

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 1/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610059505.0

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100442202C

[22] 申请日 2006. 3. 10

[21] 申请号 200610059505.0

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 15 [33] JP [31] 072342/05

[73] 专利权人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 桶田英男

[56] 参考文献

JP2003 - 32906A 2003. 1. 31

WO2005003941A1 2005. 1. 13

CN2587000Y 2003. 11. 19

CN1577213A 2005. 2. 9

CN1439867A 2003. 9. 3

JP2000 - 78767A 2000. 3. 14

基于网络技术的 CVMID 型 PLC 控制系统的开发. 王文勇. 福建电力与电工, 第 22 卷第 3 期. 2002

审查员 李秀改

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 李晓舒

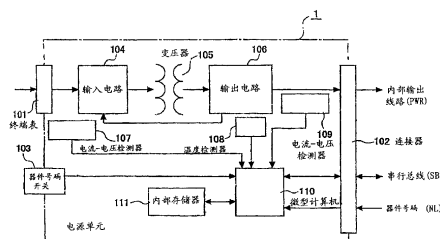
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 13 页

[54] 发明名称

可编程控制器器件

[57] 摘要

一种可编程控制器器件, 具有: 主体, 其带有通过总线线路连接的 CPU 单元和 I/O 单元; 以及电源单元, 用于向所述主体供电。CPU 单元具有带有可以由用户程序的指令存取的用户存取区域的存储器。电源单元产生与自己相关的、诸如其温度的状态数据。在 CPU 单元和电源单元之间提供用于将这种状态数据发送到用户存取区域的数据传输路径。



1. 一种可编程控制器器件, 包括:

可编程控制器主体, 其带有通过总线线路连接的 CPU 单元和一个或多个 I/O 单元; 以及

电源单元, 用于向所述可编程控制器主体供电;

其中所述 CPU 单元具有带有可以由用户程序的指令存取的用户存取区域的存储器;

其中所述电源单元具有用于产生与所述电源单元相关的状态数据的状态数据产生装置; 以及

其中在所述 CPU 单元和所述电源单元之间, 提供用于将由所述状态产生装置所产生的状态数据发送到所述用户存取区域的数据传输路径,

其中通过串行总线线路来连接所述 CPU 单元和所述一个或多个 I/O 单元, 并且其中通过将所述串行总线线路经由门电路连接到专用串行总线线路来形成所述数据传输路径。

2. 根据权利要求 1 所述的可编程控制器器件, 其中所述总线线路通过连接总线线路而连接到一个或多个扩展单元, 以及

其中所述用户存取区域具有被独立分配给所述一个或多个扩展单元的专用区域。

3. 根据权利要求 1 所述的可编程控制器器件, 其中所述用户程序包括用于通过使用作为计算参数被发送到所述用户存取区域的状态数据来执行指定计算的指令。

4. 根据权利要求 1 所述的可编程控制器器件, 其中所述状态数据产生装置包括检测装置, 用于测量与所述电源单元相关的指定物理量, 并且将所测量的物理量作为所述状态数据输出。

5. 根据权利要求 3 所述的可编程控制器器件, 其中所述状态数据产生装置包括检测装置, 用于测量与所述电源单元相关的指定物理量, 并且将所测量的物理量作为所述状态数据输出。

6. 根据权利要求 1 所述的可编程控制器器件, 其中所述状态数据产生装置包括用于测量与所述电源单元相关的指定物理量的检测装置, 进行工作以根据

由所述检测装置测量的物理量和已知相互关系来获得指定状态量，并且将由此而获得的状态量作为所述状态数据输出。

7. 根据权利要求3所述的可编程控制器器件，其中所述状态数据产生装置包括用于测量与所述电源单元相关的指定物理量的检测装置，进行工作以根据由所述检测装置测量的物理量和已知相互关系来获得指定状态量，并且将由此而获得的状态量作为所述状态数据输出。

8. 根据权利要求1所述的可编程控制器器件，其中所述状态数据产生装置包括用于测量与所述电源单元相关的指定物理量的检测装置，进行工作以根据由所述检测装置所测量的物理量和已知相互关系来获得指定状态量，以通过将由所述检测装置所测量的物理量或所获得的状态量与指定标准量进行比较来执行状态判断，并且输出所述状态判断的结果作为所述状态数据。

9. 根据权利要求3所述的可编程控制器器件，其中所述状态数据产生装置包括用于测量与所述电源单元相关的指定物理量的检测装置，进行工作以根据由所述检测装置所测量的物理量和已知相互关系来获得指定状态量，以通过将由所述检测装置所测量的物理量或所获得的状态量与指定标准量进行比较来执行状态判断，并且输出所述状态判断的结果作为所述状态数据。

10. 根据权利要求4所述的可编程控制器器件，其中所述指定物理量包括从包含所述电源单元的电流接收侧上的电压和/或电流。

11. 根据权利要求5所述的可编程控制器器件，其中所述指定物理量包括从包含所述电源单元的电流接收侧上的电压和/或电流。

12. 根据权利要求4所述的可编程控制器器件，其中所述指定物理量包括从包含所述电源单元的电流发送侧上的电压和/或电流。

13. 根据权利要求5所述的可编程控制器器件，其中所述指定物理量包括从包含所述电源单元的电流发送侧上的电压和/或电流。

14. 根据权利要求4所述的可编程控制器器件，其中所述指定物理量包括所述电源单元内部的温度。

15. 根据权利要求5所述的可编程控制器器件，其中所述指定物理量包括所述电源单元内部的温度。

16. 根据权利要求14所述的可编程控制器器件，所述用户程序包括专用指令，用于当作为所述指定物理量被发送到所述用户存取区域的所述电源单元内部的温度超过指定值的时候接通指定的输出。

16. 根据权利要求 15 所述的可编程控制器器件, 所述用户程序包括专用指令, 用于当作为所述指定物理量被发送到所述用户存取区域的所述电源单元内部的温度超过指定值的时候接通指定的输出。

18. 根据权利要求 4 所述的可编程控制器器件, 其中所述指定物理量包括所述电源单元的累计通电时间。

19. 根据权利要求 5 所述的可编程控制器器件, 其中所述指定物理量包括所述电源单元的累计通电时间。

20. 根据权利要求 6 所述的可编程控制器器件, 其中所述指定物理量包括所述电源单元中的电解电容器的温度, 并且所述状态量包括所述电源单元的更换剩余时间。

21. 根据权利要求 7 所述的可编程控制器器件, 其中所述指定物理量包括所述电源单元中的电解电容器的温度, 并且所述状态量包括所述电源单元的更换剩余时间。

22. 根据权利要求 8 所述的可编程控制器器件, 其中所述指定物理量包括所述电源单元中的电解电容器的温度, 并且所述状态量包括所述电源单元的更换剩余时间。

23. 根据权利要求 9 所述的可编程控制器器件, 其中所述指定物理量包括所述电源单元中的电解电容器的温度, 并且所述状态量包括所述电源单元的更换剩余时间。

24. 根据权利要求 22 所述的可编程控制器器件, 其中所述状态量包括所述电源单元的更换剩余时间, 并且所述用户程序包括专用指令, 用于当作为所述指定物理量被发送到所述用户存取区域的所述电源单元的更换剩余时间小于指定参考值的时候接通指定的输出。

25. 根据权利要求 23 所述的可编程控制器器件, 其中所述状态量包括所述电源单元的更换剩余时间, 并且所述用户程序包括专用指令, 用于当作为所述指定物理量被发送到所述用户存取区域的所述电源单元的更换剩余时间小于指定参考值的时候接通指定的输出。

26. 一种可编程控制器系统, 包括:

主体;

一个或多个扩展单元; 以及

总线线路, 其将所述主体和所述一个或多个扩展单元连接;

其中所述主体包括:

可编程控制器主体, 其具有由总线线路连接的 CPU 单元和一个或多个 I/O 单元; 以及

电源单元, 用于向所述可编程控制器主体供电;

其中所述 CPU 单元具有存储器, 其带有可以由用户命令存取的用于各个单元的用户存取区域;

其中所述电源单元具有用于产生与所述电源单元相关的状态数据的状态数据产生装置;

其中所述扩展单元中的每一个包括:

通过总线线路连接的一个或多个扩展 I/O 单元;

扩展电源单元, 用于向所述一个或多个扩展 I/O 单元供电, 所述扩展电源单元包括用于产生与所述扩展电源单元相关的状态数据的附加的状态数据产生装置;

其中所述可编程控制器系统还包括所述 CPU 单元和所述电源单元之间以及所述 CPU 单元和扩展电源单元之间的、用于将由所述状态数据产生装置和附加的状态数据产生装置所产生的状态数据传送给所述用户存取区域的数据传输路径, 提供在所述 CPU 单元和所述电源单元之间。

可编程控制器器件

技术领域

本发明涉及可编程控制器（PLC）器件，其包括通过将 CPU 单元经由总线线路与一个或多个 I/O 单元连接而形成的主体和用于向主体供电的电源单元。

背景技术

图 14 示出了作为整体的传统 PLC 的结构框图，包括主体单元 50a、第一扩展单元 50b-1、电源单元 1A、CPU 单元 2、I/O 单元 3、特殊功能（SF）单元 4、提供给主体单元用于外部连接的总线连接器 6、提供给第一扩展单元用于外部连接的总线连接器 7 和 8、和并行总线线路 PB。简要地说，通过将单个主体单元 50a 经由连接器总线线路 PB 和一个或多个扩展单元 50b-1 - 50b-n 连接而形成该 PLC 系统。

主体单元 50a 包括：PLC 主体，其是通过将 CPU 单元 2、一个或多个 I/O 单元 3 以及特殊功能单元 4 经由并行总线线路 PB 进行连接而形成的；和电源单元 1A，用于向该 PLC 主体供电。第一扩展单元 50b-1 包括：内部单元阵列，其是通过将一个或多个 I/O 单元 3 经由并行总线线路 PB 和特殊功能单元 4 连接而形成的；和电源单元 1A，用于向该单元阵列供电。

这种 PLC 系统还被称为所谓的积木（building block）型 PLC 系统，并且人们已知两种结构，一种结构带有提供在底板（back plane）上的并行总线线路 PB，另一种结构具有被直接连接的并且每个都被提供给一个独立单元的分割的并行总线线路 PB。换句话说，传统上，人们已经知道包括由 CPU 单元 2、一个或多个 I/O 单元 3 和特殊功能单元 4 通过并行总线线路 PB 连接所形成的 PLC 主体以及用于向 PLC 主体供电的电源单元 1A 的这种 PLC 器件。

