



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103282992 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201180063864. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 03. 17

H01H 35/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-282370 2010. 12. 17 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 07. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/056349 2011. 03. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02012/081265 JA 2012. 06. 21

(71) 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 菊池启作 尾塔一功

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 金相允 向勇

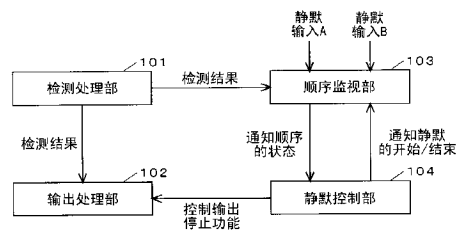
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

多光轴光电传感器

(57) 摘要

一种多光轴光电传感器 (S), 在检测区域未被遮光的期间输出高电平的信号, 并响应于检测区域被遮光停止输出, 分多个阶段来监视各个光轴的检测区域的入光 / 遮光状态及静默用传感器 (A1、B1、A2、B2) 的输入变化顺序, 在阶段正常进行的条件下, 执行静默处理。在监视中检测出阶段的顺序异常的情况下, 使指示灯 (10、20) 闪烁与被检测出异常的阶段相对应的次数, 来通知被检测出异常的阶段的类别。



1. 一种多光轴光电传感器，

包括：

检测单元，在相向配置的投光器和受光器之间设定多个光轴的检测区域，依次检测各个光轴的入光 / 遮光状态来判断所有检测区域的入光 / 遮光状态，

信号输出单元，在检测单元判断为检测区域处于入光状态的期间向外部输出高电平的信号，并响应于检测单元判断为检测区域被遮光，停止上述信号的输出，以及

静默处理单元，在根据上述检测单元的判断结果和从外部的静默用设备输入的检测信号按照预先设定的顺序发生变化的条件下，使得用于停止上述信号输出单元的输出的功能暂时无效；

上述多光轴光电传感器的特征在于，

上述静默处理单元包括，

异常检测单元，分多个阶段来监视上述检测单元的判断结果和静默用设备的检测信号的变化顺序，并检测监视中的阶段的顺序是否异常，

输出控制单元，响应于异常检测单元检测出异常，不让用于停止上述信号输出单元的输出的功能无效，以及

通知单元，响应于上述异常检测单元检测出异常，输出表示被检测出上述异常的阶段的类别的信息。

2. 根据权利要求 1 所述的多光轴光电传感器，其特征在于，上述异常通知单元包括显示单元，所述显示单元对各个阶段采用不同的显示方式来显示被检测出异常的阶段的类别。

3. 根据权利要求 1 所述的多光轴光电传感器，其特征在于，上述异常通知单元包括输出单元，所述输出单元向外部装置输出表示被检测出异常的阶段的类别的信息。

4. 根据权利要求 3 所述的多光轴光电传感器，其特征在于，上述输出单元输出表示被检测出异常的阶段的类别的上述信息的同时输出表示检测出的异常的内容的信息。

5. 根据权利要求 1 所述的多光轴光电传感器，其特征在于，上述静默处理单元还包括：

历史信息生成单元，与异常检测单元检测出的异常分别对应地生成历史信息，该历史信息是将上述表示被检测出异常的阶段的类别的信息与检测出的异常的内容建立关联而得到的信息；

存储单元，用于存储上述历史信息；以及

历史信息输出单元，从存储单元读取历史信息，并向外部装置输出。

## 多光轴光电传感器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及安全用多光轴光电传感器,在相向配置的投光器和受光器之间设置多个光轴的检测区域,在该检测区域未被物体遮光期间输出高电平的信号,并响应于检测区域被遮光而停止上述信号的输出。尤其,本发明涉及能够执行使停止上述的信号输出的功能暂时无效的静默 (Muting) 处理的多光轴光电传感器。

### 背景技术

[0002] 多光轴光电传感器包括长状的投光器及受光器,通过使配置于各个壳体内的发光元件和受光元件以一对一的关系相向,来设置多个光轴的检测区域(光幕)。作为安全用途使用的多光轴光电传感器与危险区域内的设备的供电电路等相连接,在所有的光轴为入光状态时,输出高电平的信号,而在光轴为遮光状态时,停止上述信号的输出。这样,在包括人的任何物体要进入危险区域的情况下,停止危险区域内的设备,以能够防止发生事故。

[0003] 只是,有在危险区域使用的工件或自动传输设备等不想停止传感器的输出的物体通过的情况下,使用静默功能。在使用该功能时,通常在多光轴光电传感器的检测区域的前后配置用于检测物体的传感器(以下称为“静默用传感器”),在这些静默用传感器的检测信号和多光轴光电传感器的检测区域的入光/遮光状态根据预先登记的顺序而发生变化的条件下,即使光轴被遮光,多光轴光电传感器的输出也维持接通(ON)状态。

[0004] 图9表示对朝向危险区域通过传输通道RD的工件W进行静默处理的例。图中,附图标记1为多光轴光电传感器的投光器,附图标记2为上述多光轴光电传感器的受光器。在多光轴光电传感器的上游侧(以下称“安全侧”)排列有一对静默用传感器A1、B1,在多光轴光电传感器的下游侧(以下称“危险侧”)也排列有一对静默用传感器A2、B2。并且,在这个例中,使用透过型光电传感器作为静默用传感器A1、B1、A2、B2,并交替配置各个传感器的投光器和受光器,但静默用传感器的种类或设置方法并不限于此。另外,还可以用各个静默用传感器来代替传感器以外的具有检测物体的功能的设备。

[0005] 图9的(1)部分表示静默前的状态,工件W位于安全侧的静默用传感器A1、B1的上游。如果工件W前进,首先,安全侧的静默用传感器A1、B1的光轴就依次被遮光。在这个例中,如图9的(2)部分所示,如果安全侧的静默用传感器A1、B1成为接通状态,则在多光轴光电传感器的检测区域被遮光之前开始静默。这样,即使工件W进而前进使检测区域被遮光,也能维持输出的接通状态。

[0006] 如果工件W进入危险侧,很快,安全侧的静默用传感器A1、B1依次变成关闭(OFF)状态,但是,如图9的(3)部分所示,危险侧的静默用传感器A2、B2成为接通状态,且静默状态继续维持。如果工件W进而前进,多光轴光电传感器的检测区域返回到未被遮光的状态,接着静默用传感器A2变成关闭状态。在这个例中,在确认这些变化的同时,如图9的(4)部分所示,只有静默用传感器B2变成接通状态才结束静默。

[0007] 下面的专利文献1中也如上述图9一样地记载了在安全侧和危险侧分别配置一对静默用传感器,并基于这些传感器的检测信号的状态变化来进行静默。在该专利文献1所

记载的静默处理中,从安全侧的两个静默用传感器变成接通状态的时刻开始进行静默,经由通过危险侧的静默用传感器变成接通的状态,当所有的光电传感器变成关闭状态时,结束静默。

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1:日本特开 2006-284355 号公报(参照段落 0025 ~ 0027 及图 2)

## 发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 在实际的静默处理中,为了提高安全性,不只确认静默用传感器的检测信号或设备本身的入光/遮光状态变化的顺序,还确认各种变化之间的时间间隔是否适当,在检测到不适当的变化的情况下,静默功能不起作用。另外,只想让特定形状的物体通过的情况下,登记将被该物体遮光的光轴,在未登记的光轴被遮光或者要遮光的光轴变成入光状态的情况下,停止输出。

