[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G10H 7/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99803035.X

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1163866C

[22] 申请日 1999.12.16 [21] 申请号 99803035.X
[30] 优先权
[32] 1998.12.17 [33] JP [31] 358795/1998
[86] 国际申请 PCT/JP1999/007071 1999.12.16
[87] 国际公布 WO2000/036588 英 2000.6.22
[85] 进入国家阶段日期 2000.8.17
[71] 专利权人 索尼电脑娱乐公司
地址 日本东京都
[72] 发明人 山上馨
审查员 柳兴坤

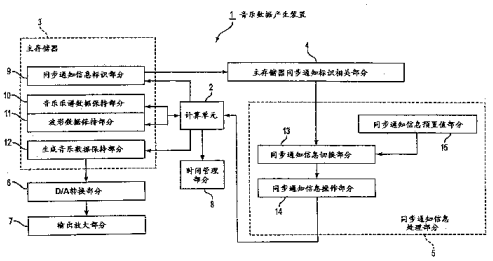
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 陈 霁 王忠忠

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称 用于产生音乐数据的装置和方法

[57] 摘要

本发明的目标是，在音乐数据产生装置中，降低每个计算单元的处理过程复杂度并且能访问主存储单元的共享区域，以及更有效地产生音乐数据。根据当前的音乐数据产生装置，操作设备单元(2)的计算单元(31 到 33)对存储在主存储器(3)中的、产生音乐所必须的数据进行特定的操作，并且在主存储器(3)的同步通知信息标识部分(9)中存储“1”作为表明操作过程已经完成的各个标志。同步通知信息处理部分(5)有一个同步通知信息切换部分(13)，该部分响应来自 CPU(42)的控制信号，根据是否所有的存储标志“1”已经被收到来确定是否计算单元(31 到 33)的所有处理已经完成。该装置还包括同步通知信息处理部分(4)，该部分接收判断结果，并将它们提供给计算单元(31 到 33)的状态保持部分。



ISSN1008-4274

1．一种处理被用于产生音乐的数据的设备，包括：

多个计算单元，用于对产生音乐时所采用的数据进行由预定计算机程序控制的操作，每个计算单元包括一个状态保持部分，该部分允许对其自己资源进行访问和进行分支处理；

主存储部分，它存储所述多个计算单元的各项操作的完成结果和存储表示所述多个计算单元的各操作完成结果的标志；

判断装置，该装置根据存储在所述主存储部分中的多个标志判断是否所述多个计算单元的所有操作已经完成了；以及

分配装置，它接收所述判断装置的判断结果并将其分配给所述多个计算单元的状态保持部分。

2．一种音乐数据处理方法，包括如下步骤：

处理步骤，在多个计算单元的每个单元中处理被利用于产生音乐的数据，所述处理步骤包括对和每个计算单元相关的一个状态保持部分进行访问和进行分支处理；

存储步骤，它存储来自每个计算单元的处理步骤的完成结果和存储来自每个计算单元的表示所述处理步骤的完成结果的多个标志；

判断步骤，根据在所述存储步骤中存储的多个标志判断是否在所述多个计算单元的每个单元中的所有处理已经完成了；以及

分配步骤，将所述判断步骤的判断结果分配到和每个计算单元有关的状态保持部分中。

# 用于产生音乐数据的装置和方法

## 发明领域

本发明一般涉及用于产生音乐数据的装置和方法，以及用于给出音乐数据的媒体，更具体地，涉及音乐数据产生装置、产生方法以及媒体用于给出一种程序用以产生适于在多个计算单元中进行同步控制处理的音乐数据。

## 现有技术描述

在包括多个计算单元、并通过内部链接这些计算单元来产生音乐数据以及执行操作过程的音乐数据产生装置中，如果根据计算单元间的某种时序确定其它单元的音乐数据产生过程已经完成（接收到同步），那麼当每个计算单元都接收到同步已经实现的通知时，在过去，通常使用的方法是：或者通过来自其它计算单元的中断被动地接收通知，或者主动地连续确认某些特定变量，这些变量对应于预先在主存储器中分配的同步信息。

然而，当每个计算单元被动接收中断时，有必要在每个计算单元中引入一个处理过程值，该值不同于正常的处理流，并且中断处理自身对于计算单元来说变得复杂而麻烦（例如，存储工作寄存器等等）。此外，在每个计算单元通过频繁访问主存储器并连续确认对应于同步信息的特定变量而主动操作的情况中，由于几个计算单元频繁并连续地访问主存储器的公共部分（主总线），由于这种访问过程的复杂性，一个计算单元的访问过程常常与其它计算单元对主存储器的访问过程互相干扰。

