



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

(11) PI 0702820-2 B1



* B R P I 0 7 0 2 8 2 0 B 1 *

(22) Data do Depósito: 22/06/2007

(45) Data de Concessão: 10/11/2020

(54) Título: SISTEMA DE SEGURANÇA PARA UMA AERONAVE DOTADO DE PELO MENOS UM DISPOSITIVO FUNCIONAL UTILIZANDO A ENERGIA PRIMÁRIA

(51) Int.Cl.: B64D 45/00.

(30) Prioridade Unionista: 23/06/2006 FR 06 05672.

(73) Titular(es): DASSAULT AVIATION.

(72) Inventor(es): GILLES SALVAUDON.

(57) Resumo: SISTEMA DE SEGURANÇA PARA UMA AERONAVE DOTADO DE PELO MENOS UM DISPOSITIVO FUNCIONAL UTILIZANDO A ENERGIA PRIMÁRIA. Nesse sistema de segurança, cada dispositivo funcional (tal como uma carga suspensa em um pilar de um avião de combate ou um tobogã de evacuação de um avião civil) compreende pelo menos uma barreira escamoteável (2a a 2n; 6a a 6n) que permite armar e desarmar o dispositivo funcional de acordo com que a aeronave se encontre em voo ou no solo. De acordo com a invenção a barreira escamoteável (2a a 2n; 6a a 6n) é eletromotorizada e o sistema compreende por outro lado meios de comando (8) colocados no interior da aeronave para comutar eletricamente a dita barreira entre suas posições armada e desarmada.

“SISTEMA DE SEGURANÇA PARA UMA AERONAVE DOTADO DE PELO MENOS UM DISPOSITIVO FUNCIONAL UTILIZANDO A ENERGIA PRIMÁRIA”

[0001] A invenção se refere a um sistema de segurança para uma aeronave dotado de dispositivos funcionais que utilizam energia primária.

[0002] Nas aeronaves, tanto civis quanto militares, certos dispositivos funcionais utilizam energias primárias. Entende-se pela expressão “energia primária”, a energia que não provém do sistema geral de alimentação da aeronave (fornecida em última instância pelos motores dessa última), mas sim de fontes de energia autônomas especialmente associadas aos dispositivos funcionais em questão.

[0003] Entre as fontes de energia primária utilizadas freqüentemente, podem ser citadas aquelas que funcionam por pirotecnia, por gases comprimidos sob alta pressão ou por energia eletromagnética de alta frequência de grande potência.

[0004] Na França, tais dispositivos funcionais à base de pirotecnia são regidos por uma regulamentação publicada sob o número de referência C50.SEC.19561 e pela norma n° GAM-DRAM-01.

[0005] Tais fontes de energia, quando elas são empregadas em condições anormais podem fazer correr riscos a seu ambiente e em especial às pessoas no solo.

[0006] Exemplos de dispositivos funcionais desse tipo são por exemplo:

[0007] nas aeronaves militares: lança-mísseis, pilares de sustentação de projéteis, lança-bombas, lança-artifícios, travessas de parada de emergência, assentos ejetáveis, etc

[0008] e nas aeronaves civis: tobogãs de evacuação, lança-artifícios de autoproteção, etc.

[0009] Para evitar a ativação intempestiva desses dispositivos funcionais, é conhecido dotar os mesmos de meios de segurança a fim de garantir que no solo as energias primárias não podem ser desencadeadas de maneira não desejada e de impedir que os dispositivos funcionais entrem em ação. Esses meios de segurança são sempre utilizados manualmente por pessoal no solo (notadamente no caso das aeronaves militares) ou por pessoal na cabine (notadamente para os tobogãs de

evacuação das aeronaves civis).

[0010] Em geral, esses meios de segurança agem de duas maneiras, por um lado por ação direta assegurando assim um corte físico das linhas de comando da energia primária destinada a acionar o dispositivo funcional, e por outro lado bloqueando mecanicamente qualquer colocação em movimento que seria devida ao desencadeamento da energia primária.

