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

(21) **PI0609132-6 A2**

* B R P I 0 6 0 9 1 3 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 15/02/2006
(43) Data da Publicação: 23/02/2010
(RPI 2042)

(51) Int.Cl.:
B60K 25/02 (2010.01)

(54) Título: **RAMAL DE ACIONAMENTO PARA UM COMPRESSOR E UMA BOMBA HIDRÁULICA**

(30) Prioridade Unionista: 22/03/2005 DE 10 2005 013 027.5

(73) Titular(es): KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH

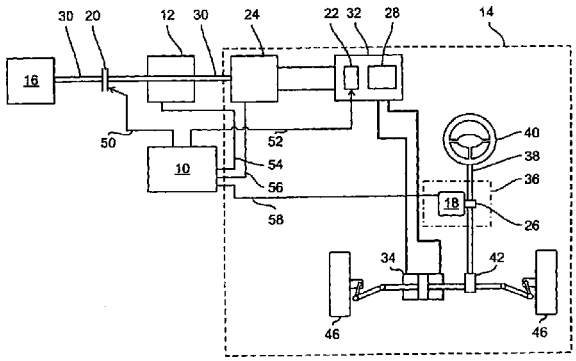
(72) Inventor(es): EDUARD GERUM

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006001353 de 15/02/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/099920de 28/09/2006

(57) Resumo: RAMAL DE ACIONAMENTO PARA UM COMPRESSOR E UMA BOMBA HIDRÁULICA. A presente invenção refere-se a um ramal de acionamento (30) para um compressor (12) e uma bomba hidráulica (24) de um automóvel, que para auxílio de direção apresenta uma servo-direção (14) hidráulica, bem como uma direção de sobreposição (36) elétrica, sendo que o compressor (12) e a bomba hidráulica (24) são acionados através de um eixo secundário (30) comum de um motor de acionamento de automóvel (16). De acordo com a invenção, estão previstos meios (10, 20) que reduzem a potência fornecida por meio do eixo secundário (30) ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) quando as exigências ao compressor e ao sistema de auxílio de direção (36) o permitem. A invenção refere-se, ainda, a um processo para acionamento de um compressor e de uma bomba hidráulica de um automóvel, que para auxílio de direção apresenta uma servo-direção hidráulica, bem como uma direção de sobreposição elétrica.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"RAMAL DE ACIONAMENTO PARA UM COMPRESSOR E UMA BOMBA HIDRÁULICA"**.

A presente invenção refere-se a um ramal de acionamento para um compressor e uma bomba hidráulica de um automóvel, que para auxílio da direção apresenta uma servo-direção hidráulica, bem como uma direção de sobreposição elétrica, sendo que o compressor e a bomba hidráulica são acionados através de um eixo de acionamento comum de um motor de acionamento de automóvel.

A invenção refere-se, ainda, a um processo para acionamento de um compressor e de uma bomba hidráulica de um automóvel, que para auxílio de direção apresenta uma servo-direção hidráulica, bem como uma direção de sobreposição elétrica, sendo que o compressor e a bomba hidráulica são acionados através de um eixo de acionamento comum de um motor de acionamento de automóvel.

Em automóveis modernos, particularmente, no setor de veículos utilitários, muitas vezes são usados sistemas operados por ar comprimido. Por exemplo, os freios, a suspensão a ar, a transmissão etc. utilizam ar comprimido como meio de trabalho. Na concepção e produção desses sistemas, além de uma segurança de funcionamento duradoura dos sistemas, a necessidade de energia para a obtenção de ar comprimido precisa ser mantida a mais baixa possível. Atualmente, é comum deixar o compressor usado para a obtenção de ar comprimido, nas fases nas quais ele não transporta ar comprimido, continuar a ser acionado pelo motor do automóvel. No entanto, nesse caso, o ar transportado não é aproveitado para obtenção de ar comprimido, mas é conduzido para o ar ambiente Isso causa, tipicamente, uma potência de perda de cerca de 1 kW.

