



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108369568 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680071827.9

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(22)申请日 2016.12.02

代理人 余刚 吴孟秋

(30)优先权数据

2015-244900 2015.12.16 JP

(51)Int.Cl.

G06F 13/38(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.07

H04L 29/06(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/085858 2016.12.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/104440 JA 2017.06.22

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 李惺薰 高桥宏雄 越坂直弘

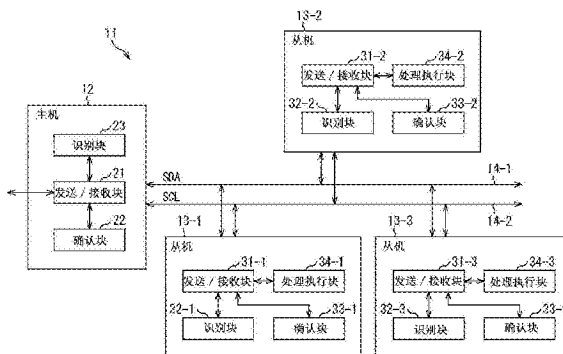
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

通信设备、通信方法、程序以及通信系统

(57)摘要

本发明涉及能够更准确地进行通信的通信装置、通信方法、程序以及通信系统。主机设置有：传输单元，用于以字为单位向从机传输数据，其中每个字包括2个字节数据；以及确认单元，用于确认传输到从机的数据，并且在传送给从机的信号中包括识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息。从机设置有：接收单元，用于以字为单位接收从主机传输的数据；以及识别单元，用于当接收到的字被识别为具有无效数据时根据从主机传送的信号中包括的通知信息来防止基于无效数据的处理被执行。例如，基于确认通知信息的结果来屏蔽包含在被识别为具有无效数据的字中的无效数据。例如，本发明适用于根据I3C协议进行通信的总线接口。



1. 一种通信设备,包括:
发送部,被配置为以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据;以及
确认部,被配置为确认要发送到所述另一通信设备的所述数据,以便将识别是否存在具有无效数据的所述字所需的通知信息包括到要传送到所述另一通信设备的信号中。
2. 根据权利要求1所述的通信设备,其中,
所述发送部以及所述确认部安装在执行与所述另一通信设备通信的协议的物理层上。
3. 根据权利要求1所述的通信设备,其中,
配置用于发送所述数据的一个所述字的前导码作为所述通知信息指示在所述前导码之后要发送的每一个所述字的所述数据的有效数据数。
4. 根据权利要求1所述的通信设备,其中,
将整个所述数据的有效数据的数据长度或者奇数信息或偶数信息作为所述通知信息与所述数据一起填充到命令码中,所述命令码配置要发送到所述另一通信设备的命令。
5. 根据权利要求1所述的通信设备,其中,
将整个所述数据的有效数据的奇数信息或偶数信息作为所述通知信息与所述数据一起填充到配置要发送到所述另一通信设备的命令的保留中。
6. 根据权利要求1所述的通信设备,其中,
将整个所述数据的有效数据的奇数信息或偶数信息作为所述通知信息与所述数据一起填充到配置要发送到所述另一通信设备的CRC(循环冗余校验)的标记值、保留、准备或未使用部分中。
7. 根据权利要求1所述的通信设备,其中,
通过使用配置要发送到所述另一通信设备的CRC的标记值、保留、准备以及未使用部分中的至少一个,将整个所述数据的有效数据的数据长度作为所述通知信息与所述数据一起填充。
8. 根据权利要求1所述的通信设备,其中,
未指定用于发送所述数据的特定数值序列的发送的有无作为所述通知信息指示每一个所述字的所述数据的有效数据数。
9. 一种通信方法,包括以下步骤:
以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据;以及
确认要发送到所述另一通信设备的所述数据,以便将识别是否存在具有无效数据的所述字所需的通知信息包括到要传送到所述另一通信设备的信号中。
10. 一种用于使计算机执行包括以下步骤的处理的程序:
以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据;以及
确认要发送到所述另一通信设备的所述数据,以便将识别是否存在具有无效数据的所述字所需的通知信息包括到要传送到所述另一通信设备的信号中。
11. 一种通信设备,包括:
接收部,被配置为接收从另一通信设备以字为单位发送的包括每一字预定字节数的数据;以及
识别部,被配置为在根据被包括在从所述另一通信设备传送的信号中的、识别是否存在

在具有无效数据的所述字所需的通知信息,识别出所述接收部接收到的所述字具有无效数据的情况下,避免执行基于所述无效数据的处理。

12. 根据权利要求11所述的通信设备,其中,

所述接收部以及所述识别部安装在执行与所述另一通信设备通信的协议的物理层上。

13. 一种通信方法,包括以下步骤:

接收从另一通信设备以字为单位发送的包括每一字预定字节数的数据;以及

在根据被包括在从所述另一通信设备传送的信号中的、识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息,识别出接收到的所述字具有无效数据,避免执行基于所述无效数据的处理。

14. 一种用于使计算机执行包括以下步骤的处理的程序:

接收从另一通信设备以字为单位发送的包括每一字预定字节数的数据;以及

在根据被包括在从所述另一通信设备传送的信号中的、识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息,识别出接收到的所述字具有无效数据的情况下,避免执行基于所述无效数据的处理。

15. 一种通信系统,包括:

发送侧上的通信设备具有:

发送部,被配置为以字为单位向接收侧上的通信设备发送包括每一字预定字节数的数据,以及

确认部,被配置为确认要发送到所述接收侧的所述通信设备的所述数据,以便将识别是否存在具有无效数据的所述字所需的通知信息包括到要传送到所述接收侧的所述通信设备的信号中;以及

所述接收侧上的通信设备具有:

接收部,被配置为接收从所述发送侧的所述通信设备发送的所述数据,以及

识别部,被配置为在根据从所述发送侧的所述通信设备传送的信号中包含的所述通知信息,识别出所述接收部接收到的所述字具有无效数据的情况下,避免执行基于所述无效数据的处理。

通信设备、通信方法、程序以及通信系统

技术领域

[0001] 本公开涉及通信设备、通信方法、程序以及通信系统,并且更具体地说,涉及被配置为实现更正确通信的通信设备、通信方法、程序以及通信系统。

背景技术

[0002] 例如,对于安装有两个或更多装置的电路板上的装置之间的通信中使用的总线IF(接口),经常使用I2C(内部集成电路)。最近,追求速度增强型I2C的实现,从而促进用于下一代标准的I3C(改进的内部集成电路)的规范。

[0003] 例如,下面的专利文献1公开了用于通过I2C将主处理器和子系统控制器互连的数字数据处理系统。此外,专利文献2公开了以分层方式实现布置在标准I2C协议之上的通信协议的方法。

[0004] [引文列表]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献1]

[0007] JP 2000-99448A

[0008] [专利文献2]

[0009] JP 2002-175269A

发明内容

[0010] [技术问题]

[0011] 使用I3C时,规定标准使得传输可以在用于传送每一字1个字节数据的SDR(单数据速率:正常传送)模式和用于传送每一字2个字节数据的HDR(高数据速率:高速传送)模式间切换。

[0012] 如上所述,在HDR模式下,数据以每字2个字节的字单元传送,使得每一字的有效数据的字节数可取决于要传送的整个数据的有效字节数。例如,如果整个数据的有效数据的字节数是偶数,则在每个字中,每一字的有效数据是2个字节。另一方面,如果整个数据的有效数据的字节数是奇数,则出现其中每一字的有效数据是1个字节的字。因此,如果每一工作的有效数据的字节数不同,则假定包含在具有1个字节的字中的无效数据被错误地识别为有效数据,由此使得难以执行正确的通信。

[0013] 因此,本公开解决上述问题并解决这些问题以便执行更正确的通信。

[0014] [解决问题的方法]

[0015] 在执行本公开时并且根据其第一方面,提供了通信设备。该通信设备包括:发送部,被配置为以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据,以及,确认部,被配置为确认要发送到另一通信设备的数据,以便将用于识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到要传送到另一通信设备的信号中。

[0016] 在执行本公开时并且根据其第一方面,提供了通信方法或程序。该通信方法或程

序包括以下步骤:以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据,并且确认要发送到另一通信设备的数据,以便将识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到要传送到另一通信设备的信号中。

[0017] 在本公开的第一方面中,以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据,并且确认要发送到另一通信设备的数据,以便将识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到要传送到另一通信设备的信号中。

[0018] 在执行本公开时并且根据其第二方面,提供通信设备。该通信设备包括接收部,被配置为接收从另一通信设备以字为单位发送的包括每一字预定字节数的数据的,以及识别部,通知信息被包括在从另一通信设备传送的信号中,根据识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息,如果接收部识别出所接收的字具有无效数据,识别部被配置为避免基于无效数据的处理的执行。

