

**(11) PI 0003746-0 B1**



\* B R P I 0 0 0 3 7 4 6 B 1 \*

**(22) Data de Depósito:** 22/08/2000

**(45) Data da Concessão:** 25/08/2015  
**(RPI 2329)**

República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

---

**(54) Título:** CONTROLADOR MESTRE PARA VEÍCULO FERROVIÁRIO

**(51) Int.Cl.:** B60L15/00; B61C17/12; B60L3/00

**(30) Prioridade Unionista:** 07/01/2000 JP 2000-5949

**(73) Titular(es):** Hitachi, Ltd.

**(72) Inventor(es):** Naoki Kusano, Toru Takahashi

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "CONTROLADOR MESTRE PARA VEÍCULO FERROVIÁRIO".

Histórico da Invenção

Campo da Técnica

[001] A presente invenção refere-se a um controlador mestre e a um controlador mestre utilizado em um veículo de ferrovia para particularmente uma técnica na qual sensores de ângulo de rotação plurais como uma construção para obter um sinal de engate são fornecidos em um controlador mestre.

Técnica Anterior

[002] Recentemente, uma construção como um controlador mestre, no qual um sinal de engate sendo intertravado para um manípulo é emitido, é mudado para um sistema elétrico que utiliza um codificador ou um sensor de capacidade eletrostática de um sistema mecânico utilizando uma chave combinada. Para um exemplo, existe uma técnica mostrada na (1) publicação aberta de pedido de patente Japonesa Nº Hei 7-107625 e outra técnica mostrada na (2) publicação aberta de pedido de patente Japonesa Nº Hei 10-80010.

[003] Nas técnicas de controlador mestre convencionais apresentadas acima, o sensor de ângulo de rotação é formado com um sistema duplo e então um desempenho de confiabilidade de uma operação de trem pode ser melhorado, no entanto em se relacionando a um desempenho de redundância em uma operação de trem não é levado em consideração.

[004] A saber, em um caso da técnica convencional acima apresentada mostrado em (1) publicação aberta de pedido de patente Japonesa Nº Hei 7-107625, ela pode corresponder somente a um caso aonde um dos dois codificadores giratórios está com defeito e uma transmissão de sinal termina, no entanto ele não se refere a um caso no qual os valores de ambos os sinais estão desligados, etc.

[005] Ainda, em um caso da técnica convencional acima apresentada mostrado em (2) publicação aberta de pedido de patente Japonesa Nº Hei 10-80010, quando um engate de detecção de algum sensor de ângulo de rotação não está coincidido, ele pode ser tratado como uma anormalidade, então não existe um receio sobre um erro de comando de engate.

[006] No entanto, quando uma anormalidade se gera em um de dois ângulos de rotação, imediatamente após um aparelho de controle ou um motor de um veículo de locomotiva é feito parar, independentemente de deixar um dos ângulos de rotação normais, existe um problema no qual um trem de ferrovia total é feito parar.

#### Sumário da Invenção

[007] De acordo com a presente invenção, é proporcionado um controlador mestre no qual um sinal correspondente a cada um dos engates de "força", "neutro", e "freio" é emitido a partir de dois sensores de ângulo de rotação através do intertravamento de um manípulo, em que:

um sensor de posição para detectar o "neutro" é proporcionado separadamente; e

em uso, quando o manípulo está posicionado na posição "neutro", no caso do sensor de ângulo de rotação checar a posição entre "neutro" ou "não neutro", é emitida uma saída do sensor de ângulo de rotação que não detecta a posição "neutro".

[008] Modalidades da presente invenção proporcionam um controlador mestre que tem um desempenho de redundância em uma operação de trem no qual, como o controlador mestre tem dois sensores de ângulo de rotação e em um dos sensores de ângulo de rotação se gera uma anormalidade, mesmo quando uma não-conformidade é gerada em ambos os valores de saída dos sensores de ângulo de rotação, uma operação do veículo de ferrovia pode ser continuada.

