



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101373381 B

(45) 授权公告日 2011. 06. 15

(21) 申请号 200810134066. 4

CN 1073272 A, 1993. 06. 16, 全文.

(22) 申请日 2008. 07. 24

审查员 张伟

(30) 优先权数据

2007-216926 2007. 08. 23 JP

(73) 专利权人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72) 发明人 羽田浩二 曾根裕二

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静

(51) Int. Cl.

G05B 19/414 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0029105 A1, 2006. 02. 09, 全文.

JP 2007-57434 A, 2007. 03. 08, 全文.

CN 200997211 Y, 2007. 12. 26, 全文.

CN 1996031 A, 2007. 07. 11, 全文.

CN 2852147 Y, 2006. 12. 27, 全文.

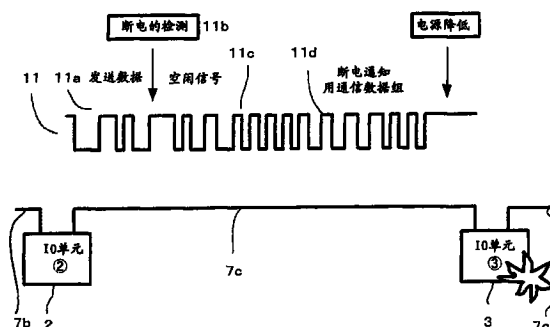
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

与数值控制装置连接的 IO 单元的断线和断电的检测方法

(57) 摘要

本发明提供一种与数值控制装置连接的多台 IO 单元的断线和断电的检测方法, 当在任何一个 IO 单元中发生了断电时该 IO 单元检测该断电, 通过和通常的通信不同的定时以及通过和通常的数据模式不同的数据模式的通信数据组将其向前级的 IO 单元发送。接收到该通信数据组的前级的 IO 单元将其作为断电检测信息存储在内置的存储器中。



1. 一种断电的检测方法,用于检测与数值控制装置连接的多台 IO 单元的断电,其特征在于,

具备以下的步骤:

在所述 IO 单元中的任何一个发生了断电时检测该断电;

通过与通常的数据模式不同的数据模式的通信数据组向检测到断电的 IO 单元的前级的 IO 单元发送检测到断电;以及

当前级的 IO 单元接收到所述通信数据组时将其作为断电检测信息进行存储。

2. 根据权利要求 1 所述的断电的检测方法,其特征在于,

还包括以下步骤:

在未接收到所述通信数据组,从后级的 IO 单元空闲信号中断的情况下,判断发生了通信线的断线;和

把通信线的断线信息作为和所述断电检测信息不同的信息进行存储。

3. 根据权利要求 2 所述的断电的检测方法,其特征在于,

还包括以下步骤:

在从 IO 单元没有向数值控制装置进行通信回复时,判断在 IO 单元中发生了警报;

从接近数值控制装置的 IO 单元顺序地获取通信线的断线以及断电的警报信息;以及显示或者向外输出取得的警报信息。

4. 一种数值控制系统,用于检测与数值控制装置连接的多台 IO 单元的断电,其特征在于,

各 IO 单元包括:

检测单元,用于当在自身的 IO 单元中发生了断电时检测该断电;

发送单元,用于通过与通常的数据模式不同的数据模式的通信数据组向检测到断电的所述 IO 单元前级的 IO 单元发送由所述检测单元检测到的断电的信息;以及

断电检测信息存储单元,用于当从后级的 IO 单元通过所述通信数据组发送来断电的信息时,接收该信息将其作为断电检测信息进行存储。

5. 根据权利要求 4 所述的数值控制系统,其特征在于,

所述数值控制系统的各 IO 单元包括:

判断单元,用于监视是否未接收到所述通信数据组,从后级的 IO 单元空闲信号中断,当检测到空闲信号中断时判断发生了通信线的断线;以及

通信线的断线信息存储单元,用于存储所述判断单元取得的通信线的断线的信息。

6. 根据权利要求 5 所述的数值控制系统,其特征在于,

所述数值控制装置包括:

警报发生判断单元,用于监视从 IO 单元向数值控制装置的通信回复,在附带警报信息的回复到来时,判断 IO 单元中发生了警报;

警报信息取得单元,用于通过所述警报发生判断单元从接近数值控制装置的 IO 单元顺序地获取通信线的断线以及断电的警报信息;以及

显示/输出单元,用于把所述警报信息取得单元取得的警报信息进行画面显示或者向外部输出。

与数值控制装置连接的 IO 单元的断线和断电的检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及与机床连接的外部信号输入输出单元的断线和断电的检测方法, 特别涉及在数值控制装置和机床中具备的主·从方式的 IO 单元的断线和断电的检测方法。

背景技术

[0002] 为在数值控制装置和机床之间进行 DI/DO 信号(输入信号/输出信号)的输入输出, 采用连接多台外部信号输入输出单元(以下称为“IO 单元”)的结构。通常, 在数值控制装置和 IO 单元之间进行 DI/DO 数据的交换。

[0003] 另外, 在 DI/DO 数据交换的同时对各 IO 单元的状态(警报信息)进行通信, 用于发生警报时的原因分析(参照图 8A 以及图 8B)。

[0004] 已知在 IO 单元中发生断电时, 作为警报信息通知该情况的技术(例如参照特开 2003-209590 号公报)。在该技术中, 在确保通信路径的权利前, 需要保持 IO 单元的内部电路的电源电压, 但为了进行该电源电压的保持, 在 IO 单元内必须具备大容量的电容器, 存在成本升高的问题。