Um outro sistema, normalmente também acionado por um motor de automóvel, é a servo-direção hidráulica. A mesma reduz as forças de direção a serem aplicadas pelo motorista, ao estar parado, ao manobrar ou a baixas velocidades do veículo. A necessidade de potência em uma direção desse tipo, também chamada de servo-direção, situa-se em cerca de 1 kW

na marcha em vazio e perfaz até 8 kW no caso de alta exigência, tal como, por exemplo, ao manobrar. Na maioria dos sistemas desse tipo, a bomba hidráulica do sistema de auxílio de direção é acionado por meio de um acionamento no compressor. Para oferecer ao motorista outras funcionalidades, alem do simples auxílio de direção, foi desenvolvida uma chamada direção de sobreposição. Nesse sistema, por exemplo, por meio de um motor elétrico e de uma engrenagem planetária na coluna de direção, um torque adicional é sobreposto ao momento manual do motorista. Com essa direção de sobreposição, na dependência do estado de funcionamento momentâneo do veículo, podem ser realizadas correções de direções para estabilização do veículo, por exemplo, sob uso de sinais de um programa de estabilidade eletrônico (ESP). Também podem ser realizadas funções, tais como uma multiplicação variável, na dependência da velocidade do veículo ou da velocidade de direção, bem como um servo-auxílio variável, que aplica o torque sobreposto, na dependência do torque a ser aplicado pelo motorista.

A invenção tem por base a tarefa de desenvolver um ramal de acionamento do tipo genérico, de tal modo que seja possível uma operação eficiente em energia do compressor e da bomba hidráulica.

Essa tarefa é solucionada pelas características indicadas nas reivindicações independentes.

Desenvolvimentos e configurações vantajosos evidenciam-se das reivindicações dependentes.

O ramal de acionamento de acordo com a invenção desenvolve o estado da técnica genérico, pelo fato de que estão previstos meios que diminuem a potência fornecida através do eixo secundário ao compressor e à bomba hidráulica, quando as exigências ao compressor e ao sistema de auxílio de direção o permitem. Isso possibilita um fornecimento da potência substancialmente ajustado à necessidade ao compressor e à bomba hidráulica e, desse modo, evita um consumo de energia desnecessário. Nesse caso, por exemplo, dependendo do perfil de exigência do compressor e da bomba hidráulica, a potência a ser fornecida pode ser prevista para ser controlada em diversos graus, por exemplo, por meio de uma engrenagem, ou

similar. Nesse caso, também é possível compensar, opcionalmente, uma redução de potência por parte do eixo de acionamento por um fornecimento de potência aumentado pela direção de sobreposição.

Em uma modalidade particularmente preferida, está previsto que os meios que diminuem a potência fornecida, através do eixo movido, ao compressor e à bomba hidráulica, para zero, quando não é necessária uma operação do compressor e a direção de sobreposição elétrica pode produzir, sozinha, o auxílio de direção necessário. Particularmente no caso de uma velocidade de marcha suficientemente alta, em geral, não é necessário nenhum ou apenas um auxílio de direção relativamente pequeno. O mesmo pode ser produzido apenas pela direção de sobreposição. Se, adicionalmente, o compressor não precisar operar, o fluxo de potência através do eixo movido ao compressor e à bomba hidráulica pode ser interrompido.

Particularmente no contexto explicado acima, está previsto, ainda, de preferência, que os meios compreendam um acoplamento, pelo qual o fluxo de potência para o compressor e para a bomba hidráulica pode ser interrompido. Um acoplamento de interrupção desse tipo representa uma modalidade econômica e robusta para, durante estados de operação apropriados, desacoplar o compressor e a bomba hidráulica do motor de acionamento. O acoplamento de interrupção pode ser operado, por exemplo, em fases de condução vazia, nas quais o compressor de acordo com o estado da técnica conduziria para o ar ambiente.