[0019] 在执行本公开时并且根据其第二方面,提供通信方法或程序。该通信方法或程序包括以下步骤:接收从另一通信设备以字为单位发送的包括每一字预定字节数的数据;以及在根据被包括在从另一通信设备传送的信号中的、识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息,识别出接收到的字具有无效数据,避免执行基于无效数据的处理。

[0020] 在本公开的第二方面中,接收从另一通信设备以字为单位发送的包括每一字预定字节数的数据,以及在根据被包括在从另一通信设备传送的信号中的、识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息,识别出接收到的字具有无效数据的情况下,避免执行基于无效数据的处理。

[0021] 在执行本公开时并且根据其第三方面,提供通信系统。该通信系统包括发送侧的通信设备具有:发送部,被配置为以字为单位向接收侧的通信设备发送包括每一字预定字节数的数据,以及确认部,被配置为确认要发送到接收侧的通信设备的数据,以便将识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到要传送到接收侧的通信设备的信号中;以及接收侧的通信设备具有:接收部,被配置为接收从发送侧的通信设备发送的数据,以及识别部,被配置为在根据从发送侧的通信设备传送的信号中包含的通知信息,识别出接收部接收到的字具有无效数据的情况下,避免执行基于无效数据的处理。

[0022] 在本公开的第三方面中,在接收侧的通信设备中,以字为单位发送包括每一字预定字节数的数据,并且确认发送到接收侧通信设备的数据,以便将识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到要传送到接收侧的通信设备的信号中。而且,在接收侧的通信设备中,在根据从发送侧的通信设备传送的信号中包含的通知信息,识别出接收部接收到的字具有无效数据的情况下,避免执行基于所述无效数据的处理。

[0023] [发明的有利效果]

[0024] 根据本公开的第一方面至第三方面,可以执行更正确的通信。

附图说明

[0025] 图1是示出应用本技术的总线IF的一个实施方式的配置示例的框图。

[0026] 图2是示出在DDR模式下写入传送时的单字数据格式的示图。

[0027] 图3是示出在DDR模式下写入传送时的单字命令格式的示图。

[0028] 图4是示出在DDR模式下写入传送时的单字CRC格式的示图。

- [0029] 图5是用于解释在TSP模式和TSL模式下的信号传输的示图。
- [0030] 图6是示出在TSP模式和TSL模式下的波形的一个示例的示图。
- [0031] 图7是用于解释特殊符号对(2,2)的使用的示图。
- [0032] 图8是用于解释发送写入数据的处理的一个示例的流程图。
- [0033] 图9是用于解释接收写入数据的处理的一个示例的流程图。
- [0034] 图10是示出应用了本技术的计算机的一个实施方式的配置示例的框图。

具体实施方式

- [0035] 以下参照附图详细描述了应用了本技术的具体实施方式。
- [0036] <总线IF的配置示例>
- [0037] 现在,图1描述了示出应用了本技术的总线IF的一个实施方式的配置示例的框图。
- [0038] 配置图1中所示的总线IF 11,使得主机12通过数据信号线14-1和时钟信号线14-2连接到三个从机13-1至13-3。例如,在总线IF 11中,执行符合上述的I3C标准的通信,以经由数据信号线14-1和时钟信号线14-2传输信号。例如,串行数据(SDA:串行数据)经由数据信号线14-1逐位串行传输,并且经由时钟信号线14-2传输具有预定频率的串行时钟(SCL:串行时钟)。
- [0039] 主机12具有在总线IF 11中通信的特权,经由数据信号线14-1和时钟信号线14-2执行与从机13-1至13-3的通信。如所描绘的,主机12由发送/接收块21、确认块22和识别块23配置,例如,发送/接收块21、确认块22和识别块23被安装在执行与从机13-1至13-3进行通信的协议的物理层上。
- [0040] 发送/接收块21通过在H电平和L电平之间改变数据信号线14-1和时钟信号线14-2的电位来传送信号,从而在从机13-1至13-3之间发送和接收数据和命令。例如,当待写入从机13-1到13-3的写入数据从上层设备(未示出)提供时,发送/接收块21基于每一字包括2个字节数据的字单元将所提供的写入数据发送给从机13-1至13-3。此外,当从该从机13-1至13-3读取的读取数据到达时,发送/接收块21接收该读取数据并将接收到的读取数据提供给上层设备。
- [0041] 确认块22确认要从上层设备(未示出)向发送/接收块21提供的写入数据,并且指示发送/接收块21将用于识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到要传送到从机13-1至13-3的信号中。应该注意的是,稍后将参照图2至图7来描述包括在待传送到从机13-1至13-3的信号中的通知信息的细节。
- [0042] 例如,识别块23在发送读取数据时确认包括在由从机13-1至13-3使用的信号中的通知信息,以便识别是否存在具有无效数据的字。然后,基于通知信息的确认结果,识别块23指示发送/接收块21屏蔽被识别为包括在具有无效数据的字中的无效数据。因此,有效数据在发送/接收块21中被屏蔽,并且只有除该无效数据以外的有效数据被提供给上层设备。也就是说,如果识别块23识别出包括由发送/接收块21接收到的读取数据的字具有无效数据,则可以避免执行基于该无效数据的处理(无效数据被忽略)。
- [0043] 在主机12的控制下,从机13-1至13-3通过数据信号线14-1和时钟信号线14-2执行与主机12的通信。应该注意,从机13-1至13-3均以类似的方式配置,并因此除非另有说明,否则从机13-1至13-3以下简称为从机13;这也适用于配置从机13的块。如所描绘的,从机13

由发送/接收块31、识别块32、确认块33和处理执行块34配置,发送/接收块31、识别块32和确认块33被安装在用于执行与主机12进行通信的协议的物理层上。

[0044] 与主机12的发送/接收块21一样,发送/接收块31通过改变数据信号线14-1和时钟信号线14-2的电位来传送的信号向主机12发送和接收数据和命令。例如,发送/接收块31将从主机12传送的信号提供给识别块32,并将通过使用该信号发送的数据和命令提供给处理执行块34。

[0045] 识别块32确认包括在从发送/接收块31提供的信号中的通知信息,并识别是否存在具有无效数据的字。然后,基于通知信息的确认结果,识别块32指示发送/接收块31屏蔽包括在被识别为具有无效数据的字中的无效数据。因此,有效数据在发送/接收块31中被屏蔽,并且只有除该无效数据之外的有效数据被提供给处理执行块34。也就是说,如果识别块23识别出包括由发送/接收块31接收的读取数据的字具有无效数据,则可以避免在处理执行块34中执行基于该无效数据的处理(无效数据被忽略)。

[0046] 确认块33确认从处理执行块34读取并从发送/接收块31发送的读取数据,并指示发送/接收块31将用于识别在主机12中是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到传送给主机12的信号中。例如,对于由主机12读取10个字节的数据的请求,如果从机13由于某些原因只能发送9个字节,则1个字节的无效数据被包括在该字中。假设这种情况,确认块33通过使用通知信息使主机12识别是否存在具有无效数据的字。

[0047] 处理执行块34根据从机13的各个功能执行处理。例如,如果从机13是存储器或寄存器,那么通过遵循命令,处理执行块34写入从发送/接收块31提供的数据或读取写入的数据以将写入的数据提供给发送/接收块31。此时,因为无效数据在发送/接收块31中被屏蔽,所以处理执行块34可以仅基于有效数据执行处理。

[0048] 在如上所述配置的总线IF 11中的数据发送/接收操作中,主机12总是具有通信的特权,其中参考由主机12提供给时钟信号线14-2的时钟沿着数据信号线14-1传送信号。

[0049] 此外,在主机12中,发送/接收块21、确认块22和识别块23被安装在协议的物理层上,而在从机13中,发送/接收块31、识别块32和确认块33被安装在协议的物理层上。因此,例如,现有的上层协议可以不加改变地应用,不需要在上层添加诸如忽略无效字节的处理。也就是说,仅可以在物理层上执行由发送/接收块21和发送/接收块31屏蔽无效数据的处理(避免基于无效数据的处理的处理)。

[0050] 如上所述,在总线IF 11中,执行符合I3C的标准的通信,并且在I3C的HDR模式中,DDR(双数据速率)模式、TSP(三元符号纯总线)模式和TSL(包含三元符号传统的总线)模式这三种模式由标准定义。以下参照图2至图7描述在每种DDR模式、TSP模式和TSL模式下通知是否存在具有无效数据的字的方法。

[0051] <DDR模式中的通知方法>

[0052] 在DDR模式下进行写入传送时,例如,发送数据时的一字由2位前导码、16位数据以及2位奇偶校验配置。同样,发送命令时的一个字由2位前导码、16位命令以及2位奇偶校验来配置。此外,发送CRC(循环冗余校验)时的一个字由2位前导码以及16位CRC配置。