[0012] 因此,就算在需要适用静默的物体通过的情况下,例如,如果静默用传感器的设置间隔不适当,或者物体的移动速度有变动,静默用传感器的检测信号或检测区域的入光/遮光状态的变化时机存在偏差,而检测为异常。另外,在为了只让特定形状的物体通过而登记将被上述物体遮光的光轴的情况下,如果移动中的物体旋转或由于物体的形状复杂而移动速度有变化,对于检测区域的各个光轴的遮光模式就会发生变化,此时也检测为异常。

[0013] 以下将这种虽有静默的对象物体通过,但由于静默功能不起作用而停止输出的现象称为“静默错误”。

[0014] 由于静默错误会降低生产率,因此需要找出引起这种错误的原因并予以解决。但是,以往的多光轴光电传感器在静默中发生异常而中止处理的情况下不通知发生异常的情况,因此现场的作业者无法知道究竟是什么因素导致的静默错误,只是反复摸索着进行维修作业。

[0015] 鉴于上述的问题,本发明的目的在于,通过通知是什么状况引发的静默处理异常,从而容易地找出异常的原因。

[0016] 解决问题的手段

[0017] 本发明的多光轴光电传感器包括:检测单元,在相向配置的投光器和受光器之间设定多个光轴的检测区域,依次检测各个光轴的入光/遮光状态来判断所有检测区域的入光/遮光状态;信号输出单元,在检测单元判断为检测区域处于入光状态的期间向外部输出高电平的信号,并响应于检测单元判断为检测区域被遮光,停止信号的输出;以及静默处理单元,在根据检测单元的判断结果和从外部的静默用设备输入的检测信号按照预先设定的顺序发生变化的条件下,使得用于停止信号输出单元的输出的功能暂时无效。

[0018] 并且,本发明的多光轴光电传感器的静默处理单元包括:异常检测单元,分多个阶段来监视检测单元的判断结果和静默用设备的检测信号的变化顺序,并检测监视中的阶段的顺序是否异常;输出控制单元,响应于异常检测单元检测出异常,不让用于停止信号输出单元的输出的功能无效;以及通知单元,响应于异常检测单元检测出异常,输出表示被检测出异常的阶段的类别的信息。

[0019] 根据上述的结构,基于检测区域的入光/遮光状态或静默用设备的检测信号,能够一边确认多个阶段是否按所设定的顺序进行一边执行静默。另外,对应各个阶段分别执行该阶段用的异常检测处理,只要检测出某种异常的同时检测区域被遮光,停止输出的功能就会起作用,从而停止多光轴光电传感器的输出。这时,输出表示被检测出异常的阶段的类别的信息,因而用户能够容易地确认哪一个阶段发生了异常。因此,能够从可能导致异常的许多原因中只锁定产生异常的阶段中发生的原因并进行确认,从而能够在发生静默错误的情况下,容易地确定其原因。

[0020] 根据优选的实施方式的多光轴光电传感器的异常通知单元包括包括显示单元,所述显示单元对各个阶段采用不同的显示方式来显示被检测出异常的阶段的类别。例如,在使用指示灯的情况下,可根据闪烁次数来通知异常发生时的阶段的类别。另外,在使用数字显示器的情况下,可显示表示异常发生时的阶段的类别的数字或符号。

[0021] 根据其它优选的实施方式的多光轴光电传感器的异常通知单元包括输出单元,所述输出单元向外部装置输出表示被检测出异常时的阶段的类别的信息。由此,能够通过外部的显示装置来确认异常发生时的阶段的类别。另外,如果将所输出的信息输入到个人计算机等信息处理装置,该信息处理装置可基于阶段的类别信息自动锁定引发异常的原因,并向用户提示其原因或对策。并且,如果在输出表示被检测出异常的阶段的类别的信息的同时输出表示检测出的异常的内容的信息,就能够更准确地确定异常原因。

[0022] 根据其它优选的实施方式的多光轴光电传感器的静默处理单元还包括:历史信息生成单元,其与异常检测单元检测出的异常分别对应地生成历史信息,该历史信息是将表示上述被检测出异常的阶段的类别的信息与检测出的异常的内容建立关联而得到的信息;存储单元,其用于存储上述历史信息;以及历史信息输出单元,其从存储单元读取历史信息,并向外部装置输出。根据这种结构,能够将过去发生的异常的历史信息输入到个人计算机等信息处理装置,并通过对照被检测出各种异常的阶段与异常内容,来详细分析静默错误的原因等。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明的多光轴光电传感器,在发生静默错误的情况下,能够容易地掌握该错误是在什么情况下发生的,从而能够容易地确定静默错误的原因并解决该原因。

## 附图说明

[0025] 图 1 是表示多光轴光电传感器和静默用传感器的设置例的图。

[0026] 图 2 是表示用于与多光轴光电传感器和外部设备相连接的变换器的结构的框图。

[0027] 图 3 是表示有关静默用传感器的连接的电路结构的图。

[0028] 图 4 是表示对投光器和受光器的控制电路设定的功能的框图。

[0029] 图 5 是表示将静默相关的顺序中的各个阶段的工件与传感器的位置关系的示意图、静默输入或检测区域的状态以及在各个阶段检测出的代表性的异常内容建立关联的图表。

[0030] 图 6 是表示起动时的处理的顺序的流程图。

[0031] 图 7 是表示静默处理的顺序的流程图。

[0032] 图 8 是表示用于支援维修作业的显示画面例子的图。

[0033] 图 9 是说明静默处理流程的图。

### 具体实施方式

[0034] 图 1 表示多光轴光电传感器和静默用设备的设置例的图。

[0035] 该实施例的多光轴光电传感器 S 包括隔着朝向危险区域的通道 RD 相向配置的投光器 1 和受光器 2。投光器 1 上配置有多个发光元件 11, 受光器 3 上配置有和发光元件相同数量的受光元件 21 (如图 2 所示), 通过将这些发光元件 11 与受光元件 21 按一对一的关系对准位置, 设置多个光轴的二维检测区域 LC。

[0036] 在多光轴光电传感器 S 的上游及下游分别设置有作为静默用设备的一对静默用传感器 A1、B1、A2、B2)。作为具体例, 静默用传感器 A1、B1、A2、B2 为透过型的光电传感器, 但不限于此, 根据工件 W 的材质还可以使用反射型的光电传感器或近接传感器等, 也可以使用传感器以外的具有检测物体的功能的设备。

[0037] 上述的多光轴光电传感器 S 的检测信号向到危险区域内的设备的供电电路 (未图示) 输出。通常, 输出高电平的信号, 但如果检测区域 LC 被遮光, 输出就停止 (换句话说, 从高电平输出切换为低电平输出)。但是, 该实施例中, 在工件 W 通过检测区域 LC 的期间设定静默状态, 从而避免因工件 W 的通过而导致输出停止的现象。

[0038] 在投光器 1 及受光器 2 的壳体的上部设置有用于进行与静默相关的通知的指示灯 10、20。这些指示灯 10、20 在静默中点亮, 在发生异常时则通过光的闪烁来通知该异常。与静默相关的异常不仅在静默中发生, 还可能在静默开始之前发生。另外, 发生的异常除了已登记的工件 W 以外的物体 (例如人体) 引发的异常之外, 还包括由于传感器的设定不妥当以及工件 W 的速度或姿势的变化等而发生的异常 (静默错误)。

[0039] 图 2 是表示上述的多光轴光电传感器 S 的结构框图。在投光器 1 的壳体内除了设置有作为发光元件 11 的多个 LED (发光二极管) 之外, 还设置有分别设置于各个发光元件 11 上的驱动电路 12、光轴顺序选择电路 14、控制电路 15、存储器 16、通信电路 17、显示电路 18、静默用输入电路 19 及电源电路 101 等。

