

(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2008-508508
(P2008-508508A)

(43) 公表日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/61 (2006.01)	GO 1 N 21/61	2 F 0 5 6
GO 1 N 21/27 (2006.01)	GO 1 N 21/27 A	2 G 0 5 9
GO 1 K 11/12 (2006.01)	GO 1 K 11/12 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-523083 (P2007-523083)
 (86) (22) 出願日 平成17年7月27日 (2005. 7. 27)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年1月10日 (2007. 1. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2005/053669
 (87) 国際公開番号 W02006/010768
 (87) 国際公開日 平成18年2月2日 (2006. 2. 2)
 (31) 優先権主張番号 91092
 (32) 優先日 平成16年7月28日 (2004. 7. 28)
 (33) 優先権主張国 ルクセンブルク (LU)

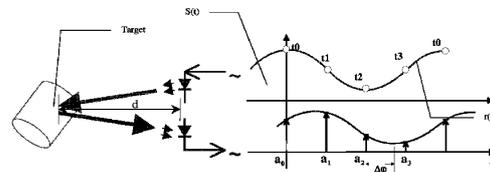
(71) 出願人 503150594
 アイイーイー インターナショナル エレ
 クトロニクス アンド エンジニアリング
 エス. エイ.
 IEE INTERNATIONAL E
 LECTRONICS & ENGINE
 ERING S. A.
 ルクセンブルグ、エルー6468 エッヒ
 ターナッハ、ゾーン インダストリエル
 (74) 代理人 100073818
 弁理士 浜本 忠
 (74) 代理人 100096448
 弁理士 佐藤 嘉明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光検出プローブの検出及び解析

(57) 【要約】

本発明は信号強度と信号変調移相に関する情報測定による光センサーの検出に関する。提供された方法はCMOS及び/又はCCDイメージャーと異なった波長の照明を使用する。この装置は移相の非接触測定を実現してガス濃度を追う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光検出プローブの尋問装置であって、前記光検出プローブから出た光学的波を検出する検出ユニットを備えている装置において、前記検出ユニットは少なくとも1つのCMOS及び/又はCCD像形成装置を備えていることを特徴とする光検出プローブの尋問装置。

【請求項 2】

光検出プローブの尋問装置であって、前記光検出プローブから出た光学的波を検出する検出ユニットを備えている装置において、前記検出ユニットは少なくとも1つのCMOS及び/又はCCDセンサーマトリックスを備えていることを特徴とする光検出プローブの尋問装置。

10

【請求項 3】

前記像形成装置あるいはセンサーマトリックスに関連し、前記光検出プローブから出た光学的波を復調するための少なくとも1つのシャッター素子を更に備えていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光検出プローブの尋問装置。

【請求項 4】

前記シャッター素子は機械式シャッターで構成されていることを特徴とする請求項3に記載の光検出プローブの尋問装置。

【請求項 5】

前記シャッター素子はCMOSセンサーあるいはCCDセンサーのシリコン構造内に構成されていることを特徴とする請求項3に記載の光検出プローブの尋問装置。

20

【請求項 6】

前記光検出プローブの吸収波長に相当する波長の少なくとも1つの多数の照明光源を更に備えていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置。

【請求項 7】

異なった波長の多数の照明光源を更に備えており、前記波長は異なった光検出プローブの吸収波長に相当していることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置。

【請求項 8】

前記光検出プローブは、測定されるガス濃度に相当しており、検出領域内のガス濃度の検出用の請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置の使用。

30

【請求項 9】

車内あるいは何れかの制限されたあるいは開放したスペース内の空気の質の検出のための請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置の使用。

【請求項 10】

前記光検出プローブは感温蛍光染料を備えており、遠隔温度検出用の請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、信号強度と信号変調移相に対する情報の測定による光センサーの検出に関する。

【背景技術】

【0002】

安価で、高機能で、使い捨て可能ラベル、RFID、高機能なタグの市場が急速に成長している。そのような装置によって検出される大抵の要求特性は、温度や、圧力や、湿度や、pHや、ガス濃度(CO₂, CO, NH₄, その他)や特定の化学イオン(アンモニアなど)の濃度である。基本的な課題は、今日、光センサーと検出装置側の双方に関するスマートな解決策を市場にもたらすことにある。最も一般的なアプローチでは、検出素子