## 发明概要

本发明就是针对这种情况的，并且本发明的目标是使用状态保持部分，该部分使得每个计算单元能够在其自己的资源内进行访问。通过在主存储器中为每个计算单元独立分配一个访问部分，并利用外部同步信息处理部分执行同步信息处理，本发明有可能降低每个计算单元所执行过程的复杂度并降低对主存储器中共享区域的访问。

本发明的上述和其它的目标是通过一种一种处理被用于产生音乐的数据的设备，该装置包括:

多个计算单元，用于对产生音乐时所采用的数据进行由预定计算机程序控制的操作，每个计算单元包括一个状态保持部分，该部分允许对其自己资源进行访问和进行分支处理;

主存储部分，它存储所述多个计算单元的各项操作的完成结果和存储表示所述多个计算单元的各操作完成结果的标志;

判断装置，该装置根据存储在所述主存储部分中的多个标志判断是否所述多个计算单元的所有操作已经完成了；以及

分配装置，它接收所述判断装置的判断结果并将其分配给所述多个计算单元的状态保持部分。

根据本发明，音乐数据处理方法包括如下步骤:

处理步骤，在多个计算单元的每个单元中处理被利用于产生音乐的数据，所述处理步骤包括对和每个计算单元相关的一个状态保持部分进行访问和进行分支处理;

存储步骤，它存储来自每个计算单元的处理步骤的完成结果和存储来自每个计算单元的表示所述处理步骤的完成结果的多个标志;

判断步骤，根据在所述存储步骤中存储的多个标志判断是否在所述多个计算单元的每个单元中的所有处理已经完成了；以及

分配步骤，将所述判断步骤的判断结果分配到和每个计算单元有关的状态保持部分中.

本发明的音乐数据提供媒体包括一个程序，该程序使得音乐数据产生装置执行下述的过程：多个操作步骤，这些步骤有一个状态保持函数，该函数可以执行对其自己资源和分支过程的访问，并对音乐产生所必须的数据进行特定的操作；用于存储所述多个操作步骤的操作过程的完成结果的存储步骤；用于将所述存储步骤存储的完成结果分配到所述操作步骤的状态保持函数中的分配步骤。

在本发明中，会对产生音乐所必须的数据执行特定的算法操作，某些，例如分别表示算法操作完成的标志被存储，并且根据所存储的标志确定是否所有的处理已经完成了，确定的结果被给出.

## 附图简要描述

图 1 是根据本发明的音乐数据产生装置的实施方案的方框图；

图 2 是图 1 的音乐数据产生装置主要部分的详细配置；

图 3 解释了图 2 中给出的同步通知信息处理部分的操作原理；

图 4 解释了图 2 中给出的同步通知信息切换部分的操作例子；

图 5 是用于解释图 2 中一个计算单元所执行过程的流程图；

图 6 是整个过程的简化流程图。

优选实施方案的详细描述

下面将参考附图解释本发明的音乐数据产生装置的一个实施方案。图 1 表示了音乐数据产生装置 1 的配置，在该装置中应用了本发明。计算单元部分 2 由多个计算单元组成，并根据内部存储的预定计算机程序执行各种处理。主存储器部分 3 包括同步通知信息部分，音乐乐谱数据保持部分 10，波形数据保持部分 11 和生成音乐数据保持部分 12。计算单元部分 2 的每个计算单元产生对应于各种类型输入数据的音乐数据，其中的输入数据类型例如有：保持在主存储器部分 3 中的音乐乐谱数据保持部分 10 的音乐乐谱数据以及波形数据保持部分 11 中的波形数据，然后计算单元在音乐数据保持部分 12 中保持所产生的音乐数据。主存储器部分 3 正确地存储并保持各种类型的数据和程序。主存储器部分 3 的同步通知信息标识部分 9 更新并保持对应于来自计算单元部分 2 的每个计算单元的特定命令的逻辑值。该装置还包括主存储器同步通知标识相关部分 4，该部分监视(接收)来自主存储器部分 3 的同步通知信息标识部分 9 的逻辑值，并将它们提供给同步通知信息处理部分 5 的同步通知信息切换部分 13。

同步通知信息处理部分 5 的同步通知信息切换部分 13 选择主存储器同步通知标识相关部分 4 或同步通知信息处理部分的同步通知信息预置值部分 15，并将其连接到同步通知信息操作部分 14。同步通知信息预置值部分 15 存储真逻辑值“1”，并且当其自身连接到其它的装置时，将该值输出到与其连接的装置。同步通知信息操作部分 14 在收到同步通知信息或同步通知信息预置值部分 15 的预置值时，计算逻辑积(计算同步信息)，并将操作结果输出到计算单元部分 2 的每个计算单元。

