

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

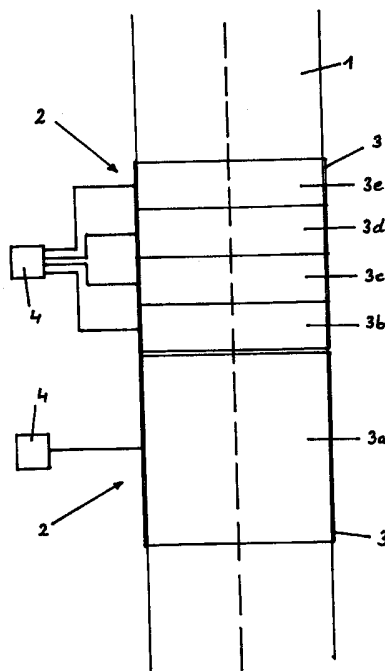
(21) Anmeldenummer: **A 1595/2005** (51) Int. Cl.⁸: **B64F 1/02 (2006.01),
B60L 7/28 (2006.01)**
(22) Anmeldetag: **29.09.2005**
(43) Veröffentlicht am: **15.04.2007**

(73) Patentanmelder:

DOUET BERNARD ING.
F-33000 BORDEAUX (FR)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABBREMSEN VON FLUGZEUGEN**

(57) Um die mechanische Belastung von Flugzeugen beim Abbremsen während des Landevorganges zu verringern wird durch eine ortsgebundene Einrichtung (2) im Bereich der Landebahn (1) ein elektromagnetisches Feld erzeugt, durch welches sich das Flugzeug bewegt und das gegen das Magnetfeld des Flugzeuges wirkt und eine Bremskraft auf dieses ausübt.



01569

- 5 -

Zusammenfassung:

Um die mechanische Belastung von Flugzeugen beim Abbremsen während des Landevorganges zu verringern wird durch eine ortsgebundene Einrichtung (2) im Bereich der Landebahn (1) ein elektromagnetisches Feld erzeugt, durch welches sich das Flugzeug bewegt und das gegen das Magnetfeld des Flugzeuges wirkt und eine Bremskraft auf dieses ausübt.

(Fig.)

01589

- 1 -

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verringern der Geschwindigkeit eines gelandeten Flugzeuges, vorzugsweise unmittelbar nachdem dessen Fahrgestell die Landebahn berührt hat.

Herkömmlich Einrichtung zum Verringern der Geschwindigkeit landender Flugzeuge sind Bremsschirme, die Schubumkehr und die auf die Räder des Flugzeuges wirkenden Bremsen. Die häufige Aktivierung der Schubumkehr verursacht das Auftreten von enormen Kräften, die gegen die Bewegungsrichtung des rollenden Flugzeuges wirken, um die Flugzeuggeschwindigkeit bis zu einem Minimum bzw. auf Null zu verringern. Dieses häufige, abrupte Auftreten der Bremskräfte auf die Tragflächen hat hohe Belastung bis zur Beschädigung insbesondere der Verbindungsstellen zwischen Tragflächen und Rumpf, sowie des Antriebs (Düsen, Motoren) und den Tragflächen oder dem Rumpf zur Folge.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche die mechanische Belastung von Flugzeugen beim Abbremsen während des Landevorganges verringern.

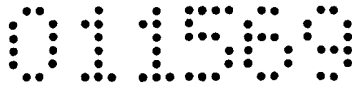
Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Verfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, dass durch eine ortsgebundene Einrichtung im Bereich der Landebahn ein elektromagnetisches Feld erzeugt wird, durch welches sich das Flugzeug bewegt und das gegen das Magnetfeld des Flugzeuges wirkt und eine Bremskraft auf dieses ausübt.

Gelöst wird diese Aufgabe des Weiteren mit einer Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, im Bereich der Landebahn eine ortsgebundene Einrichtung zum Erzeugen eines elektromagnetischen Feldes vorgesehen ist, durch welches sich das Flugzeug bewegt und das eine Bremskraft auf dieses ausübt.

