



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

(11) PI 1106271-1 B1



(22) Data do Depósito: 28/09/2011

(45) Data de Concessão: 19/05/2020

(54) Título: PROCESSO E DISPOSITIVO DE COMANDO DE UM MEIO DE ACIONAMENTO LIGADO MECANICAMENTE A UMA BOMBA DE DUPLO EFEITO COM MOVIMENTO LINEAR ALTERNATIVO

(51) Int.Cl.: G11B 20/10; H01L 27/00.

(30) Prioridade Unionista: 29/09/2010 FR 10 57862.

(73) Titular(es): EXEL INDUSTRIES.

(72) Inventor(es): MATHIEU ROMAIN.

(57) Resumo: PROCESSO E DISPOSITIVO DE COMANDO DE UM MEIO DE ACIONAMENTO LIGADO MECANICAMENTE A UMA BOMBA DE DUPLO EFEITO COM MOVIMENTO LINEAR ALTERNATIVO, E, MEIO DE ACIONAMENTO. Um processo de comando de um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo comporta a utilização de um comando por regulação de velocidade durante a fase de deslocamento em apenas um sentido, ascendente (109) ou descendente (102), do pistão e a utilização de um comando por regulação de torque imediatamente após a invenção (107, 114) de sentidos de deslocamento. Aplicação a um dispositivo de comando e a um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo

“PROCESSO E DISPOSITIVO DE COMANDO DE UM MEIO DE ACIONAMENTO LIGADO MECANICAMENTE A UMA BOMBA DE DUPLO EFEITO COM MOVIMENTO LINEAR ALTERNATIVO”

[0001] A invenção se refere a um processo de comando de um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[0002] A invenção se refere igualmente a um dispositivo de comando de um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[0003] A invenção se refere por fim a um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[0004] Conhece-se bombas com líquidos ou produtos pastosos com movimento linear alternativo ligado mecanicamente a sistemas de comando com motor elétrico. Tal bomba linear é acionada sobre um curso predeterminado, ao final do qual o sentido de deslocamento é invertido, e é acionada no sentido contrário sobre o mesmo curso predeterminado. O deslocamento do pistão da bomba pode ser invertido de um sentido de expulsão do componente para um sentido de aspiração e de expulsão do componente e vice-versa. O circuito da bomba compreende uma válvula de aspiração e uma válvula de recalque associadas à bomba.

[0005] A inversão de sentidos de deslocamento da bomba provoca uma queda brusca de pressão seguida imediatamente de um pico de pressão do escoamento do líquido ou produto pastoso escoado pela bomba. Durante a inversão do sentido de deslocamento da bomba, as válvulas de retenção de líquido ou produto pastoso em uma bomba com movimento alternativo podem igualmente contribuir para as variações de pressão que aparecem durante a inversão.

[0006] Conhecem-se sistemas de acionamento a motor elétrico de bombas com movimento alternativo linear que comportam comandos elétricos para controlar a velocidade de acionamento a motor em função da pressão ou da vazão de líquido ou de produto pastoso, com meios elétricos de corte para desconectar a energia elétrica do motor quando se encontra em condições de pressão bloqueada.

[0007] O efeito de inversão é, no entanto, amplificado pela inércia de um dispositivo de acionamento a motor elétrico ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo, gerando uma queda de pressão mais longa e um pico de pressão mais elevado durante a inversão.

[0008] Um primeiro objetivo da invenção é aperfeiçoar o estado da técnica conhecida, propondo um novo processo de comando de um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[0009] Um segundo objetivo da invenção é propor um novo dispositivo de comando de um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[00010] Um terceiro objetivo da invenção é propor um novo meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[00011] A invenção tem por objeto um processo de comando de um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo, comportando as seguintes etapas:

- a) Utilizar um comando por regulagem de velocidade durante as fases ascendente ou descendente do pistão.
- b) Utilizar um comando por regulagem de torque imediatamente após a inversão de sentido de deslocamento, de maneira obter uma vazão de líquido ou produto pastoso bombeado sensivelmente constante, reduzindo ao mesmo tempo as pulsações de pressão durante o funcionamento da bomba.

[00012] De acordo com outras características alternativas da invenção:

[00013] - Registra-se o torque durante as fases ascendente ou descendente do pistão, para deduzir a instrução de torque do comando de regulagem de torque após uma inversão seguinte.

[00014] - Acelera-se o deslocamento do meio de acionamento após inversão do sentido de deslocamento.

[00015] _ Passa-se de um comando por regulagem de torque a um comando por

regulagem de velocidade quando um parâmetro físico excede um valor representativo de um valor de torque.

[00016] - O parâmetro físico representativo de um valor de torque pode ser uma pressão medida de líquido ou produto pastoso escoado pela bomba de duplo efeito e movimento linear alternativo.

