



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00126970.4

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1167564C

[22] 申请日 2000.8.30 [21] 申请号 00126970.4

[30] 优先权

[32] 2000.1.7 [33] JP [31] 5949/2000

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 高桥彻 草野直树

审查员 张玉兵

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

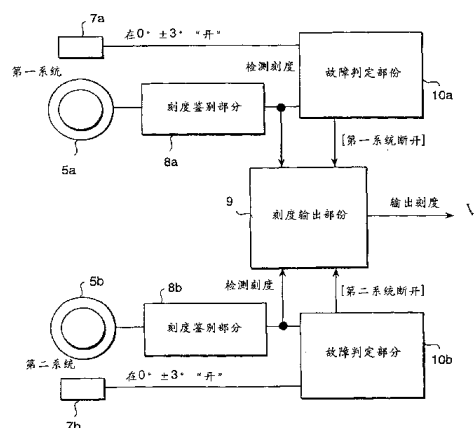
代理人 张祥龄

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称 主控器

[57] 摘要

包括两个转角传感器，其通过与主控器手柄进行连锁，输出对应于“启动”、“空档”、“制动”各刻度的信号，还分开设置有检测“空档”的位置传感器。当手柄置于“空档”位置时，主控器核对转角传感器是否检测出“空档”位置，将未检测出“空档”的转角传感器的输出断开。可提供一种具有冗余性能的主控器，其中将两个转角传感器之一作主控器，形成的故障和不一致给两个转角传感器的输出值，这样火车又能继续运行。



1. 一种主控制器，它通过联锁手柄，使两个转角传感器输出与“启动”、“空档”、“制动”的每个刻度对应的信号，在该主控制器中：

一个或两个分开设置的检测所述“空档”的位置传感器；

当所述手柄位于“空档”位置时，所述转角传感器检测或未检测所述“空档”位置，以及

断开未检测所述“空档”位置的所述转角传感器的输出。

2. 一种主控制器，它通过联锁手柄，使两个转角传感器输出与“启动”、“空档”、“制动”的每个刻度对应的信号，在该主控制器中：

对两个所述转角传感器的输出信号进行比较，以及

如果所述两个转角传感器的输出信号不同，选取并输出更趋制动一侧的信号。

主 控 器

本发明涉及一种主控器以及一种铁路车辆使用的主控器，特别涉及一种主控器中使用多个转角传感器来获得刻度信号的方法。

目前，一种类似主控器的结构已由采用凸轮式开关的机械系统转变为采用编码器或静电电容传感器的电气系统，该主控器输出一个与手柄联锁的刻度信号。例如，日本专利申请已公开申请号 NO. 平 7-107625 揭示了一种技术，而另一个已公开申请 NO. 平 10-80010 揭示了另一种技术。

在上述传统的主控器技术中，转角传感器由两个系统构成，这样火车运行的可靠性得到提高，然而有关火车运行过程中的冗余性能并未考虑进去。

也即是说，在上述已公开日本专利申请 NO. 平 7-107625 所示的传统技术的情况下，仅针对两个旋转编码器之一发生故障且信号传输接近尾声的场合，却并不涉及两个信号值都漏掉等情况。

而且，在上述已公开日本专利申请 NO. 平 10-80010 所示的传统技术的情况下，当某个转角传感器的检测刻度不一致时，可以认为是出现了故障，此时就不必担心错误的刻度指令。

然而，当机车的控制装置或电机止动后，两个转角之一立即发生故障时，如果不考虑其中另一个正常转角，这时就会出现整列火车运行停止的问题。

本发明的目的是为火车运行提供一种具有冗余性能的主控器，该主控器具有两个转角传感器，其中一个转角传感器发生了故障，甚至两个转角传感器输出值出现不一致，火车仍继续运行。

通过一个主控器可以实现上述目的。该主控器中，通过与手柄联锁，从两个转角传感器输出对应“启动”、“空档”和“制动”各刻度的信号。主控器分配有一个检测“空档”的位置传感器。当手柄在“空档”位置时，无论转角传感器是否对“空档”位置进行核对，都会断开未检测到“空档”位置的转角传感器的输出。

上述目的可以由主控器这样来实现，它通过与手柄联锁，由两个转角传感器输出对应于每个“启动”、“空档”、“制动”刻度的信号。在主控器内比较两个转角传感器的输出信号，如果两个转角传感器的输出信号不一致，选择并输出

