



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

**(21) PI 0722177-0 A2**



\* B R P I 0 7 2 2 1 7 7 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 29/11/2007  
(43) Data da Publicação: 08/04/2014  
(RPI 2257)

(51) Int.Cl.:  
G05B 19/05

**(54) Título:** MÉTODO E DISPOSITIVO DE TESTE DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE VÁLVULAS **(57) Resumo:**

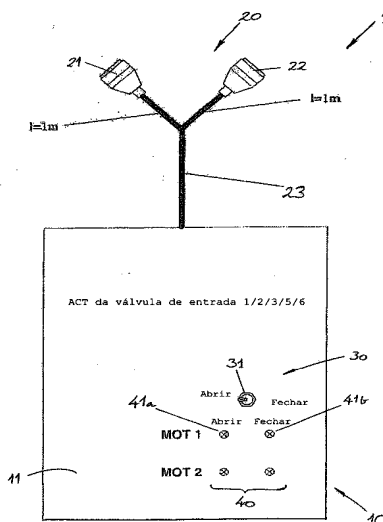
**(73) Titular(es):** AIRBUS OPERATIONS GMBH

**(72) Inventor(es):** LOHMANN, JÜRGEN

**(74) Procurador(es):** Clovis Silveira

**(86) Pedido Internacional:** PCT EP2007010382 de 29/11/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2009/068068de 04/06/2009



## MÉTODO E DISPOSITIVO DE TESTE DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE VÁLVULAS

### Campo da invenção

5 A presente invenção refere-se a um método e a um dispositivo para testar um sistema de controle de válvulas em um sistema de abastecimento de combustível de aeronave.

### Estado da Técnica

10 Os sistemas de abastecimento de combustível das aeronaves comerciais maiores geralmente incorporam diversos tanques de combustível separados, cada um deles com diversas linhas de abastecimento/esgotamento, linhas de transferência, linhas de pressurização e linhas de ventilação conectadas. Além disso, cada uma dessas linhas associadas aos  
15 tanques de combustível individuais é controlada respectivamente por pelo menos uma válvula de controle. Assim, o sistema de abastecimento de combustível é um arranjo sofisticado de tanques e linhas interconectadas e a operação das inúmeras válvulas individuais geralmente é gerenciada por  
20 um sistema de controle de válvulas regulado por computador. Tal sistema de controle inclui pelo menos um processador que gera sinais de controle a serem transmitidos às válvulas e monitora o feedback dos sensores e das próprias válvulas para regular a operação do sistema de abastecimento de  
25 combustível.

Os testes em terra conduzidos em uma aeronave, por exemplo, durante a montagem ou o comissionamento de uma nova aeronave exigem uma série de testes para verificar se o processador está ou não  
30 interpretando corretamente os sinais de feedback das válvulas. As técnicas convencionais para a condução de tais

testes têm tido um alto componente manual, tornando-os demorados, o que, em retorno, leva a tempos de fabricação mais longos e ao aumento dos custos de produção.

Da mesma forma, a presente invenção tem por  
5 objetivo fornecer um método e um dispositivo para testar um sistema de controle de válvulas em um sistema de abastecimento de combustível da aeronave e, em particular, para testar a operação e o desempenho do processador do computador no sistema de controle de válvulas que é simples  
10 de implementar e é otimizado tanto nas perspectivas de tempo como de custos.

#### Sumário da Invenção

A presente invenção provê um método para testar um sistema de controle de válvulas no sistema de  
15 abastecimento de combustível de uma aeronave com uma pluralidade de válvulas de controle, em que o sistema de controle inclui um processador adaptado para receber sinais de feedback de cada uma das pluralidade de válvulas de controle, o método compreendendo as etapas de:

20           conectar um dispositivo de teste para o sistema de controle de modo que o dispositivo de teste seja conectado para transmissão do sinal ao processador;

          transmitir o sinal até o processador simulando um sinal de feedback de pelo menos uma das válvulas  
25 de controle;

          detectar um sinal de controle transmitido pelo processador para pelo menos uma das válvulas de controle, e

          identificar o sinal de controle detectado,  
30 que é transmitido pelo processador à válvula de controle.

Na forma preferida da invenção, o método envolve a transmissão de mais de um sinal ao processador simulando diferentes sinais de feedback de uma única válvula. Assim, o método pode envolver a detecção de diferentes sinais de controle do processador para uma das válvulas de controle em particular.

Na forma preferida da invenção cada sinal transmitido ao processador simula um sinal de feedback identificando um estado em particular (como, por exemplo, um estado aberto ou um estado fechado) de uma das válvulas de controle. Em uma forma, por esta razão, a etapa do envio do sinal ao processador no método da invenção inclui selecionar um sinal identificando o estado aberto ou o estado fechado da válvula. Conseqüentemente, o usuário pode verificar o envio do sinal de controle pelo processador para determinar se o processador está registrando o estado correto da válvula (isto é, aberto ou fechado).

Em uma forma da invenção, cada uma das pluralidades de válvulas de controle é adaptada para ser operada independentemente por dois motores atuadores e o processador é adaptado para receber sinais de feedback de cada um dos motores atuadores das pluralidades de válvulas de controle. Assim, a etapa de envio de um sinal ao processador no método da invenção inclui a transmissão de um sinal simulando um sinal de feedback de um dos motores atuadores da válvula. Dessa forma, a capacidade do processador de reconhecer o estado individual de cada um dos motores atuadores independentes pode ser avaliado - isto é, se cada um dos motores atuadores independentes de uma válvula em particular está indicando um estado de válvula aberta, se cada um está indicando um estado de válvula fechada ou se os motores atuadores independentes têm estados operacionais diferentes.

Na forma preferida da invenção, a etapa de identificação de cada sinal de saída de controle detectado pelo processador à válvula de controle inclui a exibição das informações correspondentes, portanto, à observação visual.

5 Isso permite que o operador conduza o teste com as informações imediatas relacionadas ao resultado do teste e, portanto, ao desempenho do processador. Entretanto, o método também pode incluir a etapa de gravação dos dados do resultado do teste para um dispositivo de armazenagem para

10 recuperação e análise posteriores.

