



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107533497 B

(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201580079034.7

(22)申请日 2015.04.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107533497 A

(43)申请公布日 2018.01.02

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.10.19

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/062236 2015.04.22

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/170614 JA 2016.10.27

(73)专利权人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京

(72)发明人 安念克洋 山际胜美

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51)Int.Cl.  
G06F 11/20(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101609421 A, 2009.12.23,  
CN 101493799 A, 2009.07.29,  
CN 10656732 A, 2010.02.24,  
CN 101119187 A, 2008.02.06,

审查员 王晶

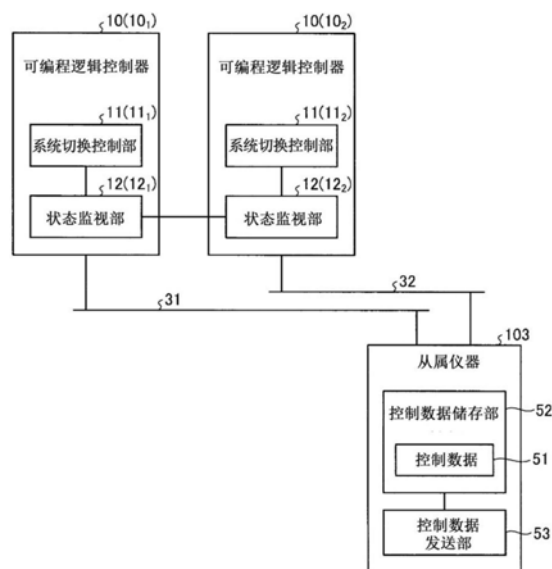
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

## (54)发明名称

可编程逻辑控制器、从属仪器以及二重化系统

## (57)摘要

可编程逻辑控制器(10)具有:状态监视部(12),其对作为二重化的对方的其他可编程逻辑控制器(10)的状态进行监视;以及系统切换控制部(11),其将包含表示本站点是控制系统还是待机系统的信息的状态信息发送至从属仪器(103),在本站点是控制系统的情况下,接收从从属仪器(103)以作为控制系统的可编程逻辑控制器(10)为目标发送出的控制数据,在本站点是待机系统的情况下,如果检测出其他可编程逻辑控制器(10)的故障,则将本站点切换为控制系统。



1. 一种从属仪器,其由被二重化的两个可编程逻辑控制器中的控制系统基于控制数据而进行控制,

所述从属仪器的特征在于,

具有控制数据发送部,该控制数据发送部从所述被二重化的两个可编程逻辑控制器双方定期地接收包含表示本站点是控制系统还是待机系统的信息的状态信息,基于所述状态信息所包含的信息,确认所述被二重化的两个可编程逻辑控制器中的哪个是控制系统,将所述控制数据仅发送至所述被二重化的两个可编程逻辑控制器中的控制系统。

2. 一种二重化系统,其具有:

权利要求1所述的从属仪器;以及

可编程逻辑控制器,其与其他可编程逻辑控制器二重化,在是控制系统时使用从所述从属仪器接收到的控制数据来控制所述从属仪器,

所述二重化系统的特征在于,

所述可编程逻辑控制器具有:

状态监视部,其对作为二重化的对方的所述其他可编程逻辑控制器的状态进行监视;  
以及

系统切换控制部,其将包含表示本站点是控制系统还是待机系统的信息的状态信息发送至所述从属仪器,在本站点是控制系统的情况下,接收从所述从属仪器在系统的切换之后以作为控制系统的可编程逻辑控制器为目标发送出的所述控制数据,在本站点是待机系统的情况下,如果检测出所述其他可编程逻辑控制器的故障,则将本站点切换为控制系统,接收从所述从属仪器在系统的切换之后发送出的所述控制数据。

3. 根据权利要求2所述的二重化系统,其特征在于,

所述可编程逻辑控制器将所述状态信息包含于帧的头部而向所述从属仪器发送。

## 可编程逻辑控制器、从属仪器以及二重化系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种成为主站点的可编程逻辑控制器、成为从属站点的从属仪器以及二重化系统,该可编程逻辑控制器使用从从属站点接收到的数据来控制从属站点。

### 背景技术

[0002] 当前,已知一种对可编程逻辑控制器进行二重化而提高可靠性的方法。进行了二重化的可编程逻辑控制器以下述方式动作,即,一者成为控制系统,另一者成为待机系统。

[0003] 对于可编程逻辑控制器成为对从属站点进行控制的主站点的二重化系统而言,为了使得从待机系统切换为控制系统后的可编程逻辑控制器持续进行从属站点的控制,从待机系统切换为控制系统后的可编程逻辑控制器需要使用与由原本作为控制系统的可编程逻辑控制器从从属站点接收到的数据相同的数据来控制从属站点。

