

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-505105

(P2016-505105A)

(43) 公表日 平成28年2月18日(2016.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2C 7/00 (2006.01)	FO2C 7/00	F
B64G 1/52 (2006.01)	B64G 1/52	
B64G 1/00 (2006.01)	B64G 1/00	C
FO2C 7/24 (2006.01)	FO2C 7/00	C
	FO2C 7/00	E

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-552126 (P2015-552126)
 (86) (22) 出願日 平成26年1月9日 (2014.1.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年9月7日 (2015.9.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2014/050031
 (87) 国際公開番号 W02014/108639
 (87) 国際公開日 平成26年7月17日 (2014.7.17)
 (31) 優先権主張番号 1300041
 (32) 優先日 平成25年1月10日 (2013.1.10)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 512227328
 エルクレス
 フランス国、エフ-33185・ル・アイ
 ヤン、リュ・ドウ・トゥバン、レ・サンク
 ・シユマン
 (74) 代理人 110001173
 特許業務法人川口国際特許事務所
 (72) 発明者 スリニャック、ティエリー
 フランス国、33520・ブルージュ、リ
 ュ・デ・メザンジュ、1、アパルトマン・
 3
 (72) 発明者 ボンブル、フロリーヌ
 フランス国、33700・メリニャック、
 アレ・デ・エイクム、131、アパルトマ
 ン・202

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 雷保護構造およびその製造方法

(57) 【要約】

本発明は、保護用の構造体(100)に配置するための雷保護構造(200)であって、
 ・導電性塗料(202)の少なくとも1つの層を備える第1のコーティングと、
 ・表面コーティングに堆積され、熱絶縁性および導電性の材料を備える第2のコーティング(204)とを備える、雷保護構造に関する。

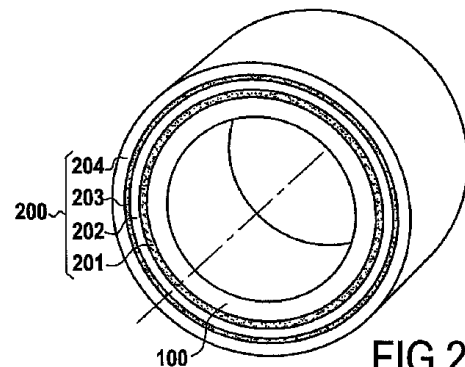


FIG.2E

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

保護用の構造体 (1 0 0) に配置するための雷保護構造 (2 0 0) であって、少なくとも、

導電性塗料 (2 0 2) の少なくとも 1 つの層を備える第 1 のコーティングと、

第 1 の表面コーティングに堆積され、熱絶縁性および導電性の材料を備える第 2 のコーティング (2 0 4) と

を備える、雷保護構造。

【請求項 2】

第 2 のコーティング (2 0 4) が、 $0.1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも小さい熱伝導率を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の構造。 10

【請求項 3】

第 2 のコーティング (2 0 4) が、200 オームよりも小さい表面抵抗率を有することを特徴とする、請求項 2 に記載の構造。

【請求項 4】

高温環境で動作することになる雷検知構造体 (1 0 0) であって、その少なくとも一部には、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の雷保護構造 (2 0 0) が設けられることを特徴とする、雷検知構造体。

【請求項 5】

次のスラスト要素、すなわちノズル、アフターボディ、およびシュラウドのうちの少なくとも 1 つを構成することを特徴とする、請求項 4 に記載の構造体。 20

【請求項 6】

保護用の構造体 (1 0 0) に雷保護構造 (2 0 0) を製造する方法であって、少なくとも、

導電性塗料 (2 0 2) の少なくとも 1 つの層を備える第 1 のコーティングを、保護用の構造体に堆積させるステップと、

第 2 のコーティング (2 0 4) を第 1 のコーティングに堆積させるステップであって、第 2 のコーティングが熱絶縁性および導電性の材料を備える、ステップと

を含む、方法。

【請求項 7】

第 2 のコーティング (2 0 4) が、 $0.1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも小さい熱伝導率を有することを特徴とする、請求項 6 に記載の構造。 30

【請求項 8】

第 2 のコーティング (2 0 4) が、200 オームよりも小さい表面抵抗率を有することを特徴とする、請求項 6 または請求項 7 に記載の構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高温環境で使用するための雷に対する保護の分野に関する。本発明の特定の、しかし非限定的な分野は、スペースランチャー、タクティカルランチャー、等のためのスラストに、または航空機用エンジンに存在する高温部品のための雷に対する保護を提供する分野である。 40

【背景技術】

【0002】

そのタイプのランチャーのスラスト、または航空機用エンジンのアフターボディ部品は、飛行時に落雷を受けやすい。落雷を受ける部品が複合材料などの導電性でない材料で作られる場合、またはこれが誘電材料で覆われる場合は、部品の構造体は、雷によって生じる電気アークのインパルス成分および連続成分によってひどく損傷される場合がある。

