

(11) Número de Publicação: **PT 1900590 E**

(51) Classificação Internacional:
B61C 5/00 (2007.10) **B60K 5/08** (2007.10)
B61C 9/16 (2007.10)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2007.08.30	(73) Titular(es): VOITH TURBO LOKOMOTIVTECHNIK GMBH & CO.KG UFERSTRASSE 80 24106 KIEL DE
(30) Prioridade(s): 2006.09.14 DE 102006043927	
(43) Data de publicação do pedido: 2008.03.19	(72) Inventor(es): DETLEF EGGERS DE CLAUS RATHJE DE JÜRGEN KRUMBECK DE
(45) Data e BPI da concessão: 2010.06.09 117/2010	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ENERGIA DE UMA LOCOMOTIVA DIESEL**

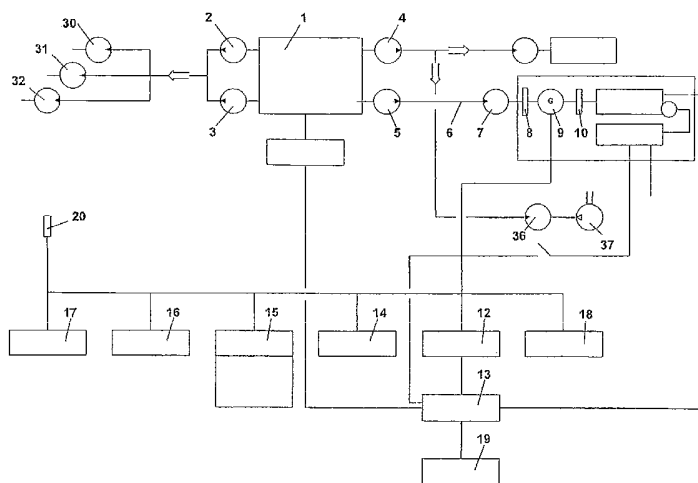
(57) Resumo:

RESUMO

"SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ENERGIA DE UMA LOCOMOTIVA DIESEL"

A invenção diz respeito a uma locomotiva com uma unidade de propulsão principal que compreende um motor a diesel com

- uma quantidade de consumidores de energia eléctrica;
- um gerador (9) accionado pela unidade de propulsão principal (1) para produção de energia eléctrica para o consumidor;
- um motor auxiliar a diesel (11);
- o motor auxiliar a diesel pode ser posto com o gerador em ligação motora nas pausas de operação da unidade de propulsão principal.



DESCRIÇÃO
“SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ENERGIA DE UMA LOCOMOTIVA
DIESEL”

A invenção diz respeito a uma locomotiva com um motor a diesel como unidade de propulsão, e para além disso com um sistema de abastecimento de energia.

As locomotivas dispõem de um motor como unidade de propulsão, neste caso de um motor a diesel com uma transmissão. Na locomotiva encontram-se vários elementos de consumo de energia, acima de tudo de energia eléctrica, mas também energia sob a forma hidráulica ou de ar comprimido.

No caso presente tratam-se sobretudo de elementos que consomem energia eléctrica. Pertencem a este grupo por exemplo carregadores para o abastecimento de energia a bordo de 24 V. Estes carregadores funcionam normalmente com 400 V. Para além disso pertencem também aos elementos que consomem energia sistemas de climatização e aquecimento, incluindo dispositivos de aquecimento para manter quente a água refrigerante e para promover o arranque do motor a diesel, bem como das lâmpadas eléctricas. Todos estes consumidores de energia eléctrica são alimentados por um gerador, que por sua vez é alimentado pelo motor a diesel.

Durante uma pausa no operação deve-se desligar sempre que possível o motor a diesel e recorrer a uma rede eléctrica externa. Se não estiver nenhuma rede à disposição, o motor a diesel pode não ser desligado ou então devem ser aceites limitações no funcionamento, o que pode acarretar desvantagens.

A DE 1455 052 descreve um sistema de propulsão para um veículo ferroviário com um motor principal a diesel e um motor auxiliar a diesel para propulsão de um gerador. É previsto sempre uma ligação entre o motor principal a diesel e o gerador, bem como entre o motor auxiliar a diesel e o gerador, através do qual o motor em causa é posto em ligação motora com o gerador para abastecimento de energia. Adicionalmente, o motor auxiliar a diesel ao simultaneamente serem accionadas as ligações é aplicado como motor de apoio para propulsão das rodas da locomotiva. Isto é pensado de forma a ser eficiente de forma a que para além da potencia exigida para o funcionamento dos elementos de consumo eléctrico também apresente uma capacidade de propulsão adicional para a tracção.

