

(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  
16. Juni 2011 (16.06.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/069655 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
G06F 9/445 (2006.01) B64D 11/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/007480
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
9. Dezember 2010 (09.12.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 057 568.5  
9. Dezember 2009 (09.12.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LUFTHANSA TECHNIK AG [DE/DE]; Weg beim Jäger 193, 22335 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MUIRHEAD, Andrew [GB/GB]; Kahlenkamp 7e, 22848 Norderstedt (GB).
- (74) Anwalt: GLAWE DELFS MOLL Patent- und Rechtsanwälte; Rothenbaumchaussee 58, 20148 Hamburg (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, DE, 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, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

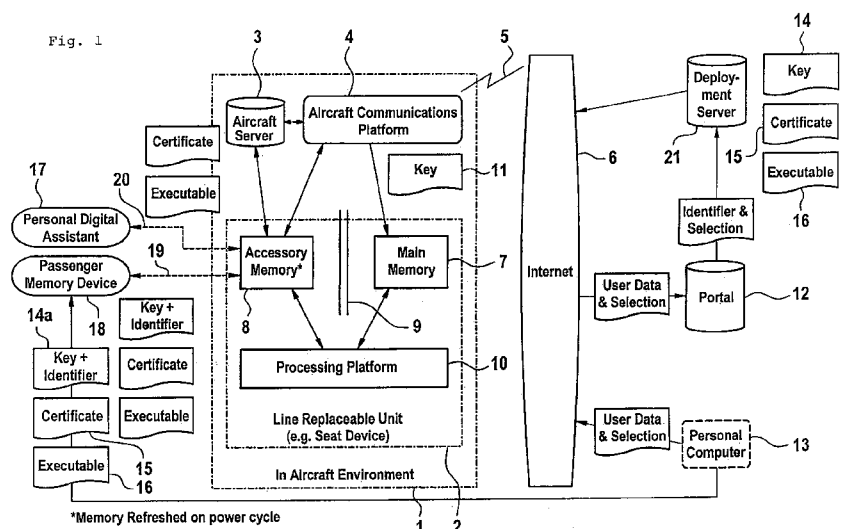
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,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

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LINE REPLACEABLE UNIT FOR AN AIRCRAFT  
(54) Bezeichnung : LINE REPLACEABLE UNIT FÜR EIN LUFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a line replaceable unit (LRU) (2) for an aircraft (1). According to the invention, the line replaceable unit comprises: a) a first main memory (7), which contains the software needed for certification of the LRU (2), and b) a second main memory (8) separate from the first main memory (7), in which a user of the LRU is able to store individual software that does not impair the certification basis of the LRU. The invention further relates to an assembly made of an LRU according to the invention and a database (12) having corresponding individual software, and to a suitable method for operating an LRU.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/069655 A1



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

---

Gegenstand der Erfindung ist eine Line Replaceable Unit (LRU) (2) für ein Luftfahrzeug (1). Erfindungsgemäß weist sie auf: a) einen ersten Hauptspeicher (7), der die für die Zertifizierung der LRU (2) erforderliche Software enthält, b) einen vom ersten Hauptspeicher (7) getrennten zweiten Hauptspeicher (8), in den ein Nutzer der LRU Individualsoftware speichern kann, die die Zertifizierungsbasis der LRU nicht beeinträchtigt. Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Anordnung aus einer erfindungsgemäßen LRU und einer Datenbank (12) mit entsprechender Individualsoftware sowie ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben einer LRU.

### **Line Replaceable Unit für ein Luftfahrzeug**

Die Erfindung betrifft eine Line Replaceable Unit (LRU) für ein Luftfahrzeug; ferner eine Anordnung und ein Verfahren zum Betrieb der LRU wie in den Ansprüchen definiert.

Der Begriff Line Replaceable Unit ist ein in der Luftfahrt eingeführter Terminus, der eine komplexe Funktionseinheit bezeichnet, die auf einfache Weise als ganzes austauschbar ist. Eine LRU kann in kurzer Zeit ausgetauscht werden, beispielsweise bei einem am Gate parkenden Flugzeug, ohne dass für die Durchführung des Austauschs besondere technische Kenntnisse erforderlich sind. In der Regel hat eine LRU standardisierte mechanische und/oder elektrische Schnittstellen zum Flugzeug, beispielsweise standardisierte Einbaumaße, Befestigungsvorrichtungen und elektrische Anschlüsse. Das austauschende Personal behandelt eine LRU als Black Box, kümmert sich also nicht weiter um deren Aufbau oder Funktion. Eine demontierte LRU kann ggf. in einer separaten Werkstatt repariert oder auf sonstige Art und Weise verändert werden.

LRUs werden in der Praxis auch für eine Vielzahl von Aufgaben verwendet, die mit der Steuerung der sogenannten Passagierumgebung zu tun haben. Beispielsweise erfolgt die Ansteuerung von elektrischen Sitzverstellungen und/oder Entertainmentsystemen für Passagiere regelmäßig mit Hilfe geeigneter LRUs.

LRUs unterliegen als fest im Luftfahrzeug verbaute Bestandteile einer luftfahrtrechtlichen Zulassung. Diese luftfahrtrechtliche Zulassung erstreckt sich bei durch Software gesteuerten LRUs

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

auch auf diese Software. Änderungen an der LRU oder deren Steuerungssoftware bedürfen einer luftfahrtrechtlichen Zulassung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Line Replaceable Unit der eingangs genannten Art zu schaffen, die auf vielfältigere Art und Weise benutzbar ist. Erfindungsgemäß weist eine LRU für ein Luftfahrzeug folgendes auf:

- a) einen ersten Hauptspeicher, der die für die Zertifizierung der LRU erforderliche Software enthält,
- b) einen vom ersten Hauptspeicher getrennten zweiten Hauptspeicher, in den ein Nutzer der LRU Individualsoftware speichern kann, die die Zertifizierungsbasis der LRU nicht beeinträchtigt.