由于主体单元 50a 或第一扩展单元 50b-1 中所包含的电源单元 1A 用于将电源提供给主单元 50a 中的 PLC 主体或者第一扩展单元 50b-1 中的单元阵列，所以如果其发生故障，则主单元 50a 和第一扩展单元 50b-1 就会变得丧失工作能力，并且可能对受控的目标物体产生严重后果。由于这种类型的电源单元包括诸如

电解电容器的、带有有限可用寿命的元件，所以因为持续老化发生故障是不可避免的。

考虑到上面的情况，日本专利公开 Tokkai 2003-243269 公开了一种电源器件，用于向电子设备供电并且适于测量在该电源器件内所包含的电解电容器的温度，以根据测量的结果来估计该器件的寿命并且将估计的结果显示在附连在电源器件的外表面上的 7 段显示器件上，或者提供外部输出触点用于当寿命变为少于指定的值时进行切换。

但是如图 14 中所示，传统 PLC 器件不具有用于在包括 I/O 单元 3 和特殊功能单元 4 的 PLC 主体与电源单元 1A 之间交换数据的数据传输路径。因此，即使将估计寿命的功能合并到电源单元 1A 中，除非提供特殊的外部布线否则 PLC 主体也不能使用可以从那里获得的寿命数据。

因此，如果可以将能够从电源单元 1A 获得的寿命数据送到 CPU 单元 2 的存储器内的指定区域（可以由形成用户程序或系统程序的命令字存取），则通过在用户程序或系统程序中使用这种数据各种有意义的应用会变得可能。

发明内容

因此本发明的目的是提供一种 PLC 器件，其能够在 PLC 主体侧直接使用在电源单元内所产生的、诸如寿命数据的数据而不必提供外部布线等。

通过参考这里的公开内容，本发明的其他目的和效果对于本领域的普通技术人员将变得清楚。

根据本发明的可编程控制器器件具有带有通过总线线路连接的 CPU 单元和一个或多个 I/O 单元的可编程控制器主体，以及用于向可编程控制器主体的电源单元供电。CPU 单元具有带有可以由用户程序的指令（命令语言）存取的用户存取区域的存储器，而电源单元具有用于产生与电源单元相关的状态数据的状态数据产生装置。在上面，“可存取”是指可以写入和/或读出数据，而“用户程序”是指可以由 PLC 的用户创建并且改变的程序，从而通过执行该程序可以执行由用户需要的控制。

而且，在 CPU 单元和电源单元之间，提供用于将由状态产生装置所产生的状态数据发送到用户存取区域的数据传输路径。借助于上述结构，可以将由提供给电源单元的状态数据产生装置所产生的状态数据发送给提供给 CPU 单元的存储器的用户存取区域。因此，不需要将电源单元和 CPU 单元用特殊的布线进

行连接或者采用不同结构，从而 PLC 主体经过 I/O 单元获取来自电源单元的输出。

要提供在电源单元和 CPU 单元之间的数据传输路径可以采用不同的形式。如果通过并行总线线路来连接形成 PLC 主体的 CPU 单元和 I/O 单元(或多个 I/O 单元)，可以将专用的串行总线线路作为数据传输路径使用。如果通过串行总线线路来连接形成 PLC 主体的 CPU 单元和 I/O 单元(或多个 I/O 单元)，可以将该串行总线进行延伸以形成数据传输路径。如果通过并行总线线路来连接形成 PLC 主体的 CPU 单元和 I/O 单元(或多个 I/O 单元)，可以通过将专用串行总线线路通过串行-并行转换器连接到并行总线线路而形成数据传输路径。如果通过串行总线线路来连接形成 PLC 主体的 CPU 单元和 I/O 单元(或多个 I/O 单元)，可以通过将专用串行总线线路通过门电路连接到串行总线线路来形成数据传输路径。根据本发明的优选实施方式，总线线路通过连接总线线路而连接到一个或多个扩展单元，并且用户存取区域具有被独立分配给这些扩展单元的专用区域。以这种方式，PLC 主体既可以使用从主体的电源单元来的数据又可以使用从扩展单元的电源单元来的数据。

最好可以将用于通过使用作为计算参数而被发送到上述用户存取区域的状态数据来执行特定的计算的专用命令作为形成用户程序的指令使用，或者用户程序包括用于通过使用作为计算参数被发送到用户存取区域的状态数据来执行指定计算的指令。在这种情况下，可以在用户程序中使用这种专用命令以执行各种有用的功能，而不必要求用户合并任何复杂的程序。换句话说，系统可以根据来自电源单元的数据预先准备被认为是最佳的功能，并且用户仅仅需要将对应专用命令插入到用户程序中以执行这些所期望的有用功能。

状态数据产生装置可以包括用于测量与电源单元相关的指定物理量的检测装置，并且将所测量的物理量作为状态数据输出，从而可以将所测量的物理量直接地送到 CPU 单元的内部存储器的用户存取区域。因此，可以直接地掌握并且在各种计算和判断过程中可以使用电源单元的内部状态。

状态数据产生装置最好可以包括用于测量与电源单元相关的指定物理量的检测装置，并且用于根据由检测装置测量的物理量和已知相互关系来获得指定状态量，并且将由此而获得的状态量作为状态数据输出，以便 PLC 主体可以直接地掌握电源单元的状态而不必合并任何计算单元自己。

状态数据产生装置还最好包括用于测量与电源单元相关的指定物理量的

检测装置，进行工作以根据由检测装置所测量的物理量和已知相互关系来获得指定状态量，以通过将由检测装置所测量的物理量或由此获得的状态量与指定标准量进行比较来执行状态判断并且输出状态判断的结果作为状态数据，从而 PLC 可以更加直接地掌握电源单元的状态。

在上面，可以考虑诸如在电源单元的电流接收侧上的电流和/或电压的各种的物理量，从而可以容易地确定在 PLC 主体侧上所经历的异常是由于提供电源给电源单元的商业电源，还是由于在电源单元自身的故障所导致的。如果指定的物理量是在电源单元的电流发送侧上的电压和/或电流，可以容易地确定在 PLC 主体侧上所经历的异常是由于电源单元自身的故障还是由于电源单元和 PLC 主体之间的某个位置所导致的。

可以选择指定的物理量作为电源单元内部的温度。在具有包含在带有用于排风的风扇的闭合控制板中的 PLC 主体和电源单元的结构的情况中，可以使用这种温度数据来控制风扇，从而防止因为过热条件而不利地影响电源单元的寿命。

在这种情况下，如果可以将用于在电源单元的内部温度已经超过了参考值时输出某个命令的专用命令作为在用户程序中所使用的命令使用，则可以将这种专用命令合并到用户程序中，并且可以容易地实现对排风扇的控制。

指定物理量可以是电源单元的累计通电时间，从而可以通过诸如比较命令的用户命令将其与参考值进行比较，以便可以通过例如在可编程显示设备上做出显示或报警蜂鸣器的输出而得到适当的计数器测量。

指定的物理量可以是电源单元中电解电容器的温度，而状态量可以是更换电源单元的剩余时间。通过该例子，可以在 PLC 主体侧适当地掌握更换电源单元的剩余时间，并且如果将其与参考值进行比较，则可以得到适当的计数器测量，例如，通过在可编程显示器件上进行显示或者报警蜂鸣器的输出。

在这种情况下，用于在用作状态数据的更换的剩余时间变得低于正常参考值时输出某个命令的专用命令可以在用户程序中所使用的指令，从而可以将该专用命令在用户程序中使用，并且在电源单元到达其有用寿命之前可以可信地掌握更换时间。

上述与可编程控制器器件相关的本发明的方面也应用于具有一个主体和一个或多个扩展单元的 PLC 系统。因此，可以将根据本发明的可编程控制器系统定性为包括主体、一个或多个扩展单元、以及将该主体和这些扩展单元连接的

总线线路, 而且其中主体包括: 可编程控制器主体, 其具有由总线线路连接的 CPU 单元和一个或多个 I/O 单元; 以及用于对该可编程控制器主体供电的电源单元。在上面, CPU 单元具有存储器, 其带有可以由用户命令存取的用于各个单元的用户存取区域, 并且电源单元具有用于产生与电源单元相关的状态数据的状态数据产生装置。这些扩展单元的每一个都包括: 通过总线线路连接的一个或多个扩展 I/O 单元; 用于向这些扩展 I/O 单元的扩展电源单元供电, 所述扩展电源单元包括用于产生与扩展电源单元相关的状态数据的附加的状态数据产生装置。可编程控制器系统还包括 CPU 单元和电源单元之间以及 CPU 单元和扩展电源单元之间的、用于将由状态产生装置和附加的状态产生装置所产生的状态数据传送给用户存取区域的数据传输路径, 提供在 CPU 单元和电源单元之间。

用这样构造的系统, PLC 主体不仅可以从主体的电源单元来的状态数据而且可以使用从扩展单元的电源单元来的状态数据, 因此可以整体控制与电源单元相关的整个系统的状态。可以将提供给电源单元的状态产生装置所产生的状态数据直接地发送给 CPU 单元中的存储器的用户存取区域, 而不必将电源单元单独地与 PLC 主体进行连接, 从而可以在用户程序或者系统程序中自由地使用这些状态数据。

附图说明

图 1 示出了体现本发明的电源单元的电子硬件结构框图;

图 2 示出了作为整体的 PLC 系统的结构框图;

图 3 示出了 CPU 单元的存储器映像;

图 4 和 5 示出了根据本发明在 CPU 单元和每个电源单元 (器件号码 0-N) 之间所执行的初始化过程的流程图;

图 6 示出了根据本发明在 CPU 单元和每个电源单元 (器件号码 0-N) 之间所执行的正常过程的流程图;

图 7、8 和 9 示出了其他 PLC 系统的结构的框图;

图 10 示出了本发明的基本操作的概念图;

图 11 示出了用于发送电源寿命的方法的示意图;

图 12A 和 12B, 一起被称为图 12, 示出了对更换电源的时间进行报告的方法的另一个例子;

图 13A 和 13B, 一起被称为图 13, 示出了对受电源的温度影响的控制板的温度进行控制的方法的例子; 和

图 14 示出了作为整体的传统 PLC 系统的结构框图。

具体实施方式

以下，参照附图 1 - 13 来说明根据本发明的一个实施方式的 PLC 系统。

图 1 示出了体现本发明的电源单元 1 的电子硬件结构的框图。如图所示，该电源单元 1 包括：终端表 101，其作为电源输入终端工作于从来自外部的商业 AC 电源（诸如 AC110V 和 AC200V）接收电源；和连接器 102，其作为传输终端工作于将内部产生的稳定的 DC 电源传输给到 PLC 主体的内部输出电源线（PWR）。数字 103 指示器件号码设置开关，其用于设置该电源单元 1 的器件号码（N）并且可以包括双列直插式开关（dip switch）。