### Breve Descrição dos Desenhos

[009] Fig. 1 é uma vista estrutural que mostra um controlador mestre visto do lado do operador de uma modalidade de acordo com a presente invenção;

Fig. 2 é uma vista em corte transversal ao longo de uma linha A-A da Fig. 1;

Fig. 3 é um diagrama de blocos de controle que mostra um controlador mestre de uma modalidade de acordo com a presente invenção;

Fig. 4 é uma vista explanatória que mostra uma condição de movimento das partes de discriminação de engate 8a e 8b e os sensores de posição 7a e 7b da Fig. 3;

Fig. 5 é uma vista lógica que mostra uma lógica de uma parte de emissão de engate 9 da Fig. 3; e

Fig. 6 é uma vista explanatória de uma condição de movimento na qual uma anormalidade se gera na presente invenção.

### Descrição da Invenção

[0010] A Fig. 1 é uma vista em corte transversal ortogonal de um controlador mestre feita do lado do operador. Em uma estrutura 1 um eixo 3 está instalado livremente giratório através dos membros de rolagamento 21 e 22 e o eixo 3 é levado a um movimento de rotação de acordo com um manípulo 4 o qual é operado por um operador. As posições permitidas serem tomadas pelo manípulo 4, nesta modalidade de acordo com a presente invenção, são nove (9) posições as quais são "engate de freio 4" (doravante abreviado como "B4"), "engate de freio 3" (doravante abreviado como "B3"), "engate de freio 2" (doravante abreviado como "B2"), "engate de freio 1" (doravante abreviado como "B1"), "engate de neutro" (doravante abreviado como "N"), "engate de força 1" (doravante abreviado como "P1"), "engate de força 2" (doravante abreviado como "P2"), "engate de força 3" (doravante abreviado como "P3"), e "engate de força 4" (doravante abreviado como "P4").

[0011] Ainda, o número de engates não é sempre necessário ser o mesmo nesta modalidade de acordo com a presente invenção, por exemplo, ele pode ter treze (13) porções tais como "B7", "B6", "B5", "B4", "B3", "B2", "B1", "N", "P1", "P2", "P3", "P4", "P5".

[0012] No eixo 3, dois sensores de ângulo de rotação 5a e 5b estão instalados, e em resposta ao seu ângulo de detecção, cada um dos engates dos acima apresentados "B4", "B3", "B2", "B1", "N", "P1", "P2", "P3", "P4" são designados. Como os dois sensores de ângulo de rotação 5a e 5b, os dois sensores de ângulo de rotação 5a e 5b empregam determinadores bem conhecidos, por exemplo.

[0013] Este princípio no determinador é o mesmo do princípio de sincronização e ele utiliza uma combinação de indução dos enrolamentos primários P1 e P2 e dos enrolamentos secundários S1 e S2 como mostrado na Fig. 1. Na Fig. 1, cada um do T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8 indicam um terminal de utilização de conexão de fornecimento de força. Como estrutura existe um rotor e um estator e tem enrolamentos bifásicos os quais são ortogonais um em relação ao outro.

[0014] Quando a um lado primário a corrente alternada é adicionada, a um lado secundário, quando o ângulo de rotação do rotor é  $\theta$ , a voltagem a qual é proporcional ao seno (sen) e ao cosseno (cos) pode ser obtida. Pela utilização da voltagem que tem seno (sen) e cosseno (cos), é possível detectar o ângulo de rotação. Ainda, nesta modalidade de acordo com a presente invenção, no que diz respeito aos sensores de ângulos de rotação 5a e 5b, os determinadores são utilizados, no entanto em adição a estes determinadores é possível aplicar um codificador giratório e o equivalente.

[0015] Por outro lado, no eixo 3 no qual o manípulo 4 está posicionado em "N", os pinos 6a e 6b, são encaixados, e pela detecção das posições respectivas dos pinos 6a e 6b de acordo com os sensores de posição 7a e 7b, a posição "N" é detectada.

