

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

(21) **PI 1002967-2 A2**



(22) Data de Depósito: 18/08/2010
(43) Data da Publicação: 17/04/2012
(RPI 2154)

(51) *Int.Cl.*:
F15B 7/00
B60K 17/14

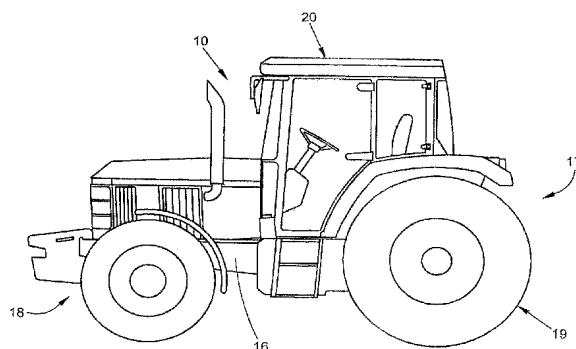
(54) **Título:** CONJUNTO HIDRÁULICO, E, VEÍCULO AGRÍCOLA

(30) **Prioridade Unionista:** 21/08/2009 DE 10 2009 028 816.3

(73) **Titular(es):** Deere & Company

(72) **Inventor(es):** Josef Peters

(57) **Resumo:** CONJUNTO HIDRÁULICO, E, VEÍCULO AGRÍCOLA. Um conjunto hidráulico (12) compreende uma bomba hidráulica (21) e pelo menos um primeiro, segundo e terceiro consumidores (30, 32, 34), supridos, na necessidade, pela bomba hidráulica (21) via respectivas linhas de pressão de carga (43, 46, 48, 52, 54), cada consumidor (30, 32, 34) sendo conectado hidráulicamente em paralelo à bomba hidráulica (21) por pelo menos uma válvula de controle (36, 38, 40) via sua própria linha de suprimento (24, 26, 28), e uma prioridade de suprimento de primeiro nível sendo associada ao primeiro consumidor (30), uma prioridade de suprimento de segundo nível subordinada ao primeiro nível sendo associada ao segundo consumidor (32) e uma prioridade de suprimento de terceiro nível subordinada ao segundo nível sendo associada ao terceiro consumidor (34). Para criar uma salvaguarda de prioridade eficaz em termos de custo para os consumidores hidráulicos (30, 32, 34), é proposto que, para controlar os níveis de prioridade de suprimento, as linhas de suprimento (26, 28) do segundo e terceiro consumidores (32, 34) sejam conectadas via uma linha de conexão (60), e uma válvula de prioridade controlada por pressão de carga (66) seja arranjada entre a bomba hidráulica (21) e a linha de conexão (60) na linha de suprimento (28) para o terceiro consumidor (34), e que dispositivos de redução de escoamento volumétrico (58) ser arranjado na linha de suprimento (26) para o segundo consumidor (32), < a linha de conexão (60), além disso, compreendendo dispositivos (62), que proibem um escoamento volumétrico a partir da segunda linha de suprimento (26) na direção da terceira linha de suprimento (28).



“CONJUNTO HIDRÁULICO, E, VEÍCULO AGRÍCOLA”

A invenção se refere a um conjunto hidráulico tendo uma bomba hidráulica e pelo menos um primeiro, segundo e terceiro consumidores, supridos, na necessidade, pela bomba hidráulica via respectivas linhas de pressão de carga; cada consumidor sendo conectado hidraulicamente em paralelo à bomba hidráulica por pelo menos uma válvula de controle via sua própria linha de suprimento e uma prioridade de suprimento de primeiro nível sendo associada ao primeiro consumidor, uma prioridade de suprimento de segundo nível subordinada ao primeiro nível sendo associada ao segundo consumidor e uma prioridade de suprimento de terceiro nível subordinada ao segundo nível sendo associada ao terceiro consumidor.

A provisão de fornecedores dependentes de pressão de carga para os consumidores hidráulicos individuais é conhecida nos sistemas hidráulicos em veículos agrícolas, tais como tratores agrícolas, por exemplo, mas também em máquinas colheitadeiras e de construção e máquinas de silvicultura. Tais sistemas, também conhecidos como sistemas de detecção de carga, podem ser operados tanto com bombas de suprimento constante quanto com bombas de suprimento variável tendo uma taxa de suprimento volumétrica variável. Onde bombas de suprimento constante são usadas, um suprimento dependente de pressão de carga é obtido na medida em que uma taxa de suprimento volumétrico constante é evacuada via uma linha de evacuação como uma função da pressão de carga. Bombas de suprimento variável, por outro lado, podem ser diretamente operadas como uma função da pressão de carga. Outro método conhecido é controlar o suprimento para os consumidores hidráulicos em ditos veículos de acordo com prioridade, de modo que caso a operação deva resultar em um insuficiência de suprimento hidráulico, os consumidores hidráulicos com um nível de prioridade mais alto têm prioridade de suprimento hidráulico sobre consumidores hidráulicos com

um nível de prioridade mais baixo. Assim, consumidores hidráulicos, tais como os sistemas de direção operada hidraulicamente ou de freio operado hidraulicamente sistemas, por exemplo, são de um nível de prioridade mais alto que uma suspensão de veículo operada hidraulicamente, por exemplo. Por sua vez, a última pode igualmente ser de um nível de prioridade mais alto em comparação com outro consumidor hidráulico, por exemplo, uma engrenagem de elevação situada no veículo. Assim, em um sistema hidráulico dependente de pressão de carga, consideração tem que ser dada frequentemente a múltiplos níveis de prioridade para os vários consumidores hidráulicos.