[0004] 作为使待机系统的可编程逻辑控制器保存与控制系统相同的数据的方法,已知从从属站点向控制系统和待机系统发送相同的数据。

[0005] 另外,在专利文献1中公开了从控制系统向待机系统定期地转发数据的方法。

[0006] 专利文献1:日本特开昭61-221941号公报

### 发明内容

[0007] 然而,在使待机系统的可编程逻辑控制器保存与控制系统相同的数据的方法中,在发生了系统的切换的时刻由变成了控制系统的可编程逻辑控制器从从属站点接收而保存的数据,有可能是比由以前作为控制系统的可编程逻辑控制器从从属站点接收而保存的数据旧的数据。即,存在如下问题,即,如果发生了控制系统和待机系统的切换,则有可能由切换为控制系统的可编程逻辑控制器使用旧数据来进行从属站点的控制。

[0008] 另外,在专利文献1所公开的方法中,即使从属站点由作为主站点的控制系统的可编程逻辑控制器正常地进行控制,也需要执行从控制系统向待机系统进行数据转发的处理,因此存在控制系统的可编程逻辑控制器的处理负荷增大、扫描时间延长的问题。

[0009] 本发明就是鉴于上述问题而提出的,其目的在于得到一种具有下述效果的可编程逻辑控制器,即,防止了在成为对从属站点进行控制的主站点的情况下,在从待机系统切换为控制系统时使用旧数据来进行从属站点的控制,不会增大控制系统的处理负荷。

[0010] 为了解决上述课题、实现目的,本发明是一种可编程逻辑控制器,其与其他可编程逻辑控制器二重化,在是控制系统时使用从从属仪器接收到的控制数据来控制从属仪器,可编程逻辑控制器的特征在于,具有:状态监视部,其对作为二重化的对方的其他可编程逻辑控制器的状态进行监视;以及系统切换控制部,其将包含表示本站点是控制系统还是待机系统的信息的状态信息发送至从属仪器,在本站点是控制系统的情况下,接收从从属仪器以作为控制系统的可编程逻辑控制器为目标发送出的控制数据,在本站点是待机系统的情况下,如果检测出其他可编程逻辑控制器的故障,则将本站点切换为控制系统。

[0011] 发明的效果

[0012] 本发明涉及的可编程逻辑控制器实现下述效果,即,能够防止在成为对从属站点进行控制的主站点的情况下,在从待机系统切换为控制系统时使用旧数据来进行从属站点的控制,不会增大控制系统的处理负荷。

## 附图说明

[0013] 图1是表示二重化系统的结构的图,在该二重化系统中使用了本发明的实施方式涉及的可编程逻辑控制器以及从属仪器。

[0014] 图2是表示实施方式涉及的可编程逻辑控制器的硬件结构的图。

[0015] 图3是表示由实施方式涉及的可编程逻辑控制器向从属仪器发送的数据构造的一个例子的图。

[0016] 图4是表示实施方式涉及的从属仪器的硬件结构的图。

[0017] 图5是表示二重化系统的动作的流程的序列图,在该二重化系统中使用了实施方式涉及的可编程逻辑控制器。

[0018] 图6是二重化系统中的系统切换时的时序图,在该二重化系统中使用了实施方式涉及的可编程逻辑控制器。

[0019] 图7是表示二重化系统的其他结构的图,在该二重化系统中使用了实施方式涉及的可编程逻辑控制器以及从属仪器。

## 具体实施方式

[0020] 下面,基于附图详细地说明本发明的实施方式涉及的可编程逻辑控制器、从属仪器以及二重化系统。此外,本发明并不限于本实施方式。

[0021] 实施方式.

[0022] 图1是表示二重化系统的结构的图,在该二重化系统中使用了本发明的实施方式涉及的可编程逻辑控制器以及从属仪器。二重化系统100具有:可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>,它们中的一者是控制系统,另一者是待机系统;从属仪器103,其由可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>中的成为控制系统的那一者进行控制;网络31,其将可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>和从属仪器103连接;以及网络32,其将可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>和从属仪器103连接。在二重化系统100中,可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>是对从属站点即从属仪器103进行控制的主站点,从属仪器103是由主站点即可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>进行控制的从属站点。可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>被二重化,在是控制系统时,使用从作为从属站点的从属仪器103接收到的控制数据来控制从属仪器103。从属仪器103代表能够成为由主站点进行控制的从属站点的全部仪器,并不限于特定的仪器。作为从属仪器103的具体例,能够举出远程输入输出单元或者头单元。