[00017] A invenção tem igualmente por objeto um dispositivo de comando de um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo, comportando meios para utilizar um comando por regulagem de velocidade durante as fases ascendente ou descendente do pistão, meios para utilizar um comando por regulagem de torque imediatamente após a inversão de sentidos de deslocamento, meios para medir um parâmetro físico representativo de um valor de torque ou para registrar o torque durante as fases ascendente ou descendente do pistão, e meios para acelerar o meio de acionamento após inversão do sentido de deslocamento.

[00018] De acordo com uma característica vantajosa da invenção, os meios para medir um parâmetro físico representativo de um valor de torque comportam um sensor de pressão de líquido ou produto pastoso escoado pela bomba de duplo efeito e movimento linear alternativo.

[00019] A invenção tem por fim por objeto um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo que comporta um moto-redutor com codificador ligado a um meio de transmissão mecânico acoplado a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo, e um sensor de pressão de líquido ou produto pastoso escoado pela bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[00020] De acordo com outras características variantes da invenção:

[00021] - Os médios de transmissão mecânica comportam um parafuso com rolo ou um parafuso com esfera que transforma o movimento circular do moto-redutor em um movimento linear transmitido à bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[00022] - O meio de acionamento comporta um controlador que comanda a

rotação do motor em um sentido ou no outro em função da posição do motor indicada pelo codificador e assegurando uma regulação de velocidade durante as fases de deslocamento em apenas um sentido e uma regulação de torque imediatamente após a inversão de sentidos, bem como um meio memorização do torque de funcionamento do motor durante as fases de deslocamento em apenas um sentido.

[00023] A invenção será melhor compreendida graças à descrição que segue, a dada a título de exemplo não limitativo em referência aos desenhos anexados nos quais:

[00024] - a figura 1 representa esquematicamente um organograma de um processo de comando de acordo com a invenção;

[00025] - a figura 2 representa esquematicamente um cronograma que corresponde às etapas do processo de comando de acordo com a invenção descrito em referência à figura 1;

[00026] - a figura 3 representa esquematicamente um diagrama representativo de um meio de acionamento de acordo com a invenção.

[00027] Em referência à figura 1, um processo de comando de um meio de acionamento ligado mecanicamente a uma bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo comporta etapas 100 a 119 e 201 a 203.

[00028] Na etapa 100, o processo começa por uma etapa de arranque de um ciclo de funcionamento.

[00029] Na etapa 101, o processo continua por uma etapa 102 de aquisição de um valor de instrução de vazão entrada por um operador em uma interface homem/máquina e convertido em instrução de velocidade absoluta para controlar em regulação de velocidade as fases de deslocamento em apenas um sentido de um motor elétrico de acionamento.

[00030] Na etapa 102, a rotação do motor elétrico é efetuada em regulação de velocidade em apenas um sentido, sendo transformada em deslocamento linear, por exemplo, em deslocamento descendente do pistão de uma bomba de duplo efeito ligado mecanicamente ao motor elétrico.

[00031] Durante esta etapa 102, o torque do motor elétrico é registrado em uma etapa mascarada 202 em uma conversão homem/máquina ou outro meio de memorização.

[00032] Na etapa 103, um teste é efetuado para detectar a aproximação de uma posição baixa ou de uma posição de fim de curso de deslocamento.

[00033] Se nenhuma mudança de vazão é efetuada, o processo fecha a etapa 102 após verificação na etapa 118 da manutenção da instrução de vazão ou de velocidade.

[00034] Se uma mudança de instrução de vazão ou de velocidade for detectada na etapa 118, esta nova instrução de vazão ou de velocidade é adquirida e uma adaptação do torque correspondente é efetuada na etapa 119 por um controlador de comando do motor elétrico. O processo termina em seguida com estes novos valores de instrução e torque na etapa 102.

[00035] No caso de posição baixa ou fim de curso detectado na etapa 103, passa-se da etapa 104 para uma etapa de desaceleração em rotação do motor elétrico, e depois para a etapa 105 a uma inversão de sentido de rotação do motor elétrico correspondente a uma inversão do sentido de deslocamento linear da bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo.

[00036] Na etapa 106, imediatamente após a inversão de sentidos de deslocamento da bomba e de rotação do motor elétrico, uma aceleração é efetuada em regulação de torque para compensar a queda de pressão do líquido ou do produto pastoso escoado acionado pela inversão de sentidos. Esta regulação de torque à inversão permite assim obter uma vazão constante e efetuar uma melhor recompressão, por exemplo, em deslocamento ascendente do pistão da bomba de duplo efeito ligado mecanicamente ao motor elétrico.

