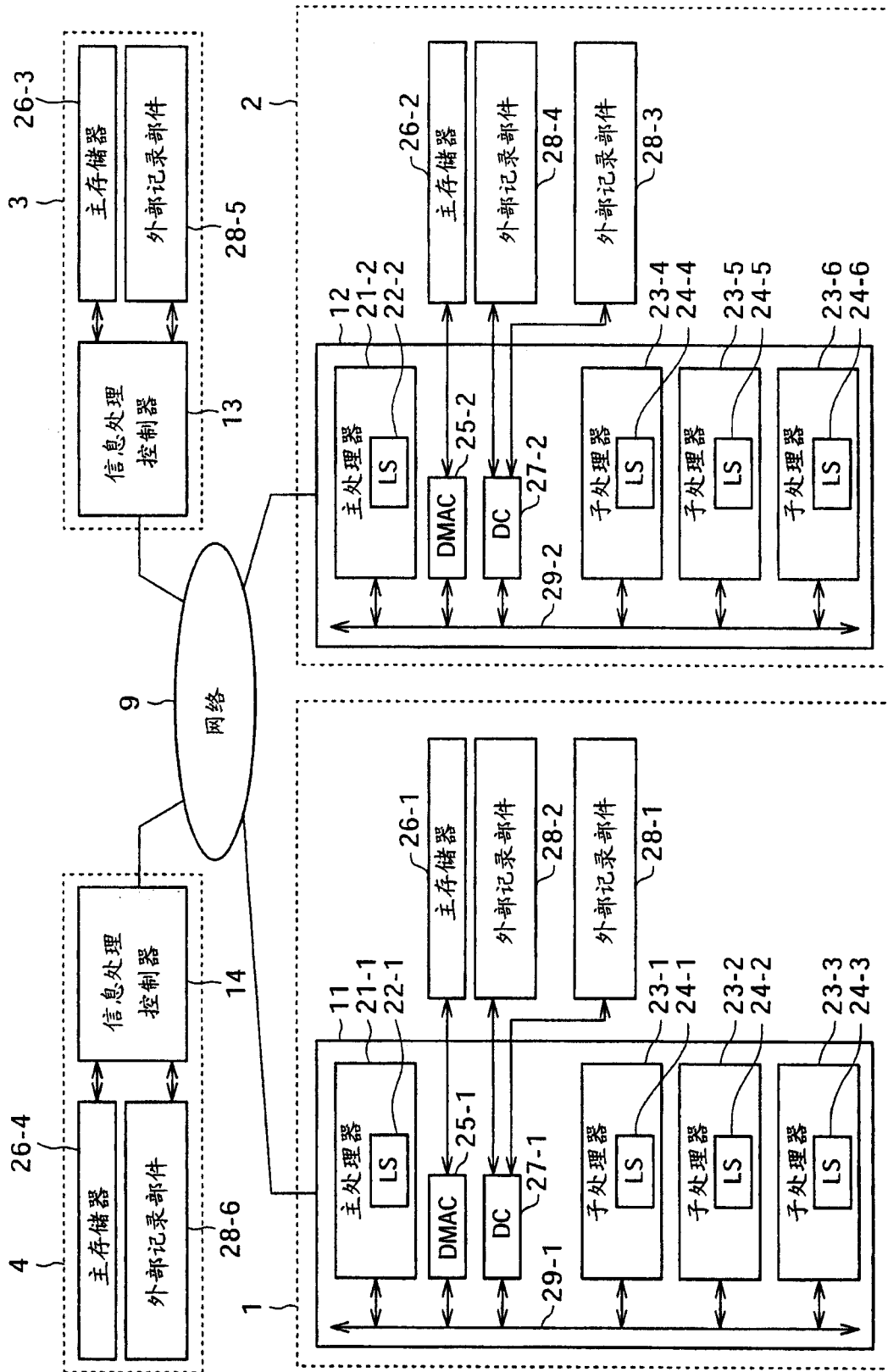


图 1

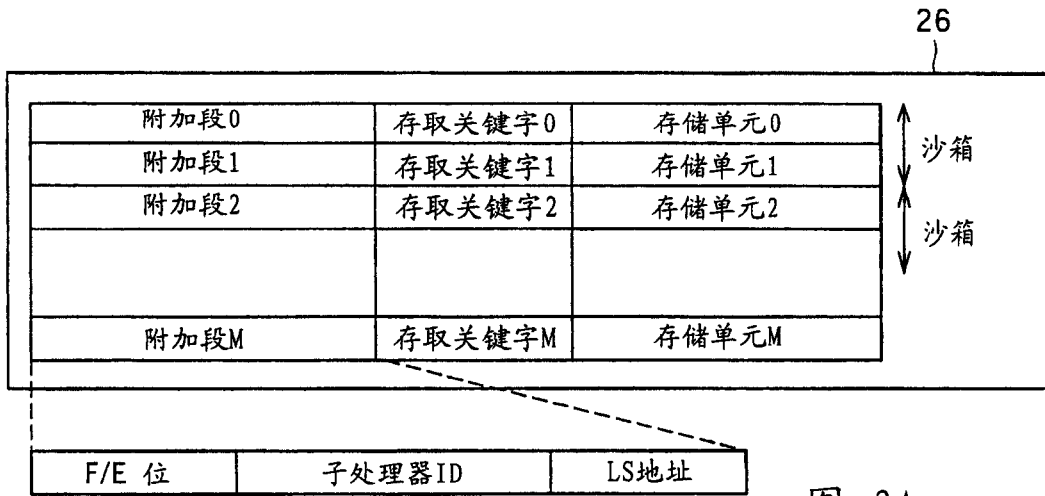


图 2A

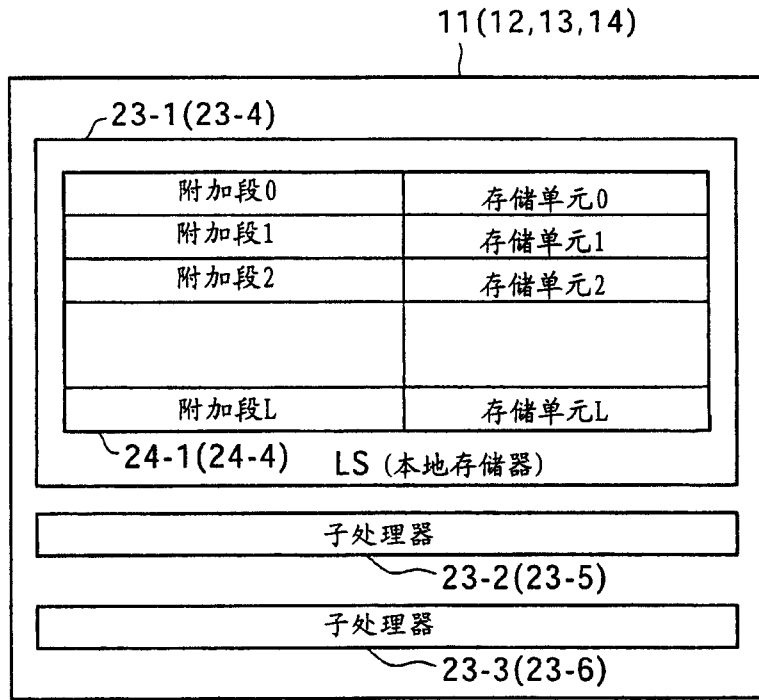


图 2B

关键字管理表

子处理器ID	子处理器关键字	关键字掩码
0	子处理器关键字0	关键字掩码0
1	子处理器关键字1	关键字掩码1
2	子处理器关键字2	关键字掩码2
N	子处理器关键字N	关键字掩码N