[0053] 因此,对于DDR模式的第一通知方法,可以使用在前导码中包括通知信息的方法。

[0054] 如图2所示,在DDR模式下的写入传送时,一个字的数据由2个字节的前导码PR0和PR1、16字节的数据D0到D15以及2个字节的奇偶校验P0和P1来配置。

[0055] 例如,假定如果前导码PR1是“1”并且前导码PR0是“0”,则通知信息指示每一个字的后续写入数据的有效数据的字节数是1个字节。此外,假设如果前导码PR1是“1”并且前导码PR0是“1”,则通知信息指示每一个字的后续写入数据的有效数据的字节数是2个字节。

[0056] 如上所述,主机12可以包括通过使用前导码PR0和PR1的值来识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息,以表示后续每个字的有效数据的字节数是1个字节还是2个字节。也就是说,如果通知信息指示1个字节,则从机13可以识别出该字具有无效数据,而如果通知信息指示2个字节,则从机13可以识别出该字没有无效数据。

[0057] 此外,例如,从机13可以基于每一字的写入数据的有效数据的字节数和所有发送的字数来获得整个写入数据的有效数据的字节数。

[0058] 接下来,对于DDR模式下的第二通知方法,可以使用在命令中包含通知信息的方法。

[0059] 如图3所示,在DDR模式下写入传送时,一字命令由8位的命令码D8至D15、7位的从机地址D1至D7以及一位保留D0来配置。此外,在命令码D8至D15中,命令码D15是指示读取/写入的标志。

[0060] 例如,在第一示例中,整个写入数据的有效数据的数据长度可以作为通知信息填充在命令码D8至D15中。或者,在第二示例中,整个写入数据的有效数据的奇数/偶数信息(指示偶数或奇数的信息)可以作为通知信息填充在命令码D8至D15中。又或者,在第三示例中,整个写入数据的有效数据的奇数/偶数信息可以作为通知信息填充在保留D0中。应该注意的是,由于数据长度不受限制,因此第二示例和第三示例可以适当地使用。

[0061] 如上所述,主机12可以将整个写入数据的有效数据的数据长度或整个写入数据的有效数据的奇数/偶数信息包括到信号中作为识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息。

[0062] 也就是说,如果整个写入数据的有效数据的数据长度是奇数并且奇数/偶数信息指示奇数,则从机13可以识别出存在具有无效数据的字。另一方面,如果整个写入数据的有效数据的数据长度是奇数并且奇数/偶数信息指示偶数,则从机13可以识别出不存在具有无效数据的字。

[0063] 然后,在从机13中,如果识别块32识别出存在具有无效数据的字并且整个写入数据是奇数的,则最后发送的字变为1个字节,使发送/接收块31屏蔽该最后的字的无效数据。

[0064] 此外,如果主机12通过使用命令通知从机13整个写入数据的有效数据的奇数/偶数信息,那么从机13可以基于该奇数/偶数信息以及全部发送的字数来获得整个写入数据的有效数据的字节数。

[0065] 接下来,对于DDR模式下的第三通知方法,可以使用在CRC中包括通知信息的方法。

[0066] 如图4所示,在DDR模式下的写入传送时,CRC由四位D12至D15的标记、五位D7至D11的CRC值、一位保留D6、一位准备D5以及七位未使用部分D0到D4、P0和P1配置。

[0067] 例如,在第一示例中,通过使用标记值D12至D15,可以将整个写入数据的有效字节数的奇数/偶数信息作为通知信息填充。或者,在第二示例中,通过使用保留D6,可以将整个写入数据的有效字节数的奇数/偶数信息作为通知信息填充。又或者,在第三示例中,通过使用准备D5,可以将整个写入数据的有效字节数的奇数/偶数信息作为通知信息填充。又或者,在第四示例中,通过使用未使用的部分D0至D4,可以将整个写入数据的有效字节数的奇

数/偶数信息填充作为通知信息。应该注意的是,对于最简单的配置,适合采用第二示例。

[0068] 如上所述,通过使用CRC,主机12可以将整个写入数据的有效数据的奇数/偶数信息包括到信号中,作为用于识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息。也就是说,如果奇数/偶数信息指示为奇数,则从机13可以识别出存在具有无效数据的字,而如果奇数/偶数信息指示为偶数,那么从机13可以识别出不存在具有无效数据的字。

[0069] 然后,在从机13中,如果识别块32识别出存在具有无效数据的字并且整个写入数据是奇数,则最后发送的字变为1个字节,导致发送/接收块31屏蔽这最后一个字的无效数据。

[0070] 此外,从机13可以基于要传输作为通知信息的奇数/偶数信息来获得整个写入数据的有效数据的字节数和要发送的所有发送的字数。

[0071] 另外,当从机13向主机12发送读取数据时,从机13也可以同样地将通知信息填充到CRC中;例如,从机13可以将全部读取数据的有效数据的奇数/偶数信息包括在信号中作为通知信息。因此,主机12能够确认从机13发送数据时使用的信号,基于通知信息来识别是否存在无效数据,从而避免基于无效数据的处理的执行。

[0072] 更进一步地,可以改变如图4所示的CRC的配置本身,以填充整个写入数据的有效数据的字节数作为通知信息,从而将整个写入数据的字节数与CRC值一起传输。也可行的是,将整个写入数据的有效数据的数据长度构建为标记值D12至D15、保留D6、准备D5以及未使用部分D0至D4、P0和P1中的任何一个,或者通过使用一个或多个这些项的组合。

[0073] <TSP模式或TSL模式下的通知方法>

[0074] 在TSP模式或TSL模式下,可以使用特殊符号对或命令。

[0075] 在TSP模式或TSL模式下,如图5的B所示的编码之后的通信可以通过使用如图5的A中所示的数据信号线14-1和时钟信号线14-2的三个状态改变来执行。也就是说,在TSP模式或TSL模式中,仅数据信号线14-1,仅使用时钟信号线14-2,或数据信号线14-1和时钟信号线14-2两者的三种状态变化。因此,可以传输每两个符号三位的信息。

[0076] 例如,在ISP模式下,如图6的A所示,写入传送时的一个字由用于12个符号(16位的命令或数据和2位的奇偶校验)的18位来配置。

[0077] 此外,在TSL模式下,如图6的B所示,写入传送时的一个字由用于12个符号(16位的命令或数据和2位的奇偶校验)的18位来配置。应该注意的是,在TSL模式下,添加虚拟单元使得时钟信号线14-2的脉冲变得小于50纳秒,由此使得能够与I2C装置共存。

[0078] 这里,通过使用指定发送数据时使用的特定数字序列,在正常传送中不使用的特殊符号对(2,2),例如每一个字的写入数据的有效数据的字节数可以作为通知信息包括在信号中。例如,当使用特殊符号对(2,2)时,表明写入数据的有效数据的字节数是1个字节。另一方面,当未使用特殊符号对(2,2)时,表明写入数据的有效数据的字节数是2个字节。

[0079] 如上所述,根据特殊符号对(2,2)的是否存在,主机12可以指示每个字的有效数据的字节数是1个字节还是2个字节,从而将识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到信号中。也就是说,如果通知信息指示1个字节,则以每个字包含2个字节的数据的方式以一字为单位发送写入数据允许从机13识别出该字具有无效数据。另一方面,如果通知信息指示2个字节,则从机13可以识别出该字不具有无效数据。

[0080] 此外,例如,根据每一个字的写入数据的有效数据的字节数和所有发送的字数,从

机13可以获得写入数据的有效数据的字节数。

[0081] 在图7的A中示出在正常时间要发送的12个符号(六对),并且如所示的未使用特殊符号对(2,2)。因此,在这种情况下,从机13可以识别每一个字的写入数据的有效数据的字节数是2个字节。

[0082] 在图7的B和图7的C中,示出了具有特殊符号对(2,2)的12个符号(6对)。如图所示,如果发送包括一对符号“2”的特殊符号对(2,2),则从机13可以识别每一个字的写入数据的有效数据的字节数是1个字节。

[0083] 另外,在图7的D和图7的E中的特殊符号对(2,2)之后指示了发送符号“2”的12个符号(六对)。如图所示,如果也连续发送三个符号“2”,则从机13可以识别每一个字的写入数据的有效数据的字节数是1个字节。应该注意的是,连续发送四个符号“2”已经被指定用于重新启动DDR模式,从而避免用户作为通知信息。

[0084] 此外,在TSP模式或TSL模式下,也可以如上述的DDR模式那样将通知信息包含在命令中。在TSP模式或TSL模式下的写入传送时,1字命令的配置与如上述图3所示的类似。

