

(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2009-545944

(P2009-545944A)

(43) 公表日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
HO2M	7/758	(2006.01)	HO2M	7/758		5H007
HO1M	8/04	(2006.01)	HO1M	8/04	P	5H027
HO2M	7/48	(2007.01)	HO2M	7/48	R	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-522343 (P2009-522343)
 (86) (22) 出願日 平成19年8月3日(2007.8.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年2月13日(2009.2.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2007/002972
 (87) 国際公開番号 W02008/015461
 (87) 国際公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)
 (31) 優先権主張番号 0615562.6
 (32) 優先日 平成18年8月4日(2006.8.4)
 (33) 優先権主張国 英国(GB)
 (31) 優先権主張番号 60/854,081
 (32) 優先日 平成18年10月25日(2006.10.25)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

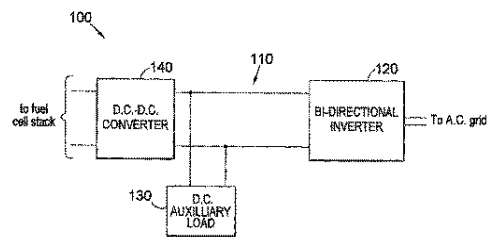
(71) 出願人 508229024
 セレス インテレクチュアル プラパティ
 コンパニー リミテッド
 イギリス国 ウェスト サセックス アー
 ルエイチ10 1エスエス クローリー
 ハスレット アヴェニュー イースト デ
 ンヴァル トレイド パーク ユニット
 18
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100114292
 弁理士 来間 清志
 (74) 代理人 100143568
 弁理士 英 貢

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電機用電源制御

(57) 【要約】

燃料電池スタックを交流グリッドに接続してこの交流グリッドに電力を供給するシステム(100)であって、電圧調整される直流バス(110)が燃料電池スタックに結合され、双方向性インバータ(120)が直流バス(110)に結合されているとともに、この直流バス(110)と交流グリッドとの間に結合されるようにするシステム(100)を提供する。燃料電池スタックの少なくとも1つの直流補助負荷(130)を直流バス(110)に結合する。燃料電池スタックと直流バス(110)との間には直流-直流変換器(140)を設ける。



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

燃料電池スタックを交流グリッドに接続してこの交流グリッドに電力を供給するシステムであって、

前記燃料電池スタックに結合すべき直流 - 直流変換器と、

この直流 - 直流変換器に結合された電圧調整される直流バスと、

この直流バスに結合されているとともに、この直流バスと前記交流グリッドとの間に結合させるようにする双方向性インバータと、

前記直流バスに結合された、前記燃料電池スタックの少なくとも1つの直流補助負荷とを具えるシステム。

【請求項2】

請求項1に記載のシステムにおいて、前記双方向性インバータが交流 - 直流変換器を有しているシステム。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のシステムにおいて、前記双方向性インバータは前記直流バスにおける電圧を調整するように配置されているシステム。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載のシステムにおいて、前記双方向性インバータは、このシステムが前記交流グリッドに接続された際に、前記直流バスにおける電圧を調整するように配置されているシステム。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか一項に記載のシステムにおいて、前記直流 - 直流変換器は前記直流バスにおける電圧を調整するように配置されているシステム。

【請求項6】

請求項5に記載のシステムにおいて、前記直流 - 直流変換器は、このシステムが前記交流グリッドに接続されていない際に、前記直流バスにおける電圧を調整するように配置されているシステム。

【請求項7】

請求項1～6のいずれか一項に記載のシステムにおいて、このシステムが更に、前記双方向性インバータの前記交流グリッド側に接続された少なくとも1つの交流補助負荷を具えているシステム。

【請求項8】

請求項7に記載のシステムにおいて、前記交流補助負荷は前記燃料電池スタックの補助負荷であるシステム。

【請求項9】

請求項1～8のいずれか一項に記載のシステムにおいて、このシステムは、前記燃料電池スタックが前記少なくとも1つの直流補助負荷に対し十分な電力を発生していない場合に、少なくとも部分的に前記交流グリッドから前記直流バスを介しこの少なくとも1つの直流補助負荷に電力を供給するように配置されているシステム。

