

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

(21) **PI 1001770-4 A2**



(22) Data de Depósito: 24/05/2010
(43) Data da Publicação: 24/01/2012
(RPI 2142)

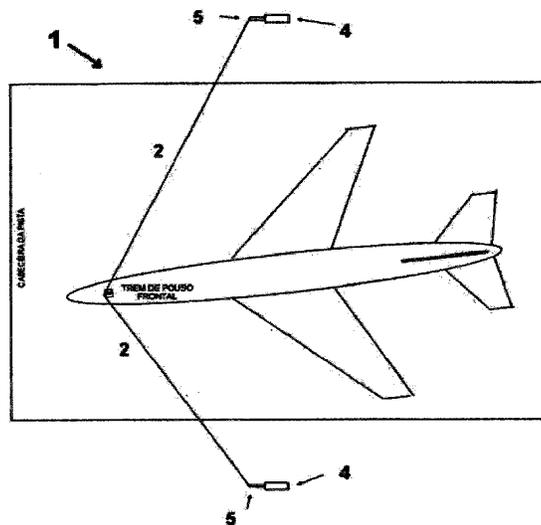
(51) *Int.Cl.:*
B64C 25/42
B64D 45/04
B64C 25/02
B60T 7/18

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUSO

(73) **Titular(es):** WALTER ALBERTO MORITA

(72) **Inventor(es):** WALTER ALBERTO MORITA

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUSO. Novo dispositivo para contenção de aviões durante a decolagem e pouso com a finalidade principal de evitar acidentes provenientes principalmente de derrapagens e escape e mau funcionamento dos elementos componentes do avião. Onde uma vez instalado nas pistas dos aeródromos, evita que uma ocorrência de incidentes de escape da pista se transforme em acidente, que geralmente são de alta gravidade, com alto número de mortos e feridos. Apresentando uma configuração nova e única que lhe configura grandes vantagens na sua implantação de forma a minimizar drasticamente o número de mortes e feridos nos acidentes de escape da pista; tornar mais segura a operação dos aeródromos principalmente aqueles com condições críticas de instalação; apresentar baixo custo relativo de implementação, implantação e manutenção; apresentar também facilidade de operação e manutenção devido a simplicidade do projeto; e ainda possuir alta confiabilidade.



DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUSO.

Trata o presente relatório da descrição detalhada acompanhada de figuras ilustrativas de um novo dispositivo para contenção de aviões durante a decolagem e pouso com a finalidade principal de evitar acidentes provenientes principalmente por derrapagens e escape e mau funcionamento dos elementos componentes do avião.

O momento do pouso e da decolagem de aeronaves é sabido ser o momento de maior risco de acidentes aeronáuticos. Dentre esses acidentes uma grande parte se deve ao escape da aeronave da pista. Como exemplo trágico de tal acidente, temos o caso ocorrido no aeroporto de Congonhas em julho de 2007 com um avião da TAM, em que houve a perda de 199 vidas. Após este acidente ficou claro que deveria existir alguma forma de se evitar tais catástrofes principalmente em aeroportos localizados em regiões densamente povoadas, como o aeroporto de Congonhas, ou aeroportos instalados em condições extremas ou precárias, como o aeroporto Santos Dumont no Rio de Janeiro. Unindo-se essas necessidades à idéia geral do sistema de pouso de aviões utilizado, há muito tempo, em porta-aviões, chegou-se ao dispositivo ora apresentado que poderá ser implantado em quaisquer aeródromos.

O dispositivo aqui proposto, objeto da presente patente, uma vez instalado nas pistas dos aeródromos, evita que uma ocorrência de incidentes de escape da pista se transforme em acidente, que geralmente são de alta gravidade, com alto número de mortos e feridos.

As características e vantagens principais do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso, objeto da presente patente, podem

ser destacadas como o aumento da segurança como um todo tanto nos aeródromos quanto das aeronaves dos passageiros e da população como um todo, onde este dispositivo apresenta uma configuração nova e única que lhe configura grandes vantagens na sua implantação de forma a minimizar drasticamente o número de mortes e feridos nos acidentes de escape da pista; tornar mais segura a operação dos aeródromos principalmente àqueles com condições críticas de instalação; apresentar baixo custo relativo de implementação, implantação e manutenção; apresentar também facilidade de operação e manutenção devido a simplicidade do projeto; e ainda possuir alta confiabilidade.