[0016] A Fig. 2 é uma vista da seção transversal ao longo da linha A-A da Fig. 1. O manípulo 4 pode ser operado, como mostrado nesta figura, nas faixas de "B4", "B3", "B2", "B1", "N", "P1", "P2", "P3", "P4". Juntamente com isto, o eixo 3, os sensores de ângulo de rotação 5a e 5b, e os pinos 6a e 6b são girados. A posição do manípulo 4 está colocada em "N" como padrão a saber ela é feita  $\theta 1 = \theta 2 = 0$  graus, e um intervalo de cada engate é de 10 graus.

[0017] A Fig. 3 é um diagrama de blocos de controle que mostra o controlador mestre. Como mostrado nesta figura, a detecção de engate está constituída para ser executada de acordo com dois sistemas. Em um primeiro sistema, o sinal de saída de ângulo  $\theta 1$  do sensor de ângulo de rotação 5a é injetado em uma parte de discriminação de engate 8a e o engate em resposta a  $\theta 1$  é detectado e o sinal de engate detectada é emitido. Em um segundo sistema, o sinal de saída de ângulo  $\theta 2$  do sensor de ângulo de rotação 5b é injetado em uma parte de discriminação de engate 8b e o engate em resposta a  $\theta 2$  é detectado e o sinal de engate detectada é emitido.

[0018] Ainda, um detalhe da parte de discriminação de engate 8a será explicada em uma porção posterior utilizando a Fig. 4. Como para uma saída do sensor de posição 7a, a posição do pino 6a é detectada e contra a posição "N", somente de uma faixa de  $\pm 3$  graus, e um sinal "LIGADO" é emitido.

[0019] O sinal de engate de detecção do primeiro sistema e do segundo sistema é injetado em uma parte de emissão de engate 9 e de acordo com uma lógica mostrada na Fig. 5 um engate de saída é determinado. A saber, quando o engate de detecção do primeiro sistema e o engate de detecção do segundo sistema são iguais, um tal engate é emitido mas quando o engate de detecção do primeiro sistema e o engate de detecção do segundo sistema são diferentes o engate de uma direção mais de freio é emitido.

[0020] Por exemplo, quando o primeiro sistema detecta "B1" e o segundo sistema detecta "P1", então "B1" é emitido. De acordo com a emissão da direção de mais freio, é possível selecionar um lado de segurança. De acordo com a emissão de engate, os controladores e os motores no veículo de locomotiva no trem são operados.

[0021] Uma parte de julgamento de anormalidades 10a é uma parte na qual uma anormalidade do sensor de ângulo de rotação 5a é julgada. Em que, independente de colocar o manípulo 4 na posição "N" a saída do sensor de posição 7a está apresentada no estado "LIGADO", quando a saída do sensor de ângulo de rotação 5a não é emitida o sinal de engate de detecção o qual corresponde a "N", o sinal de "liberação do primeiro sistema"; é emitido para a parte de saída de engate 9. Neste momento, da parte de saída de engate 9 um sinal de engate de saída de acordo com somente o sinal de saída de detecção do segundo sistema é emitido.

[0022] Ainda, nesta modalidade de acordo com a presente invenção, para o primeiro sistema e para o segundo sistema os sensores de posição 7a e 7b são fornecidos respectivamente. No entanto, por exemplo, o sensor de posição pode ser fornecido somente no primeiro sistema, a saber somente o sensor de posição 7a é fornecido, e esta saída pode ser injetada nas partes de julgamento de anormalidades 10a e 10b do primeiro sistema e do segundo sistema ao mesmo tempo.

[0023] A Fig. 4 mostra uma discriminação de engate de acordo com o sinal de saída de ângulo  $\theta$  1 do sensor de ângulo de rotação 5a na parte de discriminação de engate 8a mostrada na Fig. 3. Para executar a discriminação de engate que vem sob o sinal de engate de detecção, ele discrimina com uma histerese de 2 graus.

[0024] A saber, quando ele procede de "N" para "P1", no momento aonde de uma posição de engate verdadeira na direção "N" para "P1"

é girada de 6 graus, a saída da parte de discriminação de engate 8a a saber o engate de detecção é mudada de "N" para "P1".