Zunächst seien einige im Rahmen der Erfindung verwendete Begriffe erläutert. Der Begriff Line Replaceable Unit (LRU) wird im Kontext der Erfindung verwendet wie vorstehend erläutert im Zusammenhang mit dem Stand der Technik.

Der Begriff Hauptspeicher bezeichnet Programmspeicher der LRU, in dem ausführbare Programme (so genannte executables) gespeichert werden können. Die für die Zertifizierung der LRU erforderliche Software ist diejenige Software oder Firmware, die den für eine luftfahrtrechtliche Zulassung erforderlichen ordnungsgemäßen Betrieb der LRU sicherstellt. Die LRU kann somit in der Regel betrieben werden ausschließlich mit dieser im ersten Hauptspeicher befindlichen Software, die nachstehend beschriebene Individualsoftware im zweiten Hauptspeicher ist dazu nicht erforderlich.

Erster und zweiter Hauptspeicher sind von einander getrennt. Dies bedeutet, dass der Inhalt des ersten Hauptspeichers unver-

ändert bleibt durch irgendwelche Veränderungen des Inhalts des zweiten Hauptspeichers.

Die Trennung von erstem und zweitem Hauptspeicher kann entweder physisch, logisch oder durch sonstige geeignete Maßnahmen erfolgen, die die entsprechende Integrität des Inhalts des ersten Hauptspeichers bei Veränderungen des Inhalts des zweiten Hauptspeichers sicherstellen.

Der erste Hauptspeicher enthält die für die Zertifizierung der LRU erforderliche Software, d.h. diejenige Software, die für das ordnungsgemäße Funktionieren der LRU erforderlich ist.

In den zweiten Hauptspeicher kann sogenannte Individualsoftware vom Nutzer einer LRU geladen werden. Der Nutzer einer LRU kann der Betreiber des Luftfahrzeugs oder (bevorzugt) ein Passagier des Luftfahrzeugs sein, der die entsprechende LRU bspw. zur Steuerung seines Sitzes und/oder Entertainmentsystems nutzt. Mittels der Individualsoftware im zweiten Hauptspeicher kann die Nutzbarkeit der LRU an die Bedürfnisse des Nutzers angepasst werden. Beispielsweise kann die Individualsoftware dem Passagier eine geänderte Benutzeroberfläche (beispielsweise auf einem Touchscreen) zur Einstellung des Sitzes oder Entertainmentsystems anbieten, vorprogrammierte bevorzugte Sitzeinstellungen des Nutzers enthalten, bevorzugte Playlisten des Entertainmentsystems speichern oder dergleichen.

Die Individualsoftware im zweiten Hauptspeicher beeinträchtigt die Zertifizierungsbasis der LRU nicht. Dies bedeutet, dass zum einen die im ersten Hauptspeicher gespeicherte Software, die im Zuge der luftfahrtrechtlichen Zulassung bzw. Zertifizierung der LRU mit abgenommen wurde, in ihrer Integrität unbeeinträchtigt bleibt. Zum anderen greift die Individualsoftware nicht dergestalt in die Funktion der LRU ein, dass deren Funktion, Sicherheit etc. über die luftfahrtrechtlich gestatteten Grenzen hinaus

verändert wird. In der Regel wird die Individualsoftware als sogenanntes Add On zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten wie beispielsweise Benutzeroberflächen oder gespeicherte Voreinstellungen bieten. Ggf. kann es sich bei der Individualsoftware im zweiten Speicher auch um Medieninformationen wie beispielsweise Audio- oder Videodateien handeln. Gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung kann es sich bei der LRU um einen Video- und/oder Audioplayer handeln, dessen zweiter Speicher zur Speicherung entsprechender Mediendaten ausgebildet ist. Bei dem zweiten Speicher kann es sich um einen anschließbaren externen Speicher wie beispielsweise einen USB-Stick, eine DVD, eine BlueRay-Disk oder dergleichen handeln. Alternativ ist es möglich, dass diese LRU einen internen zweiten Speicher aufweist, indem die Mediendaten eingelesen werden, beispielsweise von einer BlueRay-Disk oder einen USB-Stick. Dieser zweite Speicher kann beispielsweise als SSD-Disk (Solid State Disk) ausgebildet sein. Es kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Video- und/oder Audiodaten verschlüsselt übertragen und/oder gespeichert werden, um eine unautorisierte Nutzung oder ein unautorisiertes Kopieren unmöglich zu machen oder zu erschweren.

Die erfindungsgemäße LRU ist bevorzugt zur Steuerung der Sitzumgebung eines Passagiers ausgebildet. Zur Sitzumgebung gehört der (bevorzugt elektrisch verstellbare) Sitz selbst, das Entertainmentssystem für den Passagier aber auch Beleuchtung bzw. Klimatisierung des Sitzbereichs.

Eine erfindungsgemäße LRU kann von jedem Nutzer nach eigenem Bedarf mit Individualsoftware bestückt werden. In aller Regel wird diese Individualsoftware für das grundsätzliche Funktionieren der LRU nicht erforderlich sein, sondern lediglich zusätzliche Bedien- oder Nutzungsoptionen bieten.

Das Speichern von Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher kann erfindungsgemäß beispielsweise auf folgenden Wegen geschehen:

- a) eine drahtgebundene oder drahtlose Verbindung mit einem Server, der Individualsoftware bereithält,
- b) eine drahtgebundene oder drahtlose Verbindung mit einem Mobilgerät des Nutzers,
- c) einer Aufnahmeeinrichtung für ein Speichermedium.