[0085] 例如,在第一示例中,整个写入数据的有效数据的数据长度可以作为通知信息填充在命令码D8至D15中。或者,在第二示例中,整个写入数据的有效数据的奇数/偶数信息(指示偶数或奇数的信息)可以作为通知信息填充在命令码D8至D15中。或者,在第三示例中,整个写入数据的有效数据的奇数/偶数信息可以作为通知信息填充到保留D0中。应该注意的是,在第二示例和第三示例中,数据长度不受限制,从而适合采用这些示例。

[0086] 类似地,当从机13向主机12发送读取数据时,也可以使用特殊符号对(2,2)的是否存在;例如,写入数据的每个字的有效数据的字节数可以作为通知信息包括在信号中。因此,主机12能够确认从机13在发送数据时使用的信号,并基于通知信息识别是否存在无效数据,从而避免基于无效数据的处理的执行。

[0087] <指示发送处理的流程图>

[0088] 图8描绘指示图1中所示的主机12发送写入数据的处理的一个示例的流程图。应该注意的是,如参照图2所描述的那样,下面描述通过使用前导码发送关于每一个字的后续写入数据的有效数据的字节数的信息的方法。

[0089] 例如,当将要写从机13的数据从未示出的上级设备提供给主机12时,处理开始。

[0090] 在步骤S11中,发送/接收块21将按顺序提供的写入数据形成为基于字的格式,并且确认块22确认每个字的该写入数据的有效数据的字节数。

[0091] 在步骤S12中,作为步骤S11中确认的结果,确认块22确定每一个字的写入数据的有效数据的字节数是1个字节还是2个字节。

[0092] 如果确认块22在步骤S12中确定每个字的写入数据的有效数据的字节数是1个字节,则处理进行到步骤S13。

[0093] 在步骤S13中,确认块22命令发送/接收块21将指示每一个字的写入数据的有效数据的字节数是一个字的通知信息包括到信号中。因此,如上述图2所示,发送/接收块21向从机13发送一个字的写入数据,其中要发送的一个字的前导码PR1被设置为“1”并且前导码PRO被设置为“0”。

[0094] 另一方面,如果确认块22在步骤S12中确定每一个字的写入数据的有效数据的字节数是2个字节,则处理进行到步骤S14。

[0095] 在步骤S14中,确认块22命令发送/接收块21将指示每一个字的写入数据的有效数据的字节数是2个字节的信号信息包括到信号中。相应地,如上述图2所示,发送/接收块21向从机13发送一个字的写入数据,其中要发送的一个字的前导码PR1被设置为“1”并且前导码PR0被设置为“1”。

[0096] 在完成步骤S13或S14的处理之后,处理进行到步骤S15,其中发送/接收块21确定要发送到从机13的写入数据是否已被全部发送。

[0097] 如果发送/接收块21在步骤S15中确定要发送到从机13的写入数据未被全部发送,则处理返回到步骤S11,在步骤S11中,对接下来要提供的写入数据重复类似的处理。

[0098] 另一方面,如果发送/接收块21在步骤S15中确定要发送到从机13的写入数据已被全部发送,则处理终止。

[0099] 如上所述,主机12可以将通知信息包括在发送/接收块21发送写入数据所基于的字的信号中,该通知信息指示每一个字的写入数据的有效数据的字节数。例如,如果整个写入数据的有效数据的字节数是偶数,则所有字的通知信息指示为2个字节,从而通知从机13要发送的字不包括无效数据。另一方面,例如,如果整个写入数据的有效数据的字节数是奇数,则如果配置了字,则2个字节乘以2个字节,顺序地提供写入数据,最后的字变成1个字节。因此,最后发送的字的信号指示为1个字节,从而通知从机13发送的字中包含无效数据。

[0100] <指示接收处理的流程图>

[0101] 图9描绘指示图1中所示的从机13接收写入数据的处理的一个示例的流程图。

[0102] 例如,当基于字的写入数据来自主机12时,处理开始,并且在步骤S21中当接收到写入数据的一个字时,发送/接收块31将用于发送该写入数据的信号提供给识别块32。

[0103] 在步骤S22中,识别块32在步骤S21中确认包含在从21提供的信号中的通知信息,以识别该字是否具有无效数据。例如,在图8的步骤S13中,如果传送包括指示有效字节数是1个字节的信号,则识别块32识别该字具有无效数据。另一方面,在图8的步骤S14中,如果包括指示有效数据的字节数的信号是2个字节,则识别块32识别该字不具有无效数据。

[0104] 在步骤S23中,根据步骤S22中识别块32对通知信息的确认结果,发送/接收块31屏蔽包含在具有无效数据的字中的无效数据。即,发送/接收块31仅从具有无效数据的字中提取有效数据,并将提取的有效数据提供给处理执行块34。

[0105] 在步骤S24中,发送/接收块31确定是否已经从主机12接收到写入数据。

[0106] 在步骤S24中如果发送/接收块31确定没有全部接收到从主机12发送的写入数据,则处理返回到步骤S21,以对接下来要发送的一个字的写入数据重复类似的处理。

[0107] 另一方面,在步骤S24中如果发送/接收块31确定已经接收到从主机12发送的写入数据,则处理进入步骤S25。

[0108] 在步骤S25中,识别块32基于每一个字的写入数据的有效数据的字节数和全部发送的字数,获得整个写入数据的有效数据的字节数,其中处理终止。

[0109] 如上所述,在总线IF 11中,可以在从机13中识别是否存在无效数据,从而避免有效数据与无效数据之间的错误识别,从而允许更正确的通信。例如,在总线IF 11中,可以防止无效数据写寄存器不期望的地址,由此允许仅将有效数据正确写寄存器。

[0110] 此外,如上所述,在总线IF 11中,如果发送每一个字的写入数据的有效数据的字节数,则例如不需要单独发送整个写入数据的有效数据的数据长度,从而提高传输效率。也就是说,不需要使用分组报头等来传输数据的数据长度,这允许以该数量要传输的数据减少。

[0111] 另外,如上所述,在总线IF 11中,主机12中的发送/接收块21、确认块22和识别块23以及从机13中的发送/接收块31、识别块32和确认块33安装在物理层上。例如,该设置使得不需要改变用于提供配置所需的现有链路层的标准,在该配置中,在上层链路层上执行有效数据的舍入。如上所述改变现有链路层的标准可能由于通信设备之间的链路层标准的差异而导致很大的影响;然而,在总线IF 11中可以避免这种影响的发生。

[0112] 应该注意的是,本技术不受符合I3C标准的总线IF 11的限制,因此适用于符合其他标准的总线IF 11。而且,在图1所示的总线IF 11中,示出从机13-1至13-3相互连接的示例;然而,例如,提供一个或两个或三个以上的从机13也是可行的。

[0113] 另外,从机13可以不是存储器或寄存器,并且由主机12发送到从机13的数据不限于写入数据。例如,如果从机13是用于控制发光元件的发光的装置,则从主机12发送指示发光元件的发光定时的数据,并且基于这个数据,从机13可以正确地使发光元件发光。

[0114] 应该注意的是,参考上述流程图描述的处理操作不必总是按照这些流程图中描述的时间顺序执行;即,这些处理操作包括并行或离散执行的处理操作(例如,基于对象的并行处理或处理)。此外,程序可以由一个CPU单元或两个或多个CPU单元以分布式方式处理。

[0115] 另外,上述一系列处理操作可以由硬件以及软件来执行。当通过软件执行一系列处理操作时,配置该软件的程序安装在其中内置有包含这些程序的专用硬件的计算机中,或者安装在通用个人计算机中,在该通用个人计算机中,例如可以通过从记录有程序的程序记录介质安装各种程序来执行各种功能。

[0116] <硬件的配置示例>

[0117] 图10描述说明其中通过程序执行上述一系列处理操作的计算机的硬件的示例的框图。

[0118] 在计算机中,CPU(中央处理单元)101、ROM(只读存储器)102, RAM(随机存取存储器)103和EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)经由总线105互连。总线105进一步连接到输入/输出接口106,输入/输出接口106连接到外部(例如,图1中所示的数据信号线14-1和时钟信号线14-2)。

[0119] 在如上所述配置的计算机中,CPU101例如经由总线105将来自ROM102和EEPROM104的程序加载到RAM103中,并执行加载的程序,从而执行上述处理操作序列。另外,除了要由计算机(CPU101)执行的程序预先写ROM102中之外,这些程序可以经由输入/输出接口106从外部安装到EEPROM104中以便执行或者更新。

[0120] 应该注意的是,本技术也可以采取以下配置。

[0121] (1)

[0122] 通信设备,包括:

[0123] 发送部,被配置为以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据;以及

[0124] 确认部,被配置为确认要发送到另一通信设备的数据,以便将识别是否存在具有

无效数据的字所需的通信信息包括到要传送到另一通信设备的信号中。

[0125] (2)