本发明的装置还包括 D/A 转换部分 6，该部分接收数字信号，这些数字信号对应于保持在主存储器部分 3 的生成音乐数据保持部分 12 中

的生成音乐数据，并将数字信号转换成能够正常再生的模拟信号，然后将该信号输出到该装置的输出放大部分 7。输出放大部分 7 最终输出一个模拟信号，该模拟信号对应于由 D/A 转换部分 6 提供给外部扬声器等等的音乐数据。时间管理部分 8 通知计算单元部分 2 时间，计算单元部分 2 根据该时间提示进行音乐数据产生过程。

图 2 是图 1 中装置的重要部分的详细配置图。组成计算单元部分 2 的计算单元 31 到 33，基于从图 1 中时间管理部分 8 收到通知的时间，按照计算单元间特定的时序执行各自的音乐数据产生过程。当该过程完成之后，处理后的数据通过主总线 41 传递给主存储器部分 3，并保持在该部分中，而对应于处理完成的标志存储在主存储部分 3 的同步通知信息标识部分 9 的相应存储部分中。计算单元 31 到 33 的每一个都监视状态保持部分 34 到 36 的各个同步比特的值，并确定由其它计算单元并行进行的处理过程是否已经完成了(即，是否实现了与其它计算单元的处理过程的同步)。当在计算单元 31 到 33 中已经确认所有并行执行的过程已经完成(实现同步)时，计算单元就利用在主存储器部分 3 存储的数据执行各自的下一个处理。这里计算单元 31 到 33 能够在状态保持部分 34 到 36 中执行对其自己资源的访问，并且，根据同步比特的值，并通过类似于分支操作的处理过程控制通知和处理过程的变换。

当主存储器部分 3 的同步通知信息标识部分 9 从计算单元部分 2 的计算单元 31 到 33 接收对应于前面提到的音乐数据产生过程完成的标志时，会建立对应于这种情况的真逻辑值“1”，这些标志对应于每个计算单元(即，在初始状态，设置假逻辑值“0”，然后更新并保持)。主存储器同步通知标识相关部分 4 监视这些标志，并将它们提供给同步通知信息处理部分 5 的同步通知信息切换部分 13。在下面的描述中，为了方便起见，计算单元 31 到 33 的标志被称作 A，B 和 C。

同步通知信息处理部分 5 的同步通知信息切换部分 13 根据来自 CPU42 的控制信号，从主存储器同步通知标识相关部分 4 中选择标志 A，B，C 或选择同步通知信息预置值部分 5 输出的逻辑值“1”，并将该值输出给作为与电路的同步通知信息操作部分 14。

如图 3 给出的，当计算单元 31 到 33 执行的处理必须要同步时，CPU42，例如将所有标志 A，B 和 C 输出到同步通知信息操作部分 14。

另一方面，例如，在计算单元 31 到 33 中，当计算单元 31 的处理并不需要与其它计算单元 32 和 33 同步时，如图 4 所示，对应于计算单元 32 和 33 的标志 B 和 C 继续输入到同步通知信息操作部分 14，但是，替代对应于计算单元 31 的标志 A 的是，同步通知信息预置值部分 15 输出的“1”被输入到同步通知信息操作部分 14。换句话说，在这种情况中，对应于计算单元 31 的标志 A 被设置为虚拟 值(强迫)1。

再次参考图 2，下面将进一步描述该图．当同步通知信息操作部分 14 被提供标志 A，B 和 C(或预置为“1”的标志)时，将计算其逻辑积。当所有的标志 A，B 和 C 都变为“1”时，逻辑积的结果为“1”，否则为“0”。该操作结果被输出到计算单元部分 2 的计算单元 31 到 33 的状态保持部分 34 到 36，并且其同步比特也根据该结果而更新。因此，通过监视作为其自己资源的各自状态保持部分 34 到 36 的状态，计算单元 31 到 33 能够确定是否已经实现了与其它计算单元的同步。

图 5 是通过计算单元部分 2 的计算单元 31 来解释控制音乐数据同步过程的流程图(计算单元 32 和 33 执行类似的过程)。首先，在步骤 S1，计算单元部分 2 的计算单元 31 发送假逻辑值标志“0”作为对应其自身的标志，用于通过主总线 41 更新或重置主存储器部分 3 的同步通知信息标识部分 9。根据这一点，标志“0”表示由计算单元 31 执行的音乐数据产生过程还没有完成，该标志被输入到主存储器同步通知标识相关部分 4，并且，通过同步通知信息切换部分 13，输入到同步通知信息操作部分 14。

在步骤 S2，计算单元从音乐乐谱保持部分 10 或波形数据保持部分 11 读出特定的音乐乐谱数据或波形数据(根据计算单元 31 执行的操作而读不同的数据)。通过对该数据执行特定的操作过程，计算单元 31 产生音乐数据，在步骤 S3，计算单元 31 保持等待直到音乐数据产生过程完成，当音乐数据产生过程完成时，流程进行到步骤 S4，在此，计算单元 31 通过主总线 41 将所产生的音乐数据传送给保持同类数据的主存储器部分 3。