Der Hersteller der LRU bzw. des Systems, in die die LRU eingebunden ist, bzw. der Betreiber des Luftfahrzeugs wird in der Regel nur eine beschränkte, von ihm geprüfte Auswahl von Individualsoftware zur Nutzung auf der LRU erlauben. Diese Auswahl von Individualsoftware wird vorzugsweise in einem Speicher, insbesondere einem beispielsweise mittels eines Netzwerks zugänglichen Server, zur Verfügung gehalten. Der Server kann vom Hersteller der LRU bzw. des Systems, in die die LRU eingebunden ist, vom Betreiber des Luftfahrzeugs oder von einer vertrauenswürdigen Person (trusted operator) betrieben werden.

Erfindungsgemäß ist es möglich, gewünschte Individualsoftware direkt über eine drahtgebundene oder drahtlose Verbindung (vorzugsweise das Internet) vom Server in den zweiten Hauptspeicher der LRU zu laden. Dies kann beispielsweise bei einem am Gate parkenden Flugzeug über das Netzwerk des Flughafens bzw. sonstige Netzwerke (bspw. GSM-, UMTS-, oder HSPDA-Netzwerke) und das Netzwerk des Flugzeugs geschehen, wobei die beiden Netzwerke über eine Kabelverbindung oder drahtlos (beispielsweise eine WLAN-Verbindung) miteinander kommunizieren können.

Es ist erfindungsgemäß ferner möglich, dass keine direkte Verbindung zwischen Server und LRU hergestellt wird, sondern dass

die Individualsoftware auf einem Speichermedium des Nutzers zwischengespeichert wird. Bei diesem Speichermedium kann es sich insbesondere um ein Mobilgerät des Benutzers (Mobiltelefon, Personal Digital Assistant oder dergleichen) oder um ein Speichermedium wie beispielsweise einen USB-Stick handeln. Der Nutzer kann somit vor Antritt eines Fluges von ihm gewünschte Individualsoftware auf dem Server des Herstellers der LRU bzw. des Systems, in die die LRU eingebunden ist, oder des Betreibers des Luftfahrzeugs auswählen und auf sein Mobilgerät laden. Nach dem Betreten des Flugzeugs kann der Nutzer diese Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher der LRU laden, beispielsweise durch Einstecken des USB-Sticks in eine entsprechende Schnittstelle der LRU oder mittels einer über das Flugzeugnetzwerk erfolgenden Kommunikation zwischen der LRU und seinem Mobilgerät, beispielsweise Mobiltelefon oder PDA. Das Laden von Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher mittels eines separaten Speichermedium wie den genannten USB-Stick oder einer BlueRay-Disk kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn große Datenmengen übertragen werden müssen, beispielsweise Video-und/oder Audiodaten.

Beim Betreten des Flugzeugs kann beispielsweise das Mobilgerät des Benutzers in ein drahtloses Netzwerk des Flugzeugs wie beispielsweise ein W-LAN oder eine GSM-Picozelle einloggen. Der Nutzer wird identifiziert anhand eines eindeutigen Identifikationsmerkmals, beispielsweise der IMEI-Nummer seines Mobiltelefons, der MAC-Adresse seines Mobilgeräts oder eines beim Herunterladen bzw. Erwerb der Individualsoftware vom Server der Software hinzugefügten Identifizierungsmerkmals. Einem Server des Flugzeugs können ferner Informationen zum Sitzplatz des Passagiers übermittelt werden, beispielsweise aus einer ebenfalls auf dem Mobilgerät gespeicherten elektronischen Bordkarte, aus einer vom Betreiber des Flugzeugs zur Verfügung gestellten Passagierliste oder dergleichen.

Auf diese Art und Weise kann der das Flugzeug betretende Nutzer identifiziert und die in seinem Mobilgerät gespeicherte Individualsoftware über das Netzwerk des Flugzeugs in den zweiten Hauptspeicher der seiner Sitzumgebung zugeordneten LRU eingespielt werden.

Die Speicherung der Individualsoftware auf einem Mobilgerät des Benutzers hat den Vorteil, dass er die von ihm bevorzugte Individualsoftware gewissermaßen immer mit sich trägt und auf verschiedenen Flügen problemlos verwenden kann.

Eine bestimmte Individualsoftware wird häufig nur zu einer LRU oder einer Auswahl von LRUs kompatibel sein und darin verwendet werden können. Ferner kann ein Update von Individualsoftware erforderlich sein, wenn beispielsweise die für die Zertifizierungsbasis erforderliche Software im ersten Hauptspeicher upgedated oder auf sonstige Weise verändert worden ist. Des Weiteren muss sichergestellt sein, dass in den zweiten Hauptspeicher der LRU eingespielte Individualsoftware tatsächlich vom Hersteller der LRU bzw. des Systems, in die die LRU eingebunden ist, bzw. vom Betreiber des Luftfahrzeugs freigegebene Originalsoftware ist.

Erfindungsgemäß kann die Individualsoftware eine Kompatibilitätsdatei enthalten, die Informationen darüber enthält, mit welchen LRUs bzw. LRU-Plattformen die entsprechende Individualsoftware kompatibel ist. Die Informationen können bevorzugt verschlüsselt sein. Auf der LRU kann ein entsprechendes Gegenstück zu einer solchen Kompatibilitätsdatei installiert sein. Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Individualsoftware auf ihre Integrität geprüft wird, beispielsweise durch eine sogenannte Prüfsummenbildung.