[0011] Um exemplo de um dispositivo funcional dotado de um tal meio de segurança clássico é um pilar sob avião de combate, esse pilar sendo equipado com um conjunto de ejeção de uma carga e que compreende por exemplo duas cargas pirotécnicas. As figuras 1 e 2 dos desenhos anexos ilustram esse exemplo.

[0012] Uma carga tal como um míssil (não representado) é destinada a ser suspensa a ganchos CR1 e CR2 previstos sob um pilar P (representado em um carro de sustentação na figura 1) fixado sob a asa de um avião. Os ganchos CR1 e CR2 podem ser abertos em vô graças à presença de duas cargas pirotécnicas C1 e C2 posicionadas respectivamente em alojamentos que constituem câmaras de explosão que permitem transferir a energia dos gases provenientes da explosão para êmbolos de ejeção (não visíveis) e os ganchos CR1 e CR2 a fim de liberar a carga.

[0013] Com o objetivo de evitar qualquer funcionamento indesejável no solo desse dispositivo funcional, são previstas duas barreiras de segurança escamoteáveis B1 e B2 independentes, uma dessas barreiras B1 sendo constituída por uma porta destinada em vô a assegurar o contato elétrico que permite o disparo das cargas C1 e C2 e no solo, por sua abertura e sua manutenção na posição aberta, a interromper fisicamente a alimentação do sistema de escorva das cargas pirotécnicas C1 e C2. A porta é aberta ou fechada pelo pessoal no solo em geral sem que o piloto do avião possa intervir ou perceber o estado de fechamento ou de abertura.

[0014] Essa primeira barreira B1 é denominada “segurança elétrica”. Na posição aberta, a porta apresenta um aspecto visual não ambíguo para o pessoal no solo em relação ao estado de segurança do sistema de escorva que está associado a ela.

[0015] A segunda barreira B2 é constituída por um pino que permite por sua introdução em um alojamento previsto com essa finalidade, bloquear qualquer movimento mecânico no dispositivo funcional, mesmo se as cargas pirotécnicas C1 e C2 viessem acidentalmente a ser disparadas. A barreira ou pino B2 está associado a uma chama FC de cor viva (laranja ou vermelho vivo por exemplo) que permite constatar visualmente sua presença. Ela é também inacessível ao piloto instalado no posto de pilotagem e não pode ser observada por esse último.

[0016] Durante a preparação da aeronave para a decolagem, o pessoal no solo ou, se for o caso, o pessoal na cabine deve tornar tais barreiras inoperantes “escamoteando” as mesmas de modo a armar os dispositivos funcionais com os quais é equipada a aeronave e inversamente, depois da aterrissagem dessa última, esse mesmo pessoal deve desarmar os dispositivos funcionais colocando as barreiras de novo no lugar.

[0017] Os aviões tanto militares quanto civis podem ser equipados com numerosos dispositivos funcionais de energia primária. Por exemplo, em um avião militar, podem ser encontrados correntemente até dez e mesmo mais, enquanto que em um avião de linha de grande capacidade por exemplo, esse número pode ainda ser nitidamente maior considerando-se notadamente o grande número de saídas de emergência que devem ser equipadas com tobogãs que devem ser armados antes da decolagem e desarmados depois da aterissagem.

[0018] Disso resulta uma carga de trabalho e uma responsabilidade grande para o pessoal e um risco de erros não desprezível, que pode acarretar um perigo potencial no solo em caso de disfunção de uma fonte de energia primária (esquecimento da colocação no lugar de uma barreira depois de aterissagem) e em vôo uma disfunção de um dispositivo funcional (esquecimento de uma retirada de uma barreira antes de decolagem).

[0019] A invenção tem como objetivo fornecer um sistema de segurança do tipo indicado acima, eliminando em uma ampla medida a intervenção humana para o armamento e o desarmamento dos dispositivos funcionais.

[0020] A invenção tem portanto como objeto um sistema de segurança para uma

aeronave dotado de pelo menos um dispositivo funcional que utiliza energia primária, cada dispositivo funcional compreendendo pelo menos uma barreira removível que permite armar e desarmar o dispositivo funcional de acordo com que a aeronave se encontre em vôo ou no solo, esse sistema sendo notável pelo fato de que a dita barreira removível é eletricamente operada e pelo fato de que o sistema compreende por outro lado meios de comando colocados no interior da aeronave para comutar eletricamente a dita barreira entre suas posições armada e desarmada.