Para obter um controle de prioridade confiável, é feito uso nos sistemas de detecção de carga hidráulicos de válvulas de prioridade na forma de válvulas de manutenção de pressão, que servem para controlar uma ordem de prioridade no suprimento de consumidores hidráulicos individuais no caso de uma insuficiência de suprimento hidráulico do sistema total. Os consumidores hidráulicos individuais são geralmente conectados, cada, a pelo menos uma válvula de controle, que serve para controlar uma entrada da taxa de suprimento volumétrico a partir da bomba hidráulica. Situada na entrada de cada válvula de controle está uma válvula de prioridade, que é fechada por um sinal de pressão de carga de um consumidor hidráulico de prioridade e que reduz ou restringe o escoamento volumétrico, a fim de assegurar o suprimento hidráulico para as válvulas de prioridade. Assim, para obter dois níveis de prioridade nos sistemas ou conjuntos hidráulicos conhecidos na arte anterior, uma válvula de prioridade é usada. Para obter três níveis de prioridade, como mencionado acima, por conseguinte, duas válvulas de prioridade são usualmente necessárias. Isto está geralmente associado com uma despesa de construção e volume total aumentados. Se for desejável evitar isto, níveis de prioridade correspondentes devem ser dispensados, de modo que os vários consumidores hidráulicos de categoria inferior sejam frequentemente combinados em um nível de prioridade, a fim de dispensar o uso de uma outra

válvula de prioridade associada com custos de produção e volume total. No caso de uma insuficiência de suprimento do sistema total, todavia, isto pode significar que um dos consumidores hidráulicos combinados sofre um suprimento de escoamento volumétrico inadequado e, por conseguinte, falha.

- 5 Isto é particularmente prejudicial quando ele é um consumidor hidráulico que deve aproveitar-se de uma prioridade de suprimento atualmente mais alta que um consumidor hidráulico combinado no mesmo nível de prioridade.

O objetivo da invenção é especificar um conjunto hidráulico do tipo descrito na parte introdutória, que servirá para superar os problemas delineados acima.

De acordo com a invenção, o objetivo é atingido pelo ensinamento de acordo com a reivindicação 1. Outras modalidades e desenvolvimentos vantajosos da invenção são expostos nas reivindicações dependentes.

- 15 De acordo com a invenção um conjunto hidráulico do tipo especificado na parte introdutória é incorporado de uma tal maneira que, para controlar os níveis de prioridade de suprimento, as linhas de suprimento do segundo e terceiro consumidores são conectados via uma linha de conexão e uma válvula de prioridade controlada por pressão de carga é arranjada entre a
- 20 bomba hidráulica e a linha de conexão na linha de suprimento para o terceiro consumidor e dispositivos de redução de escoamento volumétrico são arranjados na linha de suprimento para o segundo consumidor, a linha de conexão, além disso, compreendendo dispositivos que proíbem um escoamento volumétrico a partir da segunda linha de suprimento na direção
- 25 da terceira linha de suprimento. Sob condições de suprimento normais do sistema total, um escoamento volumétrico fornecido pela bomba hidráulica é em cada caso capaz de passar, de forma desimpedida ou irrestrita, via a primeira linha de suprimento para o primeiro consumidor hidráulico, via a válvula de prioridade, a linha de conexão e a segunda linha de suprimento

para o segundo consumidor hidráulico e via a válvula de prioridade e a terceira linha de suprimento para o terceiro consumidor hidráulico. No caso de uma insuficiência de suprimento do sistema total, a válvula de prioridade se fecha graças à conexão para as linhas de pressão de carga e impede ou reduz um escoamento volumétrico que escoa através da válvula de prioridade para o segundo e terceiro consumidores. Ao mesmo tempo, o escoamento volumétrico através da segunda linha de suprimento é conduzido via os dispositivos de redução de escoamento volumétrico, um escoamento volumétrico via a linha de conexão sendo proibido pelos dispositivos posicionados ali. O segundo consumidor hidráulico, por conseguinte, continua a ser fornecido hidráulicamente, embora com um escoamento volumétrico restrito, independentemente da posição da válvula de prioridade, mesmo se a válvula de prioridade deva ser totalmente fechada. No caso de uma insuficiência de suprimento do sistema total, por conseguinte, um suprimento mínimo é fornecido para o segundo consumidor hidráulico com um escoamento volumétrico definido via os dispositivos de redução de escoamento volumétrico. Isto permite uma formação de pressão para o segundo consumidor hidráulico e assegura sua função mínima. Com fechamento crescente da válvula de prioridade, o terceiro consumidor hidráulico é suprido com um escoamento volumétrico até mesmo menor, enquanto o consumidor hidráulico finito continua a ser suprido a escoamento volumétrico máximo. Graças aos dispositivos de redução de escoamento volumétrico, uma prioridade de suprimento mais alta associa-se ao primeiro consumidor hidráulico que para o segundo consumidor hidráulico. O segundo consumidor hidráulico, além disso, beneficia-se de uma prioridade de suprimento mais alta que o terceiro consumidor hidráulico, uma vez que um escoamento volumétrico mínimo para a segunda linha de suprimento é assegurado mesmo se a válvula de prioridade deva ser totalmente fechada. Três níveis de prioridade são, por conseguinte, estabelecidos usando apenas

uma válvula de prioridade. Para projetar o conjunto hidráulico, os dispositivos de redução de escoamento volumétrico podem ser pré-ajustados de uma tal maneira que um escoamento volumétrico mínimo para o segundo consumidor é garantido, enquanto ao mesmo tempo é assegurado que em nenhum estado de operação possa ocorrer um insuficiência de suprimento do primeiro consumidor hidráulico devido a um escoamento volumétrico correndo para fora via a segunda linha de suprimento. Um conjunto hidráulico é assim criado, o qual, em comparação com as soluções correspondentes conhecidas na arte anterior, tem um menor volume total e menores custos de componentes.