[0005] 另外, 例如参照特开平 5-211560 号公报公开了在电话交换系统等的信息传输处理装置中, 检测在上位装置和下位装置之间传输时发生数据故障的技术。该技术采用自动扫描方式, 在没有回复的情况下发出通信异常的警报, 但在该方式中, 存在无法区别 IO 单元的断电和通信线断线等通信异常(无法确定检测断电和通信线断线)的问题。

发明内容

[0006] 因此, 本发明的目的在于提供能够使前级的 IO 单元迅速地得知在 IO 单元中发生的断电的警报信息的方法, 而且, 本发明的目的在于提供能够区别 IO 单元的通信线断线和断电来通知数值控制装置的, 检测 IO 单元的通信线断线和断电的方法。

[0007] 本发明的与数值控制装置连接的多台 IO 单元的断电的检测方法具备以下的步骤: 在这些 IO 单元中的任何一个发生了断电时检测该断电; 通过与通常的通信不同的定时以及和通常的数据模式不同的数据模式的通信数据组向所述 IO 单元的前级的 IO 单元发送检测到断电; 以及当前级的 IO 单元接收到所述通信数据组时将其作为断电检测信息进行存储。

[0008] 上述检测方法还可以包括下述步骤: 在未接收到所述通信数据组, 从后级的 IO 单元空闲信号中断的情况下, 判断发生了通信线的断线; 和把通信线的断线信息作为和所述断电检测信息不同的信息进行存储。

[0009] 上述检测方法还可以包括下述步骤: 在从 IO 单元没有向数值控制装置进行通信回复时, 判断在 IO 单元中发生了警报; 从接近数值控制装置的 IO 单元顺序地获取通信线的断线以及断电的警报信息; 以及显示或者向外输出取得的警报信息。

[0010] 根据本发明的方法, 因为仅向前级的 IO 单元发送断线和断电的信息, 所以不会阻碍其他的 IO 单元的通信。另外, 因为也不需要等待其他通信结束, 所以可以缩短检测到断

电后维持 IO 单元的内部电路的电源电压的时间。由此,不需要准备用于保持电源电压的大容量的电容器。

[0011] 在发生了 IO 单元的断电、通信线断线中的某一个时,对于数值控制装置从 IO 单元没有回复。在成为该状态时,数值控制装置从在通信线上接近数值控制装置的 IO 单元顺序地取得警报信息,通过进行警报的原因分析,能够判断发生了 IO 单元的断电和通信线断线中的哪一个。

附图说明

[0012] 通过参照附图对以下的实施例进行说明,本发明的上述以及其他的目的以及特征将会变得明确。在附图中:

[0013] 图 1 表示构成了由数值控制装置 (CNC) 和多个 IO 单元组成的数值控制系统。

[0014] 图 2 表示正在和图 1 的 CNC 进行通信的一个 IO 单元发生了断电异常时的状态。

[0015] 图 3 表示在对发送数据进行发送的过程中,通信线发生了断线的状态。

[0016] 图 4 说明 CNC 取得断电信息或通信线的断线信息。

[0017] 图 5 是一流程图,其表示构成数值控制系统的一个 IO 单元为了检测在该 IO 单元内发生了断电并向其前级的 IO 单元通知该情况,该 IO 单元中内置的处理器执行处理的算法。

[0018] 图 6 是表示为了处理来自发生了断电的后级的 IO 单元的信号,前级的 IO 单元中内置的处理器执行处理的算法的流程图。

[0019] 图 7 表示关于 CNC 获取断电信息或通信线的断线信息,CNC 内置的处理器执行处理的算法的流程图。

[0020] 图 8A 以及图 8B 表示根据来自主设备的指示发送警报信息的现有技术的一例。

具体实施方式

[0021] 图 1 表示了由数值控制装置 (CNC) 6 和 IO 单元 1 ~ 5 组成的数值控制系统的概要。在数值控制装置 (CNC) 6 上经由通信线 7a ~ 7e 从属 (主 • 从方式) 连接了 5 个 IO 单元 1 ~ 5。虽然未图示,但在 CNC 6 中也内置了 IO 单元。

[0022] 此外,图 1 表示在 CNC 6 和 IO 单元 3 以外的 IO 单元正在对 DI 数据 8 (从 IO 单元向 CNC 发送的信息) 进行通信时,IO 单元 3 中发生了断电的异常状态时的状态。此时,IO 单元 3 向前级的 IO 单元 2 发送表示发生了断电的断电检测信息 9。因为该断电检测信息 9 被数据组化,所以以下把该数据组化的断电检测信息称为“断电通知用通信数据组”。

[0023] 在图 1 的例子中,在 IO 单元 3 中发生了断电的异常的情况下,仅向其前级的 IO 单元 2 发送上述的断电通知用通信数据组,不向之前的 IO 单元 1 或 CNC 6 发送。即,此时仅 IO 单元 2 能够接收断电通知用通信数据组。