[0025] Similarmente, quando "P1" é retornado para "N", aonde da posição de engate "N" verdadeira é retornada de 4 graus, a saída da parte de discriminação de engate 8a a saber o engate de detecção é mudado de "P1" para "N". A razão porque a histerese é fornecida, uma ocorrência de trepidação na vizinhança de um limite do engate pode ser impedida.

[0026] Ainda, nesta figura, o sinal de saída do sensor de posição 7a está mostrado, como apresentado acima ele apresenta que o sinal "LIGADO" ao mesmo tempo é emitido somente a uma faixa de  $\pm 3$  graus contra a posição "N" do manípulo 4.

[0027] A seguir, referindo à Fig. 6, um movimento durante a anormalidade será explicado. Supondo que no momento t1 no segundo sistema a saber a anormalidade gerada no sensor de ângulo de rotação 5b e contra o verdadeiro engate "P4" o segundo sistema de engate de detecção se torna "P2". Nesta condição, de acordo com o controlador mestre é impossível discriminar se a anormalidade foi gerada no primeiro sistema e no segundo sistema, no entanto de acordo com a lógica da Fig. 5 o engate de saída se torna "P2".

[0028] Um processo no qual o manípulo 4 é retornado para "N" em um momento t2, um momento t3, e um momento t4 pelo operador, similarmente à condição do momento t1, é impossível discriminar qual sistema apresentou a anormalidade, no entanto comparando com ambos os sistemas, o engate no lado de mais freio é emitido.

[0029] Uma condição na qual o manípulo 4 é retornado para o engate "N" verdadeiro é no momento t6 e os sensores de posição 5a e 5b são apresentados em um estado "LIGADO". No entanto, como para o segundo sistema, já que o engate de detecção se torna atualmente "B2", a parte de julgamento de anormalidades 10b emite o sinal de

"segunda liberação de sistema" para a parte de saída de engate 9. A parte de saída de engate 9 recebe este sinal e libera o segundo sistema, e somente o primeiro sistema de engate de detecção é apresentado como o engate de saída. Consequentemente, após isto, mesmo quando o operador move o manípulo 4 para "P1", "P2", "P3", "P4", somente o primeiro sistema de engate de detecção continua a emitir. Estes modos no momento t7, no momento t8, no momento t9, e no momento t10 estão mostrados na Fig. 6. Nesta Fig. 6, por exemplo, (B2) indica um sinal de erro de posição.

[0030] A seguir, será explicado porque na posição "N" a detecção de anormalidade é executada (porque em "P4", "B4", etc. a detecção de "anormalidade" não é executada). Quando o trem o qual foi parado em alguma estação pretende se deslocar para uma próxima estação de parada, a operação do controle mestre pelo operador e as condições do trem se tornam como no caso seguinte Nº 1:

momento de parada em alguma estação:

"B" (parar)

momento de partida de alguma estação:

"B"  $\Rightarrow$  "N"  $\Rightarrow$  "P" (partir, aceleração)

entre ambas as estações:

"P"  $\Rightarrow$  "N" (encostar)

entre ambas as estações:

"N"  $\Rightarrow$  "P"  $\Rightarrow$  "N" (realimentar)

entre ambas as estações:

"N"  $\Rightarrow$  "B"  $\Rightarrow$  "N" (limitação de velocidade)

momento de aproximação da próxima estação:

"N"  $\Rightarrow$  "B" (desaceleração, parar)

momento de parada na próxima estação:

"B" (parar)

[0031] Como entendido acima, quando o trem o qual é parado em

alguma estação pretende se deslocar para a próxima estação de parada, o manípulo 4 é operado como um centro de "N". Como um resultado, cada vez, é possível executar a autodiagnose se a anormalidade é gerada no controlador mestre ou não.

[0032] No entanto, supondo que a função de detecção de "anormalidade" apresentada acima é dada para "P4", quando existe um gradiente descendente de alguma estação para a próxima estação de parada, ele nem sempre detecta a "anormalidade". A saber, existe uma possibilidade na qual o deslocamento é executado não executando o engate de força como mostrado em um caso 2 seguinte. Ainda, supondo que será similar que o engate de força é executado, mas ele opera somente em "P3".