Também pode estar vantajosamente previsto que os meios compreendam um dispositivo de comando elétrico, que determina, com base dos valores de parâmetro que lhe são fornecidos, até que ponto a potência fornecida através do eixo secundário ao compressor e à bomba hidráulica pode ser reduzida. Nesse caso, pode dar-se um controle do fluxo de potência por meio de determinados valores de medição e/ou ajuste, que caracterizam a necessidade de potência momentânea e/ou a ser esperada do compressor e da bomba hidráulica. Também podem ser levadas em consideração outras condições de funcionamento do automóvel, tal como, por exemplo, a atuação de marcha momentânea do automóvel, bem como parâmetros

da hidráulica, pneumática ou elétrica. Nesse contexto, o termo controle também compreende processos de regulagem.

Particularmente, pode ser vantajoso que esteja previsto um acumulador hidráulico, que é mantido enchido, para no caso de súbitas exigências à servo-direção hidráulica, poder pôr à disposição um auxílio de direção suficiente. Por exemplo, para o caso de a bomba hidráulica estar obtendo uma potência reduzida ou nenhuma potência do eixo de acionamento, pode ser necessário impedir o servo-auxílio pela hidráulica, para manter a servo-direção pronta para funcionar em um caso de emergência. Nesse contexto, pode ser vantajoso prever um acumulador hidráulico particularmente grande, para cobrir o período até a retomada do funcionamento da bomba hidráulica.

O processo de acordo com a invenção desenvolve o estado da técnica genérico pelo fato de que a potência fornecida através do eixo secundário ao compressor e à bomba hidráulica é diminuída quando as exigências ao compressor e o sistema de auxílio de direção o permitem.

Desse modo, as vantagens da invenção também são realizadas no âmbito de um processo. Isso vale analogamente também para os desenvolvimentos do processo de acordo com as reivindicações dependentes 7 e 8.

A invenção tem por base a seguinte idéia: quando um automóvel se desloca com velocidade mais alta, por exemplo, em uma auto-estrada, só é necessário um pequeno servo-auxílio. O mesmo pode ser assumido, sozinha, por exemplo, pela direção de sobreposição. Desse modo, é possível realizar um acoplamento de interrupção para o compressor e, desse modo, também para a bomba auxiliar de direção. O acoplamento de interrupção precisa ser controlado de modo inteligente. Ela é acionada quando as seguintes condições são satisfeitas:

- O compressor não precisa transportar.
- A exigência ao servo-auxílio pela direção é pequena, o que é determinado, por exemplo, pela pressão no sistema hidráulico e pela velocidade do automóvel.

- Interrupção do servo-auxílio pela hidráulica, para manter o acumulador hidráulico cheio para um caso de emergência, por meio de um dispositivo de interrupção apropriado.

Além disso, a invenção propõe que o acumulador hidráulico seja ampliado, para poder cobrir com segurança o período até a ligação do acoplamento.

A invenção é explicada exemplificadamente, agora, com referência aos desenhos anexos, por meio de modalidades preferidas.

Nesse caso, mostram:

Figura 1 um diagrama de bloco esquemático de uma modalidade do ramal de acionamento de acordo com a invenção; e

Figura 2 um diagrama de operações, para explicação de uma modalidade do processo de acordo com a invenção.

A figura 1 mostra um diagrama de bloco esquemático de uma modalidade do ramal de acionamento de acordo com a invenção. O diagrama de bloco esquemático ilustra, nesse caso, de modo esquemático, componentes de um sistema de auxílio de direção, que compreende uma servo-direção 14 hidráulica e uma direção de sobreposição 36 elétrica. Além disso, são mostrados um compressor de ar comprimido 12 como parte de um sistema de ar comprimido não mostrado, bem como um motor de combustão interna 16 de um automóvel. A representação limita-se, nesse caso, aos componentes necessários para a descrição da invenção. O motor de combustão interna 16 está unido através de um eixo secundário 30 com o compressor de ar comprimido 12 e a bomba hidráulica 24. O eixo secundário 30 está dotado de um acoplamento de interrupção 20 entre o motor de combustão interna 16 e o compressor 12. A bomba hidráulica 24 está acoplada em um acionamento do compressor 12 e é parte de uma servo-direção 14 hidráulica. A servo-direção 14 compreende, ainda, componentes hidráulicos 32 que, entre outros, incluem um acumulador hidráulico 28 e um dispositivo de interrupção 22, bem como um ativador hidráulico 34. Além disso, o sistema de auxílio de direção compreende uma direção de sobreposição 36. A mesma compreende, entre outros, um motor elétrico 18, que está unido com

