



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

(21) **PI0709327-6 A2**



* B R P I 0 7 0 9 3 2 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 05/04/2007
(43) Data da Publicação: 12/07/2011
(RPI 2114)

(51) *Int.Cl.:*
H04B 7/185 2006.01
H04L 9/00 2006.01
H04L 29/00 2006.01

(54) Título: **PROCESSO DE COMUNICAÇÃO EM UMA LINHA DE COMUNICAÇÃO, DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO EM UMA LINHA DE COMUNICAÇÃO E AERONAVE**

(30) Prioridade Unionista: 18/04/2006 FR 0603378

(73) Titular(es): AIRBUS FRANCE

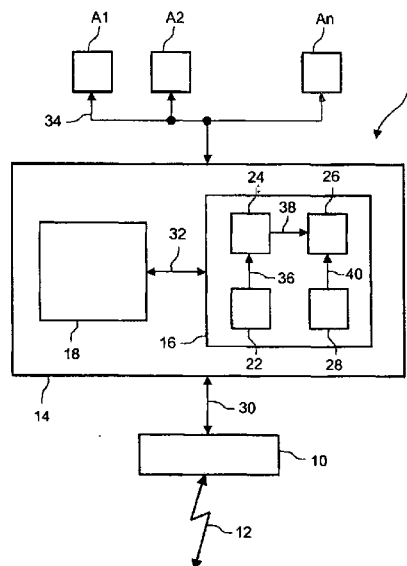
(72) Inventor(es): AGNÈS LECLERCQ, BOUCARD, PASCAL, CÉCILA COLLE-MORLEC

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007003101 de 05/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/121844 de 01/11/2007

(57) Resumo: PROCESSO DE COMUNICAÇÃO EM UMA LINHA DE COMUNICAÇÃO, DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO EM UMA LINHA DE COMUNICAÇÃO E AERONAVE. A invenção tem por objeto um processo de comunicação em uma linha de comunicação entre uma aeronave e uma estação no solo, sendo a comunicação capaz de ser configurada de acordo com uma pluralidade de níveis de segurança, no qual, quando a aeronave envia uma solicitação para a estação no solo com o fim de modificar o nível de segurança da dita comunicação de um nível antigo de segurança para um novo nível de segurança e que ela não recebe o consentimento da dita solicitação pela estação no solo, no entanto, esta aeronave aceita as mensagens recebidas da estação no solo de acordo com o dito novo nível de segurança. A invenção também se refere a um dispositivo capaz de executar este processo.





"PROCESSO DE COMUNICAÇÃO EM UMA LINHA DE COMUNICAÇÃO, DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO EM UMA LINHA DE COMUNICAÇÃO E AERONAVE".

5 A invenção tem por objeto um processo de comunicação em uma linha segura de comunicação entre uma aeronave e uma estação no solo, especialmente durante a modificação de um nível de segurança associado a esta comunicação, bem como uma aeronave compreendendo um dispositivo capaz de executar este processo. A invenção também se refere a um
10 dispositivo de comunicação em uma linha segura de comunicação entre uma aeronave e uma estação no solo, especialmente durante a modificação de um nível de segurança associado a esta comunicação, bem como uma aeronave compreendendo tal dispositivo.

15 As aeronaves modernas, especialmente os aviões de transporte civil, trocam informações com estações baseadas no solo, particularmente estações de controle aéreo ou estações que permitem comunicar com as companhias aéreas que exploram estas aeronaves. As
20 informações trocadas podem especialmente ser relativas a meteorologia, manutenção da aeronave, autorizações do controle aéreo, etc. Esta troca de informações é geralmente realizada por meio de linhas de dados digitais ("datalink" em inglês), correspondendo particularmente
25 aos padrões ACARS ("Aircraft Communications Addressing and Reporting System" em inglês) ou ATN ("Aeronautical Telecommunication Network" em inglês). Estas linhas de dados são geralmente do tipo por radiocomunicação ou por satélite. Com o fim de garantir a confidencialidade dos
30 dados trocados e a segurança da comunicação em relação ao risco de intrusão por um pirata, estas linhas podem ser protegidas: assim, por exemplo, é possível prever uma autenticação do emissor de uma mensagem e/ou uma codificação das mensagens, sendo o nível de segurança
35 escolhido pelo piloto da aeronave. Esta autenticação e/ou esta codificação podem, por exemplo, ser realizadas por meio de chaves de autenticação e/ou de codificação. Às

vezes, pode ser necessário modificar o nível de segurança da comunicação durante o voo de uma aeronave, especialmente durante o sobrevoo de países que proíbem as comunicações codificadas. Quando o piloto da aeronave solicita a modificação do nível de segurança da comunicação, se uma solicitação de modificação de nível de segurança enviada pela aeronave para a estação no solo não for consentida pela estação no solo, não há mais coerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave (nível novo) e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo (nível antigo). A ausência de consentimento da dita solicitação pela estação no solo pode especialmente dever-se à perda da mensagem de solicitação enviada pelo avião para a estação no solo ou à perda da mensagem de consentimento enviada pela estação no solo para o avião.