在步骤 S5，计算单元 31 将真逻辑值“1”输出到主存储器部分 3 的同步通知信息标识部分 9 作为标志，表示该单元中的音乐数据产生过程已经完成了，同时将步骤 S1 中预置为“0”的值更新为“1”。在步骤 S6，计算单元 31 读取状态保持部分 34 的同步比特的逻辑值。每

个计算单元的标志值反映了该逻辑值，如上面解释的。

在步骤 S7，计算单元 31 保持等待，直到状态保持部分 34 的同步比特的逻辑值变为“1”(与计算单元部分 2 的其它计算单元 32，33 的同步实现了)。当状态保持部分 34 的同步比特逻辑值从 0 变为 1 时，流程进行到步骤 S8，在此确定是否过程已经完成。如果确定过程还没有完成，流程返回到步骤 S1，计算单元 31 重复后续的过程。如果确定处理已经完成，计算单元 31 结束其所有的过程。

图 6 是另一个流程图，在该图中，包括图 5 中流程图的所有过程都被简化了。如图 6 给出的，假定时间管理部分 8(步骤 S10)发出时间通知，图 5 中描述的过程，即音乐产生过程(步骤 S11)和图 6 中的同步等待过程(步骤 S12)被执行，然后，通过建立同步，执行数据状态(音乐乐谱数据和波形数据)的更新(步骤 S13)。

为用户提供计算机程序以实现上述过程的本发明的音乐数据提供媒体，除了如磁盘和 CD－ROMs 这样的信息记录媒体之外，还可以是网络传输媒体，如互联网，数字卫星等。

尽管已经描述了主存储器同步通知标识相关部分 4，同步通知信息切换部分 13，以及同步通知信息操作部分 14 是通过状态保持部分 34，35 和 36 的同步比特来设置主存储部分 3 的同步通知信息标识部分 9 中的标志而被控制的，状态保持部分 34，35，36 的同步比特也可以基于所存储的标识或对应于标志的标识信号的完成结果而改变。

此外，根据本发明，对应于计算单元个数的多个完成结果通过标志来传送，例如，根据同步通知信息操作部分 14。

然而，多个完成结果可以在接近计算单元的部分，如主存储器部分 3 中处理，已经被同步的完成结果而不是多个完成结果可以在预处理阶段被传送。

用这种方法，根据本发明的音乐数据产生装置，音乐数据产生方法和音乐数据提供媒体，由于对产生音乐必需的数据进行了特定的处理，例如，表示处理完成的各个标志被存储，那麼根据所存储的标志，可以确定是否所有的处理已经完成了，并给出判断结果。因此，每个计算单元的处理复杂度可以降低，对于主存储器部分中公共区域的访问也会减少，因而可以实现更有效的音乐数据产生过程。