数字 104 指示输入电路，其具有对从终端表 101 获得的 AC 进行整流、将其转换为 DC、之后切换到将该 DC 转换为带有指定频率的 AC 的功能。换句话说，该电路具有 AC 到 DC 和 DC 到 AC 的转换功能。

数字 105 指示变压器，用于将从输入电路 104 获得的 AC 电压进行变压并且将变压过的电压提供给输出电路 106。输出电路 106 通过对从变压器 105 获得的 AC 进行整流和稳压而获得稳定的 DC 电源，并且将其输出给内部输出电源线 PER，该内部输出电源线 PER 作为从充当电源传送终端的连接器 102 到 PLC 主体的电源路径。因此，在电源单元 1 之中的电源电路包括输入电路 104、变压器 105、和输出电路 106。

该电源单元 1 的内部包含用于产生与电源单元自身相关的状态数据的各种检测器（“检测装置”），诸如用于检测在该电源单元 1 的电流接收侧上的电压和/或电流的第一电压-电流检测器 107、用于检测电源单元 1 内部的温度（或特别在本例中被合并到电源电路中的电解电容器的温度）的温度检测器 108、以及用于检测该电源单元 1 的电流发送侧上的电压和/或电流的第二电压 - 电流检测器 109。

将由这些检测器 107、108 和 109 所检测的物理量的值读入到微型计算机 110（充当状态数据产生装置）中，其根据这些物理量的检测值来产生电源单元 1 的状态数据。

由用于产生状态数据的微型计算机 110 所执行的过程可以包括之后被称为第一状态数据产生过程、第二状态数据产生过程、和第三状态数据产生过程之中任何一个或多个。

在上面，第一状态数据产生过程是产生和输出由用于测量关于该电源单元

自身的指定物理量的测量装置（诸如检测器 107、108 和 109）所测量的物理量作为状态数据的过程。第二状态数据产生过程包括计算从而根据由用于测量关于该电源单元的指定物理量的测量装置所测量的物理量以及已知相互关系来获得指定的状态量，以及输出由此获得的状态量作为状态数据。第三状态数据产生过程包括计算从而根据用于测量关于该电源单元的指定物理量的测量装置所测量的物理量和已知相互关系来获得指定状态量，通过将所获得的状态量与指定参考量进行比较来执行状态判断，以及将状态判断的结果作为状态数据输出。

将状态判断所需要的上述“指定参考量”预先存储在非易失内部存储器 111 中。一旦影响了对该内部存储器 111 的记录，如将在下面详细描述，要被写入的微型计算机 110 就接收从 CPU 单元发送来的报警输出设置值。

如上所述，可以将器件号码 (N) 设置给电源单元 1。可以通过微型计算机 110 将从器件号码设置开关 (SW) 103 获得的或者从用于 CPU 通信的串行总线 (SB) 接收的设置数据存储在内部非易失内部存储器 111 中来影响器件号码的设置。

可以将该电源单元 1 通过连接器 102 连接到用于供电的内部输出电源线 (PWR) 和用于数据通讯的串行总线 (SB)，也可以连接到用于接收器件号码的信号线 (NL)。

图 2 示出了作为整体的 PLC 系统的结构框图。所示出的示例系统包括单个主体器件 10a 以及一个或多个扩展单元 10b-1、10b-2、...。主体器件 10a 包括具有一个 CPU 单元 2、一个或多个 I/O 单元 3、以及特殊功能 (SF) 单元 4 的 PLC 主体，和用于供电给 PLC 主体的电源单元 1。数字 103 也指示可以包括双列直插式开关的器件号码设置开关 (SW)。如果 PLC 系统是具有其主体器件和扩展单元被一同连接在带有总线线路的底版上的类型，则可以用放置在底版上的指定位置处的跨接引脚 (jumper pin) 等来形成每个器件号码设置开关 103。

通过并行总线线路 PB 将形成 PLC 主体的 CPU 单元 2、I/O 单元 3、和特殊功能单元 4 共同连接在一起。在这个例子中，将主体器件 10a 的电源单元 1 的器件号码设置为“0”。

每个扩展单元 10b-1、10b-2、...包括具有一个或多个 I/O 单元 3 和特殊功能单元 4 的主体部分以及用于向主体部分供电的电源单元 1。为了简便，数字 103 还指示器件号码设置开关。通过并行总线线路 PB 将形成主体部分的 I/O 单元 3 和特殊功能单元 4 共同连接在一起。在这个例子中，将第一扩展单元 10b-1

的电源单元 1 的器件号码设置为“1”，并且将第二扩展单元 10b-2 的设置设置为“2”。

根据本发明将串行总线线路 SB 和器件号码线路 NL 提供给主体器件 10a 和扩展单元 10b-1 及 10b-2 的每一个。将在主体器件 10a 和扩展单元 10b-1 及 10b-2 的每一个中的三条线路 PB、SB 和 NL 通过连接线 PB'、SB'和 NL'顺序连接。因此，将主体器件的 CPU 单元 2、主体器件的电源单元 1、和单独扩展单元的电源单元 1 共同连接到串行总线线路 SB 的系统。将主体器件中的电源单元 1 和单独扩展单元的电源单元 1 共同一起连接在器件号码线 NL 上。在图中的数字 5 每个都指示加法器 1，用于对被串联连接的每个单元的地址加 1，从而将顺序增加的号码分配给这些顺序连接的单元。

借助于这样的连接，在 CPU 单元 2 和主体器件 10a 的电源单元 1 之间以及在主体器件 10a 的 CPU 单元 2 和单独扩展单元 10b-1 及 10b-2 的电源单元 1 之间提供数据传输路径，用于将提供给每个电源单元 1 的（由微型计算机形成的）状态数据产生装置所产生的所有状态数据、以及提供给扩展单元的电源单元的状态数据产生装置所产生的状态数据顺序地发送给主体器件 10a 的 CPU 单元 2 中的存储器的用户存取区域。图 2 中的数字 6、7、8、9 和 10 的每一个都指示用于外部连接的双向总线连接器。

下面以简单的方式解释 CPU 单元 2 的内部结构。虽然没有示出，但是 CPU 单元 2 包括微处理器、ASIC 和存储器，并且对这些构成部件进行适当地操作以通过循环地执行公共过程、输入-输出刷新过程、命令执行过程、和系统服务过程来执行 PLC 的功能。因为关于执行这些过程的详细情况对于本领域的普通技术人员是公知的，所以在这里将省略对这些过程的详细解释。

图 3 示出了 CPU 单元的存储器映像。如图所示，CPU 单元的内部存储器包括系统存储器区域 A1、工作存储器区域 A2、用户程序存储器区域 A3、系统设置区域 A4、I/O 数据区域 A5、和电源状态区域 A6。在这些区域中，将 I/O 数据区域 A5 和电源状态区域 A6 当作可以由形成用户程序的指令来存取的用户存取区域。

将电源状态区域 A6 分割为主体器件区域和每个扩展器件区域。如在图 3 中所展开的，主体器件区域包括剩余时间数据区域 A600、累计通电时间数据区域 A601、输出电流数据区域 A602、输出电压数据区域 A603、内部温度数据区域 A604、剩余时间警报输出设置区域 A605、通电时间警报输出设置区域 A606、输出电流警报设置区域 A607、输出电压警报输出设置区域 A608、和内部温度

警报输出设置区域 A609。如将在下面进行描述的，区域 A600 - A604 是用户程序的指令只能从其中读出数据的只读区域，将通过与电源单元进行通讯所获得的数据存储其中。区域 A605 - A609 是用户程序的指令也可以在其中写入数据的读写区域，在其中存储要通过通讯为电源单元设置的设置值。虽然没有在图中示出，但是也将只读区域和读写区域提供给其中存储有类似数据的每个扩展单元，例如，在第一扩展单元上的电源单元剩余时间数据区域 A610。将在图 3 的存储器映像的读写区域中所存储的警报输出设置数据存储于电源单元 1 的上述内部存储器 111 中。

图 4 和图 5 示出了根据本发明在 CPU 单元和每个电源单元(器件号码 0-N)之间所执行的初始化过程的流程图。在图 4 中当接通电源时就开始了初始化过程。在所示的这个例子中，对于主体器件的电源单元来说器件号码是“0”，而对于第一扩展单元的电源单元和第二扩展单元的电源单元来说器件号码分别是“1”和“2”。将假设器件“0”和“2”支持本发明的通讯过程，但是器件“1”是不支持通讯过程的传统类型。

当 CPU 单元开始初始化过程时(步骤 101)，除器件“1”之外的每个电源单元根据从器件号码设置开关 103 或者从器件号码线路 NL 所获得的器件号码数据来检查其自己的器件号码(步骤 201 和 401)。之后，每个电源单元重复监测内部状态(对应于状态数据产生过程)并将该监测过程的结果存储在非易失内部存储器 111 中的过程(步骤 202 和 402)。

同时，CPU 单元以适当的定时将请求命令发送到器件“0”(步骤 102)并且之后进入等待响应的期间(步骤 103)。当接收到这个请求命令时，器件“0”读该命令(步骤 203)，将响应发送回 CPU 单元(步骤 204)并且之后恢复监测内部状态并且将该状态存储在内部存储器 111 中的过程(步骤 205)。CPU 单元检查来自器件“0”的响应并且将所接收的数据存储在存储器的对应区域中(步骤 104)。

之后通过顺序地将地址改变为器件“1”、器件“2”、器件“3”、...、器件“N”而由 CPU 单元重复类似的过程(步骤 105、113)。除了器件“1”之外的每个电源单元连续地重复监测内部状态并且将状态存储在非易失内部存储器中的过程(步骤 402)。

当完成将请求命令发送到所有器件号码时，CPU 单元识别已经与其进行通讯的电源单元是器件“0”和“2”，并且将此注册在存储器的指定区域中(步骤

114)。之后，将请求命令只发送给这些电源单元。

图 6 示出了根据本发明在 CPU 单元和每个电源单元（器件号码 0-N）之间所执行的正常过程的流程图。

当开始正常过程时，CPU 单元执行诸如公共过程、输入-输出更新过程、命令执行过程、和系统服务过程的基本过程（步骤 501），并且同时将请求状态数据的命令发送到器件“0”（步骤 502）。

对于器件“0”，其等待来自 CPU 单元的、寻址到其自己的命令的到来，并且同时执行监测内部状态和将状态数据存储在非易失存储器中的过程（步骤 601）。当从 CPU 单元接收寻址到它自己的命令时（步骤 602），从内部存储器 111 读出该命令所请求的数据，并且准备数据传送而且将该数据发送到 CPU 单元作为响应（步骤 603）。