[0024] 此外,不是在 IO 单元 3 中而是在其他的 IO 单元 1、2、4、5 中发生了电源异常时,与上述 IO 单元 3 的情况相同,向各自的前级的 IO 单元发送断电通知用通信数据组。在 IO 单元 1 中发生了电源异常时,CNC 6 中内置的 IO 单元 (未图示) 成为“前级的 IO 单元”,向它进行发送。

[0025] 图 1 表示的断电通知用通信数据组 10 是在各个 IO 单元 1 ~ 5 内预先准备的 8 位

的特殊通信数据组,将其第三位 10₃ 作为断电检测位准备。该断电通知用通信数据组 10 由通过加密不会在通常的数据通信中产生的数据模式构成。

[0026] 该断电通知用通信数据组 10 因为是上述的结构,所以能够把在 IO 单元 1~5 的任何一个中发生了断电的情况使用短的数据通知给发生该断电的 IO 单元的前级的 IO 单元,最终通知 CNC 6。

[0027] 图 2 表示在正在和 CNC 6 进行通信的 IO 单元 3 中发生了断电异常时的状态。在 IO 单元 3 中发生了断电的异常时,IO 单元 3 立即中断和 CNC 6 的通信,取而代之的是发送数个数据组左右的长度的空闲信号 11c,然后,发送断电通知用通信数据组 11d。

[0028] 根据图 2 可知,当参照从 IO 单元 3 向 CNC 6 发送的信号 11 时,IO 单元 3 在检测到断电之前向 CNC 6 发送通常的发送数据 11a,但是当检测到断电时在该时刻 11b 立即中断该发送数据 11a,取而代之的是接着到目前为止为止的发送数据 11a 之后发送空闲信号 11c,并且,接着该空闲信号 11c 之后发送 1 数据组左右的断电通知用通信数据组 11d。上述数个数据组左右的长度的空闲信号 11c 可以采用信号是 1 的状态继续一定时间以上的信号。

[0029] 前级的 IO 单元 2 通过从检测到断电的后级的 IO 单元 3 取得空闲信号 11c,能够与到目前为止接收到的发送数据 11a 相区别地接收断电通知用通信数据组 11d。该区别的断电通知用通信数据组 11d 被记录在接收它的 IO 单元 2 中内置的寄存器(未图示)中。

[0030] 发送数据 11a 因为在中途被停止发送,所以发送中的该数据 11a 被破坏。但是,因为来自发生了断电的 IO 单元 3 的发送数据不具有可靠性,所以发送数据 11a 即使在发送过程中被破坏也不会产生问题。

[0031] 此外,图 2 所示的“断电通知用通信数据组 11d”和图 1 所示的“断电通知用通信数据组 10”具有相同的数据结构(为说明上的方便,仅使两者的符号不同)。

[0032] 无论在图 1 所示的 IO 单元 3 的状态(发生了断电的状态)下,还是在图 2 所示的 IO 单元 3 的状态(发生了断电的状态)下,只要只向该 IO 单元 3 的前级的 IO 单元 2 传送断电通知用通信数据组 10、11d 即可。因此,可以不等待来自 CNC 6 的访问从发生了断电的 IO 单元 3 向其前级的 IO 单元 2 发送断电通知用通信数据组 10、11d,结果,可以缩短 IO 单元 3 断电时必须保持电压的电压保持时间。

[0033] 图 3 表示在 IO 单元 1~5 中,在 IO 单元 3 发送发送数据 12 的过程中通信线 7c 发生断线的状态。在通常的通信中在没有收发到信息输入以及信息输出数据(DI/DO 数据)时,各 IO 单元 1~5 收发空闲信号。从后级的 IO 单元发送 DI 数据(输入信息数据)或空闲信号,前级的各 IO 单元监视该信号。此外,最后级的 IO 单元(在图 3 的例子中为 IO 单元 5)不需要进行该监视。

[0034] 在图 3 中,在 IO 单元 2 没收到上述的断电通知用通信数据组,并且来自后级的 IO 单元 3 的空闲信号中断(例如在一定时间以上接收到全 0(full 0)的信号)时,判断为连接 IO 单元 2 和 IO 单元 3 的通信线 7c 发生断线,将该通信线 7c 发生断线的信息记录在 IO 单元 2 中内置的寄存器中。

[0035] 图 4 说明数值控制装置(CNC)取得断电信息或通信线的断线信息。在 IO 单元 1~5 中的任何一个发生断电或者通信线 7a~7e 的任何一条发生断线的情况下,不会从 IO 单元 1~5 向 CNC 6 回复。在成为该状态时,CNC 6 在停止通常的 DI/DO 数据的收发后,从在通信线上接近 CNC 6 的 IO 单元顺序地(在图 4 的例子中从 IO 单元 1 开始)发送警报信息

请求信号 13a、13b,取得断电信息或通信线断线的信息。该取得的断线或者断电的信息可以在 CNC 6 附带的显示画面(未图示)上显示警报原因进行通知。

[0036] 图 5 是一流程图,其表示构成数值控制系统的一个 IO 单元为了检测在该 IO 单元内发生了断电并向其前级的 IO 单元通知该情况,该 IO 单元中内置的处理器执行处理的算法。