Caso Nº 2:

momento de parada em alguma estação:

"B" (parar)

momento de partida de alguma estação:

"B"  $\Rightarrow$  "N" (partir sob um gradiente baixo, aceleração)

entre ambas as estações:

"N" (aceleração sob um gradiente baixo)

entre ambas as estações:

"N"  $\Rightarrow$  "B"  $\Rightarrow$  "N" (condição de limitação de velocidade)

momento de aproximação da próxima estação:

"N"  $\Rightarrow$  "B" (condição de desaceleração, parar)

momento de parada na próxima estação:

"B" (condição de parar)

[0033] Neste momento, quando é dada a função de detecção de "anormalidade" para "B4", somente quando o trem é parado de acordo com a operação de freio de "B1", "B2", "B3", é impossível executar a detecção de "anormalidade".

[0034] Com as razões declaradas acima, é melhor para o trem

executar a detecção de "anormalidade" utilizando "N", mesmo quando para alguns sistemas a anormalidade se gera, sem a operação de parada do trem já que o trem pode ser operado até um local que permita o conserto, o desempenho de redundância na operação do trem pode ser melhorado.

[0035] De acordo com a presente invenção, quando a anormalidade se gera em um lado dos dois sensores de ângulo de rotação do controlador mestre, uma tal anormalidade é detectada de acordo com o sensor de posição "N", e este sensor de ângulo de rotação é liberado e utilizando o sensor de ângulo de rotação remanescente é possível continuar a função como o controlador mestre. Como um resultado, pode ser obtido o efeito no qual o desempenho de redundância na operação do trem pode ser melhorado.

## REIVINDICAÇÕES

1. Controlador mestre no qual um sinal (P1,P2,P3,P4,N,B1,B2, B3,B4) que corresponde a cada um dos engates de "força", "neutro", e "freio" é emitido a partir de dois sensores de ângulo de rotação (5a,5b) pelo intertravamento de um manípulo (4), **caracterizado pelo fato de que:**

os sinais de saída (P1,P2,P3,P4,N,B1,B2,B3,B4) dos dois sensores de ângulo de rotação (5a,5b) são comparados, e

um sinal do lado de mais freio é selecionado e emitido quando ambos os sinais de saída (P1,P2,P3,P4,N,B1,B2,B3,B4) dos dois sensores de ângulo de rotação (5a,5b) são diferentes.

2. Controlador mestre, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** um sensor de posição (7a) para detectar o "neutro" é proporcionado separadamente, e em que quando manípulo está posicionado na posição "neutro", no caso do sensor de ângulo de rotação checar a posição entre "neutro" ou "não neutro", é emitida uma saída do sensor de ângulo de rotação (5a,5b) que não detecta a posição "neutro".