[0023] 此外,可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>和可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>的结构相同,因此,在下面的说明中,仅在需要对两者进行区别的情况下对两者进行区别而标记为可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>,在无需对两者进行区别的共通事项的说明中,标记为可编程逻辑控制器10。对于下面所说明的可编程逻辑控制器内部的结构要素,也仅在需要区别是可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>的结构要素、还是可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>的结构要素的情况下,对标号标注下角标数字1或2。

[0024] 可编程逻辑控制器10具有：系统切换控制部11，其对控制系统和待机系统的切换进行控制；以及状态监视部12，其对作为二重化的对方的可编程逻辑控制器10的状态进行监视。

[0025] 图2是表示实施方式涉及的可编程逻辑控制器的硬件结构的图。可编程逻辑控制器10具有：运算装置21，其执行程序；存储器22，其被运算装置21用作工作区；存储装置23，其对程序以及数据进行存储；网络通信装置24，其用于与从属仪器103通信；以及仪器间通信装置25，其用于可编程逻辑控制器彼此间的通信。

[0026] 作为运算装置21，能够应用CPU(Central Processing Unit)。作为存储器22，能够应用RAM(Random Access Memory)。作为存储装置23，能够应用非易失性半导体存储器。图1所示的系统切换控制部11通过下述方式来实现，即，由运算装置21将存储器22用作工作区而执行软件，使用网络通信装置24与从属仪器103进行通信。另外，也可以是多个运算装置以及多个存储器协作而执行上述功能。图1所示的状态监视部12通过下述方式来实现，即，由运算装置21将存储器22用作工作区而执行软件，使用仪器间通信装置25与作为二重化的对方的可编程逻辑控制器10进行通信。另外，也可以是多个运算装置以及多个存储器协作而执行上述功能。

[0027] 系统切换控制部11<sub>1</sub>将状态信息S1定期地发送至从属仪器103，该状态信息S1包含表示可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>是控制系统还是待机系统的信息。系统切换控制部11<sub>2</sub>将状态信息S2定期地发送至从属仪器103，该状态信息S2包含表示可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>是控制系统还是待机系统的信息。图3是表示由实施方式涉及的可编程逻辑控制器向从属仪器发送的数据构造的一个例子的图。由可编程逻辑控制器发送至从属仪器的数据由头部和数据部构成，在头部包含有状态信息，该状态信息具有表示是控制系统还是待机系统的信息。由于在头部包含状态信息，从而即使没有对数据部之中进行查看，从属仪器103也能够获取状态信息，能够降低从属仪器103的处理负荷。

[0028] 如图1所示，从属仪器103具有：控制数据储存部52，其储存控制数据51；以及控制数据发送部53，其基于从可编程逻辑控制器10接收到的状态信息所包含的信息，将控制数据51发送至被二重化的两个可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>中的作为控制系统的那一者。

[0029] 图4是表示实施方式涉及的从属仪器的硬件结构的图。从属仪器103具有：运算装置41，其执行程序；存储器42，其被运算装置41用作工作区；存储装置43，其对程序以及控制数据51进行存储；以及网络通信装置44，其用于与可编程逻辑控制器10通信。

[0030] 作为运算装置41，能够应用CPU。作为存储器42，能够应用RAM。作为存储装置43，能够应用非易失性半导体存储器。图1所示的控制数据储存部52是通过存储装置43而实现的。图1所示的控制数据发送部53通过下述方式而实现，即，由运算装置41将存储器42用作工作区而执行软件，使用网络通信装置44而与可编程逻辑控制器10进行通信。另外，也可以是多个运算装置以及多个存储器协作而执行上述功能。

[0031] 图5是表示二重化系统的动作的流的序列图，在该二重化系统中使用了实施方式涉及的可编程逻辑控制器。这里，以可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>是控制系统的情况为例，但可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>是控制系统的情况的动作也相同。在步骤S11中，系统切换控制部11<sub>1</sub>将状态信息发送至从属仪器103。在步骤S12中，系统切换控制部11<sub>2</sub>将状态信息发送至从属仪器103。在步骤S13中，控制数据发送部53确认可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>中的哪个是控制系

统。在步骤S14中,控制数据发送部53将控制数据发送至作为控制系统的可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>。在步骤S15中,可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>使用从从属仪器103接收到的控制数据来控制从属仪器103。

[0032] 此外,在可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>是控制系统的情况下,步骤S14中的控制数据的发送目标变为可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>,在步骤S15中,可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>对从属仪器103进行控制。