Existem alguns documentos de patentes que descrevem sistemas de segurança para aviões como dispositivos do tipo pára-quedas adicionais dispostos nas fuselagens das aeronaves, sistemas monitorados de amortecimento e de controle dos dispositivos de pouso e decolagem do avião, além do sistema já conhecido de cabo de lançamento e de parada com gancho de travagem utilizado nos porta-aviões. Porém nenhum desses documentos descreve algum dispositivo semelhante e com a mesma finalidade do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso, objeto da presente patente, de forma que não há até a presente data nenhum sistema conhecido que programe a proposta aqui apresentada. Dentre esses documentos podem se destacar os seguintes: WO 2004007285, CN 2868846, US 2008296434, CN 2156134 e US 3895767.

A seguir faz-se referências às Figuras que acompanham este relatório descritivo, para melhor entendimento e ilustração do mesmo, onde se vê:

A Figura 1 mostra um esquema da vista superior do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso, objeto da presente patente, destacando a forma de funcionamento do dispositivo, para o caso de aeródromos com pouca área de escape.

5 A Figura 2 mostra um esquema da vista lateral e em detalhes do mecanismo de amortecimento do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso, objeto da presente patente.

A Figura 3 mostra um esquema do mecanismo de amortecimento do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso, objeto da presente
10 patente, como um exemplo de realização do mesmo.

Em seguida descreve-se uma forma preferencial não restritiva de realização do presente dispositivo, objeto desta patente, onde a configuração e aplicação podem variar na forma adequada para cada modelo desejado; descrevendo uma das possibilidades construtivas que levam a concretizar o
15 objeto descrito e a forma como o mesmo funciona.

O dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1), objeto da presente patente, trata-se de um dispositivo de contenção que previne acidentes durante o pouso de uma aeronave, sendo essencialmente composto por seus elementos principais que são: um Cabo de contenção (2),
20 um Mecanismo de levantamento (3), um Mecanismo de amortecimento (4), um e Mecanismo de acionamento (5), constando com sua instalação nos aeródromos a qual pode ser apresentada em duas versões, sendo, uma para pistas que não tenham área de escape suficiente para a frenagem pelo dispositivo e outra em que há área suficiente.

No caso de aeródromos com pouca área de escape a instalação do cabo de contenção será dentro da pista o que implica na necessidade de haver um mecanismo de levantamento do mesmo, pois estaria em local de trânsito normal da aeronave. Nesta situação o cabo de contenção é instalado próximo às cabeceiras das pistas e é acionado nos pousos e decolagens de forma que, no caso do avião escapar da pista por quaisquer motivos, ele será contido pelo cabo e desacelerado rapidamente impedindo que saia da pista evitando assim que o incidente se torne em um acidente. O ponto de contato padrão do cabo com o avião será o trem de pouso frontal já que geralmente é o ponto mais à frente na altura do cabo e tem boa resistência para suportar a desaceleração. A altura padrão a ser erguido o cabo é tal que fique acima do maior pneu dos aviões que operam na pista em que está instalado o dispositivo. Um mecanismo único de amortecimento freia o avião controladamente evitando que se criem altas tensões no cabo e no ponto de contato.

No caso de aeródromos com área de escape suficiente, como o cabo de contenção pode ser instalado fora da pista, não há a necessidade do mecanismo de levantamento nem de um mecanismo de acionamento deste. Nesta situação o cabo ficará fixo em uma altura determinada e no caso de escape da pista o avião será enganchado e desacelerado dentro da área de escape.

O Cabo de contenção (2) do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1), objeto da presente patente, consiste no elemento que se prenderá ao avião e proporcionará a desaceleração do mesmo. Devido à existência de um mecanismo de amortecimento, a tensão aplicada ao cabo é

controlada permitindo que se utilize um cabo de dimensão reduzida já que ele não terá que suportar uma ação de frenagem brusca. O cabo poderá ser de qualquer material como metal, polímeros ou fibra de carbono. Polímeros como poliéster ou nylon teriam uma vantagem de serem menos danosos ao avião no ponto de contato embora não se tenha esse aspecto como prioridade do projeto. A maior elasticidade dos cabos plásticos também poderá ser vantajosa no processo de amortecimento.