[0040] 在受光器 2 的壳体内除了设置有作为受光元件 21 的多个光电二极管之外, 在各个受光元件 21 上还分别设置有放大器 22 及模拟开关 23。并且, 在受光器 2 上设置有光轴顺序选择电路 24、控制电路 25、在连接在各个模拟开关 23 与控制电路 25 之间的输出线上设置的放大器 202、存储器 26、通信电路 27、显示电路 28、输出电路 29 及电源电路 201 等。

[0041] 通信电路 17、27 采用 RS485 标准。电源电路 101、201 分别从共同的外部电源 5 接收电源的供给, 并生成用于使壳体内的电路工作的电力。控制电路 15、25 为微型计算机, 通过通信电路 17、27 相互通信, 从而对准时机并工作。

[0042] 显示电路 18、28 用于控制上述的指示灯 10、20。受光器 2 内的输出电路 29 与编入危险区域内的设备的供电电路的开关切换机构 (未图示) 相连接。如果输出电路 29 的输出为接通状态 (高电平), 则开关切换机构关闭, 来向危险区域内的设备供给电源, 但如果输出电路 29 的输出为关闭状态 (低电平), 则开关切换机构打开, 来停止设备。

[0043] 投光器 1 及受光器 2 的各个光轴顺序选择电路 14、24 是用于使各个光轴一个一个地依次有效的门电路。投光器 1 及受光器 2 的各个控制电路 15、25 通过相互通信以同步时机切换各个光轴顺序选择电路 14、24 的光轴的选择, 并输出时机信号。由此, 依次点亮投光

器 1 的各个光轴的发光元件 11, 与此对应地, 向控制电路 25 输入受光器 2 的与点亮的发光元件 11 相对应的受光元件 21 中生成的受光量信号。

[0044] 控制电路 15、25 通过将每小时的受光量与预定的阈值进行比较来判断各个光轴处于入光 / 遮光中的哪一状态。并且, 在光轴的选择每进行一循环时, 控制电路 15、25 整合各个光轴的判定结果, 判断所有检测区域 LC 的入光 / 遮光。

[0045] 存储器 16、26 用于存储相同壳体内部的控制电路 15、25 的工作所需要的程序或参数等。并且, 在存储器 16、26 中设置有用于存储后述的顺序监视处理中检测出的与异常相关的历史数据的区域。

[0046] 投光器 1 和受光器 2 之间的通信线以及外部电源 5 与各个电源电路 101、201 之间的电源线通过分支连接器 4 与变换器 3 相连接。在变换器 3 设置有 RS485 标准的通信电路 31、控制电路 32、转换电路 33 及电源电路 34 等。投光器 1 和受光器 2 之间的通信线及电源线通过分支连接器 4 分支, 通信线的支路与变换器 3 的通信电路 31 相连接, 而电源线的支路与电源电路 34 相连接。

[0047] 电源电路 34 通过分支的电源线来从外部电源 5 接收电源的供给, 并生成用于使变换器 3 内的电路工作的电力。转换电路 33 具有在投光器 1 和受光器 2 的控制电路 15、25 所处理的 RS485 标准的信号与 RS282C 或 USB (通用串行总线) 标准的信号之间进行相互转换的功能。RS282C 或 USB 用的端口适当地连接于个人计算机 6。

[0048] 要进行多光轴光电传感器 S 的工作设定或确认工作状态等时, 适当地连接个人计算机 6。在用户对个人计算机 6 进行与传感器 S 的工作设定 (包括与静默相关的设定) 相关的操作时, 被设定的信息经由变换器 3 及通信电路 17、27 传到投光器 1 及受光器 2 的各个控制电路 15、25, 并登记到存储器 16、26 中。另外, 在个人计算机 6 中进行要求读取存储在各个存储器 16、26 中的信息的操作时, 伴随该操作生成的指令以与上述的路径相同的路径传到投光器 1 及受光器 2 的各个控制电路 15、25 中, 控制电路 15、25 根据指令从存储器 16、26 读取的信息以与上述路径相反的路径传送到个人计算机 6 中。

[0049] 投光器 1 的静默用输入电路 19 用于接收静默用传感器 A1、B1、A2、B2 的检测信号, 如图 3 所示, 包括两个输入端口 nA、nB。在该实施例中, 将安全侧及危险侧的各个静默用传感器 A1、B1、A2、B2 分为由分别位于上游侧的传感器 A1、A2 组成的组合和由分别位于下游侧的传感器 B1、B2 组成的组合。而且, 通过 OR 电路 100A 将传感器 A1、A2 的输出被输入于输入端口 nA, 并通过 OR 电路 100B 将传感器 B1、B2 的输出被输入于输入端口 nB。

[0050] 通过输入端口 nA、nB 输入的信号输入到投光器 1 一侧的控制电路 15, 并且, 通过通信电路 17、27 传送到受光器 2 一侧的控制电路 25。

[0051] 以下将从静默用传感器 A1、A2 经由 OR 电路 100A 及输入端口 nA 输入的信号称为“静默输入 A”, 并将从静默用传感器 B1、B2 经由 OR 电路 100B 及输入端口 nB 输入的信号称为“静默输入 B”。

[0052] 图 4 一同表示对控制电路 15、25 设定的主要功能及各个功能之间的关系。在该实施例中, 通过存储在存储器 16、26 中的程序来使各个控制电路 15、25 作为检测处理部 101、输出处理部 102、顺序监视部 103 及静默控制部 104 来工作。

[0053] 检测处理部 101 一边使得投光器 1 及受光器 2 的各个光轴依次有效来控制有效光轴的投光 / 受光工作, 一边重复进行用于判定该光轴的入光 / 遮光的处理, 对各个光轴的处

理每进行一循环,就判定所有检测区域 LC 的入光 / 遮光。输出处理部 102 用于控制受光器 2 的输出电路 29 的信号输出,在检测处理部 101 判定为检测区域 LC 处于入光状态的期间将输出维持在接通状态(高电平)。如果检测处理部 101 判定为检测区域 LC 被遮光,输出处理部 102 将输出切换为关闭状态(低电平)。以下将根据该检测区域 LC 的遮光来使输出处于关闭状态的功能称为“输出停止功能”。

[0054] 通过顺序监视部 103 与静默控制部 104 的协同工作来实施静默处理。在图 4 中,为了方便,针对顺序监视部 103 与静默控制部 104 的关系,示出的是两者之间相互“通知”。

[0055] 顺序监视部 103 监视上述的静默输入 A、B 及通过检测处理部 101 来判定的检测区域 LC 的入光 / 遮光状态是否根据预先设定的顺序发生变化。静默控制部 104 基于顺序监视部 103 的通知来判定顺序是否满足静默的开始或结束条件,在从开始条件成立开始到结束条件成立为止的期间,使得输出处理部 102 的输出停止功能无效。该无效处理为静默处理。由此,在通过检测处理部 101 检测出检测区域 LC 的遮光状态时也不接通输出停止功能,输出电路 29 维持在输出高电平的信号的状态。

[0056] 另外,顺序监视部 103 基于静默控制部 104 的通知,在静默状态期间点亮指示灯 10、20。由此,通知静默中的状况。

[0057] 只是,上述的控制以判定顺序监视部 103 的顺序没有异常为前提。在判定为静默开始前顺序发生异常的情况下,静默控制部 104 不会使输出停止功能无效。另外,在判定为顺序产生异常的时候已使得输出停止功能无效(静默中)的情况下,静默控制部 104 及时解除该无效状态。因此,在上述的顺序发生异常的情况下,响应于检测区域 LC 被遮光,将输出电路 29 的输出切换为关闭状态。另外,顺序监视部 103 响应于判定发生异常,使得指示灯 10、20 闪烁。