当接收该响应时，CPU 单元对其进行识别（步骤 503）并且使得其被反映在与图 3 中所示的存储器映像的区域 A600 - A604 对应的 CPU 内部数据区域中（步骤 504）。

随后，CPU 单元检查在与图 3 中所示的存储器映像的区域 A605 - A609 对应的 CPU 内部数据设置区域中是否已经有变化（步骤 505）。这意味着检查用户是否已经改变了任何设置值。

如果确定在 CPU 内部数据设置区域中存在变化（在步骤 505 中为“是”），则将数据设置命令发送到器件“0”（步骤 506）。当接收到寻址到其自己的该命令时，（步骤 604），将来自 CPU 的参考数据写入到其自己的存储器 111 中（步骤 605），并且将对该现象的响应发送到 CPU（步骤 606）。

当接收到该响应时，CPU 单元识别该响应（步骤 507）并且之后通过存取器件“2”（步骤 508）而重复类似的过程，前进到下一操作循环（步骤 509）。

将由器件“0”和“2”通过图 4、5 和 6 中所示的初始化和正常过程所产生的状态数据（诸如在本例中的内部温度数据、剩余时间数据、累计通电时间数据、输出电流数据、和输出电压数据）发送并且存储在图 3 的存储器映像中所示的 CPU 中的存储器的电源状态区域 A6 中。之后通过用户命令适当地对它们进行参考，从而 PLC 主体的各种控制变得可能。

如果在区域 A605 - A609 中的设置值发生变化，则将新变化的设置值从 CPU 单元发送到每个电源单元，并且类似地存储在图 3 的存储器映射中所示的每个电源单元的内部存储器 111 中。每个电源单元可以执行任何（第一、第二或第三）状态数据产生过程，并且测量、状态数据产生、和判断过程的结果被适当

地发送到 CPU 单元,使得它们被存储在电源状态区域 A6 的 I/O 数据区域 A5 的适当部分中,以备用户程序或系统程序的使用。

在图 2 中,将串行总线线路 SB 和器件号码线路 NL 作为数据传输路径示出,用于将由提供给电源单元的状态数据产生装置所产生的状态数据发送给 CPU 单元的存储器的用户存取区域,不用说这仅仅是示例性的。

图 7 示出了另一个 PLC 系统的结构框图。以相同的数字指示类似或等效的元件,并且将不进行重复说明。

在本例中,通过串行总线线路 SB 将形成 PLC 主体的 CPU 单元 2 和一个或多个 I/O 单元 3 进行连接。在类似于本例的情况中,可以通过延伸串行总线 SB 来形成电源单元 1 和 CPU 单元 2 之间的数据传输路径。

图 8 示出了再一个 PLC 系统的结构框图。以相同的数字指示类似或等效的元件,并且将不再进行重复说明。

在本例中,通过并行总线线路 PB 来连接形成 PLC 主体的 CPU 单元 2 和一个或多个 I/O 单元 3。在类似于本例的情况中,可以通过将专用串行总线线路 SB 经由串行-并行转换器 (SP CON) 11 连接到并行总线线路 PB,来形成电源单元 1 和 CPU 单元 2 之间的数据传输路径。如果将可以由控制总线控制的允许寄存器安装到该串行-并行转换器 11 上,则可以只对 CPU 单元想要存取的扩展单元的电源单元进行存取。因此,不再需要用于设置器件号码的开关和控制信号。不再需要专门用于电源单元的总线。

图 9 示出了再一个 PLC 系统的结构框图。以相同的数字指示类似或等效的元件,并且不再进行重复说明。

在本例中,通过串行总线线路 SB 来连接形成 PLC 主体的 CPU 单元 2 和一个或多个 I/O 单元 3。在类似于本例的情况中,可以通过将专用串行总线线路 SB-1 经由门电路 12 连接到该串行总线线路 SB,来形成电源单元 1 和 CPU 单元 2 之间的数据传输路径。可以借助于专用总线来接通和断开门电路 12。本例还具有可以省去额外的开关和总线的优点。

下面将参照图 10 来解释本发明的操作概念。以相同的数字指示类似或等效的元件,并且不再进行重复说明。在图 10 中,符号 1a 指示微型计算机,符号 1b 指示电源内部电路,符号 2a 指示用于 CPU 单元的微型计算机,而符号 2b 指示内部存储器。

如在图 10 中示意示出的,电源单元 1 的微型计算机 1a 持续地监测电源内

部电路 1b 的内部状态。在电源单元 1 和 CPU 单元 2 之间交换寿命数据。当 CPU 单元 2 接收寿命数据时，将它们存储在内部存储器 2b 中。换句话说，电源单元的内部状态总是被反映到 CPU 单元 2 的内部存储器 2b。因此，因为用户程序或系统程序参考该内部存储器 2b，所以各种控制都变为可能。

图 11 示出了用于报告电源寿命的示例方法的示意图。在图 11 中，数字 10 指示 PLC，数字 20 指示监视器，数字 201 指示显示器，数字 202 指示蜂鸣器，并且数字 203 指示灯。

在本例中，用户程序或者系统程序参考图 10 的内部存储器 2b 的状态来以各种形式报告电源的寿命。可以通过以太网线路将 PLC 与在远端位置处的监视器 20 进行连接。如果根据 CPU 单元的内部存储器 2b 的条件判断电源寿命短于指定的参考值，并且将这种现象报告给监视器 20，虽然不用说可以通过在显示器 201 上显示报告、使得蜂鸣器 202 发声、和/或开亮灯 203 来将这种情况通知给操作者，但是用户不需要处于 PLC 10 的位置处就可以向监视器 20 进行报告。

图 12 示出了对更换电源的时间进行报告的方法的另一个例子。通过该例子，如图 12A 所示定义专用命令，该专用命令用于在剩余时间数据指示主体器件上的电源单元的剩余时间少于一年情况下接通“OUTPUT1”303。如果使用该专用命令 301，则可以通过用户程序的指令而不使用 MOV 或者 COMP 命令来实现报告更换时间的功能。如果如图 12B 所示将电源单元 305、CPU 单元 304 和 I/O 单元 306 进行连接，并且将报警灯 308 连接到与图 12A 中所示的“OUTPUT 1”对应的 I/O 单元 306 的信号输出端，则当剩余的更换时间少于一年时可以接通报警灯 308。

图 13 示出了对受电源的温度所影响的控制板的温度进行控制的例子。在这个例子中，如图 13A 所示也定义专用命令 401。该专用命令 401 用于接通“OUTPUT 1”403，从而在主体器件上的电源单元的内部温度将总低于 50°C。通过使用这个专用命令 401，用户可以防止因为过热而导致电源单元的寿命缩短。考虑例如将电源单元 406、CPU 单元 405、和 I/O 单元 407 包括在密封的控制板 404 之中的情况。控制板 404 带有用于排风的外部风扇 408，并且该风扇的电机被布置成通过与 I/O 单元的“OUTPUT 1”403 对应的信号输出端进行驱动。

用上述结构，可以操作外部风扇 408 以仅仅在电源单元的内部温度数据超过 50°C 时才强行对控制板 404 的内部进行冷却，而不使用 MOV 或者 COMP 命令，从而可以防止因为过热引起电源单元 406 的寿命缩短。

总之，本发明的特征在于将由状态数据产生装置为电源单元产生的状态数据发送到 CPU 单元的存储器的用户存取区域，从而用户程序和系统程序可以参考该状态数据。因此，可以根据电源单元的状态数据来实现各种有用的功能，而不必使用外部写操作来连接 CPU 单元和电源单元。

