



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0914794-2 B1



(22) Data do Depósito: 05/06/2009

(45) Data de Concessão: 31/03/2020

(54) Título: DISPOSIÇÃO DE CONTROLE PARA VEÍCULOS COM ACIONAMENTO AUXILIAR HIDROSTÁTICO

(51) Int.Cl.: B60K 7/00; B60K 17/356; B60K 23/08; F16H 61/42.

(30) Prioridade Unionista: 07/06/2008 DE 10 2008 027 333.3.

(73) Titular(es): CNH BAUMASCHINEN GMBH.

(72) Inventor(es): ERIK LAUTNER; JÜRGEN WEBER; THOMAS NEUBERT.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009004028 de 05/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/146922 de 10/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/12/2010

(57) Resumo: DISPOSIÇÃO DE CONTROLE PARA VEÍCULOS COM ACIONAMENTO AUXILIAR HIDROSTÁTICO A presente invenção refere-se a uma disposição de controle para veículos com acionamento auxiliar hidrostático para um ou vários eixos, em particular, para uma máquina de nivelar com, um motor de acionamento (4), rodas traseiras motrizes (6) que estão acopladas com o motor de acionamento (4), outras rodas (7) que podem ser conectadas através de motores hidráulicos (8, 9) coordenados, que podem ser acionados por uma bomba hidráulica (12) acoplada com o motor de acionamento (4) com volume de bombeamento regulável, sendo que, cada roda (7) está ligada sem embreagem com um motor hidráulico (8, 9). A bomba hidráulica (12) e os motores hidráulicos (8, 9) podem ser controlados eletricamente e podem ser regulados continuamente, e a bomba hidráulica (12) está ligada com os motores hidráulicos (8, 9) em paralelo, através de linhas hidráulicas (10, 11) sem válvulas diretamente. O dispositivo de controle (13) controla o respectivo volume de deslocamento dos motores hidráulicos (8, 9) somente em função dos sinais do número de rotações dos sensores.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSIÇÃO DE CONTROLE PARA VEÍCULOS COM ACIONAMENTO AUXILIAR HIDROSTÁTICO**".

5 A presente invenção refere-se a uma disposição de controle para veículos com acionamento auxiliar hidrostático para um ou mais eixos, em particular, para máquinas de nivelar, com as características do preâmbulo da reivindicação de patente 1.

10 Certas máquinas de trabalho móveis, como, por exemplo, máquinas de nivelar atualmente são acionadas por um motor diesel, no futuro, eventualmente também por outros motores, e por uma caixa de câmbio sobre as rodas traseiras. Neste caso, como caixa de câmbio podem ser empregadas caixas de câmbio de carga com transformadores ou embreagens paralelas, caixas de câmbio com multiplicação continuamente regulável com transmissão de potência hidrostática, mecânica ou elétrica, ou caixas de
15 câmbio de potência ramificada com ramificação mecânica e hidrostática ou mecânica e elétrica.

Adicionalmente a este acionamento principal sobre a roda traseira, opcionalmente é empregado um acionamento hidráulico nas rodas dianteiras. Com isto, por um lado, deve ser obtida uma estabilização desta máquina de construção bem longa no emprego de trabalho, por outro lado, com
20 isto, particularmente em condições de solo desfavoráveis (por exemplo, lama, neve ou gelo), pode ser transmitida mais força de tração para o subsolo e, com isto, a força de tração ou a capacidade de potência da máquina pode ser aumentada.

25 Hoje em dia, para o acionamento hidráulico nas rodas dianteiras são empregados diferentes sistemas de acionamento. Eles se diferem, em essência, devido ao número de bombas hidráulicas (sistema de um circuito ou sistema de dois circuitos) e devido ao emprego de motores hidráulicos sem ou com engrenagem da roda (rotor de baixa velocidade ou de alta velocidade).
30

Uma disposição de controle com as características do preâmbulo da reivindicação de patente 1 é conhecida da patente DE 42 10 251 C2.

Esta disposição é um sistema de um circuito, e usa somente uma bomba, os dois motores hidráulicos estão dispostos em paralelo. A fim de evitar um escorregamento unilateral de uma roda dianteira, é empregada uma válvula de divisão de vazão, a qual realiza uma distribuição uniforme, ajustada fixamente, da vazão da bomba para ambas as rodas. A fim de reduzir as tensões na viagem em curvas, existe uma ligação hidráulica com um bocal entre os dois motores hidráulicos. O emprego de válvula de divisão de corrente e bocal causa perdas consideráveis.

