

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juni 2010 (03.06.2010)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/060595 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B64F 1/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/008357

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. November 2009 (24.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2008 015 623.8
25. November 2008 (25.11.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **RHEINMETALL LANDSYSTEME GMBH**
[DE/DE]; Dr.-Hell-Strasse, 24107 Kiel (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRÜNDEL, Harald**
[DE/DE]; Hohenzollernring 66, 22763 Hamburg (DE).

(74) Anwalt: **DIETRICH, Barbara**; Thul Patentanwaltsge-
sellschaft mbH, Rheinmetall Platz 1, 40476 Düsseldorf
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

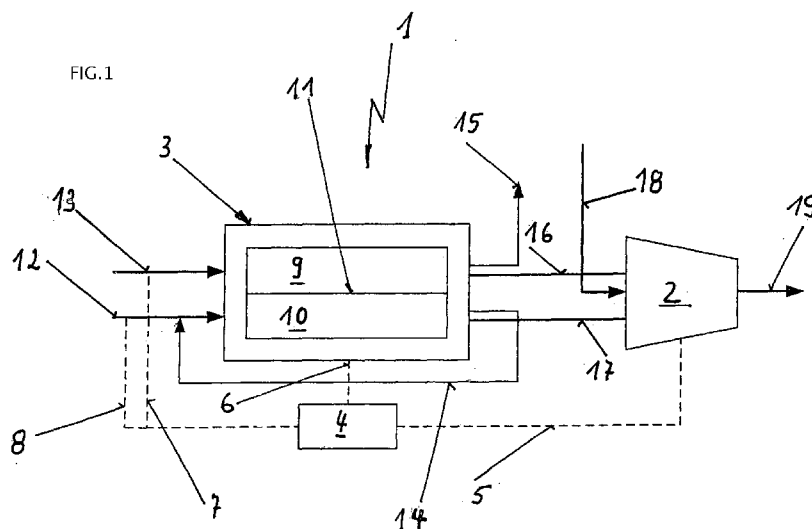
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: AIR START UNIT FOR STARTING AIRCRAFT TURBINES

(54) Bezeichnung : BODENSTARTGERÄT ZUM STARTEN VON TURBINEN VON FLUGZEUGEN



(57) Abstract: The invention relates to an air start unit (1) for starting jet engines in aircraft and other flying devices, comprising a compressor (2) for generating compressed air, and an electricity supply device (3) for operating the compressor (2). In order to significantly keep the environmental impact of the air start unit (1) at the respective airport significantly lower than with other known comparable air start units, according to the invention, a fuel cell is used as an electricity supply device (3).

(57) Zusammenfassung: Die Neuerung betrifft ein Bodenstartgerät (1) zum Starten von Strahltriebwerken von Flugzeugen und anderen Fluggeräten mit einem Kompressor (2) zur Erzeugung von Druckluft und einer elektrischen Energieversorgungseinrichtung (3) zum Betrieb des Kompressors (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/060595 A2



Um zu erreichen, dass das Bodenstartgerät (1) gegenüber bekannten vergleichbaren Bodenstartgeräten zu wesentlich geringeren Umweltbelastungen des entsprechenden Flughafens führt, schlägt die Neuierung vor, als elektrische Energieversorgungseinrichtung (3) eine Brennstoffzelle zu verwenden.

Rheinmetall Landsysteme GmbH, Kiel

24.11.2009

BESCHREIBUNG

Bodenstartgerät zum Starten von Turbinen von Flugzeugen

Die Neuerung betrifft ein Bodenstartgerät zum Starten von Strahltriebwerken von Flugzeugen und anderen Fluggeräten mit einem Kompressor zur Erzeugung von Druckluft und einer elektrischen Energieversorgungseinrichtung zum Betrieb des Kompressors.

Zum Starten (Anfahren) von Strahltriebwerken müssen die Turbinen bereits auf eine Drehzahl von etwa 15 bis 20 % der maximalen Drehzahl beschleunigt werden, bevor der Treibstoff dem Strahltriebwerk zugeschaltet werden darf. Dieses geschieht normalerweise mit Hilfe einer bordeigenen Anfahrereinrichtung (engl.: Auxiliary Power Unit; APU). Falls jedoch diese Anfahrereinrichtung ausfällt, stellt entweder der Flughafenbetreiber oder die entsprechende Fluggesellschaft ein sogenanntes Bodenstartgerät (engl.: Air start unit; ASU) bereit (siehe auch: <http://www.rheinmetall-detec.de/index.php?lang=2&fid=3302>).

Eine andere ASU beschreibt die US 2,185,964 A.

Bei bekannten Bodenstartgeräten erfolgt die Energieversorgung des jeweiligen die Druckluft erzeugenden Kompressors mit Hilfe eines Dieselantriebes oder mittels einer Gasturbine. Derartige mit Diesel oder Kerosin betriebene Antriebe führen aber bei dem Verbrennungsvorgang zu einer hohen Umweltbelastung im Bereich des entsprechenden Flughafens.

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bodenstartgerät zu offenbaren, welches gegenüber bekannten Geräten zu wesentlich geringeren Umweltbelastungen des entsprechenden Flughafens führt.