Diese Verringerung der Geschwindigkeit des Flugzeuges erfolgt bei der Erfindung mittels einer von außen auf das Flugzeug wirkenden, elektromagnetischen Kraft (Kraft von Laplace). Dadurch werden die an Bord befindlichen, herkömmlichen Bremsvorrichtungen, z.B. der Bremsschirm, die Schubumkehr und die Bremsen, und in weiterer Folge das gesamte Flugzeug vorteilhaft entlastet.

Die Möglichkeit, auf Fahrzeuge von außen wirkende, elektromagnetische Kräfte auszuüben ist an sich bei Magnetschwebbahnen bereits bekannt und erprobt.

Die Verringerung der Aktivierungsdauer und -kraft der Schubumkehr verringert einerseits die Gefahr des Auftretens von Rissen in Teilen des Flugzeugrumpfes, insbesondere im Tragflächenbereich, und andererseits



die Wartungs- bzw. die Reparaturkosten und hat eine Verringerung des Umweltbelastungen zur Folge, da der enorme Lärm beim Aktivieren Schubumkehr vermieden wird. Dies ist nicht nur für die sich im Flugzeug befindlichen Personen, sondern auch für die im Nahbereich des Flughafens befindlichen Wohngebiete von Vorteil.

Die Bremszeit und der Bremsweg werden ebenfalls vorteilhaft verringert.

Die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Bremsvorrichtungen des Flugzeuges wird durch die Reduzierung des Ausmaßes der benötigten Bremskräfte und -zeit dieser Bremsvorrichtungen vorteilhaft verbessert (größere Serviceintervalle, weniger Verschleiß, verminderte Reparaturen, usw.). Auch kann das durch den Bremsvorgang bedingte, häufige Platzen von Reifen beim Landen vermieden und die Lebensdauer der Flugzeugreifen wirtschaftlich verlängert werden.

Die Verminderung der tatsächlich erforderlichen Landebahnlänge bringt vielfältige Einsparungen, z.B. beim Bau von Landebahnen und deren Instandhaltung, mit sich.

Die Gefahr eines plötzlichen Abkommens eines Flugzeuges unmittelbar nach der Landung von der Landebahn aufgrund eines aufgetretenen Fehlers durch eine ungleichmäßige Verteilung der Schubumkehrkräfte wird vermieden.

Wenn das Flugzeuges auf einem Punkt der Landebahn, der sich nach dem Beginn der vorgesehenen Landestrecke befindet, aufsetzt, wird das Risiko verringert, dass das Flugzeug nicht mehr auf der Landebahn zum Stillstand gebracht werden kann.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung werden somit Unfälle minimieren bzw. verhindert. Damit wird auch die Sicherheit des landenden Flugzeuges und somit der Passagiere entscheidend erhöht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Feldstärke des Magnetfeldes während der Landung verändert werden.

In einer Variante kann dabei die Geschwindigkeit des Flugzeuges gemessen und dass die Feldstärke des Magnetfeldes an die Geschwindigkeit des Flugzeuges angepasst werden. Das heißt, dass die erforderliche Bremskraft durch das im Bereich der Landebahn erzeugte Magnetfeld bei größerer Geschwindigkeit des Flugzeuges ebenfalls erhöht wird.

Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass die Feldstärke des Magnetfeldes in Abhängigkeit von der Position des Flugzeuges auf der Landebahn angepasst wird. Wenn sich das Flugzeug z.B. in einem mittleren

01509

-3-

oder hinteren Bereich der Landebahn befindet und eine für diesen Bereich zu hohe Geschwindigkeit besitzt, kann die erforderliche Bremskraft durch das im Bereich der Landebahn erzeugte Magnetfeld bei größerer Geschwindigkeit des Flugzeuges ebenfalls erhöht werden. Bei geringerer Geschwindigkeit kann die Bremskraft natürlich verkleinert werden.

