

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

(21) **PI0711762-0 A2**

(22) Data de Depósito: 11/05/2007
(43) Data da Publicação: 06/12/2011
(RPI 2135)



(51) *Int.Cl.:*
B61L 1/18

(54) **Título:** MÉTODO E APARELHO PARA DETECÇÃO DO ESTADO OCUPADO OU LIVRE DE UMA SEÇÃO DE VIA FÉRREA

(30) **Prioridade Unionista:** 19/05/2006 DE 10 2006 024 692.6

(73) **Titular(es):** Siemens Aktiengesellschaft

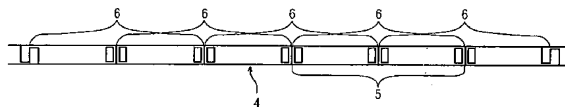
(72) **Inventor(es):** Bernd Raschke, Peer Bohlmann

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007054602 de 11/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/134995de 29/11/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO E APARELHO PARA DETECÇÃO DO ESTADO OCUPADO OU LIVRE DE UMA SEÇÃO DE VIA FÉRREA. A presente invenção refere-se a um método e um dispositivo para detectar o estado ocupado ou livre de uma seção de via férrea (1a, 1b, 1c; 4) por meio de um circuito de corrente de via férrea, no qual um sinal transmitido é introduzido e do qual pelo menos um sinal de detecção é extraído. De acordo com a invenção é possível ser alcançado um máximo comprimento de via férrea mais longo, em que o circuito de corrente de via férrea (4) é dividido em subseções (6) sobrepondo-se por metade dos seus comprimentos, sendo o sinal transmitido introduzido no meio de cada subseção (6) em que um veículo de trilho entra, sendo extraídos sinais de detecção em ambas as extremidades da subseção (6) ou ainda mais, transmitidas por subseções adjacentes (6) para a extremidade do circuito de via férrea e extraído lá. Cada subseção (6) é suprida no centro e nas extremidades dela com os dispositivos de transceptor (5), o centro do dispositivo transceptor (5) funcionando como transmissor (S) e as extremidades do dispositivo transceptor (5) como receptores (E1, E2).





PI0711762-0

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "MÉTODO E APARELHO PARA DETECÇÃO DO ESTADO OCUPADO OU LIVRE DE UMA SEÇÃO DE VIA FÉRREA".

5 A presente invenção refere-se a um método e um aparelho para detecção de um estado ocupado ou livre de uma seção de via férrea por meio de um circuito de via férrea em que um sinal de transmissão é alimentado, e para fora do qual pelo menos um sinal de detecção é extraído.

10 O princípio fundamental de detecção do estado ocupado ou livre da seção de via férrea é que um transmissor gera um sinal de transmissão que é transmitido via um circuito de via férrea, que representa a seção de via férrea para um receptor, com o receptor interpretando o sinal de transmissão. Com uma alimentação central, o transmissor é provido aproximadamente no centro da seção de via férrea, e receptores são providos em ambas as extremidades da seção de via férrea. Dependendo do comprimento da seção
15 de via férrea a ser monitorada, um sinal de transmissão é fixado no transmissor de tal forma que o receptor possa identificar o sinal de transmissão extraído pelo transmissor. A resistência da fundação da via férrea tem uma influência considerável nos parâmetros de colocação e no comprimento máximo da seção de via férrea. Esta resistência da fundação pode mudar por
20 uma faixa muito grande, por exemplo por um fator de 100, durante a operação. Áreas de via férrea relativamente grandes, que vão além dos comprimentos máximos, são normalmente monitoradas conectando uma pluralidade de circuitos de via férrea em série e usando outros dispositivos de monitoração de via férrea, por exemplo contadores de eixo.