a coluna de direção 38 através de uma engrenagem planetária 26. A coluna de direção 38 está unida com um volante 40, bem como com uma engrenagem de direção 42, que, por sua vez, está unida através de uma disposição de biela-alavanca com as rodas 46. Além disso, está previsto um dispositivo de comando 10. O mesmo está unido através de linhas de comando 50, 52 com o acoplamento de interrupção 20 e o dispositivo de interrupção 22. Adicionalmente, existem linhas de sinais 54-58 entre o dispositivo de comando e o compressor 12, a bomba hidráulica 24, bem como o motor elétrico 18.

Primeiramente, deve ser explicada resumidamente a funcionalidade da servo-direção 14. A bomba hidráulica 24 gera a pressão necessária no sistema hidráulico. Por meio do dispositivo de interrupção 22 pode ser impedido um servo-auxílio para a direção e, desse modo, no caso de uma parada da bomba hidráulica 24, a pressão no sistema hidráulica pode ser mantida constante. Os componentes hidráulicos 32 põem à disposição os componentes necessários para a funcionalidade do sistema hidráulico, tais como válvulas, reguladores etc. O acumulador hidráulico 28 está dimensionado de tal modo que ele cobre o período necessário até que a bomba hidráulica 24 seja posta em andamento, para pôr à disposição pressão suficiente, no caso de uma súbita exigência de potência alta ao sistema hidráulico.

O funcionamento total da disposição apresenta-se tal como se segue: o motor de combustão interna 16 aciona o compressor 12 e a bomba hidráulica 24, com o acoplamento de interrupção 20 fechado. O dispositivo de comando 10 determina, entre outros, o estado momentâneo do sistema através das linhas de sinais 54-58 e, opcionalmente, através de outras linhas de informações, não representadas aqui, bem como através das linhas de comando 50, 52. Se o dispositivo de comando 10 determinar que o compressor 12 momentaneamente não precisa fornecer ar comprimido, ele verifica o perfil de exigências momentâneo à servo-direção 14 hidráulica. Se daí se evidenciar que deve ser esperado que o torque exigido pelo sistema seja tão pequeno que ele pode ser gerado apenas pela direção de sobreposição 36, o dispositivo de controle 10 fecha o dispositivo de interrupção 22 através

da linha de sinais 52 e, desse modo, impede um servo-auxílio pela hidráulica. Depois, o dispositivo de controle 10 separa o acoplamento de interrupção 20 por meio da linha de controle 50 e, desse modo, interrompe o fluxo de energia do motor de combustão interna 16 para o compressor 12 e para a bomba hidráulica 24. Nesse estado de operação, o compressor 12 e a bomba hidráulica 24 não necessitam, substancialmente, nenhuma potência do motor de combustão interna 16. Um eventual auxílio de direção é então posto à disposição pela direção de sobreposição 36 elétrica. Caso se evidencie que um é exigido um torque mais alto, que não pode ser produzido pelo motor elétrico ou que o compressor precisa transportar (o dito ar comprimido), o dispositivo de comando fecha o acoplamento de interrupção 20 através da linha de comando 50 e, desse modo, abastece novamente o compressor 12 e a bomba hidráulica 24 com potência. Adicionalmente, o dispositivo de controle 10 ativa a servo-direção hidráulica através da linha de comando 52 e do dispositivo de interrupção 22.