[0033] 图6是二重化系统中的系统切换时的时序图,在该二重化系统中使用了实施方式涉及的可编程逻辑控制器。在时刻t1,使用数据C对从属仪器103进行控制的可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>发生故障,变为无法继续进行从属仪器103的控制的状态。可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>的状态监视部12<sub>1</sub>检测出在可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>发生了故障,系统切换控制部11<sub>1</sub>将可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>从控制系统切换为待机系统。另外,可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>的状态监视部12<sub>2</sub>检测出在可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>发生了故障,系统切换控制部11<sub>2</sub>将可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>从待机系统切换为控制系统。

[0034] 在时刻t2,系统切换控制部11<sub>2</sub>将状态信息S2发送至从属仪器103,该状态信息S2包含表示可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>是控制系统的信息。系统切换控制部11<sub>2</sub>在时刻t3,从从属仪器103接收作为控制用数据的数据C。因而,在时刻t3及其以后,由可编程逻辑控制器10<sub>2</sub>使用数据C来控制从属仪器103。

[0035] 实施方式涉及的二重化系统具有可编程逻辑控制器10,该可编程逻辑控制器10具有:状态监视部12,其对作为二重化的对方的其他可编程逻辑控制器10的状态进行监视;以及系统切换控制部11,其将包含表示本站点是控制系统还是待机系统的信息的状态信息发送至从属仪器103,在本站点是控制系统的情况下,接收从从属仪器103以作为控制系统的可编程逻辑控制器为目标而发送出的控制数据,在本站点是待机系统的情况下,如果检测出其他可编程逻辑控制器的故障,则将本站点切换为控制系统。另外,实施方式涉及的二重化系统具有从属仪器103,该从属仪器103具有控制数据发送部53,该控制数据发送部53从被二重化的两个可编程逻辑控制器10双方接收包含表示本站点是控制系统还是待机系统的信息的状态信息,基于状态信息所包含的信息,将控制数据发送至被二重化的两个可编程逻辑控制器10中的控制系统。因此,在从属仪器103的控制正常地进行期间不会使控制系统的可编程逻辑控制器10的处理负荷增大。另外,不会发生从待机系统切换为控制系统的可编程逻辑控制器使用旧数据来控制从属仪器的状况。

[0036] 通过将实施方式涉及的二重化系统用于制造设备的控制,从而能够防止由于主站点使用旧数据来控制从属站点所引起的制造不良,提高产品的成品率。另外,能够防止由于主站点使用旧数据来控制从属站点所引起的制造设备的故障,实现制造设备的长寿命化。

[0037] 此外,在上述说明中,设为被二重化的可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>通过不同的网络31、32而与从属仪器103连接,但被二重化的可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>也可以通过相同的网络而与从属仪器103连接。图7是表示二重化系统的结构的图,在该二重化系统中使用了实施方式涉及的可编程逻辑控制器。被二重化的可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>通过相同的网络33与从属仪器103连接。即使将被二重化的可编程逻辑控制器10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>通过相同的网络33与从属仪器103连接,也能够与上述说明相同的动作进行系统的切换。

[0038] 以上的实施方式所示的结构表示的是本发明的内容的一个例子,也能够与其他的

公知技术组合,还能够在不脱离本发明的主旨的范围对结构的一部分进行省略、变更。

[0039] 标号的说明

[0040] 10、10<sub>1</sub>、10<sub>2</sub>可编程逻辑控制器,11、11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>系统切换控制部,12、12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>状态监视部,21、41运算装置,22、42存储器,23、43存储装置,24、44网络通信装置,25仪器间通信装置,31、32、33网络,51控制数据,52控制数据储存部,53控制数据发送部,103从属仪器。