图 2C

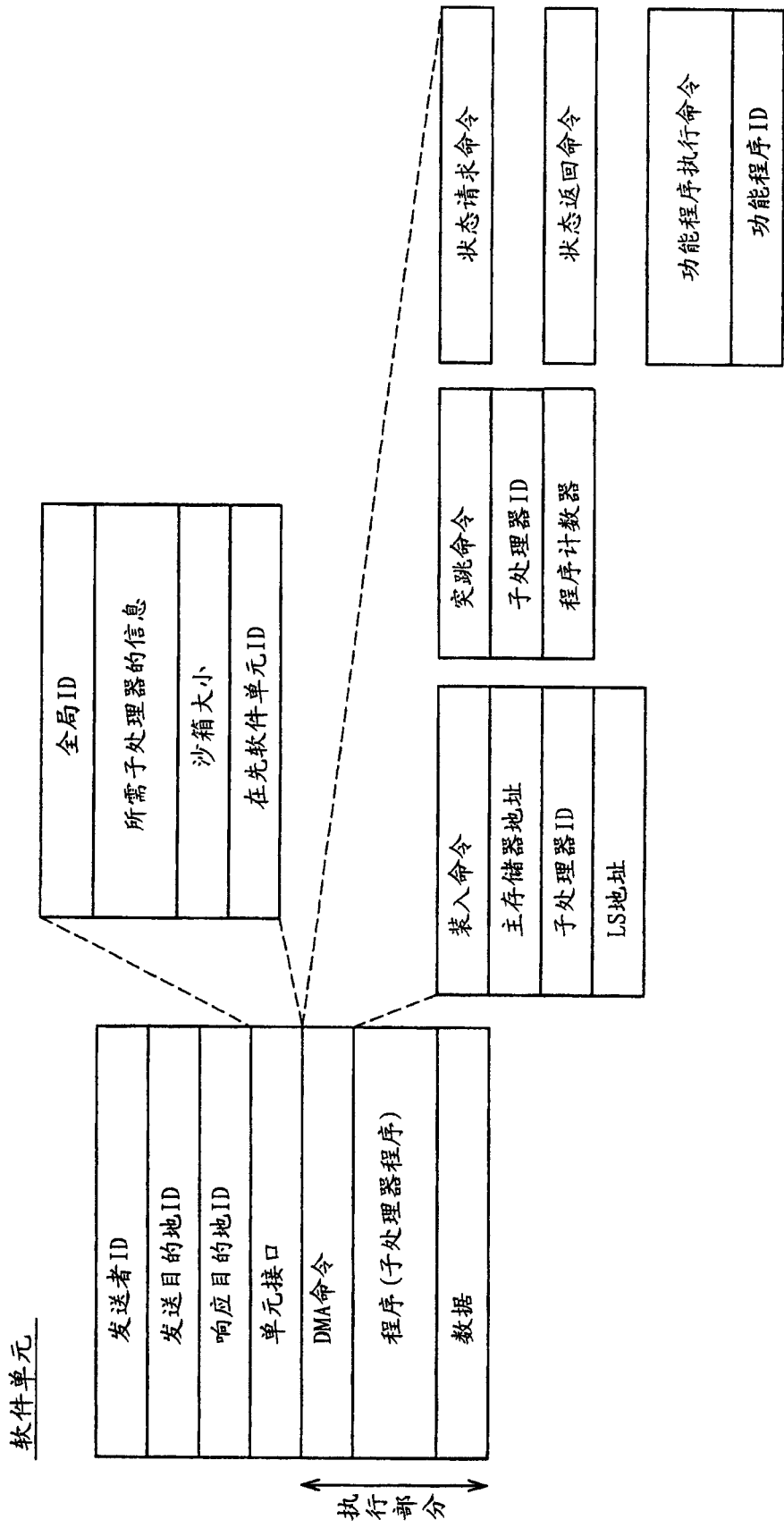


图 3

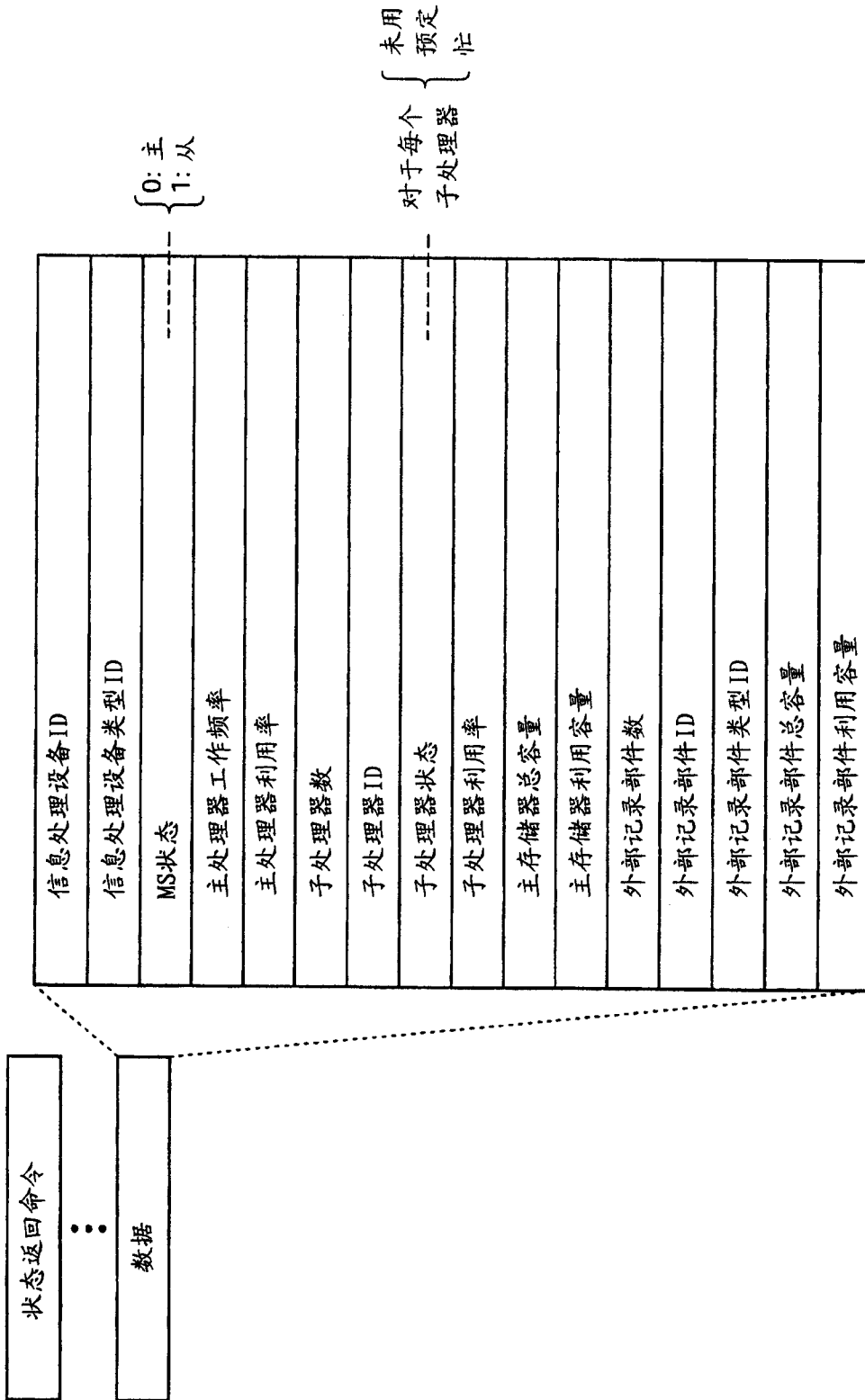


图 4

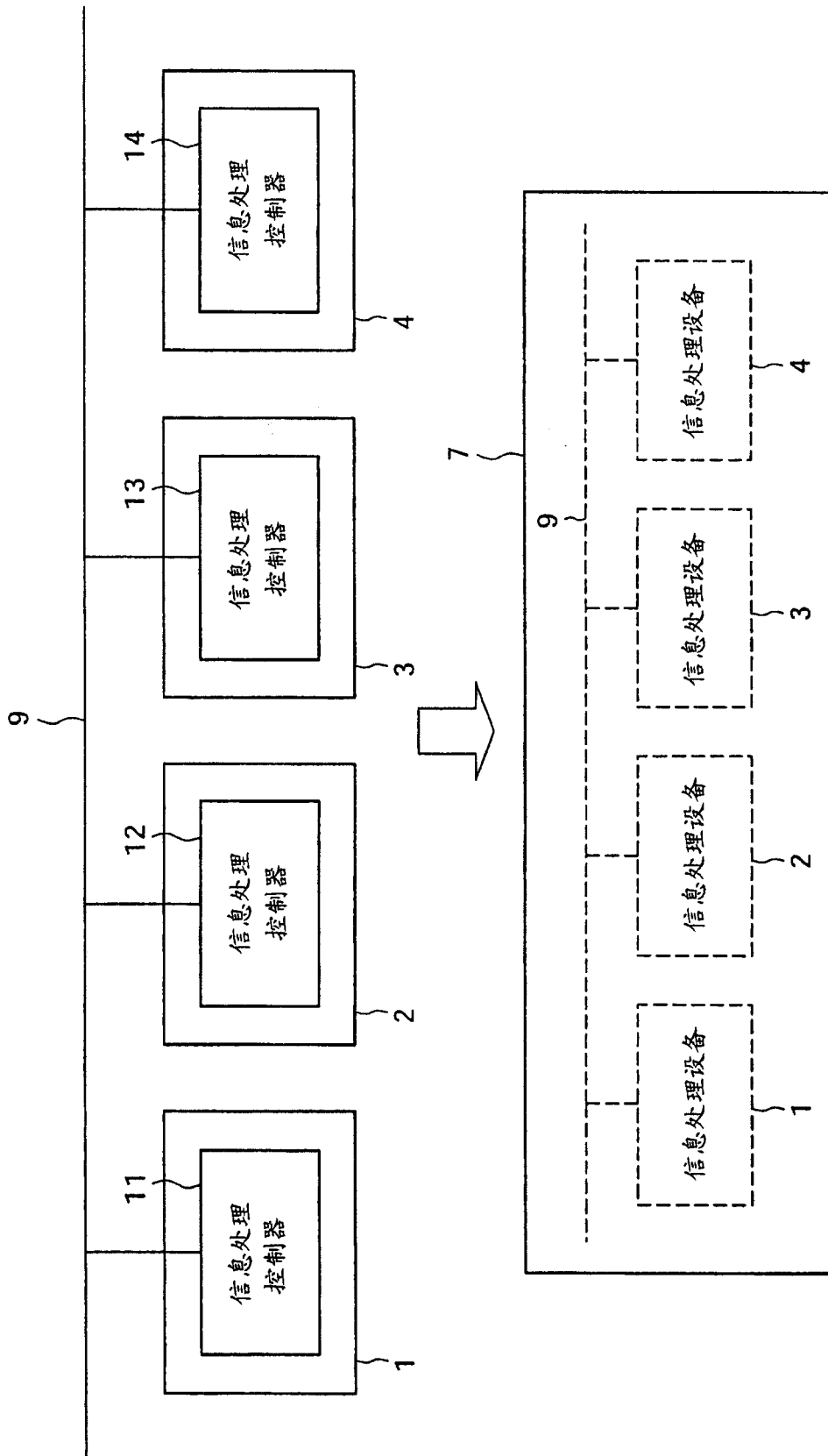


图 5

信息处理设备的软件配置

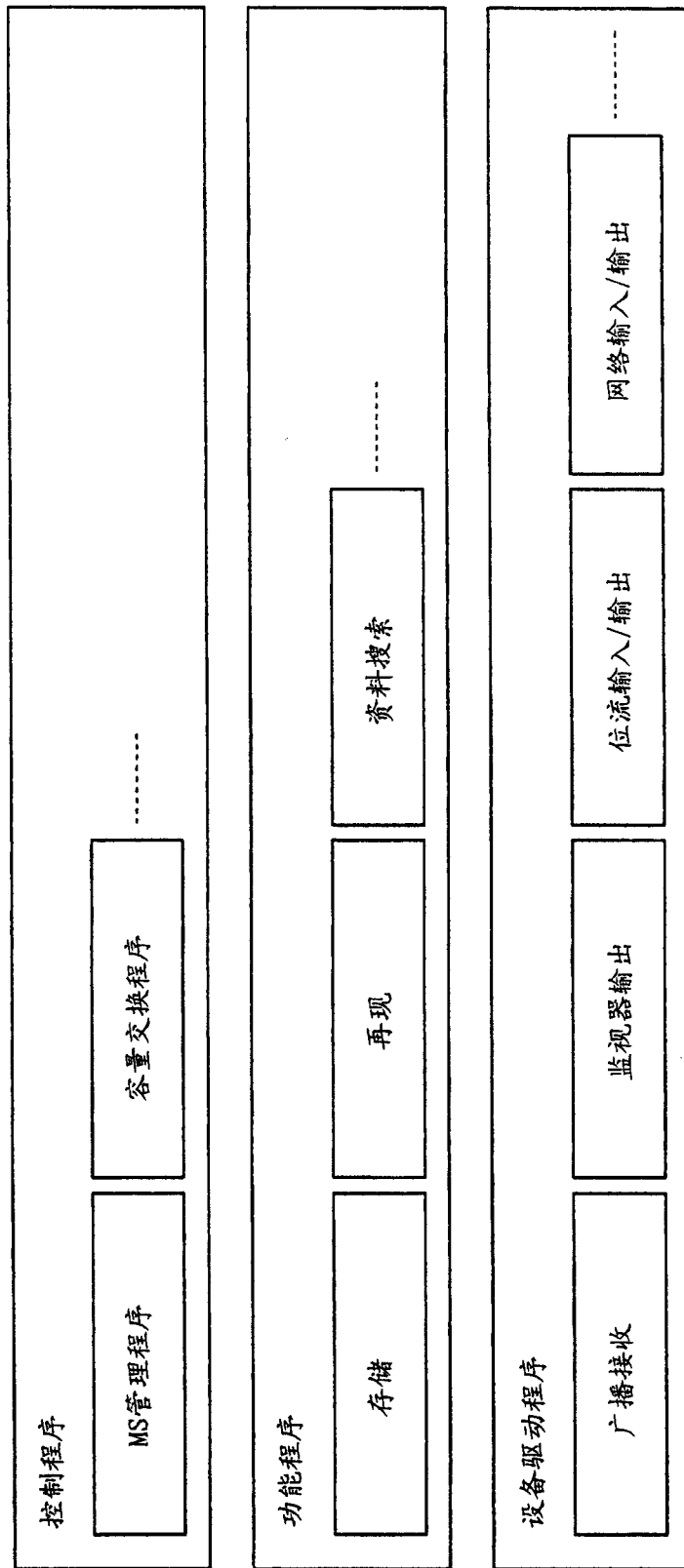


图 6

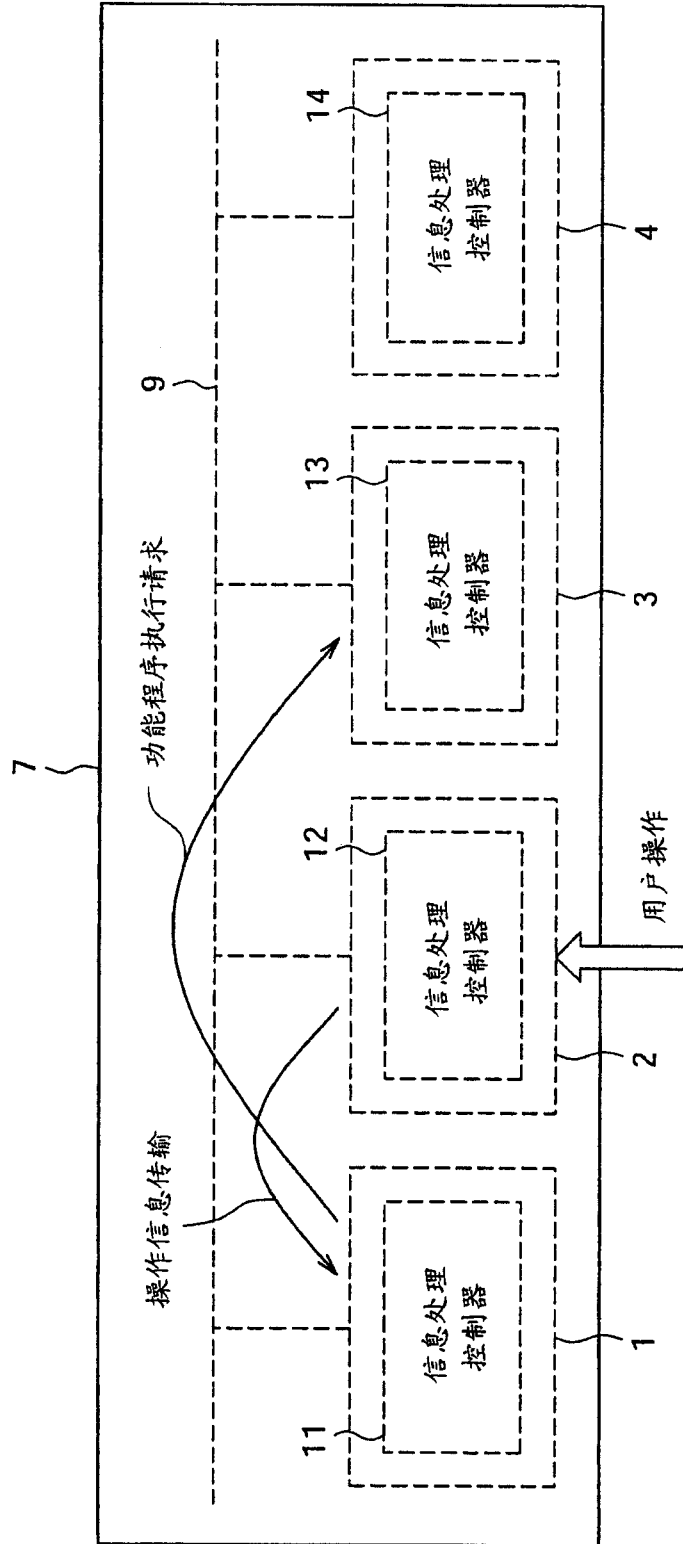


图 7

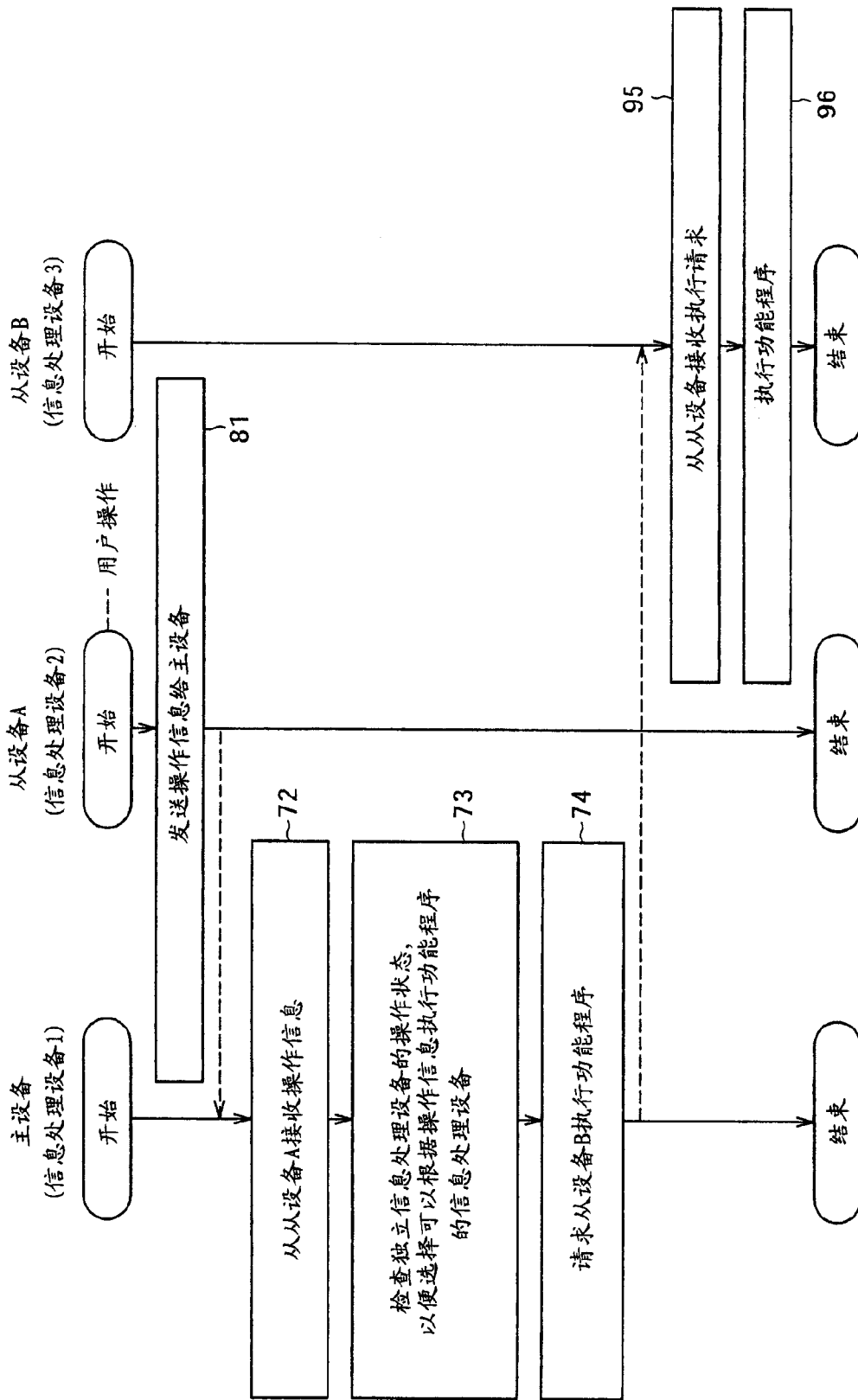


图 8

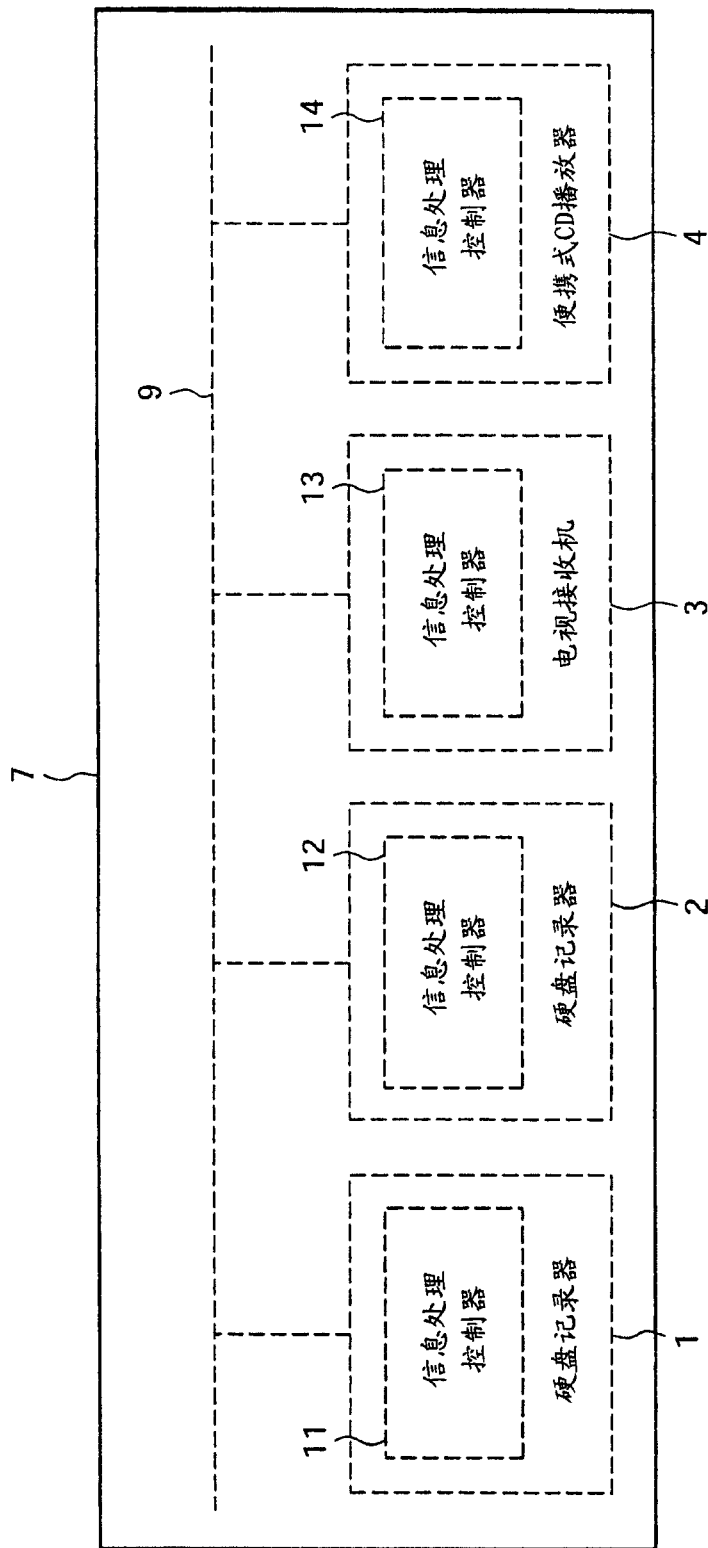


图 9