FIG. 1

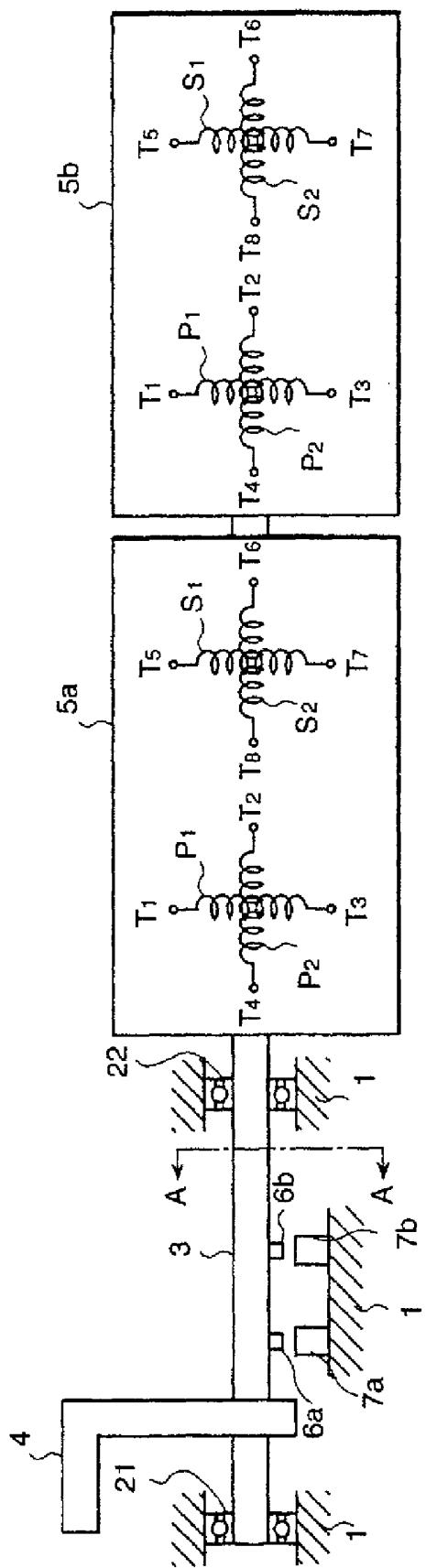


FIG. 2

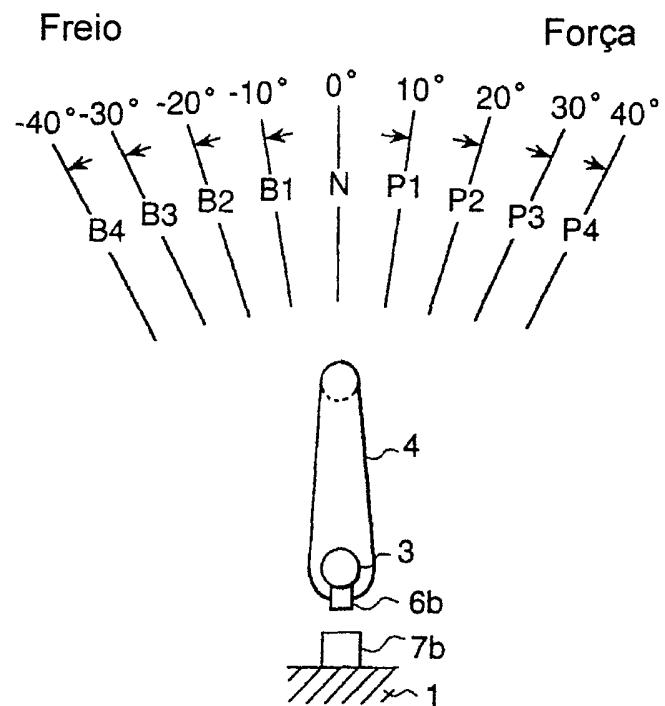


FIG. 5

		← Direção de freio      Direção de força →								
Primeiro sistema		Engate de detecção								
Segundo sistema	Engate de detecção	B4	B3	B2	B1	N	P1	P2	P3	P4
		B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4
	B3	B4	B3							
	B2	B4	B3	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