No caso de uma disposição de controle deste tipo existe, sobretudo, a exigência básica de que, as rodas acionadas adicionalmente rodem logo com as rodas do acionamento principal (rodas traseiras), portanto, no caso de mesmo tamanho de roda, giram com o mesmo número de rotações. Para isto, na disposição de controle de acordo com a patente DE 42 10 251 C2 está previsto que, em função dos sinais do número de rotações das rodas traseiras continuamente acionadas, o dispositivo de controle, através de um membro de ajuste (válvulas solenoides proporcionais), ajusta o volume de bombeamento por rotação da bomba de ajuste hidráulico, e pelo fato de que, um outro sensor para o registro do número de rotações do motor de acionamento está ligado com o dispositivo de controle no lado da entrada, sendo que, o dispositivo de controle determina o número de rotações dos motores hidráulicos através do ajuste do volume de bombeamento por rotação da bomba de ajuste hidráulico, em função da relação entre o número de rotações das rodas traseiras continuamente acionadas e o número de rotações do motor de acionamento. Em princípio, esta disposição de controle certamente tem se comprovado na prática, contudo, ela apresenta uma série de desvantagens.

A disposição conhecida pode ser conectada e desconectada somente no local, e somente com alto dispêndio técnico, em virtude do constante volume de deslocamento dos motores de êmbolo radial. Além disso, somente é possível uma adaptação limitada (força de tração máxima) às condições de operação, em particular, em faixas de velocidade mais altas, em virtude do volume de deslocamento dos motores de êmbolo radial regu-

láveis não continuamente. Além disso, condicionado ao princípio, a alimentação dos dois motores de êmbolo radial, dispostos em paralelo é acometida de perdas, por causa da necessária válvula de divisão de volume. Além disso, condicionado ao princípio, devido às perdas de pressão desiguais na placa de medição da válvula de divisão de corrente, surge adicionalmente um desvio do número de rotações em um controle de sincronismo. Além disso, durante a direção (direção da roda e/ ou direção do cambamento), a válvula de divisão de corrente tenta manter o sincronismo, o que conduz a uma deformação das rodas e influencia de modo negativo a qualidade do processo de trabalho. Por fim, tanto na produção, como também, durante a manutenção, é necessário um dispêndio manual muito alto para a calibração do sistema. Esta calibração é necessária para a adaptação exata da vazão da bomba à velocidade da máquina levando em consideração a condição de carga e as temperaturas do ambiente.

Hoje em dia, ao lado do sistema de um circuito descrito anteriormente, são empregados, em essência, sistemas de dois circuitos, isto é, para cada motor de roda é empregada uma bomba de acionamento e um circuito hidráulico separado. O sincronismo das rodas precisa ser garantido através de um controle apropriado das duas bombas. Durante a direção, as duas rodas necessitam de vazões diferentes, pois senão pode haver deformações e influências negativas sobre o resultado do trabalho. Por isto, durante a viagem em curvas, é forçosamente necessário um registro do ângulo de direção, a fim de adaptar as duas bombas à necessidade de vazão diferente das duas rodas.

Das patentes US 2006/ 0065465 A1, US 5,420,791 e US 6,664,429 B2 são conhecidos motores de êmbolo axial de rotor de alta velocidade com, respectivamente, uma engrenagem de roda planetária e um conceito de duas bombas, no qual é necessária uma embreagem entre a engrenagem da roda e os motores hidráulicos. Devido aos motores de êmbolo axial comutáveis em estágios com um volume de deslocamento mínimo maior que zero, são necessárias duas embreagens entre os motores hidráulicos e as rodas, a fim de garantir a roda livre (conexão e desconexão) e as

exigências de segurança, o que exige um alto dispêndio técnico, conduz a uma confiabilidade muito reduzida devido ao desgaste, e causa perdas de energia mais altas. Estas soluções exigem um alto dispêndio técnico e dispêndio de custos devido às duas bombas separadas com os correspondentes elementos adicionais. Além disso, em geral devido ao controle individual das duas bombas hidráulicas existe um dispêndio de controle elevado. Além disso, na viagem em curvas existe um alto dispêndio de controle devido à necessária distribuição individual da vazão dos dois motores hidráulicos, uma vez que, do contrário, surge, do mesmo modo, uma deformação das duas rodas, uma contra a outra.