[0037] 首先,判断是否检测到断电(步骤 A1),如果未检测到断电则在检测到之前持续进行该检测。然后,当检测到断电时,判断被检测到断电的 IO 单元是否正在通信(步骤 A2)。当判断为正在通信时,切断 IO 单元的通信(步骤 A4),取而代之在数个数据组的长度的期间发送空闲信号(步骤 A5),之后向前级的 IO 单元发送断电通知用通信数据组(步骤 A3),结束该断电通知处理。

[0038] 另一方面,当在步骤 A2 中判断为发生了断电的 IO 单元不是正在通信时,向前级的 IO 单元发送断电通知用通信数据组(步骤 A3),结束该断电通知处理。

[0039] 图 6 是表示为了处理来自发生了断电的后级的 IO 单元的信号,前级的 IO 单元中内置的处理器执行处理的算法的流程图。

[0040] 首先,判断前级的 IO 单元是否正在从后级的 IO 单元接收通常的数据(步骤 B1),如果判断为正在接收通常的数据,则把该接收数据向其前级的 IO 单元发送(通常的数据处理)(步骤 B4),并返回步骤 B1。另一方面,当在步骤 B1 中判断为没有接收到通常的数据时,进而判断是否正在接收空闲信号(步骤 B2)。当判断为正在接收空闲信号时,判断是否在一定时间以上接收到全 0 的信号(换句话说,空闲信号是否已中断)(步骤 B3)。然后,当判断为在一定时间以上接收到全 0 的信号时,设置 IO 单元的警报寄存器的通信线断线检测位(步骤 B5),结束该处理。

[0041] 另一方面,当在步骤 B2 中判断为没有接收到空闲信号,或者在步骤 B3 中判断为未在一定时间以上接收到全 0 的信号(空闲信号未中断)时,前进到步骤 B6,进而判断是否接收到断电通知用通信数据组。然后,当判断为未接收到断电通知用通信数据组时,判断是否在一定时间以上接收到全 0 的信号(步骤 B8)。因此,当判断为未在一定时间以上接收到全 0 的信号时,从步骤 B8 返回步骤 B1。另一方面,当在步骤 B8 中判断为在一定时间以上接收到全 0 的信号时,设置 IO 单元的警报寄存器的通信线断线检测位(步骤 B5),结束该处理。

[0042] 另一方面,当在步骤 B6 中判断为正在接收断电通知用通信数据组时,设置存在于 IO 单元内的警报寄存器的断电的检测位(步骤 B7),结束该处理。

[0043] 图 7 表示关于数值控制装置(CNC)获取断电信息或通信线的断线信息,CNC 内置的处理器执行处理的算法的流程图。

[0044] 首先,判断是否检测到通知数据非法或没有回复的警报(步骤 C1)。如果没有检测到警报则在检测到之前持续进行该检测。然后,当检测到警报时,CNC 停止和 IO 单元的通常的通信(步骤 C2),从接近 CNC 的 IO 单元顺序地对全部的 IO 单元请求警报信息(步骤 C3)。然后,判断是否从各 IO 单元有回复到来(步骤 C4)。

[0045] 当在步骤 C4 中判断为有回复到来时,在将回复的警报信息存储在 CNC 内的存储装置中之后(步骤 C7),返回步骤 C3,对全部的 IO 单元请求警报信息(步骤 C3)。另一方面,当 CNC 结束向 IO 单元的警报信息的收集,从任何一个 IO 单元都没有回复时从步骤 C4(判断结果:NO)前进到步骤 C5,执行警报原因的解析,进行警报原因的显示,结束该断线信息