[0021] Graças a essas características, o sistema de segurança pode ser comandado do interior do avião notadamente a partir do posto de pilotagem de modo que o pessoal de serviço, que ele esteja no solo ou na cabine, está dispensado de efetuar o armamento ou o desarmamento da barreira removível. Disso resulta um aumento da segurança, notadamente em razão do fato de que o armamento e o desarmamento são feitos pela iniciativa do piloto do avião.

[0022] De acordo com uma outra característica vantajosa da invenção, a dita barreira removível compreende um dispositivo eletricamente operado de corte elétrico do sinal que permite liberar a energia primária do dispositivo funcional.

[0023] Em complemento ou em alternativa o sistema de segurança de acordo com a invenção pode também compreender uma barreira removível com um dispositivo eletricamente operado de bloqueio mecânico que bloqueia a cinemática do dispositivo funcional, por ocasião da liberação da energia primária.

[0024] Quando duas barreiras eletricamente operadas, uma de corte elétrico e a outra de bloqueio mecânico, estão presentes ao mesmo tempo para um mesmo dispositivo funcional, obtém-se vantajosamente uma redundância ao nível da segurança.

[0025] De acordo ainda com outras características vantajosas:

[0026] - a dita barreira removível compreende por outro lado meios de operação manuais para armar ou desarmar o dispositivo funcional sem acionar para isso a operação elétrica;

[0027] - cada barreira removível compreende um indicador visual bicolor para a

indicação visual de seus estados de armamento e de desarmamento em seu ambiente imediato;

[0028] - os ditos meios de comando compreendem duas vias de comando independentes para a dita barreira removível das quais a primeira é disposta para permitir o armamento ou o desarmamento do dito dispositivo funcional em função de um sinal de presença no solo da dita aeronave e das quais a segunda é disposta para permitir ao armamento e o desarmamento do dito dispositivo funcional, em função de critérios predeterminados, independentes daqueles da primeira via e que asseguram a consolidação das ordens dessa última.

[0029] Quando a aeronave compreende uma pluralidade de dispositivos funcionais, a invenção pode ainda prever as disposições vantajosas seguintes:

[0030] - os ditos meios de comando são centralizados no posto de pilotagem da aeronave e compreendem um único órgão de comando elétrico que permite o armamento ou o desarmamento coletivo de todos os dispositivos funcionais da aeronave;

[0031] - meios de visualização são previstos próximos do dito único órgão de comando para informar visualmente sobre o estado de armamento e de desarmamento dos ditos dispositivos funcionais;

[0032] - os ditos meios de visualização compreendem tantos indicadores luminosos quantos forem os dispositivos funcionais na aeronave para informar individualmente sobre seus estados de armamento e de desarmamento;

[0033] - os estados de armamento e de desarmamento dos ditos dispositivos funcionais são aplicados a um bloco de função ET conectado a um indicador luminoso único para poder informar coletivamente sobre os estados de armamento e de desarmamento de todos esses dispositivos funcionais.

[0034] Outras características e vantagens da invenção aparecerão no decorrer da descrição seguinte de uma realização preferida da invenção, dada unicamente a título de exemplo e feita fazendo-se referência aos desenhos anexos nos quais:

[0035] as figuras 1 e 2 já descritas mostram um dispositivo funcional de energia primária com seus meios de segurança projetados de acordo com a arte anterior;

[0036] a figura 3 é um esquema simplificado de um sistema de segurança global de acordo com a invenção que engloba todos os dispositivos com os quais pode ser equipada uma aeronave;

[0037] a figura 4 é uma vista exterior de um dispositivo funcional que mostra os meios de visualização dos estados de armamento ou de desarmamento de uma barreira elétrica de segurança incorporada nesse dispositivo funcional, e

[0038] a figura 5 é uma vista exterior de um dispositivo funcional que mostra os meios de visualização dos estados de armamento e de desarmamento de uma barreira mecânica de segurança incorporada nesse dispositivo funcional.