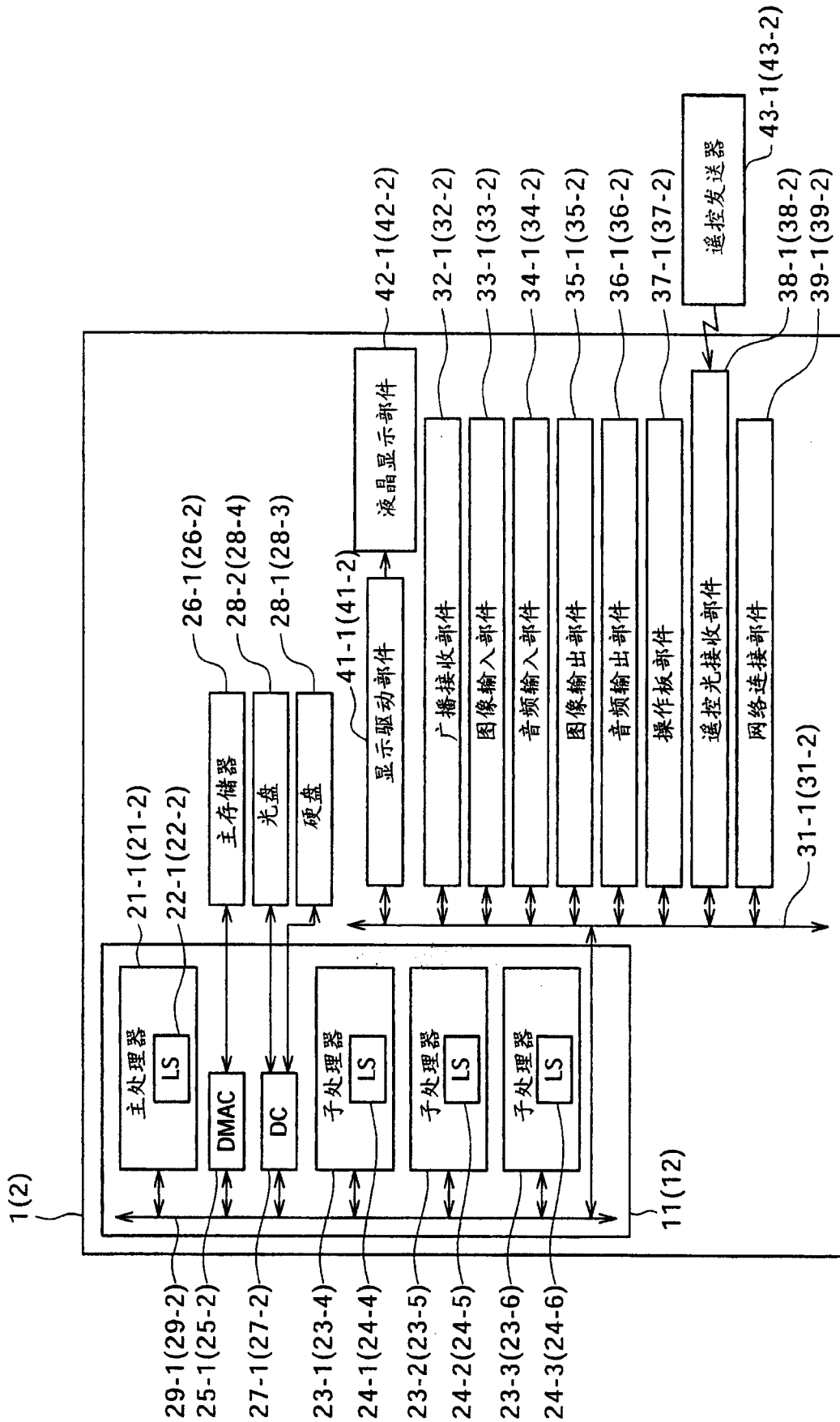


图 10

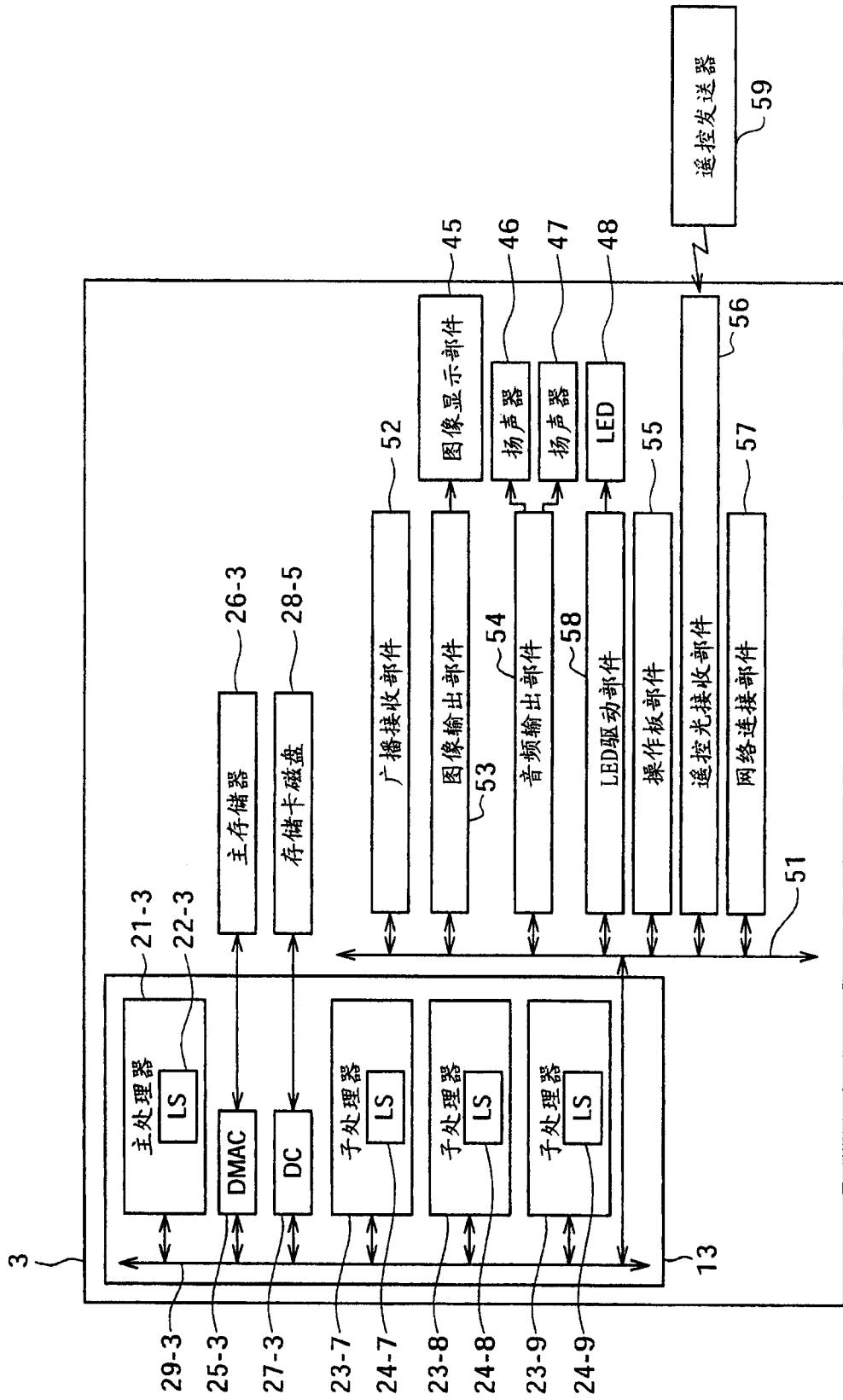


图 11

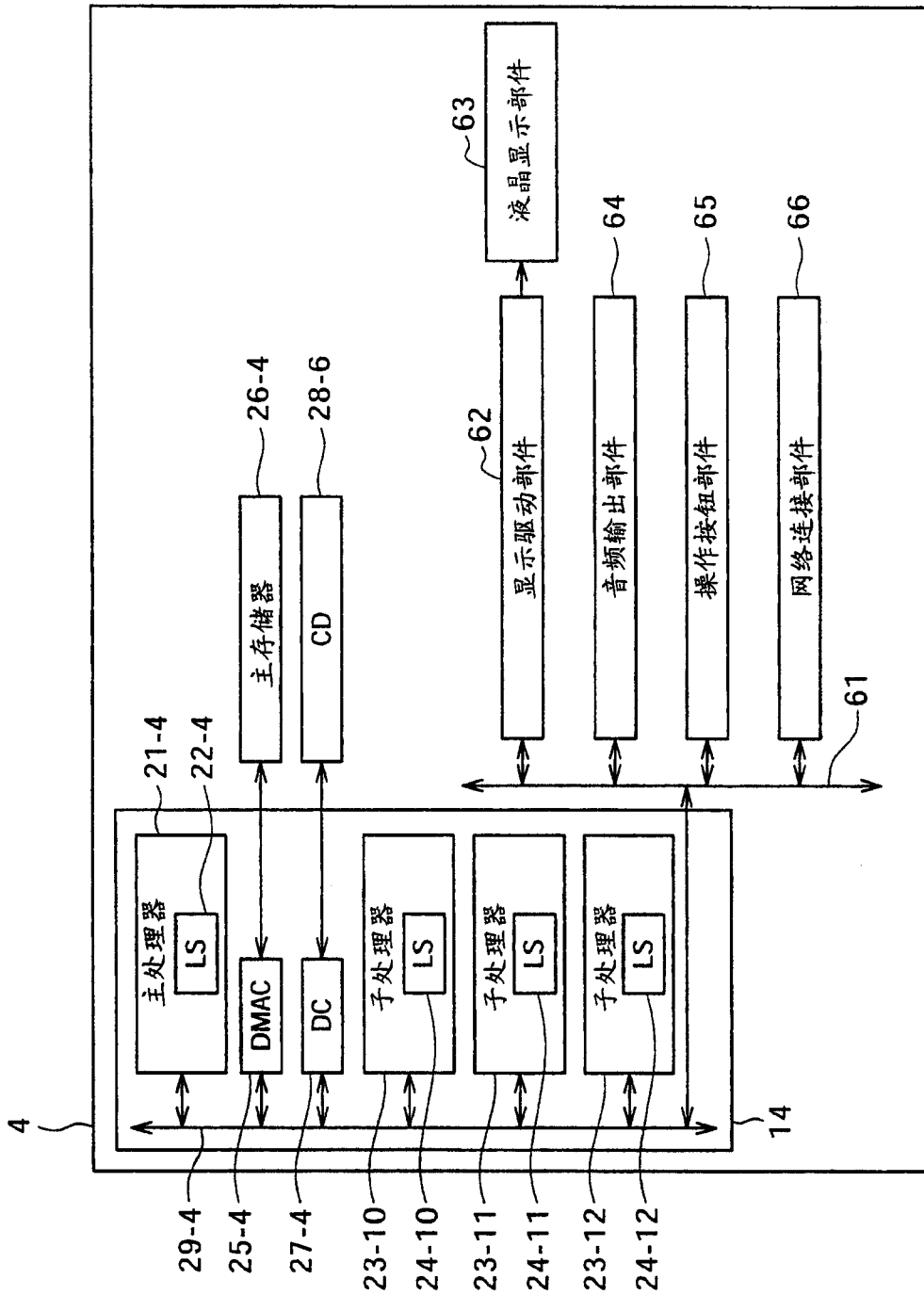


图 12

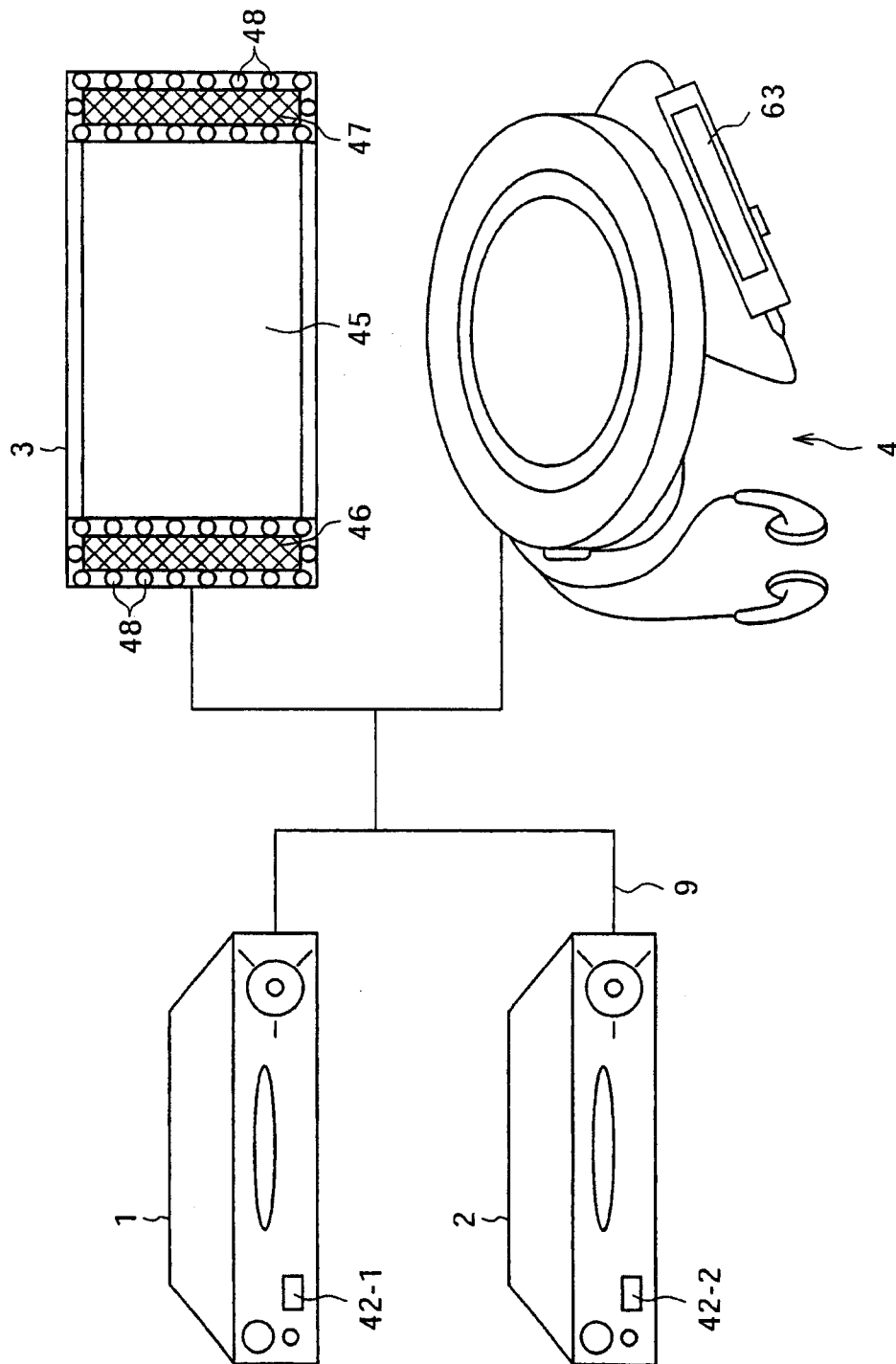


图 13

信息处理设备1、2、3、4的软件配置

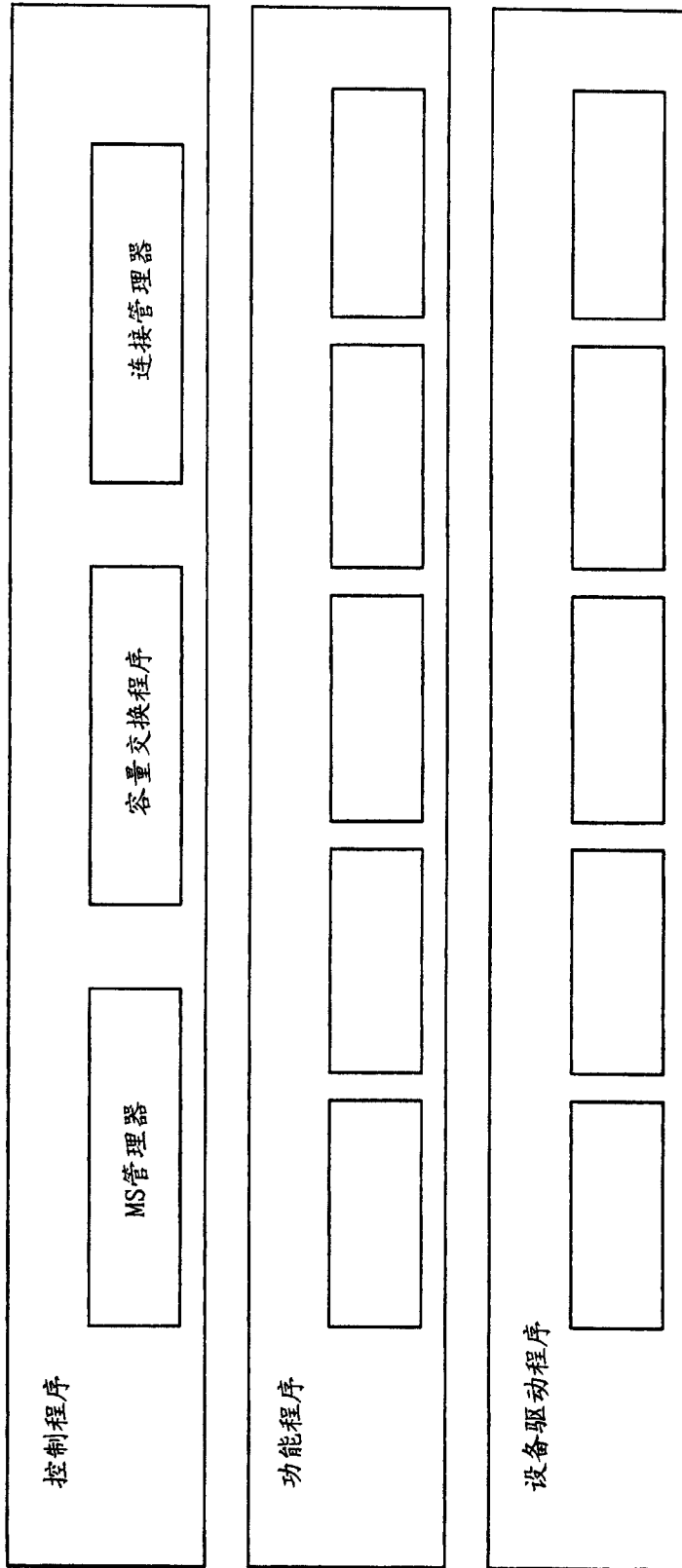


图 14

设备信息

信息处理设备ID
信息处理设备类型ID
MS状态
主处理器工作频率
主处理器利用率
主存储器总容量
主存储器利用容量
外部记录部件数
外部记录部件ID
外部记录部件类型ID
外部记录部件总容量
外部记录部件利用率
特定详细信息