A figura 2 mostra um diagrama de operações para explicação de uma modalidade do processo de acordo com a invenção. O processo começa com o passo S1. No passo S2, é verificado o perfil de exigências momentâneo ao compressor. Se, nesse caso, for constatado que o compressor precisa transportar, é verificado com o passo S3 se o acoplamento que une o compressor com o acionamento está separada. Se o mesmo estiver separado, o mesmo é fechado com o passo S4 e retorna-se ao ponto de partida do processo. No caso de um acoplamento já fechado, o processo também é iniciado novamente no passo S3. Se, por outro lado, for constatado no passo S2 que o compressor pode ser interrompido, no passo S5 é verificado o perfil de exigência à servo-direção hidráulica. Se a mesma não permitir a interrupção do sistema, é verificado com o passo S6 se o servo-auxílio hidráulico está momentaneamente interrompido. Se esse for o caso, no passo S7 o auxílio hidráulico é ativo e prossegue-se com o passo 3 do processo. Se o auxílio hidráulico já estiver ativo, prossegue-se imediatamente com o passo S3. No caso de um perfil de servo-direção que permite uma interrupção do sistema, o processo prossegue no passo S8. Ali é novamente verificado, tal

como no passo S6, se o servo-auxílio está interrompido. Se esse não for o cão, essa interrupção é realizada no passo S10. Ali é verificado se o acoplamento de interrupção se encontra no estado de separação. No caso de um resultado de verificação negativo, o acoplamento é aberto no passo S11. Subseqüentemente, o processo prossegue, com um acoplamento aberto no ponto de partida S1.

As características da invenção descritas na descrição acima, nos desenhos, bem como nas reivindicações podem ser essenciais, tanto individualmente como também em qualquer combinação para a concretização da invenção.

Listagem de Referências

10	dispositivo de comando
12	compressor
14	sistema de auxílio de direção
16	motor de combustão interna
18	motor elétrico
20	acoplamento de interrupção
22	dispositivo de interrupção
24	bomba hidráulica
26	engrenagem planetária
28	acumulador hidráulico
30	eixo de acionamento
32	componentes hidráulicos
34	ativador hidráulico
36	direção de sobreposição
38	coluna de direção
40	volante
42	engrenagem de direção
46	rodas
50,52	linhas de comando
54-58	linhas de sinais

REIVINDICAÇÕES

1. Ramal de acionamento (20, 30) para um compressor (12) e uma bomba hidráulica (24) de um automóvel, que apresenta para auxílio de direção uma servo-direção (14) hidráulica, bem como uma direção de sobreposição (36) elétrica, sendo que o compressor (12) e a bomba hidráulica (24) são acionados através de um eixo secundário (30) comum de um motor de acionamento de automóvel (16), caracterizado pelo fato de que estão previstos meios (10, 20), que através do eixo secundário (30) reduzem a potência fornecida ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) quando as exigências ao compressor (12) e ao sistema de auxílio de direção (36) o permitem.

2. Ramal de acionamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os meios (10, 20) que reduzem a potência fornecida através do eixo secundário (30) ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) para zero, quando não é necessário um funcionamento do compressor (12) e a direção de sobreposição (36) elétrica pode produzir, sozinha, o auxílio de direção necessário.

3. Ramal de acionamento de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os meios compreendem um acoplamento (20), pelo qual o fluxo de potência ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) pode ser interrompido.

4. Ramal de acionamento de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os meios compreendem um dispositivo de controle (10) elétrico, que na base de valores de parâmetro que lhe são fornecidos determina até que ponto a potência fornecida através do eixo secundário (30) ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) pode ser diminuída.

5. Ramal de acionamento de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que está previsto um acumulador hidráulico (28), que é mantido cheio, para no caso de exigências súbitas à servo-direção (14) hidráulica, pôr à disposição um auxílio de direção suficiente.