FIG. 3

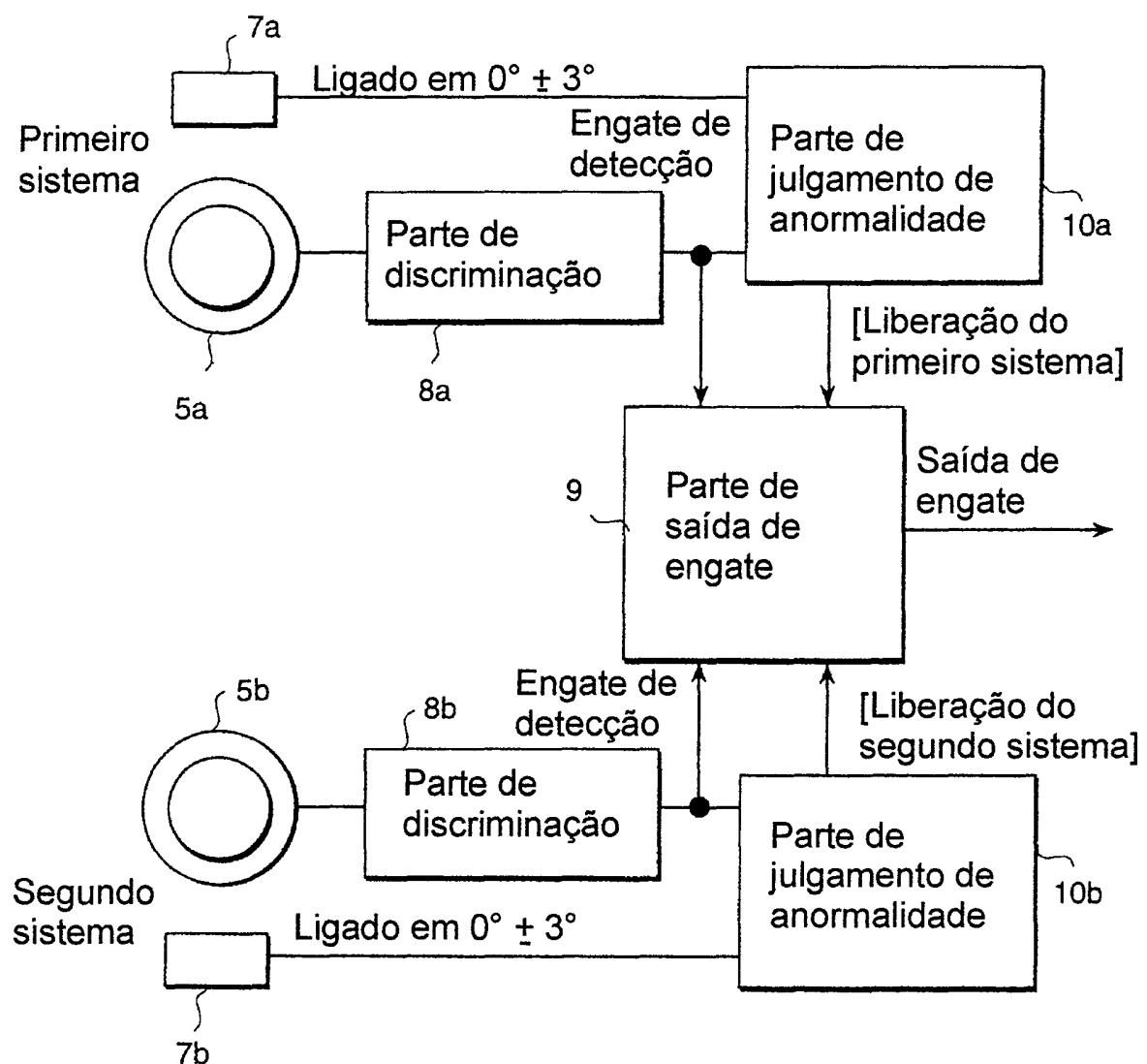
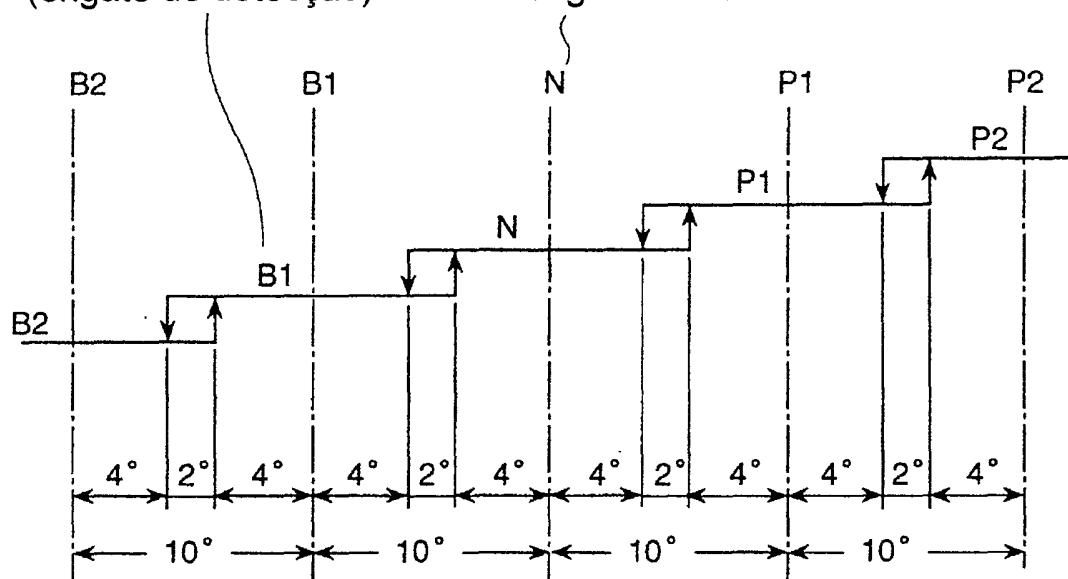