[0126] 根据上述(1)的通信设备,其中,

[0127] 发送部以及确认部安装在执行与另一通信设备通信的协议的物理层上。

[0128] (3)

[0129] 根据上述(1)或(2)的通信设备,其中,

[0130] 前导码配置用于发送数据的一个字作为通知信息指示在前导码之后要发送的每个字的数据的有效数据数。

[0131] (4)

[0132] 根据上述(1)或(2)的通信设备,其中,

[0133] 将整个数据的有效数据的数据长度或奇数/偶数信息作为通知信息与数据一起填充到配置要发送到另一通信设备的命令的命令码中。

[0134] (5)

[0135] 根据上述(1)或(2)的通信设备,其中,

[0136] 将整个数据的有效数据的奇数/偶数信息作为通知信息与数据一起填充到配置要发送到另一通信设备的命令的保留中。

[0137] (6)

[0138] 根据上述(1)或(2)的通信设备,其中,

[0139] 将整个数据的有效数据的奇数/偶数信息作为通知信息与数据一起填充到配置要发送到另一通信设备的CRC(循环冗余校验)的标记、保留、准备或未使用部分中。

[0140] (7)

[0141] 根据上述(1)或(2)的通信设备,其中,

[0142] 通过使用标记、保留、准备以及未使用部分中的至少一个配置要发送到另一通信设备的CRC,将整个数据的有效数据的数据长度作为通知信息与数据一起填充。

[0143] (8)

[0144] 根据上述(1)或(2)的通信设备,其中,

[0145] 是否存在发送未指定用于发送数据的特定数字序列作为通知信息指示每一个字的数据的有效数据数。

[0146] (9)

[0147] 通信方法,包括以下步骤:

[0148] 以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据;以及

[0149] 确认要发送到另一通信设备的数据,以便将识别是否存在具有无效数据的字所需的通信信息包括到要传送到另一通信设备的信号中。

[0150] (10)

[0151] 用于使计算机执行处理的程序,包括以下步骤:

[0152] 以字为单位向另一通信设备发送包括每一字预定字节数的数据;以及

[0153] 确认要发送到另一通信设备的数据,以便将识别是否存在具有无效数据的字所需的通信信息包括到要传送到另一通信设备的信号中。

[0154] (11)

[0155] 通信设备,包括:

[0156] 接收部,被配置为接收从另一通信设备以字为单位发送的包括每一字预定字节数的数据;以及

[0157] 识别部,被配置为在根据被包括在从所述另一通信设备传送的信号中的、识别是否存在具有无效数据的所述字所需的通知信息,识别出所述接收部接收到的所述字具有无效数据的情况下,避免执行基于所述无效数据的处理。

[0158] (12)

[0159] 根据上述(11)的通信设备,其中,

[0160] 接收部以及识别部安装在执行与另一通信设备通信的协议的物理层上。

[0161] (13)

[0162] 通信方法,包括以下步骤:

[0163] 接收以字为单位发送的数据,数据包括来自另一通信设备的每一字的预定字节数的数据;以及

[0164] 在根据被包括在从所述另一通信设备传送的信号中的、识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息,识别出接收到的所述字具有无效数据,避免执行基于所述无效数据的处理。

[0165] (14)

[0166] 用于使计算机执行处理的程序,包括以下步骤:

[0167] 接收从另一通信设备以字为单位发送的包括每一字预定字节数的数据;以及

[0168] 通知信息被包括在从另一通信设备传送的信号中,根据识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息,如果识别出所接收的字具有无效数据,避免基于无效数据的处理的执行。

[0169] (15)

[0170] 通信系统,包括:

[0171] 发送侧的通信设备具有:

[0172] 发送部,被配置为以字为单位向接收侧的通信设备发送包括每一字预定字节数的数据,以及

[0173] 确认部,被配置为确认要发送到接收侧的通信设备的数据,以便将识别是否存在具有无效数据的字所需的通知信息包括到要传送到接收侧的通信设备的信号中;以及

[0174] 接收侧的通信设备具有:

[0175] 接收部,被配置为接收从发送侧的通信设备发送的数据,以及

[0176] 识别部,被配置为在根据从所述发送侧的所述通信设备传送的信号中包含的所述通知信息,识别出所述接收部接收到的所述字具有无效数据的情况下,避免执行基于所述无效数据的处理。

[0177] 虽然已经使用特定术语描述了本公开的优选实施方式,但是这样的描述仅用于说明性目的,并且本领域技术人员应该理解,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下进行改变和变化。

[0178] [附图标记列表]