Para o controle dependente de pressão de carga do conjunto hidráulico, a linha de pressão de carga conectada ao primeiro consumidor e a linha de pressão de carga conectada ao segundo consumidor são conduzidas via uma primeira válvula de efeito duplo para dentro de uma primeira linha de pressão de carga resultante, uma primeira linha de pressão de controle acionando a válvula de prioridade na direção de uma posição fechada sendo conectada à primeira linha de pressão de carga resultante. Uma segunda linha de pressão de controle, que aciona a válvula de prioridade na direção de uma posição aberta, é também provida, dita linha sendo conectada em um lado da bomba hidráulica a uma das linhas de suprimento.

Em adição, a primeira linha de pressão de carga resultante e a linha de pressão de carga conectada ao terceiro consumidor são combinadas via uma segunda válvula de efeito duplo em uma segunda linha de pressão de carga resultante, a segunda linha de pressão de carga resultante fornecendo uma pressão de controle, que pode ser usada para controlar uma pressão de suprimento provida pela bomba hidráulica para os consumidores supridos, na necessidade, como uma função da carga.

Os dispositivos de redução de escoamento volumétrico na segunda linha de suprimento compreendem um restritor constante ou placa de

orifícios, ou uma válvula de placa de orifícios, por exemplo. Uma válvula de placa de orifícios ou válvula de controle de escoamento, variável ou uma ajustável ou controlável manualmente ou eletronicamente, ou uma válvula de controle de estrangulamento pode também ser usada aqui. Outros dispositivos não especificados aqui podem também ser usados para reduzir o escoamento volumétrico. O ponto essencial é que um escoamento volumétrico admissível mínimo possa ser pré-ajustado, ajustado ou controlado.

Os dispositivos providos na linha de conexão compreendem uma válvula de retenção que fecha na direção da terceira linha de suprimento. Esta pode ser uma válvula de esfera convencional, por exemplo, que se abre somente em uma direção de escoamento.

A válvula de prioridade controlada por pressão pode ser incorporada como uma válvula proporcional, a válvula proporcional constituindo uma válvula controlada por pressão tendo posições intermediárias e duas posições de limite - uma posição fechada e uma posição aberta. Como uma função do estado de pressão de carga (sinal de pressão de carga ou sinal de detecção de carga) a partir dos consumidores hidráulicos individuais, a válvula proporcional assume uma posição intermediária, que está situada entre uma posição totalmente fechada e uma posição totalmente aberta.

A bomba hidráulica pode ser incorporada como uma bomba de suprimento variável dependente de pressão de carga, a qual, via um controlador de taxa volumétrica preferivelmente integral, fornece um escoamento volumétrico variável como uma função do sinal de pressão de carga enviado pelos consumidores hidráulicos, da pressão de carga fornecida ou sinalizada de acordo com a segunda linha de pressão de carga resultante sendo usada para controlar a bomba de fornecimento variável.

Em uma modalidade alternativa, uma bomba de fornecimento constante pode ser usada, como bomba hidráulica em lugar da bomba de

fornecimento variável, uma válvula proporcional controlável como uma função da pressão de carga sendo então provida, a qual, como uma função da pressão de carga, evacua fluido de suprimento fornecido pela bomba de suprimento constante para um tanque hidráulico. A quantidade de suprimento exigida para os consumidores hidráulicos é sinalizada via as linhas de pressão de carga e, como uma função disto, uma correspondente proporção do escoamento volumétrico constante fornecido pela bomba de fornecimento constante é evacuada via a válvula proporcional para dentro do tanque hidráulico. Um fornecimento volumétrico dependente de pressão de carga pode ser assim suprido para os consumidores hidráulicos de uma maneira comparável a uma bomba de fornecimento variável.

O primeiro consumidor hidráulico compreende uma direção operada hidraulicamente ou um freio operado hidraulicamente. Ambos destes conjuntos podem, além disso, também ser providos no mesmo nível de prioridade o mais alto. Além disso, é também possível operar ainda outros consumidores hidráulicos como primeiro consumidor com o nível de prioridade o mais alto, por exemplo, uma transmissão operada hidraulicamente.

O segundo consumidor hidráulico pode compreender uma suspensão operada hidraulicamente, esta possivelmente sendo uma suspensão de cabina ou também uma suspensão de eixo de veículo, por exemplo. Outros consumidores hidráulicos podem, além disso, também ser operados como segundo consumidor com um nível de prioridade subordinado.

O terceiro consumidor hidráulico, por exemplo, pode compreender uma engrenagem de elevação operada hidraulicamente, por exemplo, com um engate de três pontos posicionado na parte dianteira ou traseira do veículo ou um carregador dianteiro montado sobre o veículo.

Nas modalidades citadas acima, o conjunto hidráulico de acordo com a invenção é apropriado para o uso em veículos agrícolas, por

exemplo, tratores agrícolas, mas também em colheitadeiras, e máquinas de construção e de silvicultura.

A invenção conjuntamente com outras vantagens e desenvolvimentos e modalidades vantajosos da invenção serão descritos e explicados em mais detalhe com referência ao desenho que mostra uma modalidade exemplificativa da invenção.

No desenho:

a figura 1: mostra a vista lateral esquemática de um veículo agrícola tendo um conjunto hidráulico de acordo com a invenção,

a figura 2: mostra um diagrama de circuito hidráulico esquemático de um conjunto hidráulico de acordo com a invenção tendo uma bomba de fornecimento variável, e

a figura 3: mostra um diagrama de circuito hidráulico esquemático de um conjunto hidráulico de acordo com a invenção tendo uma bomba de suprimento constante.