更趋在制动侧的一个信号。

下面结合附图对本发明进一步说明。

图1是从本发明一个实施例中的驾驶员角度给出的主控器的结构示意图。

图2是图1沿A-A的截面图。

图3是表示根据本发明一个实施例的主控器的控制框图。

图4是表示图3中刻度鉴别部分8a和8b以及位置传感器7a和7b的运行情况示意图。

图5是图3中刻度输出部分9的逻辑示图。

图6是本发明出现故障时的运行说明示图。

下面将描述本发明一实施例中的主控器。

图1是取自驾驶员侧的主控器的正交截面图。对于底座1，转轴3穿过轴承部分21和22可以自由地转动，驾驶员操作手柄4控制转轴3转动。根据本发明的实施例，手柄4可取的位置有九种，分别为“制动4刻度”（以下简称“B4”）、“制动3刻度”（以下简称“B3”）、“制动2刻度”（以下简称“B2”）、“制动1刻度”（以下简称“B1”）、“空档刻度”（以下简称“N”）、“启动1刻度”（以下简称“P1”）、“启动2刻度”（以下简称“P2”）、“启动3刻度”（以下简称“P3”）、“启动4刻度”（以下简称“P4”）。而且，许多刻度并非必定与根据本发明的该实施例中的一致。例如，也可以是十三种，如“B7”、“B6”、“B5”、“B4”、“B3”、“B2”、“B1”、“N”、“P1”、“P2”、“P3”、“P4”、“P5”。

转轴3上装有两个转角传感器5a和5b，并对应于其检测角，分别规定了上述每个刻度“B4”、“B3”、“B2”、“B1”、“N”、“P1”、“P2”、“P3”、“P4”。转角传感器5a和5b常使用熟悉的例如分解器。

分解器的原理类似同步化原理，它采用了如图1所示的初级绕组P1和P2、次级绕组S1和S2的感应组合。在图1中，每个T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7和T8表示电源联接用接头。该结构有转子和定子并有互为正交的两相绕组。

当初级侧加交流电，如果转子相对次级侧的转角为 θ ，就可以得到与正弦(sin)和余弦(cos)成比例的电压。用具有正弦(sin)和余弦(cos)性质的电压，可以检测转角。而且，在本发明的实施例中，对于转角传感器5a和5b，使用了分解器，但是除了这些分解器以外，还可以采用旋转编码器及类似结构。

另一方面，对手柄4定位于“N”的转轴3嵌入插销6a和6b，通过根据位置

传感器 7a 和 7b 分别检测插销 6a 和 6b 的位置，可以检测出“N”位置。

图 2 是图 1 沿 A-A 的截面图。如图所示，手柄 4 可以在“B4”、“B3”、“B2”、“B1”、“N”、“P1”、“P2”、“P3”、“P4”的范围内操作。转轴 3、转角传感器 5a 和 5b 以及插销 6a 和 6b 都可以伴随转动。手柄 4 置为标准“N”位置，即使 $\theta_1 = \theta_2 = 0$ 度，每个刻度间隔 10 度。

图 3 是表示主控器的控制框图。如图所示，刻度检测是根据两个系统来进行的。在第一个系统中，转角传感器 5a 发出的角度输出信号 θ_1 输入刻度鉴别部分 8a，检测出对应 θ_1 的刻度并输出检测的该刻度信号。在第二个系统中，转角传感器 5b 发出的角度输出信号 θ_2 输入刻度鉴别部分 8b，检测出对应 θ_2 的刻度并输出检测的该刻度信号。

刻度鉴别部分 8a 将在后面部分用图 4 进一步说明。至于位置传感器 7a 的输出，检测出插销 6a 的位置，并且相对于“N”位置仅在 ± 3 度范围内，输出“ON”信号。

第一系统和第二系统中的检测刻度信号输入刻度输出部分 9，按照图 5 所示的逻辑图，可以确定输出刻度。即是说，当第一系统的检测刻度和第二系统的检测刻度相同时，输出这样一个刻度，但当第一系统的检测刻度与第二系统的检测刻度不同时，输出更趋制动方向的刻度。

例如，当第一系统检测到“B1”，第二系统检测到“P1”，就输出“B1”。根据更趋制动方向的输出，可以选择安全一侧。火车机车中的控制器和电动机就会根据刻度输出运行。