Alternativ oder zusätzlich kann die Feldstärke des Magnetfeldes der ortsgebundenen Einrichtung natürlich auch an die Stärke des Magnetfeldes des Flugzeuges angepasst werden.

Dabei ist bevorzugt, wenn die Stärke des Magnetfeldes des Flugzeuges erfasst und die Feldstärke des Magnetfeldes der ortsgebundenen Einrichtung an die Stärke des Magnetfeldes des Flugzeuges angepasst wird. Das Erfassen der Stärke des Magnetfeldes des Flugzeuges kann während des Landens des Flugzeuges erfolgen, was zur Kontrolle auch dann möglich ist, wenn Stärke des Magnetfeldes des Flugzeugtyps bereits bekannt ist.

Die ortsgebundene Einrichtung zum Erzeugen des elektromagnetischen Feldes ist bevorzugt so unter und/oder neben der Landebahn angeordnet, dass die landenden Flugzeuge nicht behindert oder gefährdet werden, auch sie von der Landebahn abkommen.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zum Erzeugen des elektromagnetischen Feldes ist in Richtung der Landebahn bevorzugt in mehrere Abschnitte unterteilt, damit immer nur in jenem Abschnitt, in dem sich gerade ein zu bremsendes Flugzeug befindet, ein Magnetfeld erzeugt werden muss.

In einer bevorzugten Ausführungsform können zwei oder mehr Einrichtungen hintereinander vorgesehen sein.

In einer Ausführungsform bei der die Einrichtung ein unter und/oder neben der Landebahn angeordnetes Spulenfeld aufweist, kann auch vorgesehen sein, dass das Spulenfeld in wenigstens zwei Abschnitte unterteilt ist, die unabhängig voneinander ansteuerbar sind.

Da Flugzeuge z.B. durch wechselnde Windverhältnisse einmal aus der einen Richtung und ein anderes Mal aus der anderen Richtung auf der Landebahn landen, ist die Feldorientierung vorzugsweise umschaltbar, da auf diese Weise die Richtung, in der die Bremskraft wirkt, umgekehrt werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die angeschlossene Zeichnung, in der schematische eine Landebahn dargestellt ist.

01589

- 4 -

In der Zeichnung ist mit 1 eine Landebahn bezeichnet. Im Bereich der Landebahn befinden sich zwei Einrichtungen 2 zum Erzeugen des elektromagnetischen Feldes, die im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils ein unter der Landebahn 1 angeordnetes Spulenfeld 3 aufweisen, die ein Magnetfeld mit einer bestimmten Orientierung erzeugen, sodass ein landendes Flugzeug, das seinerseits ein Magnetfeld aufweist, gebremst wird. Angeschlossen sind die Spulenfelder 3 an eine Steuereinheit 4, mit der die Einschaltdauer des Magnetfeldes, die Höhe der Feldstärke und die Orientierung des Feldes gesteuert werden.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsformen von Einrichtungen 2 bzw. Spulenfeldern 4 unter der Landebahn 1 dargestellt. In einer Ausführungsform ist ein einheitliches Spulenfeld 3a dargestellt, das mit einer Steuereinheit 4 verbunden ist.

In der zweiten Ausführungsform ist das Spulenfeld 3 in vier Abschnitte 3b, 3c, 3d, 3e unterteilt, die von einer einzigen Steuereinheit 4 so angesteuert werden, dass nur jener Abschnitt 3b, 3c, 3d, 3e oder jene Abschnitte 3b, 3c, 3d, 3e aktiviert werden, in denen sich ein zu bremsendes Flugzeug gerade befindet. Außerdem kann in jedem Abschnitt die zur nötigen Bremswirkung erforderliche Feldstärke erzeugt werden.