A figura 1 mostra um veículo agrícola 10 na forma de um trator, que compreende um conjunto hidráulico 12 de acordo com a invenção como mostrado nas figuras 2 e 3. Os conjuntos hidráulicos representados esquematicamente nas figuras 2 e 3 são descritos meramente a título de exemplo em conexão com um trator e podem também ser similarmente usados em outros veículos agrícolas, tais como colheitadeiras, aplicadores agrícolas de produto químico, máquinas de plantar e colher, e também em máquinas de construção e de silvicultura.

O veículo 10 compreende um chassi 16, sobre o qual, por exemplo, sobre uma área traseira 17, um engate de três pontos (não mostrado) com engrenagem de elevação para a operação de acessórios ou implementos (não mostrado) é arranjado. O engate de três pontos pode similarmente também ser arranjado sobre uma área dianteira do veículo-10. A engrenagem de elevação arranjada sobre o engate de três pontos é suprido, como um de

múltiplos consumidores hidráulicos situados no veículo 10, via o conjunto hidráulico 12. O conjunto hidráulico 12 representado nas figuras 2 e 3 pode também suprir acessórios operados hidraulicamente sobre o veículo 10, que não são especificados em detalhe aqui. Um carregador dianteiro ou um
5 implemento operado hidraulicamente rebocado por meio de a barra de reboque será meramente citado aqui a título de exemplo.

O veículo 10, além disso, tem um sistema de direção e frenagem operado hidraulicamente (nenhum deles é mostrado), e um sistema de suspensão operado hidraulicamente no eixo dianteiro 18, eixo traseiro 19
10 e/ou uma cabina 20.

De acordo com a figura 2, o conjunto hidráulico 12 representado no diagrama de circuito hidráulico compreende uma bomba hidráulica 21 na forma de a bomba de fornecimento variável, e um reservatório hidráulico 22 na forma de um tanque hidráulico com fluido
15 hidráulico.

O conjunto hidráulico 12 compreende uma primeira, segunda e terceira linhas de suprimento hidráulicas 24, 26, 28, que são conectadas à bomba hidráulica 21 e que supre hidraulicamente um primeiro, segundo e terceiro consumidores hidráulicos 30, 32, 34, os consumidores hidráulicos 30,
20 32, 34 sendo controlados por uma primeira, segunda e terceira válvulas de controle 36, 38, 40. As válvulas de controle 36, 38, 40 são, cada, conectadas via uma das linhas de suprimento 24, 26, 28 à bomba hidráulica 20 e via uma pluralidade de diferentes linhas de conexão 41 ao respectivo consumidor hidráulico 30, 32, 34, e via linhas de tanque 42 to o tanque hidráulico 22. O
25 primeiro consumidor hidráulico 30 é, por conseguinte, suprido via a primeira linha de suprimento 24 e é controlado pela válvula de controle 36. O segundo consumidor hidráulico 32 é, por conseguinte, suprido via a linha de suprimento 26 e é controlado pela válvula de controle 38. O terceiro consumidor hidráulico 34 é, por conseguinte, suprido via a linha de

suprimento 28 e é controlado pela válvula de controle 40.

Cada dos consumidores hidráulicos 30, 32, 34 pode envolver mais que apenas um consumidor hidráulico, de modo que o primeiro consumidor hidráulico 30, por exemplo, pode representar um sistema de direção operado hidraulicamente (não mostrado) e/ou sistema de freio (não mostrado) do veículo 10. O mesmo se aplica para o segundo consumidor hidráulico 32 que, por exemplo, pode representar uma suspensão operada hidraulicamente (não mostrada) do chassi de veículo 16 no eixo dianteiro 18 e/ou no eixo traseiro 19 e/ou também uma suspensão hidráulica (não mostrada) da cabina 20. O terceiro consumidor hidráulico 34 é igualmente aqui somente citado como representativo de um ou mais consumidores hidráulicos, por exemplo, uma engrenagem de elevação de um engate de três pontos (não mostrado) ou um carregador dianteiro. Os consumidores hidráulicos 30, 32, 34 podem aqui também representar outros consumidores hidráulicos não especificados e podem ser incorporados em qualquer outra ordem.

A primeira válvula de controle 36 tem uma primeira linha de pressão de carga 43, que em uma primeira válvula de efeito duplo 44 é combinada com uma segunda linha de pressão de carga 46, conectada à segunda válvula de controle 38, para dentro de uma primeira linha de pressão de carga resultante 48. A primeira linha de pressão de carga resultante 48 é combinada em uma segunda válvula de efeito duplo 50 com uma terceira linha de pressão de carga 52, conectada à terceira válvula de controle 40, para dentro de uma segunda linha de pressão de carga resultante 54. As válvulas efeito duplo 44, 50 são arranjadas, cada, de modo que um valor de pressão sinalizado pela primeira ou segunda linha de pressão de carga 43, 46 é retransmitido para a primeira linha de pressão de carga resultante, ou um valor de pressão sinalizado pela primeira linha de pressão de carga resultante 48 ou a terceira linha de pressão de carga 52 é retransmitido para a segunda

linha de pressão de carga resultante.

A segunda linha de pressão de carga resultante 54 conduz para a bomba de fornecimento variável 21 e é usada para controlar um controlador de escoamento volumétrico 56 integrado na última.

5 A primeira linha de suprimento 24 conduz diretamente a partir da bomba hidráulica 21 para a primeira válvula de controle 36. A segunda linha de suprimento 26 tem dispositivos de redução de escoamento volumétrico 58 na forma de um restritor ou placa de orifícios arranjada entre a bomba hidráulica 21 e a segunda válvula de controle 38. Uma linha de
10 conexão 60, que conduz para a terceira linha de suprimento 28 e conecta esta à segunda linha de suprimento 26, ramifica-se entre a segunda válvula de controle 38 e os dispositivos de redução de escoamento volumétrico 58. A linha de conexão tem dispositivos 62, que proíbem um escoamento volumétrico a partir da segunda linha de suprimento 26 na direção da terceira
15 linha de suprimento 28. Ditos dispositivos 62 tomam a forma, em particular, de uma válvula de retenção, que permite um escoamento hidráulico ou um escoamento volumétrico que provém da terceira linha de suprimento 28 na direção do segundo linha de suprimento 26 e proíbe isto na direção oposta. Nenhum escoamento hidráulico ou escoamento volumétrico pode, por
20 conseguinte, passar a partir da segunda linha de suprimento 26 para a terceira linha de suprimento 28 via a linha de conexão 60.