取得处理。

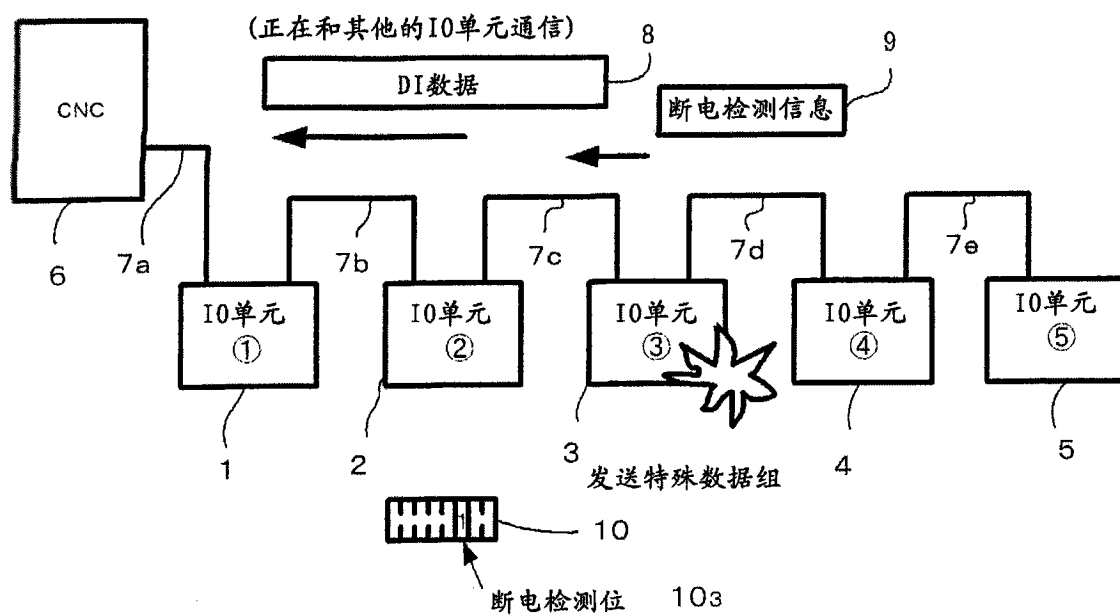


图 1

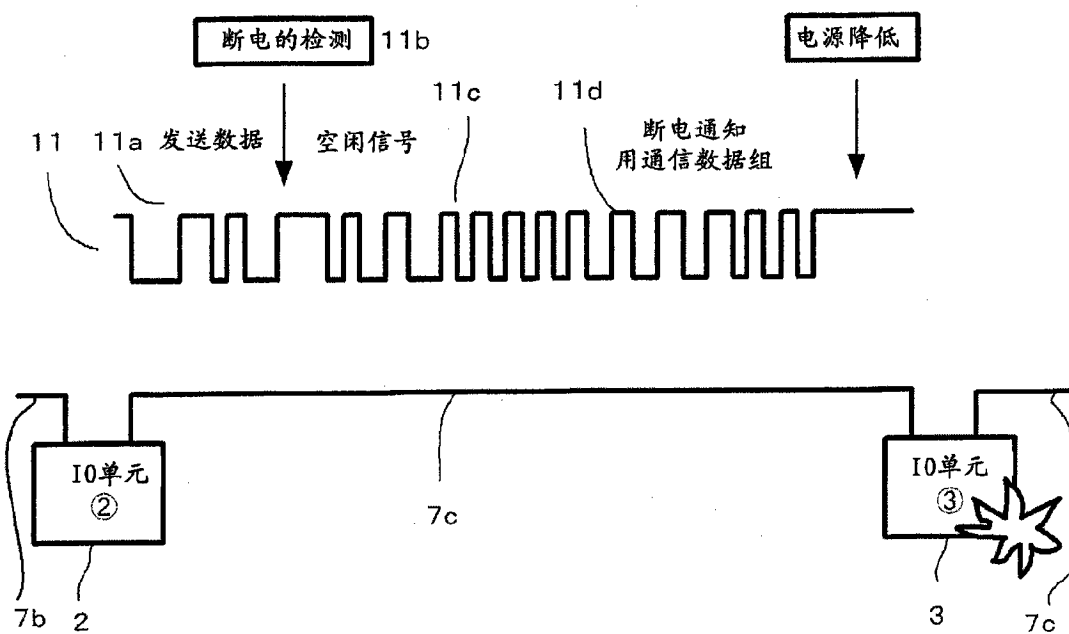


图 2