[00037] A regulação de torque é efetuada em circuito fechado utilizando vantajosamente como parâmetro de retorno a pressão do líquido ou produto pastoso escoado, pois uma correlação entre o torque motor e a pressão do líquido ou do produto pastoso escoado permite utilizar a pressão do líquido ou o produto pastoso escoado como parâmetro físico representativo do torque motor.

[00038] Graças a esta correlação, pode-se simular ou substituir a medida contínua do torque por uma medida contínua de pressão do líquido ou produto pastoso escoado durante a fase de deslocamento em apenas um sentido.

[00039] Utilizam-se os valores registrados de torque motor ou de pressão de líquido ou produto pastoso escoado durante uma etapa 203 de deslocamento do ciclo precedente em apenas um sentido, por exemplo, em deslocamento ascendente do pistão da bomba de duplo efeito ligado mecanicamente ao motor elétrico, para valor de instrução da regulação de torque na etapa 107.

[00040] Na etapa 108, quando a pressão na saída da bomba se torna igual ou superior à pressão medida durante o deslocamento em apenas um sentido da etapa precedente, ou quando o torque motor excede o torque medido no deslocamento em apenas um sentido durante uma etapa 203 de deslocamento do ciclo precedente em apenas um sentido, por exemplo, em deslocamento ascendente, passa-se para a etapa 109 e passa-se em regulação de velocidade.

[00041] Se este valor não for atingido, a etapa 108 termina na etapa 107 até que o ou os valores correspondentes sejam atingidos.

[00042] Na etapa 109, o deslocamento da bomba é efetuado em apenas um sentido de deslocamento, por exemplo, em deslocamento ascendente, até que uma posição elevada ou de fim de curso seja detectada na etapa 110.

[00043] Enquanto esta posição elevada ou de fim de curso não for detectada na etapa 110, o processo termina na etapa 109 passando por uma fase de teste 116 de mudança de valor de instrução de vazão de produto líquido ou pastoso, e eventualmente por uma etapa 117 de aquisição de um novo valor de instrução transformado em velocidade de motor com adaptação do torque correspondente.

[00044] Quando esta posição elevada ou de fim de curso não é detectada a etapa 110, o processo continua na etapa 111 de desaceleração e de parada do motor.

[00045] O processo continua em seguida na etapa 112 por uma inversão de sentido, eventualmente imediatamente após a inversão em regulação de torque do motor, e na etapa 113 por uma aceleração de compensação da queda de pressão em regulação de torque motor.

[00046] Na etapa 114, a regulagem de torque é efetuada utilizando a instrução registrada durante o deslocamento em apenas um sentido durante uma etapa 202 precedente de deslocamento do precedente ciclo em apenas um sentido, por exemplo, em deslocamento descendente, esta instrução podendo ser um valor direto de torque motor ou um valor de torque motor obtido por transformação de um parâmetro físico representativo tal como a pressão de líquido ou produto pastoso escoado pela bomba.

[00047] Um teste é efetuado na etapa 115 para detectar a superação do valor de torque motor em relação ao valor registrado durante uma etapa 202 precedente de deslocamento do precedente ciclo em apenas um sentido, por exemplo, em deslocamento descendente.

[00048] Se o teste for negativo, o processo termina na etapa 114.

[00049] Se o teste for positivo, o processo termina na etapa 102, para começar um novo ciclo.

[00050] Os registros nas etapas 202 e 203 dos torques ascendente e descendente ou valores de parâmetros representativos, do tipo pressão de líquido ou produto pastoso escoado ou equivalente, são efetuados respectivamente durante os comandos em regulagem de velocidade de acordo com apenas um sentido de deslocamento descritos nas etapas 102 descendente e 109 ascendente.

[00051] As etapas de registro 202 e 203 permitem memorizar os valores de torque ascendente ou torque descendente, verificando ao mesmo tempo se suas variações de um ciclo ao outro são anormais.

[00052] Vantajosamente, na etapa 201 efetuada pelo operador e nas etapas 202 e 203 consultáveis pelo operador se desenrolam sobre uma interface homem/máquina que faz parte de um dispositivo de acordo com a invenção de emprego de um processo de acordo com a invenção.

[00053] O ciclo representativo de um processo de acordo com a invenção pode ser parado a qualquer momento sobre ação do operador. As regulações de velocidade são efetivas, a partir de introdução de uma instrução de vazão pelo operador sobre a interface homem/máquina, convertidas em instrução de velocidade

absoluta em uma etapa 101.

[00054] As acelerações e desacelerações podem ser reguladas em certos limites de segurança pelo operador diretamente sobre a interface homem/máquina.

[00055] Graças à invenção, é possível reduzir as pulsações de pressão geradas pela inversão de sentidos utilizando somente um sensor de pressão que permite adaptar o torque motor efetuando uma aceleração e uma desaceleração diretamente imediatamente após a inversão de sentidos, para compensar as pulsações de pressão e obter uma vazão de líquido ou produto pastoso praticamente constante.