[0039] No exemplo de realização do sistema de segurança representado na figura 3, trata-se de uma aeronave que tem n dispositivos funcionais DF1 a DF n de energia primária. Esses dispositivos funcionais podem ser aqueles já mencionados no preâmbulo.

[0040] Cada dispositivo funcional DF1 a DF n compreende os mecanismos necessários para realizar sua função atribuída, sob a ação da energia primária (para o tobogã o dispositivo pirotécnico de inflação do escorregador, por exemplo). A energia primária pode ser fornecida depois de ativação de uma linha de comando, 1a a 1n, específica para cada dispositivo funcional.

[0041] No entanto, cada uma dessas linhas de comando 1a a 1n pode ser cortada fisicamente por uma primeira barreira removível que é aqui um dispositivo de corte eletricamente operado, 2a a 2n, incorporado no dispositivo funcional correspondente. De preferência, cada um desses dispositivos de corte “elétrico” é formado por um relé de potência de duas posições estáveis que compreende um motor elétrico por posição e que pode ser acionado para cada posição, ou por um comando elétrico, ou por um comando manual.

[0042] Um comando elétrico pode ser aplicado a cada dispositivo de corte elétrico 2a a 2n por intermédio de uma ou de outra de duas linhas de comando 3a a 3n ou 4a a 4n respectivamente. O comando manual pode ser realizado graças a um mecanismo apropriado acionado por uma alavanca 5a a 5n acessível no dispositivo funcional correspondente pelo pessoal no solo ou na cabine de acordo com o caso.

[0043] Cada dispositivo compreende por outro lado uma segunda barreira removível formada por um dispositivo de bloqueio mecânico eletricamente operado, 6a a 6n, projetado para assegurar um bloqueio de sua cinemática que para o cumprimento de sua função deve ser animada pela energia primária. A título de exemplo preferido, pode se tratar de cames eletricamente operados de duas posições estáveis, uma de bloqueio e a outra de desbloqueio da cinemática. Esses cames podem ser acionados ou eletricamente por intermédio de um comando que transita nas linhas respectivas 3a a 3n ou 4a a 4n, ou manualmente por uma alavanca respectiva 7a a 7n acessível no dispositivo funcional correspondente pelo pessoal de serviço, como as alavancas 5a a 5n dos dispositivos de corte 2a a 2n.

[0044] O sistema de segurança de acordo com a invenção compreende por outro lado meios de comutação centralizados designados pelo retângulo 8 na figura 3. Ele compreende um comando geral 9 situado no posto de pilotagem da aeronave. Ele se apresenta aqui sob a forma de um comutador que pode ocupar duas posições, uma que corresponde à configuração “em segurança” do sistema (dispositivos funcionais desarmados, referência 10) e a outra à configuração “fora de segurança” desse último (dispositivos funcionais armados, referência 11).

[0045] O comando 9 é portanto projetado para permitir, no solo e em voo e quando a aeronave está sob tensão, comandar a partir do posto de pilotagem, a passagem centralizada entre as configurações “em” e “fora de segurança”. Esse comando age sobre duas vias 12 e 13 independentes. A via de comando 12 gerada de preferência pelo computador de bordo da aeronave, passa através de um bloco 14 de função ET que permite a transferência da ordem de passagem entre as duas configurações em função notadamente de um sinal de detecção da aeronave no solo aplicado em um borne 15. As ordens assim elaboradas são injetadas coletivamente nas linhas de comando 3a a 3n.

[0046] A via de comando 13 gerada de preferência pela lógica por cabo permite consolidar as ordens da via 12. As ordens que correspondem a essa via 13 são geradas, em função de certos critérios de autorização (identidade da pessoa autorizada a efetuar esse comando, por exemplo) determinados por um bloco lógico

16, e injetadas nas linhas de comando e de controle 4a a 4n.

[0047] O fato de que o sistema de segurança de acordo com a invenção dispõe de duas vias de comando centralizadas independentes oferece um nível de segurança de acordo com os objetivos que garantem que um comando intempestivo necessita de pelo menos a pane de dois equipamentos independentes.