O Mecanismo de levantamento (3) do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1), objeto da presente patente, é um mecanismo no qual o cabo de contenção (2) está engatado e o eleva para a posição de contenção. Consiste em um conjunto de hastes metálicas (6) dispostas uma de cada lado da pista com um movimento pivotado que é acionado por um mecanismo elétrico, pneumático ou hidráulico (7). Este mecanismo de levantamento (3) também contém a estrutura de fixação ao solo do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1) que deverá suportar toda a tração gerada no processo de contenção.

O Mecanismo de amortecimento (4) do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1) é um mecanismo que realiza a desaceleração do avião de forma controlada de forma a não gerar tensões que ultrapassem o máximo suportado pelo trem de pouso do avião e pelo cabo de contenção (1) através da absorção da energia de desaceleração pela deformação e rompimento seqüencial de cabos de resistência dimensionada (8) para que em nenhum momento durante a desaceleração gere-se tensão que rompa o cabo principal, dispostos em vários conjuntos com suportes moveis (9) e fixos (10) de acordo com a energia total a ser absorvida,

conseguindo-se uma desaceleração controlada até parar o avião, onde o mecanismo independe do peso da aeronave. Este mecanismo baseia-se no fato de o dispositivo (1) poder ser descartável, já que, será utilizado apenas em casos de acidentes. Isto permite uma solução de baixo custo de
5 implementação e reposição.

O Mecanismo de amortecimento (4) do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1) aqui apresentado pode ser substituído por outro modelo, porém, com as mesmas características de utilização e funcionamento iguais e/ou semelhantes.

10 O Mecanismo de acionamento (5) do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1) será realizado pela torre de controle que ativará o mesmo para elevar o cabo em cada pouso e decolagem na cabeceira oposta à de partida no caso de decolagem e na cabeceira do fim da pista no caso de pouso, quando se fizer necessário de forma manual e visual. Este mecanismo
15 é simples sendo composto por um circuito para levantamento combinado com um motor elétrico e interruptor de corrente elétrica com capacidade de reversão, com fim de curso bem como uma parada física, para o movimento de elevação das hastes de levantamento.

O Mecanismo de acionamento (5) do dispositivo de contenção de
20 aviões para pista de pouso (1) também pode ter funcionamento automático realizado e monitorado através de um medidor de velocidade que dispara o mecanismo de levantamento automaticamente o qual será acionado por meio de um sistema baseado na expansão de gases gerada por airbags comerciais utilizados em veículos, onde o acionamento dos mesmos será diretamente por
25 meio de corrente elétrica ao invés do sensor de choque, com os mesmos

montados dentro de um cilindro com um pistão móvel conectado às hastes de levantamento. Evitando assim, a utilização óbvia de sistemas pneumáticos ou hidráulicos que têm alto custo e complexidade.

5 Nesse procedimento o medidor de velocidade seria acionado pelo trem de pouso frontal e o cabo de contenção estaria atrás do mesmo antes do trem principal, de forma a ser possível também alterar-se o ponto de engate para o trem de pouso principal que tem mais resistência física.

10 O Mecanismo de acionamento (5) com funcionamento automático tem-se que uma vez detectado o excesso de velocidade pelo sensor, este ativa o circuito elétrico que dispara o(s) airbag(s). A rápida expansão da(s) bolsa(s) (da ordem de dezenas de milissegundos) dentro do cilindro força o movimento do pistão que aciona a haste de levantamento. Chegando à posição correta, as hastes se travam mecanicamente mantendo o cabo na altura programada.

15 A instalação do dispositivo envolve as seguintes etapas: o estudo da localização da fixação dos mecanismos de levantamento: definir a distância da cabeceira a ser instalado o cabo, definir a largura a ser abrangida pelo cabo de contenção; a preparação do ponto de fixação dos mecanismos de levantamento: abrir o buraco para o encaixe do mecanismo com devido alicerce que suporte a tração máxima prevista, a passagem da fiação de controle e de potencia no caso de uso de motor elétrico para o acionamento, a 20 abertura de uma fenda transversal na pista para passagem do cabo de contenção na posição abaixado de forma a não ficar uma saliência na pista; e ainda a instalação das devidas sinalizações de pista a serem definidas para o dispositivo pela autoridade aeronáutica.