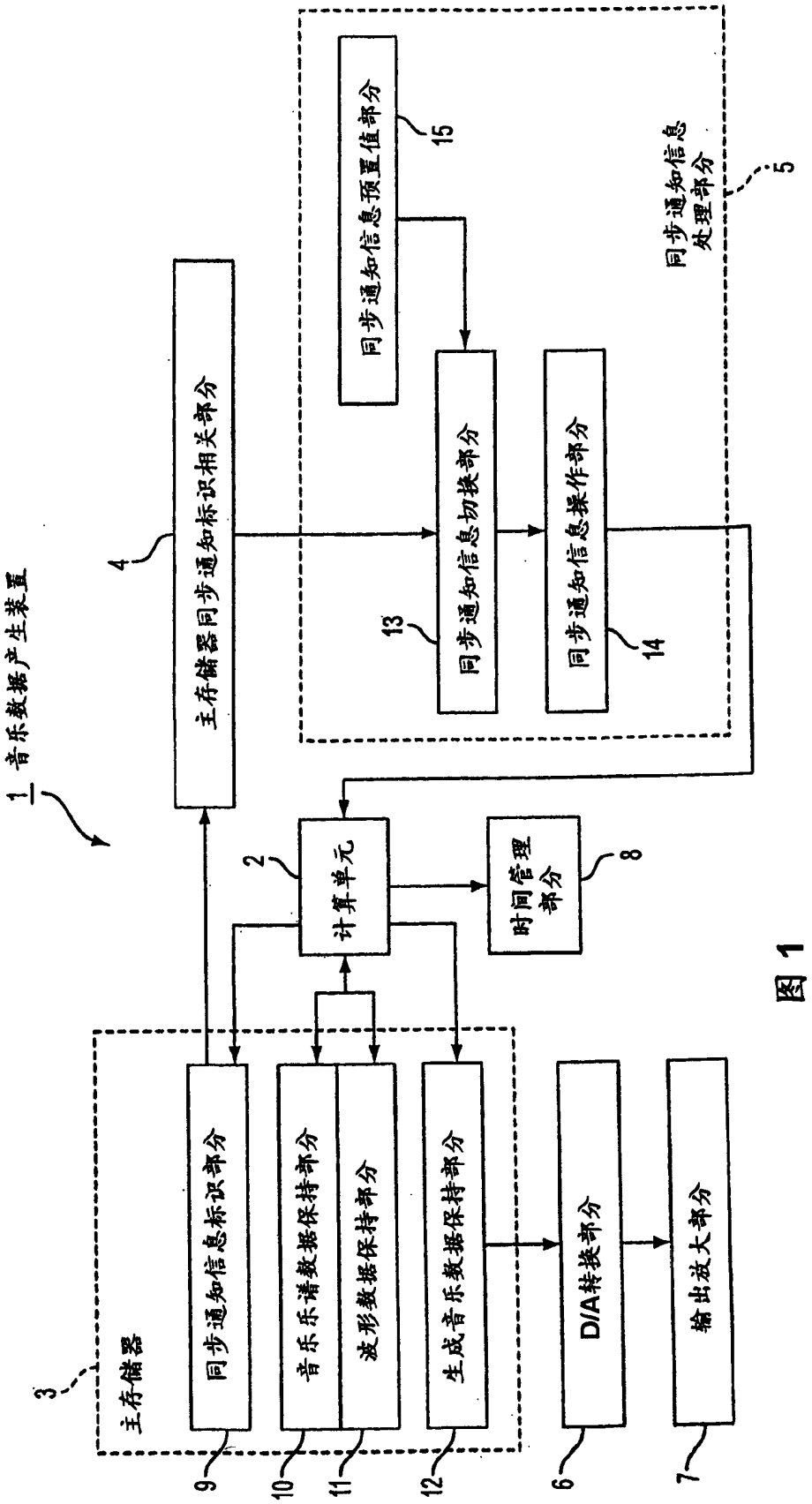

1 音乐数据产生装置
主存储器同步通知标识相关部分
4
同步通知信息预置值部分
15
同步通知信息处理部分
5
13
同步通知信息切换部分
14
同步通知信息操作部分
2
计算单元
时间管理部分
8
3
主存储器
同步通知信息标识部分
音乐谱数据保持部分
波形数据保持部分
生成音乐数据保持部分
D/A转换部分
输出放大部分
9
10
11
12
6
7