Da patente DE 101 01 748 B4 é conhecida uma unidade de acionamento hidrostática para um veículo acionado hidrosticamente, e um processo para o aperfeiçoamento da tração. No caso desta unidade de acionamento os eixos são acionados separadamente por, respectivamente, um motor hidráulico. Os dois motores hidráulicos podem ser regulados e são alimentados em paralelo por uma bomba de ajuste. Quanto à técnica de controle, os dois eixos são iguais. Não existe nenhum eixo prioritário. Com certeza, na máquina de nivelar o eixo traseiro é o "master/ mestre". A tarefa essencial de um controle para o eixo dianteiro é adaptar as rodas dianteiras às rodas traseiras, isto é, no modo de operação normal com o acionamento das rodas dianteiras conectado, as rodas dianteiras não estariam em condições de, sozinhas, movimentar a máquina. O controle de acordo com a patente DE 101 01 748 B4 está orientado para supervisionar as relações de tração das rodas dianteiras e das rodas traseiras, e controlar os motores hidráulicos, de tal modo que, seja evitado um escorregamento do eixo, ou que a tração nos eixos seja obtida novamente. Para isto, são empregados sensores do número de rotações nos eixos, e sensores de pressão no circuito principal. Todas as informações são conduzidas a um dispositivo de controle eletrônico que, em função das necessidades do operador e das condições de tração, controla a bomba hidráulica e os motores hidráulicos. Contudo, esta solução conhecida não se refere a nenhuma disposição de controle de acordo com o gênero para veículos com acionamento auxiliar hi-

drostático e com um motor de acionamento principal, porém para veículos acionados só hidrostáticamente.

Da patente US 4,444,286 A é conhecida uma disposição de controle para veículos com acionamento auxiliar hidrostático, em particular, para
5 uma máquina de nivelar, na qual, para o acionamento auxiliar está previsto somente um único motor hidráulico, o qual aciona as duas rodas do acionamento auxiliar. Uma estrutura de acionamento deste tipo com uma bomba hidráulica com somente um motor hidráulico não pode ser tecnicamente comparável com uma estrutura de acionamento, que apresenta uma bomba
10 hidráulica com dois motores hidráulicos paralelos, de tal modo que, esta publicação não divulga nenhuma disposição de controle de acordo com o gênero.

Da patente US 5,564,5196 A é conhecida uma disposição de controle para veículos com acionamento auxiliar hidrostático, na qual o acio-
15 namento auxiliar apresenta uma bomba hidráulica acoplada com o motor de acionamento, e dois motores hidráulicos. Cada motor hidráulico está ligado com a roda coordenada através de uma embreagem. Para esta disposição de controle é essencial a embreagem entre o respectivo motor hidráulico e a roda acionada por ele. Além disso, é essencial o fato de que, as relações de
20 pressão no sistema sejam registradas através de sensores de pressão, e que o dispositivo de controle seja ativado em função dos sinais de pressão. Estas exigências tornam a conhecida disposição de controle muito dispendiosa.

A tarefa da invenção é aperfeiçoar uma disposição de controle
25 de acordo com o gênero, de tal modo que, com dispêndio consideravelmente menor, seja possibilitado um controle aperfeiçoado do acionamento auxiliar hidrostático.

Com isto deve ser reduzido, em particular, o dispêndio técnico e o dispêndio de custos e componentes e o dispêndio de controle, deve ser
30 obtida uma eficiência de energia mais alta possível, e ser eliminadas as limitações técnicas no processo de trabalho até o momento, tais como efeitos de deformação entre as duas rodas acionadas com o acionamento auxiliar e

deve ser possível uma conexão e/ ou desconexão também durante a viagem.

Em uma disposição de controle do tipo designado no início, de acordo com a invenção esta tarefa é solucionada, pelo fato de que, a bomba
5 hidráulica e os motores hidráulicos podem ser controlados eletricamente e podem ser regulados continuamente, e a bomba hidráulica está ligada com os motores hidráulicos em paralelo, através de linhas hidráulicas sem válvulas diretamente, pelo fato de que, a cada motor hidráulico está coordenado, respectivamente, um sensor de número de rotações, cujos sinais do número
10 de rotações podem ser conduzidos, respectivamente, ao dispositivo de controle e, pelo fato de que, somente em função dos sinais do número de rotações dos sensores, o dispositivo de controle controla o respectivo volume de deslocamento dos motores hidráulicos.

A disposição de controle de acordo com a invenção renuncia
15 completamente a válvulas ou divisores de corrente, e a perdas de energia condicionadas a isto. Este princípio tem a vantagem que, os dois motores hidráulicos estão ligados com a bomba hidráulica quase através de uma peça em T. A necessidade de vazão diferente dos dois motores hidráulicos é compensada por si mesmo sem medidas adicionais. Isto vale, em particular,
20 também para uma viagem em curvas, a vazão se distribui automaticamente de modo distinto para os dois motores hidráulicos da roda do interior da curva e do exterior da curva. O acionamento auxiliar pode ser conectado ou desconectado, com custos em conta, a qualquer instante, portanto, também durante a viagem, sem componentes adicionais, como válvulas hidráulicas
25 ou embreagens. Devido à adaptação sem estágios do volume de deslocamento dos motores hidráulicos, as reservas de força de tração existentes podem ser usadas de modo otimizado. O sincronismo dos dois motores hidráulicos dispostos em paralelo ocorre de modo simples, mais em conta e, condicionado ao princípio, sem perdas de estrangulamento de uma válvula
30 do divisor de corrente. Diferenças de número de rotações, condicionado ao princípio, na operação sincronizada são evitadas através da supressão de uma válvula de divisão de corrente, de tal modo que, o resultado do trabalho