[0058] 该实施例中,静默监视部 103 将上述的顺序分为多个阶段,并通过对应各个阶段分别准备的程序来监视阶段的进展及是否发生异常。静默监视部 103 基于这些程序,确认阶段的进行,同时检测适合于目前阶段的异常。

[0059] 图 5 表示将表示各个阶段的工件 W 与各个传感器的位置关系的示意图、各个阶段的静默输入 A、B 或检测区域 LC 的状态以及在各个阶段检测出的代表性的异常内容建立关联的图表。另外,在图 5 中,为了简化说明,将静默输入 A、B 简单地描述为“A、B”,并将检测区域 LC 简单地描述为“LC”。

[0060] 如图 5 所示,在该实施例中,将与静默相关的顺序分为七个阶段。这些阶段中阶段 1、阶段 2 及阶段 3 表示静默前状态。具体地,阶段 1 对应于工件 W 位于安全侧的静默传感器 A1、B1 的上游时的状态,阶段 2 对应于工件 W 前进到安全侧的上游附近的将静默用传感器 A1 的光轴遮光的位置为止的状态。另外,阶段 3 对应于工件 W 前进到将静默用传感器 B1 的光轴遮光的位置为止的状态。

[0061] 在该实施例中,响应于进入阶段 3 后经过规定时间 T,开始静默。阶段 4 对应于开始该静默时的状态。在该阶段中,工件 W 还没有到达检测区域 LC。

[0062] 阶段 5 对应于检测区域 LC 被工件 W 遮光的状态。阶段 6 对应于工件 W 脱离检测区域 LC 而将危险侧的静默用传感器 A2、B2 的各个光轴遮光的状态。

[0063] 在该实施例中,从该阶段 6 的状态,工件 W 进而前进,使静默用传感器 A2 的光轴处于未被遮光的状态时(即,静默输入 A 由接通切换为关闭时),结束静默。最后的阶段 7 对

应于静默结束时的状态。

[0064] 如上所述,在阶段 5 以外的各个阶段中,检测区域 LC 均处于未被遮光的状态。另外,在该实施例,由于以使得各个静默用传感器 A1 与 A2 的间隔以及静默用传感器 B1 与 B2 的间隔短于各个工件 W 的传输通道 RD 的长度的方式设置各个传感器为前提,在从阶段 3 开始到阶段 6 结束为止的期间,静默输入 A、B 始终处于接通状态。

[0065] 在静默输入 A、B 同时处于关闭状态的期间,顺序监视部 103 运行阶段 1 用监视程序,并在静默输入 A 从关闭状态变为接通状态时,运行阶段 2 用监视程序。并且,在静默输入 B 从关闭状态变为接通状态时,运行行阶段 3 用监视程序。

[0066] 从阶段 3 开始经过 T 时间而静默控制部 104 开始静默时,顺序监视部 103 处于运行阶段 4 用监视程序的状态。并且,在检测区域 LC 从非遮光状态变为遮光状态时,处于运行阶段 5 用监视程序的状态,在检测区域 LC 回到非遮光状态时,处于运行阶段 6 用监视程序的状态。而且,在由于静默输入 A 从接通状态变为关闭状态而静默控制部 104 结束静默时,顺序监视部 103 处于运行阶段 7 用监视程序的状态。

[0067] 此后,如果静默输入 B 从接通状态切换为关闭状态,顺序监视部 103 就再次回到运行阶段 1 用监视程序的状态。

[0068] 接着,说明各个阶段中的主要的异常检测处理。在阶段 1 中,在静默输入 A、B 的变化不满足进入阶段 2 及阶段 3 的条件时,检测为异常。另外,在阶段 2 中,在经过最小等待时间之前发生表示进入下一个阶段 3 的现象(静默输入 B 由关闭切换为接通)以及经过最大等待时间也不发生静默输入 B 的切换时,检测为异常。

[0069] 在阶段 3 中,在未经过作为进入下一个阶段 4 的条件的等待时间 T 之前检测区域 LC 被遮光时,检测为异常。在阶段 4、阶段 5 及阶段 6 中,与阶段 2 一样,在经过最小等待时间之前发生表示进入下一个阶段的现象以及经过最大等待时间也不发生相应现象时,检测为异常。另外,各个阶段分别登记最小等待时间或最大等待时间。

[0070] 有时由于工件 W 的移动速度或静默用传感器 A1、B1、A2、B2 的位置关系不适当,而发生在阶段 2 ~ 阶段 6 中检测出的异常。

[0071] 在阶段 7 中,在静默输入 B 关闭之前静默输入 A 再次成为接通状态时,检测为异常。如图 4 的阶段 7 栏的示意图所示,也有可能由于在检测中的工件 W 的处理未完成期间有后续的工件 W' 将安全侧的静默用传感器 A1 的光轴遮光,而引发上述异常。

[0072] 除了上述的内容之外,在阶段 5 以外的各个阶段中,在检测区域 LC 被遮光时,检测为异常。另外,在为了只让特定形状的工件 W 通过而已登记将被工件 W 遮光的光轴的情况下,在阶段 5 中,检测区域 LC 中的登记之外的光轴被遮光时,或已登记的光轴未被遮光时,检测为异常。有时移动中的工件 W 旋转或者移动速度有变化,也会引发上述异常。

[0073] 并且,在阶段 2 至阶段 6 中,在应该维持接通状态的静默输入 A、B 的某一个切换为关闭状态时,检测为异常。不仅在静默用传感器 A1、B1、A2、B2 的光轴被工件 W 以外的物体遮光的情况下,存在发生这些异常的可能性,而且静默用传感器 A1、B1、A2、B2 的设置位置不妥当也存在发生这些异常的可能性。

[0074] 如上所述,顺序监视部 103 在根据静默输入 A、B 或检测区域 LC 的状态变化来确认各个阶段的趋势的同时,运行对应于当前的阶段的监视程序。而且,如果检测到某种异常,就将指示灯 10、20 闪烁与发生该异常的阶段相对应的次数(例如,在阶段 1 中发生异常时

为一次,在阶段 2 中发生异常时为两次)。

[0075] 另外,向用户提供纸质或电子版的按各个阶段汇总各个阶段中可能会发生的异常的内容及对该异常的对策的手册。该手册中,与发生异常时的指示灯 10、20 的闪烁次数组合来表示各个阶段的信息。因此,用户可以通过以闪烁次数为指标参照手册来容易地推断异常的发生原因,并采取适当的对策。

[0076] 以下,参照图 6 和图 7 说明与静默处理相关的多光轴光电传感器 S 的工作。另外,这些处理在投光器 1 及受光器 2 的各个控制电路 15、25 中,一边确认相互的处理结果的整合情况一边按同步时机执行。

[0077] 图 6 表示在接通多光轴光电传感器 S 时实施的处理顺序。在这里首先确认设定用的配线的设定是否能够使静默功能有效。设定成使静默功能无效的情况(步骤 S1 为“否”)下,进入步骤 S9,不执行静默处理。在这种设定的情况下,移转到未图示的非静默用处理。在该处理中执行检测处理,在检测出检测区域 LC 的遮光的情况下,无例外地使输出电路 29 的输出处于关闭状态。