[0179] 11...总线IF,12...主机,13...从机,14-1数据信号线,14-2...时钟信号线,

21...发送/接收块,22...确认块,23...识别块,31...发送/接收块,32...识别块,33...确认块,34...处理执行块。

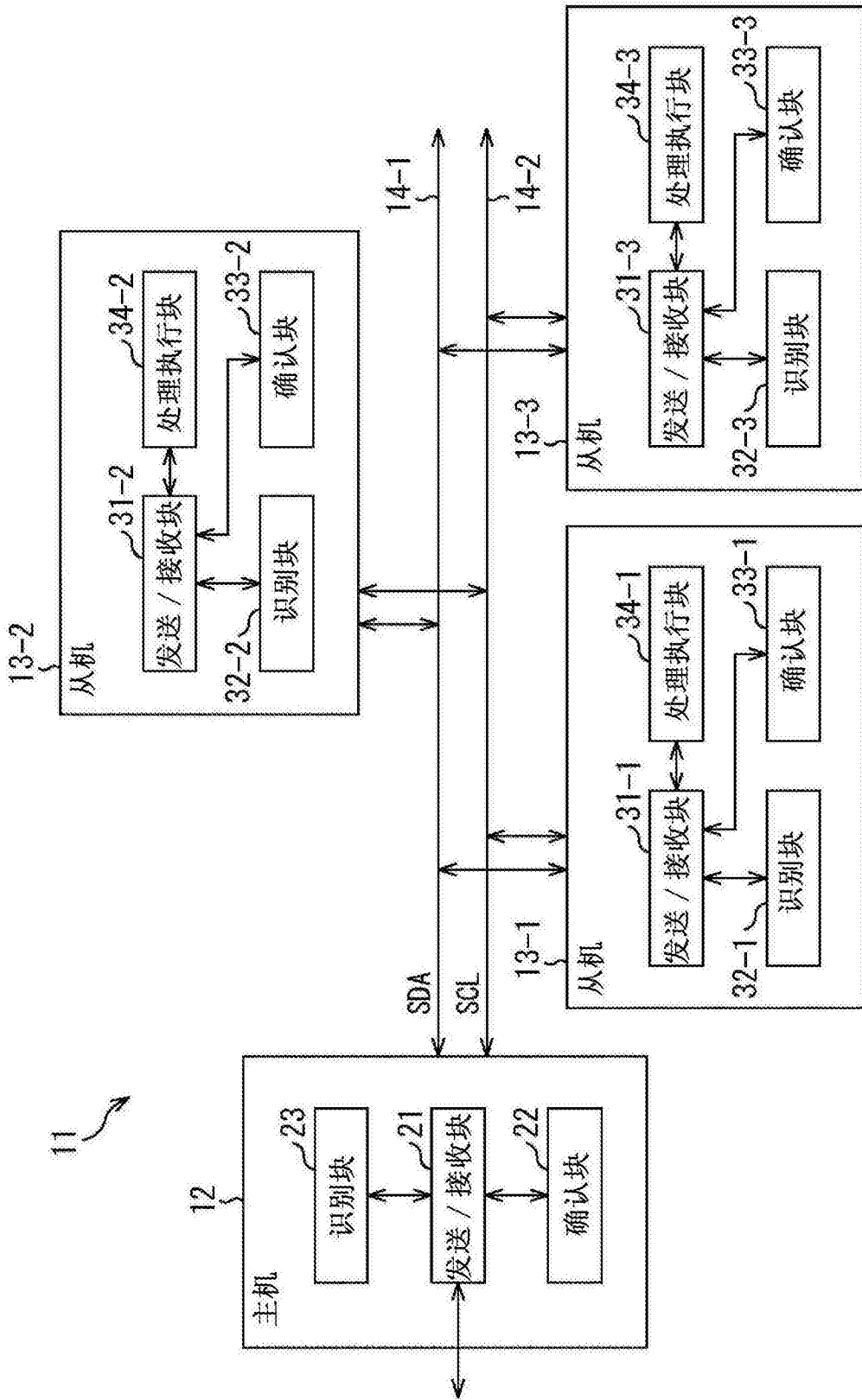


图1

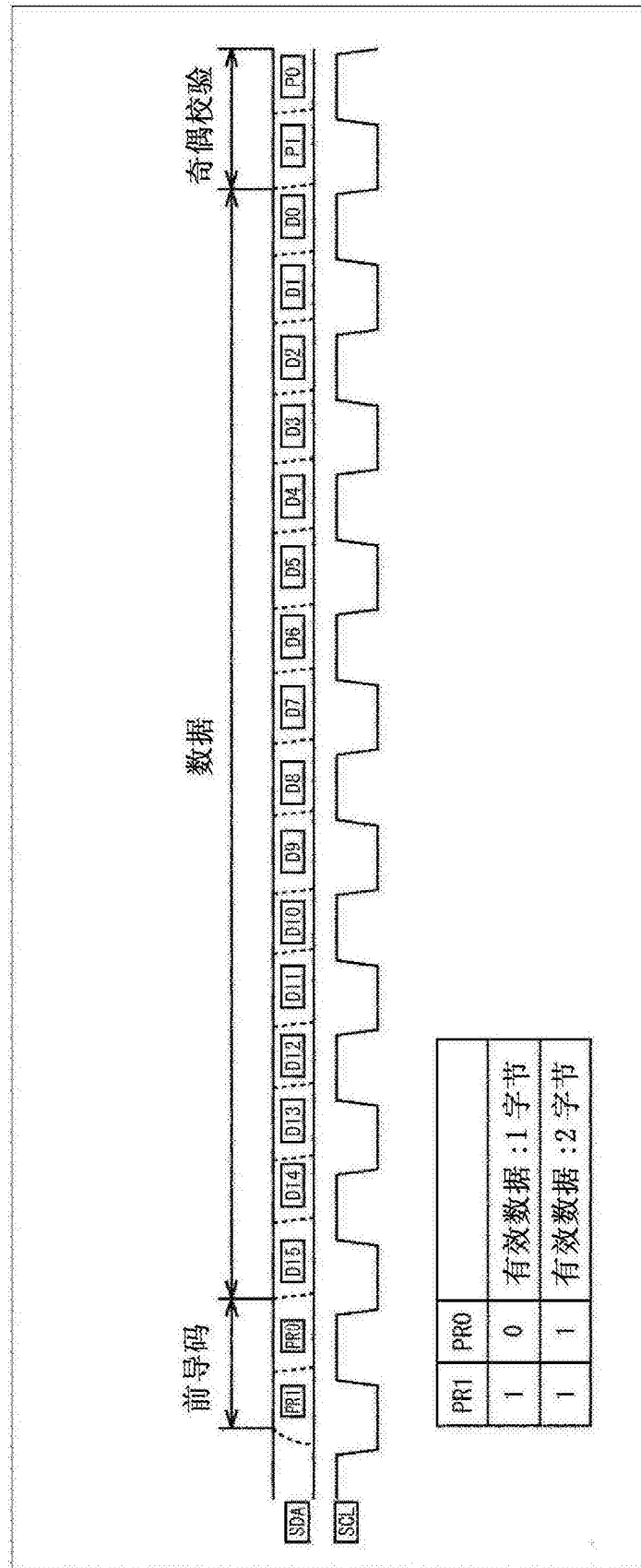