图 15

闪烁显示信息

闪烁开始日期和时刻
闪烁结束日期和时刻
显示色彩	0: 绿色 1: 红色 2: 蓝色
闪烁周期	0: 1.0 秒 1: 0.5 秒
闪烁时间比	0: 50:50 1: 30:70
光量变化	0: 否(光量固定) 1: 是(光量可变)
闪烁相位	0: 即时 1: d1 2: d2 3: d3
扩展信息

图 16

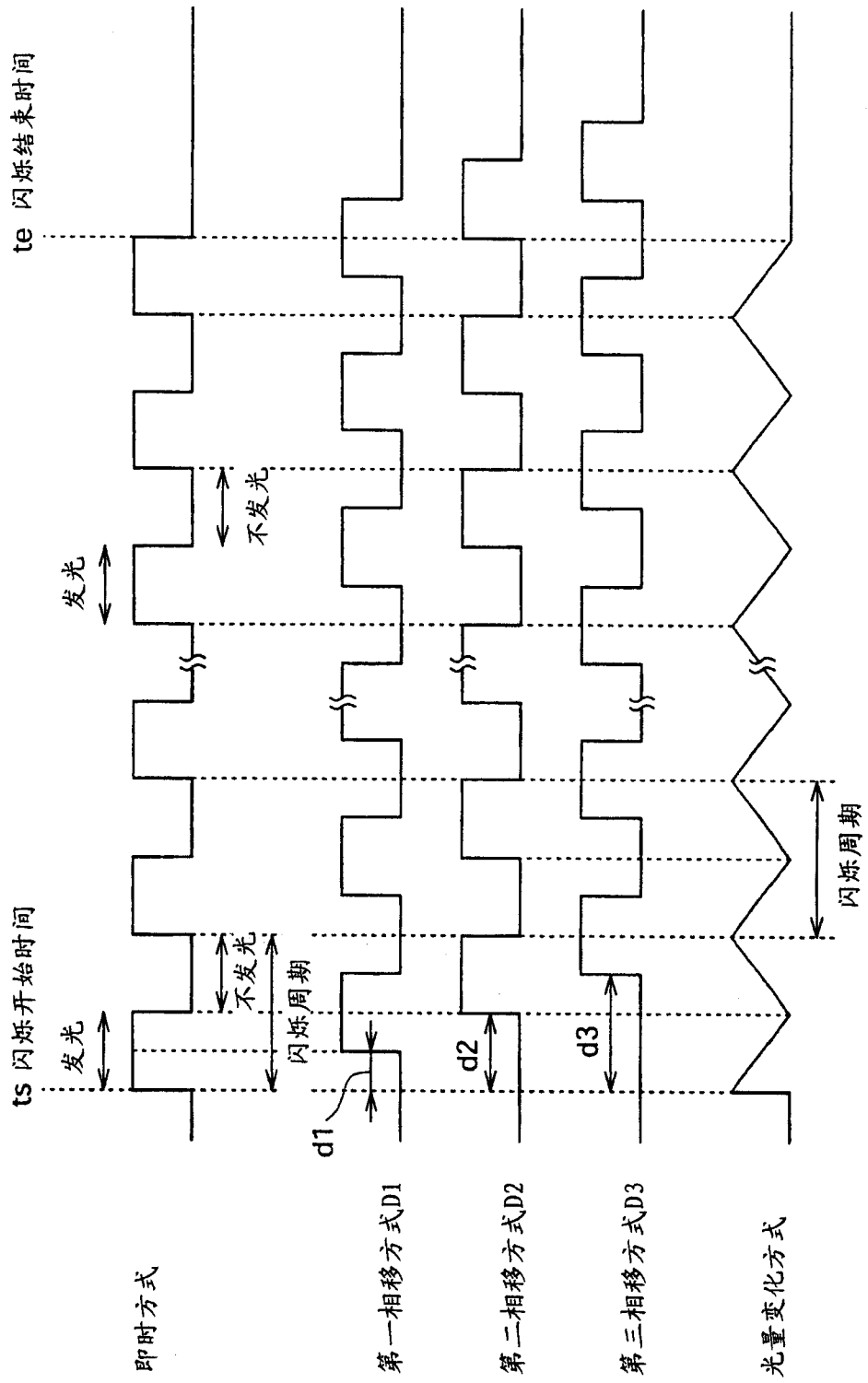


图 17

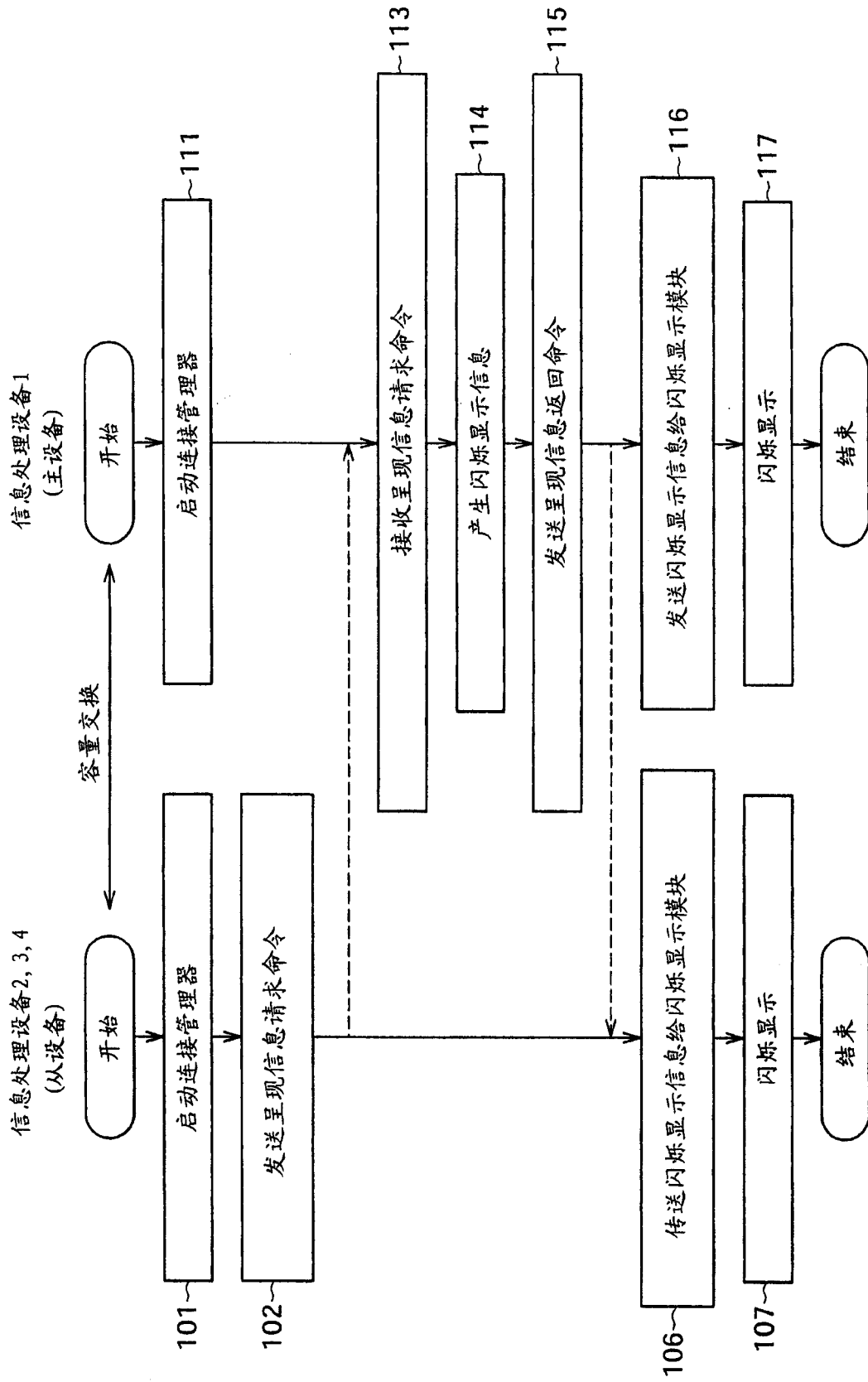


图 18

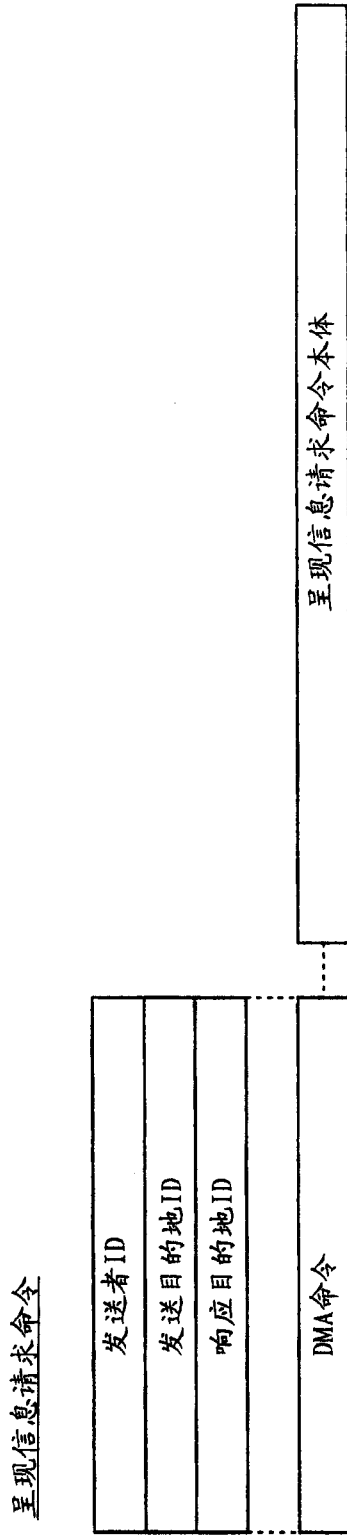


图 19A