[0078] 在设定成使静默功能有效的情况(步骤 S1 为“是”)下,设定为在步骤 S2 中进行静默用处理。在下一个步骤 S3 中,作为初期化处理,判断各个步骤的进展状态或设定用于检测异常的参数(各步骤的等待时间等)以及运算用变数的复位处理等。

[0079] 然后,在步骤 S4 中执行起动时的异常检测处理。由于目的在于在静默用传感器 A1、B1、A2、B2 或多光轴光电传感器 S 被遮光的状态下输入电源的情况下,检测为异常,因此相当于顺序监视部 103 的功能的一部分。在通过这个处理来检测出异常的情况(步骤 S5 为“是”)下,判定为步骤 S6 中顺序发生异常,之后将表示阶段 1 的阶段号及检测出的异常的类别的错误代码存储在存储器 16、26 中(步骤 S7)。并且,在步骤 S8 中,通过使指示灯 10、20 闪烁与所存储的阶段号对应的次数(即,一次)来通知在阶段 1 中发生了异常(步骤 S8)。这种闪烁不限于一次,以比进行多次闪烁时的闪烁间隔更长的时间间隔进行重复。这之后,处于中止处理的状态,直到异常解除为止。

[0080] 在上述的异常检测处理中没有检测出异常的情况(步骤 S5 为“否”)下,移转到静默用处理。在静默用处理中与检测处理部 101、输出处理部 102 及静默控制部 104 等未图示的处理并列地通过顺序处理部 103 执行如图 7 所示的顺序监视处理。

[0081] 在图 7 的处理中,首先将阶段号 n 初始值设定成 1(步骤 S11),并执行与阶段号 n 相对应的监视程序。在该监视程序中,检测静默输入 A、B 或每次的检测处理中的检测区域 LC 的判断结果(入光或遮光)所发生的变化,并判断该变化是否满足进入下一个步骤的条件或者是否属于异常。

[0082] 在此,在判断为未发生异常,符合进入下一个步骤的条件(步骤 S13 为“是”)下,确认 n 的值(步骤 S15),以更新阶段号,在 n 小于 7 时,进入步骤 S16,并将 n 增量。在 n 为 7 时,返回到步骤 S11,并将 n 返回到初始值 1。更新阶段号 n 之后返回到步骤 S12,并执行与更新后的阶段号相对应的监视程序。

[0083] 在通过运行监视程序来检测出某种异常的情况(步骤 S14 为“是”)下,判定为顺序发生异常(步骤 S17),将目前的阶段号 n 及检测出的异常的错误代码与当前时刻建立对应地存储在存储器 16、26 中(步骤 S18)。并且,在步骤 S19 中执行使指示灯 10、20 闪烁 n 次的控制。向用户通知发生根据与此的异常的情况以及发生该异常的阶段。

[0084] 在上述的步骤 S19 也优选地, 闪烁显示不限于一次, 以比闪烁的时间间隔更长的时间进行重复闪烁显示。这样, 用户能够首先在最初的闪烁中知道发生异常, 在以后的闪烁显示时确认闪烁次数, 通过上述的参照手册的方法来锁定发生可能性高的异常, 并进行确认工作。

[0085] 通知异常发生的方法不限于使指示灯 10、20 闪烁。例如, 还可以在投光器 1 或受光器 2 的壳体的侧面等设置数字显示器, 并在该显示器上显示发生异常的阶段的阶段号。或者还可以排列 7 个 LED, 按与发生异常的阶段号相对应的号点亮 LED。另外, 在投光器 1 或受光器 2 具有辅助输出用端子的情况下, 还可以通过该端子来向外部设备 (例如显示屏) 输出阶段号或错误代码。

[0086] 另外, 检测出异常而停止输出之后, 在图 2 所示的变换器 3 上连接个人计算机 6 的情况下, 能够读取存储在存储器 16、26 中的阶段号或错误代码, 并传送到个人计算机 6。个人计算机 6 中预先登记有手册的电子数据等, 基于传送到的信息, 能够显示支援用户的维修作业的信息。

[0087] 图 8 是表示上述的维修作业的支援用显示画面的示例。该例的画面显示的是阶段 2 中检测出异常的情况, 包括基于从多光轴光电传感器 S 传送的阶段号, 按异常的种类分别汇总阶段 2 中可能检测到的异常原因及对策的表 60。并且, 在该表 60 中着色有与从多光轴光电传感器 S 传送的错误代码相对应的异常相关的信息 (在图 7 中将着色替换为网点图案来表示)。

[0088] 根据上述的支援画面, 用户能够容易地掌握发生静默错误的原因及用于消除该原因的对策, 从而能够顺利地进行作业。

[0089] 另外, 向个人计算机 6 输出的信息不限于与最新异常相关的信息, 还可以基于积累在存储器 16、26 中的信息, 来输出过去产生的多个异常的阶段号及错误代码的组合。

[0090] 另外, 不限于异常的检测后, 在个人计算机 6 通过变换器 3 与多光轴光电传感器 S 相连接的状态下进行静默处理的情况下, 进行闪烁指示灯 10、20 的处理的同时, 还可以向个人计算机 6 传送阶段号 n 及错误代码。在这种情况下, 在响应于异常检测而停止输出时, 能够立即显示如图 8 所示的支援画面。

[0091] 另外, 在上述的实施例中, 作为静默用传感器 A1、B1、A2、B2, 使用透过型的光电传感器的投光器及受光器隔着通道 RD 相向的传感器, 但不限于此, 静默用传感器的设置方法可以适当变更。静默输入也不限于两个, 还可以接收三个以上的输入, 并且, 还可以将各个静默用传感器分别与多光轴光电传感器 S 相连接。

[0092] 即使在变更静默用传感器的设置或连接方法的情况下, 也与上述的实施例一样, 分多个阶段来监视静默输入或检测区域 LC 的状态的变化顺序, 在检测出异常时, 停止输出的同时, 能够通知发生异常的阶段。

[0093] 附图标记的说明:

[0094]

S: 多光轴光电传感器      LC: 检测区域  
A1、A2, B1、B2: 静默用传感器  
W: 工件                      1: 投光器              2: 受光器  
11: 发光元件                21: 受光元件  
10、20: 指示灯              15、25: 控制电路  
16、26: 存储器              18、28: 显示电路  
19: 静默用输入电路        29: 输出电路