6. Processo para acionamento de um compressor e uma bomba hidráulica de um automóvel, que apresenta uma servo-direção hidráulica,

bem como uma direção de sobreposição elétrica, para auxílio de direção, sendo que o compressor e a bomba hidráulica são acionados através de um eixo secundário comum de um motor de acionamento de automóvel, caracterizado pelo fato de que a potência fornecida através do eixo secundário ao compressor e à bomba hidráulica é diminuída quando as exigências ao compressor e ao sistema de auxílio de direção o permitem.

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a potência fornecida através do eixo secundário ao compressor e à bomba hidráulica é diminuída para zero quando um funcionamento do compressor não é necessário e a direção de sobreposição elétrica pode produzir, sozinha, o auxílio de direção necessário.

8. Processo de acordo com uma das reivindicações 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que na base de valores de parâmetro apropriados é determinado até que ponto a potência fornecida através do eixo secundário ao compressor e à bomba hidráulica pode ser diminuída.

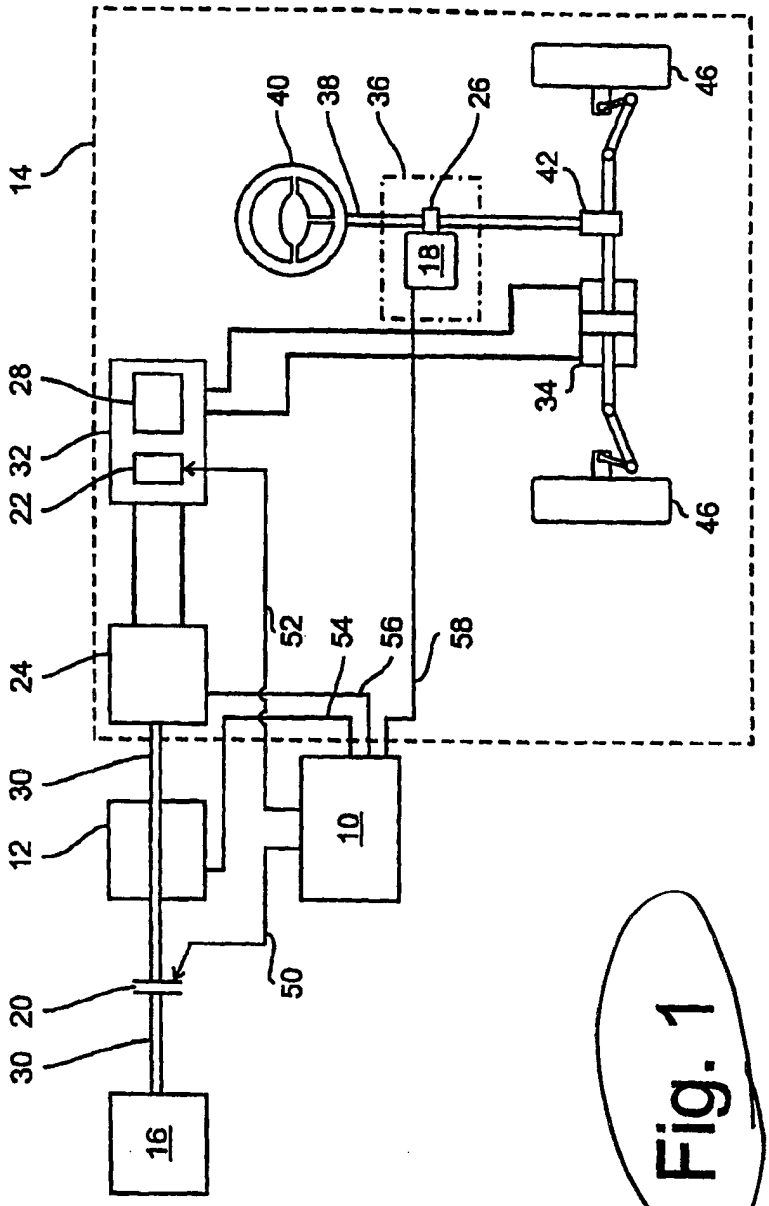

14
40
38
36
26
46
42
18
28
32
22
34
46
52
54
56
58
24
30
12
10
50
20
30
16

Fig. 1

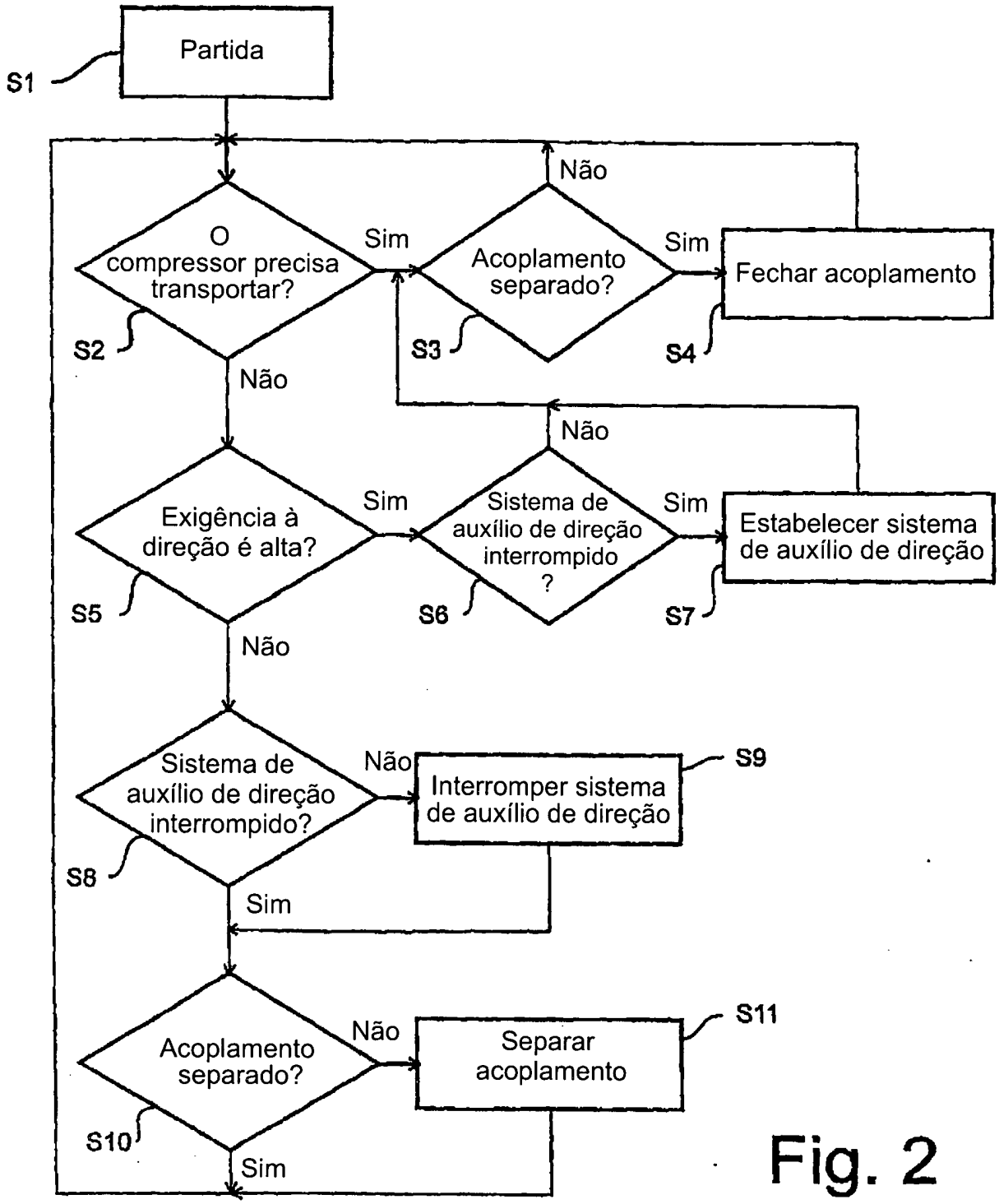

Partida
S1
O compressor precisa transportar?
Sim
Não
S2
Acoplamento separado?
Sim
Não
S3
Fechar acoplamento
S4
Exigência à direção é alta?
Sim
Não
S5
Sistema de auxílio de direção interrompido ?
Sim
Não
S6
Estabelecer sistema de auxílio de direção
S7
Sistema de auxílio de direção interrompido?
Não
Sim
S8
Interromper sistema de auxílio de direção
S9
Acoplamento separado?
Não
Sim
S10
Separar acoplamento
S11