【0003】

保護用の構造体を通さないで保護のため流れるように、かつ、熱的および機械的応力を 50

低減するために雷アークの落雷点の大きさを速やかに大きくするように、雷電流を強化するという主な目的を持つ、いくつかの技術が、雷に対する保護を提供するために既に存在する。

【0004】

既存の解決策の中に、

- ・保護のための部品の表面に固締される金属織布と、
- ・保護されるべき部品の表面に同様に固締されるグリッドを形成するために、スロットを付けられ、引き伸ばされている金属シートから作られるエキスパンドメタルグリッドと、

- ・その伝導率を増加させるために保護されるべき部品の表面に、金属粒子、たとえばニッケル粒子を堆積させることによって作られる導電層と、

- ・雷アークの着弾点を分散させるのに適した部品の表面で多数の小さな点を形成するように保護するための複合材料部品の強化のため繊維組織に直接織られる金属繊維とによって構成される雷保護コーティングが見出されることになる。

【0005】

それにもかかわらず、それらのさまざまなコーティングは、一定の欠点を有し、主要な欠点は、高温に耐える能力が低いことである。加えて、それらのコーティングのいくつかは、形状が複雑な構造体に導入するのが困難である。

【0006】

また、それらの解決策は、修理するのが困難であるという欠点を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、導電性でないか、または誘電体で覆われる構造体用の雷保護を提供するための解決策を提案し、高温環境で信頼性のある方法でそうしようと努めるものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このために、本発明は、保護用の構造体に配置するための雷保護構造であって、少なくとも、

- ・導電性塗料の少なくとも1つの層を備える第1のコーティングと、
- ・第1のコーティングに堆積され、熱絶縁性および導電性の材料を備える第2のコーティングと

を備える、雷保護構造を提案する。

【0009】

特に、落雷を受けると大量の電流を速やかに放電することができる導電性塗料が使用されるので、これは、雷による攻撃に対して有効な保護を提供する。

【0010】

加えて、熱絶縁性である第2のコーティングの存在のため、高い熱流束に曝される構造体に使用される場合でも、本発明の保護構造の完全性が保たれる。また、保護コーティングは導電性であるので、これは、構造の露出表面と導電性塗料との間の電氣的導通を確保することによって、構造の全体的な電氣的効率に寄与する。

【0011】

そのうえ、その設計によって、構造は、任意のタイプの形状、非常に複雑な形状にも適応することができる。

【0012】

本発明の構造の第1の態様においては、第2のコーティングは、 $0.1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ よりも小さい熱伝導率を有する。

【0013】

本発明の構造の第2の態様においては、第2のコーティングは、 $200 \text{ } \Omega$ よりも小さい表面抵抗率を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、高温環境で動作することになる雷検知構造体であって、その少なくとも一部には、本発明の雷保護構造が設けられることを特徴とする、構造体を提供する。構造体は、特にスラストのノズル、アフターボディ、またはシュラウドに対応する。

【 0 0 1 5 】

また、本発明は、保護用の構造体に雷保護構造を製造する方法であって、少なくとも、
・導電性塗料の少なくとも1つの層を備える第1のコーティングを、保護用の構造体に堆積させるステップと、

・第2のコーティングを第1のコーティングに堆積させるステップであって、第2のコーティングが熱絶縁性および導電性の材料を備える、ステップと

10

を含む、方法を提供する。

【 0 0 1 6 】

本発明の方法の第1の態様においては、第2のコーティングは、 $0.1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも小さい熱伝導率を有する。

【 0 0 1 7 】

本発明の方法の第2の態様においては、第2のコーティングは、200オームよりも小さい表面抵抗率を有する。

【 0 0 1 8 】

加えて、本発明の方法はまた、本発明のコーティングを修理するのに有利に使用されることができ、この種の修理は、この場合、特に容易に行うことができる。

20

【 0 0 1 9 】

本発明の他の特徴および利点は、非限定的な例示として、添付の図面を参照して与えられる、本発明の特定の実施形態の次の説明から明らかになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 図 2 A ~ 図 2 E に示されるように本発明の雷保護構造を製作する方法のステップを示すフローチャートである。

【 図 2 A 】 本発明の実施のための雷保護構造を製作する方法の略図である。

【 図 2 B 】 本発明の実施のための雷保護構造を製作する方法の略図である。

【 図 2 C 】 本発明の実施のための雷保護構造を製作する方法の略図である。

30

【 図 2 D 】 本発明の実施のための雷保護構造を製作する方法の略図である。

【 図 2 E 】 本発明の実施のための雷保護構造を製作する方法の略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