故障判定部分 10a 是一个对转角传感器 5a 故障进行判断的部分。其中，如果没有将手柄 4 置为“N”位置，位置传感器 7a 的输出就呈现“ON”状态。当转角传感器 5a 没有输出对应于“N”的检测刻度信号，“第一系统断开”信号输出到刻度输出部分 9。此时，由刻度输出部分 9 根据唯一来自第二系统的检测刻度信号输出一个输出刻度信号。

而且，根据本发明的实施例，位置传感器 7a 和 7b 分别设置在第一系统和第二系统中。然而，例如仅能对第一系统设置位置传感器，即只是设置了位置传感器 7a，该输出结果可同时输入到第一系统和第二系统的故障判定部分 10a 和 10b。

图 4 给出了图 3 所示的刻度鉴别部分 8a 中根据转角传感器 5a 的角度输出信号 θ_1 的刻度鉴别。为了进行受检测刻度信号影响的刻度鉴别，设置了 2 度的滞后。

也就是说，在从“N”进到“P1”时中，此时从实际刻度位置“N”到“P1”

方向转过 6 度，刻度鉴别部分 8a 即检测刻度的输出从“N”变为“P1”。

与此类似，当从“P1”回到“N”时，在从实际刻度“N”位置回到 4 度的地方，刻度鉴别部分刻度的输出从“P1”变为“N”。提供滞后的原因是可以防止刻度边界周围出现咔嚓声现象。

而且，该图还给出了位置传感器 7a 的输出信号，如上所述，说明与此同时仅在相对于手柄 4 的“N”位置的±3 度的范围内输出“ON”信号。

接着，参考图 6，对处于故障时的运行进行说明。假设第二系统在 t1 时间即在转角传感器 5b 中出现故障，第二系统检测刻度相对于实际刻度“P4”变为“P2”。在此状态中，不能够根据主控器来鉴别是第一系统还是第二系统出现了故障，但是按照图 5 的逻辑关系，输出刻度变为“P2”。

驾驶员在 t2、t3、t4 时间将手柄 4 恢复为“N”位置的过程类似于时间为 t1 的情况。虽然不能鉴别哪一个系统出现了故障，但如果对两个系统进行比较，输出更趋制动一侧的刻度。

手柄 4 恢复到实际刻度“N”的状态在时间 t6，位置传感器 5a 和 5b 处在“ON”状态。但是，对第二系统，由于检测刻度变为“B2”，故障判定部分 10b 输出“第二系统断开”的信号给刻度输出部分 9。刻度输出部分 9 接受该信号后断开第二系统，仅有第一系统检测刻度作为输出刻度。因此，在此以后，即使驾驶员将手柄 4 移到“P1”、“P2”、“P3”、“P4”，只有第一系统检测刻度继续输出。这些在 t7、t8、t9、t10 时间的方式如图 6 所示。图 6 中例如(B2)表示错误位置误差信号。

接着，将进一步解释为什么故障检测在“N”位置执行(为什么在“P4”、“B4”等处不作故障检测)。当停在某个车站的火车准备驶入下一车站，驾驶员操作主控器，火车的运行情况如下面的第一例。而且，“B”代表“B1”、“B2”、“B3”、“B4”之一，“P”表示“P1”、“P2”、“P3”、“P4”中的一个。

第一例：

某个车站停止时间：

“B” (停止) .

某个车站始发时间：

“B” → “N” → “P” (启动，加速)

两个站之间：

“P” → “N” (滑行)

两个站之间:

“N” → “P” → “N” (再次启动)

两个站之间:

“N” → “B” → “N” (限速)

到达下一站时间:

“N” → “B” (减速、停止)

下一站停止时间:

“B” (停止)

从以上可知, 当停在某个站的火车准备驶入下一个站时, 手柄 4 扳到 “N” 中心位置。这样, 每一次都可以进行主控器是否出现故障的自诊断。

然而, 假设对 “P4” 给出上述 “故障” 检测功能, 如果从一个车站到另一个车站间出现了一个下坡, 此时就无法总能检测到 “故障”。也就是说, 这时会出现一种运行不按启动刻度的可能性, 如下面第二例。而且, 假设这类似于执行了启动刻度但只运行到 “P3”。

第二例:

某个车站停止时间:

“B” (停止)

某个车站始发时间:

“B” → “N” (下坡启动, 加速)

两个站之间:

“N” (下坡加速)

两个站之间:

“N” → “B” → “N” (限速状态)

到达下一站时间:

“N” → “B” (减速、停止状态)

下一站停止时间:

“B” (停止状态)

此时, 当对 “B4” 给出 “故障” 检测功能时, 如果火车只按照 “B1”、“B2”、“B3” 的制动情况停止, 就无法作 “故障” 检测。

综合上述因素, 最好采用 “N” 来检测 “故障”, 即使故障出现在某个系统中, 毋须停止火车运行, 因为火车可以运行到进行检修的地方, 这样就可以提高

火车运行的冗余性能。

根据本发明，当主控器的两个转角传感器的一侧出现了故障，这种故障可以根据“N”位置传感器检测出来，该转角传感器断开，用剩下的转角传感器可以继续实现类似主控器的功能。结果，就能够实现提高火车运行中的冗余性能的效果。

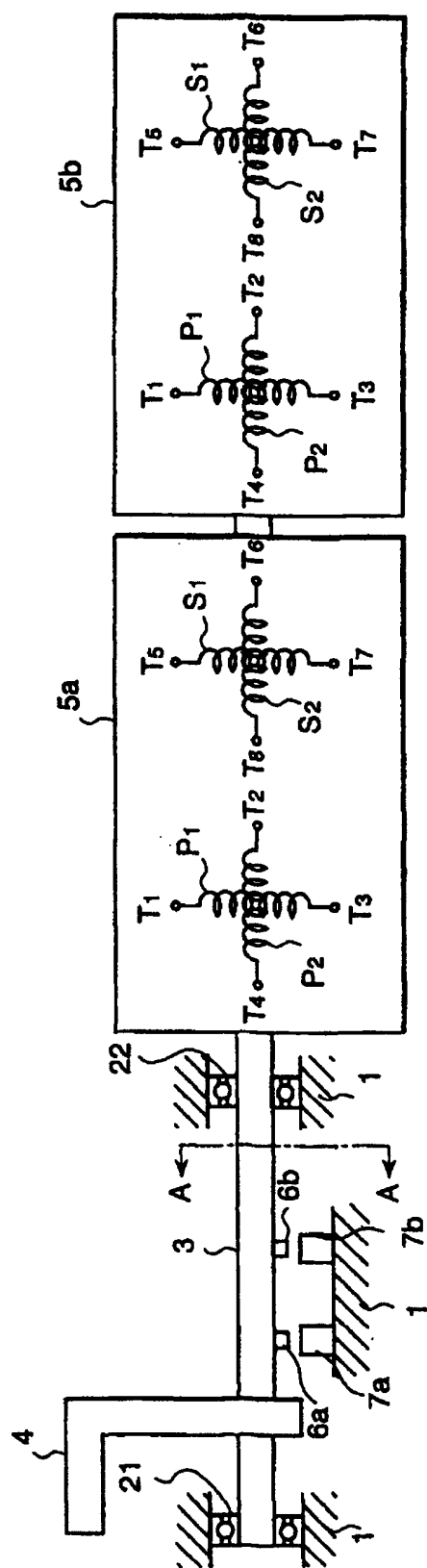


图 1

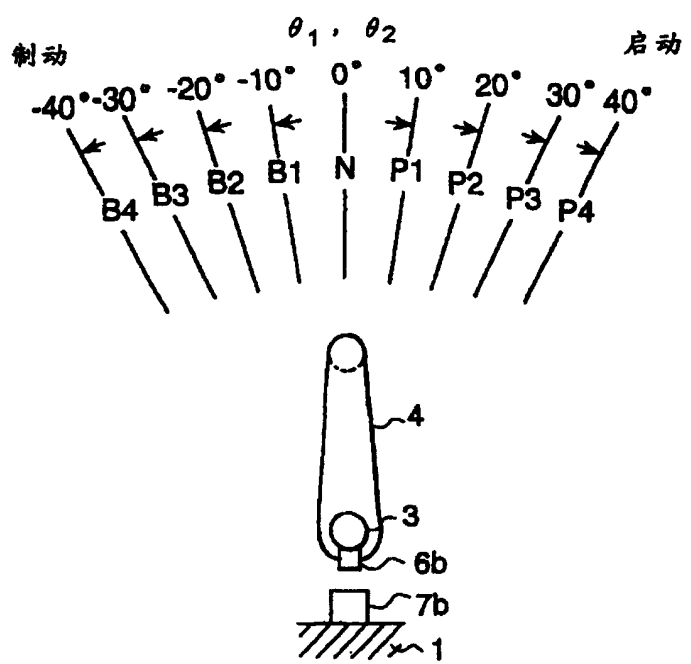


图 2

		←制动方向					启动方向→				
第一系统 第二系统		检测刻度									
		B4	B3	B2	B1	N	P1	P2	P3	P4	
↑启动方向	检测刻度	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4
		B3	B4	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3
		B2	B4	B3	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
		B1	B4	B3	B2	B1	B1	B1	B1	B1	B1
		N	B4	B3	B2	B1	N	N	N	N	N
		P1	B4	B3	B2	B1	N	P1	P1	P1	P1
		P2	B4	B3	B2	B1	N	P1	P2	P2	P2
		P3	B4	B3	B2	B1	N	P1	P2	P3	P3
		P4	B4	B3	B2	B1	N	P1	P2	P3	P4
		←制动方向					启动方向→				