Fig. 2

PI0609132-6

RESUMO

Patente de Invenção: **"RAMAL DE ACIONAMENTO PARA UM COMPRESSOR E UMA BOMBA HIDRÁULICA"**.

A presente invenção refere-se a um ramal de acionamento (30) para um compressor (12) e uma bomba hidráulica (24) de um automóvel, que para auxílio de direção apresenta uma servo-direção (14) hidráulica, bem como uma direção de sobreposição (36) elétrica, sendo que o compressor (12) e a bomba hidráulica (24) são acionados através de um eixo secundário (30) comum de um motor de acionamento de automóvel (16). De acordo com a invenção, estão previstos meios (10, 20) que reduzem a potência fornecida por meio do eixo secundário (30) ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) quando as exigências ao compressor e ao sistema de auxílio de direção (36) o permitem. A invenção refere-se, ainda, a um processo para acionamento de um compressor e de uma bomba hidráulica de um automóvel, que para auxílio de direção apresenta uma servo-direção hidráulica, bem como uma direção de sobreposição elétrica.

Novo quadro reivindicatório (total de 6 reivindicações), incorporando as emendas às reivindicações conforme relatório do Exame Preliminar.

REIVINDICAÇÕES

1. Ramal de acionamento (20, 30) para um compressor (12) e uma bomba hidráulica (24) de um automóvel, que apresenta para auxílio de direção uma servo-direção (14) hidráulica, bem como uma direção de sobreposição (36) elétrica, sendo que o compressor (12) e a bomba hidráulica (24) são acionados através de um eixo secundário (30) comum de um motor de acionamento de automóvel (16), sendo que estão previstos meios (10, 20), que através do eixo secundário (30) reduzem a potência fornecida ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) quando as exigências ao compressor (12) e ao sistema de auxílio de direção (36) o permitem, e que reduzem para zero a potência fornecida através do eixo secundário (30) ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24), quando um funcionamento do compressor (12) não é necessário e a direção de sobreposição (36) elétrica pode produzir, sozinha, o auxílio de direção necessário.

2. Ramal de acionamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os meios compreendem um acoplamento (20), pelo qual o fluxo de potência ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) pode ser interrompido.

3. Ramal de acionamento de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os meios compreendem um dispositivo de controle (10) elétrico, que na base de valores de parâmetro que lhe são fornecidos determina até que ponto a potência fornecida através do eixo secundário (30) ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) pode ser diminuída.

4. Ramal de acionamento de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que está previsto um acumulador hidráulico (28), que é mantido cheio, para no caso de exigências súbitas à servo-direção (14) hidráulica, pôr à disposição um auxílio de direção suficiente.

5. Processo para acionamento de um compressor (12) e uma bomba hidráulica (24) de um automóvel, que apresenta uma servo-direção (14) hidráulica, bem como uma direção de sobreposição (36) elétrica, para auxílio de direção, sendo que o compressor (12) e a bomba hidráulica (24)

são acionados através de um eixo secundário (30) comum de um motor de acionamento de automóvel, sendo que a potência fornecida através do eixo secundário (30) ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) é diminuída quando um funcionamento do compressor (12) não é necessário e a direção de sobreposição (24) elétrica pode produzir, sozinha, o auxílio de direção necessário. As exigências ao compressor e ao sistema de auxílio de direção o permitem.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que na base de valores de parâmetro apropriados é determinado até que ponto a potência fornecida através do eixo secundário (30) ao compressor (12) e à bomba hidráulica (24) pode ser diminuída.