25 A presença de um veículo de trilho na seção de via férrea torna-se evidente pelo receptor não recebendo qualquer sinal, ou recebendo um sinal fraco, desde o transmissor para um tempo definido. Uma alta voltagem de transmissão e deste modo uma alta corrente de transmissão são então desejáveis para permitir ao receptor identificar bem os sinais de transmissão
30 no caso de uma seção de via férrea livre. Porém, um sinal de transmissão excessivamente alto poderia resultar no receptor identificando sinais de transmissão corretos até mesmo quando um veículo de trilho estiver presen-

te naquela seção de via férrea, como resultado do qual o estado ocupado da seção de via férrea não seria detectado. Conseqüentemente o máximo comprimento da seção de via férrea no qual é possível monitoração confiável do estado ocupado, é limitado.

- 5 A invenção é baseada no objeto de especificar um método e um aparelho para detecção do estado ocupado ou livre de uma seção de via férrea, que permite monitoração confiável até mesmo em seções de via férrea relativamente longas.

- 10 De acordo com o método, o objeto é alcançado em que, o circuito de via férrea é subdividido em subseções que se sobrepõem pela metade do seu comprimento, e em que o sinal de transmissão é centralmente alimentado naquela subseção na qual um veículo de trilho está entrando com sinais de detecção sendo extraídos em ambas as extremidades da subseção ou sendo passada adiante via subseções adjacentes para as extremidades do circuito de via férrea, e sendo extraído lá. Um aparelho para executar o método é caracterizado, de acordo com a reivindicação 5, em que o circuito de via férrea é composto de uma pluralidade de subseções que se sobrepõem pela metade seu comprimento e, centralmente e na extremidade, têm dispositivos transmissores/receptores para alimentação do sinal de transmissão e para produzir o sinal de detecção, ou para passar adiante os sinais de detecção para a extremidade do circuito de via férrea e para dar saída a eles lá, com a parte central e uma extremidade do dispositivo de transmitir/receber, em cada caso sendo comum às subseções se sobrepondo. Isto resulta em subseções ativadas de tráfego, em cujo caso a área efetiva do transmissor/receptor permanece inalterada na base de características elétricas aplicáveis da via férrea.
- 15
- 20
- 25

- 30 Já que o circuito de via férrea pode ser composto de qualquer dado número subseções se sobrepondo, o comprimento máximo da seção de via férrea que pode ser monitorado por um único circuito de via férrea pode ser multiplicado em comparação com a solução conhecida. Neste caso, o método fundamental de operação no que se refere à sinalização livre e ocupada pode permanecer inalterado. O sinal de detecção para ser avaliado

pode ser saído diretamente das subseções ou pode ser passado adiante via os dispositivos transmissores/receptores para a extremidade do circuito de via férrea, onde ele pode ser saído. A avaliação do sinal de detecção, especificamente detecção de se a seção de via férrea está livre ou ocupada, é normalmente executado em uma caixa de sinal. Somente uma avaliação dos sinais de detecção de saída necessita ser executada para cada circuito de via férrea. O comprimento aumentado do circuito de via férrea resulta em economia em termos do número de dispositivos de avaliação exigidos na caixa de sinal, associada com uma redução na exigência de espaço, uma redução na manutenção de componentes de substituição, e um aumento no TMEF (tempo médio entre falhas). O processo de configuração é simplificado e o número total de circuitos de via férrea por projeto é reduzido. A instalação e teste de esforço é diminuída. Finalmente, as seções de via férrea podem ser mais bem combinadas aos intervalos de sinal e comprimentos de bloco, deste modo resultando em vantagens de manutenção e custo.