Uma válvula de prioridade 66 na forma de uma válvula proporcional controlada por pressão ou uma válvula de monitoração de pressão é arranjada entre uma junção 64 da linha de conexão 60 com a
25 terceira linha de suprimento 28 e a bomba hidráulica 21. A válvula de prioridade 66 tem uma posição fechada 68 e uma posição aberta 70, uma primeira linha de pressão de controle 72 sendo provida, que se ramifica a partir da primeira linha de pressão de carga resultante 48 e conduz para a válvula de prioridade 66, a primeira linha de pressão de controle 72 forçando

esta para a posição fechada 68. Uma segunda linha de pressão de controle 74, que se ramifica a partir da terceira linha de suprimento 28 e conduz para a válvula de prioridade 66, é arranjada no lado oposto da válvula de prioridade 66, a segunda linha de pressão de controle 74 forçando esta para a posição aberta 70.

O conjunto hidráulico descrito de acordo com a figura 2 cria um conjunto hidráulico controlado por pressão de carga 12 com controle de prioridade integral para os vários consumidores hidráulicos 30, 32, 34, que permite que os vários consumidores hidráulicos 30, 32, 34 sejam ativados, na necessidade, com diferentes prioridades de suprimento. O controle de prioridade neste caso significa que os vários consumidores hidráulicos 30, 32, 34 são associados a diferentes níveis de importância ou níveis de prioridade e são supridos pela bomba hidráulica 21 com uma prioridade de suprimento correspondente de acordo com seu nível de prioridade. Isto significa que no caso de uma insuficiência de suprimento do sistema total ou do conjunto hidráulico 12, que pode ocorrer na operação, os consumidores hidráulicos de um nível de prioridade mais baixo continuam a receber somente um suprimento hidráulico limitado, se algum, a fim de assegurar uma continuação do suprimento hidráulico total aos consumidores hidráulicos de um nível de prioridade mais alto.

Na presente modalidade exemplificativa de acordo com a figura 2, uma prioridade de suprimento superior foi associada ao primeiro consumidor hidráulico 30, uma prioridade de suprimento média ao segundo consumidor hidráulico 32 e a prioridade de suprimento inferior ao terceiro consumidor hidráulico 34. Isto significa que caso ocorra um insuficiência operacional de suprimento dos fornecedores hidráulicos 36, 38, 40, será primariamente assegurado que o consumidor hidráulico 30 continua a ser adequadamente suprido, e somente então um suprimento hidráulico será fornecido para o segundo consumidor hidráulico 32 e, se ainda possível, para

o terceiro consumidor hidráulico 34. Isto pode ser obtido como segue com base na descrição do conjunto das linhas de pressão de carga 43, 46, 48 e das linhas de pressão de controle 72, 74 em conjunção com a válvula de efeito duplo 44 e a válvula de prioridade 66, e com base no conjunto dos dispositivos de redução de escoamento volumétrico 58 e da linha de conexão 60 arranjada com os dispositivos 62.

Sob condições de suprimento normais do sistema total ou do conjunto hidráulico 12, um escoamento volumétrico fornecido pela bomba hidráulica 21 em cada caso é capaz de passar, de forma desimpedida ou irrestrita, via a primeira linha de suprimento 24, para o primeiro consumidor hidráulico 30, via a válvula de prioridade 66, a linha de conexão 60 e a segunda linha de suprimento 26 (em particular a jusante dos dispositivos de redução de escoamento volumétrico 58) para o segundo consumidor hidráulico 32 e via a válvula de prioridade 66 e a terceira linha de suprimento 28 para o terceiro consumidor hidráulico 34. No caso de uma insuficiência de suprimento do sistema total, a válvula de prioridade 66 se fecha graças à conexão à primeira linha de pressão de carga resultante 48 e impede ou reduz (restringe) um escoamento volumétrico que escoar através da válvula de prioridade 66 para o segundo e terceiro consumidores 32, 34 através do fechamento completo ou parcial da válvula de prioridade 66. Ao mesmo tempo, um escoamento volumétrico para o segundo consumidor hidráulico 32 através da segunda linha de suprimento 26 é conduzido via os dispositivos de redução de escoamento volumétrico 58, um escoamento volumétrico via a linha de conexão 60 sendo proibido pelos dispositivos 62 posicionados ali. O segundo consumidor hidráulico 32, por conseguinte, continua a ser hidráulicamente suprido, embora com um escoamento volumétrico restrito, independentemente da posição da válvula de prioridade 66, mesmo se a válvula de prioridade 66 deva ser totalmente fechada. No caso de uma insuficiência de suprimento do sistema total, por conseguinte, um suprimento

mínimo, com um escoamento volumétrico definido pelos dispositivos de redução de escoamento volumétrico 58, é fornecido para o segundo consumidor hidráulico 32. Uma formação de pressão é gerada para o segundo consumidor hidráulico 32 e sua função mínima é assegurada. Com

5 fechamento crescente da válvula de prioridade 66, o terceiro consumidor hidráulico 34 é suprido com um escoamento volumétrico até mesmo menor, enquanto o primeiro consumidor hidráulico 30 continua a ser suprido no escoamento volumétrico máximo. Graças aos dispositivos de redução de