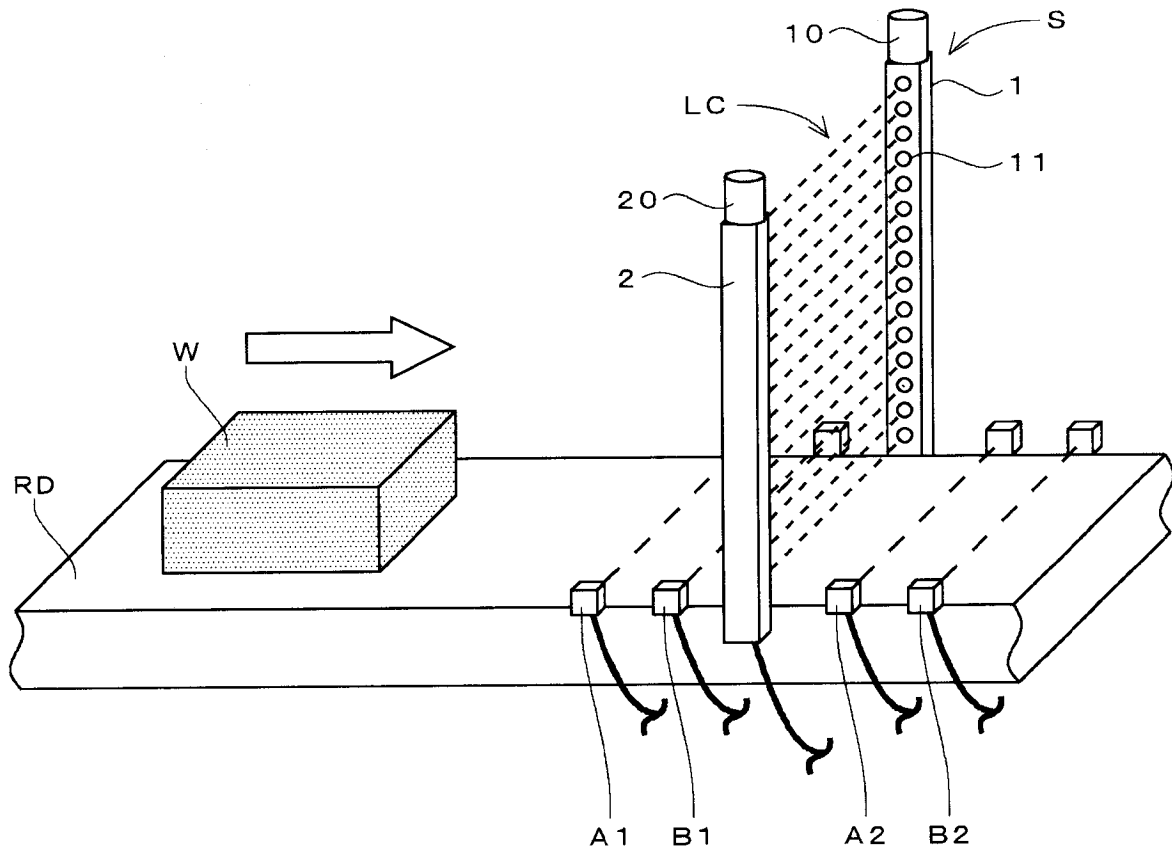


图 1

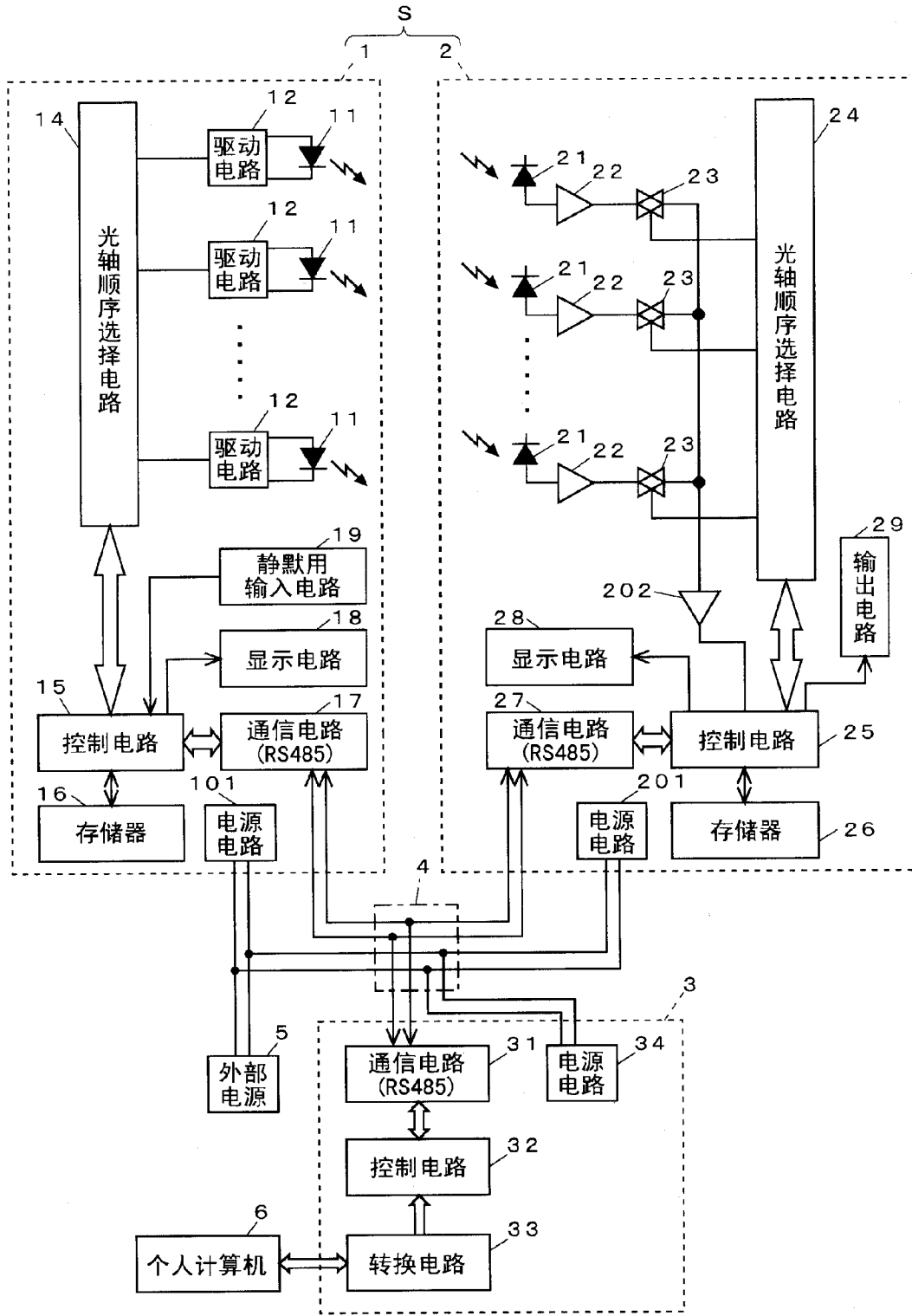


图 2

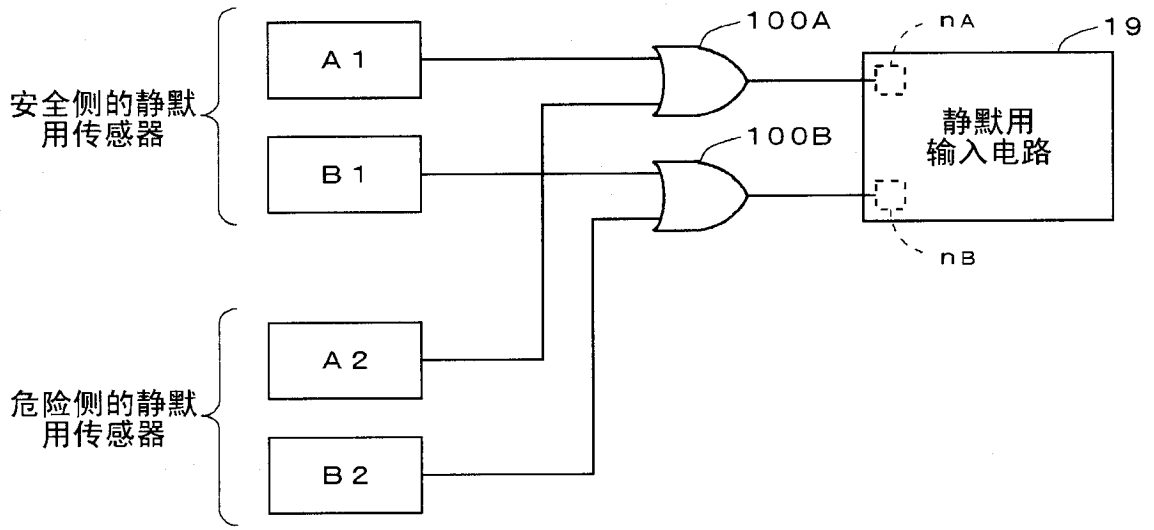


图 3

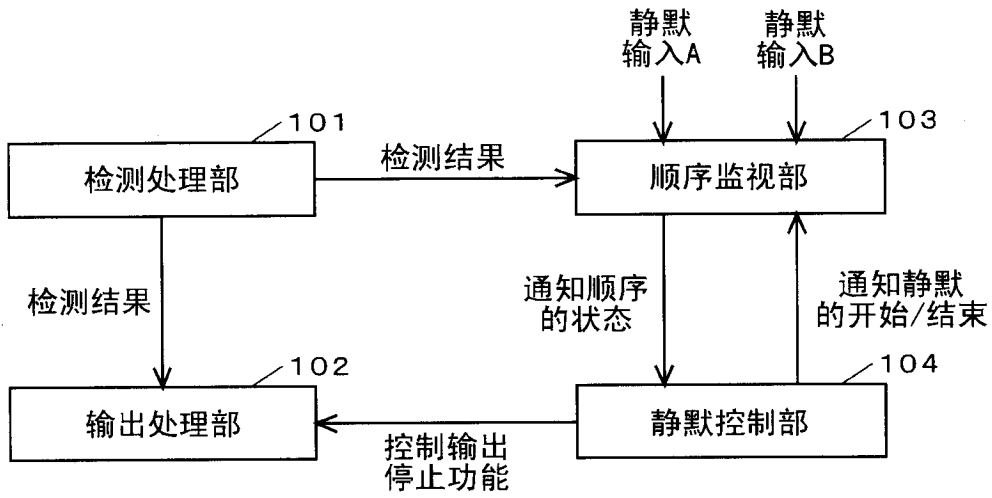


图 4

状态		工件的位置	检测出的异常
静默前	阶段1 A、B关闭 LC非遮光		<ul style="list-style-type: none"> <li>· A接通之前B接通</li> <li>· A、B同时接通</li> </ul>
	阶段2 A接通 B关闭 LC非遮光		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 经过最小等待时间之前B接通</li> <li>· 即使经过最大等待时间，B也未接通</li> </ul>
	阶段3 A、B接通 LC非遮光		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 经过T时间前LC被遮光</li> </ul>
静默中	阶段4 A、B接通 LC非遮光 (从阶段3经过T时间)		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 经过最小等待时间前LC被遮光</li> <li>· 即使经过最大等待时间，LC也未被遮光</li> </ul>
	阶段5 A、B接通 LC非遮光		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 经过最小等待时间前LC被遮光</li> <li>· 即使经过最大等待时间，LC也未被遮光</li> </ul>
	阶段6 A、B接通 LC非遮光		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 经过最小等待时间前A关闭</li> <li>· 即使经过最大等待时间，A也未关闭</li> </ul>
静默结束	阶段7 A关闭 B接通 LC非遮光		<ul style="list-style-type: none"> <li>· B关闭之前A接通</li> </ul>