Zur Prüfung der Autorisierung der Nutzersoftware kann die Benutzersoftware ferner einen zusätzlichen Schlüssel enthalten. Auto-

risierung bedeutet, dass die entsprechende Individualsoftware grundsätzlich freigegeben ist und keine „gehackte“ Software ist, ferner kann die Autorisierung beinhalten, dass geprüft wird, ob der jeweilige Nutzer bzw. Passagier zur Nutzung gerade dieser Individualsoftware berechtigt ist, diese beispielsweise ordnungsgemäß erworben hat.

Zu diesem Zweck kann die Individualsoftware einen Schlüssel aufweisen, der gegen einen entsprechenden passenden Schlüssel auf der LRU geprüft wird. Wenn Updates der LRU oder Individualsoftware erfolgen, wird der entsprechende Schlüssel der LRU durch den Systemmanager geändert, so dass er nur noch zum entsprechenden Schlüssel der upgedateten Individualsoftware passt. Dies verhindert, dass ein Nutzer beispielsweise eine noch auf seinem Mobilgerät gespeicherte obsoletere Individualsoftware in die LRU lädt.

Zur Prüfung der Berechtigung des Nutzers kann beispielsweise die IMEI-Nummer oder MAC-Adresse seines Mobilgerätes herangezogen werden, ferner können über eine Eingabe Individualisierungsmerkmale wie Frequent Flyer Nummer, PIN, Geburtsdatum oder dergleichen abgefragt werden.

Bei einem Business- oder VIP-Jet, der von einem gleichbleibenden Personenkreis genutzt wird, wird häufig einmal im zweiten Hauptspeicher der LRU gespeicherte Individualsoftware darin verbleiben können. Anders sieht es bei einem kommerziellen Verkehrsflugzeug aus. Hier ist vorzugsweise vorgesehen, dass die LRU zum automatischen Löschen des zweiten Hauptspeichers bei einem vordefinierten Anlass ausgebildet ist. Dieser vordefinierte Anlass kann beispielsweise eine Kombination eines sogenannten System Power Cycle, bei dem die Systeme des Flugzeugs neu gestartet werden, und einer Sensorinformation, dass sich das Flugzeug am Boden befindet, sein (bspw. Gewicht auf dem Hauptfahrwerk). Beispielsweise bei einem Kurzstreckenflugzeug muss der Anlass so

gewählt sein, dass die mehrfach täglich wechselnden Passagiere auf einem Sitz jeweils einen gelöschten zweiten Hauptspeicher vorfinden.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Anordnung aus einer erfindungsgemäßen LRU und einer Datenbank, in der Individualsoftware für den zweiten Hauptspeicher der LRU bereitgehalten wird. Die erfindungsgemäße Anordnung erlaubt es einem Nutzer, beispielsweise vor Antritt eines Fluges (im Internet) für ihn geeignete Individualsoftware in der Datenbank auszuwählen und diese dann bei Antritt des Fluges auf eine der beschriebenen Art und Weisen in den zweiten Hauptspeicher der LRU zu laden.

Die in der Datenbank bereitgehaltene Individualsoftware enthält vorzugsweise einen vorstehend beschriebenen Schlüssel, der vor der Übertragung der Individualsoftware noch mit einem Nutzeridentifizierungsmerkmal versehen werden kann. Ferner kann die Individualsoftware eine oben beschriebene Kompatibilitätsliste enthalten.

Es ist erfindungsgemäß möglich, dass die Datenbank Nutzerprofile mit einer Zusammenstellung der von einem Nutzer bevorzugten Individualsoftware enthält. Mit Hilfe eines solchen Nutzerprofils kann der Nutzer beispielsweise automatisch informiert werden (beispielsweise per Email oder SMS), wenn eine von ihm verwendete Individualsoftware upgedated und auf sonstige Weise verändert worden ist. Auf diese Weise wird es für den Nutzer einfacher, stets aktuelle Versionen seiner Individualsoftware zur Verfügung zu haben, beispielsweise auf seinem Mobilgerät.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren zum Betreiben einer LRU, wie in den Ansprüchen 14 bis 16 beschrieben. Die Einzelheiten dieses Verfahrens wurden oben bereits im Kontext der Erläuterung der erfindungsgemäßen LRU und Anordnung offenbart.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1: Schematisch eine erfindungsgemäße Anordnung;

Fig. 2: eine LRU zur Wiedergabe von Medien an Bord eines Verkehrsmittels als Teil einer erfindungsgemäßen Anordnung.

In einer schematisch bei 1 angedeuteten Flugzeugumgebung (Aircraft Environment) befindet sich eine LRU 2, die im Ausführungsbeispiel die Sitzumgebung steuert. Das Flugzeug 1 weist einen Server 3 (Aircraft Server) auf, der über eine beispielsweise ein W-LAN aufweisende Kommunikationsplattform 4 (Aircraft Communications platform) mit anderen Komponenten des Flugzeugs kommunizieren kann. Die Kommunikationsplattform 4 weist ferner eine bei 5 angedeutete Verbindung mit dem Internet 6 auf, diese Internetverbindung kann bei geparktem Flugzeug drahtgebunden oder drahtlos, bei bewegtem Flugzeug drahtlos sein.

Die LRU 2 weist einen ersten Hauptspeicher 7 (Main Memory) und einen zweiten Hauptspeicher 8 (Accessory Memory) auf. Erster Hauptspeicher 7 und zweiten Hauptspeicher 8 sind durch eine schematisch bei 9 angedeutete Firewall voneinander getrennt. Eine Datenverarbeitungsanlage 10 (Processing Platform) der LRU kann auf den ersten Hauptspeicher 7 und den zweiten Hauptspeicher 8 zugreifen.