[00056] A correlação direta entre torque motor e pressão medida permite obter uma vazão constante de produto em uma larga gama de produtos e de vazões.

[00057] A invenção permite assim obter um processo “auto-adaptativo”, permitindo se adaptar às mudanças de material, viscosidade, temperatura, e as mudanças de ritmo, frequência, vazão e outros parâmetros físicos ou mecânicos.

[00058] Na figura 2, um cronograma de emprego do processo de acordo com a invenção descrito em referência à figura 1 comporta cinco curvas de evolução das medidas em função do tempo:

[00059] - da pressão P do líquido ou produto pastoso,

[00060] - da velocidade V de deslocamento linear da bomba,

[00061] - do torque C do motor de acionamento

[00062] - e da vazão D do produto líquido ou pastoso escoado pela bomba de duplo efeito com movimento linear alternativo acionado graças ao processo de comando de acordo com a invenção.

[00063] O cronograma corresponde a um ciclo que começa por um intervalo de tempo d_1 , continuando por um intervalo de tempo d_2 , em seguida por um intervalo de tempo d_3 , e depois por um intervalo de tempo d_4 , e por fim um intervalo de tempo d_5 que corresponde ao início do intervalo de tempo d_1 de um ciclo seguinte.

[00064] O intervalo de tempo d_1 corresponde ao recalque do produto no sentido descendente e às etapas de funcionamento 102 e 103, durante as quais o motor de acionamento é comandado em regulação de velocidade.

[00065] O intervalo de tempo d_2 corresponde a um comando de regulação de

torque e às etapas 106 e 107 do processo descrito em referência à figura 1.

[00066] O intervalo de tempo d_3 corresponde a um deslocamento no sentido oposto, ascendente, ou seja, na alimentação e no recalque de líquido ou produto pastoso e nas etapas 108 e 109 que correspondem a um comando em regulagem de velocidade.

[00067] O intervalo de tempo d_4 corresponde a uma desaceleração, uma parada do motor com uma inversão de sentido, e um comando em regulagem de torque, durante as etapas 111 a 114 do processo descrito em referência à figura 1.

[00068] O intervalo de tempo d_5 corresponde às etapas de funcionamento 102 e 103 de um ciclo seguinte de processo descrito em referência à figura 1.

[00069] Graças à invenção, as variações de torque do motor de acionamento permitem a compensação das pulsações de pressão devidas à inversão do sentido de deslocamento da bomba de duplo efeito e permitem assim obter uma vazão praticamente constante, cujas variações negligenciáveis eventuais não são perceptíveis durante os ensaios efetuados.

[00070] A utilização da pressão de líquido ou de produto pastoso escoado como parâmetro físico representativo de um valor de torque é particularmente vantajosa simplificando os dispositivos de comando de acordo com a invenção e permitindo um controle contínuo em tempo real do líquido ou produto pastoso escoado pela bomba de duplo efeito e movimento linear alternativo acionado pelo meio de acionamento comandado graças à invenção.

[00071] Um único sensor de pressão do produto líquido ou pastoso escoado pela bomba permite controlar permanentemente a correlação entre torque do motor elétrico e valor da pressão de líquido ou produto pastoso escoado.

[00072] Na figura 3, um diagrama funcional de um dispositivo de acordo com a invenção comporta um meio de acionamento incluído em um dispositivo esquematizado pelo quadro (1) em traços pontilhados, uma bomba (2) ligado a uma cuba (3) de produto por uma tubulação adequada e uma pistola (4) de extrusão ligada por uma tubulação (5) com bomba (2).

[00073] A bomba (2) é acionada mecanicamente por um motor ou moto-redutor

(10), através de um parafuso com esfera, um parafuso com rolos ou qualquer outro meio de transmissão apto a transformar um movimento giratório em um movimento linear.

[00074] O motor ou moto-redutor (10) integra de preferência um codificador (11) que define a cada instante a posição do rotor do motor elétrico, e permitindo assim programar os ciclos de marcha em um sentido, em um outro sentido ou de inversão de sentido ou ainda parada de funcionamento do motor elétrico e consequentemente da bomba (2) de duplo efeito ao deslocamento linear alternativo.

[00075] O codificador (11) transmite a um controlador (12) as informações relativas ao motor (10), de maneira a comandar o funcionamento durante todas as etapas de um processo de acordo com a invenção.

[00076] O controlador (12) ligado a uma interface homem/máquina (13) que permite afetar ordens de marcha e parada dos ciclos de funcionamento, transmitir instruções e parâmetros definidos por um operador e registrar ou memorizar as informações relativas ao funcionamento do motor, em particular registrar o torque do motor elétrico (10) durante os funcionamentos em ciclo.