não é mais prejudicado. Devido à disposição paralela dos motores hidráulicos, as deformações durante a direção, que são causadas por uma válvula de divisão de corrente são evitadas, e contribuem consideravelmente para o aperfeiçoamento do processo de trabalho. Com auxílio de uma calibração automática o dispêndio durante a produção e a manutenção para a adaptação da vazão da bomba pode ser minimizado.

A disposição de controle de acordo com a invenção apresenta uma montagem construtivamente bem simples sem embreagens, e a necessidade de sensores de pressão. Como meios técnicos de controle são usados exclusivamente o volume de bombeamento e o volume dos motores. Sob todas as condições de emprego, a disposição de controle se forma somente na avaliação dos sinais do número de rotações e na existência de uma caixa de câmbio entre o motor de acionamento e as rodas traseiras motrizes da caixa de câmbio ou da escolha de marcha.

Pelo fato de que a bomba hidráulica está ligada fixa com o motor de acionamento, e os motores hidráulicos estão ligados fixamente com as rodas dianteiras, precisa ocorrer uma desconexão do sistema de acionamento, pelo fato de que, o volume de deslocamento das bombas e dos motores é continuamente regulado para zero. A conexão do sistema de acionamento ocorre do mesmo modo, pelo fato de que, o volume de deslocamento das bombas e dos motores é continuamente aumentado a partir de zero. Através de um ajuste temporal apropriado das rampas de valor de ajuste são evitados picos de pressão, que podem influenciar negativamente o processo de trabalho e causar danos aos componentes.

Em uma execução particularmente bem preferida está previsto que, o acionamento auxiliar hidrostático pode ser conectado e desconectado através do dispositivo de controle eletrônico. Isto pode ocorrer em qualquer instante, portanto, também durante a viagem. Por isto não é necessário nenhum componente, válvula hidráulica e/ ou embreagens hidráulicas adicionais.

De modo particularmente preferido está previsto que, a bomba hidráulica seja uma bomba de êmbolo axial do tipo de construção de disco

inclinado ou de eixo inclinado, e os motores hidráulicos sejam motores de êmbolo axial do tipo de construção de disco inclinado ou de eixo inclinado, que podem ser ajustados para zero.

Além disso, em uma execução preferida está previsto que, o
5 respectivo motor hidráulico esteja ligado com a roda coordenada através de uma engrenagem, em particular, de uma engrenagem planetária.

A fim de obter uma tração, eventual desejada, além disso, de preferência, está previsto que, a vazão da bomba hidráulica possa ser determinada e controlada pelo dispositivo de controle em função do número de
10 rotações das rodas traseiras, e de uma pequena parte do número de rotações que pode ser adicionalmente ajustada ou predeterminada manualmente.

Além disso, em uma execução preferida, a invenção prevê que, os volumes de deslocamento dos motores hidráulicos e/ou da bomba hidráulica possam ser ajustados de modo distinto em adaptação às diferentes
15 condições do solo. Através de uma influência individual visada dos volumes de deslocamento dos dois motores hidráulicos e/ou da bomba hidráulica, com diferentes condições de solo, nas duas rodas é garantida uma distribuição ótima das forças de tração. O escorregamento de uma das duas rodas
20 dianteiras, com isto, é evitado de modo efetivo, enquanto que a força de tração na outra roda dianteira é mantida. Isto também funciona quando as duas rodas ameaçam escorregar.

No caso de altas velocidades de viagem da máquina de trabalho ocorre uma adaptação da vazão necessária atualmente dos motores hidráulicos à máxima vazão da bomba hidráulica através de uma regulagem do
25 volume de deslocamento dos motores hidráulicos.

O acionamento principal das rodas traseiras da máquina de trabalho ocorre através de uma caixa de câmbio (por exemplo, transmissão de mudança de potência com transformador ou embreagens paralelas, caixas
30 de câmbio com multiplicação continuamente regulável com transmissão de potência hidrostática, mecânica ou elétrica, ou caixas de câmbio de potência ramificada, com ramificação hidrostática e mecânica ou mecânica e elétri-

ca). Além do número de rotações da roda traseira, o dispositivo de controle registra o número de rotações do motor de acionamento (em particular, motores diesel) e, independente da marcha selecionada, determina o volume de deslocamento necessário atualmente da bomba hidráulica.