Der erste Hauptspeicher 7 enthält die für das ordnungsgemäße Funktionieren und damit die Zertifizierung der LRU wesentliche Software oder Firmware. Eine Veränderung des Inhalts dieses ersten Hauptspeichers 7 kann ausschließlich vom Systembetreiber durchgeführt werden, beispielsweise über die Kommunikationsplattform 4 mittels eines bei 11 angedeuteten Schlüssels. Dieser beschränkte Zugang zum ersten Hauptspeicher 7 stellt die Integ-

rität der darin enthaltenen Software oder Firmware sicher. Die LRU 2 kann ihre Basisfunktionen vorzugsweise durchführen ausschließlich unter Zuhilfenahme der Software im ersten Hauptspeicher 7.

Der zweite Hauptspeicher 8 der LRU 2 ist auf verschiedene Weise zugänglich, um darin Individualsoftware zu speichern. Bereitgehalten wird geeignete Individualsoftware beispielsweise vom Hersteller der LRU bzw. des Systems, in die die LRU eingebunden ist, bzw. vom Betreiber des Luftfahrzeugs oder von einer von ihm autorisierten Person auf einem Portal oder Server 12. Ein Nutzer kann auf dieses Portal 12 über das Internet 6 zugreifen, beispielsweise mittels seines Personal Computers 13. Auf diese Weise kann er eine gewünschte Zusammenstellung von Individualsoftware auswählen und ggf. auf den Personal Computer herunterladen. Ein heruntergeladenes Softwarepaket weist bei diesem Ausführungsbeispiel einen Schlüssel 14 (Key), ein Kompatibilitätszertifikat 15 (certificate) und die eigentliche Individualsoftware 16 (executable) auf. Sobald diese Software auf den Personal Computer heruntergeladen wird, kann der Schlüssel 14 zusätzlich mit einem Identifikationsmerkmal für den Benutzer versehen werden (Key + Identifizier 14a). Das beschriebene Softwarepaket wird vom Personal Computer 13 auf ein Mobilgerät wie beispielsweise einen Personal Digital Assistant 17 oder eine Speichereinrichtung 18 (Passenger Memory Device) übertragen und dort zur Verfügung gehalten.

Betrifft der Nutzer das Flugzeug, kann er eine bei 19, 20 ange deutete Verbindung zwischen seinem Mobilgerät 17 bzw. seiner Speichereinrichtung 18 und der LRU 2 herstellen, um die Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher 2 einzuspeichern. Es findet dabei eine Überprüfung der Kompatibilität der Individualsoftware mit der LRU 2 statt durch einen Abgleich der mit übertragenen Kompatibilitätsliste 15 mit einer entsprechenden Kompatibilitätsliste, die beispielsweise im Flugzeugserver 3 vor-

gehalten werden kann. Ferner wird der Schlüssel mit dem Identifizierungsmerkmal 14a überprüft, bevor die Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher 8 geladen bzw. von diesem Hauptspeicher ausgeführt werden kann.

Eine andere Möglichkeit zum Speichern von Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher 8 ist das direkte Einspeichern ohne den Umweg über ein Mobilgerät eines Nutzers. Zu diesem Zweck wird die vom Nutzer aus dem Portal 12 ausgewählte Individualsoftware auf einen sogenannten Deploymentserver 21 vorgehalten und über das Internet 6, die Verbindung 5 mit der Kommunikationsplattform 4 des Flugzeugs und ggf. den Flugzeugserver 3 in den zweiten Hauptspeicher 8 geladen. Auch hier findet wieder eine Überprüfung der Kompatibilitätsliste 15 statt. Wahlweise kann auch eine Überprüfung der Berechtigung des Nutzers stattfinden. Bei einem VIP- oder Business-Jet kann dieser Schritt unter Umständen entfallen, wenn die entsprechende Individualsoftware von vornherein ausgewählt wird vom Betreiber des Flugzeugs für einen kleinen, gleichbleibenden Kreis von Nutzern.

Sobald die Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher 8 geladen ist, kann die LRU vom Nutzer in der gewünschten Weise verwendet werden, beispielsweise mittels einer individualisierten Benutzeroberfläche auf einem Touch Screen zur Einstellung der Sitzumgebung, einem individualisierten Entertainmentprogramm oder dergleichen. Ferner können vom Nutzer gespeicherte Voreinstellungen oder Präferenzen bspw. der Sitzumgebung, des Entertainmentprogramms oder sonstiger Informations- oder Unterhaltungssoftware geladen und für den Nutzer verfügbar gemacht werden. Die Speicherung der Voreinstellungen oder Präferenzen kann entweder lokal auf dem Mobilgerät 17 bzw. der Speichereinrichtung 18 oder zentral in dem Portal 12, dem Deployment-Server 21 oder dem Aircraft-Server 3 erfolgen. Auf diese Weise bleiben die Voreinstellungen für spätere Flüge verfügbar. Während eines Fluges können solche Einstellungen auch temporär im zweiten Haupt-

speicher 8 gespeichert werden. Bei einem kommerziellen Verkehrsflugzeug wird jeweils zwischen zwei Flügen ein sogenannter Power Cycle der LRU 2 durchgeführt. Dabei wird der Inhalt des zweiten Hauptspeichers vollständig gelöscht.