图 1

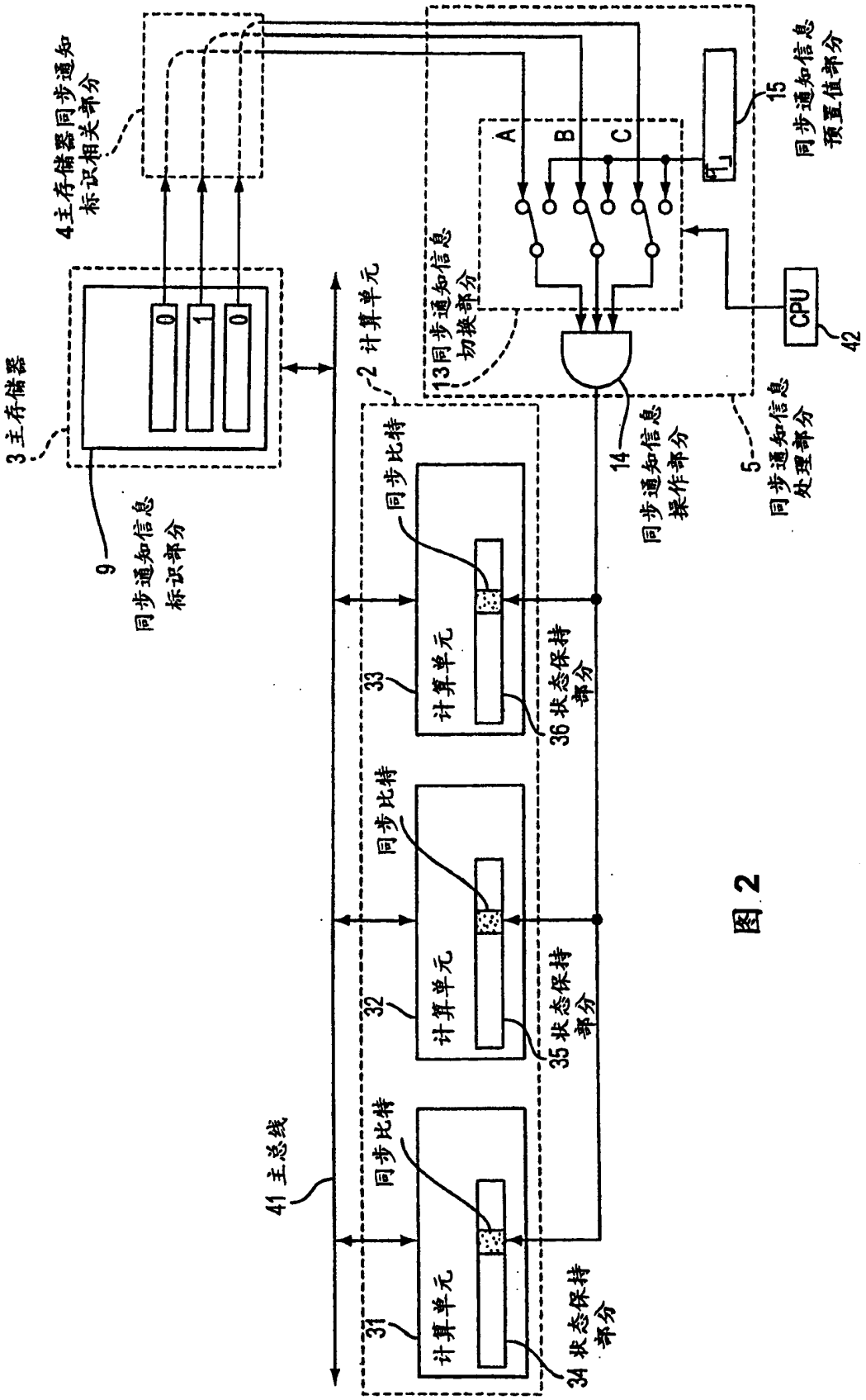

3主存储器
4主存储器同步通知
标识相关部分
0
1
0
9
同步通知信息
标识部分
2 计算单元
13同步通知信息
切换部分
A
B
C
15
同步通知信息
预置值部分
CPU
42
14
同步通知信息
操作部分
5
同步通知信息
处理部分
同步比特
33
计算单元
36 状态保持
部分
同步比特
32
计算单元
35 状态保持
部分
41 主总线
同步比特
31
计算单元
34 状态保持
部分

图 2

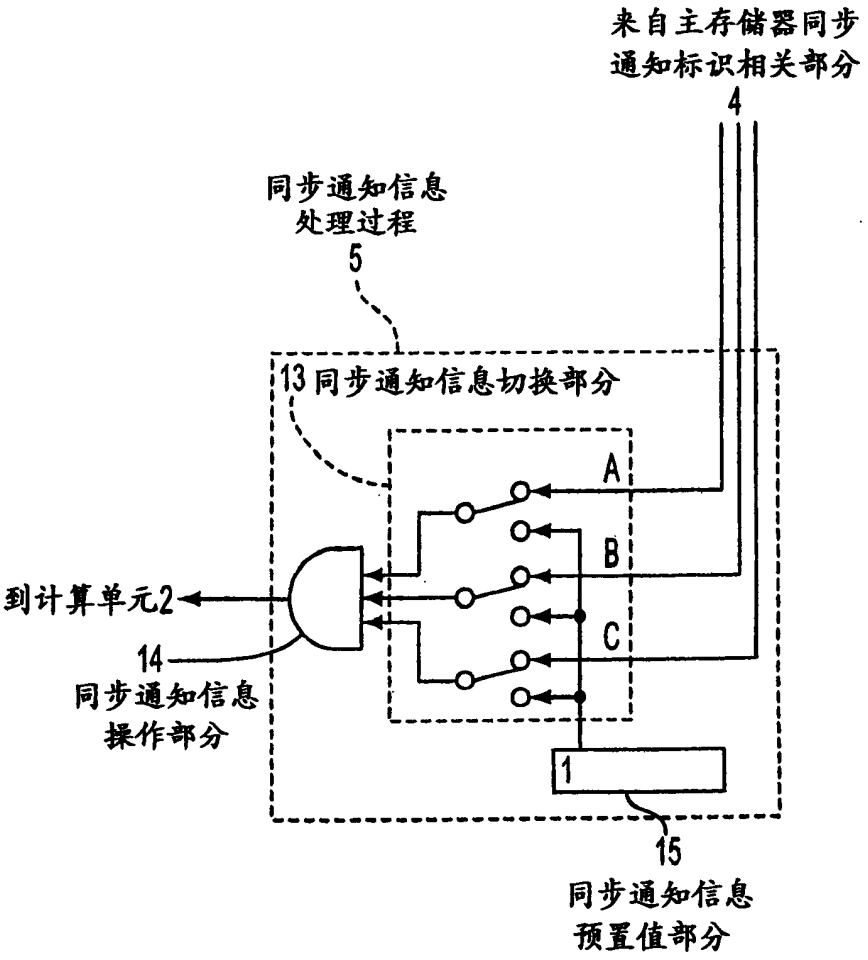

来自主存储器同步
通知标识相关部分
4
同步通知信息
处理过程
5
13 同步通知信息切换部分
A
B
C
到计算单元2
14
同步通知信息
操作部分
1
15
同步通知信息
预置值部分