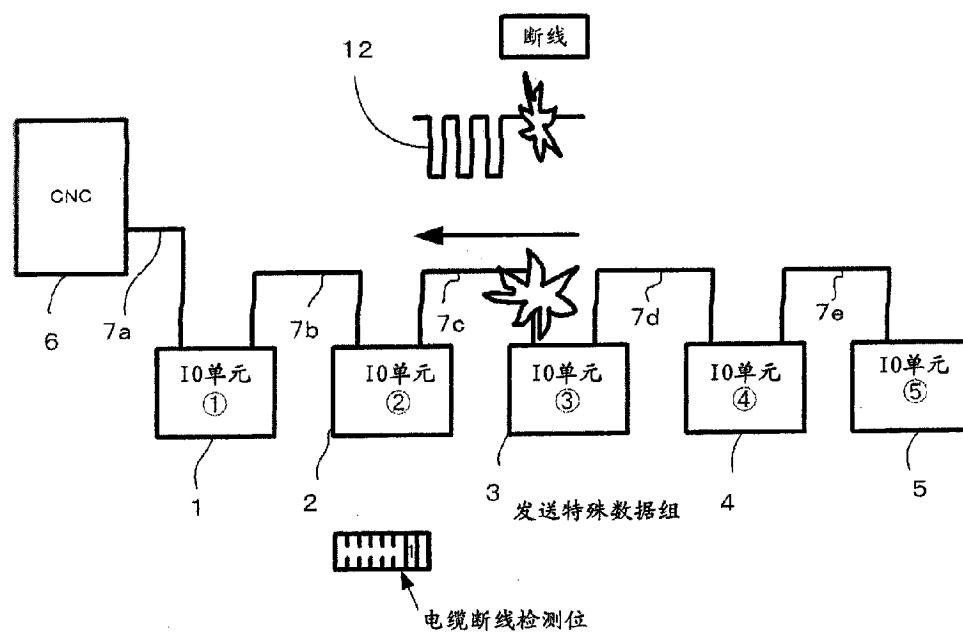


图 3

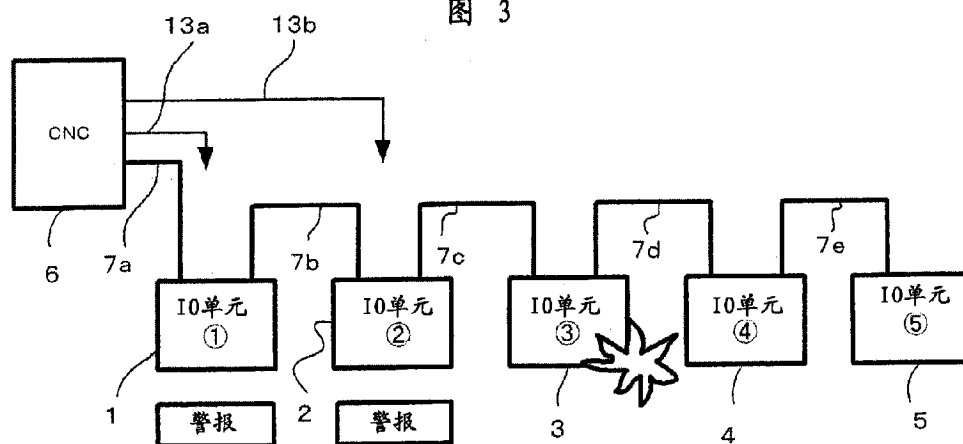


图 4

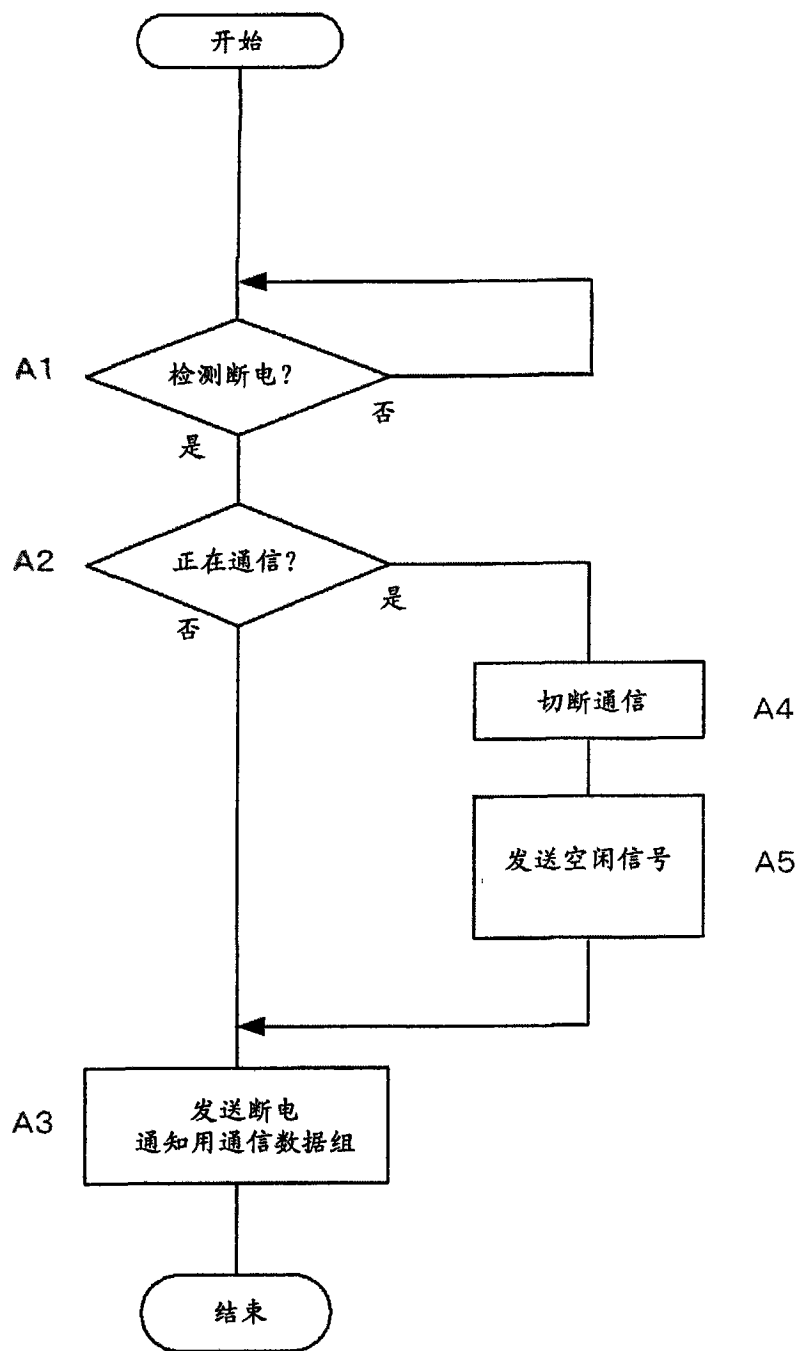