本発明の雷保護構造は、電気を伝導しないか、またはたとえばランチャーに使用される熱保護コーティングに適用されるように電氣的絶縁材料または層で保護するためのその表面（複数可）に覆われる、材料で作られる任意の構造体を使用されることが好ましいが、これに限定されるものではなく、構造体はまた、高温環境で使用される。

【 0 0 2 2 】

本発明の実施形態による雷保護構造を製作する方法は、図 1 および図 2 A ~ 図 2 E を参照して説明される。

40

【 0 0 2 3 】

図 2 A は、雷に対して保護されることになる構造体に対応する軸対称部品 100 を示している。部品 100 は、たとえばエンジンから生じる高温ガスによって発生される高温に曝されるロケットエンジンのまたは航空機用エンジンのサブアセンブリに対応する、電気を伝導しない熱構造複合材料で作られる。

【 0 0 2 4 】

例示として、部品 100 は、知られている方法で SiC マトリックスによって高密度化された SiC 繊維の補強材を備える材料である、炭化ケイ素 / 炭化ケイ素 (SiC / SiC) 複合材料で作られる。SiC / SiC 材料などの熱構造複合材料は、構造部品を構成

50

するのに適するようにするそれらの強い機械的特性によって、およびまた高温でそれらの機械的特性を保護するそれらの能力によって特徴付けられる。

【0025】

電気を伝導しない材料によって構成されるその外側表面を有する部品100は、落雷を受けることもある。万一部品が落雷を受けるか、または部品が組み込まれているアセンブリが落雷を受ける場合には、このように形成される電気アークが（直接的または間接的であるかもしれない効果によって）損傷されるかまたは破壊される部品をもたらす場合がある。同じことが、保護されるべき構造体の表面に存在する誘電コーティングに当てはまる。

【0026】

このために、および本発明の実施形態においては、高温に耐えるのに適している雷保護構造は、部品100の外側表面に形成され、この実施例においては、この外側表面は、雷に対して保護されることになる部品100の一部に相当する。

【0027】

保護構造は、初めに、この明細書において下記で「導電性塗料」と呼ばれるメタリックまたは導電性塗料202の層を、保護のための部品100の外側表面に堆積させることによって作られる（ステップS2、図2C）。現在説明されている実施例においては、プライマー201、たとえばシラン-エタノール型接着用プライマーの層が、導電性塗料の堆積を強化するために部品100の表面に予め堆積される（ステップS1、図2B）。それにもかかわらず、保護用の部品がメタリック塗料の展着に適合する表面状態を有する場合には、プライマーを堆積させることによって始める必要がなく、導電性塗料は、部品の表面に直接堆積され得る。

【0028】

導電性塗料、およびもしあればプライマーは、空気圧スプレーまたは手によって堆積され得る。導電性塗料は、たとえば銀、アルミニウム、銅、等の粒子などの金属粒子に基づく顔料を混合するアクリル樹脂によって構成されることができ、塗料は、塗布される前にケトン溶媒で希釈される可能性がある。この種の組成の塗料（アクリル樹脂、銀色顔料、およびケトン溶媒の混合物）は、特に供給業者MAPによって販売されている製品Maplelec(R)SSS-47またはMaplelec(R)SSS-02に存在する。

【0029】

加えて、導電性塗料の複数の層が、層に所望される厚さを得るために、およびしたがって、単位面積当たりの伝導率の設計値を得るために連続的に堆積され得る。

【0030】

保護構造の準備は、保護コーティング204を導電性塗料202の層に堆積させることによって続く（ステップS4、図2E）。保護コーティング204は、周囲の熱流束から導電性塗料を保護するために熱絶縁性であるのみならずまた、塗料で電気伝導を強化するために導電性である。保護コーティング205は、 $0.1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも小さい熱伝導率と、200オーム（または平方当たり200オーム）よりも小さい表面抵抗率とを有することが好ましい。これは、所望の厚さを、およびしたがって、単位面積当たりの設計伝導率を得るために複数の連続する層として堆積され得る。保護コーティング205は、特に、導電性フィラー（QS 1123 Elec LD）のおよびケトン溶媒の、銀の粒子、または官能化シリコンポリマーの混合物などの導電性粒子が混ぜられたシリコン樹脂を用いて作られ得る。

【0031】

現在説明されている実施例においては、プライマー203の、たとえば、導電性粒子で充填されるエポキシプライマー、または供給業者MAPによる参照符号Mapsil(R)P255として入手可能な官能化シランおよびエタノールの混合物によって構成されるプライマーの層は、保護コーティング204の堆積を強化するために、導電性塗料202の層に堆積されることが好ましい（ステップS3、図2D）。