Na forma preferida da invenção, o método envolve a transmissão de uma pluralidade de sinais ao processador simulando diferentes sinais de feedback de diferentes válvulas de controle. Assim, o método preferido

15 inclui a etapa de identificação da válvula de controle para a qual um sinal de controle é enviado pelo processador.

De acordo com o método de invenção, o dispositivo de teste é, de preferência, conectado em comunicação com o dispositivo do relé do sistema de controle

20 de válvulas através do qual os sinais entre o processador e as válvulas de controle são direcionados. A conexão entre o dispositivo de teste e o processador é de modo que um ou mais sinais simulando feedback das válvulas de controle são transmitidos ao processador através do dispositivo do relé.

25 Essa conexão facilita o desempenho do processador a ser testado em relação a diversas válvulas.

Assim, a invenção provê um novo método de teste e recursos que melhoram significativamente as técnicas convencionais. Em particular, o método da invenção provê um

30 meio relativamente rápido de verificar o desempenho do processador em relação a diversas válvulas do sistema de abastecimento de combustível. Uma vantagem significativa da invenção é economizar tempo e esforço através de um enfoque

simplificado. Embora o método possa envolver o estabelecimento de mais de uma conexão ao processador, as conexões são feitas de modo rápido e fácil, economizando assim tempo na verificação do desempenho e operabilidade do processador do sistema de controle.

De acordo com outro aspecto, a presente invenção provê um dispositivo para testar um sistema de controle de válvulas no sistema de abastecimento de combustível da aeronave com uma pluralidade de válvulas de controle, em que o sistema de controle inclui um processador adaptado para receber sinais de feedback de cada uma das pluralidades de válvulas de controle, o dispositivo compreendendo:

meios de conexão para conexão ao sistema de controle, de modo que o dispositivo seja adaptado para a comunicação do sinal com o processador,

meios de sinalização adaptados para transmissão de sinal ao processador simulando um sinal de feedback de uma ou pluralidades de válvulas de controle;

meios de detecção para detectar um sinal de controle transmitido pelo processador a uma ou mais pluralidades de válvulas de controle e,

meios de indicação para identificar a transmissão dos sinais de controle detectados pelo processador a uma válvula de controle em particular.

Na forma preferida da invenção, o meio de sinalização é adaptado para enviar mais de um sinal ao processador simulando diferentes sinais de feedback de uma das válvulas. Assim, o meio de detecção é, de preferência, adaptado para detectar diferentes sinais de controle do processador para uma das válvulas de controle em particular.

Na forma preferida da invenção, cada sinal que é transmitido ao processador simula um sinal de feedback identificando um estado em particular (como por exemplo, um estado aberto ou um estado fechado) de uma das válvulas de controle. De preferência, portanto, o meio de sinalização inclui meios para selecionar um sinal identificando o estado aberto ou o estado fechado da válvula. O meio de seleção pode ser na forma de um interruptor. Nesse aspecto, o dispositivo pode incluir um interruptor separado para cada uma das válvulas de controle simuladas com o dispositivo.

Para maior confiabilidade e, portanto, segurança, são frequentes os casos onde as pluralidades de válvulas de controle no sistema de abastecimento de combustível da aeronave são operadas por dois motores atuadores independentes. O processador, é então, adaptado para receber sinais de feedback de cada um dos motores atuadores das pluralidades de válvulas de controle. Na forma preferida da invenção, portanto, o meio de sinalização é adaptado para enviar um sinal ao processador simulando diferentes sinais de feedback de um dos motores atuadores da válvula. Da mesma forma, os meios de detecção e os meios de indicação são respectivamente adaptados para detectar e identificar o sinal de controle transmitido pelo processador ao motor atuador correspondente de uma válvula de controle em particular.

Na forma preferida da invenção, os meios de indicação incluem uma exibição visual para identificar cada um dos sinais de controle detectados pelo processador. A exibição visual pode ser em forma de uma tela, como por exemplo, LCD. Alternativamente, a exibição visual pode compreender uma ou mais lâmpadas ou diodos de emissão de luz (LEDs), com cada lâmpada ou diodos de emissão de luz arrançados para representar um dos motores atuadores da

válvula de controle, um estado aberto ou fechado da válvula e/ou um controle de válvulas em particular, de modo que cada diodo de emissão de luz, quando aceso, possa identificar claramente o sinal de controle detectado transmitido pelo  
5 processador. Isto é, cada lâmpada ou diodo de emissão de luz (LED) é arranjado para indicar um motor atuador de uma válvula em particular e/ou um estado operacional da válvula.

Na forma preferida da invenção, os meios de sinalização são adaptados para emitir uma pluralidade de  
10 sinais ao processador simulando os sinais de feedback das diferentes válvulas de controle. Assim, os meios de indicação são de preferência adaptados para identificar a válvula de controle para a qual um sinal de controle é enviado pelo processador.

15 A presente invenção é a seguir descrita por meio de um exemplo com relação às realizações ilustradas nas figuras anexas. Deve-se entender, entretanto, que a descrição de realizações preferidas não têm por objetivo limitar a generalidade do conceito da invenção, conforme descrito acima  
20 ou como definido nas reivindicações anexas.

#### Breve descrição das figuras

As realizações preferidas da invenção serão descritas com relação aos números das figuras anexas, nas  
25 quais as referências análogas designam características similares em que:

A Fig. 1 é uma ilustração esquemática do sistema de abastecimento de combustível de um ACT (Additional Centre Tank) de uma aeronave comercial;

30 A Fig. 2 é uma vista frontal esquemática de um dispositivo de teste de acordo com uma realização da invenção;

A Fig. 3 é um diagrama do esquema do circuito para os plugues do conector do dispositivo de teste mostrado na Fig. 2;

5 A Fig. 4 é uma vista frontal esquemática de um dispositivo de teste de acordo com outra realização da invenção;

A Fig. 5 é um diagrama do esquema do circuito para os plugues do conector do dispositivo de teste mostrado na Fig. 4.