50

は、関心ある特性（ガスやpHや・・・）を検出可能で、しかも、遠隔から作動可能であり、遠隔測定ユニットで尋問できるように、検出領域に組み込まれていることが必要である。

【0003】

そのような技術のこれからの顧客の1つは包装産業であり、そこでは幾つかの製品がそれらの特性に依存して十分に規定され、制御された状態の下で包装される必要がある。従って、化学業界や、製薬業界や、電子業界は、温度、酸素あるいは湿度のようなファクターにさらされる問題にしばしば直面し、それが過度になると包装された製品の早期劣化につながる。典型的には食品包装業界は非常に高い酸素濃度及び高温で奮闘している。

【0004】

一酸化炭素、二酸化炭素、アンモニア、あるいは特殊な化学イオンの遠隔光学的評価が一般的な安全性あるいは製品保存性の理由から必要である他の用途が幾つかある。今日の産業上のニーズの良い例が、包装製品に対し一定の低い酸素濃度を保証するために現在MAP（改良大気包装）包装箱を使用している食品包装業界用の酸素検出である。ここで、解決策はそのような包装内に配置するか、包装用箔上に直接配置することであり、酸素濃度を測定し、そしてこの情報を光学的にあるいはRFによって検出器ユニットに伝達することができる。

使い捨てセンサーに対する非常に強力な価格圧力や、小型化の要求や、実際のニーズは、RFによって検出又は解析ユニットと遠隔的に交信する種々の「高機能なタグ」を排除する。

【0005】

この場合に選択される解決策は、発光特性が直接酸素濃度に依存している化学化合物を包装内に配置することにある。これは、幾つかの可能な、容易に光学的に励起可能な有機金属複合体（酸素分子が蛍光のクエンチャー（消光体）となる遷移金属有機複合体、好ましくはポルフィリンなどのような高芳香族化合物）の1つを使用して、容易に達成することができる。従って、検出化合物又は発光プローブは、特定の波長での遠隔照明によるその先行励起後に、光信号（蛍光）を発し、その時間的減衰が温度や酸素濃度を直接知らせている。信号減衰関係に対するこのクエンチャー（ここでは酸素）はスターンボルマー関係で説明されている。

【0006】

この測定は発光強度あるいは発光（蛍光）寿命に中継することができる。最初のケースでは、照明プローブ濃度とその純度への依存が強い不具合を構成する。蛍光信号減衰や、蛍光変調移相、あるいは発光の偏光タイプと変更に基づく測定は全てこれに依存していない。都合の悪いことに、殆ど全ての関心ある化合物の蛍光強度と寿命は特定の蛍光クエンチャーの濃度にもならず温度にも依存している。

【0007】

しかし、他の光学的に活性化される化合物を使用する可能性があり、その化合物の蛍光強度あるいは減衰時間は温度のみに依存する。独立したものとして正に使用されるそのような化合物は、使い捨ての遠隔温度センサーに対し優れた解決策を付与する一方で、クエンチャー依存化合物と共に使用されてクエンチャー濃度や、温度や、蛍光減衰をリンクするスターンボルマー関係の内部温度較正を提供する。オレゴングリーン488蛍光染料は、この目的のために、Ru(II)[dpp(SO₃Na)₂]₃Cl₂, Ru(II)dpp), PdTCPPP, PtOEPあるいは他のCr、Mn又は遷移金属有機複合体のような幾つかの公知酸素検出化合物の内の1つと共に使用することができる。蛍光プローブを使用する重要な特性は、迅速な温度又は大気の変化を達成するために、それらプローブが非常に短時間で可逆的であることである。

【0008】

励起/解析ユニットの現在の技術はロックインアナライザーや、変調信号発生装置や、光電子増倍管を使用している。これらの装置は非常に複雑であり、非常に大型である。幾つかの用途で必要とされているそのような装置の手持ちサイズ装置への小型化は、技術及び商業上（高い目標）の観点双方から不可能である。