图 5

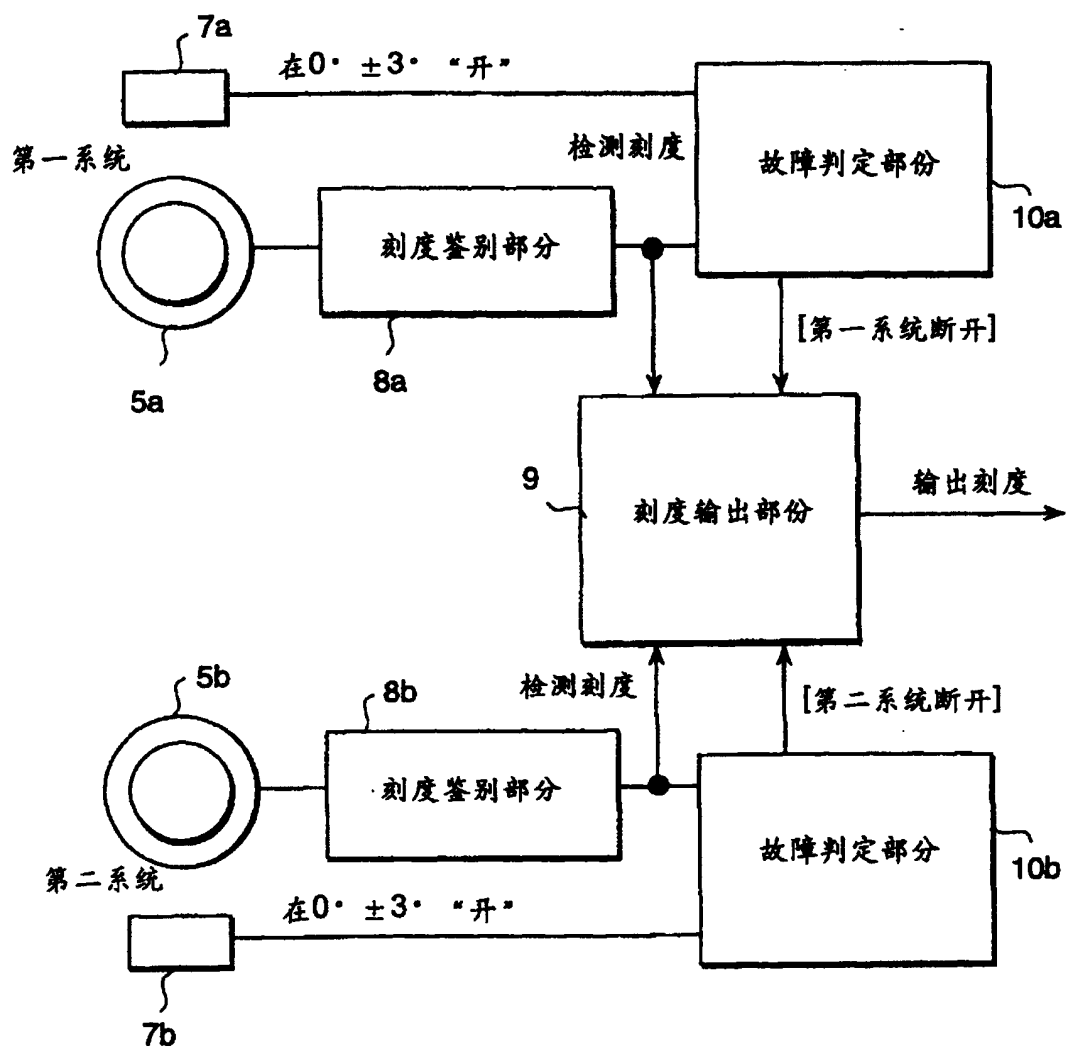


图 3

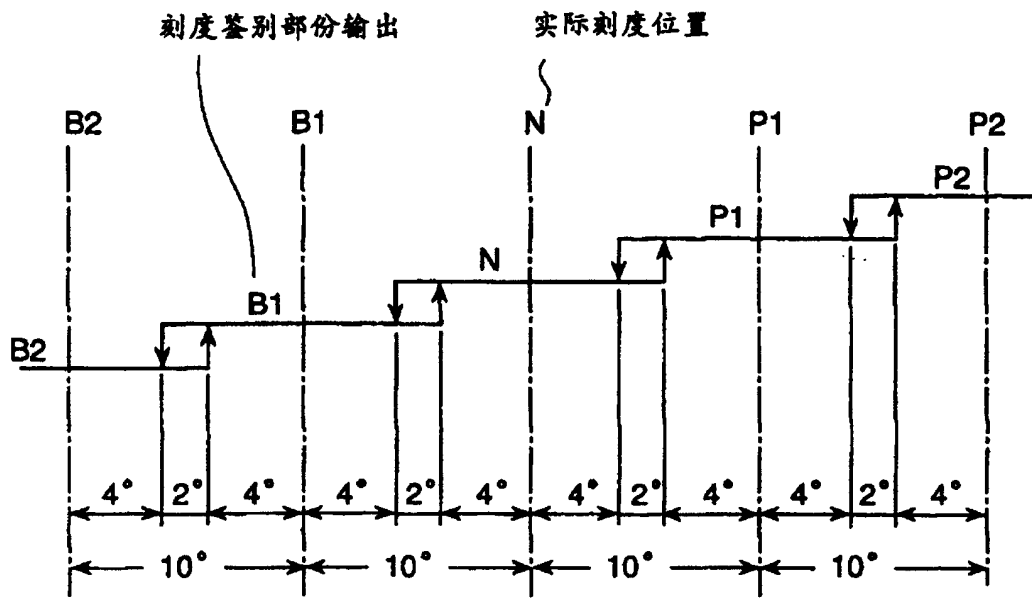


图 4A

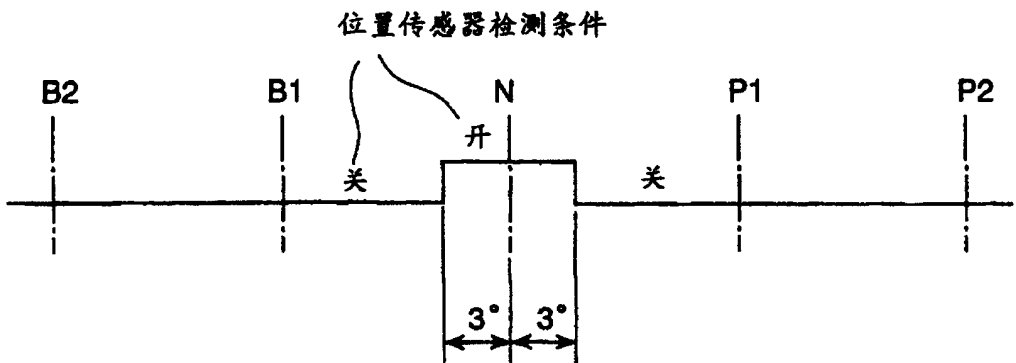


图 4B

时间	实际刻度	检测刻度		输出刻度
		第一系统 (正常)	第二系统 (故障)	
t1	P4	P4	P2	P2
t2	P3	P3	P1	P1
t3	P2	P2	N	N
t4	P1	P1	B1	B1
t5	<u>N</u>	N	<u>B2</u>	B2
t6	N	↓ 第二系统 故障方向 第二系统断开 ↓ ↓ N (B2)		N
t7		P1	(B1)	P1
t8	P2	P2	(N)	P2
t9	P3	P3	(P1)	P3
t10	P4	P4	(P2)	P4

图 6