[00077] Para esse efeito, o motor (10) elétrico é ligado de preferência ao controlador (12) para transmitir as informações relativas às características de velocidade, torque, intensidade, e outras variáveis de funcionamento do motor.

[00078] Um sensor (14) de pressão do produto líquido ou pastoso escoado pela bomba (2) é vantajosamente ligado ao controlador (12), para aplicar permanentemente a correlação entre torque do motor elétrico (10) e o valor da pressão de líquido ou produto pastoso escoado.

[00079] Quando o motor elétrico ou moto-redutor (10) arrasta em rotação um meio de transmissão mecânico tal como um parafuso com esfera ou com rolos, o pistão da bomba (2) se desloca de acordo com um movimento linear produzido por meio de transmissão mecânica, para bombear o produto líquido ou pastoso a partir do reservatório (3) até a pistola de extrusão (4).

[00080] Durante o bombeamento do líquido ou produto pastoso, o operador pode introduzir e controlar permanentemente sobre a tela da interface homem/máquina

(13) as ordens de marcha e parada dos ciclos de funcionamento, as instruções e os parâmetros predefinidos ou integrados aos ciclos de funcionamento, verificando ao mesmo tempo o bom funcionamento do motor e visualizando o tipo de comando: em regulagem de velocidade, ou regulagem de torque, efetuada instantaneamente pelo controlador (12).

[00081] Este controlador (12) realiza o ciclo de ida e volta do pistão da bomba de duplo efeito em função dos movimentos de rotação do motor. O controlador (12) é programado para efetuar a regulagem de velocidade durante as fases de deslocamento linear em apenas um sentido e para efetuar a regulagem de torque imediatamente após as inversões de sentidos de rotação.

[00082] O controlador (12) adapta automaticamente o torque necessário para obter uma vazão constante de líquido ou produto pastoso escoado. Entradas e saídas de tipo conhecido permitem assegurar a continuidade do comando, de supervisionar o funcionamento do motor e assegurar a segurança limitando o funcionamento do motor a um intervalo autorizado de parâmetros.

[00083] A invenção, descrita em referência a um modo de realização específico, de modo algum a limita, mas cobre pelo contrário qualquer modificação de forma e qualquer variante de realização no quadro e no espírito da invenção.

[00084] Em particular, o controlador (12) pode ser substituído por um controlador simplificado que permite efetuar uma regulagem de velocidade e uma regulagem de torque utilizando unicamente como parâmetro de retorno a pressão de líquido ou produto pastoso escoado, esta pressão sendo medida apenas por um sensor de pressão (14).

[00085] Graças à invenção, a regulagem de torque em circuito fechado é com efeito melhorada consideravelmente utilizando a pressão de líquido ou produto pastoso como parâmetro de retorno.

[00086] A precisão de medida da pressão de líquido ou produto pastoso é com efeito mais confiável do que a precisão de medida do torque motor e fornece um parâmetro representativo do torque motor, qualquer que seja o material a vazar pela bomba, sua viscosidade, sua temperatura ou seus outros parâmetros físicos. A

pressão utilizada como parâmetro de retorno permite assim obter graças à invenção uma auto-adaptação do funcionamento para garantir uma vazão média constante de líquido ou produto pastoso escoado.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de comando de um motor ou moto-redutor (10) ligado mecanicamente a uma bomba (2) de duplo efeito com movimento linear alternativo para fornecer um produto líquido ou pastoso, o motor ou moto-redutor (10) sendo ligado a um controlador (12), caracterizado por compreender as seguintes etapas:

a) o controlador (12) utiliza um comando por regulação de velocidade do motor ou moto-redutor (10) durante as fases de deslocamento em apenas um sentido, ascendente (109) ou descendente (102), de um pistão da bomba (2) de duplo efeito com movimento linear;

b) o controlador (12) utiliza um comando por regulação de torque do motor ou moto-redutor (12) imediatamente após a inversão (107, 114) de sentido de deslocamento do pistão (2),

de maneira a obter que uma vazão de líquido ou produto pastoso seja bombeado substancialmente constante, reduzindo ao mesmo tempo as pulsações de pressão quando do funcionamento da bomba.

2. Processo de comando de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de registrar o torque durante as fases de deslocamento em apenas um sentido, ascendente ou descendente, do pistão, para daí deduzir uma instrução de torque do comando de regulação de torque de uma fase de inversão seguinte.

3. Processo de comando de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de acelerar o deslocamento do motor ou moto-redutor (10) após inversão do sentido de deslocamento.

4. Processo de comando de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de o controlador (12) passar de um comando por regulação de torque a um comando por regulação de velocidade quando um parâmetro físico, medido por um sensor (14), excede um valor representativo de um valor de torque.