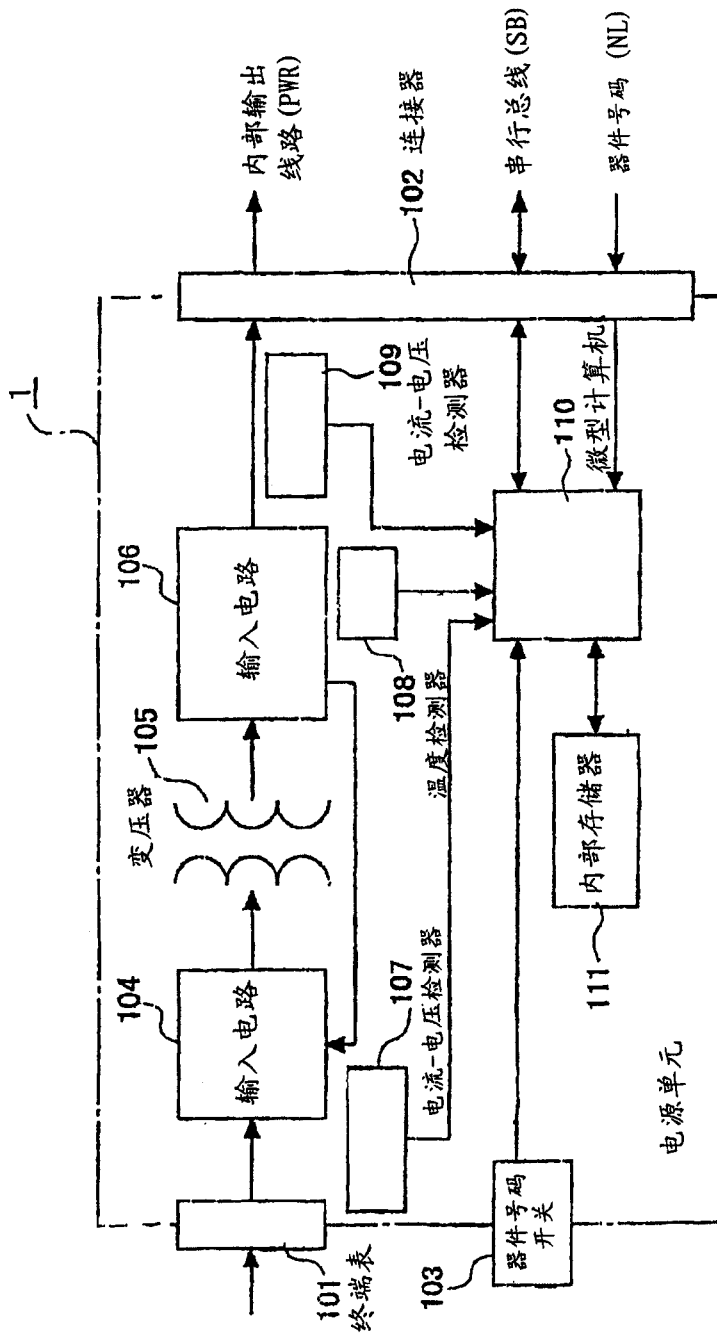


图 1

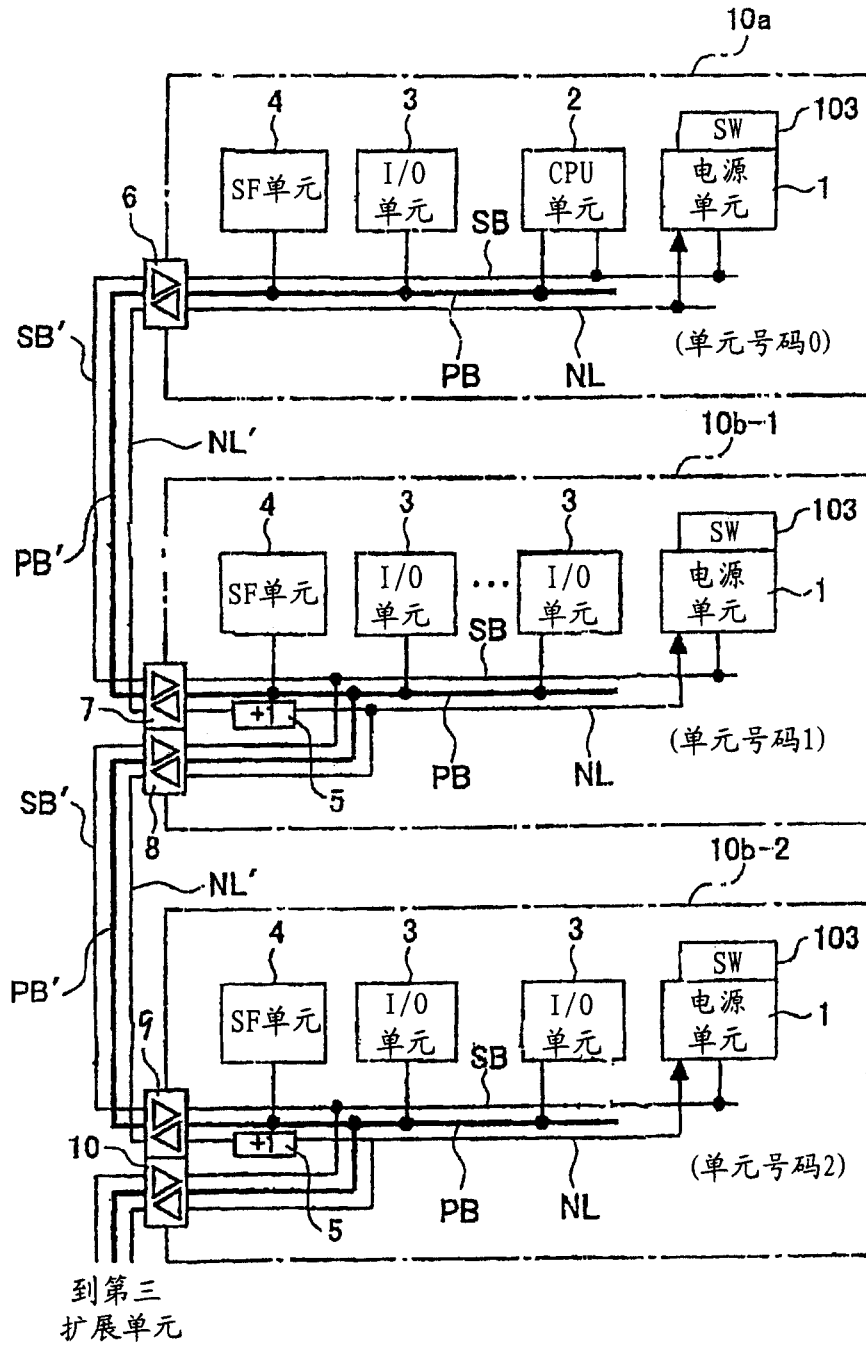


图 2

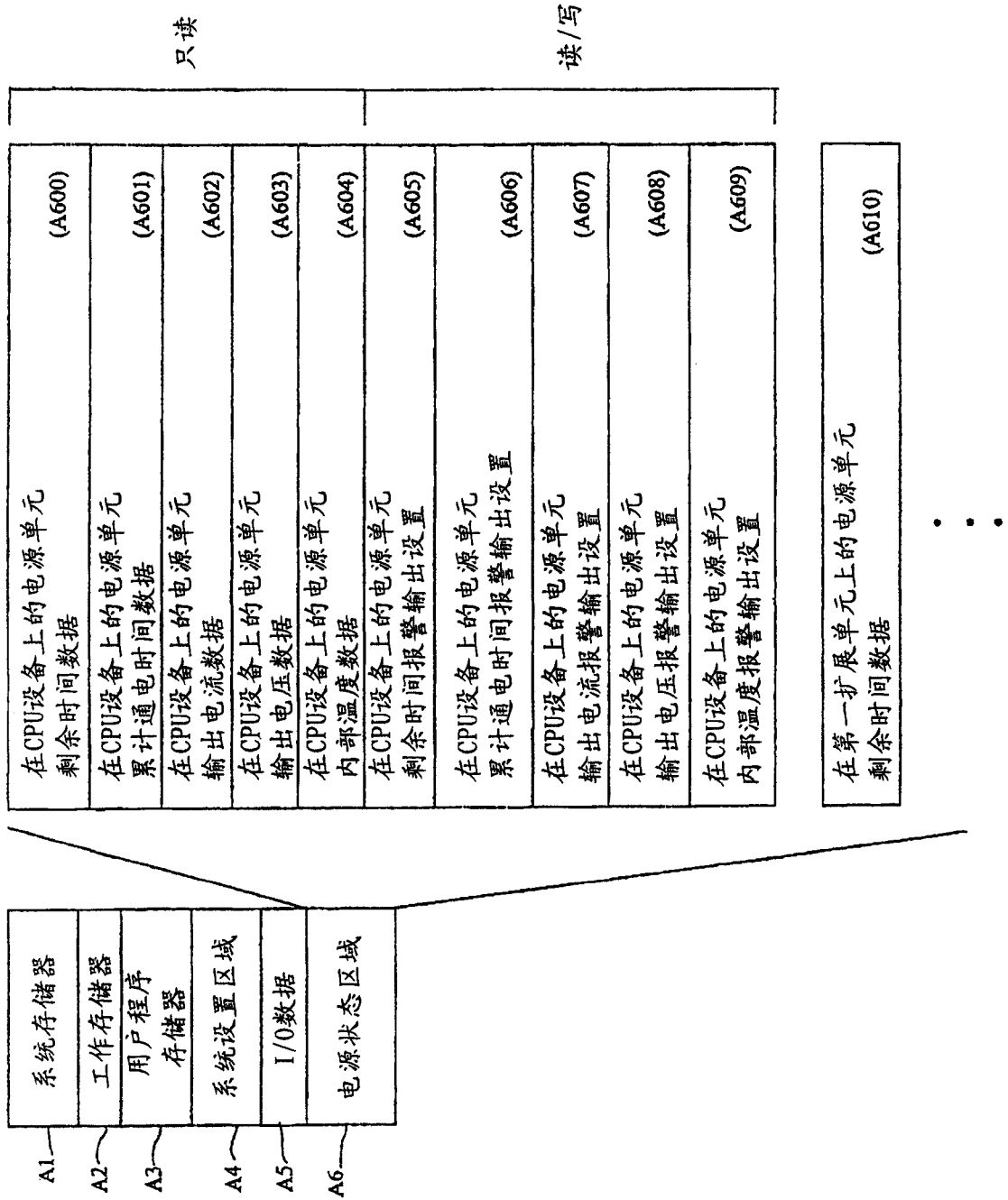


图 3

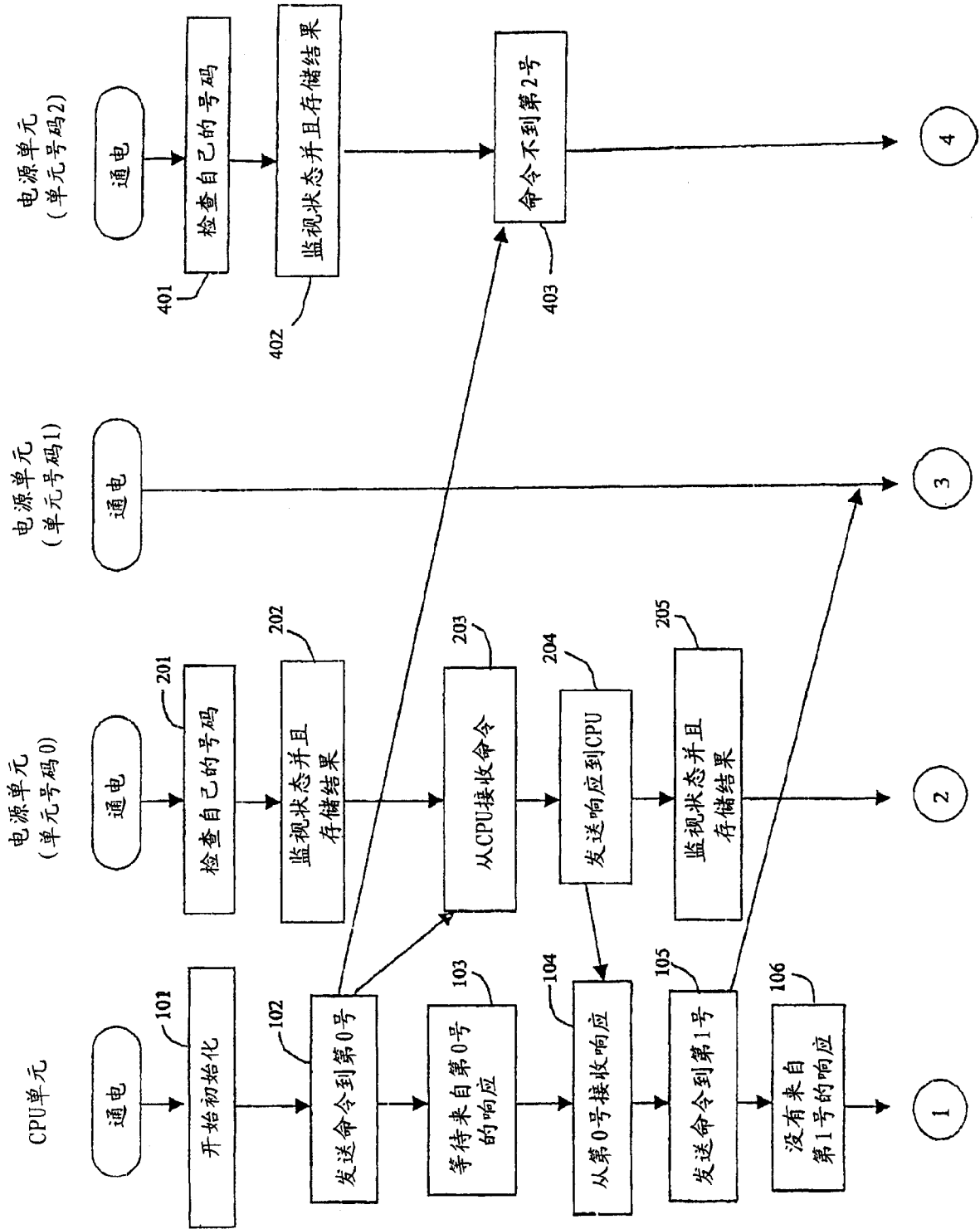