5 Também é possível que, o usuário da máquina de trabalho seleccione um modo de trabalho da disposição de controle, no qual o acionamento principal é conectado neutro e a máquina de trabalho é acionada sozinha através das rodas dianteiras de modo puramente hidrostático.

Se o acionamento auxiliar for desconectado, então, a bomba hidráulica e os motores hidráulicos giram sem pressão e vazão com o número de rotações do motor de acionamento, ou com o número de rotações da engrenagem da roda.

A seguir a invenção será esclarecida exemplarmente em detalhes por meio do desenho. Esse desenho mostra na:

15 figura 1 uma vista lateral esquemática de uma máquina de nivelar,

figura 2 um diagrama de blocos simplificado da disposição de controle de acordo com a invenção e na,

20 figura 3 o diagrama de blocos de acordo com a figura 2, com estrutura de sinais.

A seguir a disposição de controle de acordo com a invenção será descrita no exemplo de aplicação em uma máquina de nivelar, contudo não está limitado a uma máquina de trabalho desse tipo. Uma máquina de nivelar desse tipo está designada com 1 de modo generalizado na figura 1.

25 Esta máquina de nivelar 1 apresenta uma carcaça 3 atrás de uma cabine do motorista 2, na qual está alojado um motor de acionamento 4 (figura 2), de preferência, um motor diesel, o qual está ligado com uma caixa de câmbio manual 5, que está conectada, através de uma barra de acionamento principal, com, pelo menos, duas rodas traseiras 6, isto é, as rodas traseiras 6 são acionadas pelo motor de acionamento 4 através da caixa de câmbio 5.

No exemplo de execução estão previstas, no total, quatro rodas

traseiras 6 que estão dispostas em um eixo de tandem.

Além desse motor de acionamento 4 com rodas traseiras 3 em geral constantemente acionadas, a disposição de controle da máquina de nivelar 1 apresenta, além disso, um acionamento auxiliar hidrostático acionável para as rodas dianteiras 7. Neste caso, para cada roda dianteira 7 está coordenado, respectivamente, um motor hidráulico 8, 9 próprio. Os dois motores hidráulicos 8, 9 podem ser acionados eletricamente e reguláveis continuamente, de preferência, eles são motores de êmbolo axial do tipo de construção de disco inclinado. Neste caso, de preferência, entre o respectivo motor hidráulico 8 ou 9 e a roda dianteira 7 está prevista uma engrenagem, não representada, por exemplo, uma engrenagem planetária.

Os dois motores hidráulicos 8, 9 estão ligados em paralelo sem válvulas, diretamente através de linhas hidráulicas 10, 11 com uma bomba hidráulica 12 que, do mesmo modo, pode ser controlada eletricamente e é regulável continuamente e, de preferência, é executada como bomba de êmbolo axial do tipo de construção de disco inclinado. Esta bomba hidráulica 12 está acoplada com o motor de acionamento 4.

O componente essencial da disposição de controle é um dispositivo de controle eletrônico 13 (figura 3), que está ligado com a bomba hidráulica 12 através de linhas de controle da bomba 14, 15, e está ligado com os motores hidráulicos 8, 9 através de linhas de controle 16, 17.

A disposição de controle apresenta, além disso, uma multiplicidade de sensores de número de rotações, ou seja, um sensor 18 para o registro do número de rotações das rodas traseiras 6, que está ligado com o dispositivo de controle eletrônico 13 através de uma linha de sinais 19. Além disso, está previsto um sensor de número de rotações 20 para o registro do número de rotações do motor de acionamento 4, que está em ligação com o dispositivo de controle eletrônico 13 através de uma linha de sinais 21.

Além disso, a cada motor hidráulico 8, 9 está coordenado, respectivamente, um sensor do número de rotações 22, 23, que está em ligação com o dispositivo de controle eletrônico 13 através de, respectivamente, uma linha de sinais 24 ou 25. Por fim, ainda estão previstos também senso-

res de pressão 26, 27 nas linhas hidráulicas 10 ou 11, que estão ligados com o dispositivo de controle eletrônico 13 através de linhas de sinais 28, 29. Estes sensores de pressão 26, 27 servem somente para a calibração.

Reconhecidamente o acionamento auxiliar hidrostático (bomba hidráulica 12, motores hidráulicos 7, 8 e linhas hidráulicas 10, 11) não apresenta quaisquer componentes adicionais, tal como, válvulas, estranguladores ou similares, a disposição de controle pode ser conectada e desconectada em qualquer instante, portanto, durante a viagem da máquina de nivelar 1, sem componentes adicionais, válvulas hidráulicas, embreagens e similares. Se o acionamento auxiliar estiver desligado, então a bomba hidráulica 12 e os motores hidráulicos 8, 9 giram sem pressão e vazão com o número de rotações do motor de acionamento 4 ou da caixa de câmbio manual 5.