图 5

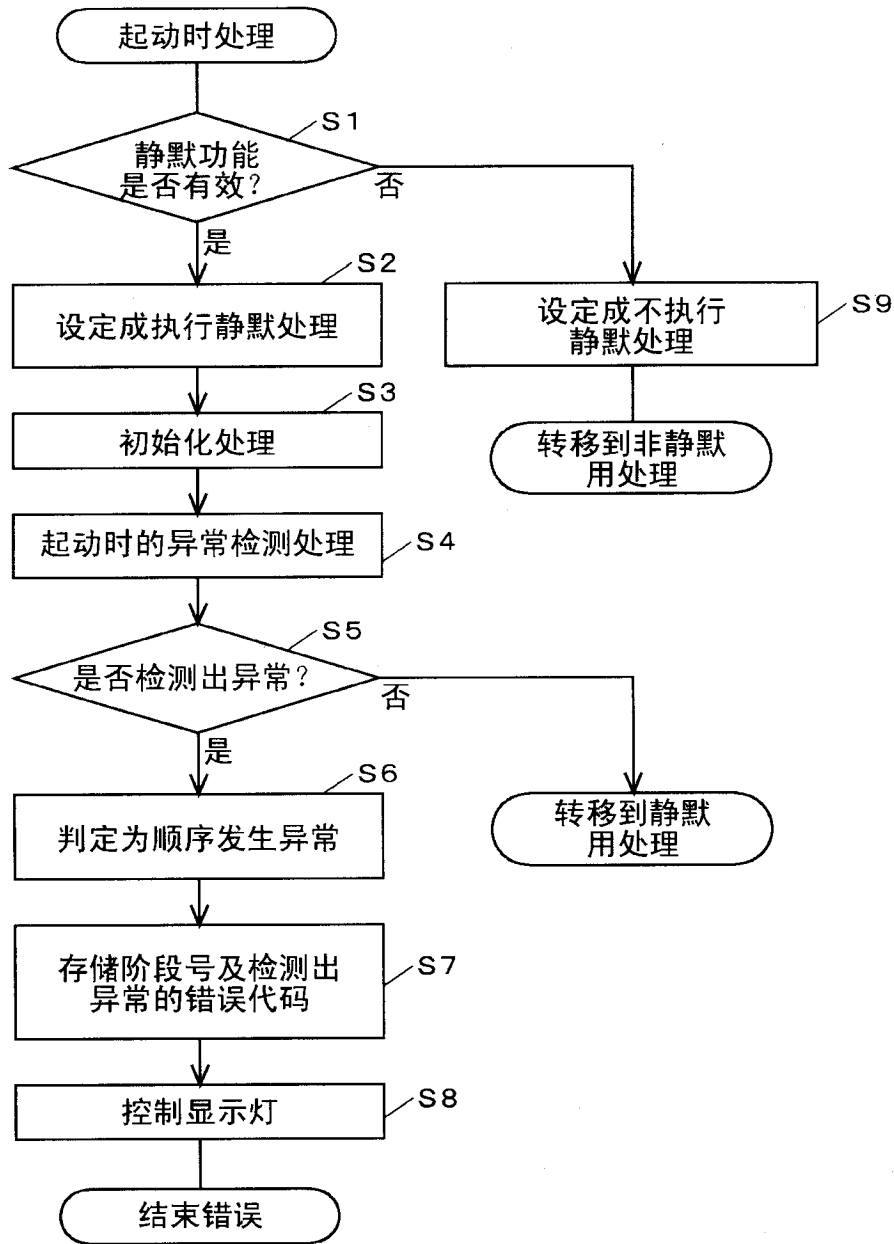


图 6

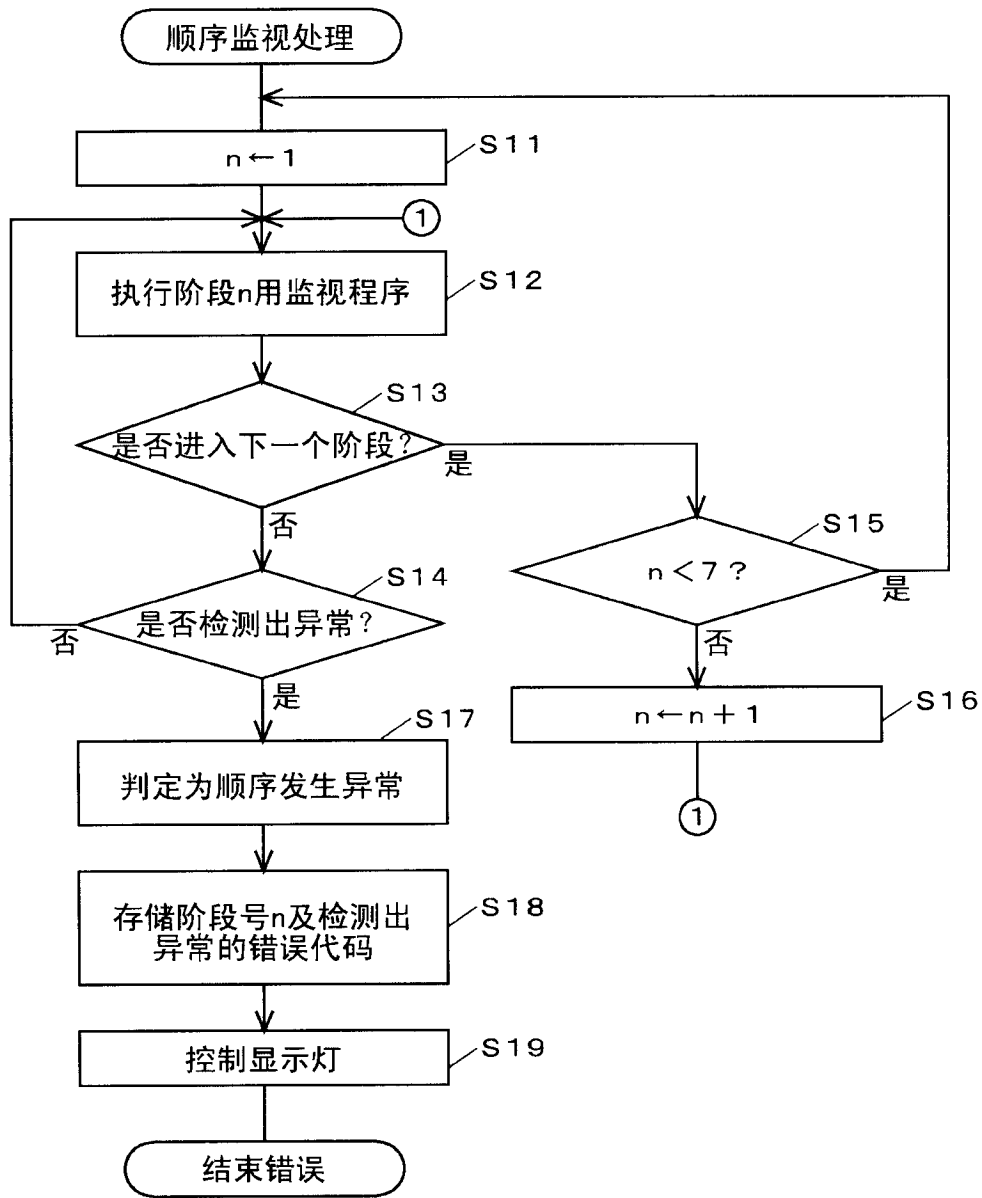



图7

静默错误-检查指南	
 闪烁两次	
可能的原因	对策
静默输入A接通后最小等待时间之内静默输入B接通	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 请确认静默传感器的配置是否太靠近。</li> <li>· 请确认工件的速度是否太快。</li> </ul>
静默输入A接通后经过最大时间以上后静默输入B接通	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 请确认静默传感器的配置是否太远。</li> <li>· 请确认工件的速度是否太慢。</li> </ul>
静默输入A接通后且静默输入B接通前光幕被遮光	请确认光幕的状态。

60

图 8

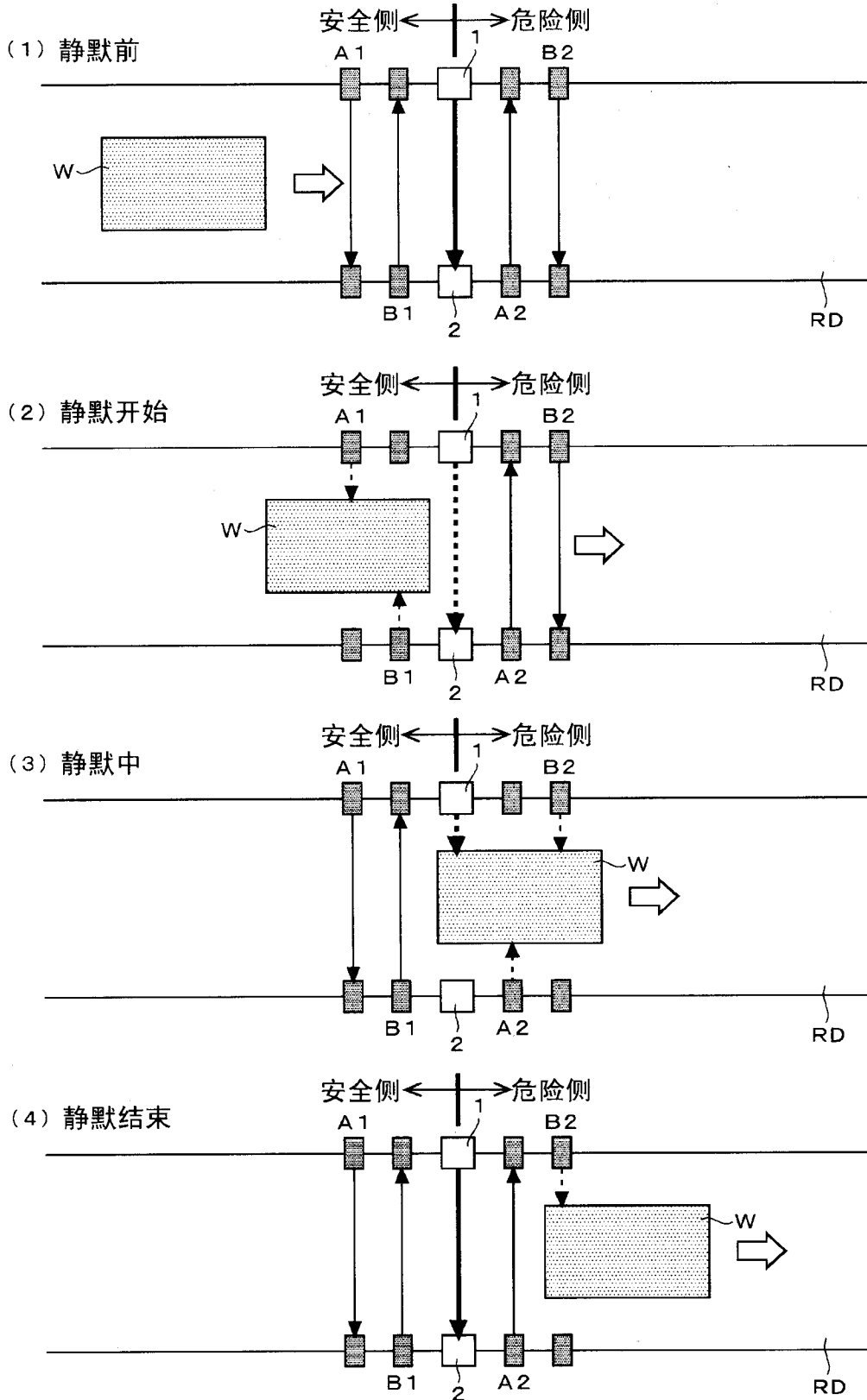


图 9