图 4

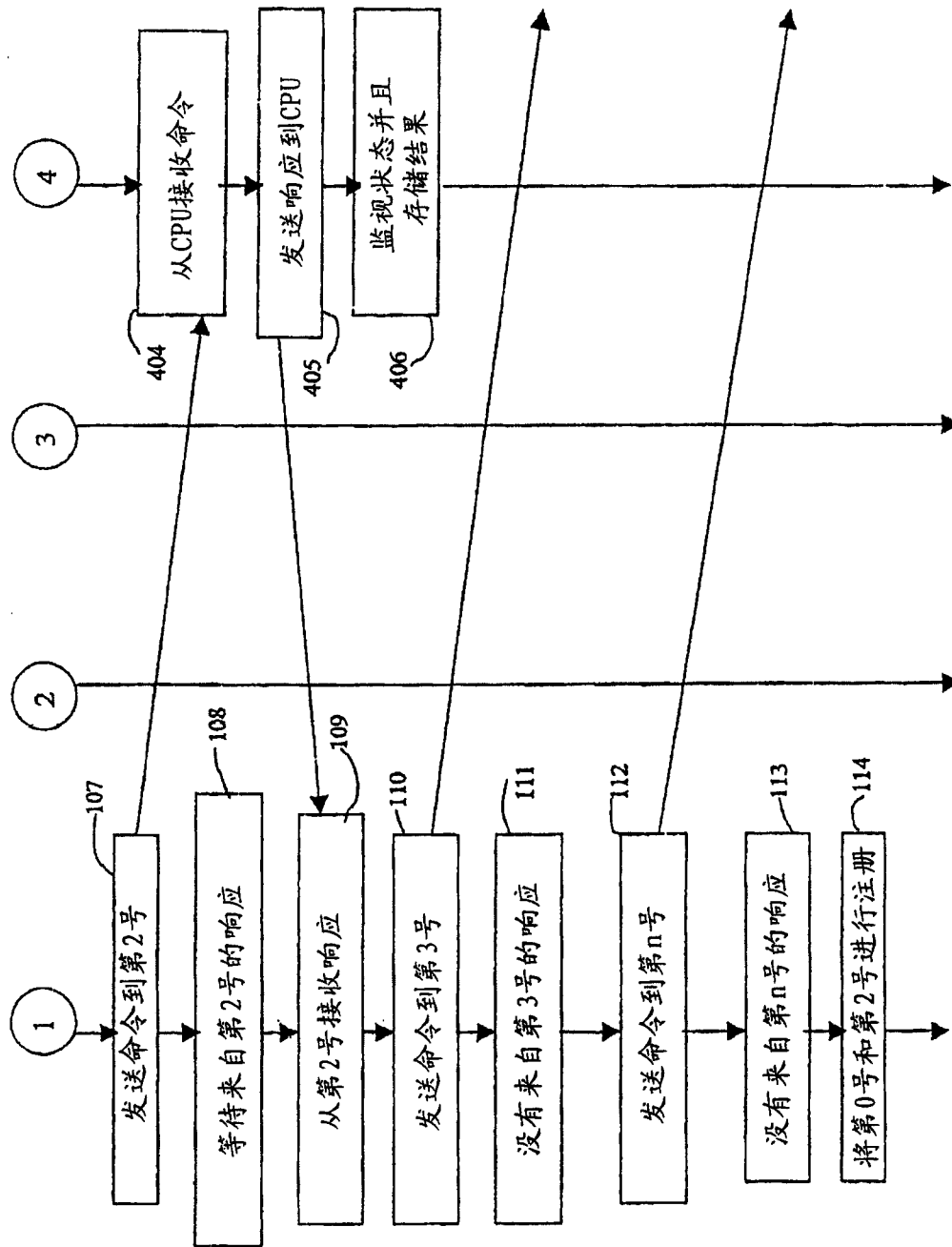


图 5

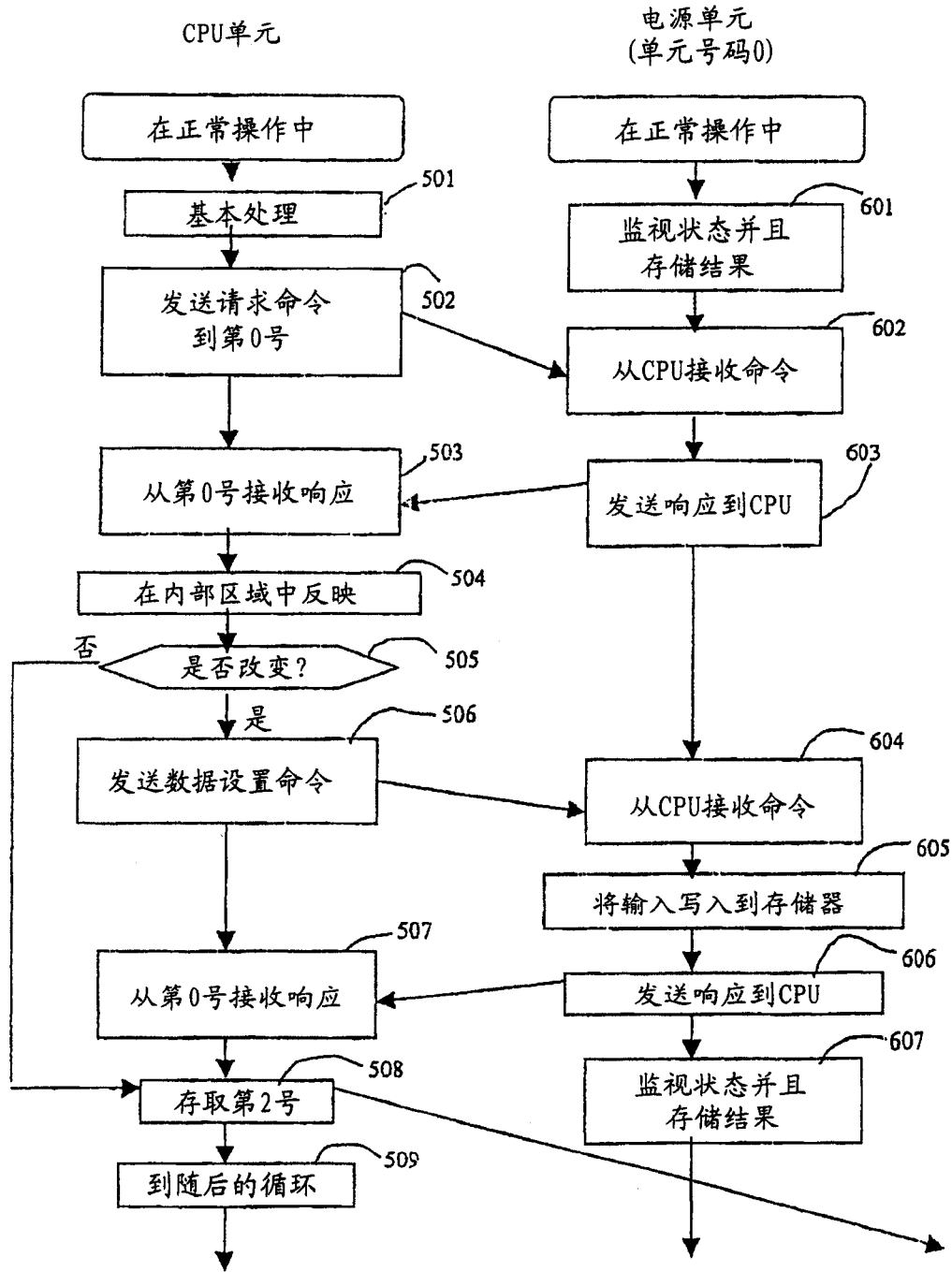


图 6

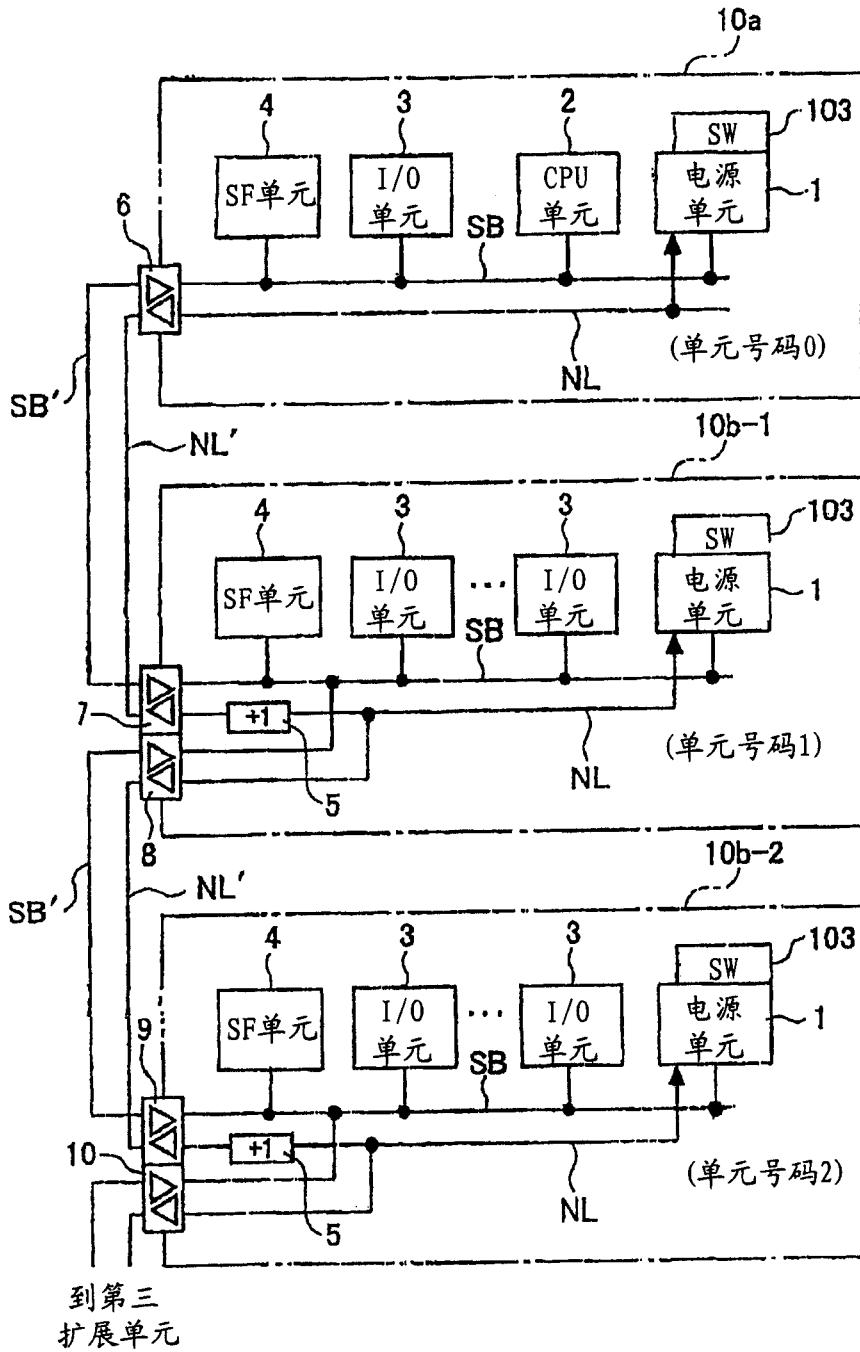


图 7

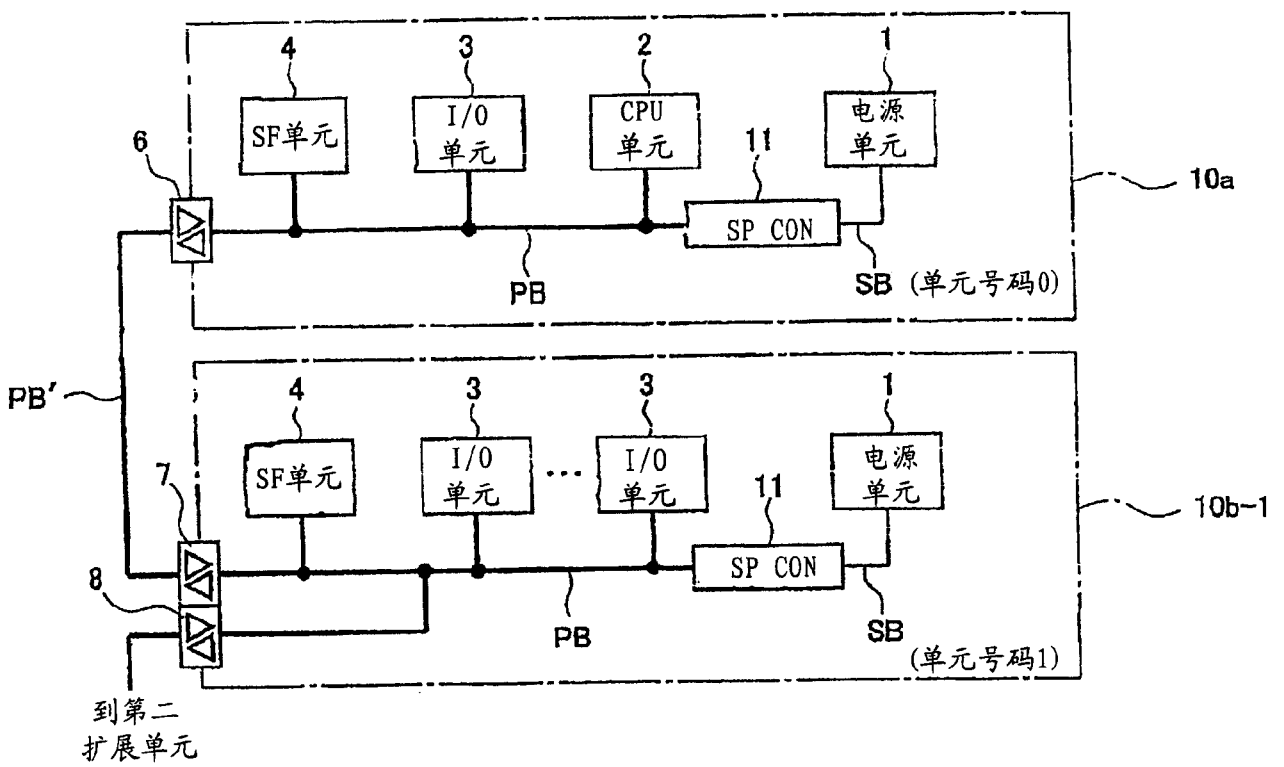