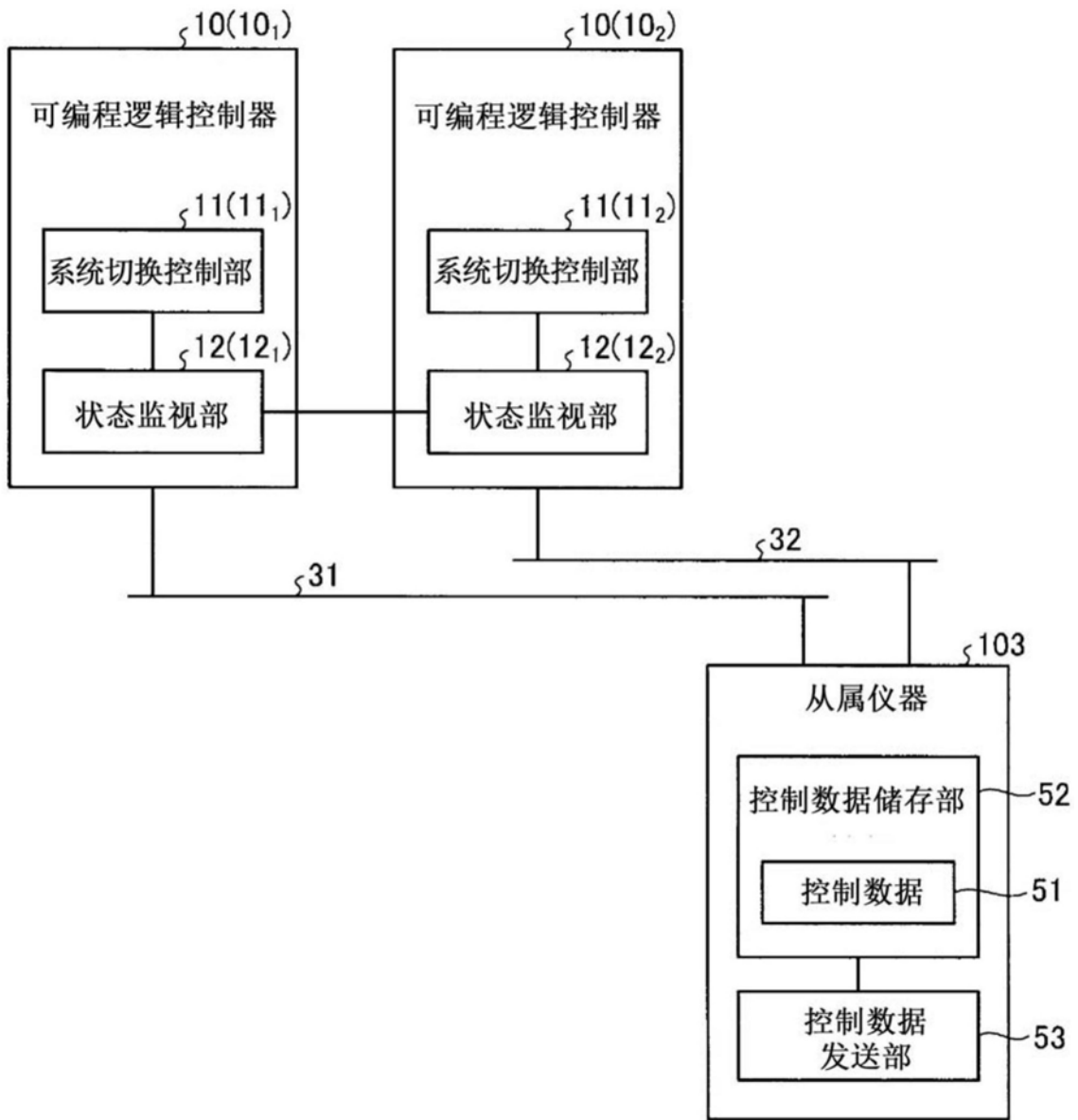


图1



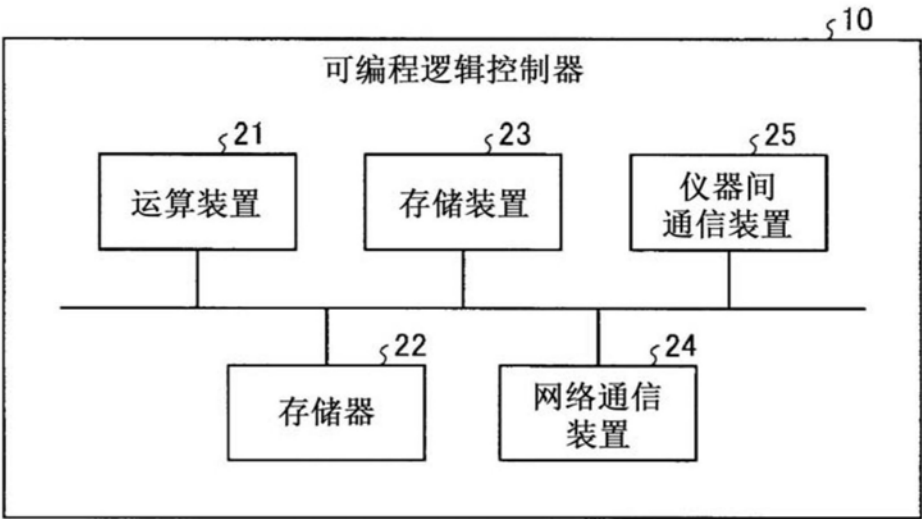