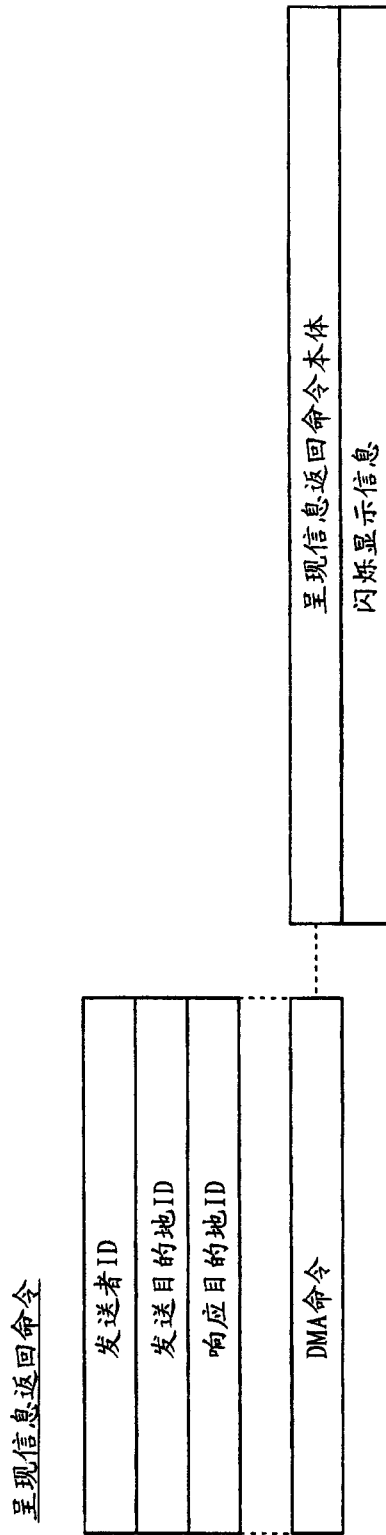


图 19B

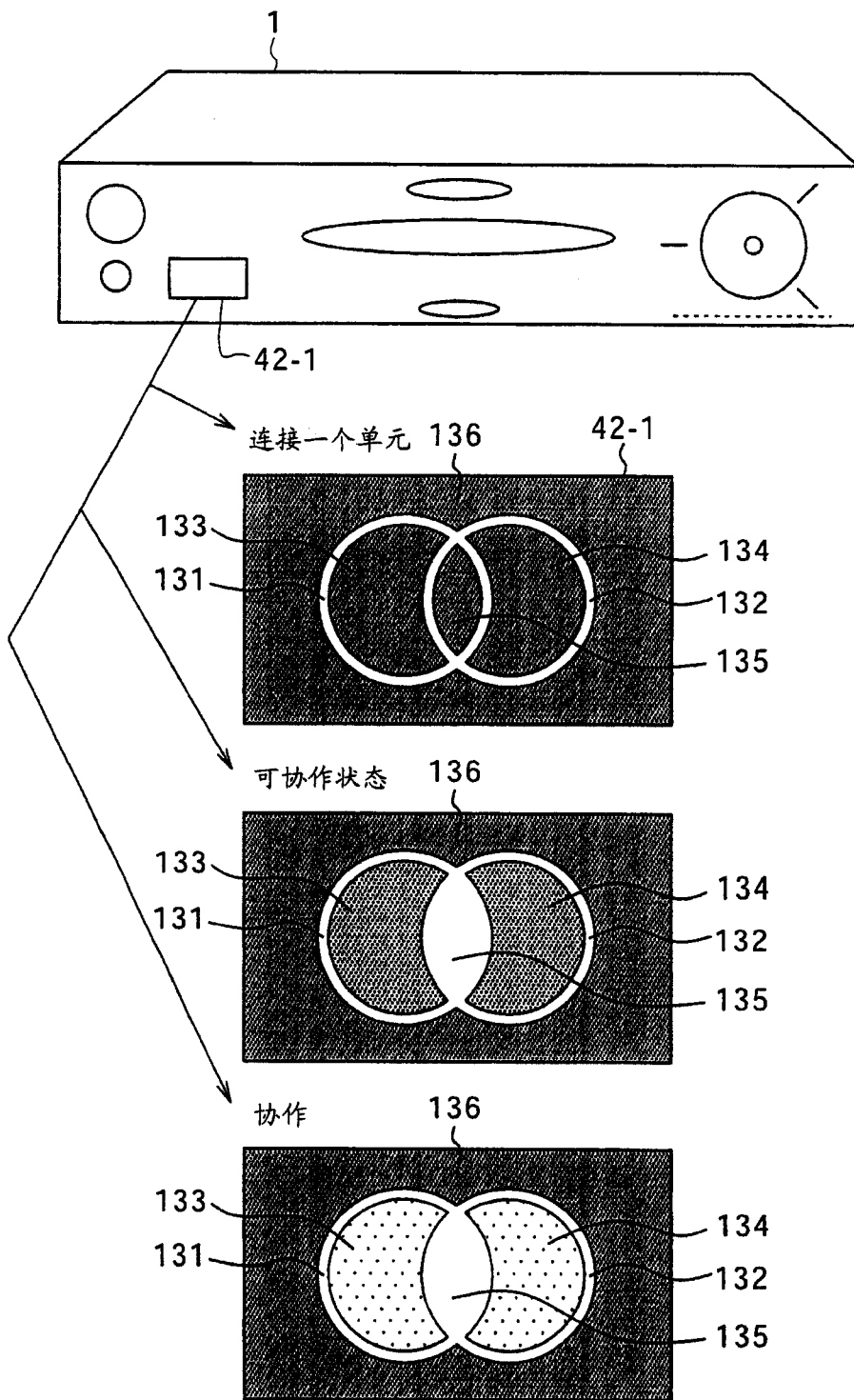


图 20

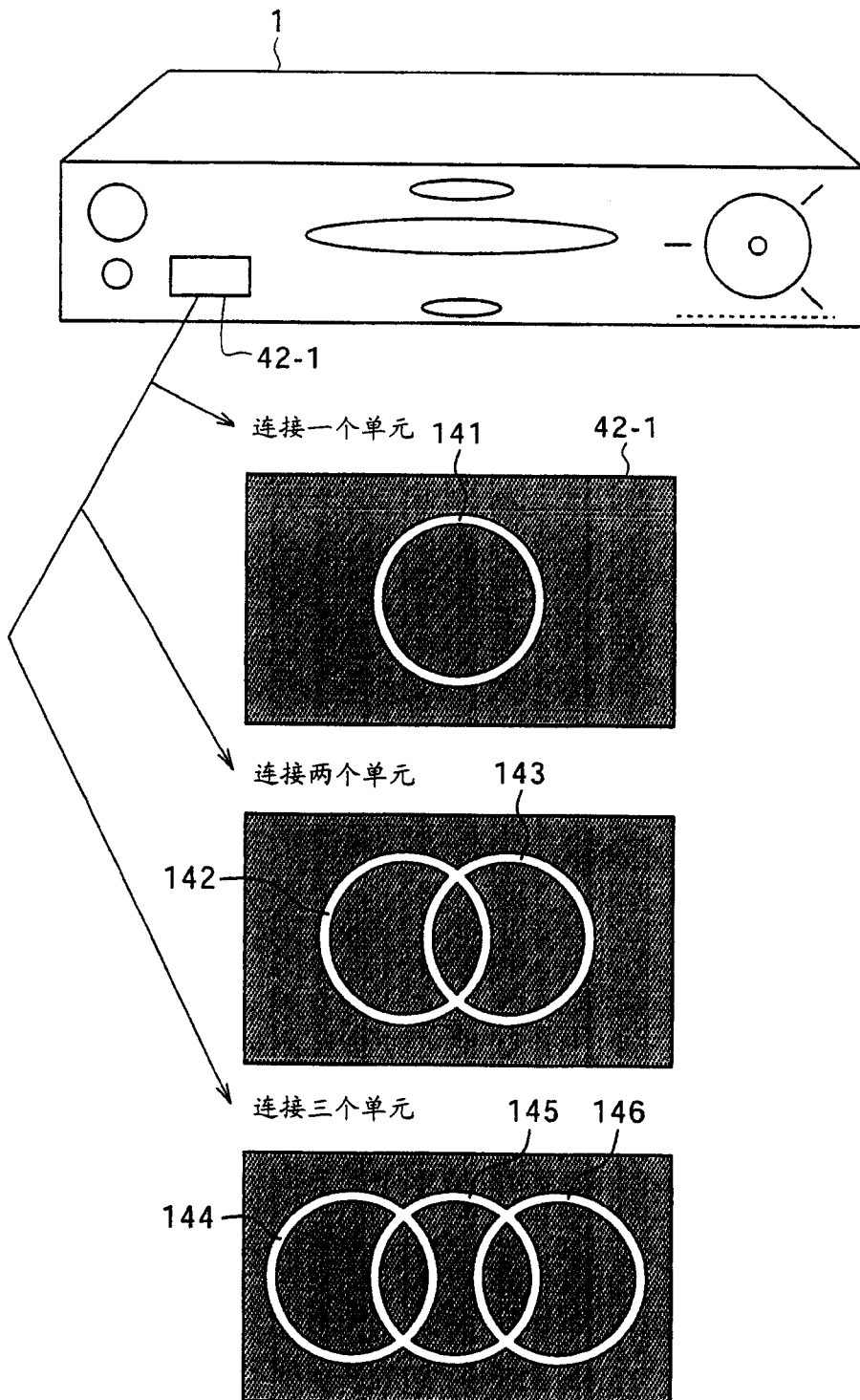


图 21

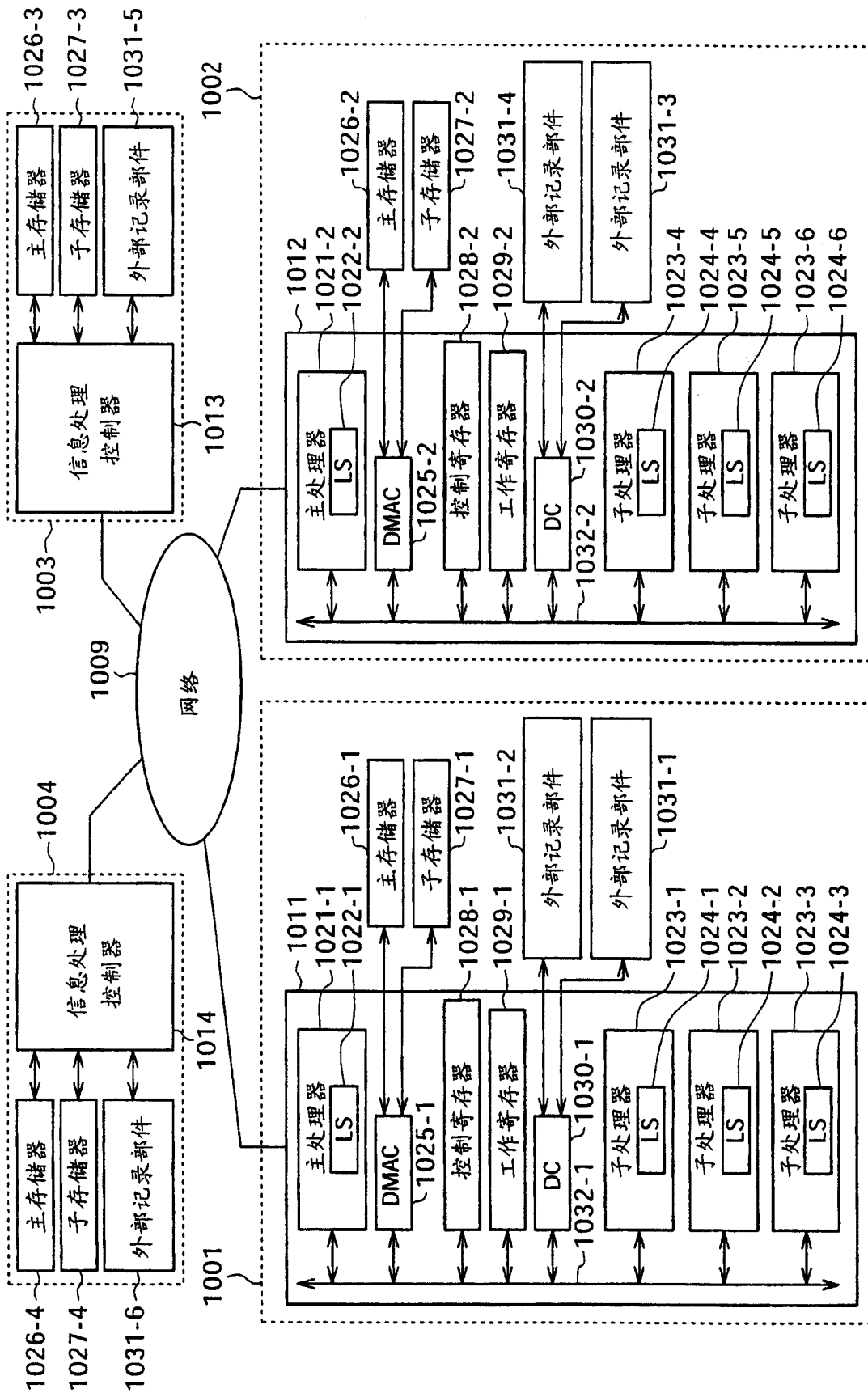


图 22

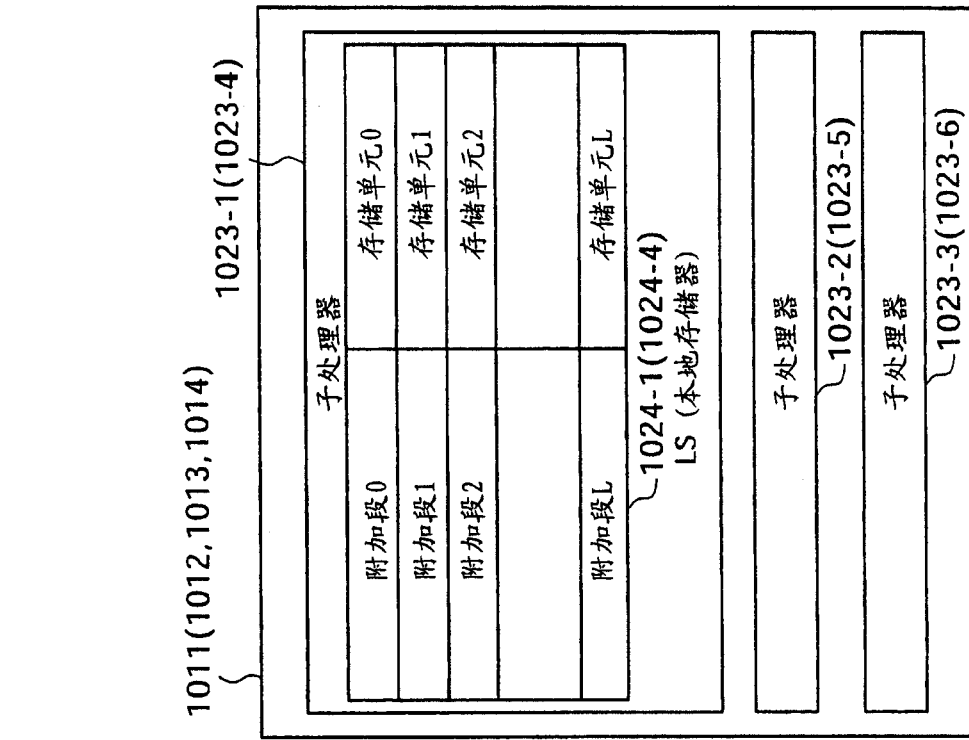


图 23B

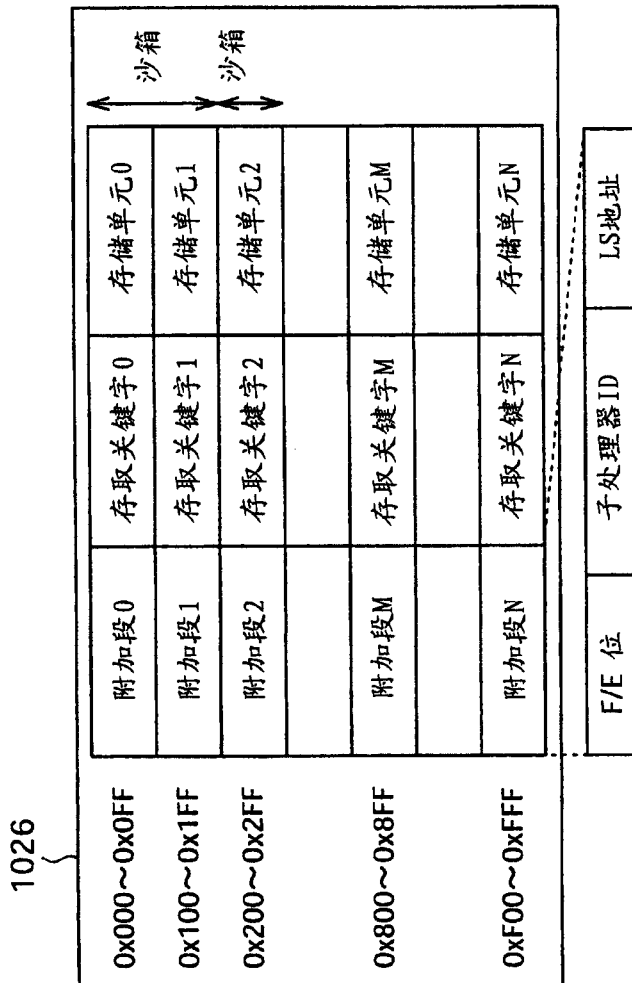


图 23A

关键字管理表

子处理器ID	子处理器关键字0	关键字掩码0