Na área das comunicações, um método clássico que permite desbloquear uma situação de incoerência entre um emissor e um receptor consiste em retomar a comunicação a partir de um estado inicial conhecido simultaneamente pelo emissor e pelo receptor. No caso da linha de comunicação considerada, isto poderia consistir em reinicializar a comunicação entre a aeronave e a estação no solo a partir de uma comunicação não segura, e abrir uma sessão de comunicação segura com um nível de segurança correspondente ao nível de segurança desejado. Todavia, tal método apresentaria vários inconvenientes. Um primeiro inconveniente é ligado ao fato que a abertura de uma sessão de comunicação segura necessita a troca de várias mensagens entre a aeronave e a estação no solo e, conseqüentemente, um tempo de estabelecimento da dita sessão não desprezível que poderia ser prejudicial em relação às necessidades de comunicação entre a aeronave e a estação no solo, uma vez que, durante este tempo de estabelecimento, a aeronave e a estação no solo não podem trocar mensagens úteis. Um outro inconveniente é ligado ao fato que o retorno a um estado inicial de comunicação

não segura poderia ser prejudicial em relação à segurança da comunicação, especialmente se foram trocadas mensagens entre a aeronave e a estação no solo entre o momento em que a comunicação seria reinicializada de acordo com este estado de comunicação não segura e o momento da abertura da sessão segura.

Estes problemas são resolvidos, pelo menos parcialmente, de acordo com a invenção, por um processo de comunicação em uma linha de comunicação entre uma aeronave e uma estação no solo, podendo a dita linha de comunicação ser configurada de acordo com uma pluralidade de níveis de segurança, que é notável pelo fato de, quando a aeronave envia uma solicitação para a estação no solo com o fim de modificar o nível de segurança da dita comunicação de um nível antigo de segurança para um novo nível de segurança e que ela não recebe o consentimento da dita solicitação pela estação no solo, no entanto, esta aeronave aceita as mensagens recebidas da estação no solo de acordo com o novo nível de segurança.

Assim, se a estação no solo recebeu corretamente e levou em conta a solicitação de modificação enviada pela aeronave, porém a mensagem de consentimento enviada pela estação no solo não foi recebida pela aeronave, assegura-se a continuidade da comunicação com o nível de segurança desejado.

Em um modo preferido de realização, enquanto a aeronave não receber o consentimento da estação no solo em relação à modificação do nível de segurança: quando o novo nível de segurança corresponde a um nível de segurança inferior ao antigo nível de segurança, a aeronave rejeita as mensagens recebidas da estação no solo de acordo com o antigo nível de segurança; quando o novo nível de segurança corresponde a um nível de segurança superior ao antigo nível de segurança, a aeronave continua enviando mensagens para a estação no solo de acordo com o antigo nível de segurança; quando o novo nível de segurança corresponde a um nível de segurança inferior ao antigo

nível de segurança, a aeronave envia mensagens para a estação no solo de acordo com o novo nível de segurança. Este modo preferido de realização da invenção permite respeitar a regulamentação dos países sobrevoados quando
5 o piloto da aeronave solicita a diminuição do nível de segurança da comunicação para sobrevoar um país que proíbe a codificação das comunicações.

De maneira vantajosa, quando o novo nível de segurança corresponde a um nível de segurança superior ao antigo
10 nível de segurança, a aeronave aceita, além disso, as mensagens recebidas da estação no solo de acordo com o antigo nível de segurança enquanto não houver recebido o consentimento da dita estação no solo relativo à modificação do nível de segurança.

15 Em um modo particular de realização da invenção, o nível de segurança da comunicação é função do tipo de mensagem transmitido. Isto permite adaptar este nível de segurança à importância e à criticidade das mensagens a fim de enviar com um nível de segurança elevado (com custo de
20 envio muitas vezes maior do que um nível de segurança mais baixo) apenas mensagens para as quais isso apresenta uma importância.