图2

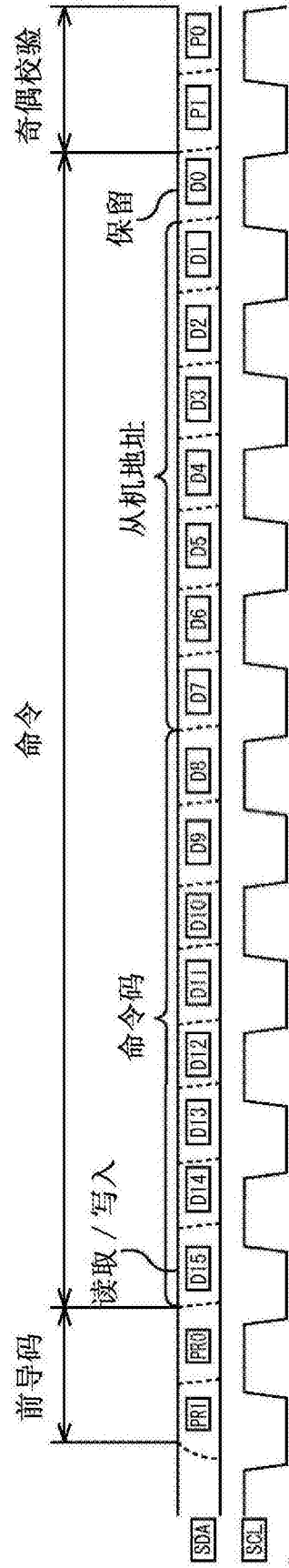


图3

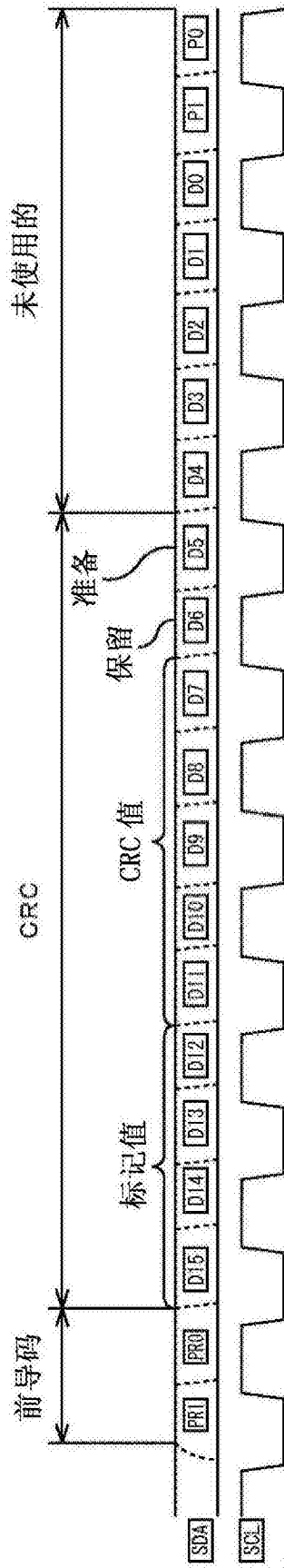


图4

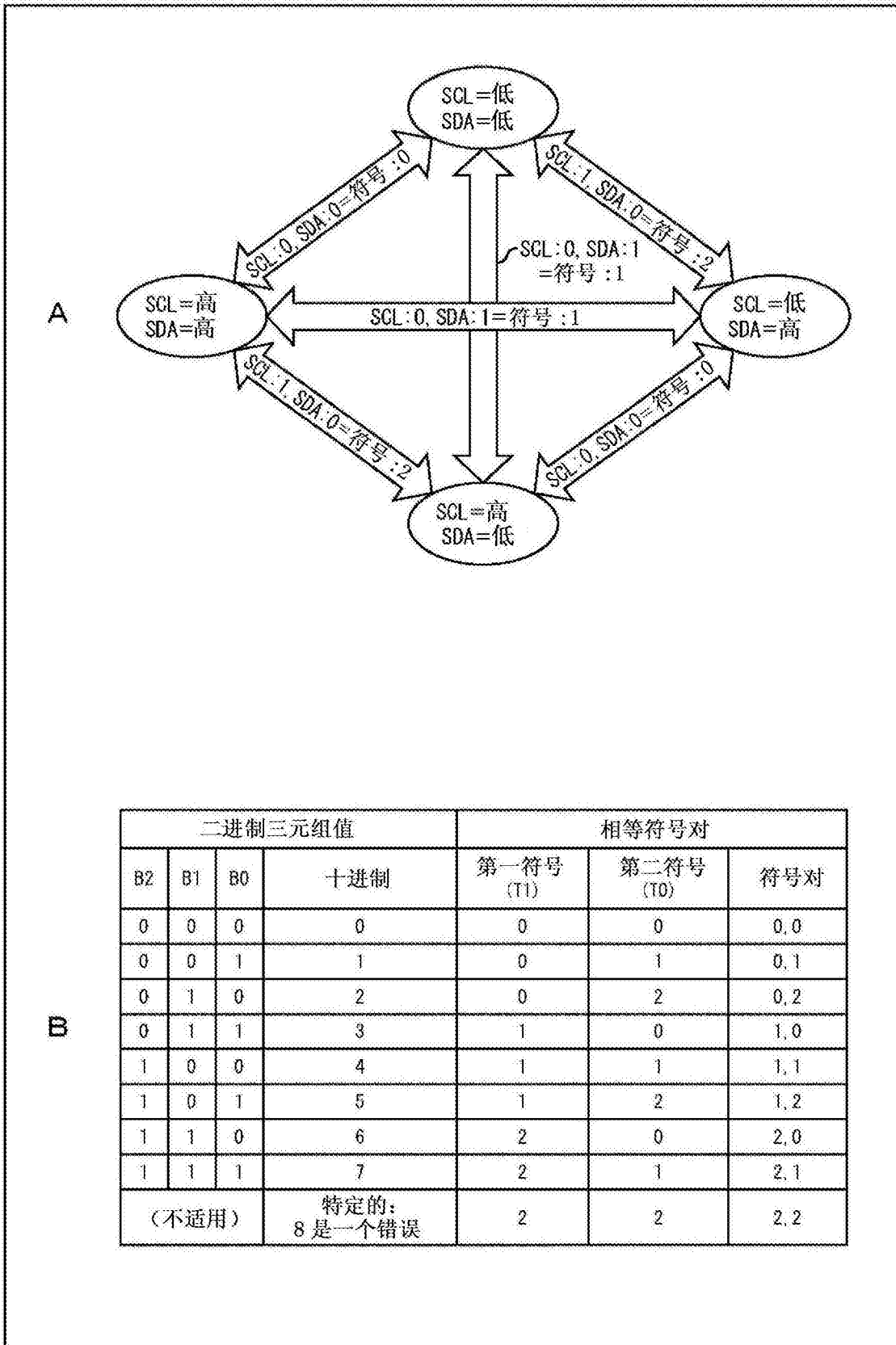


图5

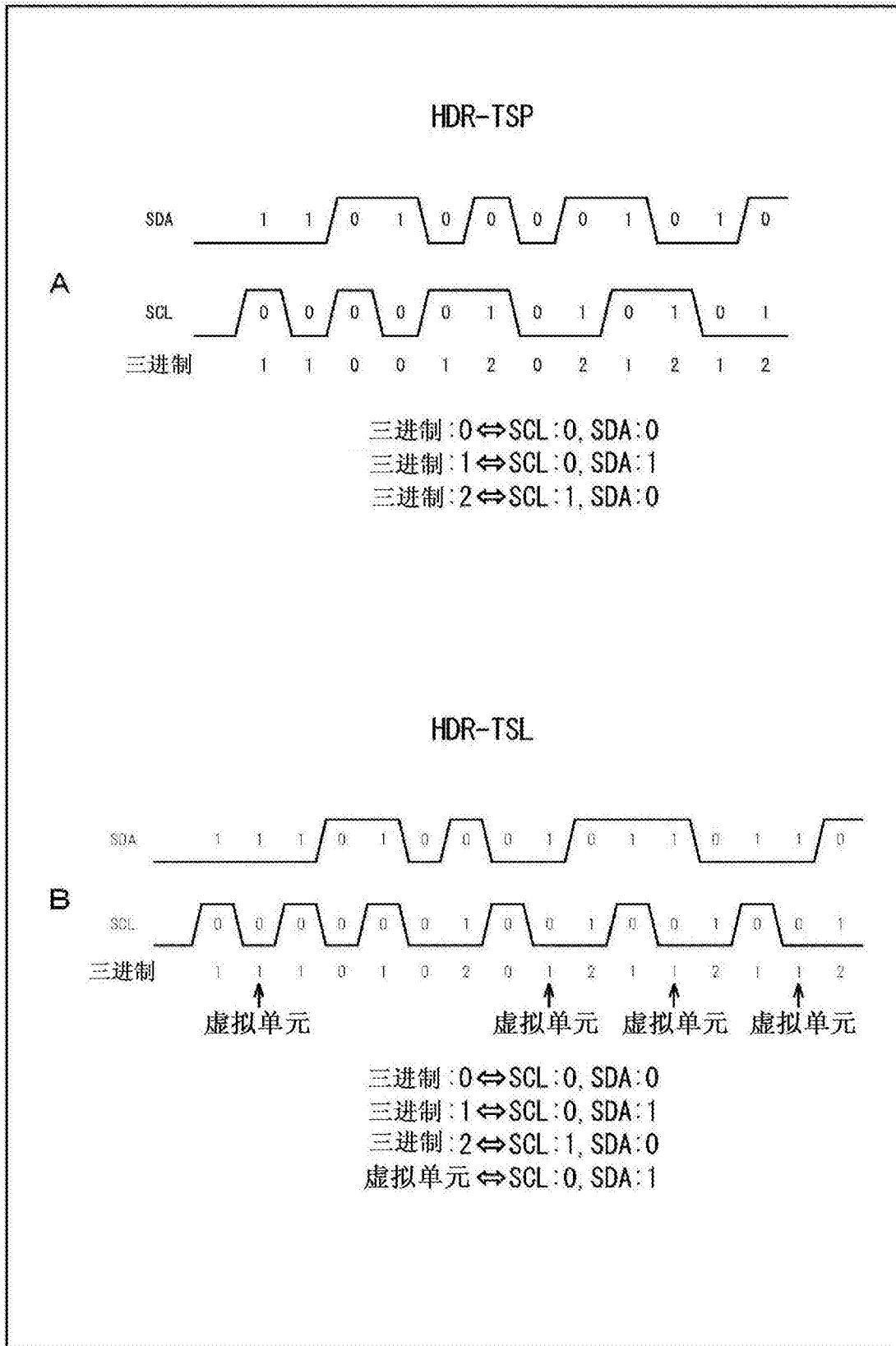