图 3

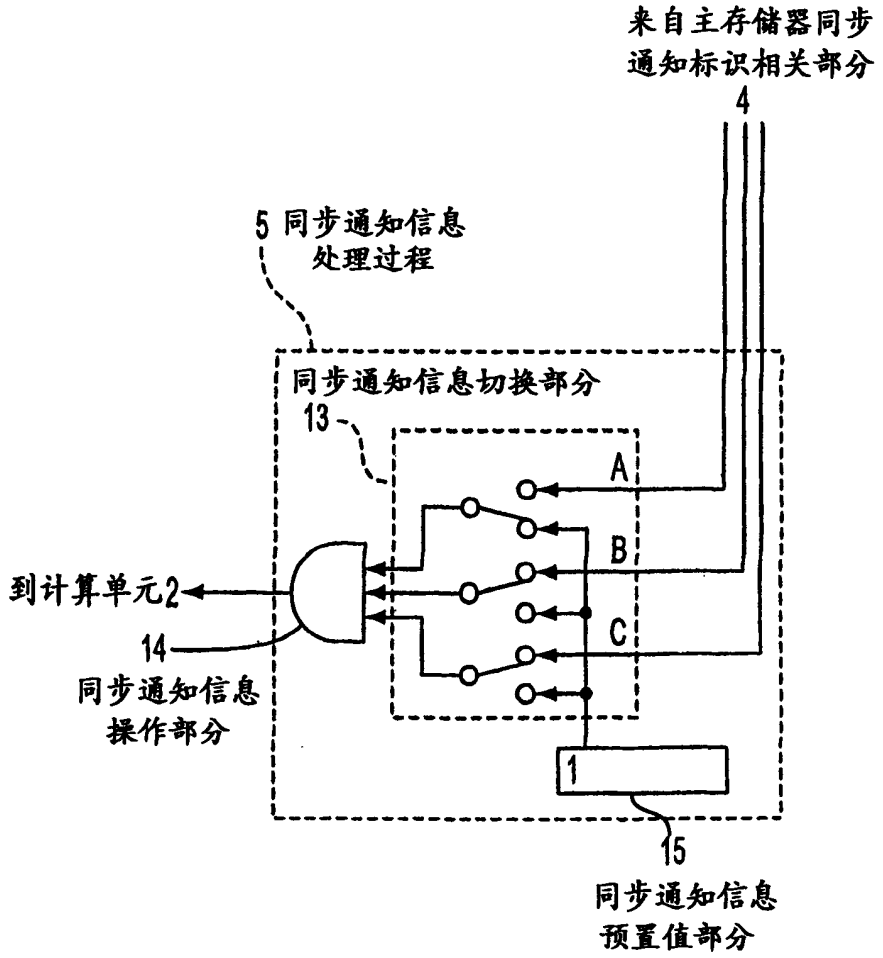

来自主存储器同步
通知标识相关部分
4
5 同步通知信息
处理过程
同步通知信息切换部分
13
A
B
C
到计算单元2
14
同步通知信息
操作部分
1
15
同步通知信息
预置值部分