Diese Aufgabe wird neuerungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Neuerung offenbaren die Unteransprüche.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Die Neuerung beruht im Wesentlichen auf dem Gedanken, als elektrische Energieversorgungseinrichtung statt eines Dieselantriebes oder einer Gasturbine eine Brennstoffzelle zu verwenden.

Da die chemische Reaktion des kontinuierlich zugeführten Brennstoffes und eines Oxidationsmittels innerhalb der Brennstoffzelle lautlos ist, weist das neuerungsgemäße Bodenstartgerät überdies den großen Vorteil auf, dass ein wesentlich leiserer Betrieb möglich ist als bei Bodenstartgeräten, die einen Dieselantrieb oder eine Gasturbine als Stromgenerator benötigen.

Als Brennstoff kann der Brennstoffzelle sowohl Wasserstoff als auch reformierte Kohlenwasserstoffe, wie Kerosin, Diesel oder Methanol zugeführt werden. Bei dem Oxidationsmittel handelt es sich üblicherweise um Sauerstoff.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Neuerung ergeben sich aus dem folgenden, anhand einer Figur erläuterten Ausführungsbeispiel.

In der Figur ist mit 1 ein neuerungsgemäßes Bodenstartgerät zum Starten von Strahltriebwerken eines nicht dargestellten Flugzeuges bezeichnet. Das Bodenstartgerät 1, welches beispielsweise auf einem fahrbaren Gestell (z.B. einem Anhänger) montiert sein kann, besteht im Wesentlichen aus einem Kompressor 2 zur Erzeugung von Druckluft, einer Brennstoffzelle 3 zur Erzeugung der elektrischen Energieversorgung des Kompressors 2 und einem Controller 4. Der Controller 4 dient dabei zur Steuerung des Kompressors 2, der Brennstoffzelle 3 sowie zur Steuerung von Ventilen (nicht dargestellt) in den Versorgungsleitungen der Brennstoffzelle 3. Die entsprechenden elektrischen Steuerleitungen sind in der Figur mit den Bezugszeichen 5-8 bezeichnet und gestrichelt dargestellt.

Die an sich bekannte Brennstoffzelle 3 umfasst eine plattenförmige Kathode 9 und eine ebenfalls plattenförmige Anode 10, die durch eine Membran 11 voneinander getrennt sind. Als Brennstoff wird der Anode 10 über eine erste Rohrleitung 12 kontinuierlich Wasserstoff und der Kathode 9 über eine zweite Rohrleitung 13 kontinuierlich Sauerstoff als Oxidationsmittel zugeführt. Die Reaktion von Sauerstoff mit dem Brennstoff ($2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$) liefert dann die elektrische Energie.

Mit Hilfe des Controllers 4 können über die Steuerleitungen 7 und 8 Ventile (nicht dargestellt) angesteuert werden, die den Zufluss des Brennstoffes und des Oxidationsmittels regeln.

Wie der Figur ebenfalls zu entnehmen ist, wird der Wasserstoff nach Durchströmung der Brennstoffzelle 3 dieser über eine Rezirkulationsleitung 14 eingangsseitig (d.h. über die Anode 10) wieder zugeführt. Das verbrauchte Oxidationsmittel wird über eine Auslassleitung 15 abgeführt.

Der mittels der Brennstoffzelle 3 erzeugte elektrische Strom wird über elektrische Leitungen 16, 17 dem Kompressor 2 zugeführt.

Der Kompressor 2 ist außerdem mit einer Rohrleitung 18, über welche die zu komprimierende Luft zugeführt wird, und einem Druckluftschlauch 19 verbunden, über den die Druckluft zu dem anzufahrenden Strahltriebwerk (nicht dargestellt) gelangt.

Die Neuerung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann die Brennstoffzelle auch derart ausgelegt sein, dass als Brennstoff statt reinem Wasserstoff reformierte Kohlenwasserstoffe, wie Kerosin, Diesel oder Methanol, verwendet werden können.

Bezugszeichenliste

1	Bodenstartgerät
2	Kompressor
3	Brennstoffzelle, Energieversorgungseinrichtung
4	Controller
5-8	Steuerleitungen
9	Kathode
10	Anode
11	Membran
12	erste Rohrleitung
13	zweite Rohrleitung
14	Rezirkulationsleitung
15	Auslassleitung
16,17	elektrische Leitungen
18	Rohrleitung
19	Druckluftschlauch

Rheinmetall Landsysteme GmbH, Kiel

24.11.2009

PATENTANSPRÜCHE

1. Bodenstartgerät zum Starten von Strahltriebwerken von Flugzeugen und anderen Fluggeräten mit einem Kompressor (2) zur Erzeugung von Druckluft und einer elektrischen Energieversorgungseinrichtung (3) zum Betrieb des Kompressors (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der elektrischen Energieversorgungseinrichtung (3) um eine Brennstoffzelle handelt.
2. Bodenstartgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der Brennstoffzelle (3) um eine solche handelt, die als Treibstoff Wasserstoff oder reformierte Kohlenwasserstoffe, wie Kerosin, Diesel oder Methanol, verwendet.

FIG.1