De acordo com a reivindicação 2, os sinais de detecção são usados como um critério de chaveamento para ativação sucessiva das subseções. Para este propósito o sinal de detecção de acordo com a reivindicação 6 é suprido para um dispositivo de controle que está localizado preferencialmente na caixa de sinal. O dispositivo de controle é usado para passar para os dispositivos transmissores/receptores, que atuam como transmissores, em uma seqüência definida a pontos em uma fila ao longo da via férrea. Neste caso, as informações de livre e ocupado dos dois dispositivos transmissores/receptores que atuam como receptores para a respectiva subseção formam o necessário critério de chaveamento. No momento em que um veículo de trilho moveu-se pelo dispositivo transmissor/receptor que está atuando como um transmissor, os dois receptores dos dispositivos transmissores/receptores não mais produzem sinais ocupados, como resultado do que o dispositivo de controle produz um sinal de acionamento, que chaveia o transmissor que está sendo atualmente movido pelo modo de receber, chaveia a próxima direção de transmissor/receptor na direção de tráfego para o modo de transmissão, e chaveia o próximo-mas-um dispositivo

para o modo de receptor. A próxima subseção é deste modo ativada. A saída do circuito de via férrea prolongado acontece da mesma maneira como para a alimentação de centro conhecida de circuitos de via férrea pequenos.

Uma vez que o último eixo do veículo de trilho saiu do circuito de via férrea prolongado, o estado livre é detectado, de acordo com a reivindicação 3, monitorando o sinal de detecção em pelo menos uma extremidade do circuito de via férrea. No caso de via férreas que são trafegadas somente em uma direção, é suficiente a monitoração permanente da extremidade de entrada do circuito de via férrea, enquanto que, no caso de via férreas que são trafegadas em ambas as direções, é exigida monitoração em ambas as extremidades do circuito de via férrea.

No sentido de assegurar que o circuito de via férrea esteja operando corretamente, preferencialmente, todas as subseções são regularmente sucessivamente ativadas no estado livre, de acordo com a reivindicação 4. Este teste funcional pode ser executado, por exemplo, uma vez por hora. A invenção será descrita em mais detalhe no texto seguinte com referência às ilustrações nas figuras, em que:

- a figura 1 mostra uma ilustração de esboço de circuitos de via férrea de um tipo conhecido disposto em uma fila,
- a figura 2 mostra circuitos de via férrea do tipo reivindicado ilustrado da mesma maneira como na figura 1,
- a figura 3 mostra um processo de um trem trafegando,
- a figura 4 mostra um processo de conferir a serventia do circuito de via férrea, e
- a figura 5 mostra a monitoração do estado livre.

Circuitos de via férrea 1a, 1b, 1c estão normalmente dispostos diretamente em uma fila um com o outro para monitoração ininterrupta de uma área de via férrea. Por via de exemplo, a figura 1 mostra três circuitos de via férrea 1a, 1b, 1c cada um compreendendo um transmissor centralmente disposto 2 e dois receptores 3 nas extremidades.

Em comparação com este tipo conhecido, é visado o prolongamento do circuito de via férrea 4 conectando dispositivos transmissor-

res/receptores 5 entre eles. Conseqüentemente, o circuito de via férrea 4 é subdividido em subseções 6 que se sobrepõem por metade de seu comprimento. As subseções 6 são neste caso essencialmente do mesmo comprimento.

5 A figura 3 mostra o processo de um trem trafegando desde a entrada de um primeiro eixo 7 no circuito de via férrea 4 para a saída de um último eixo 8 do circuito de via férrea 4, na direção de viagem indicada por uma seta 7. As localizações de movimento individual do primeiro eixo 7 são ilustradas nos processos esquemáticos 1.) a 12.), enquanto os processos
10 esquemáticos 13.) e 14.) mostram o último eixo 8, e o processo esquemático 15.) mostra ao estado livre.