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は改良された遠隔センサーと検出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記問題を解消するために、本発明は、光検出プローブの尋問用の、前記光検出プローブから出た光学的波を検出するための検出ユニットを備えている装置を提供する。本発明によれば、前記検出ユニットは少なくとも1つのCMOS及び/又はCCD像形成装置(imager)あるいは少なくとも1つのCMOS及び/又はCCDセンサーマトリックスを備えている。

10

【0011】

この検出装置は、前記像形成装置あるいはセンサーマトリックスに関連する少なくとも1つのシャッター素子を好ましくは備えており、前記少なくとも1つのシャッター素子は前記光検出プローブから出た光学的波を復調する。このシャッター素子はCMOSあるいはCCDセンサーのシリコン構造(ロックインピクセル構造)で構成された機械式シャッターあるいは電気式シャッターを有することができる。

【0012】

好ましい実施例では、この装置は、前記光検出プローブの吸収波長に相当する波長の照明光源を更に備えている。また、この装置は異なった波長の多数の照明光源を備えることもでき、前記波長は異なった光検出プローブの吸収波長に相当している。

20

【0013】

従って、本発明は、手持ちサイズで比較的安価な装置であって、光検出化合物(Ru(II)DPや同様の錯体の場合や、オレゴングリーン488染料の場合には、吸収帯が約420nmに位置している)の吸収に相当する波長の照明(LED)光源と共に光センサー技術を使用したときに得られる装置を提供している。該CMOSセンサーマトリックスは、引用化合物の場合、500~750nmに配置された発光帯域幅をカバーしなければならない。信号強度と信号変調移相の双方は検出電子装置を実際に汎用性があり多目的となるように調整される必要がある。

【0014】

30

測定装置の実現は、移相が引き出されるように反射変調光を復調できる光マトリックスセンサーに基づいている。検出部品は、変調を分割するため電子式シャッターあるいは機械式シャッターで構成する必要がある。測定の原理は、T.Spirigらの「オフセット減法を有する多タップロックインCCD」電子装置に関するIEEE会報、44巻、No.10、1997年10月、あるいはR.Lange,P.Seitzの「ソリッドステートフライト時間範囲カメラ」量子エレクトロニクスのIEEEジャーナル、37(2001年)390に記載されている移相測定を使用するフライト時間(TOF)測定原理により周知である。

【0015】

遠隔測定用技術の使用との違いは測定を特定の波長範囲で行う必要があることである。

本発明に係る装置は、前記光検出プローブが測定すべきガス濃度に相当する検出領域のガス濃度の検出の場合や、車内又はいずれかの制限されたあるいは開放されたスペース内の空気の質(二酸化炭素、酸素、湿気、温度)の検出の場合のような多種用途で使用することができる。更に、前記光プローブが感温蛍光染料を含む場合は、遠隔温度検出に使用することができる。

40

【0016】

本発明を、添付図面を参照して以下の幾つかの限定しない実施例の説明により、より明確にする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

検出ユニットは、ターゲットの反射がフォロア形態で測定されるように構成される必要

50

がある。光源照明が $S(t) = \sin(2\pi f_m t)$ として発光されると、センサーへの反射光は $r(t) = \sin(2\pi f_m t - \phi)$ に対応する形態を有するだろう。

受信側の復調は、発光波フロント $S(t)$ に依存する入射波フロント $r(t)$ を復調する可能性を有している。

【0018】

所謂、ミキサの実現は使用したセンサー構造に依存している。標準的なマトリックスセンサーでは、復調は機械式シャッターによって例えば達成することができる。復調を達成するためのより有効な方法は、CCDセンサーのシリコン構造内に電気式シャッターを構成することである。この実施例では、1つの高感度領域に変調信号で制御される2つのゲートを提供することが可能である。その結果として、ゲートの信号は、移相計算の直接の情報を有している。

10

【0019】

最大で半変調時間に対応するシャッターの開放時間に、各高感度領域はその2つのゲートに移相を計算できる2つの信号を集約する。

移相は、光源と光検出プローブとの間の距離と、光検出プローブとカメラとの間の距離にも依存しているため、移相が補正される。光検出プローブには見えないピクセルあるいは検出領域が遠隔測定に使用される。