Em um outro modo particular de realização da invenção, quando a aeronave recebe da estação no solo uma mensagem
25 cujo nível de segurança corresponde ao dito novo nível de segurança, considera-se, além disso, na aeronave, que a dita solicitação de modificação de nível de segurança da comunicação foi consentida pela estação no solo. De fato, uma vez que a estação no solo enviou esta mensagem com o
30 novo nível de segurança, pode-se considerar que ela levou em conta a solicitação de modificação de nível enviada pela aeronave: o envio pela estação no solo da dita mensagem recebida pela aeronave corresponde então a um consentimento implícito da dita solicitação, o que
35 permite retornar a uma situação de coerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave (nível novo) e o nível de segurança considerado ativo pela estação no

solo.

A invenção também se refere a uma aeronave capaz de executar um processo de comunicação tal como precitado em uma linha de comunicação entre esta aeronave e uma
5 estação no solo.

A invenção também se refere a um dispositivo de comunicação em uma linha de comunicação entre uma aeronave e uma estação no solo, podendo a dita comunicação ser configurada de acordo com uma pluralidade
10 de níveis de segurança, compreendendo:

- meios de emissão/recepção de mensagens nesta linha de comunicação;

- meios de gestão de comunicação ligados aos ditos meios de emissão/recepção;

15 - meios de vigilância de comunicação compreendendo primeiros meios capazes de analisar uma mensagem recebida pelos ditos meios de emissão/recepção para determinar um nível de segurança correspondente a esta mensagem.

Este dispositivo é notável pelo fato de também
20 compreender:

- meios capazes de memorizar um antigo e um novo nível de segurança quando a aeronave envia para a estação no solo uma solicitação de modificação do nível de segurança da comunicação;

25 - meios capazes de memorizar um estado de comunicação correspondente a um consentimento ou a uma ausência de consentimento, pela estação no solo, de uma solicitação de modificação do nível de segurança da comunicação enviada para a aeronave pela dita estação no solo;

30 - nos meios de vigilância de comunicação:

- segundos meios capazes de comparar o dito nível de segurança correspondente a esta mensagem recebida com o dito novo nível de segurança memorizado e de fornecer um resultado de comparação;

35 - terceiros meios capazes de determinar uma ação relativa a aceitação da dita mensagem recebida em função, por um lado, do resultado da comparação fornecido pelos segundos

meios e, por outro lado, do valor do dito estado de comunicação memorizado.

Vantajosamente, os ditos meios de gestão de comunicação compreendem os ditos meios de vigilância de comunicação.

5 Mais vantajosamente, os meios de gestão de comunicação compreendem, além disso, meios capazes de gerenciar o valor do dito estado de comunicação associado à dita linha.

A invenção também se refere a uma aeronave compreendendo
10 um dispositivo de comunicação entre uma aeronave e uma estação no solo, tal como precitado.

A invenção será melhor compreendida através da descrição a seguir e do exame da figura anexa.

A figura 1 é um esquema sinóptico de um dispositivo de
15 comunicação em uma linha de comunicação entre uma aeronave e uma estação no solo de acordo com a invenção.

O dispositivo 1 de acordo com a invenção, representado esquematicamente na figura 1, é embarcado a bordo de uma aeronave, particularmente um avião de transporte civil,
20 comunicando com uma estação no solo por meio de uma linha de comunicação 12, em particular uma linha de dados digital ("datalink" em inglês), capaz de ser configurada de acordo com uma pluralidade de níveis de segurança relativamente aos riscos de intrusão nesta linha por um
25 pirata.

Este dispositivo destina-se a determinar se uma mensagem recebida pela aeronave nesta linha 12 deve ser aceita ou rejeitada, em particular durante uma incoerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de
30 segurança considerado ativo pela estação no solo. Para tal, dispositivo 1 de acordo com a invenção compreende:

- meios de emissão/recepção 10 de mensagens em uma linha de comunicação 12 entre a dita aeronave e a dita estação no solo, por exemplo, meios de comunicação usuais
35 instalados a bordo desta aeronave (meios de radiocomunicação VHF, HF, meios de comunicação por satélite, etc.);