Assim, pelas características de aplicação, configuração e funcionamento, acima descritas, pode-se notar claramente que o DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUOSO, trata-se de um dispositivo novo para o Estado da Técnica o qual se reveste de condições de inovação, atividade inventiva e industrialização inéditas, que o fazem merecer o Privilégio de Patente de Invenção.

REIVINDICAÇÕES

1 - DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUSO, **caracterizado por** tratar-se de um dispositivo de contenção que previne acidentes durante o pouso de uma aeronave, sendo essencialmente

5 composto por seus elementos principais que são: um Cabo de contenção (2), um Mecanismo de levantamento (3), um Mecanismo de amortecimento (4), um e Mecanismo de acionamento (5), constando com sua instalação nos aeródromos a qual pode ser apresentada em duas versões, sendo, uma para

10 pistas que não tenham área de escape suficiente para a frenagem pelo dispositivo com o cabo de contenção dentro da pista e com o mecanismo de levantamento e acionado nos pousos e decolagens e outra em que há área suficiente com o cabo de contenção instalado próximo às cabeceiras das

15 pistas; onde o ponto de contato padrão do cabo com o avião é o trem de pouso frontal; onde o mecanismo único de amortecimento freia o avião controladamente evitando que se criem altas tensões no cabo e no ponto de contato; onde o dispositivo (1) pode ser descartável, sendo utilizado apenas em casos de acidentes.

2 - DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUSO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** Cabo de

20 contenção (2) consistir no elemento que se prenderá ao avião e proporcionará a desaceleração do mesmo, onde a tensão aplicada ao cabo é controlada, e o material do cabo pode ser tanto metálico quanto plástico como poliéster ou nylon.

3 - DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA

25 DE POUSO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** Mecanismo

de levantamento (3) ser um mecanismo no qual o cabo de contenção (2) está engatado e o eleva para a posição de contenção; consistindo em um conjunto de hastes metálicas (5) dispostas uma de cada lado da pista com um movimento pivotado que é acionado por um mecanismo elétrico, pneumático ou hidráulico (5); contendo a estrutura de fixação ao solo do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1) que deverá suportar parte da tração gerada no processo de contenção.

4 - DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUSO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** Mecanismo de amortecimento (4) ser um mecanismo que realiza a desaceleração do avião de forma controlada de forma a não gerar tensões que ultrapassem o máximo suportado pelo trem de pouso do avião e pelo cabo de contenção (1) através da absorção da energia de desaceleração pela deformação e rompimento seqüencial de cabos de resistência dimensionada para que em nenhum momento durante a desaceleração gere-se tensão que rompa o cabo principal, dispostos em vários conjuntos de acordo com a energia total a ser absorvida, conseguindo-se uma desaceleração controlada até parar o avião, onde o mecanismo independe do peso da aeronave; onde este Mecanismo de amortecimento (4) do dispositivo de contenção de aviões para pista de pouso (1) pode ser substituído por outro modelo, porém, com as mesmas características de utilização e funcionamento iguais e/ou semelhantes.

5 - DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUSO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** Mecanismo de acionamento (5) ser realizado pela torre de controle que ativará o mesmo para elevar o cabo em cada pouso e decolagem na cabeceira oposta à de

partida no caso de decolagem e na cabeceira do fim da pista no caso de pouso, quando se fizer necessário de forma manual e visual; com o mesmo sendo composto por um circuito para levantamento combinado com um motor elétrico e interruptor de corrente elétrica com capacidade de reversão, com fim de curso bem como uma parada física, para o movimento de elevação das hastes de levantamento; onde este mecanismo também pode ser apresentado em uma versão automática.