【0020】

このセンサーの原理に基づいて、測定システムは、大きな視野(FOV)を観察するための可能性を有するマトリックスとして実現することができる。応用分野を広げるために、異なったタイプのガス用の異なった光フィルターの使用を光活性領域に適用することができる。

20

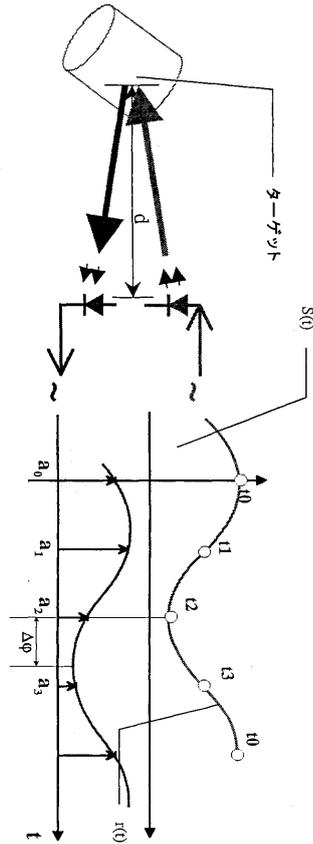
【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】光学的測定の原理を概略的に示す図である。

【図2】異なったイメージャーセンサーでの光学的ロックインピクセル構造として電子式シャッターの構成を概略的に示す図である。

【図 1】



【手続補正書】

【提出日】平成18年5月29日(2006.5.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光検出プローブの尋問装置であって、前記光検出プローブから出た光波を検出する検出ユニットを備えている装置において、前記検出ユニットは少なくとも1つのCMOS及び/又はCCD像形成装置、並びに該像形成装置と連携する少なくとも1つのシャッター素子を備え、前記少なくとも1つのシャッター素子は前記光検出プローブから放射された光学的波を復調するものにおいて、

前記シャッター素子は、CMOS又はCCD像形成装置のシリコン構造内に構成された電氣的シャッターからなることを特徴とする光検出プローブの尋問装置。

【請求項 2】

光検出プローブの尋問装置であって、前記光検出プローブから出た光波を検出する検出ユニットを備えている装置において、前記検出ユニットは少なくとも1つのCMOS及び/又はCCDセンサーマトリックス、並びに前記センサーマトリックスに連携する少なくとも1つのシャッター素子を備え、前記少なくとも1つのシャッター素子は前記光検出プローブから放射された光学的波を復調するものであり、

前記シャッター素子は、CMOS又はCCD像形成装置のシリコン構造内に構成された電氣的シャッターからなることを特徴とする光検出プローブの尋問装置。

【請求項 3】

前記シャッター素子は、CMOS又はCCD像形成装置の固定ピクセル構造として構成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光検出プローブの尋問装置。

【請求項4】

前記光検出プローブの吸収波長に相当する波長の少なくとも1つの多数の照明光源を更に備えていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置。

【請求項5】

異なった波長の多数の照明光源を更に備えており、前記波長は異なった光検出プローブの吸収波長に相当していることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置。

【請求項6】

前記光検出プローブは、測定されるガス濃度に相当しており、検出領域内のガス濃度の検出用の請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置の使用。

【請求項7】

車内あるいは何れかの制限されたあるいは開放したスペース内の空気の質の検出のための請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置の使用。

【請求項8】

前記光検出プローブは感温蛍光染料を備えており、遠隔温度検出用の請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の光検出プローブの尋問装置の使用。

【手続補正書】

【提出日】平成19年1月31日(2007.1.31)