图6

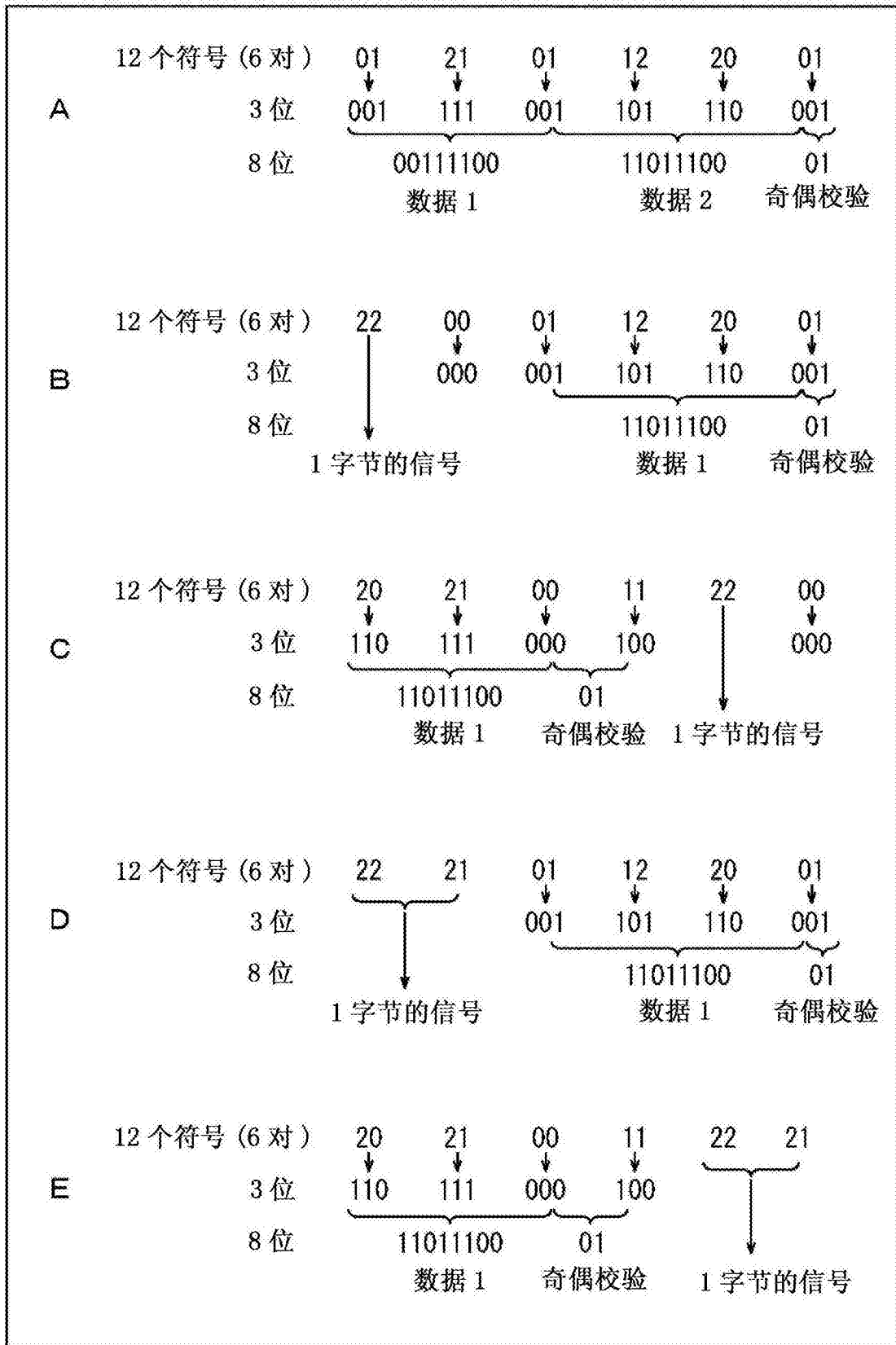


图7

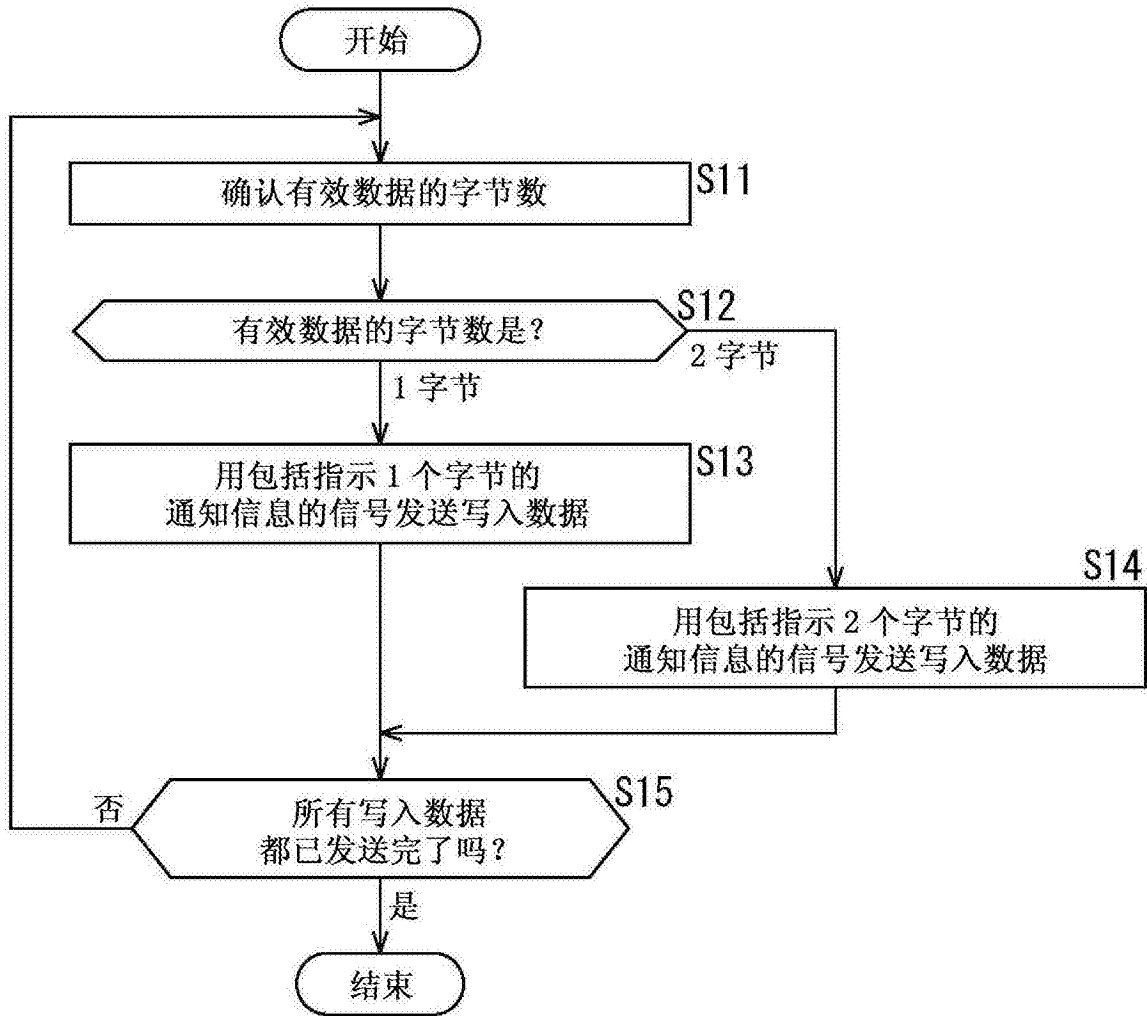


图8

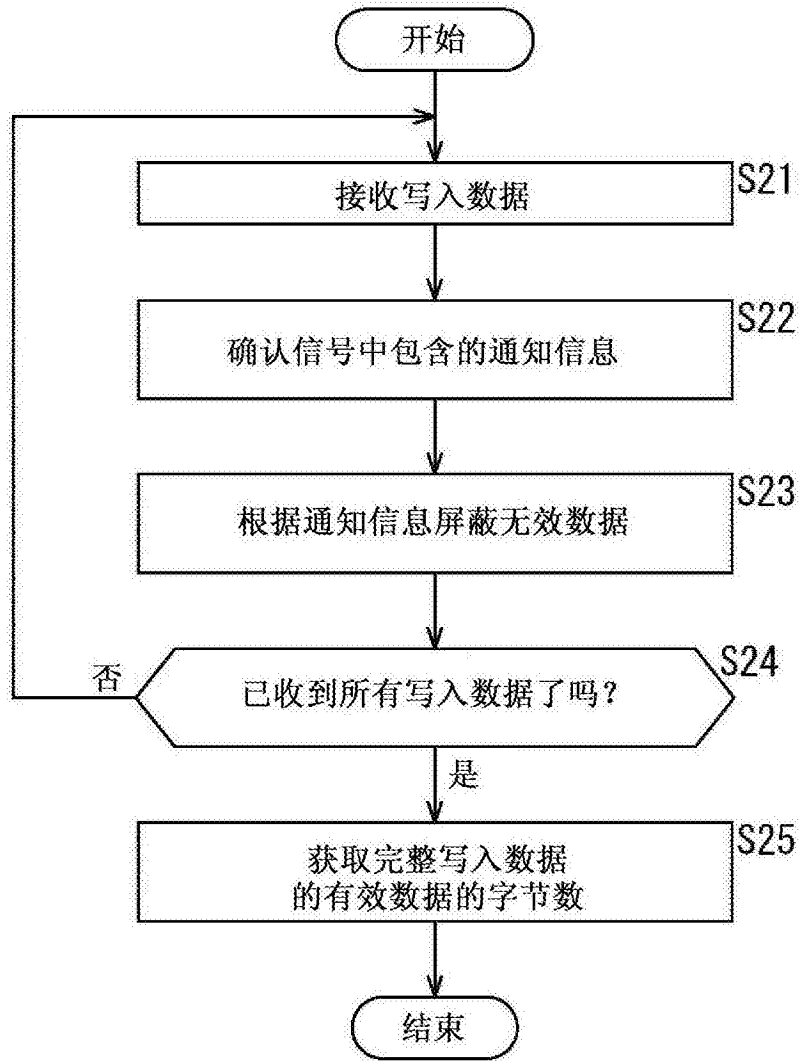


图9

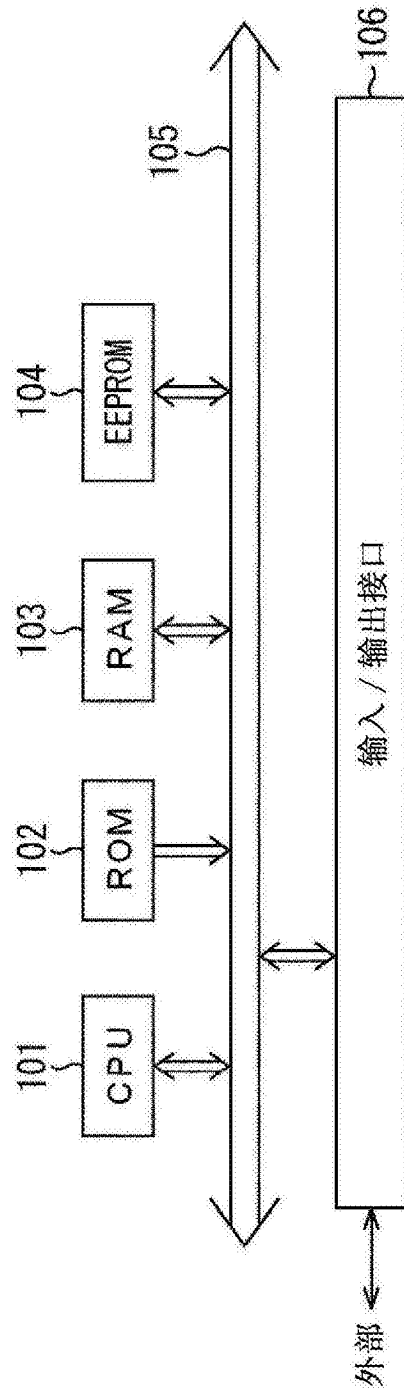


图10