图 4

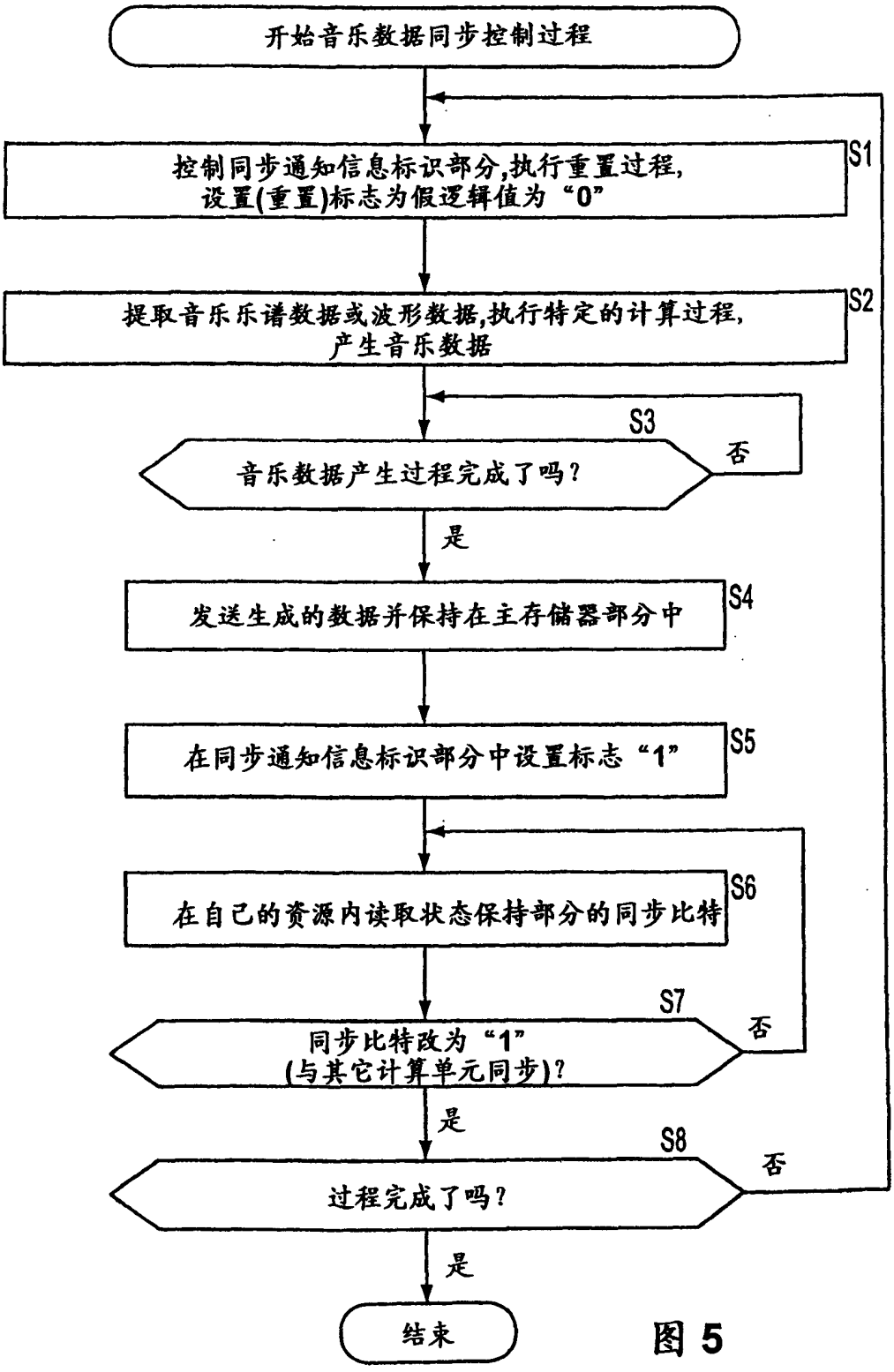

开始音乐数据同步控制过程
控制同步通知信息标识部分,执行重置过程,
设置(重置)标志为假逻辑值为“0”
S1
提取音乐乐谱数据或波形数据,执行特定的计算过程,
产生音乐数据
S2
S3
音乐数据产生过程完成了吗?
否
是
发送生成的数据并保持在主存储器部分中
S4
在同步通知信息标识部分中设置标志“1”
S5
在自己的资源内读取状态保持部分的同步比特
S6
S7
同步比特改为“1”
(与其它计算单元同步)?
否
是
S8
过程完成了吗?
否
是
结束

图 5

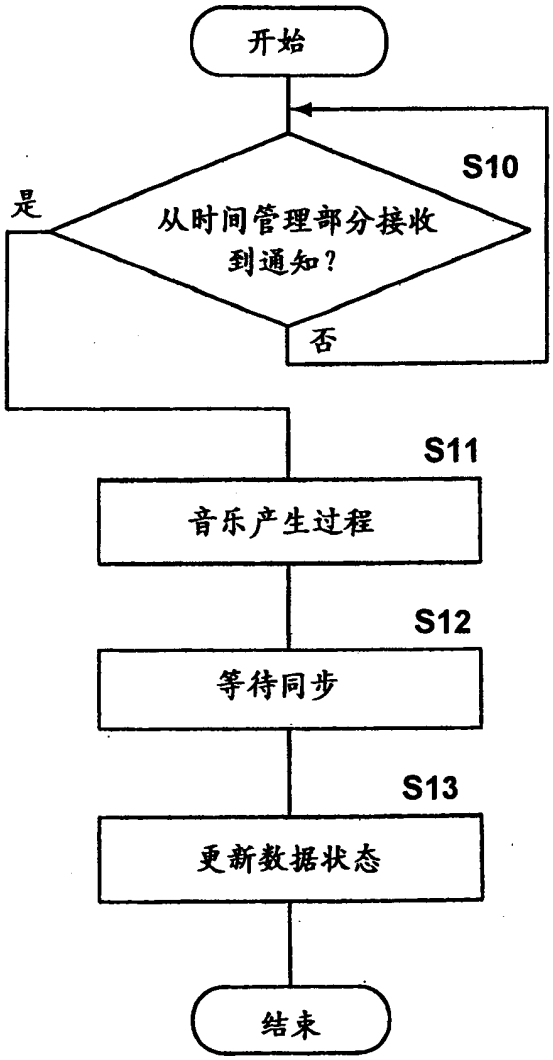



图 6