【手続補正1】

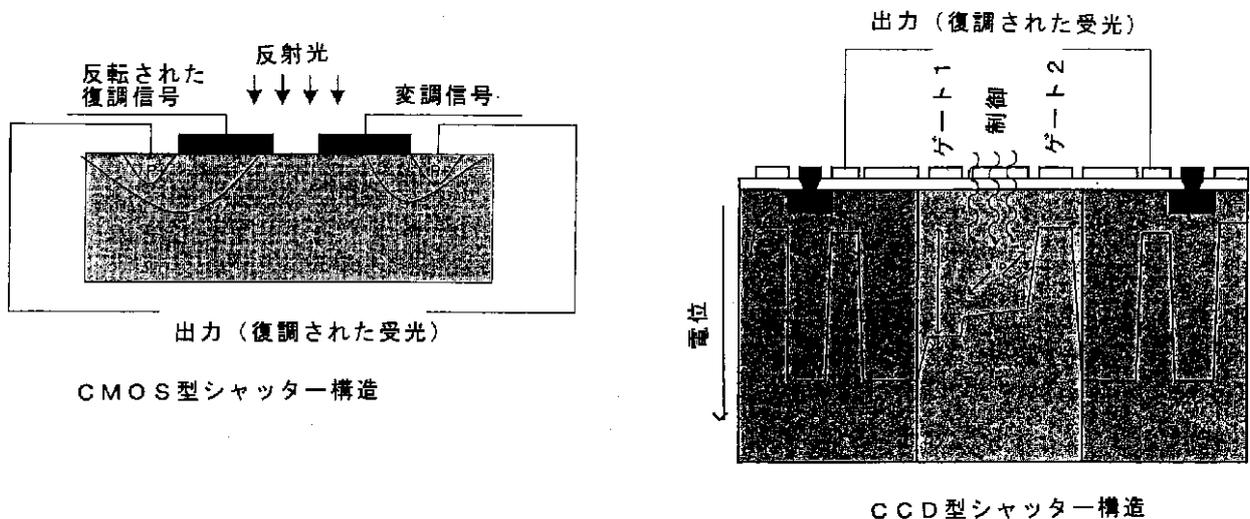
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】追加

【補正の内容】

【図2】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/EP2005/053669
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01N21/64 G01N21/77		
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) G01N B60H		
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, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/18434 A (TRUSTEES OF TUFTS COLLEGE; WALT, DAVID, R; DICKINSON, TODD, A) 15 April 1999 (1999-04-15)	1,2
A	page 26, paragraph 4 - page 27, paragraph 3 page 39, paragraph 5 - page 43, paragraph 1; figures 7,8	3
X	US 6 537 829 B1 (ZARLING DAVID A ET AL) 25 March 2003 (2003-03-25)	1,2
A	column 31, line 13 - column 33, line 35 column 36, line 61 - column 37, line 50 column 46, line 1 - line 6; figures 1,7A,7B	3-7,10
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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		*I* 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 9 November 2005		Date of mailing of the international search report 23/11/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Authorized officer Stuebner, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/EP2005/053669

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/068827 A1 (MORRIS MICHAEL J ET AL) 10 April 2003 (2003-04-10)	1,2
A	paragraph '0049! - paragraph '0068!; figures 2,3	6,8
X	US 5 376 336 A (LUEBBERS ET AL) 27 December 1994 (1994-12-27)	1,2
A	column 9, line 42 - line 58; claims 1,13; figure 11	8,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/053669

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9918434	A	15-04-1999	AU 755141 B2	05-12-2002
			AU 1269599 A	27-04-1999
			CA 2305545 A1	15-04-1999
			EP 1021718 A1	26-07-2000
			JP 2001519530 T	23-10-2001
US 6537829	B1	25-03-2003	NONE	
US 2003068827	A1	10-04-2003	NONE	
US 5376336	A	27-12-1994	AT 398003 B	25-08-1994
			AT 97691 A	15-12-1993
			DE 59202596 D1	27-07-1995
			EP 0516610 A1	02-12-1992
			JP 2936029 B2	23-08-1999
			JP 5196577 A	06-08-1993

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 オリユースキー、ピエール
ルクセンブルグ、エル - 9 0 2 1 エッテルブルック、ブッシュェヴェー 5

(72)発明者 フェデルスピール、ローレン
ルクセンブルグ、エル - 5 3 6 6 ムンスバッハ、リュ プランシパル 2 0 5

Fターム(参考) 2F056 VF11 VF20

2G059 AA01 BB02 CC04 CC07 CC09 EE01 FF01 FF10 GG02 GG03
HH02 HH06 JJ02 JJ23 KK04 PP10