6 - DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE POUSO, de acordo com a reivindicação 1 e 5, **caracterizado pelo**

10 Mecanismo de acionamento (5) também pode ter funcionamento automático realizado e monitorado através de um medidor de velocidade que dispara o mecanismo de levantamento automaticamente o qual será acionado por meio de um sistema baseado na expansão de gases gerada por airbags comerciais utilizados em veículos, onde o acionamento dos mesmos será diretamente por

15 meio de corrente elétrica ao invés do sensor de choque, com os mesmos montados dentro de um cilindro com um pistão móvel conectado às hastes de levantamento. Evitando assim, a utilização óbvia de sistemas pneumáticos ou hidráulicos que têm alto custo e complexidade; onde o medidor de velocidade pode ser acionado pelo trem de pouso frontal e o cabo de contenção está

20 disposto atrás do mesmo antes do trem principal, de forma a ser possível também alterar-se o ponto de engate para o trem de pouso principal que tem mais resistência física.

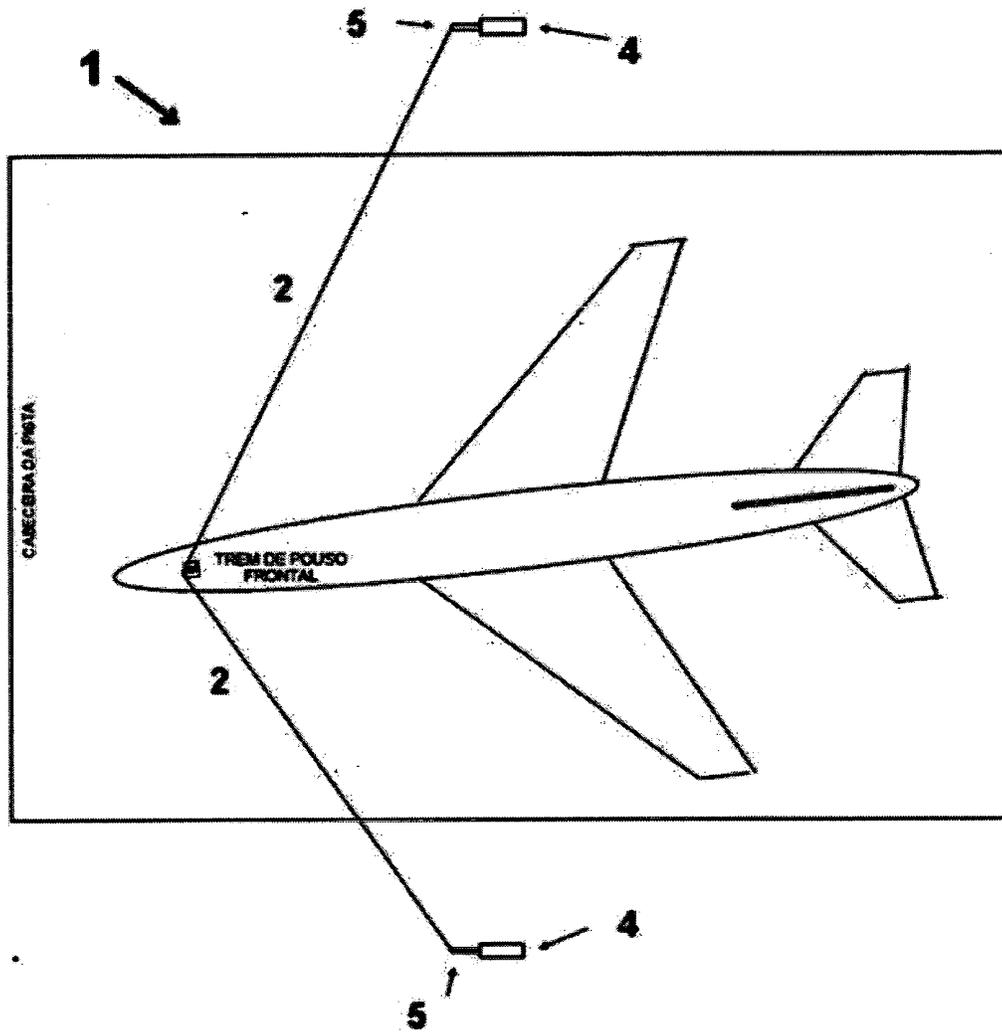


FIG. 1

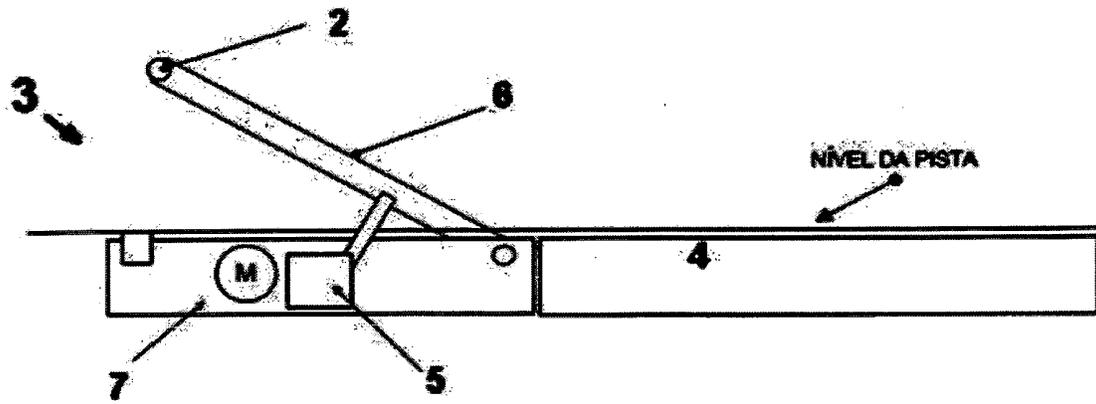