Como pode ser visto desde 1.), o primeiro eixo 7 no veículo de trilho entrou o circuito de via férrea 4. Esta entrada é detectada pela primeira subseção 6 estando ativa. Para fazer isto, um dispositivo de controle na caixa de sinal chaveia o primeiro dispositivo transmissor/receptor 5 do circuito
15 de via férrea 4 para ser o receptor E1, o segundo dispositivo transmissor/receptor 5 para ser o transmissor S, e o terceiro dispositivo transmissor/receptor para ser o segundo receptor E2. O primeiro receptor E1 sinaliza em 1.) e 2.) o estado ocupado do circuito de via férrea 4 para a caixa de sinal. O primeiro eixo 7 não está ainda na área ativa do transmissor S - se-
20 gundo receptor E2, como resultado do qual o segundo receptor E2 produz um sinal de detecção que caracteriza o estado livre. Um sinal de detecção que está sinalizando um estado livre é ilustrado simbolicamente por uma seta apontando para cima, e um sinal de detecção que sinaliza um estado
25 ocupado é ilustrado simbolicamente por uma seta apontando para baixo, com estes sinais de detecção sendo associados respectivamente com os receptores E1 e E2.

Em 3.), o primeiro eixo 7 está suficientemente perto do transmissor S que ambos os receptores E1 e E2 estão localizados na área afetada, e
30 ambos os receptores E1 e E2 então sinalizam um estado ocupado. Este sinal de ocupação duplo é o critério de chaveamento passar para nas subseções 6. Um dispositivo de controle que não é ilustrado mas está normalmen-

te localizado em uma caixa de sinal liga os dispositivos transmissores/receptores 5 de tal forma que o transmissor S de acordo com 3.) se torna o receptor E1 de acordo com 4.), e o segundo receptor E2 de acordo com 3.) se torna o transmissor S de acordo com 4.). Além disso, o dispositivo transmissor/receptor 5 que segue o novo transmissor S é chaveado para ser o novo receptor E2. Em 4.), E1 produz um sinal ocupado, e E2 um sinal livre. Na quinta posição do primeiro eixo 7, este eixo 7 está – como na terceira posição – dentro da faixa de recepção de ambos os receptores E1 e E2, de forma que eles sinalizam um estado ocupado, e o critério para ligar é satisfeito. Chaveamentos de ligar análogos acontece nas posições 3.), 5.), 7.) e 9.), enquanto, nas posições intermediárias 2.), 4.) 6.), 8.) e 10.), o dispositivo transmissor/receptor 5 que está, em cada caso, atuando como o primeiro receptor E1 produz um sinal de detecção que sinaliza o estado ocupado como resultado do qual o circuito de via férrea inteiro é considerado como estando ocupado. Neste caso, a saída dos sinais de detecção E1 e E2 pode ser diretamente executada ou, passando via os dispositivos transmissores/receptores adjacentes 5 para a extremidade do circuito de via férrea, somente nestes primeiro e último dispositivos transmissores/receptores do circuito de via férrea 4. Na ultima variante, a instalação elétrica pode ser simplificada.

Nas posições 12.), 13.) e 14.), a sucessiva subseção passada adiante permanece em existência, já que esta subseção 6 é a último no circuito de via férrea 4.

O sinal de detecção do circuito de via férrea 4 é mantido no estado ocupado até que o último eixo 8 tenha trafegado pelo último dispositivo transmissor/receptor 5. Isto é detectado por este último dispositivo transmissor/receptor 5 sendo chaveado para ser um transmissor S nas posições 12.) a 14.) como resultado do qual o penúltimo dispositivo transmissor/receptor 5 atua como um segundo receptor E2. Este receptor E2 sinaliza o estado livre depois de o último eixo 8 sair do circuito de via férrea 4, gerando assim um critério de chaveamento de volta que é usado pelo dispositivo de controle no sentido de chavear de volta o circuito de via férrea 4 para a posição básica,

que é ilustrada em 15.).

Nesta posição básica, que corresponde ao estado livre do circuito de via férrea 4, ambas as extremidades do circuito de via férrea 4 são monitoradas para estarem livres ou ocupadas, na versão exemplificativa mostrada na figura 3. É assumido que a seção de via férrea ilustrada pode ser trafegada em ambas as direções de tráfego, como resultado do que ambas as extremidades do circuito de via férrea devem ser monitoradas ao mesmo tempo ou somente a respectiva a extremidade de entrada do circuito de via férrea 4, como ilustrado na figura 5, dependendo do próximo trem que é esperado trafegar.