图 8

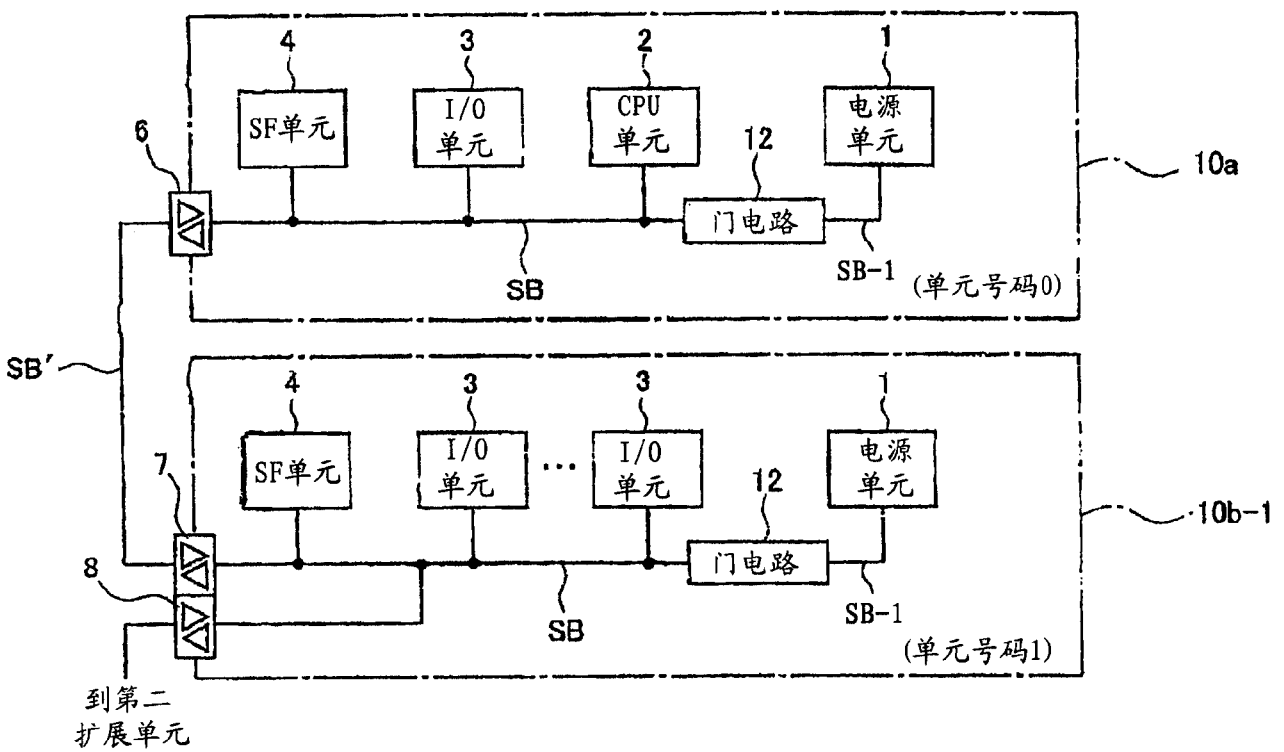


图 9

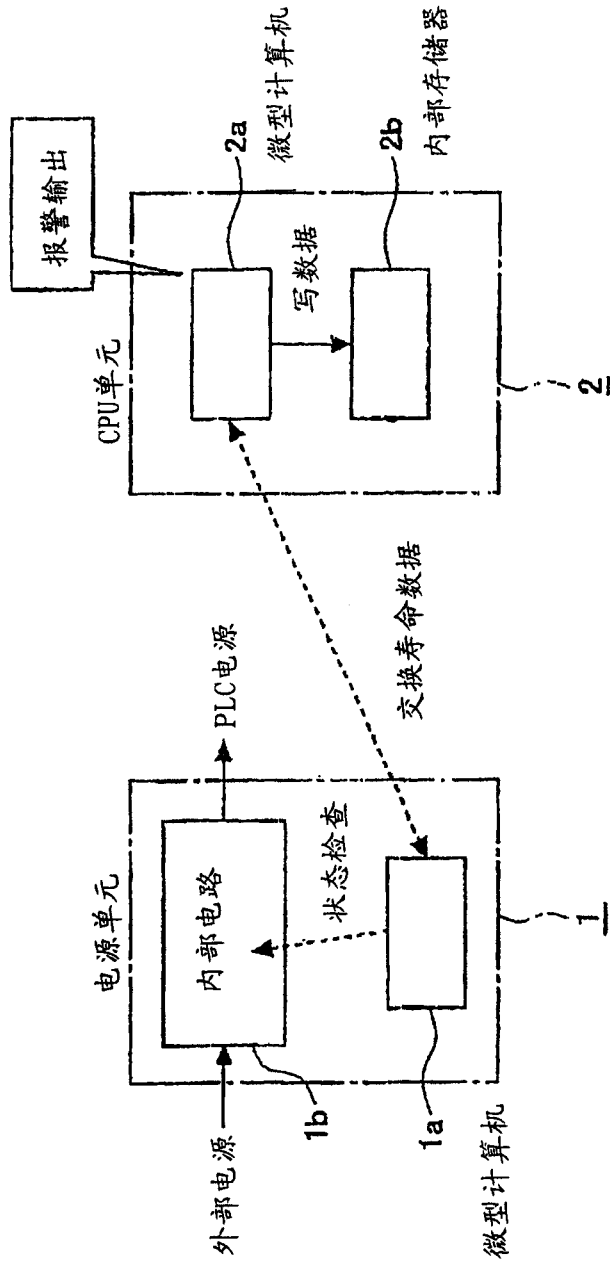


图 10

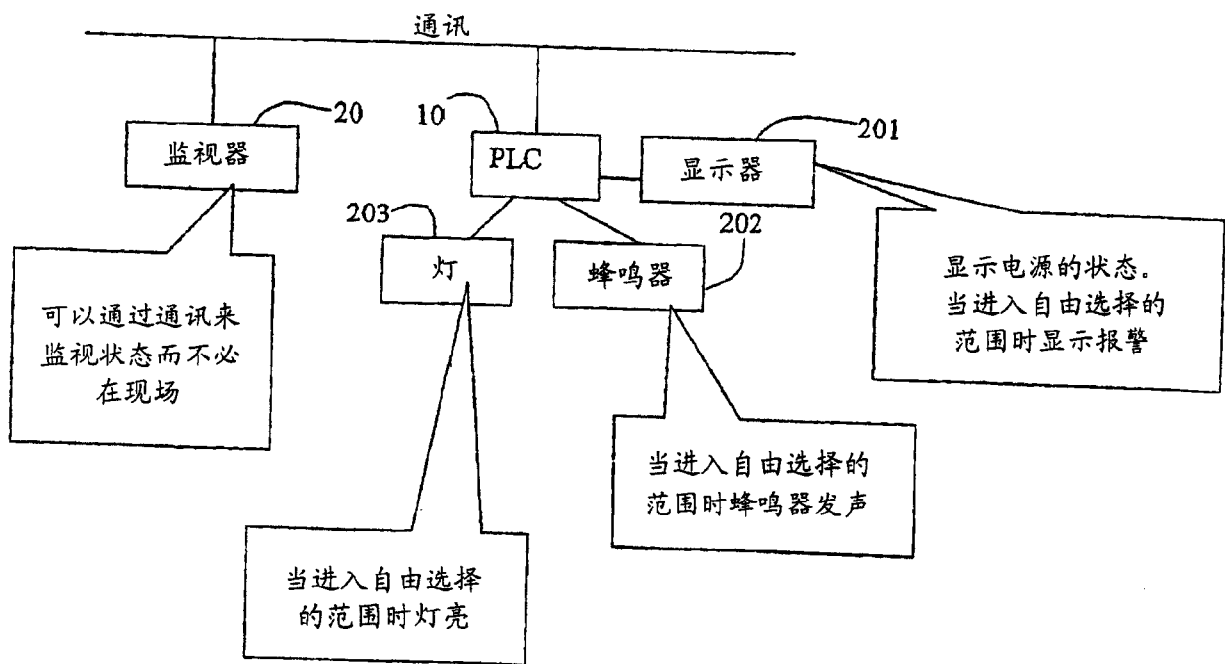


图 11