10 se ao primeiro consumidor hidráulico 30 que ao segundo consumidor hidráulico 32. O segundo consumidor hidráulico 32, além disso, goza de uma prioridade de suprimento mais alta que o terceiro consumidor hidráulico 34, uma vez que um escoamento volumétrico mínimo para o segundo consumidor hidráulico 32 via a segunda linha de suprimento 26 é assegurado mesmo se a

15 válvula de prioridade 66 deva ser totalmente fechada. Três níveis de prioridade são, por conseguinte, estabelecidos usando apenas uma válvula de prioridade 66. Para projetar o conjunto hidráulico 12, os dispositivos de redução de escoamento volumétrico 58 são pré-tensionados de uma tal maneira que um escoamento volumétrico mínimo para o segundo consumidor

20 32 é garantido, enquanto ao mesmo tempo é assegurado que em nenhum estado de operação possa ocorrer uma insuficiência de suprimento do primeiro consumidor hidráulico 30 devido ao escoamento volumétrico correndo então para fora via a segunda linha de suprimento 26. Um exemplo de um primeiro consumidor 30 pode ser um sistema de direção hidráulica ou

25 de freio do veículo 10, que tem uma prioridade de suprimento mais alta que uma suspensão hidráulica para o veículo 10 ou cabina 20, incorporada como segundo consumidor hidráulico 32. Uma suspensão hidráulica para um veículo 10 ou cabina 20, incorporada como segundo consumidor hidráulico 32, além disso, geralmente goza de uma prioridade de suprimento mais alta

que uma engrenagem de elevação incorporada como terceiro consumidor hidráulico 34. Na presente modalidade exemplificativa, o primeiro consumidor hidráulico 30 foi, por conseguinte, incorporado como um sistema de direção e/ou de freio. O segundo consumidor hidráulico 32 como uma suspensão e o terceiro consumidor hidráulico 34 como uma engrenagem de elevação.

Muito embora a invenção tenha sido descrita somente com referência a uma modalidade exemplificativa, muitas diferentes alternativas, modificações e variantes que caem dentro do escopo da presente invenção serão reveladas para a pessoa especializada na arte à luz da descrição acima e dos desenhos. Assim, na figura 3, por exemplo, em lugar da bomba de fornecimento variável, uma bomba de suprimento constante pode ser provida como bomba hidráulica 21, proporcionando assim um conjunto hidráulico dependente de pressão de carga 12, controlado pela necessidade, na figura 2, usando uma válvula proporcional controlada por pressão 76, a qual, quando controlada por pressão pela segunda linha de pressão de carga resultante 54, é forçada para uma posição fechada 78, e quando controlado pela linha de pressão de controle 82 conectada à linha de evacuação 80, é forçada para uma posição aberta 84. A linha de evacuação 80 é conectada ao escoamento volumétrico da bomba de fornecimento constante incorporada como bomba hidráulica 21 e reduz a evacuação de excesso de fluido de suprimento (fluido hidráulico fornecido pela bomba hidráulica 21), que é constantemente fornecido para as linhas de suprimento 24, 26, 28 pela bomba de suprimento constante, o fornecimento volumétrico correspondendo ao sinal de pressão de carga suprido pela segunda linha de pressão de carga resultante 54. Uma bomba hidráulica 21 incorporada como uma bomba de suprimento constante pode, por conseguinte, também servir para um suprimento controlado por demanda e/ou dependente de pressão de cara dos consumidores hidráulicos 30, 32, 34.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto hidráulico (12) tendo uma bomba hidráulica (21) e pelo menos um primeiro, segundo e terceiro consumidores (30, 32, 34), supridos, na necessidade, pela bomba hidráulica (21) via respectivas linhas de pressão de carga (43, 46, 48, 52, 54), cada consumidor (30, 32, 34) sendo
5 conectado hidraulicamente em paralelo à bomba hidráulica (21) por pelo menos uma válvula de controle (36, 38, 40) via sua própria linha de suprimento (24, 26, 28), e uma prioridade de suprimento de primeiro nível sendo associada ao primeiro consumidor (30), uma prioridade de suprimento
10 de segundo nível subordinada ao primeiro nível sendo associada ao segundo consumidor (32) e uma prioridade de suprimento de terceiro nível subordinada ao segundo nível sendo associada ao terceiro consumidor (34), caracterizado pelo fato de que para controlar os níveis de prioridade de suprimento as linhas de suprimento (26, 28) do segundo e terceiro
15 consumidores (32,34) são conectadas via uma linha de conexão (60) e uma válvula de prioridade controlada por pressão de carga (66) é arranjada entre a bomba hidráulica (21) e a linha de conexão (60) na linha de suprimento (28) para o terceiro consumidor (34) e dispositivos de redução de escoamento volumétrico (58) são arranjados na linha de suprimento (26) para o segundo
20 consumidor (32), a linha de conexão (60), além disso, compreendendo dispositivos (62), que proíbem um escoamento volumétrico a partir da segunda linha de suprimento (26) na direção da terceira linha de suprimento (28).

2. Conjunto hidráulico (12) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a linha de pressão de carga (46) conectada ao
25 primeiro consumidor (30) e a linha de pressão de carga (46) conectada ao segundo consumidor (32) abrem-se via uma primeira válvula de efeito duplo (44) para dentro de uma primeira linha de pressão de carga resultante (48), uma primeira linha de pressão de controle (72) acionando a válvula de

prioridade (66) na direção de uma posição fechada (68) sendo conectada à primeira linha de pressão de carga resultante (48), e que uma segunda linha de pressão de controle (74), que aciona a válvula de prioridade (66) na direção de uma posição aberta (70), é provida, dita linha sendo conectada em um lado da bomba hidráulica a uma das linhas de suprimento (24, 26, 28).