5. Processo de comando de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o parâmetro físico representativo do valor de torque é uma pressão de líquido ou produto pastoso escoado pela bomba (2) de duplo efeito e com

movimento linear alternativo, a dita pressão sendo medida pelo sensor (14), que é um sensor de pressão.

6. Dispositivo (1) de comando de motor ou moto-redutor (10) ligado mecanicamente a uma bomba (2) de duplo efeito com movimento linear alternativo para fornecer um produto líquido ou pastoso, o dispositivo compreendendo um controlador (12), caracterizado pelo fato de que o controlador (12) está configurado para utilizar um comando por regulagem de velocidade do motor ou moto-redutor (10) durante as fases de deslocamento em apenas um sentido, ascendente ou descendente, de um pistão da bomba (2), e para utilizar um comando por regulagem de torque de motor ou moto-redutor (10) imediatamente após a inversão de sentido de deslocamento.

7. Dispositivo de comando de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o dispositivo (1) compreende meios (14) para medir um parâmetro físico representativo de um valor de torque e/ou para registrar o torque durante as fases ascendente ou descendente do pistão.

8. Dispositivo de comando de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que os meios para medir o parâmetro físico representativo do valor de torque compreendem um sensor (14) de pressão de líquido ou produto pastoso escoado pela bomba de duplo efeito e movimento linear alternativo.

9. Dispositivo de comando de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de comando (1) compreende uma interface homem/máquina (13) para registrar o parâmetro físico.

10. Dispositivo de comando de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 9, caracterizado pelo fato de que o motor ou moto-redutor (10) é ligado mecanicamente à bomba (2) de duplo efeito com movimento linear alternativo por meio de meios de transmissão mecânico acoplado à bomba (2) de duplo efeito com movimento linear alternativo.

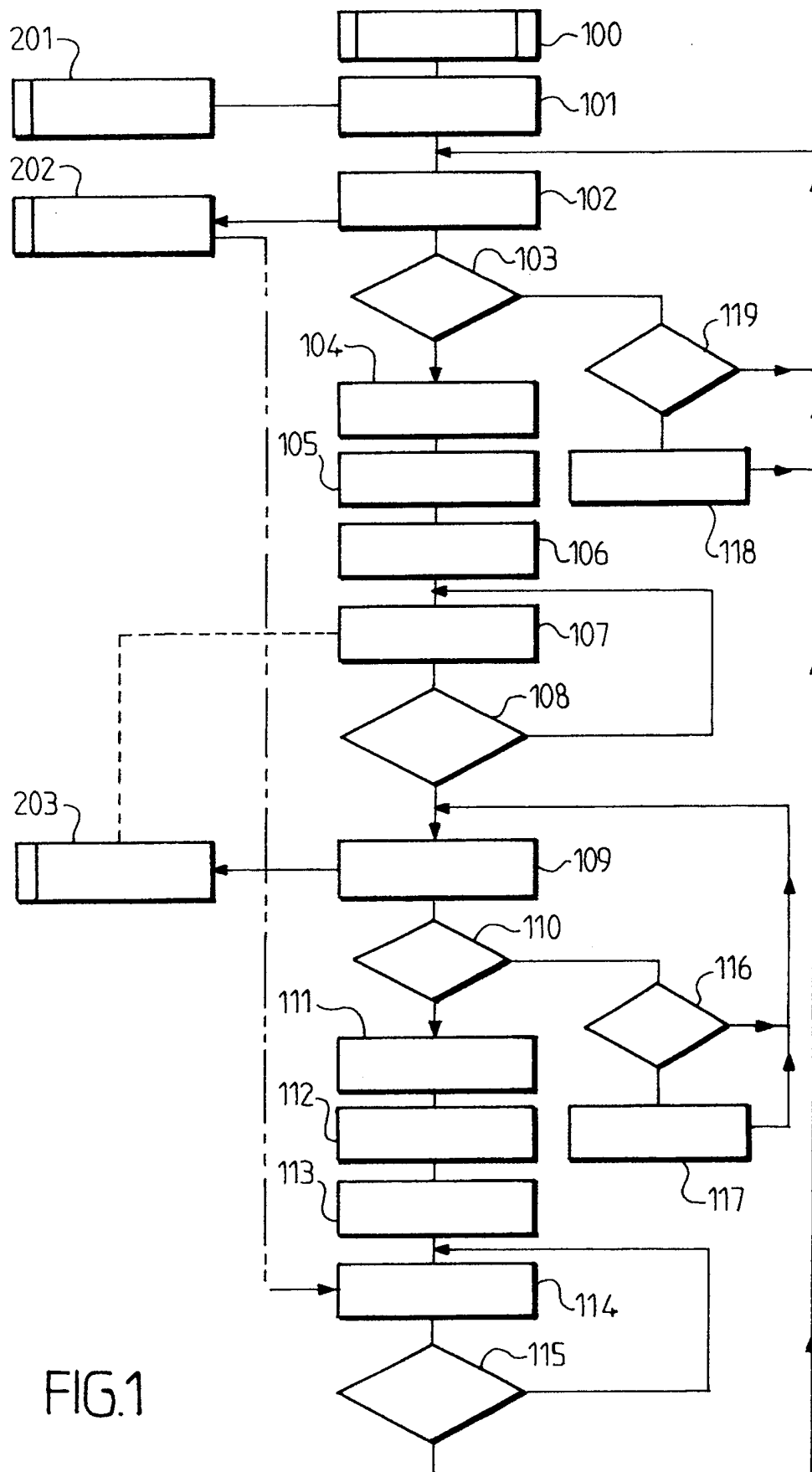
11. Dispositivo de comando de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que os meios de transmissão mecânica compreendem um parafuso com rolos ou um parafuso com esferas que transforma um movimento