0	子处理器关键字1	关键字掩码1
1	子处理器关键字2	关键字掩码2
2		
K	子处理器关键字K	关键字掩码K

图 23C

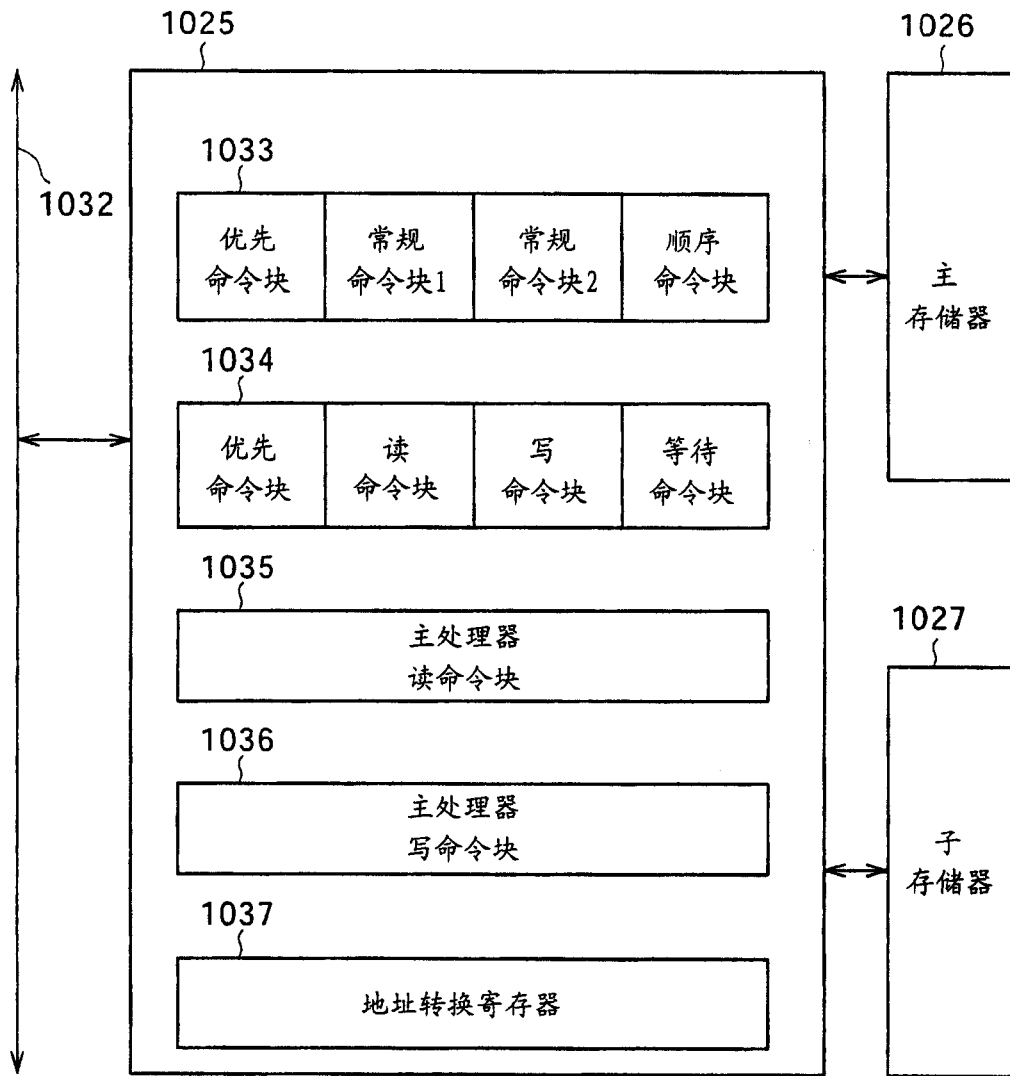


图 24

命令/响应结构

命令类型
优先命令标识符
常规命令标识符
链式命令标识符
地址
子处理器标识符
处理线程标识符
OK/NG
数据

图 25

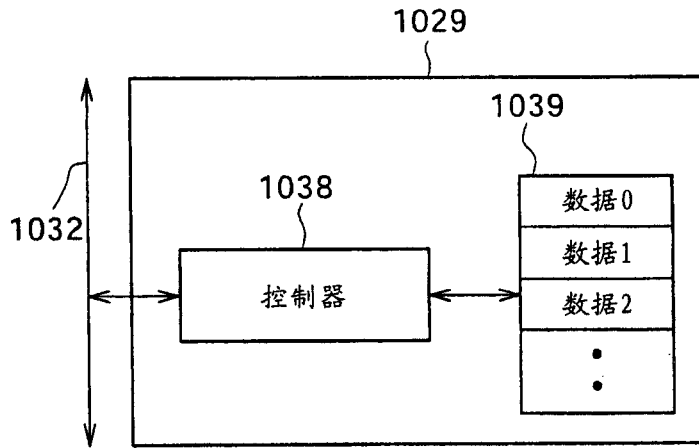


图 27

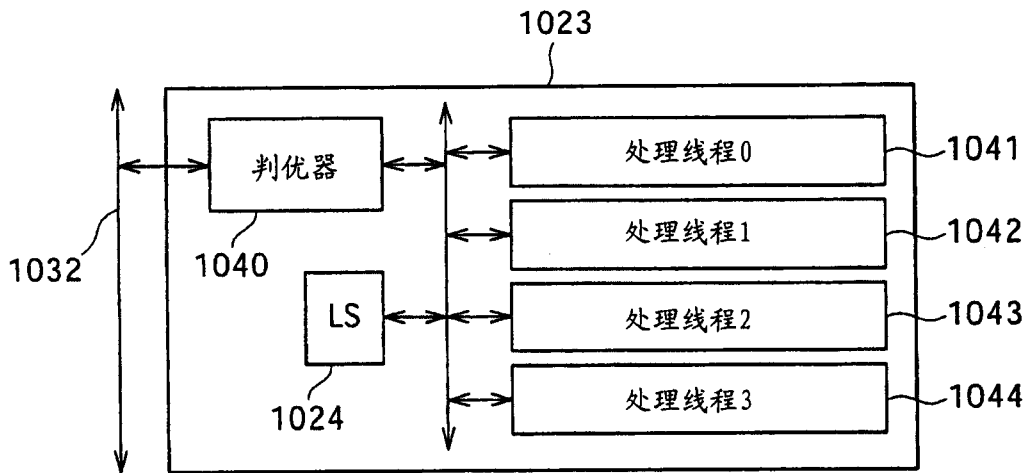


图 28

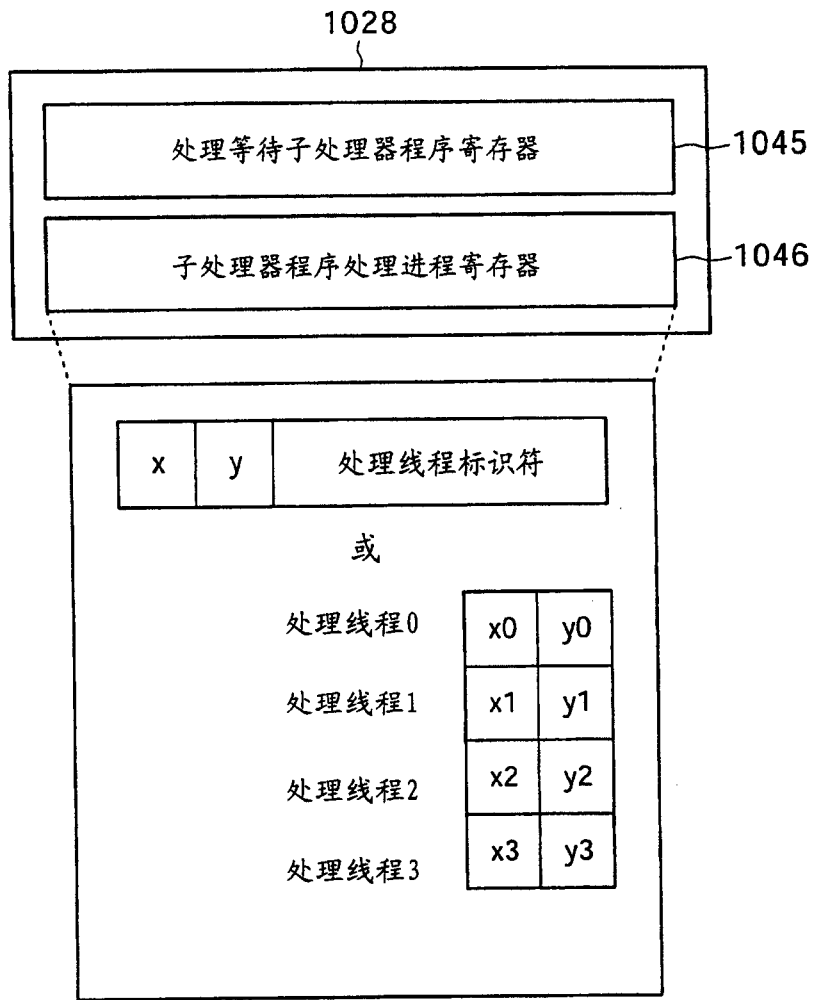