São também descritas outras locomotivas similares na FR 6 344 75 e DE 1 166 239.

A invenção tem como objectivo conceber um sistema de abastecimento de energia de um motor a diesel de uma locomotiva que, com um investimento e custos de funcionamento reduzidos, assegure o abastecimento necessário dos elementos consumidores de energia eléctrica, mesmo durante as pausas de operação.

Este objectivo é atingido através das características da reivindicação 1.

A ideia central da invenção é fornecer uma propulsão auxiliar que apresente uma potência menor do que a da propulsão principal, o mesmo acontecendo com o consumo de energia dos elementos consumidores de energia referidos.

Ambas as propulsões - principal e auxiliar - movem à vez o gerador referido, que é o único gerador de todo o equipamento. A rede de energia a bordo é sempre abastecida de energia eléctrica em cada momento, bem como durante a operação da propulsão principal como também com a propulsão principal desligada. A propulsão auxiliar de acordo com a invenção necessita naturalmente de possuir apenas uma potência reduzida. Esta fica na proporção de um centésimo da potência da propulsão principal. Assim, o motor principal a diesel pode ter uma potência de 3600 kW e o motor auxiliar a diesel apenas 35 kW. O investimento é reduzido, uma vez que o motor auxiliar a diesel é correspondentemente pequeno e económico. É preciso apenas um gerador, nomeadamente aquele já existente.

A vantagem decisiva da invenção é que nas pausas de operação o propulsor principal não tem de estar em funcionamento, mas apenas o propulsor auxiliar. O consumo de energia é assim diminuído, ficando reduzido - no que toca às pausas de operação - a um centésimo de uma locomotiva convencional. A propulsão auxiliar com um motor auxiliar a diesel pode comparativamente ser dimensionada para uma potência menor. Tem apenas de reunir tanta potência quanto aquela exigida pelo consumo de energia eléctrica.

Uma outra vantagem é que o propulsor principal caro opera assim durante menos horas e que por via disto os custos de desgaste e manutenção são drasticamente reduzidos através da invenção.

Uma outra vantagem é que durante as pausas de operação cessa a poluição sonora pelo propulsor principal.

Uma outra vantagem é a independência de abastecimento de energia externa.

Uma outra vantagem é que é dispensável um propulsor especial para o gerador auxiliar para aumento da fiabilidade do veículo.

A ligação motora entre o propulsor principal e o gerador pode ser feita de forma mecânica ou hidráulica. O mesmo serve para a ligação motora entre o propulsor auxiliar e o gerador. Este tem a vantagem de ser praticamente independente pelo ordenamento do espaço do propulsor principal e gerador. A transmissão de energia resulta por cabos hidráulicos, para que o gerador possa ser disposto de forma prática em qualquer local desejado na locomotiva.

Uma vez que o propulsor auxiliar é relativamente pequeno pode-se localizar em regra junto ao gerador, o que possibilita uma transmissão mecânica do binário.

A locomotiva pode assim ser dotada de um equipamento hidráulico. A isto pertence uma bomba hidráulica, que fica ligada ao motor diesel, bem como um motor hidráulico instalado depois da bomba hidráulica. Para além disso também é previsto um motor auxiliar a diesel.

O gerador eléctrico está ligado entre o motor hidráulico e o motor auxiliar a diesel, e de tal maneira, que pode ser opcionalmente accionado a partir do motor principal a diesel - através da bomba hidráulica e do motor hidráulico - ou através do motor auxiliar a diesel.

O gerador é acoplável e desacoplável, uma vez em relação ao motor hidráulico e outra em relação ao motor auxiliar a diesel. Para acoplar e desacoplar podem ser previstas embraiagens centrífugas, mas também outras embraiagens, por exemplo embraiagens hidrodinâmicas, que funcionam sob o princípio de Föttinger.

O motor auxiliar a diesel pode funcionar com potência nominal e desta forma com eficiência máxima.

A invenção é explicada em pormenor através da Figura. A Figura contém um diagrama em bloco que apresenta a unidade de propulsão, para além do agregado auxiliar com o motor auxiliar a diesel, bem como todos os dispositivos complementares como as máquinas hidráulicas referidas.

Isoladamente na Figura reconhece-se o seguinte:

A unidade de propulsão principal 1 compreende um motor a diesel com transmissão. Na unidade de propulsão principal 1 encontram-se montadas quatro bombas hidráulicas 2, 3, 4, 5. Estas quatro bombas hidráulicas são accionadas pela unidade de propulsão principal 1.