O motorista pode conectar e desconectar o acionamento auxiliar hidrostático através de um dispositivo de manobra 30 ligado com o dispositivo de controle 13. Neste caso, o dispositivo de controle 13 eleva constantemente os volumes de deslocamento da bomba hidráulica 12 e dos motores hidráulicos 8, 9 de zero até o valor calculado, e diminui, por sua vez, constantemente este valor até zero na desconexão.

Do mesmo modo, através do dispositivo de manobra 30, o motorista pode alterar a tração nas rodas dianteiras 7 em relação às rodas traseiras 6. O dispositivo de controle 13 converte este sinal de ajuste em um volume de deslocamento adicional da bomba hidráulica 12, que tem como consequência um número de rotações adicional das rodas dianteiras 7. No caso extremo, este número de rotações adicional pode se situar em até 30% acima do valor das rodas traseiras 6.

Para a determinação da vazão da bomba hidráulica 12, através do sensor 18 ocorre uma medição do número de rotações das rodas traseiras 6 do modo que o número de rotações das rodas dianteiras 7 segue o número de rotações das rodas traseiras 6, de preferência, mais um pequeno número de rotações adicional, ajustável manualmente, para a tração adicional desejada.

No caso de altas velocidades de viagem da máquina de nivelar 1

ocorre, de preferência, uma adaptação da vazão atual necessária dos motores hidráulicos 8, 9 à máxima vazão da bomba hidráulica 12 através de uma regulação do volume de deslocamento dos motores hidráulicos 8, 9.

5 O acionamento principal das rodas traseiras 6 da máquina de nivelar 1 ocorre através da caixa de câmbio 5 (caixa de câmbio de carga com transformador ou embreagens paralelas, caixa de câmbio com multiplicação continuamente regulável, com transmissão de potência hidrostática, mecânica ou elétrica, ou caixa de câmbio de potência ramificada, com ramificação mecânica e hidrostática ou mecânica e elétrica). Além do número de
10 rotações das rodas traseiras 6, o dispositivo de controle eletrônico 13 também registra, através do sensor 18, o número de rotações do motor de acionamento 4 através do sensor 20 e calcula, independente da marcha selecionada, o volume de deslocamento atual necessário da bomba hidráulica 12.

Neste caso, devido a uma influência visada dos volumes de deslocamento dos dois motores hidráulicos 8, 9, no caso de condições de solo
15 distintas nas duas rodas dianteiras 7 é garantida uma distribuição otimizada das forças de tração. Com isto, o escorregamento de uma das duas rodas dianteiras 7 é evitado de modo eficaz, enquanto que a força de tração é mantida na outra roda dianteira 7.

20 O motorista da máquina de trabalho, isto é, da máquina de nivelar 1, também pode escolher um modo de operação, no qual o acionamento principal (caixa de câmbio manual 5) é engatado neutro, e a máquina de nivelar 1 é acionada de modo puramente hidrostático, somente através das rodas dianteiras 7.

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição de controle para veículos com acionamento auxiliar hidrostático para um ou vários eixos, em particular, para uma máquina de nivelar, com

- 5 - um motor de acionamento (4),
 - rodas traseiras motrizes (6) que estão acopladas com o motor de acionamento (4),
 - outras rodas (7) que podem ser conectadas através de motores hidráulicos (8, 9) coordenados, que podem ser acionados por uma bomba hidráulica (12) acoplada com o motor de acionamento (4) com volume de bombeamento regulável, sendo que, cada roda (7) está ligada sem embreagem com um motor hidráulico (8 ou 9),
10 - um sensor (18) para o registro do número de rotações das rodas traseiras (6), e um sensor (20) para o registro do número de rotações do
15 motor de acionamento (4),
 - um dispositivo de controle eletrônico (13), ao qual são conduzidos os sinais do número de rotações das rodas traseiras (6) e do motor de acionamento (4), e que, em função dos sinais do número de rotações controla os motores hidráulicos (8, 9),

20 **CARACTERIZADA** pelo fato de que, a bomba hidráulica (12) e os motores hidráulicos (8, 9) podem ser controlados eletricamente e podem ser regulados continuamente, e a bomba hidráulica (12) está ligada com os motores hidráulicos (8, 9) em paralelo, através de linhas hidráulicas (10, 11) sem válvulas diretamente, pelo fato de que, a cada motor hidráulico (8, 9)
25 está coordenado, respectivamente, um sensor de número de rotações (22, 23), cujos sinais do número de rotações podem ser conduzidos, respectivamente, ao dispositivo de controle (13) e, pelo fato de que, somente em função dos sinais do número de rotações dos sensores (18, 20, 22, 23), o dispositivo de controle (13) controla o respectivo volume de deslocamento dos
30 motores hidráulicos (8, 9).