FIG. 2

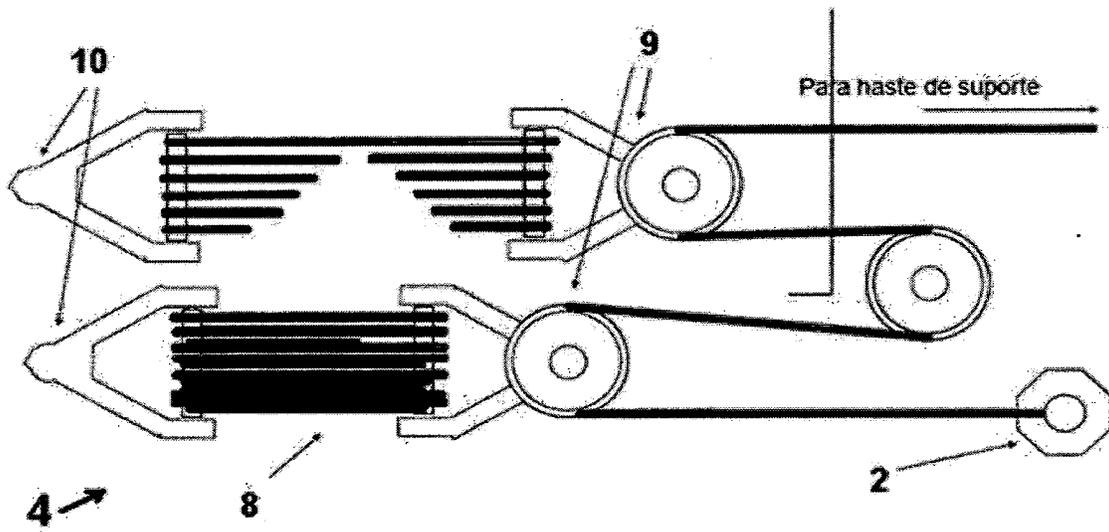


FIG. 3

RESUMO

DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO DE AVIÕES PARA PISTA DE
POUSO. Novo dispositivo para contenção de aviões durante a decolagem e
pouso com a finalidade principal de evitar acidentes provenientes
5 principalmente de derrapagens e escape e mau funcionamento dos elementos
componentes do avião. Onde uma vez instalado nas pistas dos aeródromos,
evita que uma ocorrência de incidentes de escape da pista se transforme em
acidente, que geralmente são de alta gravidade, com alto número de mortos e
feridos. Apresentando uma configuração nova e única que lhe configura
10 grandes vantagens na sua implantação de forma a minimizar drasticamente o
número de mortes e feridos nos acidentes de escape da pista; tornar mais
segura a operação dos aeródromos principalmente aqueles com condições
críticas de instalação; apresentar baixo custo relativo de implementação,
implantação e manutenção; apresentar também facilidade de operação e
15 manutenção devido a simplicidade do projeto; e ainda possuir alta
confiabilidade.