[0048] Deve ser notado que as configurações “em segurança” e “fora de segurança” podem sempre ser obtidas no solo pelo pessoal de serviço ao nível de cada dispositivo funcional, DF1 a DFn, graças aos comandos manuais 5a a 5n e 7a a 7n, respectivamente.

[0049] Cada dispositivo de corte elétrico 2a a 2n e cada dispositivo de bloqueio mecânico 6a a 6n compreende um indicador de estado, 17a a 17n e 18a a 18n respectivamente, que permite visualizar o estado do dispositivo correspondente. Esse indicador é de preferência bicolor por exemplo de cor vermelha para o estado armado “fora de segurança” e verde para o estado não armado “em segurança”. Cada indicador é colocado de tal maneira para que ele seja perceptível claramente pelo pessoal de serviço que se encontra em sua proximidade imediata. Eles são funcionais e visíveis na ausência de qualquer alimentação elétrica da aeronave e de preferência acoplados mecanicamente às alavancas respectivas 5a a 5n e 7a a 7n.

[0050] O sistema de segurança compreende por outro lado meios de visualização centralizados 20. Eles são colocados no posto de pilotagem e permitem observar, em vôo e no solo enquanto a aeronave está sob tensão, as diferentes configurações dos dispositivos funcionais DF1 a DFn. De preferência, a cada um desses últimos está associado um indicador luminoso individual 21a a 21n. Esses indicadores são alimentados respectivamente por linhas de controle 22a a 22n que os ligam aos dispositivos de corte elétrico 2a a 2n.

[0051] Os meios de visualização centralizados 20 compreendem também um dispositivo de exibição coletiva do estado de todos os dispositivos funcionais DF1 a DFn. Esse dispositivo de exibição coletiva compreende um bloco lógico de função ET 23 do qual as entradas são ligadas a linhas de controle de estado 24a a 24n conectadas aos dispositivos de corte respectivos 2a a 2n. O bloco de função ET 23 é

conectado a um indicador luminoso 25 colocado no posto de pilotagem e que informa sobre o estado coletivo de todos os dispositivos funcionais DF1 a DF_n.

[0052] A figura 4 mostra a título de exemplo a localização em um pilar P de um avião de combate do indicador de estado 26 que corresponde aos indicadores 17a a 17n dos dispositivos de corte elétricos 2a a 2n da figura 3. Nesse caso, trata-se de uma janela de visualização bicolor (vermelha e verde por exemplo) associada à alavanca de comando manual representada em 5a a 5n na figura 3. Um exemplo de implantação de um indicador de estado 27 está visível na figura 5 no que diz respeito ao dispositivo de bloqueio mecânico de um ejetor de carga. Nesse caso também o indicador apresenta uma janela de visualização bicolor associada à alavanca de operação manual do tipo representado em 7a a 7n na figura 3.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de segurança para uma aeronave dotado de pelo menos um dispositivo funcional (DF1 a Dfn) utilizando energia primária, cada dispositivo funcional compreendendo pelo menos uma primeira barreira removível (2a a 2n; 6a a 6n) que permite armar e desarmar o dispositivo funcional de acordo com que a aeronave se encontre em vôo ou no solo, caracterizado pelo fato de que a dita primeira barreira removível (2a a 2n; 6a a 6n) é eletricamente operada, em que o sistema compreende por outro lado meios de comando (8) colocados no interior da aeronave para comutar eletricamente a dita barreira entre suas posições armada e desarmada, e em que o sistema compreende uma segunda barreira removível incluindo um dispositivo eletricamente operado de bloqueio mecânico (6a a 6n) que bloqueia a cinemática do dispositivo funcional (DF1 a DFn), por ocasião da liberação da energia primária.

2. Sistema de segurança de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita primeira barreira removível compreende um dispositivo eletricamente operado de corte elétrico (2a a 2n) do sinal que permite liberar a energia primária do dispositivo funcional (DF1 a DFn).

3. Sistema de segurança de acordo com a reivindicação 1 ou 2 caracterizado pelo fato de que as ditas barreiras removíveis (2a a 2n; 6a a 6n) compreendem por outro lado meios de operação manuais (5a a 5n; 7a a 7n) para armar ou desarmar o dispositivo funcional (DFa a DFn) sem acionar para isso a sua operação elétrica.