- meios de gestão de comunicação 14 ligados a estes meios de emissão/recepção 10 por meio de uma ligação 30. Estes meios de gestão de comunicação, em particular, podem fazer parte de um processador que gerencia as comunicações da aeronave, por exemplo, um processador de tipo ATSU ("Air Traffic Services Unit" em inglês);
 - meios (não representados) capazes de memorizar um antigo e um novo nível de segurança quando a aeronave envia para a estação no solo uma solicitação de modificação do nível de segurança da comunicação. De preferência, estes meios fazem parte dos meios de gestão de comunicação 14;
 - meios 28 capazes de memorizar um estado de comunicação correspondente a um consentimento ou a uma ausência de consentimento, pela estação no solo, de uma solicitação de modificação do nível de segurança da comunicação enviada pela aeronave para a dita estação no solo;
 - meios de vigilância de comunicação 16 compreendendo:
 - primeiros meios 22 capazes de analisar uma mensagem recebida pelos meios de emissão/recepção 10 para determinar um nível de segurança associado a esta mensagem;
 - segundos meios 24 capazes de comparar este nível de segurança correspondente a esta mensagem recebida com o dito novo nível de segurança memorizado e de fornecer um resultado de comparação;
 - terceiros meios 26 capazes de determinar uma ação relativa a aceitação da dita esta mensagem recebida em função, por um lado, do resultado da comparação fornecido pelos segundos meios 24 e, por outro lado, do valor do dito estado de comunicação memorizado.
- De maneira preferida, os meios de gestão de comunicação 14 compreendem um roteador 18 que recebe dos meios de emissão/recepção 10, por meio da ligação 30, as mensagens recebidas através da linha de comunicação 12 e que envia cada mensagem para pelo menos uma aplicação de destino A1, A21, ..., An por meio de um conjunto de ligações 34.

Cada uma das ditas aplicações, em particular, pode ser um aplicativo de informática instalada em um processador da aeronave. Reciprocamente, este roteador coleta as mensagens provenientes das ditas aplicações, por meio do conjunto de ligações 34, e as transmite, por meio da ligação 30, aos meios de emissão/recepção 10 que as enviam através da linha de comunicação 12.

De maneira preferida, ainda, como representado na figura 1, os meios de vigilância de comunicação 16 são integrados aos meios de gestão de comunicação 14. Eles são ligados ao roteador 18 por meio de uma ligação 32.

Os meios de gestão de comunicação 14 compreendem, além disso, os meios 28 capazes de gerenciar o dito estado de comunicação associado à linha de comunicação 12. Estes meios 28 podem ser integrados aos meios de vigilância de comunicação 16. Estes meios 28 podem corresponder a uma máquina de estado que pode especialmente compreender pelo menos dois estados: um primeiro estado correspondendo a uma coerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo, e um segundo estado correspondendo a uma incoerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo. Este segundo estado corresponde a uma situação na qual os meios de gestão de comunicação 14 da aeronave transmitiram uma mensagem de solicitação endereçada à estação no solo com o fim de modificar o nível de segurança da comunicação (por exemplo, após um pedido do piloto da aeronave), e na qual os ditos meios de gestão de comunicação 14 da aeronave ainda não receberam o consentimento da estação no solo relativamente a esta modificação de nível. De maneira preferida, se a aeronave não receber o consentimento da estação no solo após ter-lhe enviado uma solicitação de modificação de nível de segurança da comunicação, ela reenvia esta solicitação após um tempo predeterminado. A aeronave pode assim enviar esta solicitação pelo menos um

número N predeterminado de vezes (por exemplo, 3 vezes) para a estação no solo e o dito segundo estado é ativado apenas quando o consentimento da estação no solo não é recebido pela aeronave após o envio pela aeronave de N solicitações de modificação de nível. Isto permite eliminar as situações nas quais a ausência de recepção do consentimento se deve a uma breve perturbação da linha de comunicação, por exemplo, uma perturbação eletromagnética. O primeiro estado corresponde especialmente a uma situação na qual os meios de gestão de comunicação 14 da aeronave, após transmitir uma mensagem de solicitação endereçada à estação no solo com o fim de modificar o nível de segurança da comunicação (por exemplo, após um pedido do piloto da aeronave), receberam o consentimento da estação no solo relativamente a esta modificação de nível: há coerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo.

Quando os meios de gestão de comunicação 14 fizerem parte de um processador de tipo ATSU, os meios de vigilância de comunicação 16 integrados aos ditos meios de gestão de comunicação 14, bem como os primeiros meios 22, os segundos meios 24, os terceiros meios 26 e os meios 28 capazes de gerenciar um estado de comunicação, poderão ser executados sob a forma de programas do dito processador ATSU.