2. Disposição de controle, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que, o acionamento auxiliar hidrostático (8,

9, 12) pode ser conectado e desconectado em qualquer condição de operação através do dispositivo de controle eletrônico (13).

3. Disposição de controle, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que, a bomba hidráulica (12) é uma bomba de êmbolo axial do tipo de construção de disco inclinado ou de eixo inclinado.

4. Disposição de controle, de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que, os motores hidráulicos (8, 9) são motores de êmbolo axial do tipo de construção de disco inclinado ou de eixo inclinado.

5. Disposição de controle, de acordo com uma ou várias das reivindicações de 1 a 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que, o respectivo motor hidráulico (8, 9) está ligado com a roda (7) coordenada através de uma caixa de câmbio.

6. Disposição de controle, de acordo com uma ou várias das reivindicações de 1 a 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que, a vazão da bomba hidráulica (12) pode ser determinada e controlada pelo dispositivo de controle (13) em função do número de rotações das rodas traseiras (6) e de uma pequena parte do número de rotações, que pode ser ajustada adicionalmente ou predeterminada manualmente.

7. Disposição de controle, de acordo com uma ou várias das reivindicações de 1 a 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que, os volumes de deslocamento dos motores hidráulicos (8, 9) e/ ou da bomba hidráulica (7) podem ser ajustados de modo distinto em adaptação às diferentes condições do solo.