4. Sistema de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que cada barreira removível (2a a 2n; 6a a 6n) compreende um indicador visual bicolor (17a a 17n; 18a a 18n) para a indicação visual de seus estados de armamento e de desarmamento em seu ambiente imediato.

5. Sistema de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de comando (8) compreendem duas vias de comando independentes (12, 13) para a dita barreira removível das

quais a primeira (12) é disposta para permitir o armamento ou o desarmamento do dito dispositivo funcional (DFa a DFn) em função de um sinal de presença no solo (15) da dita aeronave e das quais a segunda (13) é disposta para permitir o armamento e o desarmamento do dito dispositivo funcional, em função de critérios predeterminados, independentes daqueles da primeira via (12) e que asseguram a consolidação das ordens dessa última.

6. Sistema de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, para uma aeronave que compreende uma pluralidade de dispositivos funcionais (DFa a DFn) que utilizam energia primária, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de comando (8) são centralizados no posto de pilotagem da aeronave e compreendem um único órgão de comando elétrico (9) que permite o armamento ou o desarmamento coletivo de todos os dispositivos funcionais (DFa a DFn) da aeronave.

7. Sistema de segurança de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que meios de visualização (20) são previstos próximos do dito único órgão de comando (9) para informar visualmente sobre o estado de armamento e de desarmamento dos ditos dispositivos funcionais.

8. Sistema de segurança de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de visualização compreendem tantos indicadores luminosos (21a a 21n) quantos forem os dispositivos funcionais (DF1 a Dfn) na aeronave para informar individualmente sobre seus estados de armamento e de desarmamento.

9. Sistema de segurança de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que os estados de armamento e de desarmamento dos ditos dispositivos funcionais (DF1 a DFn) são aplicados a um bloco de função ET (23) conectado a um indicador luminoso único (25) para poder informar coletivamente sobre os estados de armamento e de desarmamento de todos esses dispositivos funcionais.