A figura 4 mostra um processo para testar a continuidade de todos os componentes do circuito de via férrea 4 no estado livre, ilustrado da mesma maneira como a figura 3. Neste caso, o estado de sinalização livre dos dois receptores E1 e E2 é usado como o critério para passar adiante, ao invés do sinal de estado ocupado. Este teste é preferencialmente provido em intervalos regulares, por exemplo uma vez por hora.

A figura 5 ilustra a monitoração do estado livre do circuito de via férrea 4, que é permanentemente executada até que o próximo trem passe através dela. Na versão exemplificativa mostrada na figura 5, somente uma extremidade do circuito de via férrea 4 é monitorada, que é suficiente se a seção de via férrea pode ser passada somente em uma direção de tráfego ou se é sabido que o próximo trem trafegará na direção de tráfego indicada pela seta 9.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para detecção do estado ocupado ou livre de uma seção de via férrea por meio de um circuito de via férrea (1a, 1b, 1c; 4) no qual é alimentado um sinal de transmissão e para fora do qual pelo menos um sinal de detecção é extraído, caracterizado pelo fato de que o circuito de via férrea (4) é subdividido em subseções (6) que se sobrepõem pela metade de seu comprimento, e em que o sinal de transmissão é centralmente alimentado naquela subseção (6) na qual um veículo de trilho está entrando com sinais de detecção sendo extraídos em ambas as extremidades da subseção (6) ou sendo passados adiante via subseções adjacentes (6) para as extremidades do circuito de via férrea, e sendo saídos lá.
2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os sinais de detecção são usados como critério de chaveamento para ativação sucessiva das subseções (6).
3. Método de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o estado livre é detectado monitorando o sinal de detecção em pelo menos uma extremidade do circuito de via férrea.
4. Método de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a serventia do circuito de via férrea (4) no estado livre é conferida por ativação sucessiva de todas as subseções (6).
5. Aparelho para executar o método como definido em uma das reivindicações precedentes, caracterizado em que o circuito de via férrea (4) é composto de uma pluralidade de subseções (6) que se sobrepõem pela metade de seu comprimento e, centralmente e na extremidade, tem dispositivos transmissores/receptores (5) para alimentação do sinal de transmissão e para dar saída ao sinal de detecção, ou para passar adiante os sinais de detecção para as extremidades do circuito de via férrea e para dar saída a eles lá, sendo a parte central e uma extremidade do dispositivo de transmissores/receptores (5) em cada caso, comum às subseções que se sobrepõem (6).
6. Aparelho de acordo com a reivindicação 5, caracterizado em que o sinal de detecção é provido para um dispositivo de controle para ativação dos dispositivos transmissores/receptores (5).

FIG 1

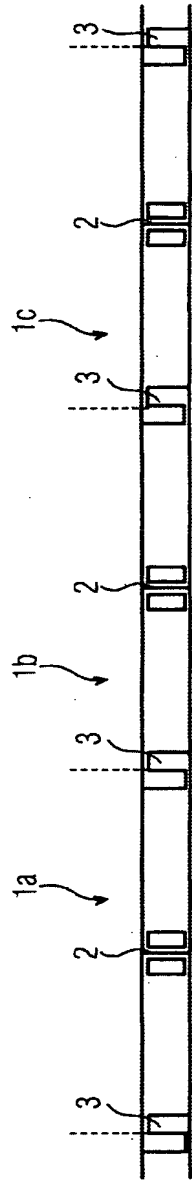
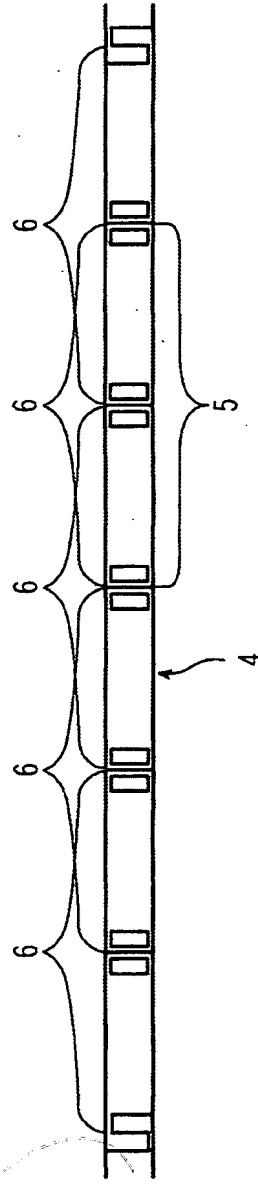