A bomba hidráulica 5 é instrumental para a invenção. Esta encontra-se em ligação motora com um motor hidráulico 7 através de uma ligação com meio de pressão.

Ao motor hidráulico liga-se primeiro uma embraiagem 8, depois um gerador 9, e só depois uma segunda embraiagem 10.

É possível colocar em ligação motora um motor auxiliar a diesel 11 com o gerador 9 através de uma segunda embraiagem 10.

Pode ser produzida uma ligação motora à escolha entre a unidade de propulsão principal 1 e o gerador 9, ou entre o motor auxiliar a diesel 11 e o gerador 9. A ocorrência de uma ou outra depende do estado da embraiagem das embraiagens 8 e 10.

O sistema funciona da seguinte forma:

Em locomotivas operacionais existe uma unidade de propulsão principal 1. Esta faz mover a bomba hidráulica 5. Esta conduz um meio de pressão na ligação com meio de pressão 6 até ao motor hidráulico 7. O motor hidráulico 7 é accionado de acordo com o caudal volumétrico do meio hidráulico. A primeira embraiagem 8 encontra-se fechada e transmite assim binário ao gerador 9. Este produz energia eléctrica, que é transmitida à rede de bordo de 400 V da locomotiva. Com isto são abastecidos todos os elementos consumidores de energia eléctrica de 400 V. No caso presente estes são um carregador de bateria 12, um compressor de arranque de ar 14, uma ventoinha do motor 15, um aquecimento FS 16, um compressor do ar condicionado 17, um aquecimento dos vidros 18, bem como outros consumidores de energia 19. São ainda imagináveis outros consumidores.

Também é possível uma alimentação externa 20. Neste caso os motores principal e auxiliar são desligados. As embraiagens são abertas. A locomotiva é exclusivamente alimentada através da rede externa.

Com isto existem três possibilidades de abastecimento com energia eléctrica de 400 V:

- a) O motor principal a diesel é abastecido pelo gerador,
ou
- b) O motor auxiliar a diesel é abastecido pelo gerador,
ou
- c) Ocorre um abastecimento através da rede externa, como tal “pela tomada”.

A operação da locomotiva é assim configurado de forma muito variável.

Se a unidade de propulsão principal 1 for desligada, a bomba hidráulica 5 também não é accionada. Correspondentemente, o motor hidráulico permanece estacionário. A primeira embraiagem 8 é aberta. O gerador 9 não fica assim em ligação motora com a unidade de propulsão principal 1.

Em vez disso funciona o motor auxiliar a diesel 11. Este acciona a segunda embraiagem 10 e com isto o gerador 9.

O motor auxiliar a diesel 11 pode ser accionado de duas maneiras, nomeadamente em operação automática ou manual.

Na operação automática o motor auxiliar a diesel 11 arranca apenas quando os consumidores de energia eléctrica o requerem e enviam um sinal correspondente a um dispositivo de arranque do motor auxiliar a diesel 11. Se for por exemplo captado por um sensor que as baterias da rede de bordo 13 necessitam de ser carregadas, é transmitido um sinal ao dispositivo de arranque enviado pelo motor

auxiliar a diesel 11. A partir deste momento o gerador 9 arranca e abastece o carregador com energia eléctrica com uma tensão de 400 V. Um outro actuador do arranque do motor auxiliar a diesel 11 pode ser uma diminuição da pressão mínima no abastecimento de ar de um sistema de arranque de ar. Neste caso o motor auxiliar a diesel 11 arranca novamente e abastece o compressor do sistema de arranque de ar com energia eléctrica.

Na operação manual o motor auxiliar a diesel 11 pode ser ligado ou desligado prolongadamente através de um comutador na cabina. Um desligar prolongado pode ser por exemplo desejável quando a locomotiva é estacionada para pernoita nas imediações de uma zona residencial.

A forma de operação escolhida é opção do maquinista.

Para ambas as embraiagens 8, 10 podem ser contempladas todas as formas de construção imagináveis, por exemplo embraiagens magnéticas, embraiagens de calço, embraiagens de força centrífuga, embraiagens controladas. Apenas tem de ser assegurado sempre que apenas uma de ambas as embraiagens se encontra fechada, para que nunca ambas as propulsões, nomeadamente a unidade de propulsão principal 1 e o motor auxiliar a diesel 11, transmitam simultaneamente binário ao gerador 9.