图2

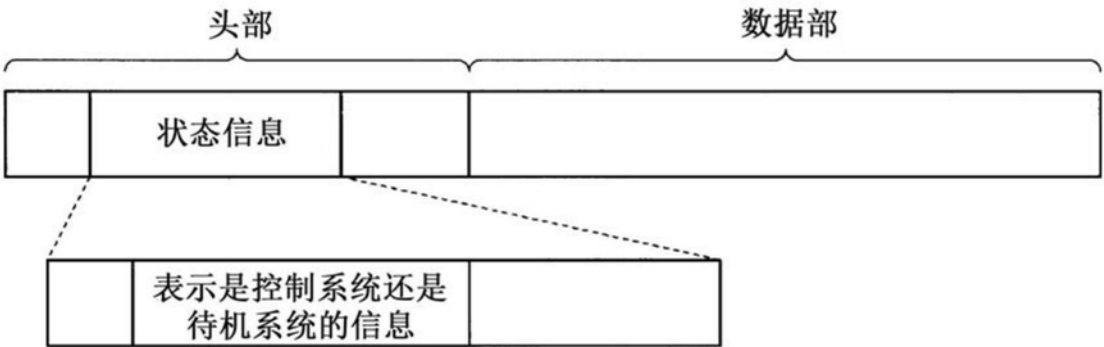


图3

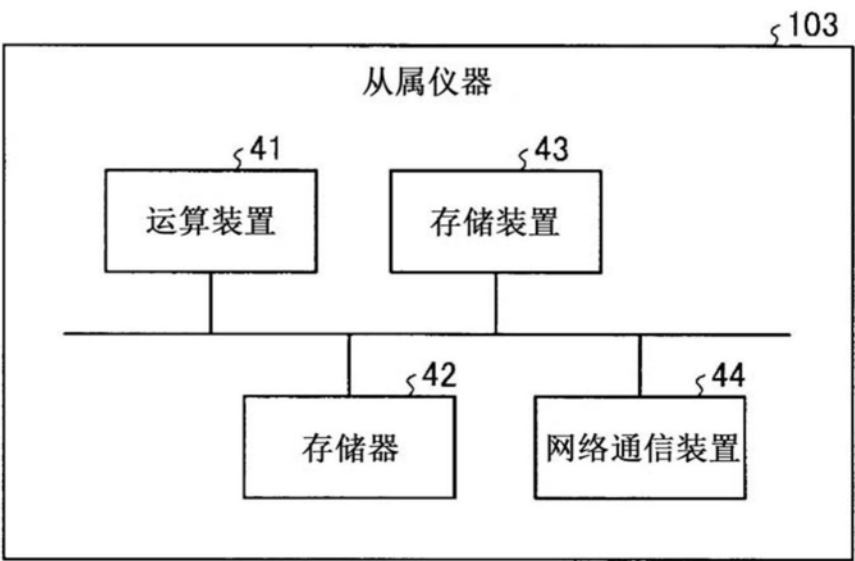