10 Descrição detalhada das realizações preferidas

Com referência, primeiramente, à Fig. 1, é ilustrado um exemplo de sistema de abastecimento de combustível da aeronave 100. Esse sistema em particular é conhecido como sistema ACT - Additional Centre Tank. No sistema ACT, seis "tanques centrais adicionais" ACT1 a ACT6 são arranjados na área de carga da aeronave. O sistema ACT ainda compreende uma linha de combustível principal 101 para transportar o combustível para dentro e para fora dos ACTs individuais; por exemplo, a linha de combustível principal 101 é empregada no reabastecimento ou ao transferir combustível entre os ACTs e um sistema de tanque central CT arranjado entre o tanque da asa direita e o tanque da asa esquerda. Da mesma forma, o sistema ACT também inclui uma série de válvulas de combustível como, por exemplo, válvulas de entrada de combustível 102, para cada um dos seis ACTs, uma válvula de transferência 103 para controlar o transporte de combustível para dentro ou para fora dos ACTs individuais via bomba de transferência 104 e uma válvula de reabastecimento 105 que abre quando o ACT está sendo reabastecido. Além disso, o sistema ACT compreende um sistema de ventilação tendo uma linha de ventilação 106 com três

15  
20  
25  
30

válvulas diferentes (não mostradas), bem como um sistema 107 para prover aos ACTs ar pressurizado via uma entrada de ar da cabine pressurizada 108. A conexão entre os ACTs e o sistema de abastecimento de ar pressurizado pode ser interrompido por meio de uma válvula de fechamento 109. A linha de ventilação 106 inclui uma válvula de ventilação principal 110 e uma válvula de isolamento adiante 111.

Além disso, no sistema de abastecimento de combustível ACT 100, cada uma das válvulas (exceto para a válvula de reabastecimento 105, que não é crítica durante o voo) foi projetada para ser acionada separadamente por dois servomotores elétricos independentes, alcançando assim maior confiabilidade e segurança através da redundância. Cada um dos dois servomotores elétricos independentes respectivamente associados com cada uma das válvulas de controle são apenas mencionadas aqui como Motor 1 (ou MOT 1) e Motor 2 (ou MOT 2). Em vista da complexidade do sistema de abastecimento de combustível ACT 100 e da necessidade de assegurar uma operação precisa e consistente, a ativação (isto é, a abertura e o fechamento) de diversas válvulas individuais no sistema de abastecimento de combustível é gerenciada pelo sistema de controle de válvulas computadorizado (não mostrado) compreendendo o Additional Fuel Management Computer (AFMC). O sistema de controle AFMC inclui pelo menos um processador que gera sinais de controle a serem transmitidos aos motores atuadores da válvula e monitora o feedback dos sensores e das próprias válvulas para regular a operação do sistema de abastecimento de combustível. Assim, o processador AFMC controla e monitora o estado atual de cada uma das válvulas. A invenção refere-se ao teste e à avaliação do desempenho do sistema controlado por válvulas, e em particular, à determinar se o processador AFMC está interpretando corretamente os sinais de feedback das válvulas/motores atuadores da válvula.

Com referência agora à Fig. 2, um dispositivo 1 de acordo com a primeira realização da invenção é esquematicamente ilustrado. O corpo do dispositivo 1 compreende uma carcaça geralmente retangular 10 abrigando os circuitos e os componentes eletrônicos e os meios de conexão 5 20 compreendendo dois elementos conectores 21, 22 eletricamente acoplados aos componentes na carcaça 10 por um cabo 23. O cabo 23 pode ser provido em qualquer comprimento adequado; no presente caso, aproximadamente 6 metros. Os elementos conectores 21, 22 são do tipo plug-in e são adaptados para conectar o dispositivo 1 para comunicação com um dispositivo do relé (não mostrado) do sistema controlado por válvulas, por meio dos quais os sinais são transmitidos para e do processador AFMC para regular a válvula de operação 10 no sistema de abastecimento de combustível ACT 100. Os elementos conectores 21, 22 são adaptados para o acoplamento com a comunicação com o processador do sistema de controle nos locais específicos, como por exemplo, o dispositivo 1 poderá receber os sinais de controle enviados pelo processador aos motores atuadores (isto é, Motor 1 ou Motor 2) de qualquer uma das válvulas de entrada de combustível 102 para cada um dos ACTs 1, 2, 3, 5 e 6.

A carcaça 10 do dispositivo 1 abriga os meios de sinalização 30 para gerar um sinal simulando um sinal de feedback dos dois motores atuadores (isto é, Motor 1 e Motor 2) de um ou mais das válvulas de entrada de combustível 102 e a transmissão do sinal de simulação do processador AFMC. Esse sinal de simulação enviado ao processador é um sinal indicando se um motor atuador em particular (isto é, Motor 1 ou Motor 2) da válvula 102 está em estado de válvula aberta ou de válvula fechada. A esse respeito, os meios de sinalização 30 compreendem um interruptor 31 para selecionar o sinal de simulação em particular a ser enviado ao processador AFMC. Em especial, o interruptor 31 permite que o 30

usuário selecione se o sinal de simulação indica um estado aberto ou fechado da válvula em um motor atuador em particular.

A carcaça 10 do dispositivo 1 também abriga os meios de detecção 40 na forma de um conjunto de diodos de emissão de luz (LEDs) 41 arranjados em circuitos elétricos separados correspondendo a diferentes sinais de controle possíveis que podem ter sido recebidos do processador AFMC. Desse modo, os LEDs 41 são adaptados para detectar um sinal de controle emitido pelo processador a uma das válvulas de controle em particular ou aos motores atuadores da válvula. As partes de cada LED 41 são visíveis através ou projetadas através da face superior 11 da carcaça 10. A face superior 11 da carcaça do dispositivo é, além disso, etiquetada para identificar as válvulas de entrada 102 dos tanques centrais adicionais do sistema de combustível 100 com os quais os circuitos de LED do dispositivo de teste 1 são associados e destinados para uso.