图 29

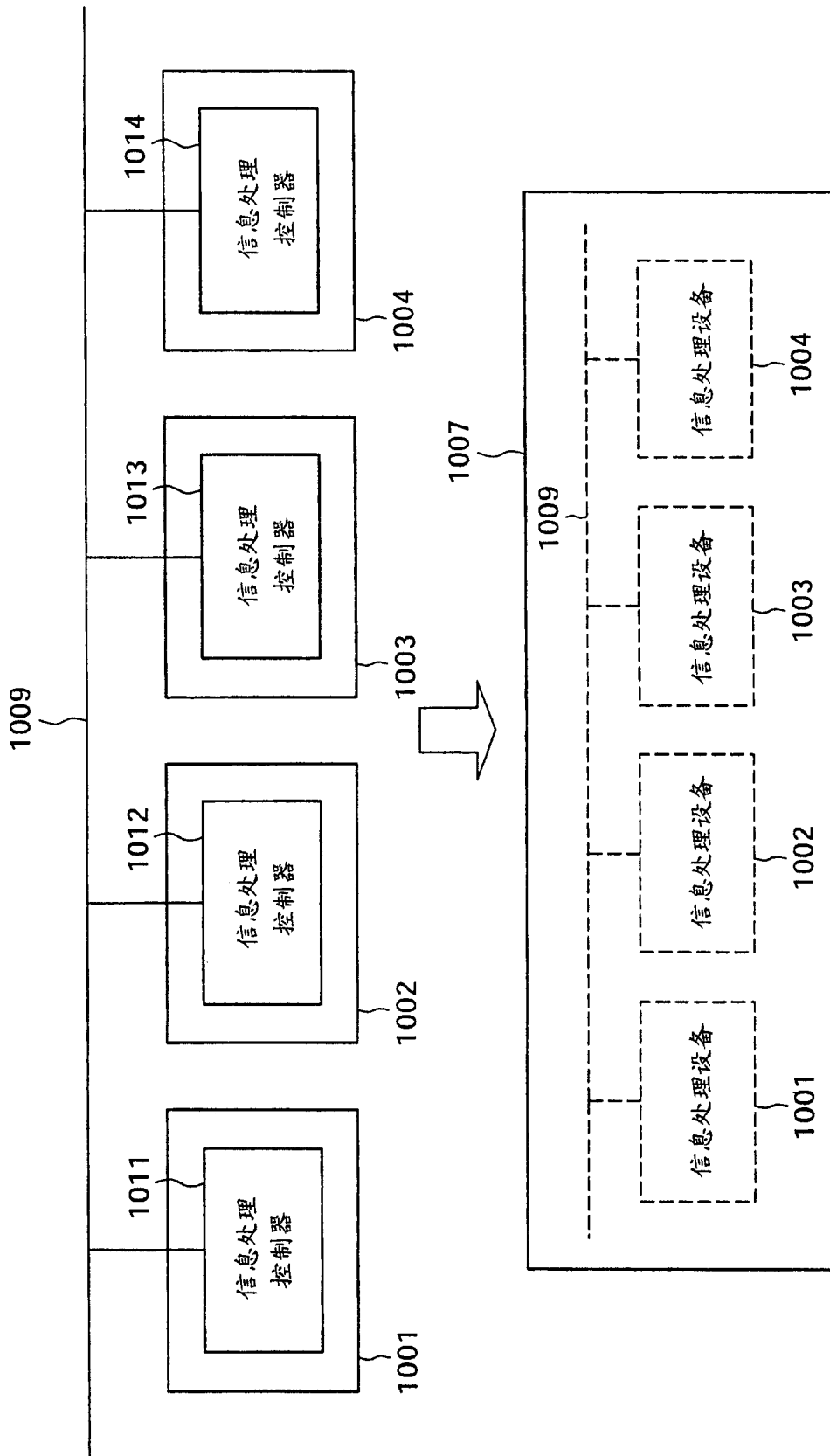


图 30

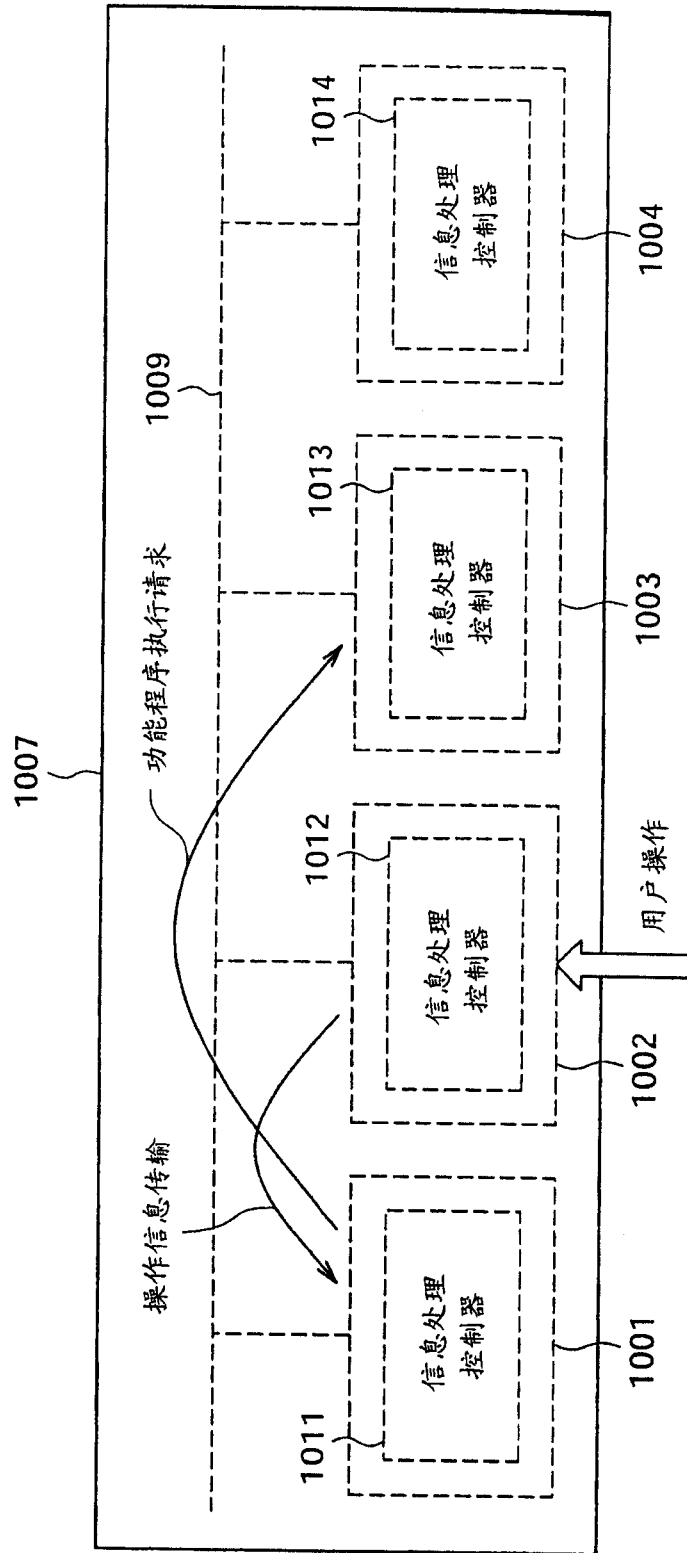


图 31

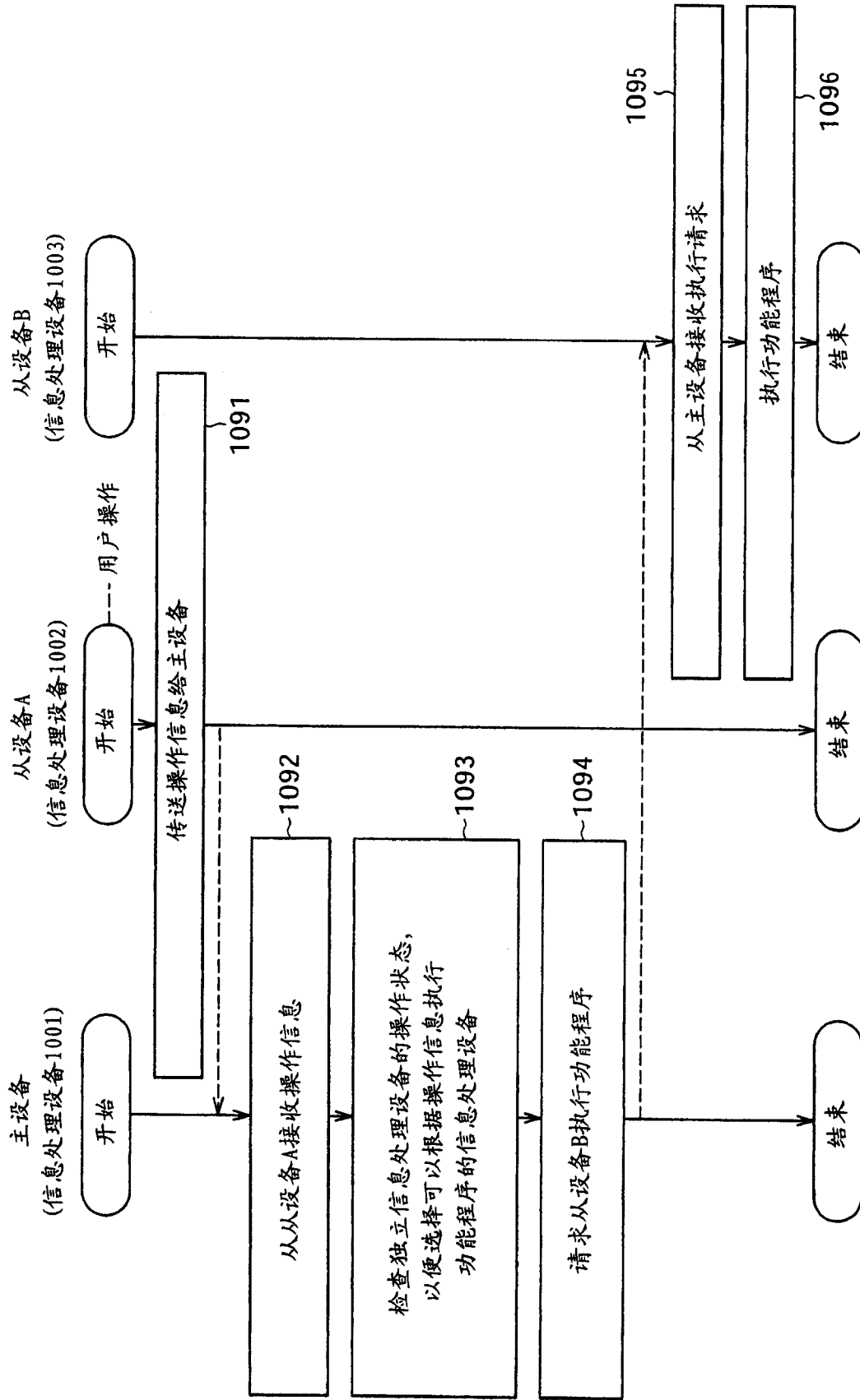


图 32

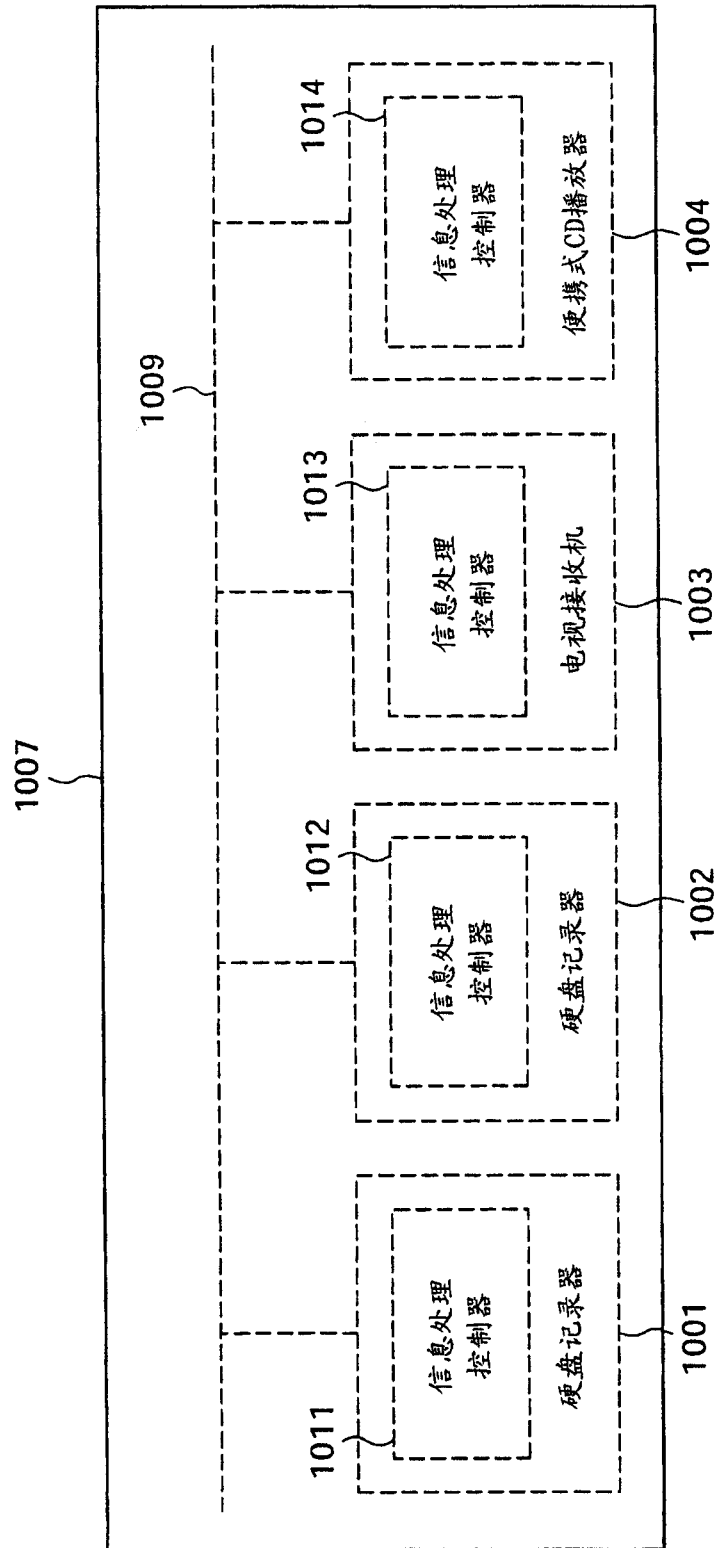


图 33

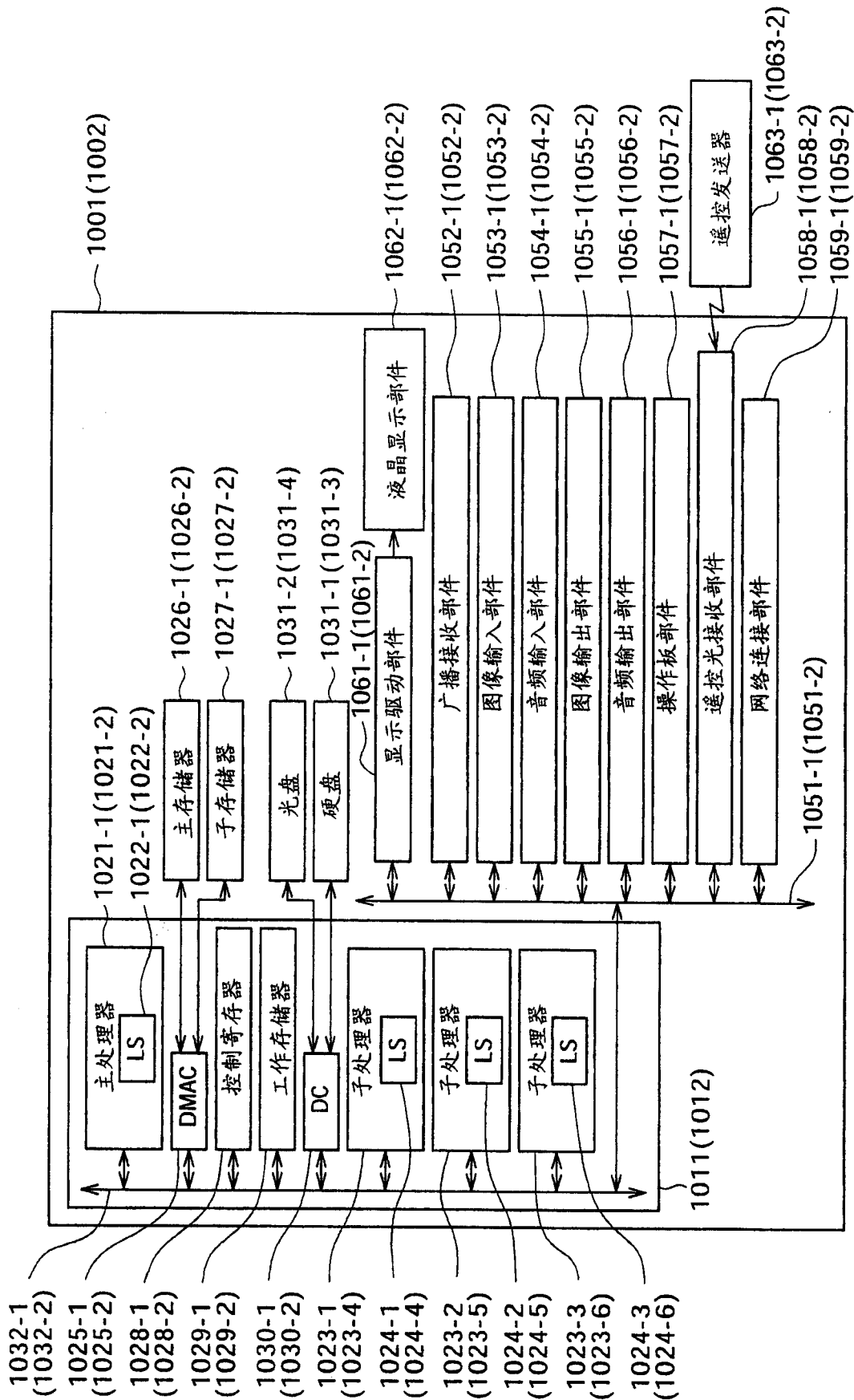


图 34

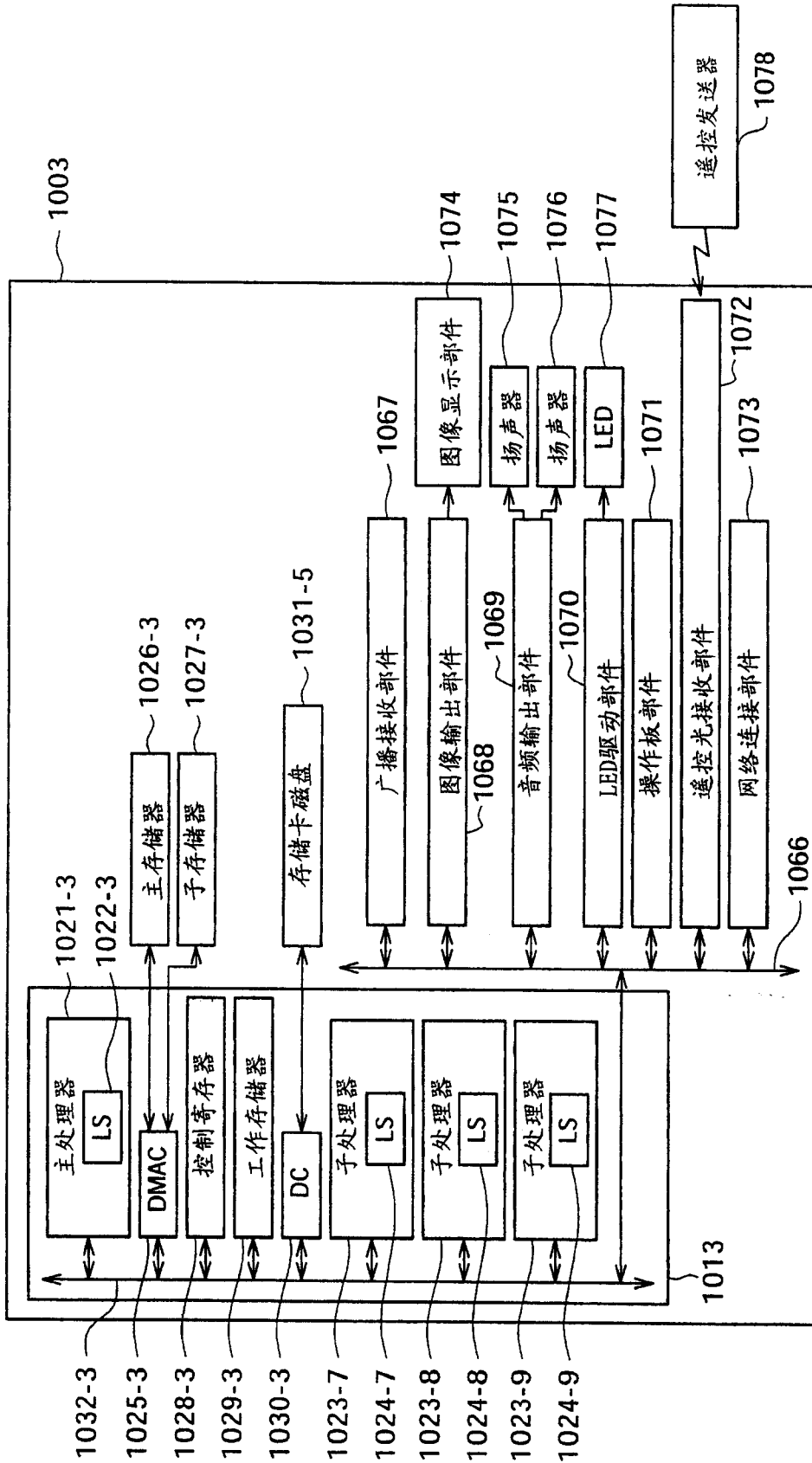


图 35