【請求項10】

請求項9に記載のシステムにおいて、前記双方向性インバータは、前記直流補助負荷に少なくとも部分的に前記交流グリッドから給電された場合に、前記直流補助負荷に能動的な力率補正を行なうようになっているシステム。

【請求項11】

請求項1～10のいずれか一項に記載のシステムにおいて、このシステムは、前記燃料電池スタックが前記少なくとも1つの直流補助負荷に対し十分な電力を発生している場合に、この燃料電池スタックから前記直流バスを介しこの少なくとも1つの直流補助負荷に電力を供給するように配置されているシステム。

【請求項12】

請求項1～11のいずれか一項に記載のシステムにおいて、このシステムが更に、前記直流バスに結合された少なくとも1つの電気エネルギー蓄積装置を具えているシステム。

【請求項13】

請求項12に記載のシステムにおいて、このシステムが更に、前記直流バスと前記電気エネルギー蓄積装置との間に結合された更なる直流-直流変換器を具えているシステム。

【請求項14】

交流グリッドに給電する燃料電池スタックを有する電力発生システムの制御方法であって、電圧調整される直流バスと、この直流バスに接続された、前記燃料電池スタックの少なくとも1つの直流補助負荷とに電力を供給する工程を有する制御方法において、

第1のモードで、電圧調整された直流電力を、前記交流グリッドから、前記電圧調整される直流バスを介して、前記少なくとも1つの直流補助負荷に供給し、

第2のモードで、電圧調整された直流電力を、前記燃料電池スタックから、前記電圧調整される直流バスを介して、前記少なくとも1つの直流補助負荷に供給する制御方法。

【請求項15】

請求項14に記載の制御方法において、前記第1のモードの第1のサブモードで、前記少なくとも1つの直流補助負荷に前記交流グリッドのみから電力を供給する制御方法。

【請求項16】

請求項15に記載の制御方法において、前記第1のモードの第1のサブモードで、前記少なくとも1つの直流補助負荷に前記交流グリッド及び燃料電池スタックの双方から電力を供給する制御方法。

【請求項17】

請求項15又は16に記載の制御方法において、前記燃料電池スタックが電力を全く生じていない場合に、前記第1のモードの前記第1のサブモードを生ぜしめる制御方法。

【請求項18】

請求項16に記載の制御方法において、前記少なくとも1つの直流補助負荷が引き出す電力よりも少ない電力を前記燃料電池スタックが生じている場合に、前記第1のモードの第2のサブモードを生ぜしめる制御方法。

【請求項19】

請求項14～18のいずれか一項に記載の制御方法において、前記第1のモードで、前記交流グリッドと前記直流バスとの間の交流-直流変換器により、前記直流バスの電圧を調整する制御方法。

【請求項20】

請求項14～19のいずれか一項に記載の制御方法において、前記第2のモードで、前記交流グリッドと前記直流バスとの間の交流-直流変換器により、前記直流バスの電圧を調整する制御方法。

【請求項21】

請求項14～20のいずれか一項に記載の制御方法において、前記第2のモードで、前記燃料電池スタックから前記交流グリッドに電力を供給する制御方法。

【請求項22】

請求項14～18のいずれか一項に記載の制御方法において、前記少なくとも1つの直流補助負荷が引き出す電力よりも多い電力を前記燃料電池スタックが生じている場合に、前記第2のモードを生ぜしめる制御方法。

【請求項23】

請求項14～22のいずれか一項に記載の制御方法において、この制御方法が、前記電力発生システムを前記交流グリッドから分離させるとともに、前記直流バスの電圧を前記直流-直流変換器により調整する第3のモードを有するようにする制御方法。

【請求項24】

請求項23に記載の制御方法において、前記第3のモードで、ローカル交流グリッドを、このローカル交流グリッドと前記直流バスとの間の交流-直流変換器により得るように

する制御方法。

【請求項25】

請求項23に記載の制御方法において、この制御方法が、前記燃料電池スタックから電力が引き出されず、補助負荷が給電されず、電力がシステムコントローラに供給される第4のモードを有するようにする制御方法。