图 5

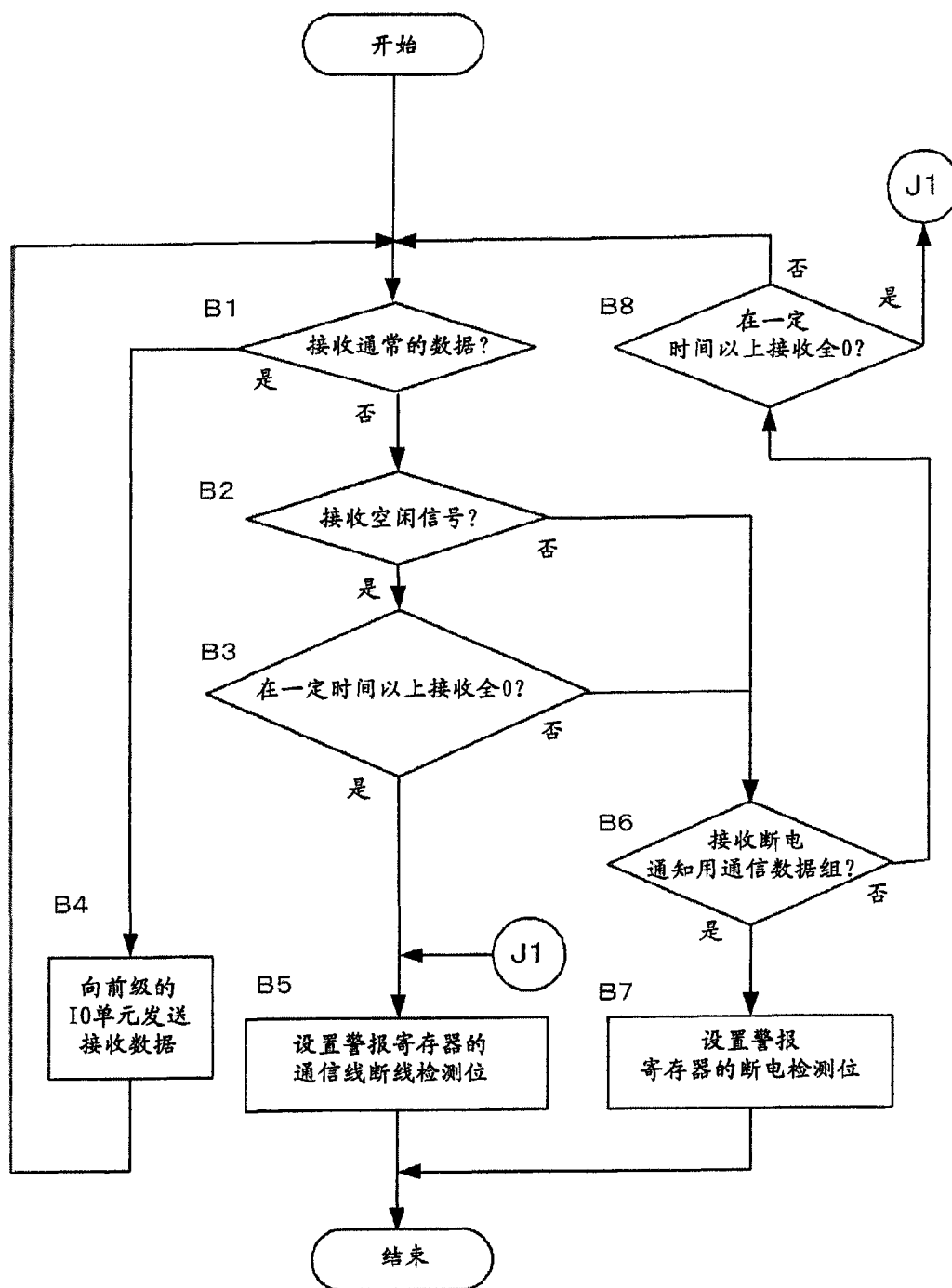


图 6

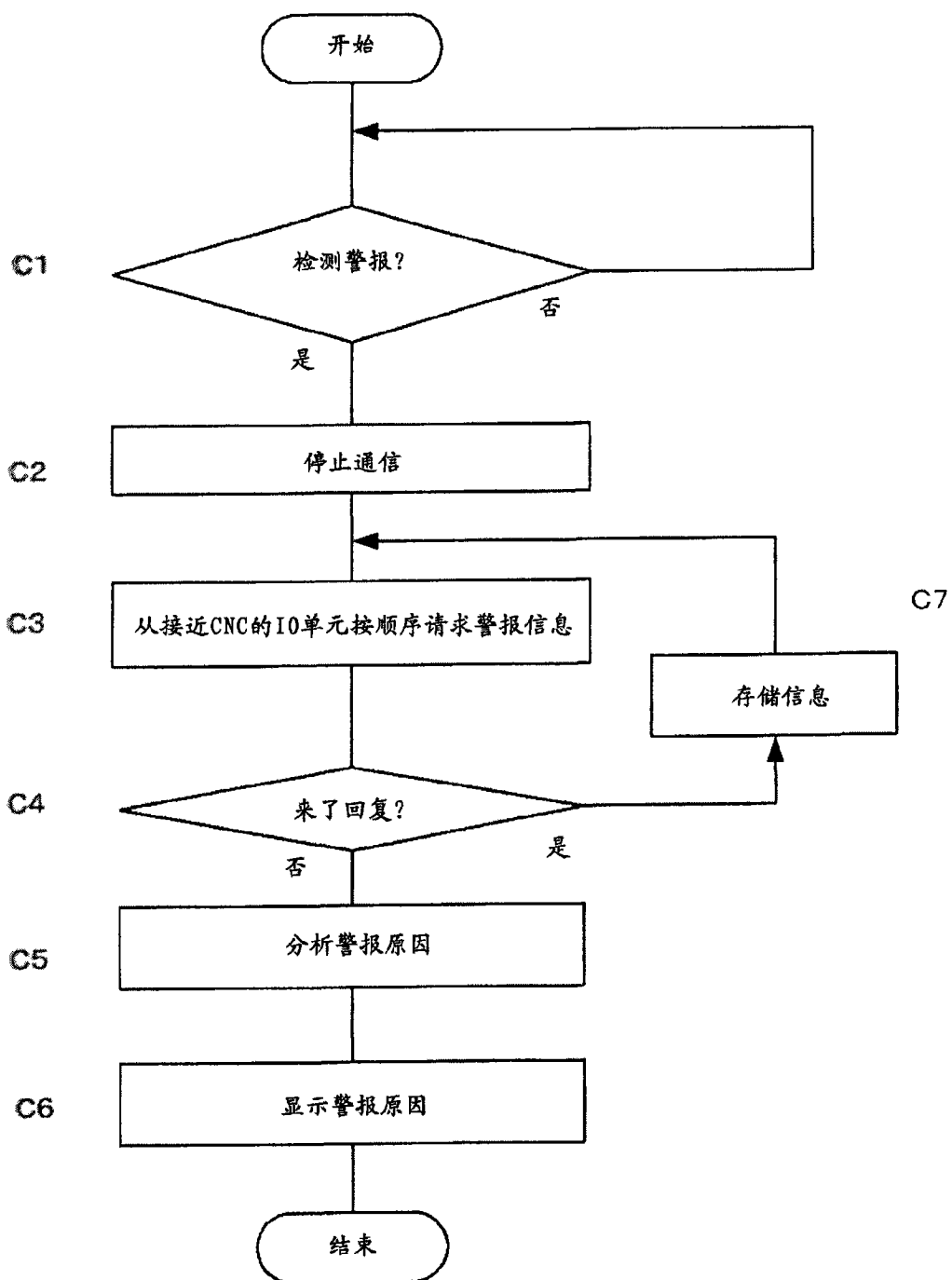