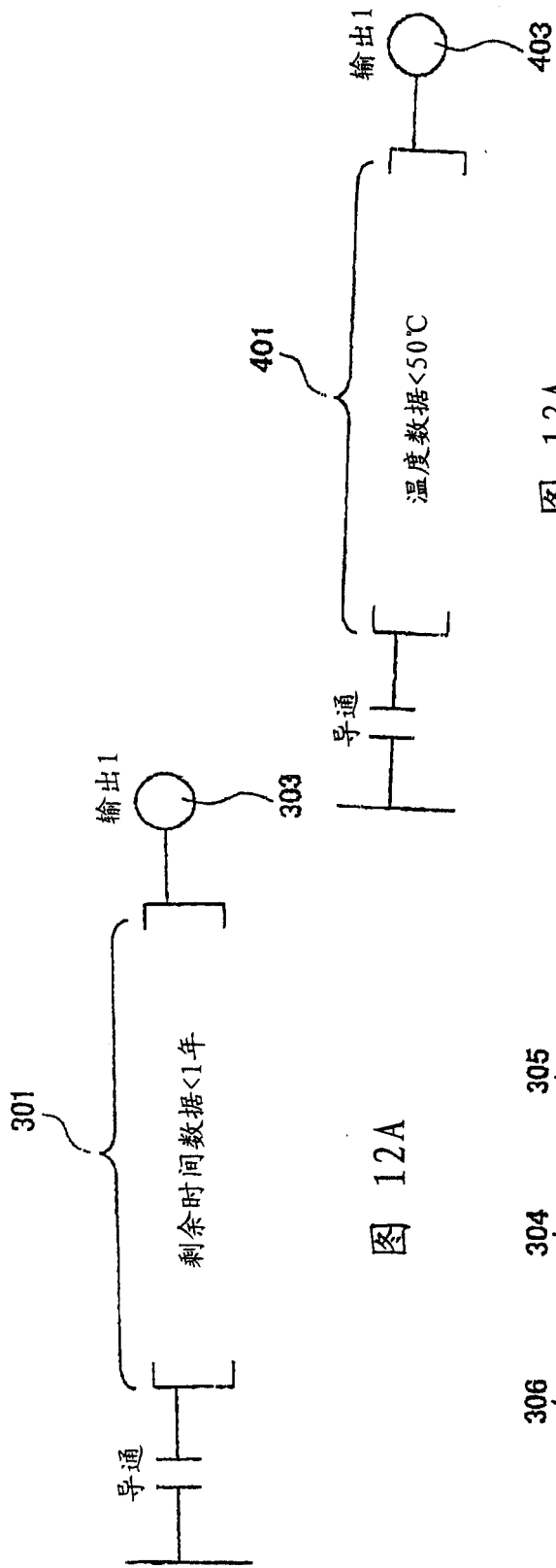


图 12A

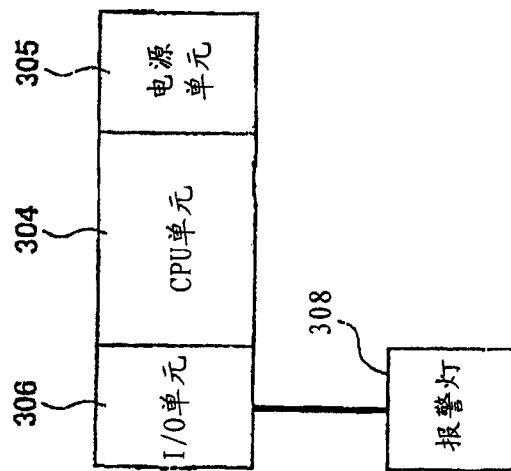


图 12B

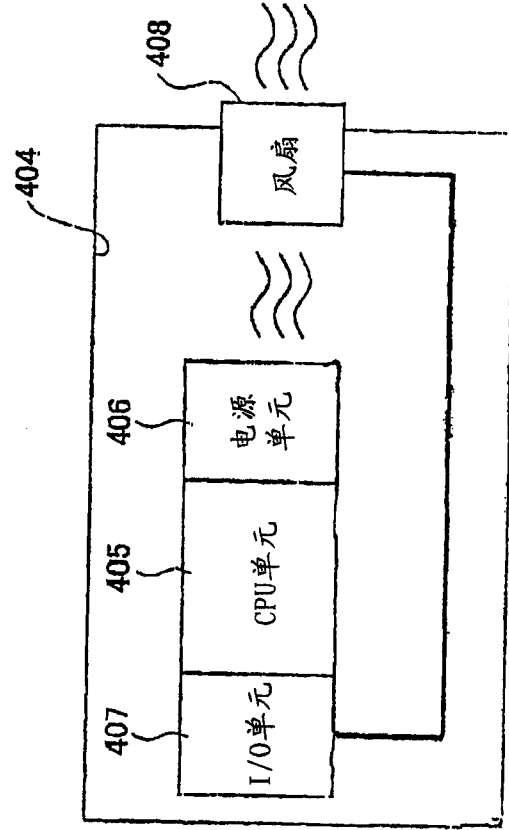


图 13A

图 13B

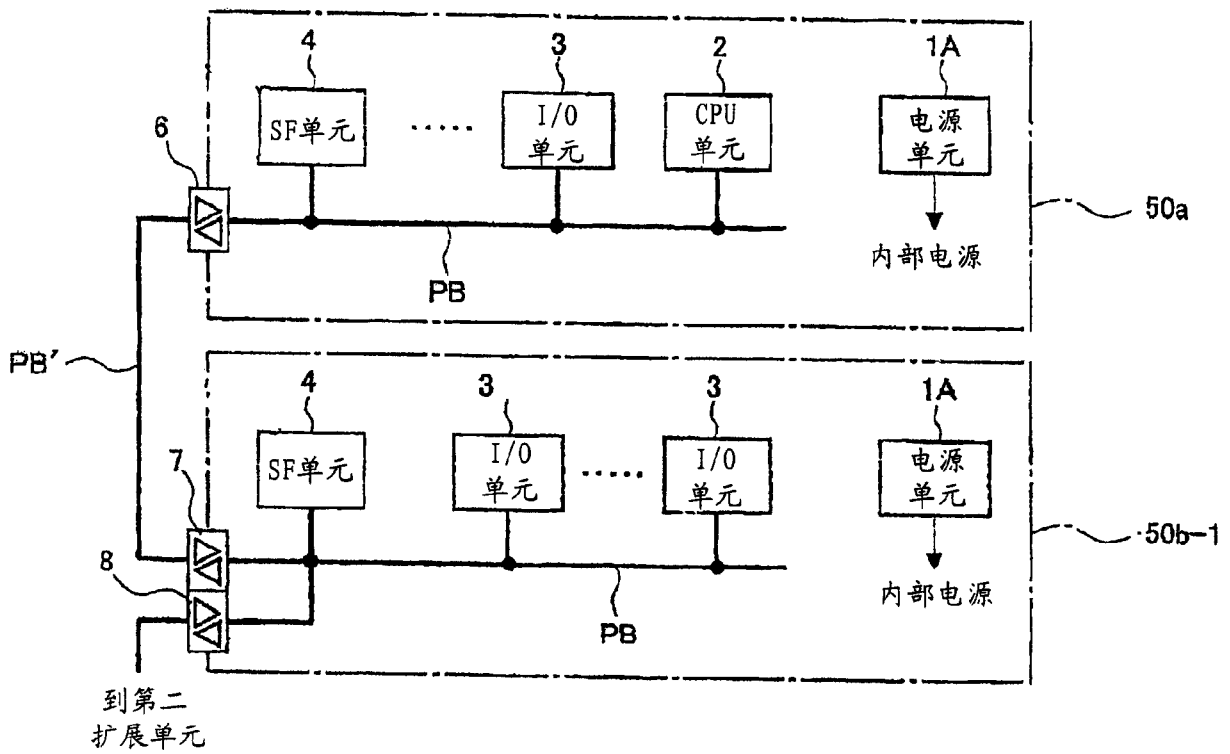


图 14