【請求項26】

請求項25に記載の制御方法において、前記第4のモードでも、電力を少なくとも1つのシステムの交流補助負荷に供給する制御方法。

【請求項27】

請求項14～26のいずれか一項に記載の制御方法において、前記直流バスの電圧を直流で300V～500Vの範囲とする制御方法。

【請求項28】

請求項27に記載の制御方法において、前記直流バスの電圧を直流でほぼ400Vとする制御方法。

【請求項29】

添付図面を参照して説明したシステム。

【請求項30】

添付図面を参照して説明した方法。

【請求項31】

請求項1～13のいずれか一項に記載のシステムを有する電力発生装置。

【請求項32】

利用可能な熱を発生するように構成した請求項31に記載の電力発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力の発生に関するものである。特に、本発明は、燃料電池スタック及び交流グリッドの接続を制御するシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は、電力を発生させるための有益で、効率的で、環境にやさしい解決手段である。これらの燃料電池の可動部は少なく、これらの燃料電池は、燃料に含まれるエネルギーを有効な電気に、場合によっては有効な熱に変換するのに極めて効率的である。燃料電池は、直流(DC)を発生する。燃料電池は一般に、1V程度の電圧で、負荷状態の下で動作する場合には0.3～0.8Vで直流を発生する。電圧は、燃料電池及び負荷の動作パラメータに応じて変化する。

【0003】

一般に、燃料電池を設ける分野の電気的な負荷条件を満足させるには、1つの燃料電池からの電力では不十分である。従って、複数の燃料電池を互いに接続して燃料電池スタックを形成し、好ましくはこれらの燃料電池を電気的に直列配置に接続する。燃料電池スタックは、空気及び燃料のマニホルディング手段や、電力を燃料電池スタックから取り出す手段を含む追加の手段を有している。

【0004】

燃料電池スタックは、少なくとも1つのこのような燃料電池スタックと、燃料及び空気を処理する部品(例えば、送風機、弁及びフィルタ)と、制御システムと、燃料電池の電力を、この燃料電池が接続される電気的な負荷に給電するのに適した形態に変換する電子機器を含んでいる。このような電気的な負荷は、直流負荷(DC負荷)又は交流負荷(AC負荷)としうる。このような負荷の例には、バッテリー、ポンプ及び送風機、モータ、ローカル電源、ローカルグリッド、ナショナルグリッドが含まれる。

【0005】

燃料電池スタックは、(英国におけるナショナルグリッドのような)交流(AC)“グリッド”に電気を供給するのに用いうる。他の“グリッド”には、発電機や、直流源に接

続された独立型のインバータを含めることができ、実際には如何なる交流システムをも含めることができる。このような燃料電池システムは、グリッドに接続されると、電力発生分散ネットワークを構成し、特に、グリッドが重負荷状態にある場合で電力需要が最大である時に、グリッドに追加の電力を供給するのに有効である。しかし、これらの燃料電池システムは、温度や、場合によっては、圧力を適正な状態にして燃料及び空気を燃料電池に供給する必要があるその動作特性の為に、電気の発生を瞬時的に開始したり、停止させたりしない。それどころか、これらの燃料電池システムには、完全にオフにある時とこれらが稼働状態にある時との間に“ランプアップ”及び“ランプダウン”期間がある。更に、燃料電池システムには、燃料電池スタックを動作させうる補助装置が必要である。このような補助装置の例は、動作温度を適正なレベルに保つための送風機や、燃料を燃料電池スタックに供給して燃料電池スタックが電力を発生しうるようにする燃料ポンプ等である。燃料電池スタックは直流電圧を発生し、グリッドは交流電圧を必要とする為、電力をグリッドに供給する際には、燃料電池システムにより直流電力の変換が必要となる。燃料電池スタックのランプ期間の為に、グリッドにより補助負荷に給電する必要がある場合があり、従って、燃料電池スタックが電力を生じていない場合でも、補助負荷に常に動作電力を供給している。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1a】図1 aは、本発明の第1の実施例による制御システムを示す線図である。