Entlang der Landebahn können sich Sensoren befinden, mit welchen die Geschwindigkeit des Flugzeuges erfasst oder kontrolliert werden kann, um die erforderliche Bremskraft zu berechnen. An der Landebahn oder in der Steuereinheit 4 können sich auch Sensoren oder Messeinrichtungen befinden, mit denen die Stärke des Magnetfeldes des Flugzeuges erfasst oder ggf. kontrolliert werden kann, ebenfalls um die erforderliche Bremskraft zu berechnen und ggf. kontrolliert werden kann.

Die Erfindung kann des Weiteren nicht nur bei ortsfesten Landebahnen wie auf Flughäfen verwendet werden sondern auch auf beweglichen Landebahnen wie z.B. auf Flugzeugträgern.

01509

- 1 -

Ing. Bernard Douet
in FR-33000 Bordeaux

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Verringern der Geschwindigkeit eines gelandeten Flugzeuges, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine ortsgebundene Einrichtung (2) im Bereich der Landebahn (1) ein elektromagnetisches Feld erzeugt wird, durch welches sich das Flugzeug bewegt und das gegen das Magnetfeld des Flugzeuges wirkt und eine Bremskraft auf dieses ausübt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feldstärke des Magnetfeldes während der Landung verändert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit des Flugzeuges gemessen wird und dass die Feldstärke des Magnetfeldes an die Geschwindigkeit des Flugzeuges angepasst wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Feldstärke des Magnetfeldes in Abhängigkeit von der Position des Flugzeuges auf der Landebahn angepasst wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Feldstärke des Magnetfeldes der ortsgebundenen Einrichtung (2) an die Stärke des Magnetfeldes des Flugzeuges angepasst wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stärke des Magnetfeldes des Flugzeuges erfasst wird und dass die Feldstärke des Magnetfeldes der ortsgebundenen Einrichtung (2) an die Stärke des Magnetfeldes des Flugzeuges angepasst wird.
7. Vorrichtung zum Verringern der Geschwindigkeit eines gelandeten Flugzeuges, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Landebahn (1) eine ortsgebundene Einrichtung (2) zum Erzeugen eines elektromagnetischen Feldes vorgesehen ist, durch welches sich das Flugzeug bewegt und das eine Bremskraft auf dieses ausübt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (2) unter und/oder neben der Landebahn (1) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr Einrichtungen (2) hintereinander vorgesehen sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (2) ein unter und/oder neben der Landebahn angeordnetes Spulenfeld (3) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch ge-