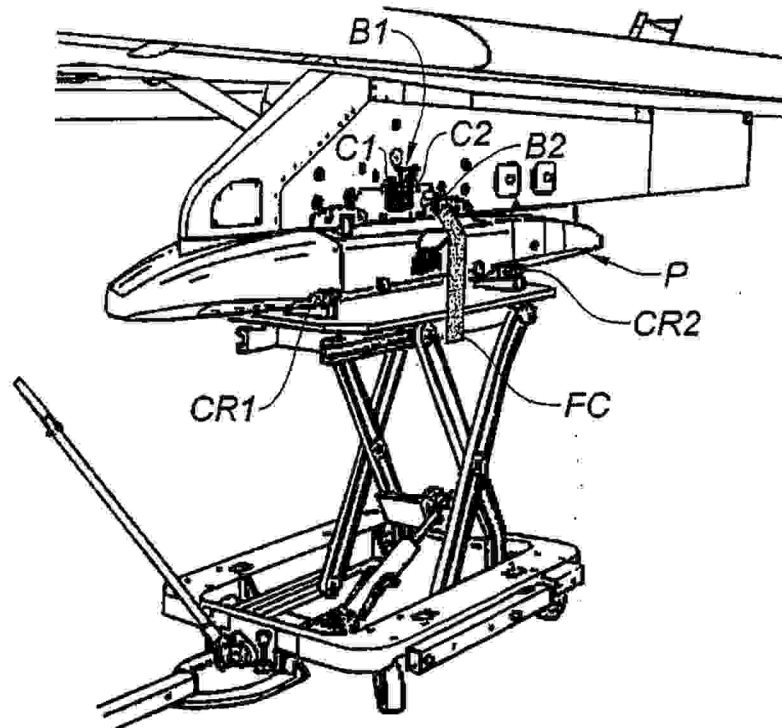


Fig. 1

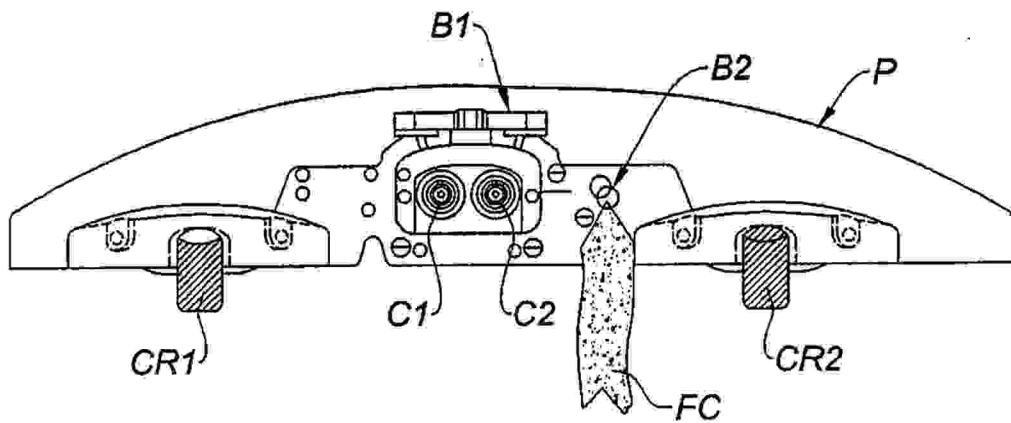


Fig. 2

61

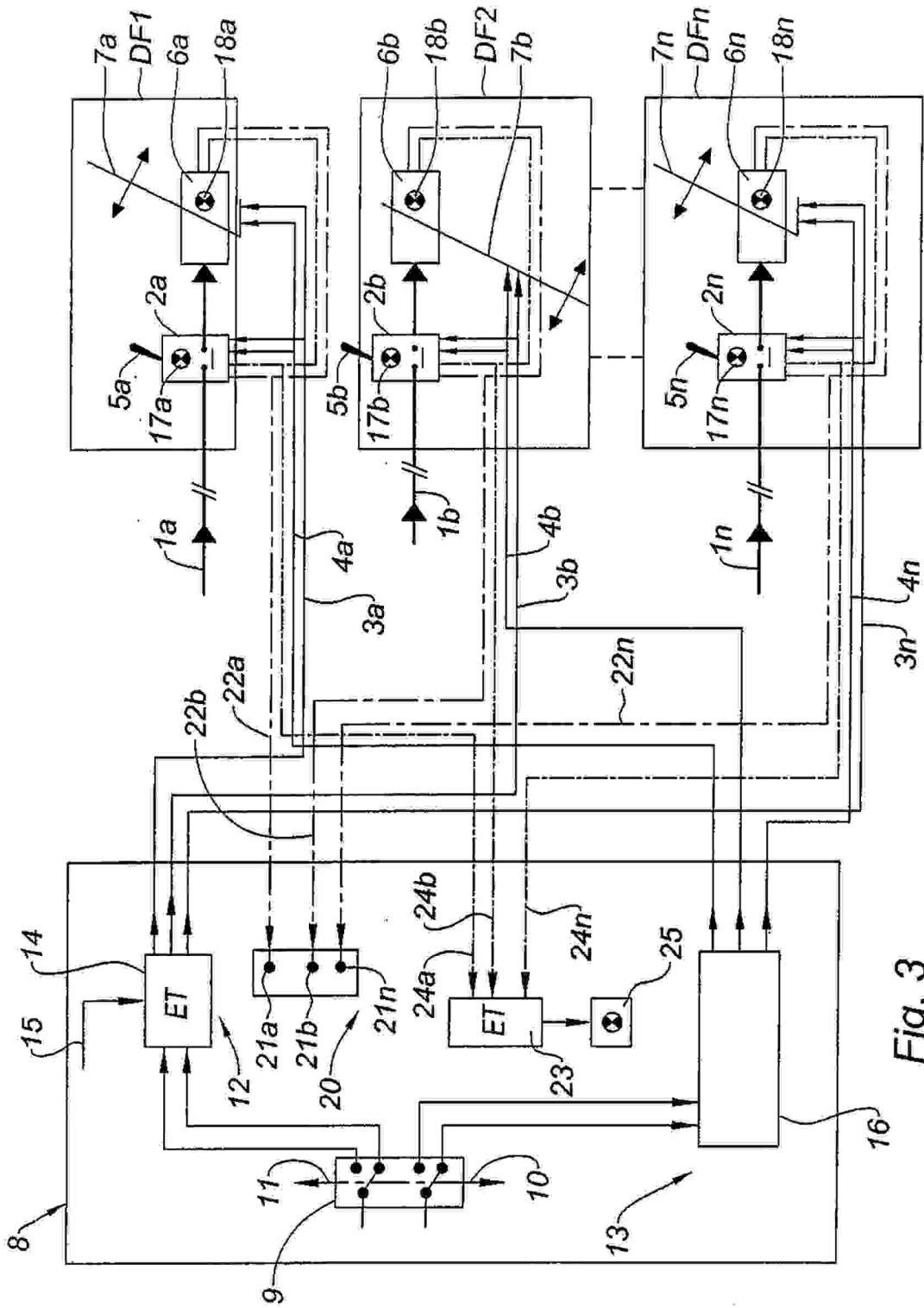