3. Conjunto hidráulico (12) de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a primeira linha de pressão de carga resultante (48) e a linha de pressão de carga (52) conectada ao terceiro consumidor (34) abrem-se via uma segunda válvula de efeito duplo (50) para dentro de uma segunda linha de pressão de carga resultante (54), a segunda linha de pressão de carga resultante (54) fornecendo uma pressão de controle, que pode ser usada para controlar uma pressão de suprimento provida pela bomba hidráulica (21) para os consumidores (30, 32, 34) supridos, na necessidade.

4. Conjunto hidráulico (12) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os dispositivos de redução de escoamento volumétrico (58) compreendem um restritor, placa de orifícios ou válvula de controle de escoamento.

5. Conjunto hidráulico (12) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os dispositivos (62) providos em linha de conexão (60) compreendem uma válvula de retenção que fecha na direção da terceira linha de suprimento (28).

6. Conjunto hidráulico (12) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a válvula de prioridade controlada por pressão (66) é incorporada como uma válvula proporcional.

7. Conjunto hidráulico (12) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a bomba hidráulica (21) é incorporada como uma bomba de suprimento variável dependente de pressão de carga.

8. Conjunto hidráulico (12) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a bomba hidráulica (21) é incorporada como uma bomba de suprimento constante, e uma válvula proporcional (76) controlável como uma função da pressão de carga é provida, que, como uma função da pressão de carga, evacua fluido de suprimento fornecido pela bomba de suprimento constante para um tanque hidráulico (22).

9. Conjunto hidráulico (12) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o primeiro consumidor (30) compreende uma direção operada hidraulicamente e/ou um freio operado hidraulicamente.

10. Conjunto hidráulico (12) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o segundo consumidor (32) compreende uma suspensão operada hidraulicamente.

11. Conjunto hidráulico (12) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o terceiro consumidor (34) compreende uma engrenagem de elevação operada hidraulicamente.

12. Veículo agrícola (10), caracterizado pelo fato de que tem um conjunto hidráulico (12) de acordo com uma das reivindicações precedentes.