circular do motor ou moto-redutor (10) em um movimento linear transmitido à bomba (2) de duplo efeito com movimento linear alternativo.

12. Dispositivo de comando de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 11, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de comando (1) compreende meios (10, 11) para acelerar o motor ou moto-redutor (10) após inversão do sentido de deslocamento.

13. Dispositivo de comando de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que os meios (10, 11) para acelerar o motor ou moto-redutor (10) compreendem um codificador (11), integrado ao motor ou moto-redutor (10), o codificador definindo a posição de um rotor do motor ou moto-redutor (10) e transmitindo ao controlador (12) relativas ao motor ou moto-redutor (10).

14. Dispositivo de comando de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o controlador (12) que comanda a rotação do motor ou moto-redutor (10) em um sentido ou no outro em função da posição do motor ou moto-redutor (10) indicada pelo codificador (11).



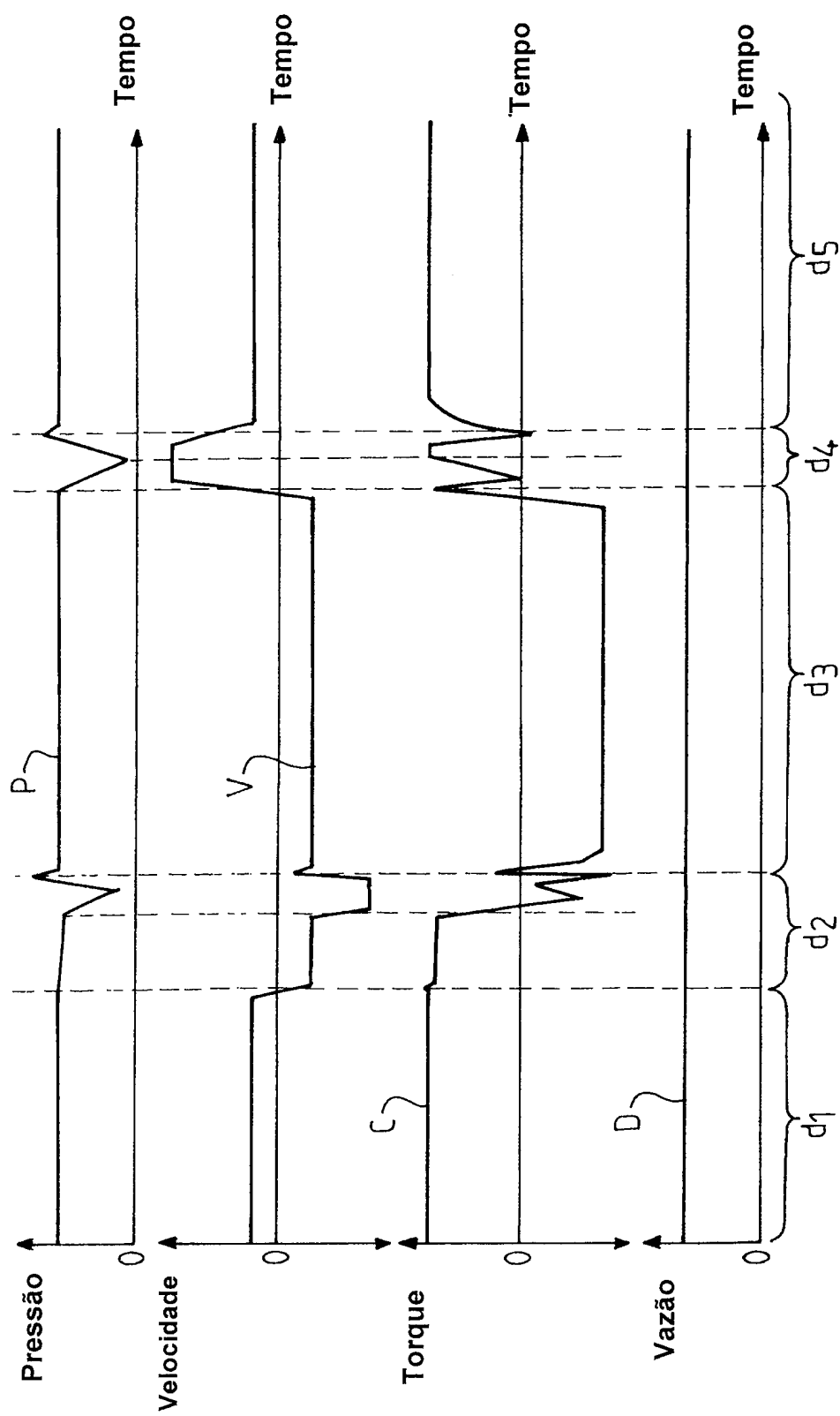


FIG. 2

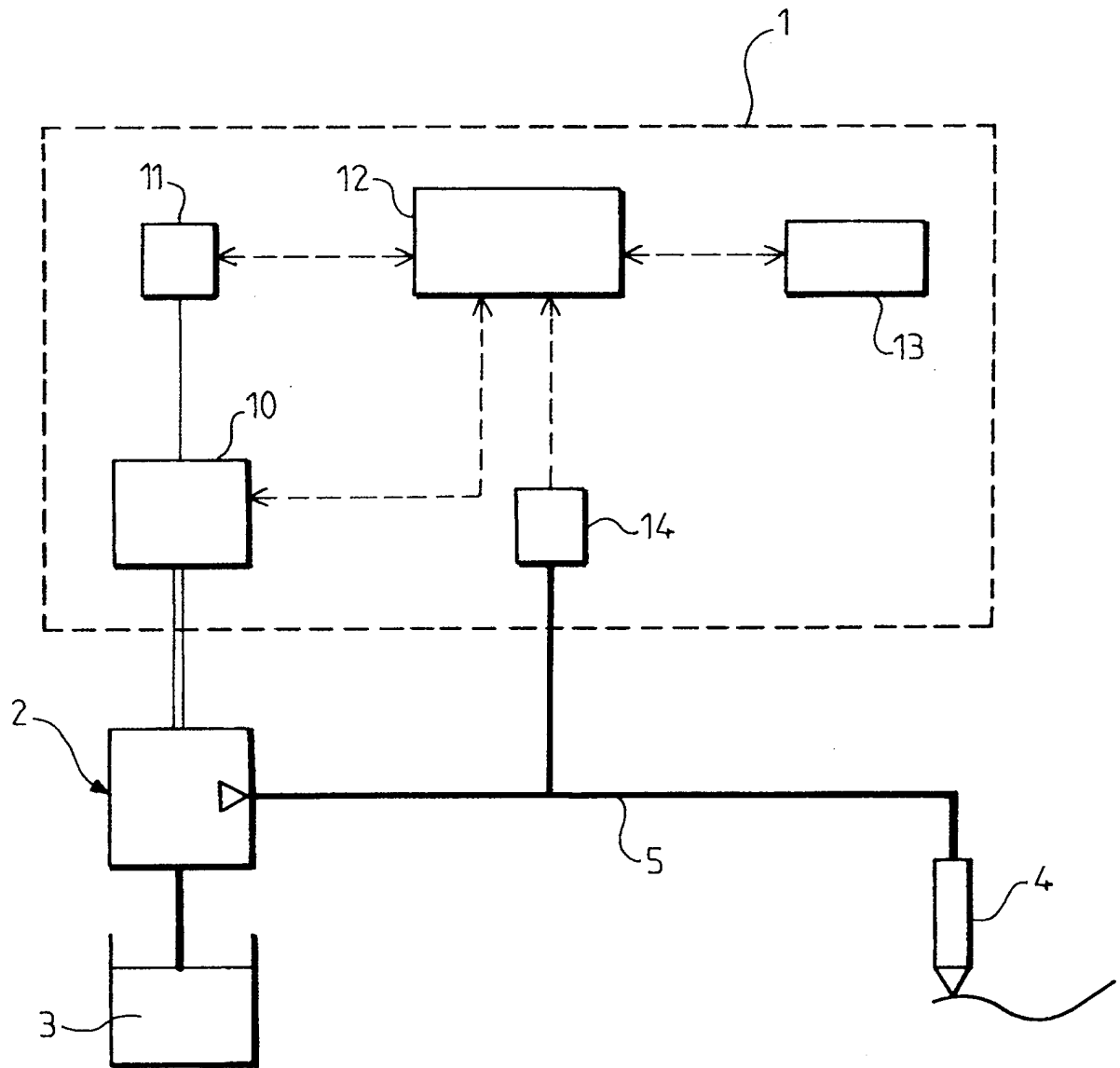


FIG. 3