O nível de segurança da comunicação pode especialmente ser escolhido no conjunto de níveis seguintes ou em um subconjunto deste conjunto:

- ausência de segurança da comunicação em relação a riscos de ataque por um pirata;
- autenticação do emissor de uma mensagem, por exemplo, usando algoritmos de autenticação que usam chaves de autenticação;
- codificação das mensagens transmitidas na linha de dados 12, por exemplo, usando algoritmos de autenticação

que usam chaves de codificação;

- autenticação do emissor de uma mensagem e codificação destas mensagens transmitidas na linha de dados 12;

Em um modo preferido de realização da invenção, a comunicação pode ser configurada de acordo com:

- um primeiro nível correspondendo a uma ausência de segurança da dita comunicação em relação a riscos de ataque por um pirata;
- um segundo nível de segurança correspondendo a uma autenticação do emissor de uma mensagem; ou
- um terceiro nível de segurança correspondendo a uma autenticação do emissor de uma mensagem, bem como a uma codificação das mensagens transmitidas na linha de dados 12.

Quando os meios de emissão/recepção 10 recebem uma mensagem da linha de comunicação 12, eles a transmitem, por meio da ligação 30, para os meios de gestão de comunicação 14 onde esta mensagem é recebida pelo roteador 18. Este último a transmite para os primeiros meios 22 integrados aos meios de vigilância de comunicação 16, por meio da ligação 32. Estes primeiros meios 22 analisam esta mensagem de maneira a determinar o nível de segurança correspondente a esta mensagem. Este nível de segurança é transmitido aos segundos meios 24 por meio da ligação 36. Os ditos segundos meios comparam este nível de segurança com o dito novo nível de segurança associado à comunicação, memorizado nos meios de gestão de comunicação 14. O resultado da comparação entre o nível de segurança correspondendo à mensagem recebida e o novo nível de segurança memorizado é transmitido pelos segundos meios 24 aos terceiros meios 26, por meio de uma ligação 38.

Os terceiros meios 26 também recebem dos meios 28, por meio de uma ligação 40, o dito estado de comunicação associado à linha de comunicação 12. No caso em que este estado de comunicação corresponde ao dito primeiro estado (coerência entre o nível de segurança solicitado pela

aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo), de maneira convencional, os terceiros meios 26 reenviam ao roteador 18, por meio da ligação 32, uma informação de aceitação da mensagem recebida quando seu nível de segurança corresponder ao dito novo nível de segurança, e reenviam ao roteador, por meio da ligação 32, uma informação da rejeição da mensagem recebida quando seu nível de segurança for diferente do dito novo nível de segurança. No caso em que este estado de comunicação corresponde ao dito segundo estado (incoerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo), de acordo com a invenção, os terceiros meios 26 reenviam ao roteador, por meio da ligação 32, uma informação de aceitação da mensagem recebida quando seu nível de segurança corresponder ao dito novo nível de segurança. Este modo de funcionamento é vantajoso, pois, neste caso, permite levar adiante a comunicação segura apesar da incoerência temporária entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo.

Quando o roteador recebe, por meio da ligação 32, uma informação de aceitação da mensagem recebida, ele transmite esta mensagem para a aplicação de destino, por meio do conjunto de ligações 34. Quando o roteador recebe, por meio da ligação 32, uma informação de rejeição da mensagem recebida, o roteador não transmite esta mensagem para a aplicação de destino.

De maneira preferida, os segundos meios 24 também comparam o nível de segurança correspondente à mensagem recebida com o dito antigo nível de segurança, memorizado nos meios de gestão de comunicação 14. O resultado da comparação entre o nível de segurança correspondendo à mensagem recebida e o antigo nível de segurança memorizado é transmitido pelos segundos meios 24 aos terceiros meios 26, por meio da ligação 38. No caso em que o dito estado de comunicação corresponde ao dito

segundo estado (incoerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo):

5 - os terceiros meios 26 reenviam ao roteador, por meio da ligação 32, uma informação de aceitação da mensagem recebida quando seu nível de segurança corresponder ao dito antigo nível de segurança e o novo nível de segurança corresponder a um nível de segurança superior ao antigo nível de segurança. Isto permite, neste caso, 10 levar adiante a comunicação segura apesar de uma incoerência temporária entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo;

15 - os terceiros meios 26 reenviam ao roteador, por meio da ligação 32, uma informação de rejeição da mensagem recebida quando seu nível de segurança corresponder ao dito antigo nível de segurança e o novo nível de segurança corresponder a um nível de segurança inferior ao antigo nível de segurança. Assim, garante-se que a 20 aeronave não aceite uma mensagem transmitida pela estação no solo de acordo com um nível de segurança superior ao novo nível de segurança solicitado pela aeronave. Isto permite respeitar a legislação de países que proíbem níveis de segurança elevados, especialmente a codificação 25 das comunicações.