FIG. 4A

Saída da parte de  
discriminação de engate  
(engate de detecção)



Posição de  
engate verdadeira

FIG. 4B

Condição de detecção  
do sensor de posição

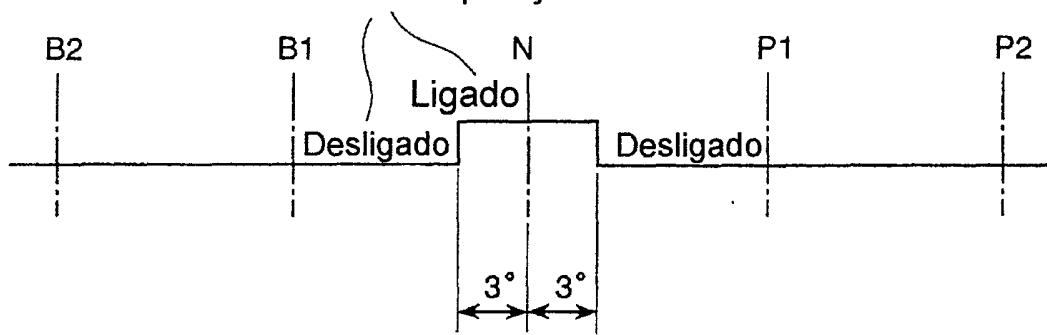


FIG. 6

Tempo	Engate verdadeiro	Engate de detecção		Engate de saída
		Primeiro sistema (Normal)	Segundo sistema (Anormal)	
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			<p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Direção de anormalidade do segundo sistema</p> <p style="text-align: center;">Liberação do segundo sistema</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
		N	(B2)	N
t7	P1	P1	(B1)	P1
t8	P2	P2	(N)	P2
t9	P3	P3	(P1)	P3
t10	P4	P4	(P2)	P4

## RESUMO

### Patente de Invenção: "**CONTROLADOR MESTRE PARA VEÍCULO FERROVIÁRIO**".

Em um sistema ferroviário, quando uma anormalidade é gerada em um dos dois ângulos de rotação, um aparelho de controle ou um motor de um veículo de locomotiva é imediatamente obrigado a parar e, independentemente de deixar um ou os dois ângulos de rotação normais, a existência do problema faz o veículo ferroviário parar totalmente. Portanto, a presente invenção refere-se a um controlador mestre para veículos ferroviários que proporcionam um sinal (P1,P2,P3,P4,N,B1,B2, B3,B4) correspondendo a cada um dos engates de "força", "neutro", e "freio" que é emitido a partir de dois sensores de ângulo de rotação (5a,5b) pelo intertravamento de um manípulo (4), em que os sinais de saída (P1,P2,P3,P4,N,B1,B2,B3,B4) dos dois sensores de ângulo de rotação (5a,5b) são comparados entre si, e um sinal do lado de mais freio é selecionado e emitido quando ambos os sinais de saída (P1,P2,P3,P4,N,B1,B2,B3,B4) dos dois sensores de ângulo de rotação (5a,5b) são diferentes.