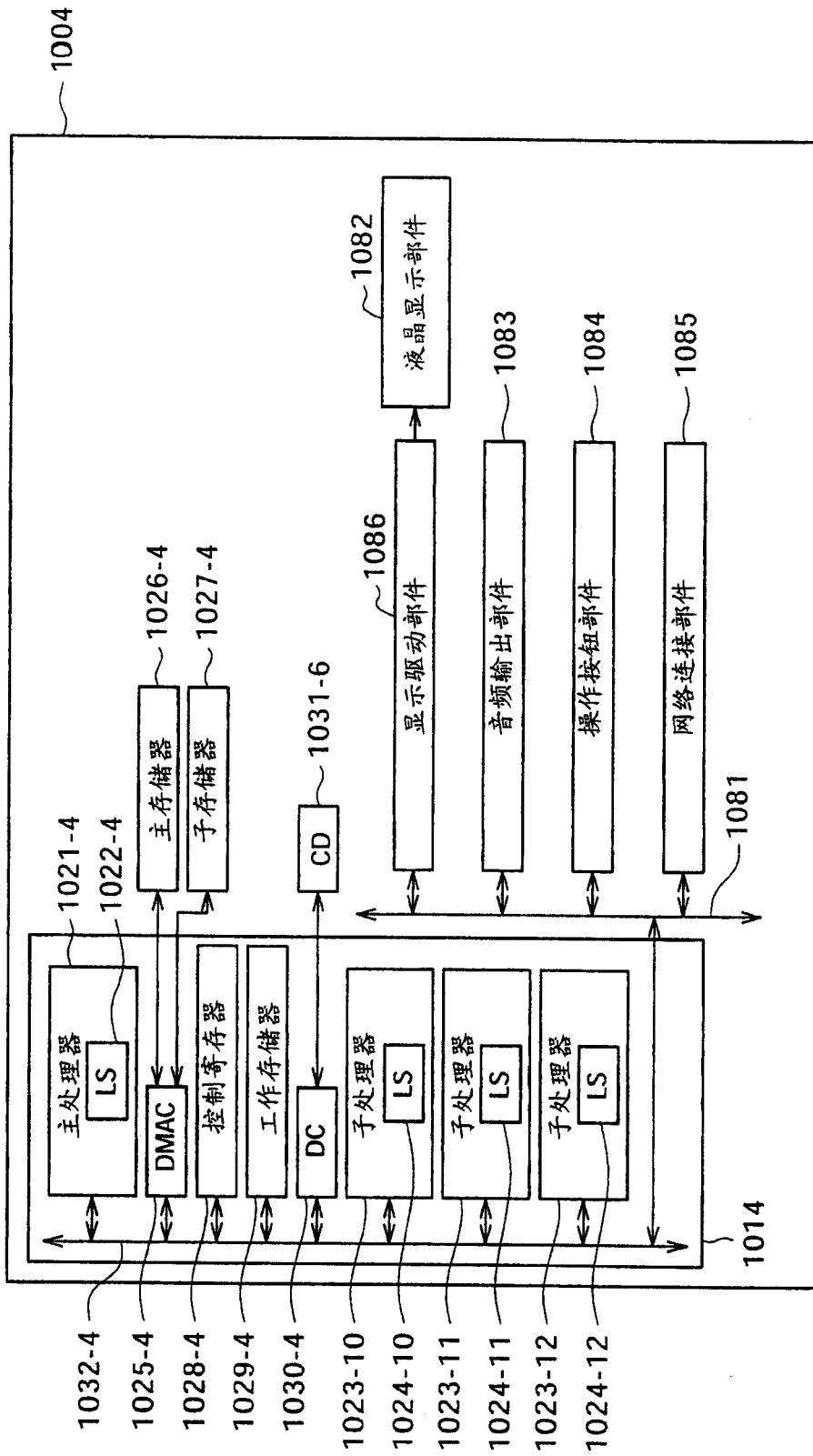


图 36

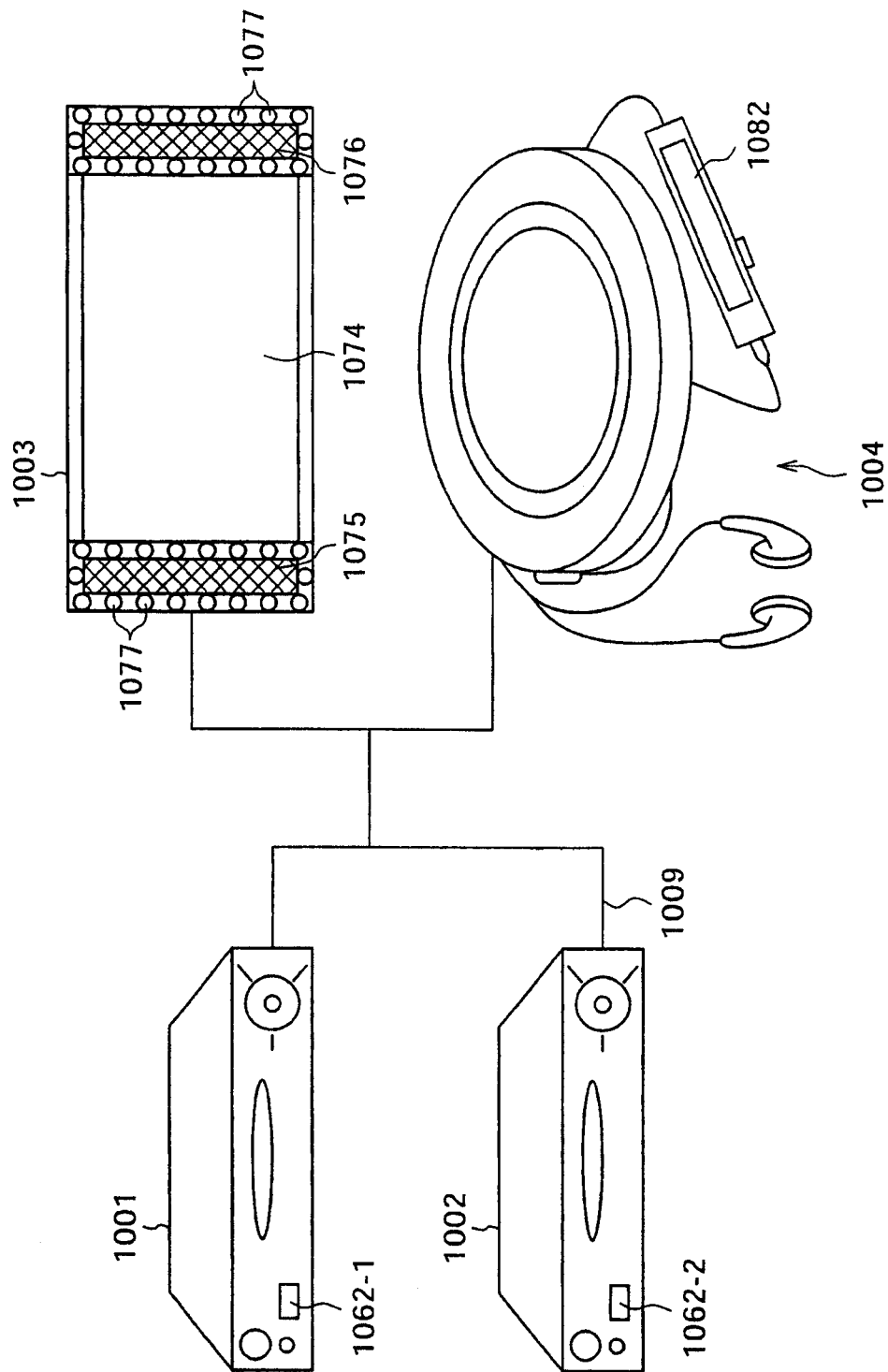


图 37

信息处理设备1001、1002、1003和1004的软件配置

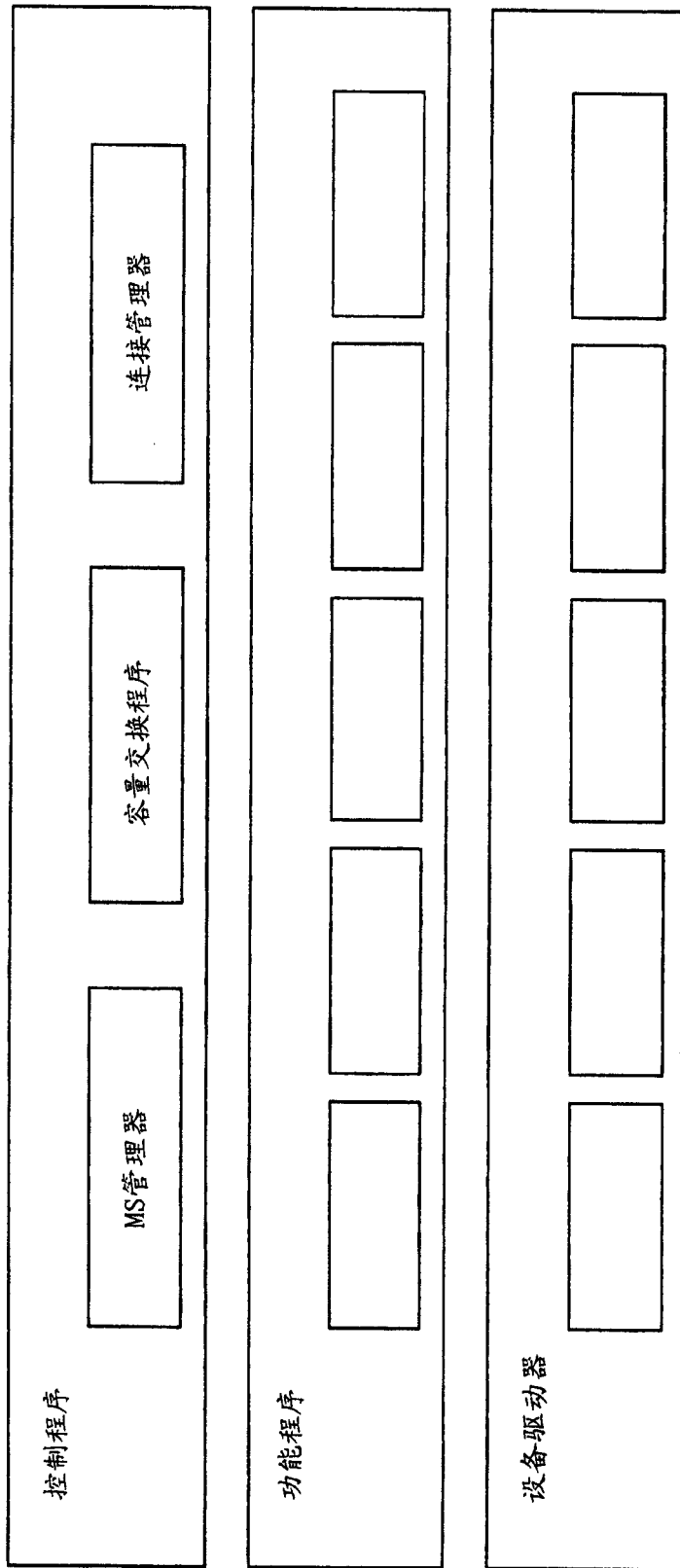


图 38

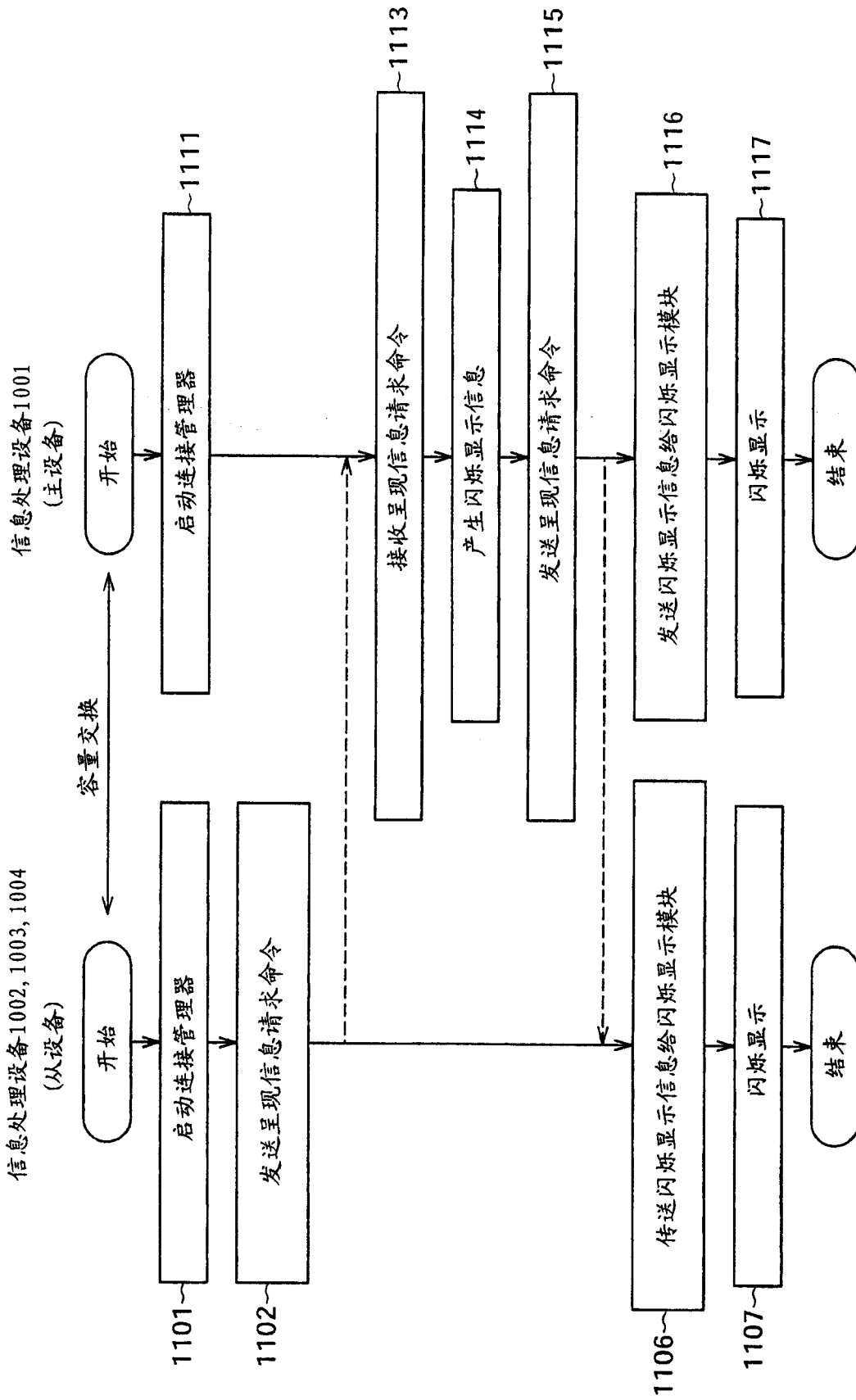


图 39

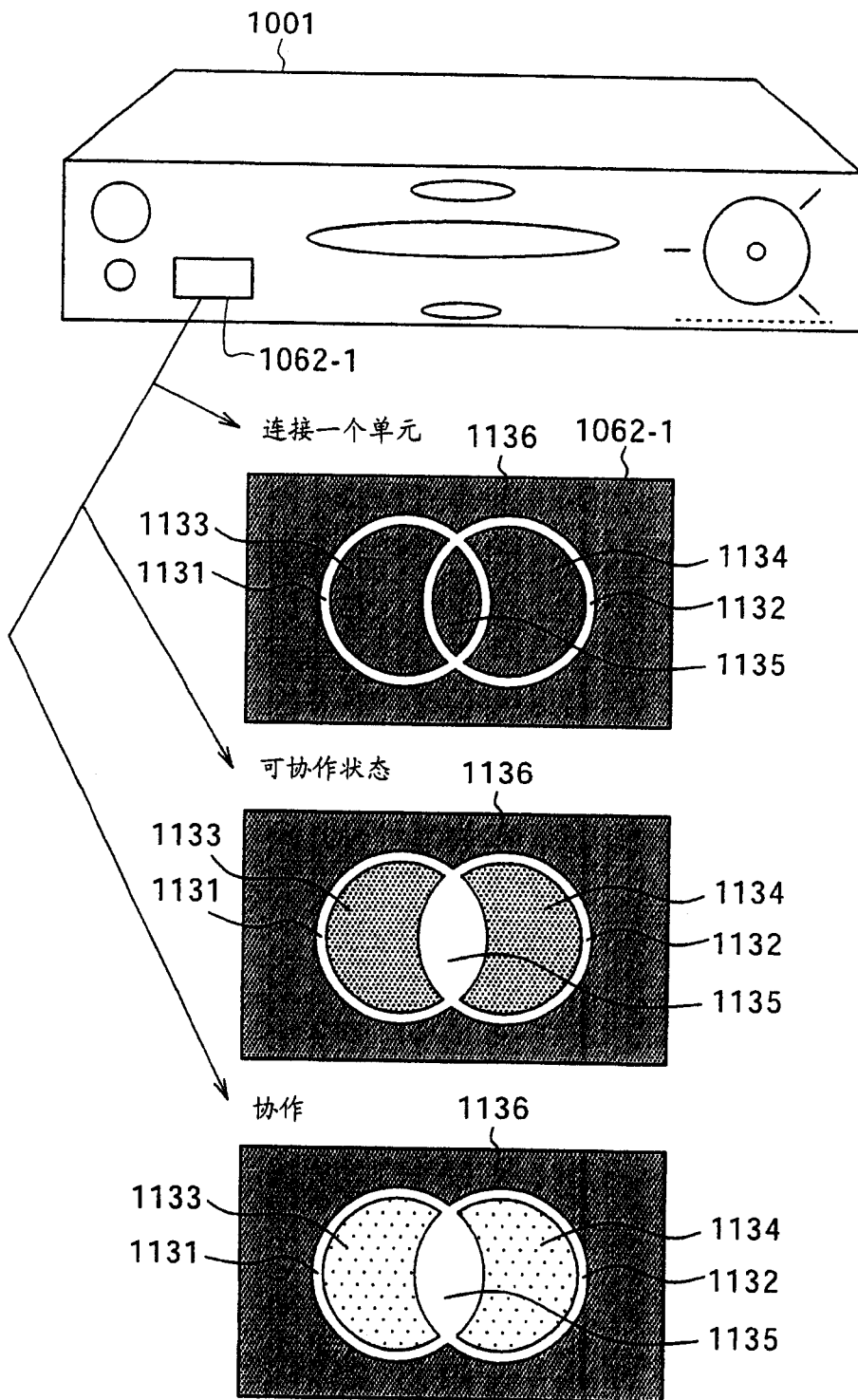


图 40

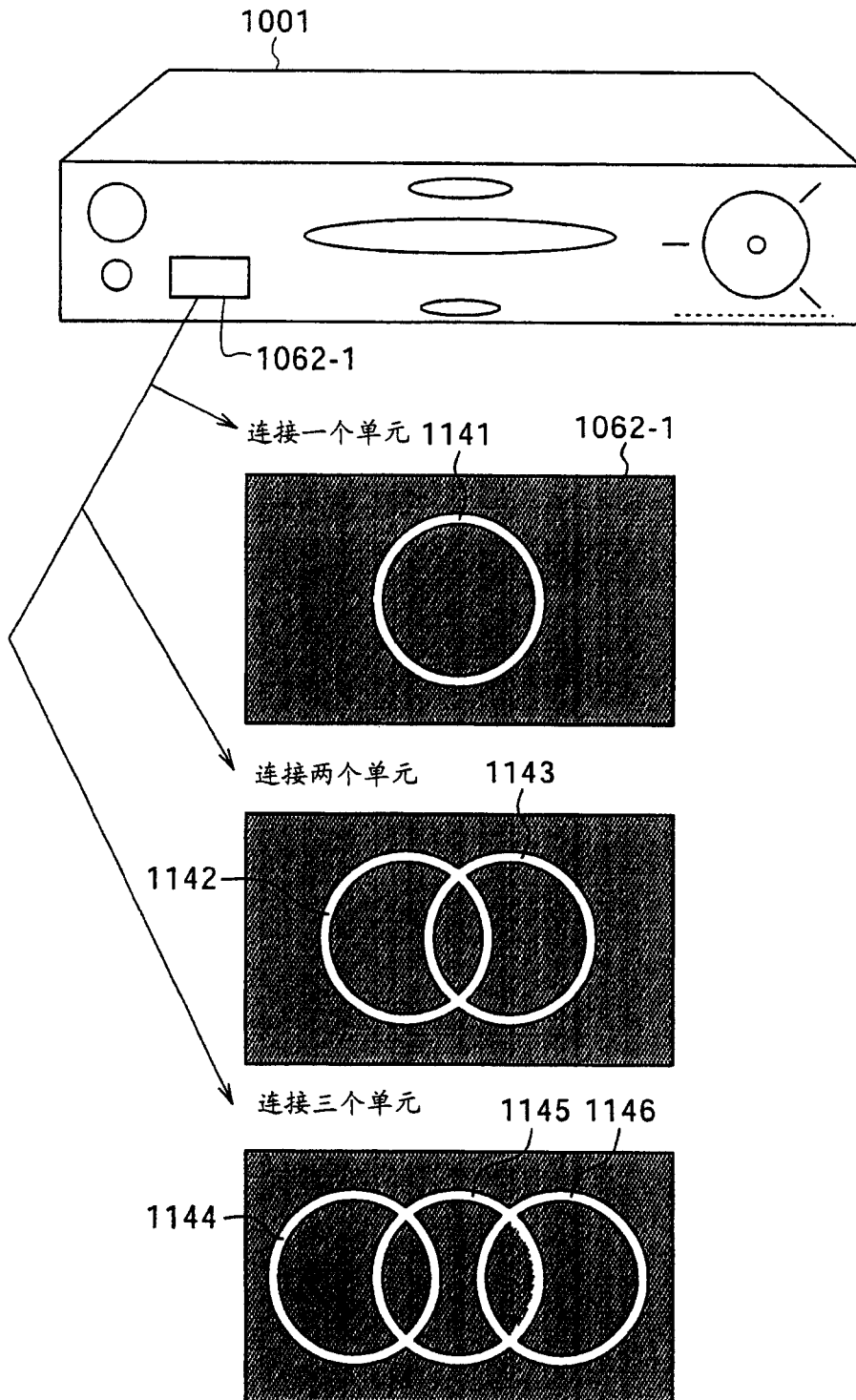


图 41