01589

-2-

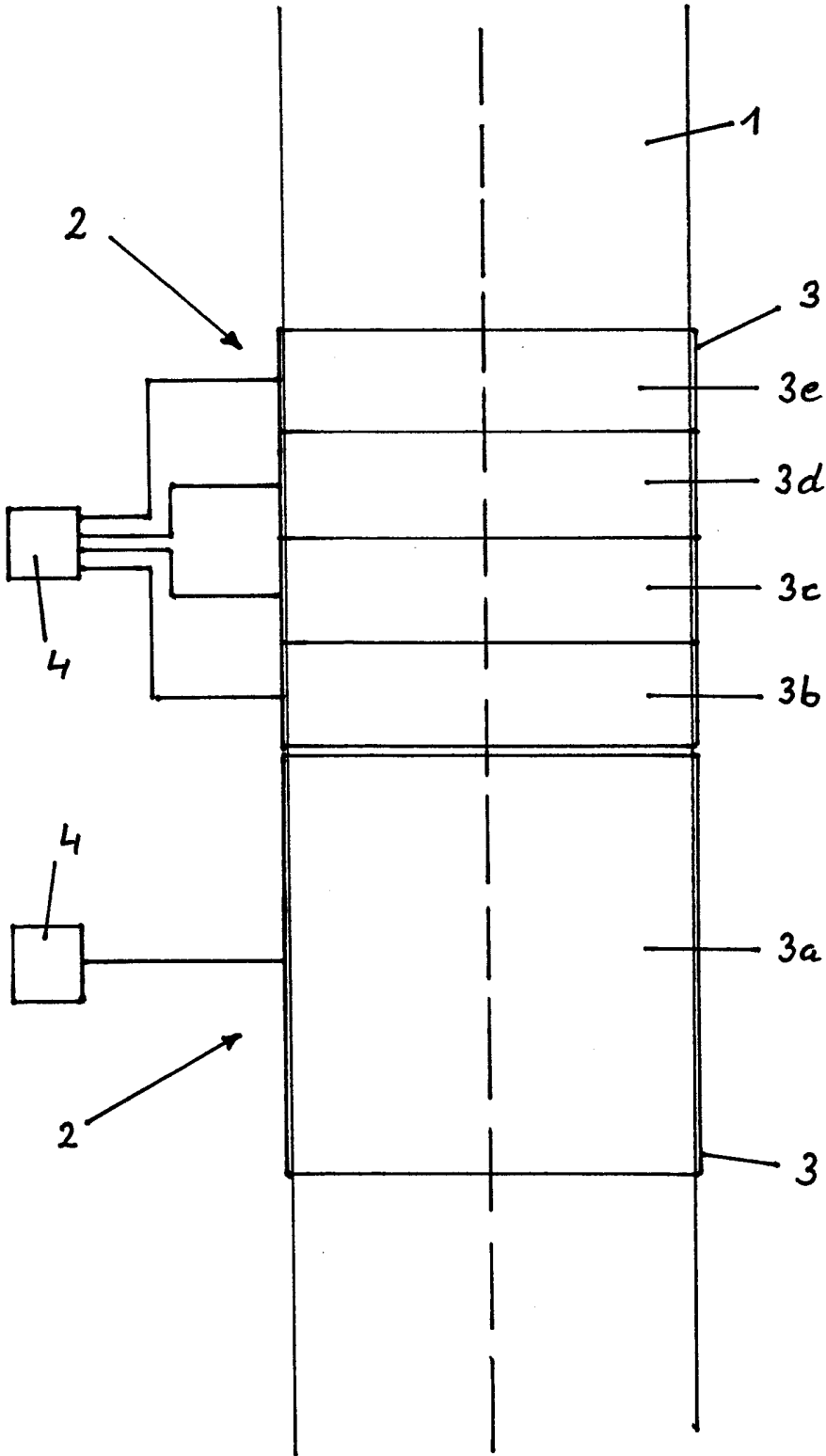
kennzeichnet, dass das Spulenfeld (3) in wenigstens zwei Abschnitte (3b, 3c, 3d, 3e) unterteilt ist, die unabhängig voneinander ansteuerbar sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Feldorientierung umschaltbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Feldstärke veränderbar ist.

01:59^{1/1}

Fig.





| Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : B64F 1/02 (2006.01); B60L 7/28 (2006.01) | | |
|---|--|---|
| Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: | | |
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B64F, B60L | | |
| Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTnn | | |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 29. September 2005 eingereichten Ansprüchen 1-13 erstellt. | | |
| Kategorie ⁷⁾ | Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch |
| X | GB 151 384 A (HILL) 30. September 1920 (30.09.1920) <i>Ansprüche 1-5; Beschreibung Seite 1, Zeilen 35-38;</i> -- | 1-13 |
| X A | GB 2 369 809 A (WRIGHT) 12. Juni 2002 (12.06.2002) <i>Anspruch; Fig.5, Beschreibung Seite 2;</i> -- | 1 2-13 |
| X A | US 5 222 689 A1 (SIMUNI) 29. Juni 1993 (29.06.1993) <i>Anspruch 4; Fig.10,13;</i> --- | 1 2-13 |
| Datum der Beendigung der Recherche: 30. Mai 2006 | | <input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt |
| | | Prüfer(in): Dipl.-Ing. NEUBAUER |
| ⁷⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. | | |