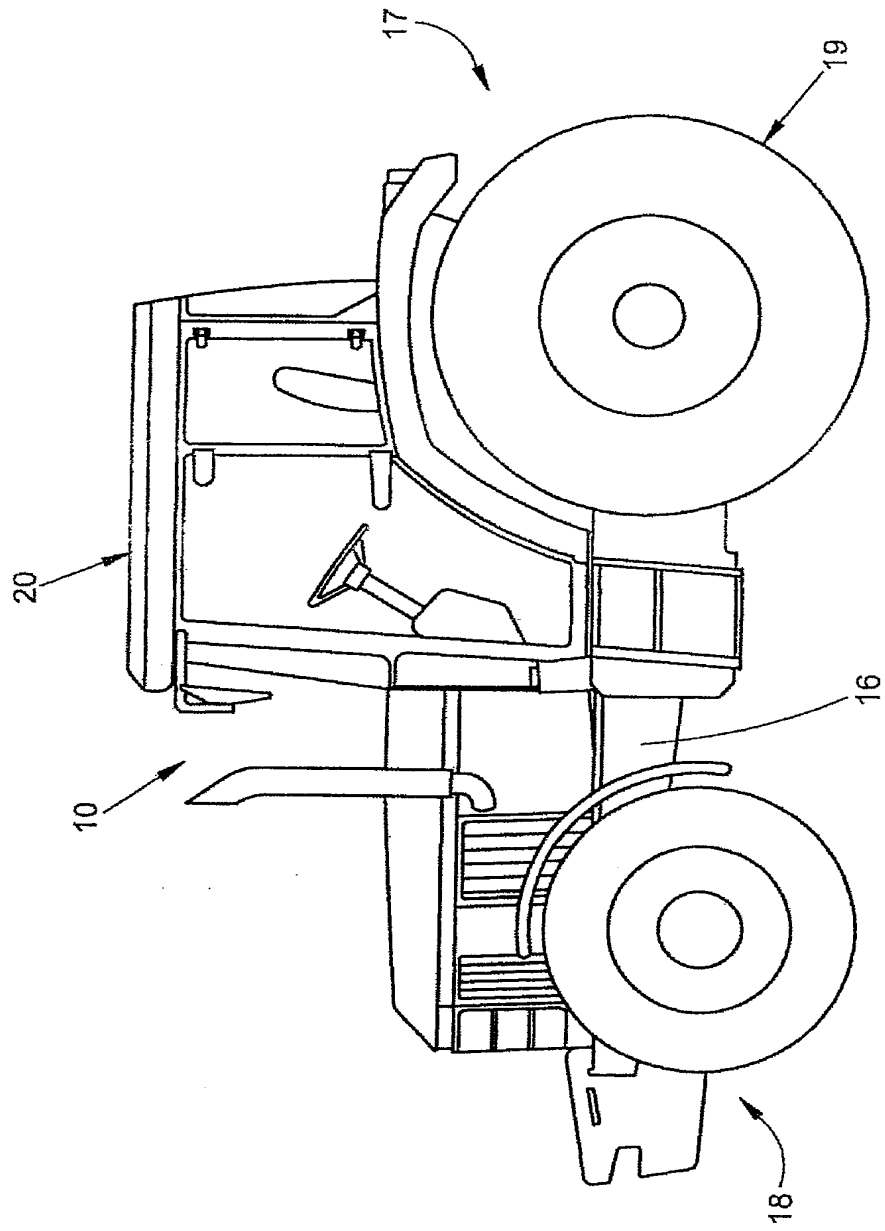


Fig. 1

Fig. 2

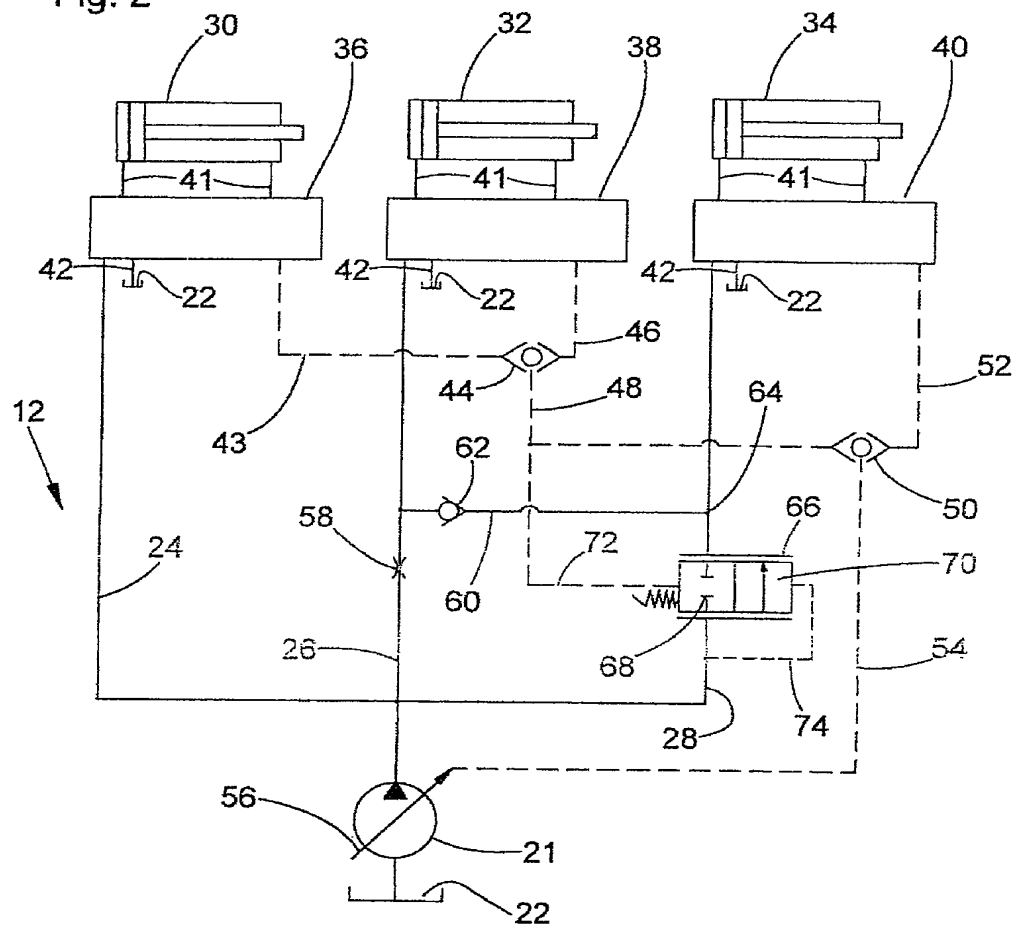
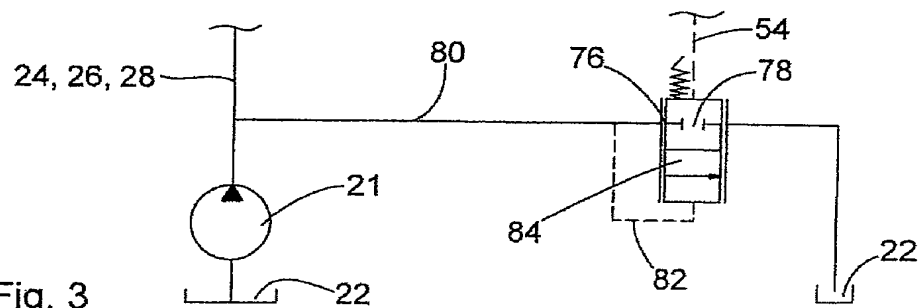


Fig. 3



RESUMO

“CONJUNTO HIDRÁULICO, E, VEÍCULO AGRÍCOLA”

Um conjunto hidráulico (12) compreende uma bomba hidráulica (21) e pelo menos um primeiro, segundo e terceiro consumidores (30, 32, 34), supridos, na necessidade, pela bomba hidráulica (21) via respectivas linhas de pressão de carga (43, 46, 48, 52, 54), cada consumidor (30, 32, 34) sendo conectado hidraulicamente em paralelo à bomba hidráulica (21) por pelo menos uma válvula de controle (36, 38, 40) via sua própria linha de suprimento (24, 26, 28), e uma prioridade de suprimento de primeiro nível sendo associada ao primeiro consumidor (30), uma prioridade de suprimento de segundo nível subordinada ao primeiro nível sendo associada ao segundo consumidor (32) e uma prioridade de suprimento de terceiro nível subordinada ao segundo nível sendo associada ao terceiro consumidor (34). Para criar uma salvaguarda de prioridade eficaz em termos de custo para os consumidores hidráulicos (30, 32, 34), é proposto que, para controlar os níveis de prioridade de suprimento, as linhas de suprimento (26, 28) do segundo e terceiro consumidores (32, 34) sejam conectadas via uma linha de conexão (60), e uma válvula de prioridade controlada por pressão de carga (66) seja arranjada entre a bomba hidráulica (21) e a linha de conexão (60) na linha de suprimento (28) para o terceiro consumidor (34), e que dispositivos de redução de escoamento volumétrico (58) ser arranjado na linha de suprimento (26) para o segundo consumidor (32), < a linha de conexão (60), além disso, compreendendo dispositivos (62), que proíbem um escoamento volumétrico a partir da segunda linha de suprimento (26) na direção da terceira linha de suprimento (28).