Fig. 2 zeigt eine LRU zur Wiedergabe von Medien an Bord eines Verkehrsmittels als Teil einer erfindungsgemäßen Anordnung. Eine Wiedergabeeinheit 23 an Bord des Flugzeugs ist als LRU (Line Replaceable Unit) ausgebildet. Sie wird bei 24 in einen Slot zur Aufnahme einer LRU eingesetzt. Ein BlueRay-Laufwerk 25 kann Mediendaten von einer BlueRay-Disk lesen. Eingelesene Daten können auf einer 320 GB SSD 26 gespeichert werden. Die Wiedergabeeinheit 23 weist ferner einen USB-Anschluss 27 auf, über den ebenfalls Mediendaten oder gegebenenfalls andere Daten (beispielsweise Betriebssystemdaten) eingelesen werden können. Die Wiedergabeeinheit 23 weist eine Hauptplatine 28 auf, die wiederum einen ersten Hauptspeicher 29 aufweist. Der erste Hauptspeicher 29 kann als Wechseldatenspeicher, beispielsweise als SD-Karte ausgebildet sein. Er enthält die für das ordnungsgemäße Funktionieren und damit die Zertifizierung der LRU wesentliche Software oder Firmware.

Auf der vom Hauptspeicher 29 getrennten SSD 26 werden ausschließlich Mediendaten gespeichert. Der Inhalt des Hauptspeichers 29 bleibt unverändert durch irgendwelche Veränderungen des Inhalts der SSD 26. Die Integrität des Inhalts des Hauptspeichers 29 bei Veränderungen des Inhalts der SSD 26 wird durch eine physische Trennung oder durch sonstige geeignete Maßnahmen sichergestellt.

Der Prozessor der Hauptplatine 28 kann verschlüsselte Mediendaten entschlüsseln und über HDMI-Verbindungen 30 in ein Netzwerk ausgeben. Eine PSU (Power Supply Unit) 34 wird von der LRU-Schnittstelle 24 her mit Spannung (28 VDC) versorgt und speist die Baugruppen der LRU über mit PWR (Power) gekennzeichnete Ver-

sorgungsleitungen. Es ist im Rahmen der Erfindung möglich, dass Mediendaten vor ihrer Ausgabe in das Netzwerk des Flugzeugs umcodiert werden, beispielsweise können Videodaten in einem Standard mit höherer Kompressionsrate wie beispielsweise H.264 codiert werden. Dies kann beispielsweise mittels einer geeigneten Encoder-Platine geschehen, wie sie in Figur 2 angedeutet ist. Solche codierten Videodaten werden bevorzugt nicht über die bei 30 angedeuteten HDMI-Verbindungen ausgegeben, sondern über die bei 35 angedeutete Netzwerkverbindung.

**Patentansprüche**

1. Line Replaceable Unit (LRU) (2) für ein Luftfahrzeug (1), dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist:
  - a) einen ersten Hauptspeicher (7), der die für die Zertifizierung der LRU (2) erforderliche Software enthält,
  - b) einen vom ersten Hauptspeicher (7) getrennten zweiten Hauptspeicher (8), in den ein Nutzer der LRU Individualsoftware speichern kann, die die Zertifizierungsbasis der LRU nicht beeinträchtigt.
2. LRU nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie zur Steuerung der Sitzumgebung eines Passagiers ausgebildet ist, vorzugsweise zur Steuerung des Sitzes und/oder des Entertainmentsystems für einen Passagier ausgebildet ist.
3. LRU nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie zur Speicherung und Wiedergabe von Video- und/oder Audiodaten ausgebildet ist.
4. LRU nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Hauptspeicher (8) auf wenigstens einem der folgenden Wege für einen Nutzer zugänglich ist:
  - a) eine drahtgebundene oder drahtlose Verbindung (4, 5, 6) mit einem Server (12, 21), der Individualsoftware bereithält,
  - b) eine drahtgebundene oder drahtlose Verbindung mit einem Mobilgerät (17) des Nutzers,
  - c) einer Aufnahmeeinrichtung für ein Speichermedium (18).

5. LRU nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung zur Kompatibilitätsprüfung von Nutzersoftware enthält.
6. LRU nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung zur Prüfung der Autorisierung von Nutzersoftware enthält.
7. LRU nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie zum automatischen Löschen des zweiten Hauptspeichers (8) bei einem vordefinierten Anlass ausgebildet ist.
8. LRU nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der vordefinierte Anlass ein System Power Cycle ist.
9. Anordnung, die aufweist:
  - a) eine LRU nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
  - b) eine Datenbank (12), in der Individualsoftware für den zweiten Hauptspeicher der LRU bereitgehalten wird.
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Datenbank (12) bereitgehaltene Individualsoftware einen Schlüssel enthält.
11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlüssel vor der Übertragung der Individualsoftware mit einem Nutzeridentifizierungsmerkmal (14a) versehen wird.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Datenbank (12) bereitgehaltene Individualsoftware eine Kompatibilitätsliste (15) enthält.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenbank (12) Nutzerprofile mit einer Zusammenstellung der Individualsoftware enthält.
14. Verfahren zum Betreiben einer LRU nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einer Individualsoftware, mit den Schritten:
  - a) Auswählen einer Individualsoftware aus einer Datenbank (12) einer Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
  - b) Übertragen der ausgewählten Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher (8) der LRU,
  - c) Betrieb der LRU unter Verwendung der Individualsoftware.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragen der ausgewählten Individualsoftware in den zweiten Hauptspeicher (8) der LRU auf einem der folgenden Wege erfolgt:
  - a) direkte Übertragung der Individualsoftware von der Datenbank (12, 21) in den zweiten Hauptspeicher der LRU mittels einer drahtgebundenen oder drahtlosen Verbindung,
  - b) Übertragung der Individualsoftware von der Datenbank (12) in den zweiten Hauptspeicher (8) der LRU über ein zwischengeschaltetes Speichermedium, vorzugsweise ein Mobilgerät eines Nutzers.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die in den zweiten Hauptspeicher der LRU übertragene oder zu übertragende Software auf Kompatibilität mit der LRU und/oder Autorisierung des Nutzers geprüft wird.