De maneira preferida, ainda, no caso em que o dito estado de comunicação corresponde ao dito segundo estado (incoerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela 30 estação no solo), durante o envio de uma mensagem pela aeronave para a estação no solo:

- quando o novo nível de segurança corresponde a um nível de segurança superior ao antigo nível de segurança, os meios de gestão de comunicação 14 enviam esta mensagem 35 para a estação no solo, pelo intermediário da ligação 30, dos meios de emissão/recepção 10 e da linha de comunicação 12, de acordo com o antigo nível de

segurança. Isto permite levar adiante a comunicação segura enviando uma mensagem para a estação no solo de acordo com o antigo nível de segurança que, para a aeronave, é aquele considerado ativo pela estação no solo, uma vez que a aeronave não recebeu o consentimento de sua solicitação de modificação do nível de segurança;

5 - quando o novo nível de segurança corresponde a um nível de segurança inferior ao antigo nível de segurança, os meios de gestão de comunicação 14 enviam esta mensagem para a estação no solo, pelo intermediário da ligação 30, dos meios de emissão/recepção 10 e da linha de comunicação 12, de acordo com o novo nível de segurança. Assim, a aeronave não envia uma mensagem para a estação no solo de acordo com um nível de segurança superior ao novo nível de segurança. Isto permite respeitar a legislação de países que proíbem níveis de segurança elevados, especialmente a codificação das comunicações.

De maneira vantajosa, no caso em que o dito estado de comunicação corresponde ao dito segundo estado (incoerência entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo):

20 - após a recepção de uma mensagem proveniente da estação no solo, os meios de gestão de comunicação 14 enviam uma mensagem de solicitação para a estação no solo, pelo intermediário da ligação 30, dos meios de emissão/recepção 10 e da linha de comunicação 12, com o fim de pedir novamente para esta estação no solo a modificação do nível de segurança da comunicação para igualá-lo ao dito novo nível de segurança; e/ou

30 - antes do envio pela aeronave de uma mensagem para a estação no solo, os meios de gestão de comunicação 14 enviam uma mensagem de solicitação para a estação no solo, pelo intermediário da ligação 30, dos meios de emissão/recepção 10 e da linha de comunicação 12, com o fim de pedir novamente para esta estação no solo a modificação do nível de segurança da comunicação para

35

igualá-lo ao dito novo nível de segurança.

Isto permite, se as circunstâncias que acarretaram a incoerência temporária entre o nível de segurança solicitado pela aeronave e o nível de segurança considerado ativo pela estação no solo desapareceram, restabelecer a coerência entre estes níveis de segurança.

De acordo com uma primeira variante da invenção, o nível de segurança da comunicação é comum a todas as mensagens que circulam na linha de comunicação 12 entre a aeronave e a estação no solo.

De acordo com uma outra variante, quando as mensagens que circulam na dita linha de comunicação puderem ser classificadas segundo diferentes tipos de mensagens, o nível de segurança da comunicação é função do tipo de mensagem. Isto apresenta a vantagem de permitir adaptar o nível de segurança à importância e à criticidade das mensagens. Assim, é possível enviar com um nível de segurança elevado (por exemplo, o dito terceiro nível) apenas mensagens para as quais isso apresenta uma importância. Isto permite reduzir os custos de exploração da aeronave quando custo de transmissão de uma mensagem aumentar em função do nível de segurança correspondente a esta mensagem. A título de exemplo, um primeiro tipo de mensagens denominado ATC ("Air Traffic Control" em inglês) pode corresponder às mensagens trocadas entre a aeronave e o controle aéreo, e um segundo tipo de mensagens denominado AOC ("Airline Operational Control" em inglês) pode corresponder às mensagens trocadas entre a aeronave e a companhia aérea que explora esta aeronave.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de comunicação em uma linha de comunicação, entre uma aeronave e uma estação no solo, podendo a dita linha de comunicação (12) ser configurada de acordo com
5 uma pluralidade de níveis de segurança, caracterizado pelo fato de quando a aeronave enviar uma solicitação para a estação no solo com o fim de modificar o nível de segurança da dita comunicação de um antigo nível de segurança para um novo nível de segurança e que ela não
10 receber o consentimento da dita solicitação pela estação no solo, no entanto, esta aeronave aceitar as mensagens recebidas da estação no solo de acordo com o dito novo nível de segurança.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1,
15 caracterizado pelo fato de quando a aeronave não receber o dito consentimento, e o novo nível de segurança corresponder a um nível de segurança superior ao antigo nível de segurança, a aeronave aceitar, além disso, as mensagens recebidas da estação no solo de acordo com o
20 antigo nível de segurança.

3. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de quando a aeronave não receber o dito consentimento, e o novo nível de segurança corresponder a um nível de segurança
25 superior ao antigo nível de segurança, a aeronave continuar enviando mensagens para a estação no solo de acordo com o antigo nível de segurança enquanto não receber o consentimento da dita estação no solo relativo à modificação do nível de segurança.

30 4. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de quando a aeronave não receber o dito consentimento, e o novo nível de segurança corresponder a um nível de segurança inferior ao antigo nível de segurança, a aeronave rejeitar as mensagens
35 recebidas da estação no solo de acordo com o antigo nível de segurança.

5. Processo, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 ou 4, caracterizado pelo fato de quando a aeronave não receber o dito consentimento, e o novo nível de segurança corresponder a um nível de segurança inferior ao antigo nível de segurança, a aeronave enviar
5 mensagens para a estação no solo de acordo com o novo nível de segurança.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de quando a aeronave receber da estação no solo uma mensagem cujo nível de segurança
10 corresponder ao dito novo nível de segurança, considerar-se, além disso, na aeronave, que a dita solicitação de modificação de nível de segurança da comunicação foi consentida pela estação no solo.

7. Processo, de acordo com qualquer uma das
15 reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de o nível de segurança da comunicação ser função do tipo de mensagem transmitido.

8. Processo, de acordo com qualquer uma das
20 reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de a comunicação poder ser configurada de acordo com:

- um primeiro nível de segurança correspondendo a uma ausência de segurança da dita comunicação em relação a riscos de ataque por um pirata;
- um segundo nível de segurança correspondendo a uma
25 autenticação do emissor de uma mensagem; ou
- um terceiro nível de segurança correspondendo a uma autenticação do emissor de uma mensagem, bem como a uma codificação das mensagens transmitidas na linha de dados (12).

30 9. Dispositivo de comunicação em uma linha de comunicação, entre uma aeronave e uma estação no solo, podendo a dita comunicação ser configurada de acordo com uma pluralidade de níveis de segurança, compreendendo o dito dispositivo (1):

- 35 - meios de emissão/recepção (10) de mensagens nesta linha de comunicação (12);
- meios de gestão de comunicação (14) ligados aos ditos

meios de emissão/recepção (10);

- meios de vigilância de comunicação (16) compreendendo primeiros meios (22) capazes de analisar uma mensagem recebida pelos ditos meios de emissão/recepção (10) para
5 determinar um nível de segurança correspondente a esta mensagem;

caracterizado pelo fato de compreender, além disso:

- meios capazes de memorizar um antigo e um novo nível de segurança quando a aeronave enviar para a estação no solo
10 uma solicitação de modificação do nível de segurança da comunicação;

- meios (28) capazes de memorizar um estado de comunicação correspondente a um consentimento ou a uma ausência de consentimento, pela estação no solo, de uma
15 solicitação de modificação do nível de segurança da comunicação enviada pela aeronave para a dita estação no solo;

- nos meios de vigilância de comunicação (16):

- segundos meios (24) capazes de comparar o dito nível de segurança correspondente a esta mensagem recebida com o
20 dito novo nível de segurança memorizado e de fornecer um resultado de comparação;

- terceiros meios (26) capazes de determinar uma ação relativa à aceitação da dita esta mensagem recebida em
25 função, por um lado, do resultado da comparação fornecido pelos segundos meios (24) e, por outro lado, do valor do dito estado de comunicação memorizado.

10. Aeronave, caracterizada pelo fato de compreender um dispositivo capaz de executar o processo como
30 identificado em qualquer uma das reivindicações de 1 a 8.

11. Aeronave, caracterizada pelo fato de compreender um dispositivo (1) de vigilância de comunicação como identificado na reivindicação 9.