【0032】

10

20

30

40

50

図 2 E に示されるように、保護構造 2 0 0 は、次いで、部品 1 0 0 の表面 1 0 0 a に得られ、構造は、

- ・この実施例においては、第 1 のプライマー 2 0 1、メタリック塗料 2 0 2 の層、および第 2 のプライマー 2 0 3 によって構成される第 1 のコーティングと、
- ・周囲の熱流束から第 1 のコーティングを保護する第 2 のコーティング 2 0 5 とを含む。

【 0 0 3 3 】

保護層の厚さは、30 マイクロメートル (μ m) から 6 0 μ m の範囲にあることができるが、そのまたは各プライマーは、約 1 ミリメートル (m m) の厚さを有することができる。周囲の熱流束から第 1 のコーティングを保護する第 2 のコーティングは、1 m m から 5 m m の範囲にある厚さを有することができる。

【 図 1 】

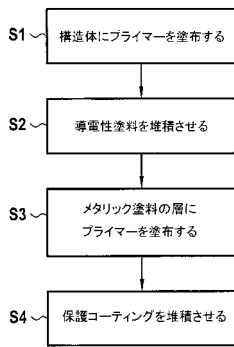


FIG.1

【 図 2 A 】

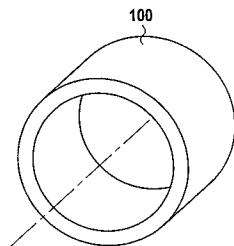


FIG.2A

【 図 2 B 】

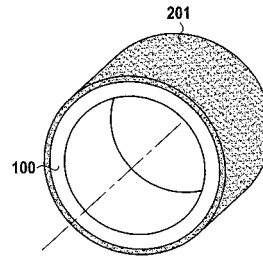


FIG.2B

【 図 2 C 】

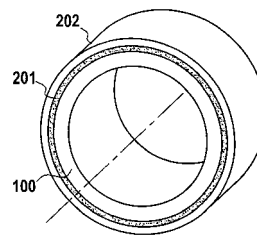
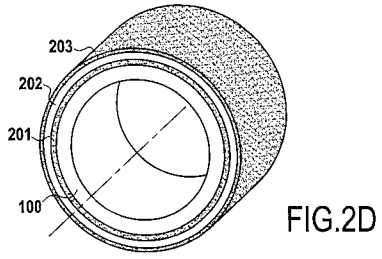
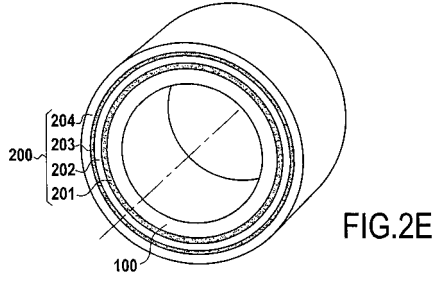


FIG.2C

【 図 2 D 】



【 図 2 E 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/050031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B64G1/22 F02K9/97 F02C7/25 ADD. C09D5/24		
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) B64G B64D F01D F02K F02C		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 473 227 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 3 November 2004 (2004-11-03) paragraphs [0009], [0017] figure 1	1-8
A	GB 2 433 467 A (BOEING CO [US]) 27 June 2007 (2007-06-27) paragraph [0024] figure 2	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 application or patent 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 24 March 2014		Date of mailing of the international search report 02/04/2014
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 Bataille, Laurent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050031

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1473227	A2	03-11-2004	EP 1473227 A2	03-11-2004
			JP 4125259 B2	30-07-2008
			JP 2004323006 A	18-11-2004
			US 2006027700 A1	09-02-2006

GB 2433467	A	27-06-2007	GB 2433467 A	27-06-2007
			US 2007141927 A1	21-06-2007

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050031

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B64G1/22 F02K9/97 F02C7/25 ADD. C09D5/24		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B64G B64D F01D F02K F02C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 473 227 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 3 novembre 2004 (2004-11-03) alinéas [0009], [0017] figure 1	1-8
A	GB 2 433 467 A (BOEING CO [US]) 27 juin 2007 (2007-06-27) alinéa [0024] figure 2	1-8
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
24 mars 2014		02/04/2014
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Bataille, Laurent

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050031

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1473227	A2	03-11-2004	EP 1473227 A2	03-11-2004
			JP 4125259 B2	30-07-2008
			JP 2004323006 A	18-11-2004
			US 2006027700 A1	09-02-2006

GB 2433467	A	27-06-2007	GB 2433467 A	27-06-2007
			US 2007141927 A1	21-06-2007

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 0 2 C 7/24 Z

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 シエラ, ギョーム
フランス国、 3 1 4 5 0 ・ バジエージュ、 シュマン・ドゥ・ラ・コート・ビエイユ、 4