FIG 2



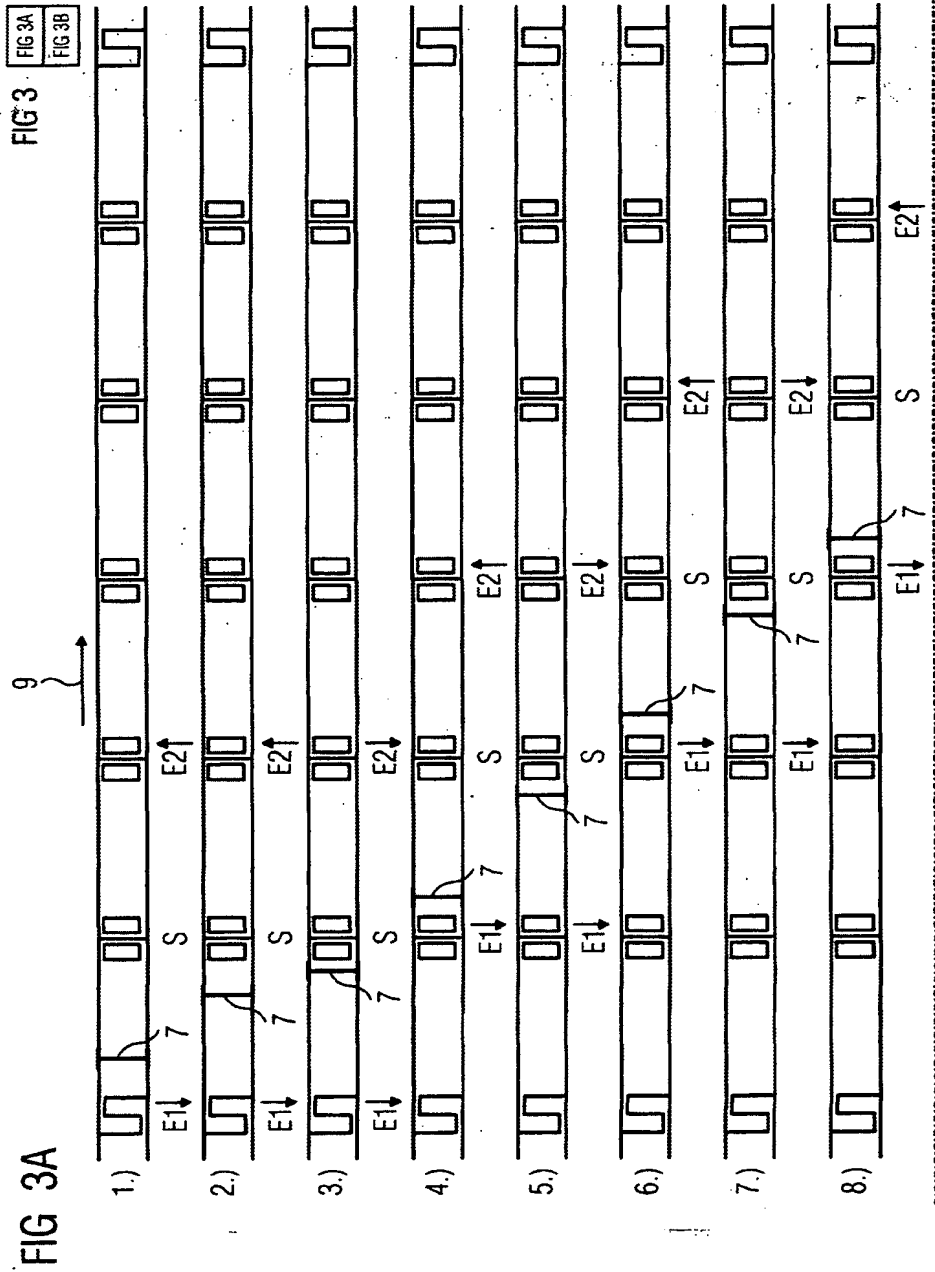


FIG 3B

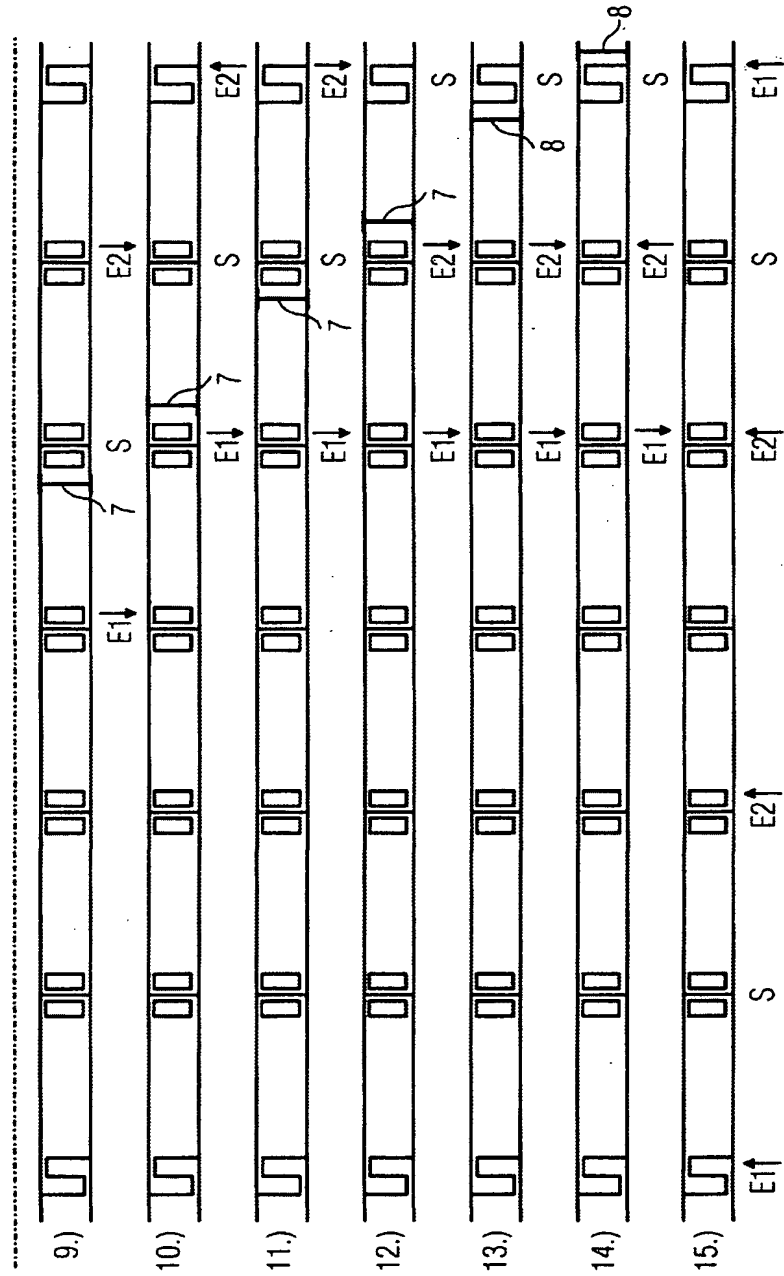


FIG 4

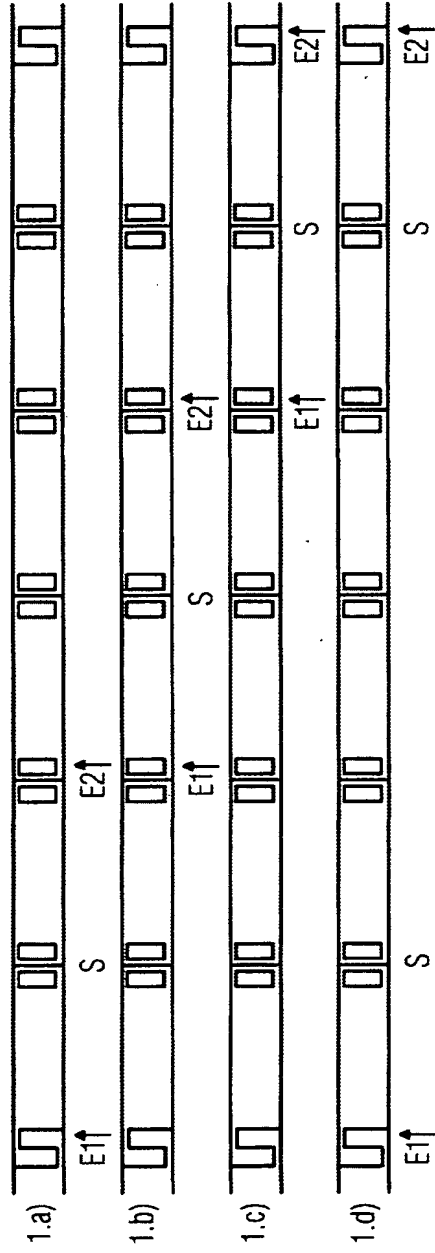
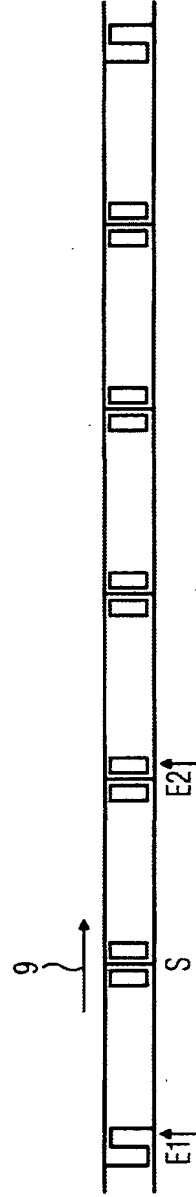


FIG 5



RESUMO

Patente de Invenção: "MÉTODO E APARELHO PARA DETECÇÃO DO ESTADO OCUPADO OU LIVRE DE UMA SEÇÃO DE VIA FÉRREA".

A presente invenção refere-se a um método e um dispositivo
5 para detectar o estado ocupado ou livre de uma seção de via férrea (1a, 1b, 1c; 4) por meio de um circuito de corrente de via férrea, no qual um sinal transmitido é introduzido e do qual pelo menos um sinal de detecção é extraído. De acordo com a invenção é possível ser alcançado um máximo comprimento de via férrea mais longo, em que o circuito de corrente de via férrea
10 (4) é dividido em subseções (6) sobrepondo-se por metade dos seus comprimentos, sendo o sinal transmitido introduzido no meio de cada subseção (6) em que um veículo de trilho entra, sendo extraídos sinais de detecção em ambas as extremidades da subseção (6) ou ainda mais, transmitidas por subseções adjacentes (6) para a extremidade do circuito de via férrea e extraído lá. Cada subseção (6) é suprida no centro e nas extremidades dela
15 com os dispositivos de transceptor (5), o centro do dispositivo transceptor (5) funcionando como transmissor (S) e as extremidades do dispositivo transceptor (5) como receptores (E1, E2).