O diagrama mostra ainda as seguintes particularidades do sistema. As bombas hidráulicas 2 e 3 accionam assim os motores hidráulicos 30, 31, 32 pelas ventoinhas de refrigeração. A bomba hidráulica 4 acciona um motor 34, que acciona uma bomba de água de refrigeração 35. Pode ainda accionar um motor 36 para um compressor 37.

Lista de referências

- 1 Unidade de propulsão principal
- 2 Bomba hidráulica
- 3 Bomba hidráulica
- 4 Bomba hidráulica
- 5 Bomba hidráulica
- 6 Ligação com meio de pressão
- 7 Motor hidráulico
- 8 Primeira embraiagem
- 9 Gerador
- 10 Segunda embraiagem
- 11 Motor auxiliar a diesel
- 12 Carregador de baterias
- 13 Baterias da rede de bordo
- 14 Compressor de arranque de ar
- 15 Ventoinha do motor
- 16 Aquecimento FS
- 17 Compressor de climatização
- 18 Aquecimento dos vidros
- 19 Outros consumidores de energia
- 20 Alimentação externa
- 30 Motor hidráulico
- 31 Motor hidráulico
- 32 Motor hidráulico
- 34 Motor
- 35 Bomba de água de refrigeração
- 36 Motor
- 37 Compressor de ar de travagem

Lisboa, 11 de Junho de 2010

REIVINDICAÇÕES

1. Locomotiva com uma unidade de propulsão principal (1) que compreende um motor a diesel;
 - 1.1 com uma quantidade de consumidores de energia eléctrica (12 a 19);
 - 1.2 com um gerador (9) accionado pela unidade de propulsão principal (1) para produção de energia eléctrica para os consumidores (12 a 19);
 - 1.3 com um motor auxiliar a diesel (11);
 - 1.4 são previstas duas embraiagens (8, 10), que são accionadas imediatamente antes do gerador (9), e em que uma se encontra em ligação motora entre a unidade de propulsão principal (1) e o gerador (9) e a outra em ligação motora entre o motor auxiliar a diesel (11) e o gerador (9), pelo que
 - 1.5 ambas as embraiagens (8,10) são concebidas de tal forma que esteja sempre apenas uma de ambas as embraiagens (8,10) fechada, para transmitir binário da unidade de propulsão principal (1) ou do motor auxiliar a diesel (11) para abastecimento de energia aos consumidores (12 a 19) ao gerador (9); e
 - 1.6 o motor auxiliar a diesel (11) pode ser posto em ligação motora com o gerador (9) nas pausas de operação da unidade de propulsão principal (1), para que funcione apenas o motor auxiliar a diesel (11) para abastecimento de energia dos consumidores (12 a 19); pelo que
 - 1.7 o motor auxiliar a diesel (11) é dimensionado na sua potência para que corresponda às necessidades de energia dos consumidores (12 a 19) nas pausas de operação.

2. Locomotiva de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** para transmissão de binário da unidade de propulsão principal (1) ao gerador (9) se encontrar previsto um dispositivo hidráulico de transmissão de binário, compreendendo uma bomba hidráulica (5), uma ligação com meio de pressão (6) e um motor hidráulico (7).
3. Método para operação de uma locomotiva de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** o gerador (5) para abastecimento energético dos consumidores eléctricos (12 a 19) ser accionado opcionalmente pela unidade de propulsão principal (1) ou pelo motor auxiliar a diesel (11), em que uma de ambas as embraiagens (9,10) está sempre fechada;
- 3.1 e em que nas pausas de operação da unidade de propulsão principal (1) apenas seja utilizado o motor auxiliar a diesel (11) para abastecimento de energia dos consumidores de energia eléctrica (12 a 19); e
- 3.2 nas pausas de operação da unidade de propulsão principal (1) e do motor auxiliar a diesel (11) o abastecimento de energia dos consumidores de energia (12 a 19) resulte através de uma rede externa.
4. Método de acordo com reivindicação 3, **caracterizado por** o motor auxiliar a diesel (11) arranque automaticamente em operação automática quando um sinal respectivo captado por um sensor seja transmitido a um dispositivo de arranque.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado por** o motor auxiliar a diesel (11) arrancar automaticamente quando as baterias da rede de borda da locomotiva necessitarem de ser carregadas.
6. Método de acordo com uma das reivindicações 4 ou 5, **caracterizado por** o motor auxiliar a diesel (11) arrancar automaticamente quando for detectada uma diminuição de uma pressão mínima no abastecimento de ar de um sistema de arranque de ar da locomotiva.

Lisboa, 11 de Junho de 2010