Conforme observado acima, cada válvula de entrada de combustível 102 do sistema ACT 100 tem dois motores atuadores, Motor 1 e Motor 2. Assim, cada válvula de entrada com dois motores atuadores independentes pode receber quatro sinais de controle possíveis do processador AFMC; a saber, um sinal para o Motor 1 para um estado de válvula aberta; um sinal para o Motor 2 para um estado de válvula fechada; um sinal para o Motor 2 para um estado de válvula aberta; e um sinal para o Motor 2 para um estado de válvula fechada. Assim, a face superior 11 da carcaça 10 foi projetada para exibir um painel para o usuário que, durante o uso do dispositivo 1, provê informações imediatas para o usuário nos sinais detectados do processador - isto é, se o processador tiver registrado um motor atuador da válvula em particular MOT 1 e MOT 2, assim que a válvula é colocada em

estado "ABERTO" ou estado "FECHADO". Assim, um dos LEDs 41a é etiquetado para indicar um sinal de controle de válvula aberta do processador ao Motor 1 e um dos LEDs 41b é etiquetado para denotar um sinal de controle de válvula fechada do processador para o Motor 1. O mesmo se aplica ao Motor 2.

Com relação agora à Fig. 3 das figuras, o arranjo do circuito do dispositivo 1 é ilustrado esquematicamente, com os LEDs 41 representados por um círculo cruzado. Os elementos conectores 21, 22 são representados no lado esquerdo da Fig. 3 e os circuitos individuais de cada elemento conector 21, 22 para conexão com o processador para receber sinais de controle para um motor atuador da válvula em particular são etiquetados. De modo similar, o interruptor 31 dos meios de sinalização é ilustrado. O elemento conector 21 é adaptado para envio e recebimento dos sinais associados com o primeiro motor atuador da válvula, Motor 1, para cada válvula e o outro elemento conector 22 é adaptado para envio e recebimento dos sinais associados com o segundo motor atuador da válvula, o Motor 2, para cada válvula. Em cada um dos diagramas do circuito, será observado que os LEDs 41 conectados aos circuitos para receber um sinal de controle "ABERTO" (isto é, a observação de um estado de válvula aberta) são coloridos em verde e os LEDs conectados nos circuitos para receber um sinal de controle "FECHADO" (isto é, a observação de um estado de válvula fechada) são coloridos em vermelho.

Na operação, o dispositivo 1 da presente invenção é conectado para se comunicar com o dispositivo do relé do sistema de controle de válvulas e então operado para enviar ou emitir um sinal de feedback simulado de uma das válvulas de entrada ACT 102. Em particular, o dispositivo envia um sinal de feedback simulado indicando um estado de

válvula aberta ou fechada de um dos motores atuadores da válvula, Motor 1 ou Motor 2. Isso é alcançado pelo operador selecionando-se o sinal de simulação desejado com o interruptor 31. Se o processador AFMC receber e interpretar o  
5 sinal de feedback simulado corretamente, um sinal de controle do processador à válvula de controle deve confirmar aquele estado. A invenção, portanto, envolve detectar um sinal de controle do processador e exibir o mesmo iluminando o LED correspondente 41 no painel do display frontal do  
10 dispositivo. Desse modo, o operador pode inspecionar visualmente e avaliar se o processador registrou o estado correto do motor atuador da válvula. No caso de falha ou erro do processador, como por exemplo, um sinal de controle da válvula em particular não ser gerado ou enviado, o LED  
15 respectivo 41 no dispositivo de teste 1 não se acenderá e o operador poderá identificar imediatamente qual motor atuador e qual sinal de controle em particular (isto é, abrir ou fechar a válvula) não foi detectado.

Com relação à Fig. 4 e à Fig. 5, uma  
20 realização alternativa do dispositivo 1 da invenção é ilustrado. Nesse caso, um simulador da válvula de entrada 102 do ACT 4 é combinado com a válvula de isolamento da ventilação 111 também localizada no ACT 4 e cada um tem seu próprio interruptor 31. O diagrama do circuito na Fig. 5  
25 demonstra que os elementos do conector 21, 22 têm diversos circuitos para envio e recebimento dos sinais de e para o processador AFMC. Novamente, entretanto, o elemento do conector 21 está associado com o primeiro motor atuador da válvula, o Motor 1, para cada válvula respectiva 102, 111,  
30 caracterizado pelo fato do elemento do conector 22 estar associado com o segundo motor atuador da válvula, o Motor 2, para cada válvula.

A discussão acima das realizações preferidas da invenção destina-se somente para fins de ilustração. Da mesma forma, será apreciado que alterações possam ser feitas na construção e arranjo em particular das peças mostradas nas . 5 figuras sem partir do escopo da invenção, conforme definido nas reivindicações anexas.

10

15

20

25

**REIVINDICAÇÕES EMENDADAS PARA ENTRADA NA FASE NACIONAL BRASILEIRA** (CORREÇÃO, NA REIVINDICAÇÃO 1, DA PALAVRA "SIMULANDO UM" EM LUGAR DE "SIMULTANDEAMENTE A")

5                                    1. **Método de teste de um sistema controlado por válvulas** em um sistema de fornecimento de combustível de aeronave contendo diversas válvulas de controle em que o sistema de controle inclui um processador adaptado para receber sinais de feedback de cada uma das diversas válvulas  
10 de controle em que cada uma das diversas válvulas de controle é adaptada para ser operada independentemente por dois motores do acionador e o processador é adaptado para receber sinais de feedback de cada motor do acionador das diversas válvulas de controle, **caracterizado** por compreender as etapas  
15 de:

conectar um dispositivo de teste para o sistema de controle de modo que o dispositivo de teste seja conectado para transmissão do sinal ao processador;

20                                    transmitir o sinal ao processador simulando um sinal de feedback de pelo menos uma das válvulas de controle;

detectar um sinal de controle transmitido pelo processador a uma das válvulas de controle e

25                                    identificar o sinal de controle detectado transmitido pelo processador às válvulas de controle,

em que a etapa da transmissão do sinal ao processador inclui a transmissão de um sinal simulando um sinal de feedback de um dos motores do acionador da válvula independente.

2. **Método** de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado** pelo fato de que a etapa de transmissão de um sinal ao processador envolve a transmissão de diversos sinais simulando os diferentes sinais de feedback de uma das  
5 válvulas de controle.