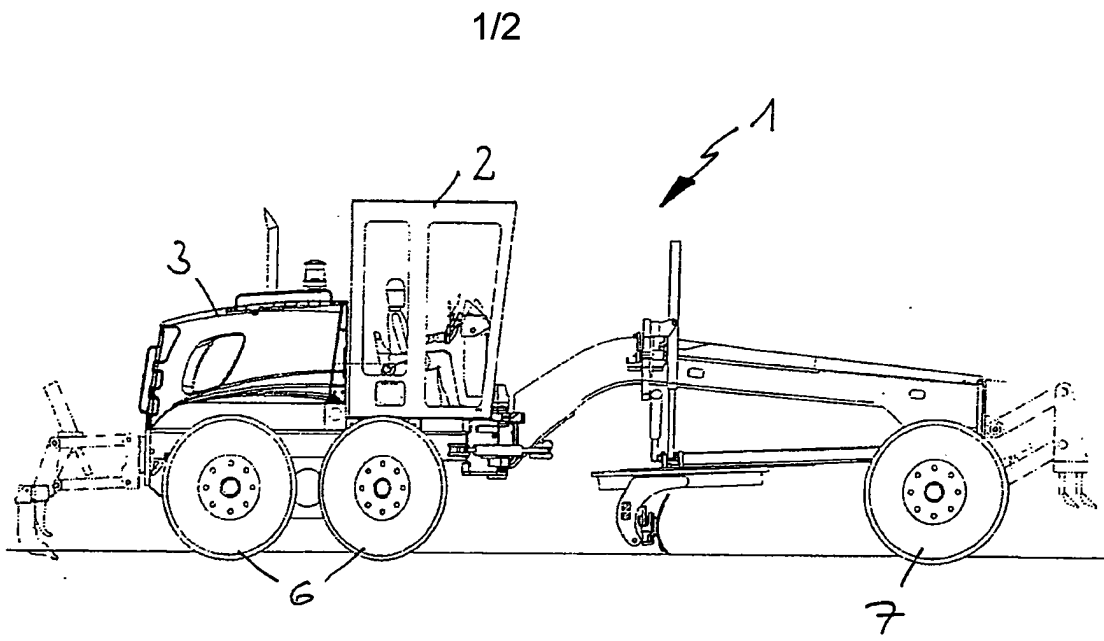


Fig. 1

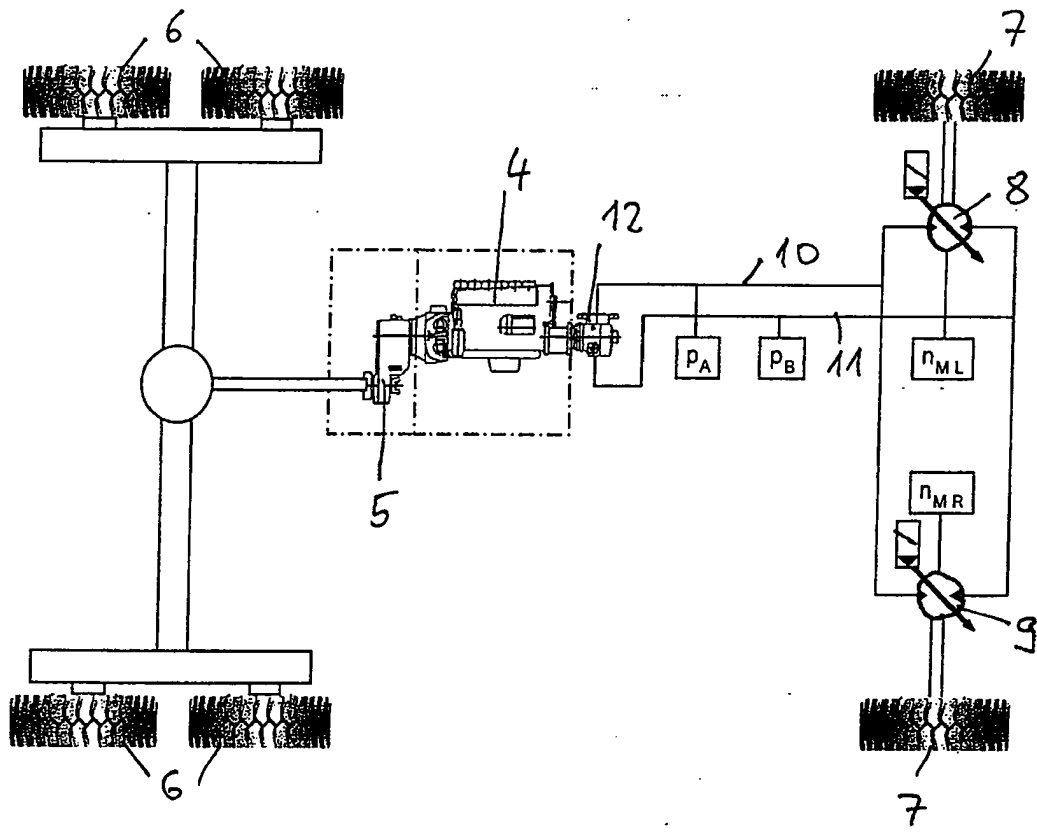


Fig. 2

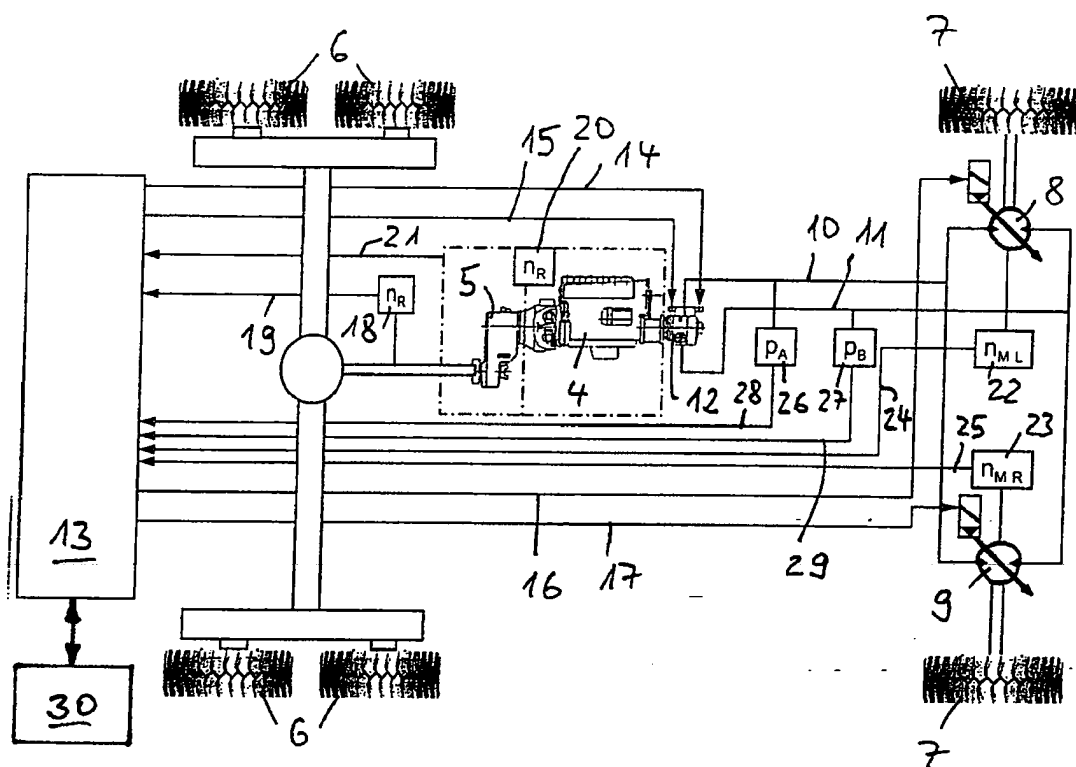


Fig. 3