Fig. 3

20

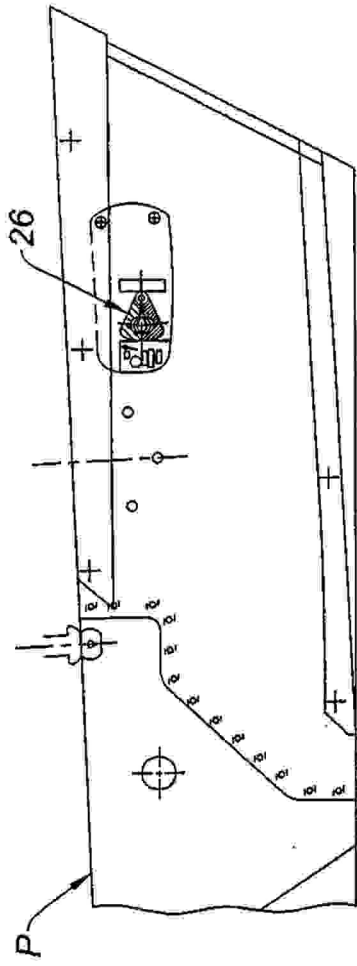


Fig. 4

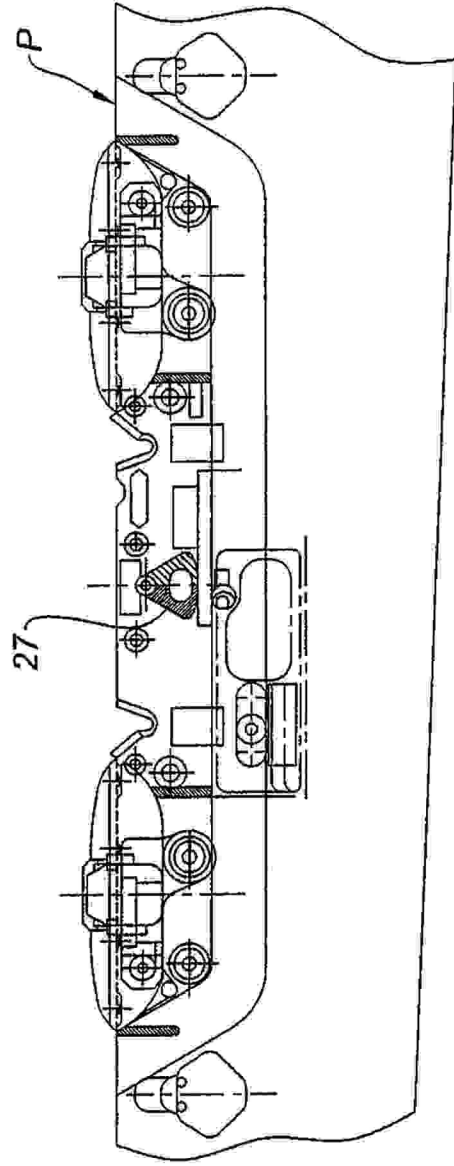


Fig. 5

21