图4

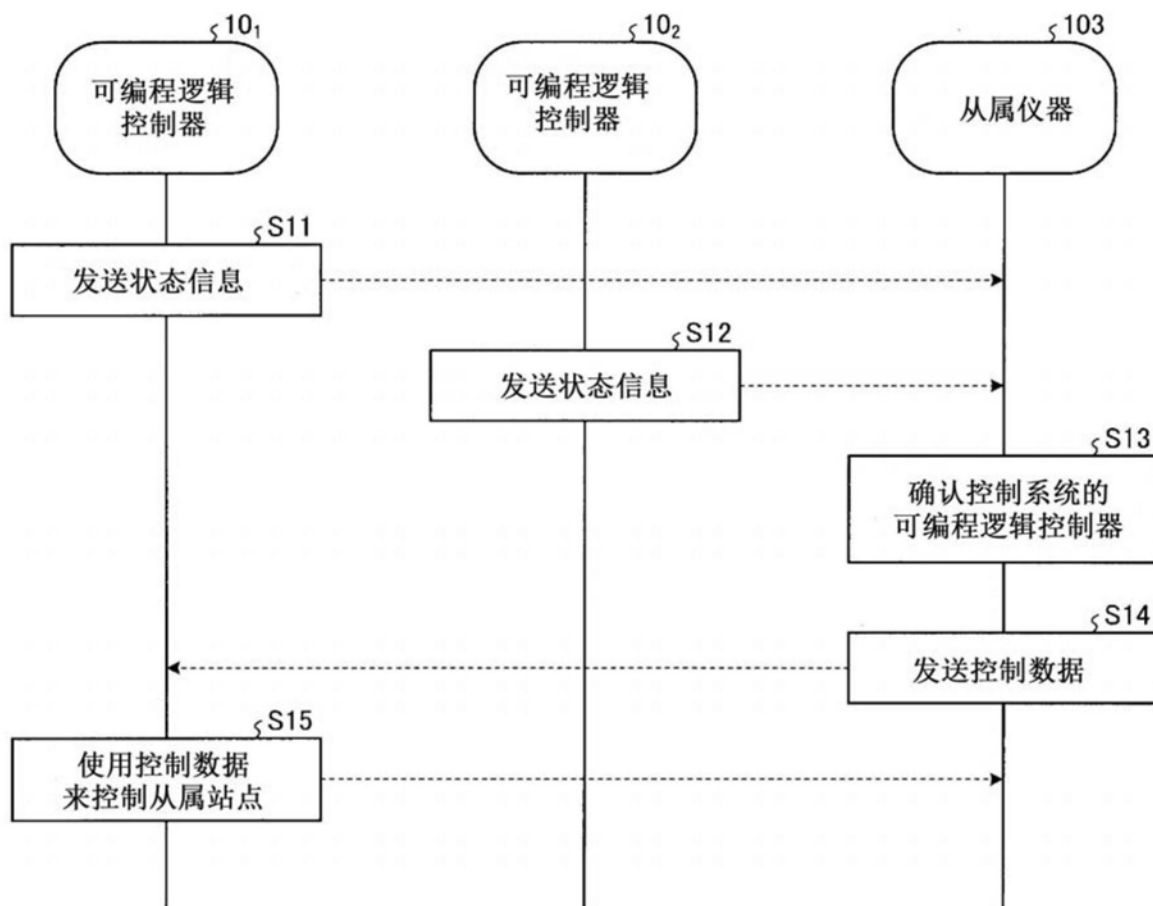


图5