3. **Método** de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de detecção envolve a detecção de diferentes sinais de controle transmitidos pelo processador e a etapa de identificação envolve a  
10 identificação de diferentes sinais de controle pelo processador.

4. **Método** de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de que cada sinal transmitido ao processador simula um sinal de feedback  
15 identificando um estado em particular, como por exemplo, um estado aberto ou um estado fechado de uma das válvulas de controle.

5. **Método** de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de transmissão do  
20 sinal ao processador inclui a seleção de um sinal identificando um estado aberto ou um estado fechado da válvula.

6. **Método** de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5 **caracterizado** pelo fato de que a etapa  
25 de identificação do sinal de controle detectado transmitido pelo processador à válvula de controle inclui a exibição das informações correspondentes para observação visual.

7. **Método** de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que a etapa  
30 de transmissão de um sinal ao processador envolve a transmissão de sinais simulando os sinais de feedback das diferentes válvulas de controle e a etapa de detecção de um

sinal de controle envolve a detecção de sinais transmitidos pelo processador às diferentes válvulas de controle.

8. **Dispositivo para testar um sistema de controle de válvulas** em um sistema de abastecimento de combustível de uma aeronave contendo diversas válvulas de controle, em que cada uma das diversas válvulas de controle é adaptada para ser operada por dois motores de acionador independentes e o processador é adaptado para receber sinais de feedback de cada um dos motores do acionador das diversas válvulas de controle e em que o sistema de controle inclui um processador adaptado para receber sinais de feedback de cada uma das diversas válvulas de controle, **caracterizado** pelo fato de compreender:

meios de conexão (20) para conexão ao sistema de controle de maneira que o dispositivo seja adaptado para comunicação do sinal com o processador,

meios de sinalização (30) adaptados para transmitir o sinal ao processador simulando um sinal de feedback de uma das diversas válvulas de controle;

meios de detecção (40) para detectar um sinal de controle transmitido pelo processador a uma ou mais das diversas válvulas de controle; e

meios de indicação para identificar a transmissão dos sinais de controle detectados pelo processador para as válvulas de controle,

em que os meios de sinalização são adaptados para transmitir um sinal ao processador simulando um sinal de feedback de um dos motores independentes do acionador da válvula.

9. **Dispositivo** de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que os meios de sinalização

(30) são adaptados para transmitir um sinal ao processador que simula um sinal de feedback identificando um estado em particular, como por exemplo, um estado aberto ou um estado fechado de uma das válvulas de controle.

5                   10. **Dispositivo** de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que os meios de sinalização (30) incluem um interruptor (31) para selecionar um sinal de simulação identificando um estado aberto ou um estado fechado da válvula.

10                   11. **Dispositivo** de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que os meios de detecção e os meios de indicação são respectivamente adaptados para detectar e identificar o sinal de controle transmitido pelo processador ao motor do acionador correspondente de uma  
15 válvula de controle em particular.

                  12. **Dispositivo** de acordo com qualquer das reivindicações de 8 a 11, **caracterizado** pelo fato de que os meios de indicação incluem uma exibição visual para identificar o sinal de controle detectado transmitido pelo  
20 processador a uma válvula em particular.

                  13. **Dispositivo** de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que a exibição visual compreende diversas lâmpadas ou diodos de emissão de luz (41), cada lâmpada ou diodo de emissão de luz representando  
25 uma das válvulas de controle, um dos motores do acionador da válvula de controle e/ou um estado da válvula aberta ou fechada, de modo que cada diodo de emissão de luz, quando iluminado, possa identificar claramente o sinal de controle detectado transmitido pelo processador.

30                   14. **Dispositivo** de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 13, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo compreende um compartimento portátil, (10) que

abriga os meios de detecção e apresenta os meios de indicação para cada observação pelo usuário, onde os meios de conexão compreendem um ou mais elementos do conector (21, 22) para conectar o dispositivo na comunicação com o dispositivo do relé do sistema de controle de válvulas, os elementos do conector sendo acoplados eletricamente ao detector (40) e os meios de indicação no compartimento através de um cabo.

15. **Dispositivo** de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que os meios de conexão compreendem dois elementos do conector para a conexão com o dispositivo do relé do sistema de controle.