图 7

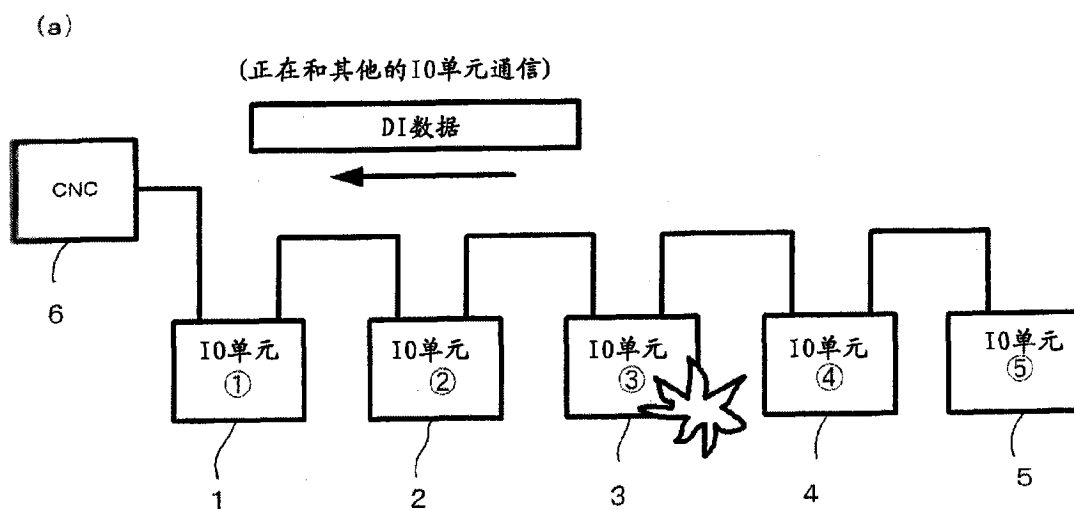


图 8A

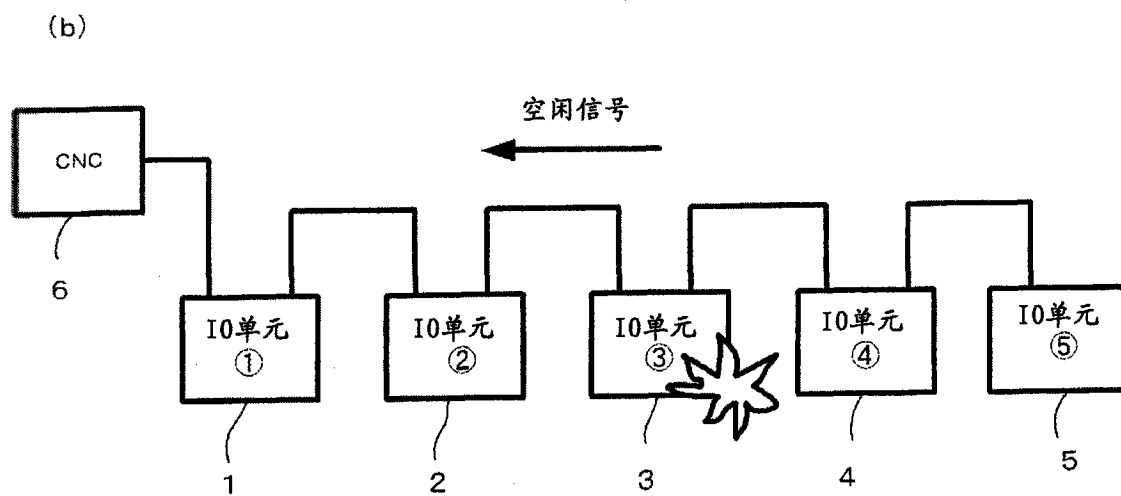


图 8B