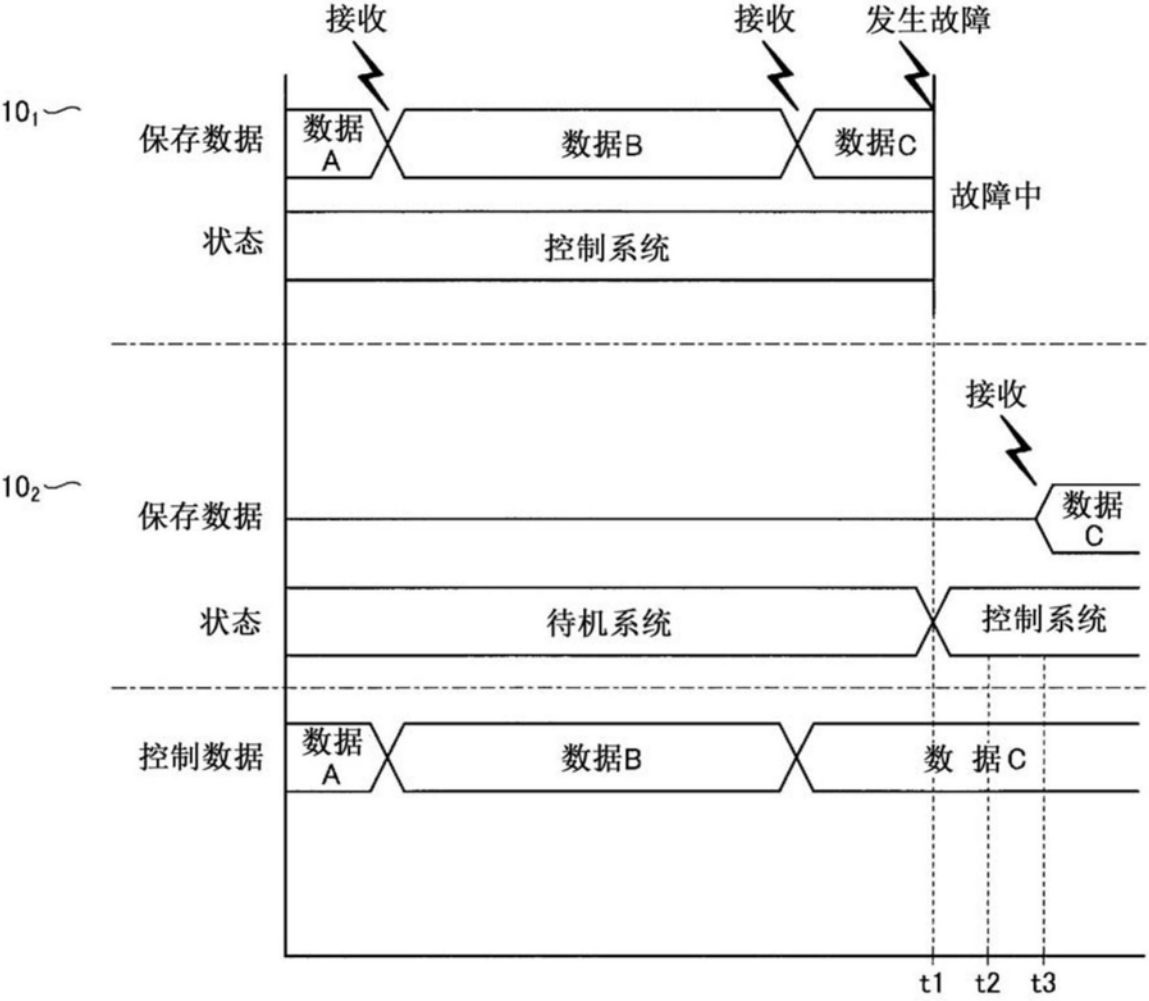


图6

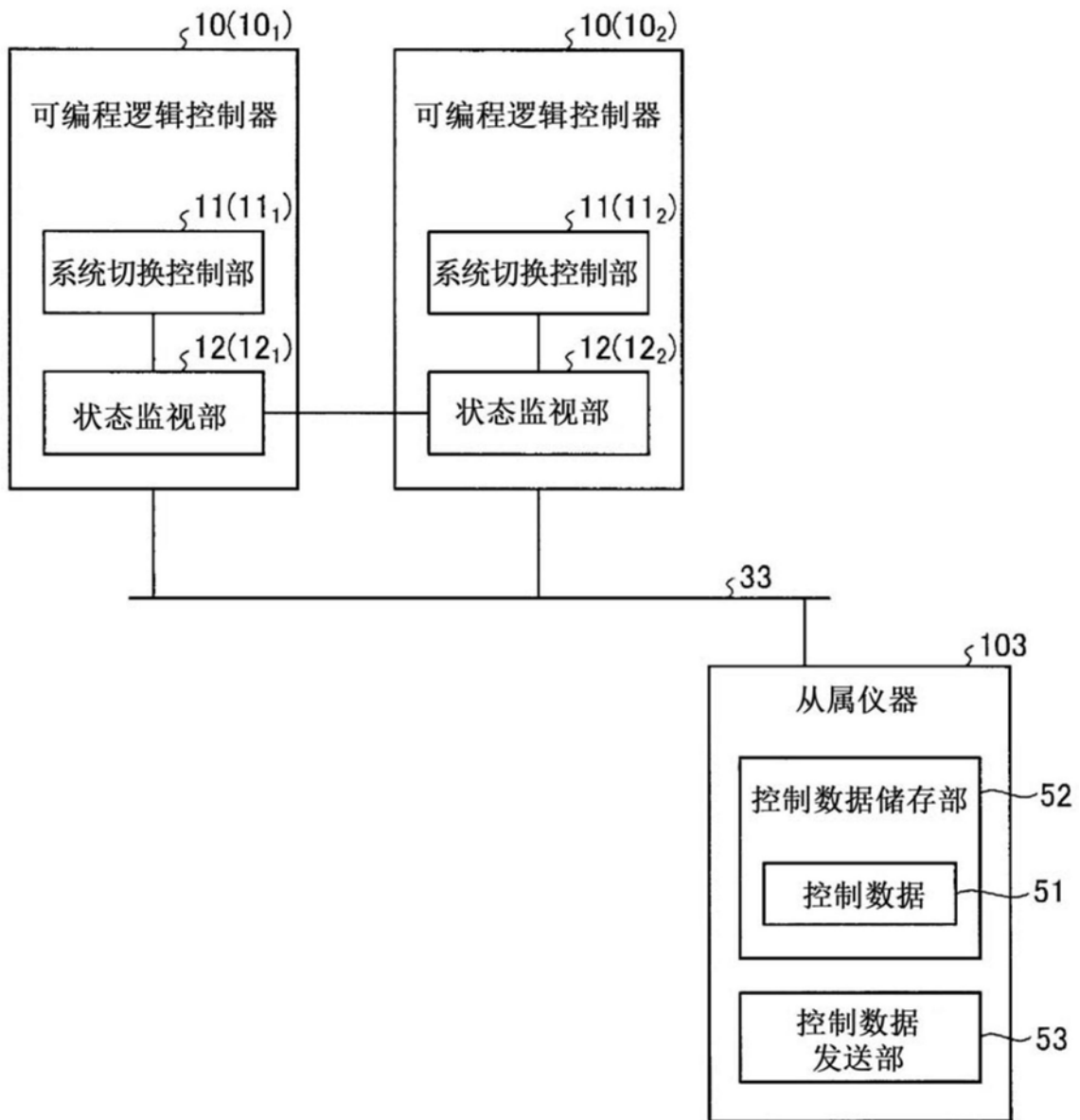


图7