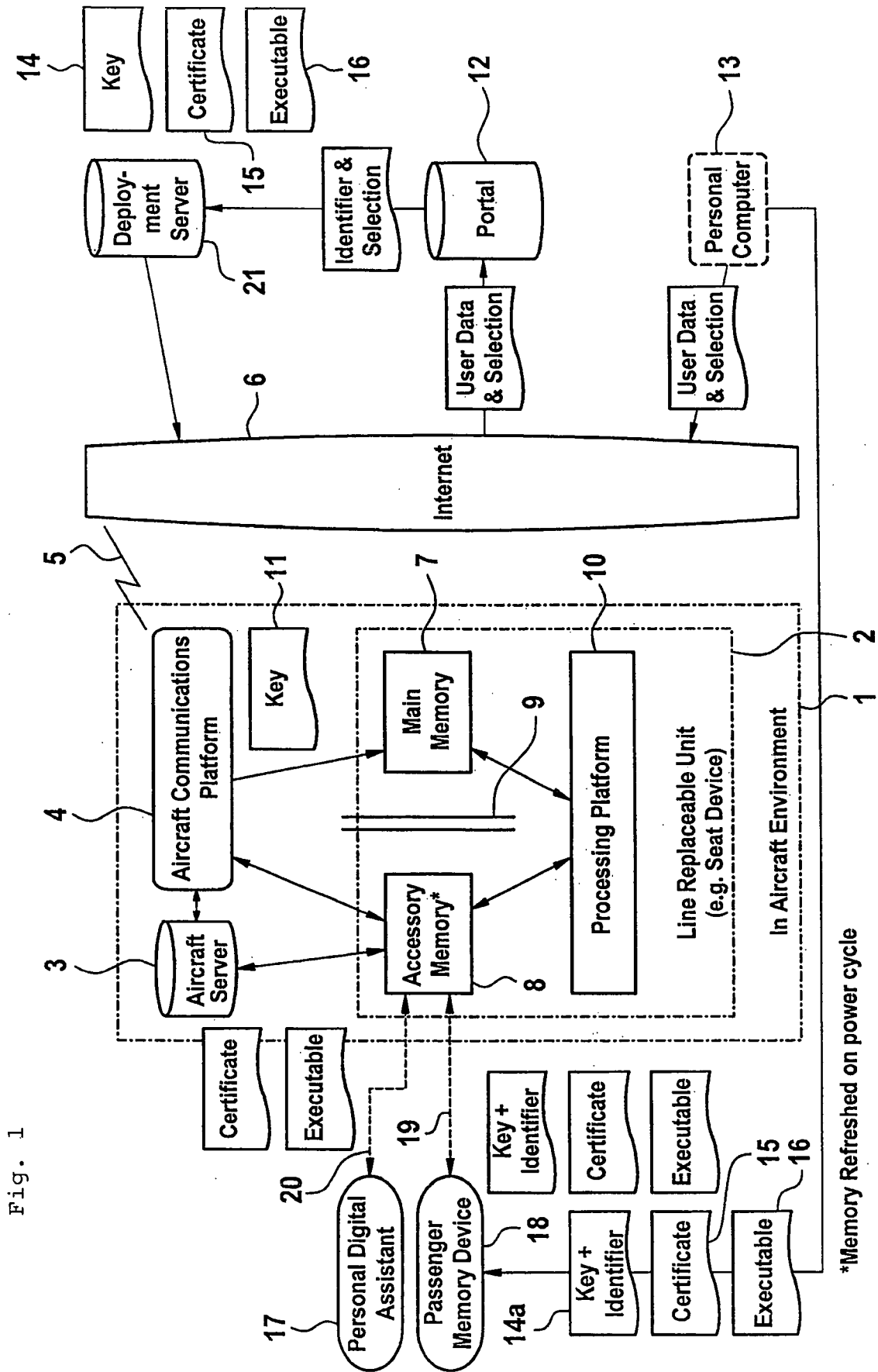
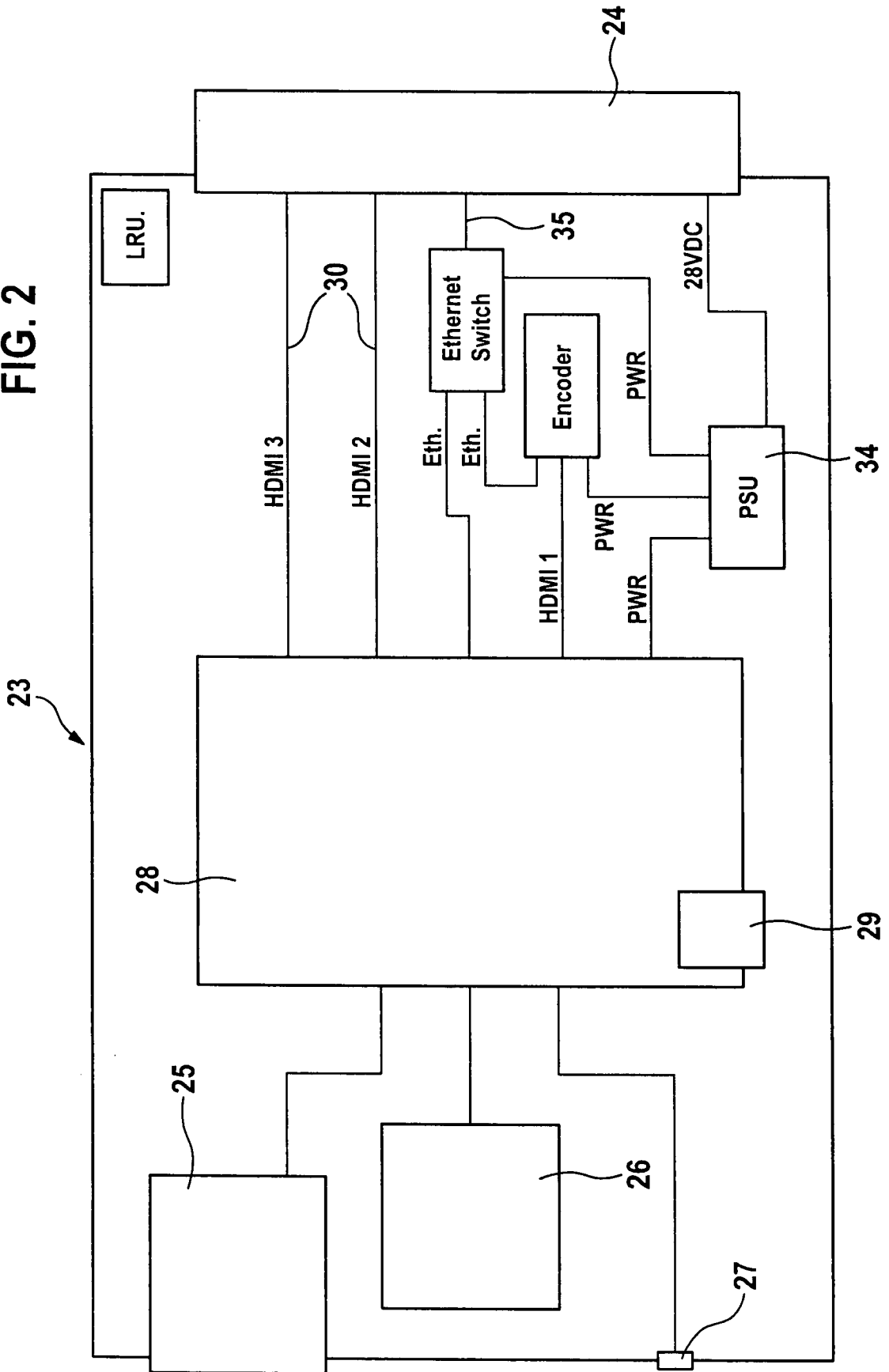