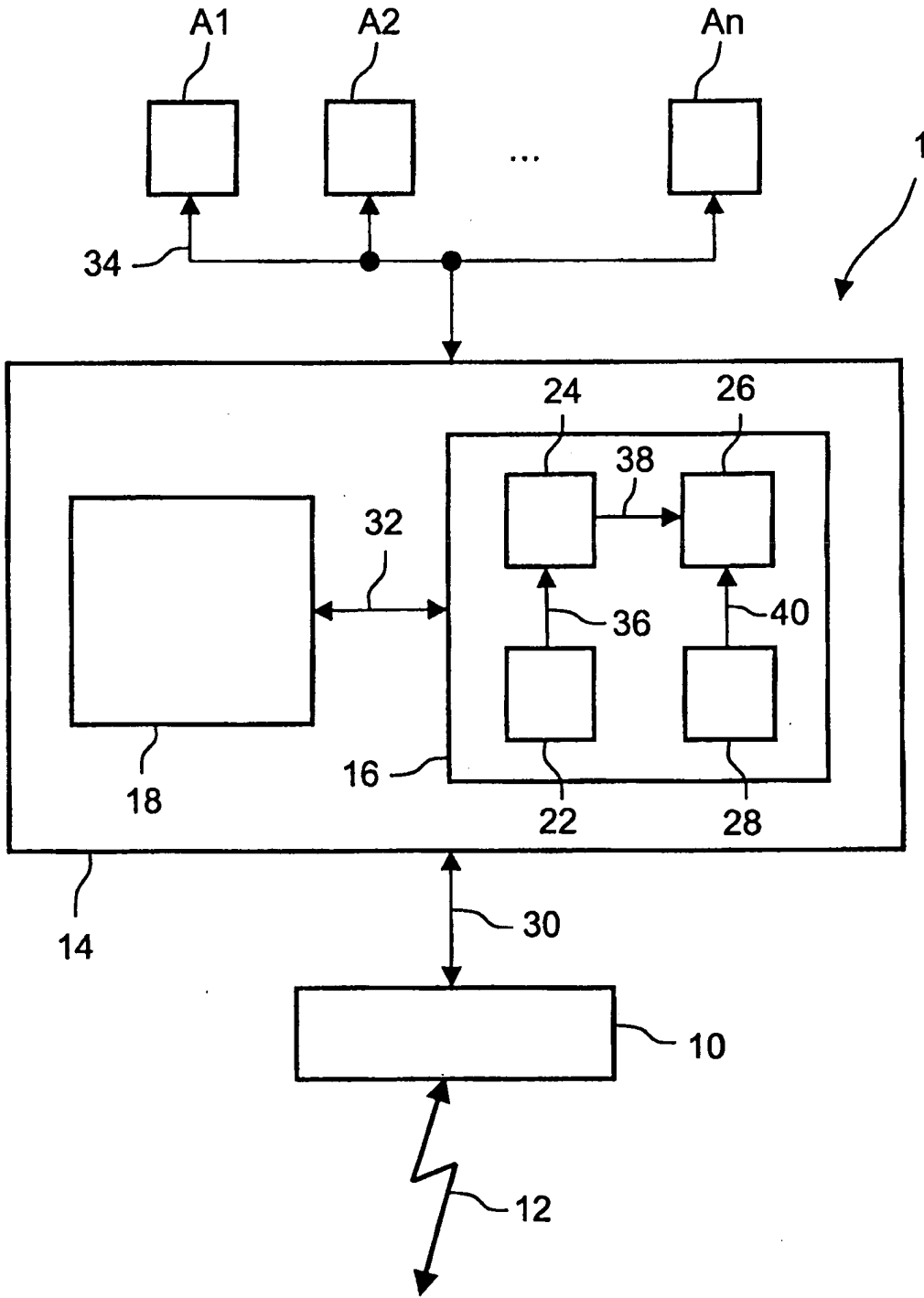


FIG. 1

RESUMO

"PROCESSO DE COMUNICAÇÃO EM UMA LINHA DE COMUNICAÇÃO, DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO EM UMA LINHA DE COMUNICAÇÃO E AERONAVE".

5 A invenção tem por objeto um processo de comunicação em uma linha de comunicação entre uma aeronave e uma estação no solo, sendo a comunicação capaz de ser configurada de acordo com uma pluralidade de níveis de segurança, no qual, quando a aeronave envia uma solicitação para a
10 estação no solo com o fim de modificar o nível de segurança da dita comunicação de um nível antigo de segurança para um novo nível de segurança e que ela não recebe o consentimento da dita solicitação pela estação no solo, no entanto, esta aeronave aceita as mensagens
15 recebidas da estação no solo de acordo com o dito novo nível de segurança. A invenção também se refere a um dispositivo capaz de executar este processo.