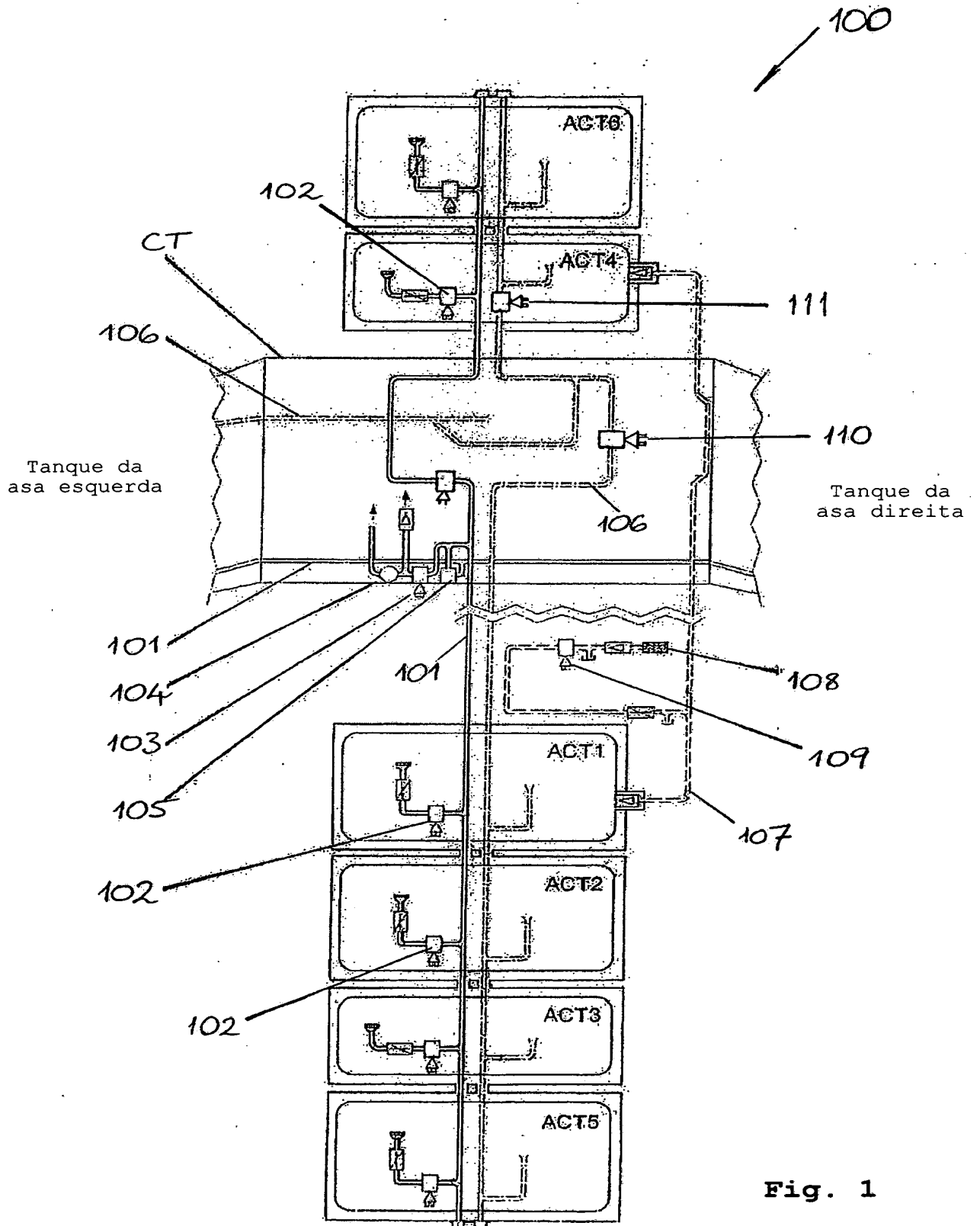


Fig. 1

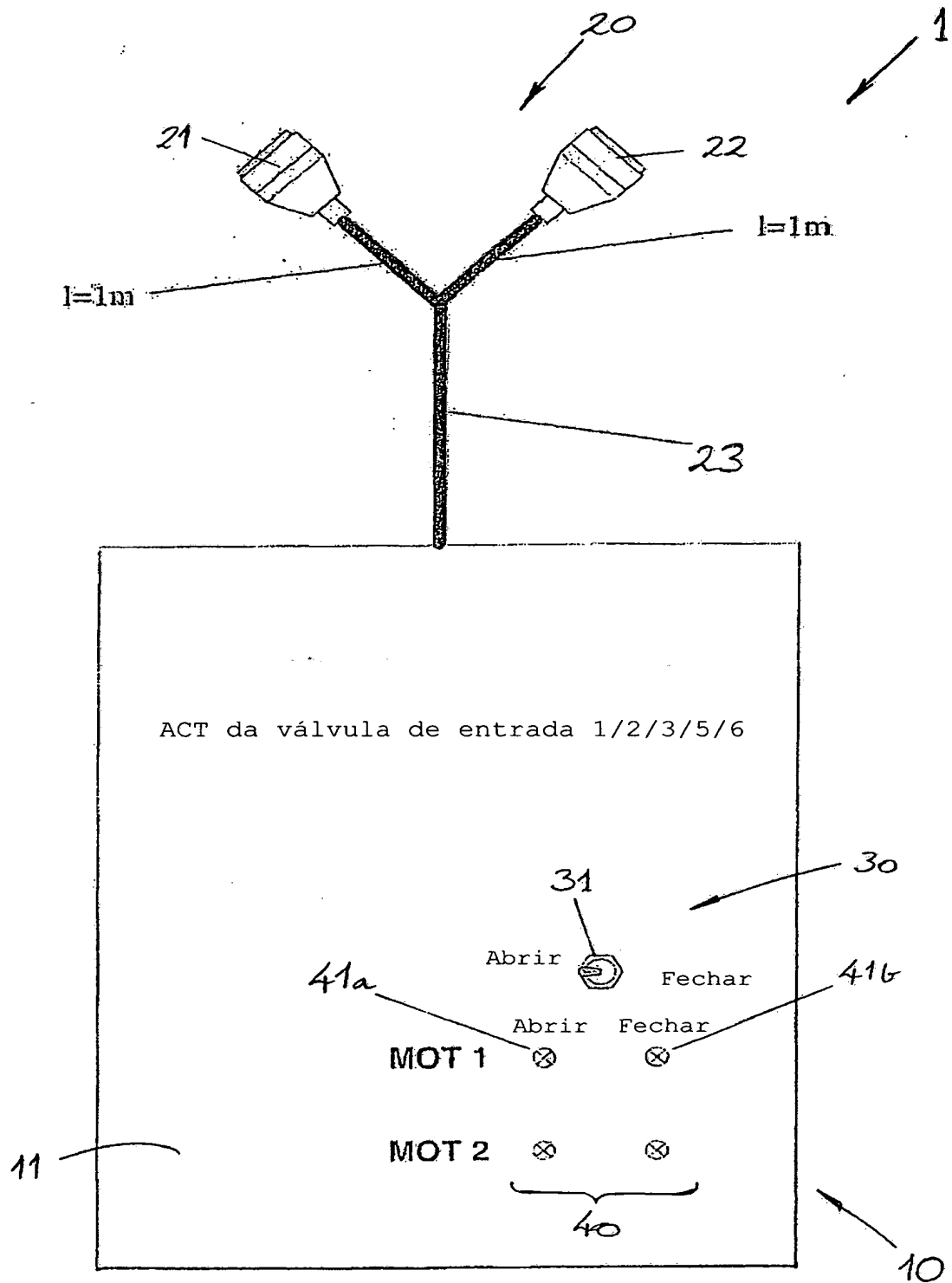


Fig. 2

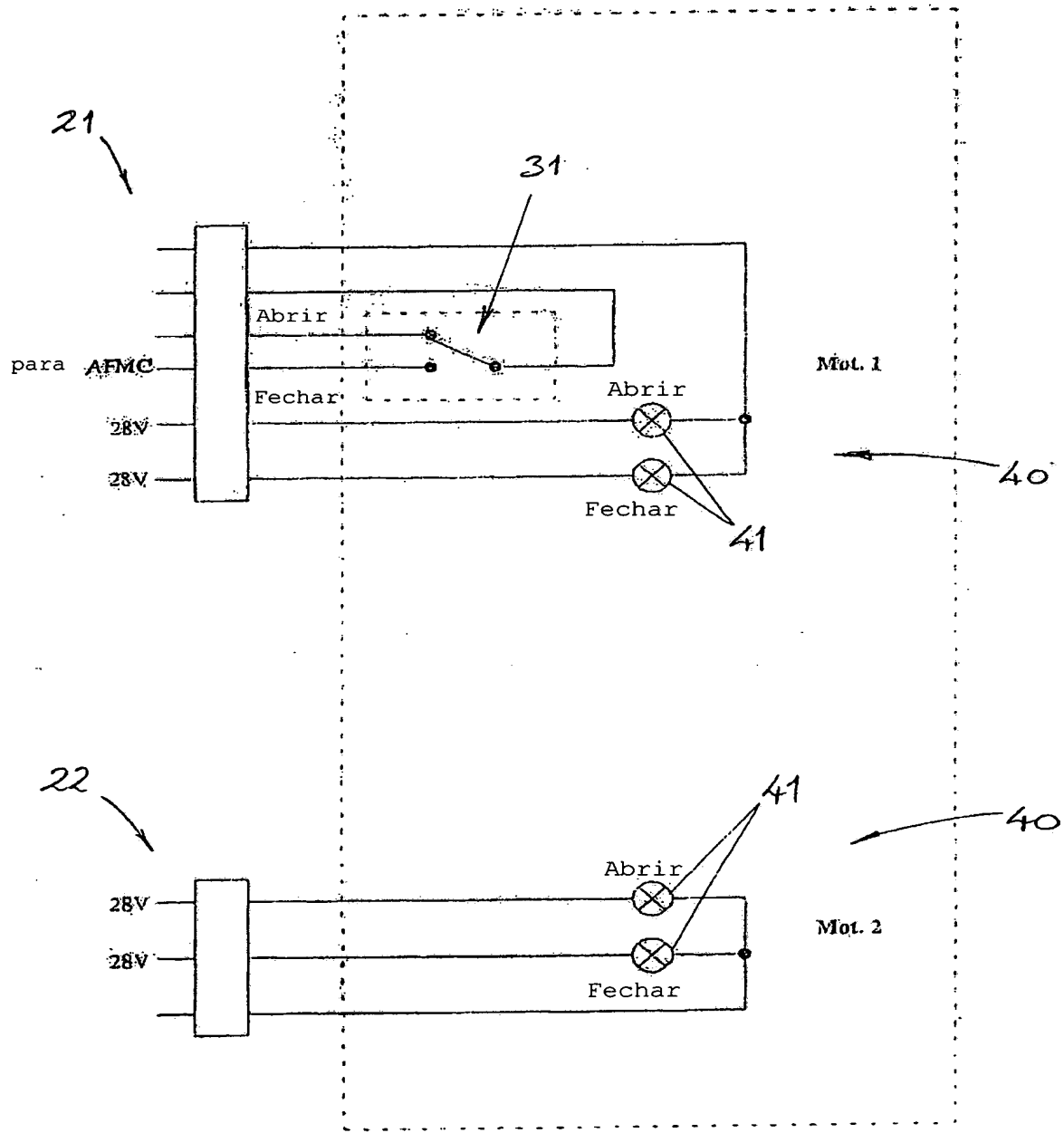


Fig. 3

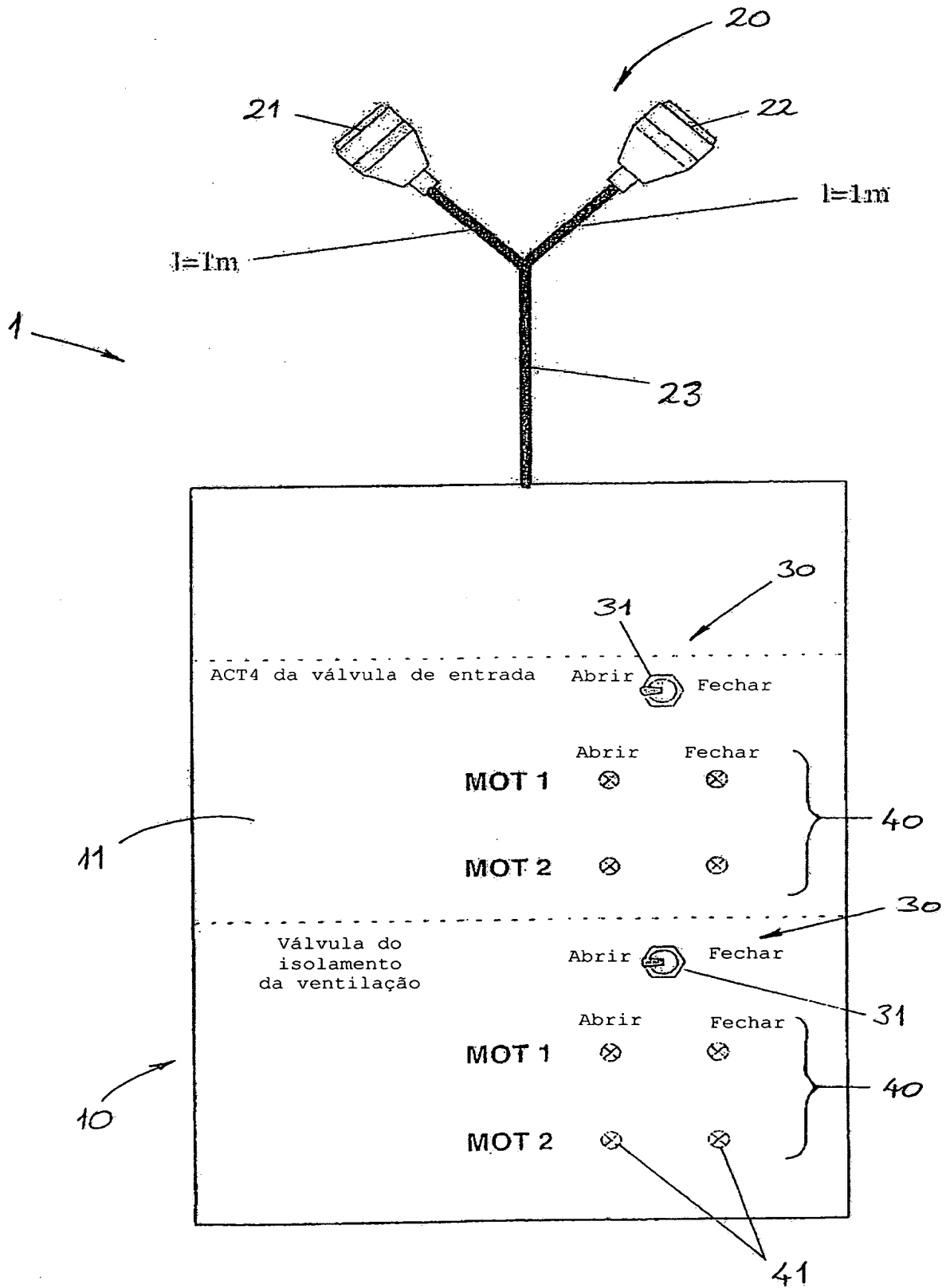


Fig. 4

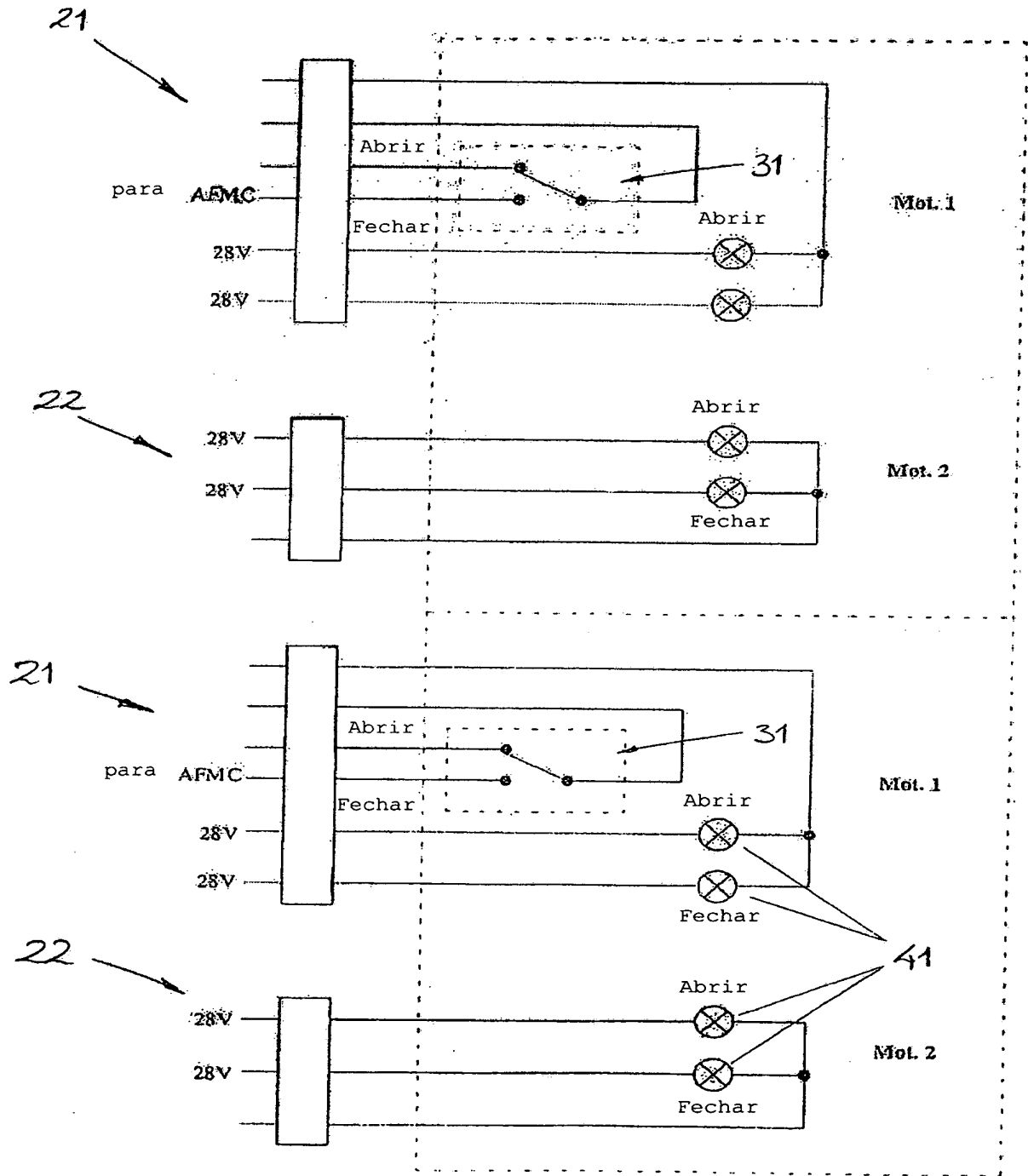


Fig. 5

## RESUMO

### MÉTODO E DISPOSITIVO DE TESTE DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE VÁLVULAS

5 A presente invenção provê um método e um dispositivo para testar um sistema de controle de válvulas no sistema de abastecimento de combustível da aeronave com diversas válvulas de controle, onde o sistema de controle inclui um processador adaptado para receber sinais de  
10 feedback de cada uma das diversas válvulas de controle, o método compreendo as etapas de:

conectar um dispositivo de teste para o sistema de controle de modo que o dispositivo de teste seja conectado para transmissão do sinal ao processador;

15 transmitir um sinal até o processador simulando um sinal de feedback de pelo menos uma das válvulas de controle;

detectar um sinal de controle transmitido pelo processador para pelo menos uma das válvulas de controle  
20 e

identificar o sinal de controle detectado transmitido pelo processador à válvula de controle.