Fig. 1

FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/007480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G06F9/445 B64D11/00  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G06F B64D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/229772 A1 (MCCLARY CHARLES R [US]) 12 October 2006 (2006-10-12) the whole document	1-16
A	US 2009/198712 A1 (SIMS III JOHN BENJAMIN [US] ET AL) 6 August 2009 (2009-08-06) paragraph [0074] - paragraph [0087]; figures 11,12	1-16
A	EP 1 884 464 A1 (LUFTHANSA TECHNIK AG [DE]) 6 February 2008 (2008-02-06) paragraph [0036] - paragraph [0041]; figure 2	1-16
A	US 2009/138874 A1 (BECK WALTER R [US] ET AL) 28 May 2009 (2009-05-28) paragraph [0130] - paragraph [0142]; figure 4	1-16
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  22 March 2011	Date of mailing of the international search report  20/04/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Bijn, Koen

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/007480

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/217363 A1 (BRADY KENNETH A [US] ET AL BRADY JR KENNETH A [US] ET AL) 20 November 2003 (2003-11-20) figures 1a,1b -----	1-16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2010/007480
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006229772 A1	12-10-2006	WO 2006110269 A1	19-10-2006
US 2009198712 A1	06-08-2009	NONE	
EP 1884464 A1	06-02-2008	NONE	
US 2009138874 A1	28-05-2009	NONE	
US 2003217363 A1	20-11-2003	AU 2003224854 A1	02-12-2003
		CN 1726716 A	25-01-2006
		EP 1504604 A2	09-02-2005
		JP 4362104 B2	11-11-2009
		JP 2005528030 T	15-09-2005
		WO 03098378 A2	27-11-2003
		US 2007130591 A1	07-06-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G06F9/445 B64D11/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) G06F B64D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/229772 A1 (MCCLARY CHARLES R [US]) 12. Oktober 2006 (2006-10-12) das ganze Dokument -----	1-16
A	US 2009/198712 A1 (SIMS III JOHN BENJAMIN [US] ET AL) 6. August 2009 (2009-08-06) Absatz [0074] - Absatz [0087]; Abbildungen 11,12 -----	1-16
A	EP 1 884 464 A1 (LUFTHANSA TECHNIK AG [DE]) 6. Februar 2008 (2008-02-06) Absatz [0036] - Absatz [0041]; Abbildung 2 -----	1-16
A	US 2009/138874 A1 (BECK WALTER R [US] ET AL) 28. Mai 2009 (2009-05-28) Absatz [0130] - Absatz [0142]; Abbildung 4 ----- -/--	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. März 2011		20/04/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Bijn, Koen

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/217363 A1 (BRADY KENNETH A [US] ET AL BRADY JR KENNETH A [US] ET AL) 20. November 2003 (2003-11-20) Abbildungen 1a,1b -----	1-16

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/007480

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006229772 A1	12-10-2006	WO 2006110269 A1	19-10-2006
US 2009198712 A1	06-08-2009	KEINE	
EP 1884464 A1	06-02-2008	KEINE	
US 2009138874 A1	28-05-2009	KEINE	
US 2003217363 A1	20-11-2003	AU 2003224854 A1	02-12-2003
		CN 1726716 A	25-01-2006
		EP 1504604 A2	09-02-2005
		JP 4362104 B2	11-11-2009
		JP 2005528030 T	15-09-2005
		WO 03098378 A2	27-11-2003
		US 2007130591 A1	07-06-2007