【図1b】図1 bは、本発明の第1の実施例の変形例による制御システムを示す線図である。

【図2a】図2 aは、本発明の第2の実施例による制御システムを示す線図である。

【図2b】図2 bは、本発明の第2の実施例の変形例を示す線図である。

【図2c】図2 cは、本発明の第2の実施例の他の変形例を示す線図である。

【図3】図3は、図2 aのシステムの種々の動作モードにおける電力の流れを示す線図である。

【図4】図4は、図2 a及び図3のシステムの異なる動作モード間の切換基準を示す線図である。

【図1a】

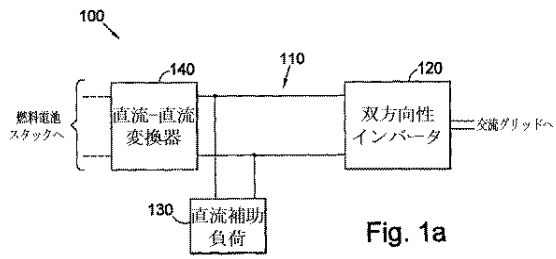


Fig. 1a

【図1b】

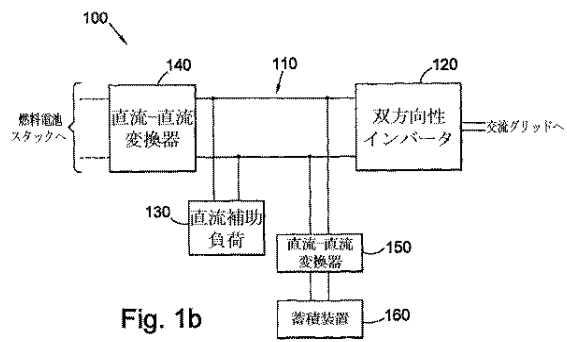


Fig. 1b

【図2a】

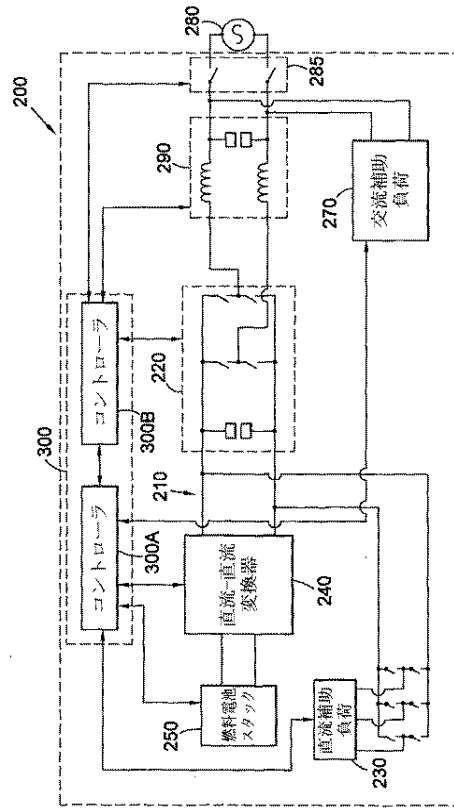


Fig. 2a

【図2b】

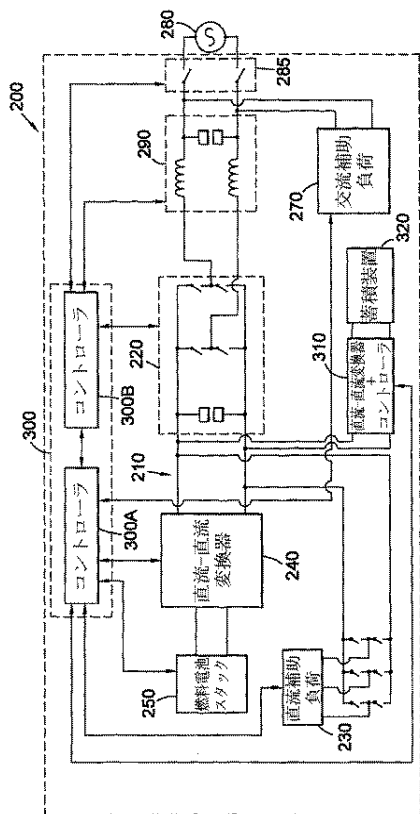


Fig. 2b

【図2c】

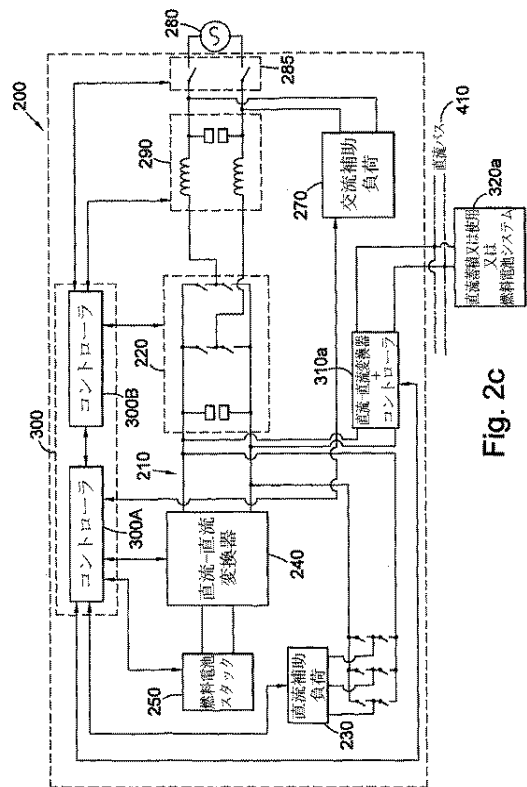


Fig. 2c

【図3】

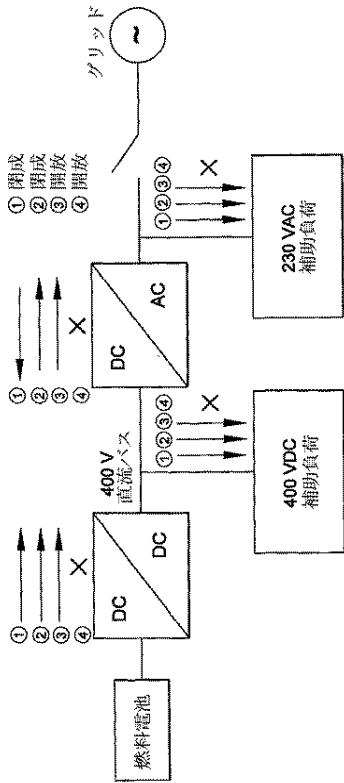


Fig. 3

【図4】

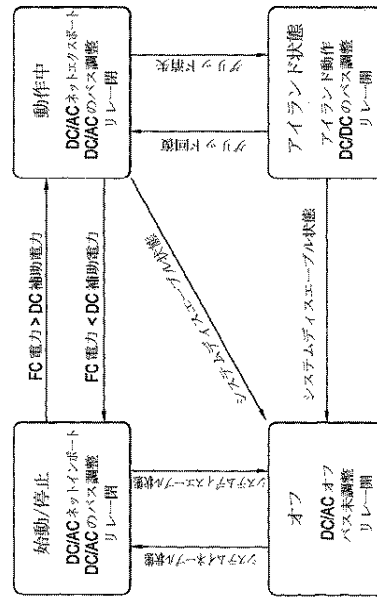


Fig. 4

【国際調査報告】

【図4】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/GB2007/002972
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H02M7/68		
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) H02M B60L		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/047309 A1 (DROPPO GERALD W [US] ET AL) 25 April 2002 (2002-04-25) paragraphs [0017], [0022] figure 2	1-32
Y	WO 2005/036684 A (NUVERA FUEL CELLS INC [US]; LEEHEY JONATHAN R [US]; XIA LEI [US]) 21 April 2005 (2005-04-21) page 2, line 24 - page 3, line 16 page 5, lines 11-19 page 6, line 16 - page 7, line 1 claims 1,10 figure 2	1-32
----- -/-		
<input checked="" 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 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 October 2007		Date of mailing of the international search report 09/11/2007
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Roider, Anton

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2007/002972

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 2002/109406 A1 (ABERLE MARKUS [DE] ET AL) 15 August 2002 (2002-08-15) abstract paragraphs [0015], [0016], [0018] figure 1	1-32
A	WO 02/21659 A (ABB INC [US]) 14 March 2002 (2002-03-14) abstract figure 1	1-32
A	US 6 847 127 B1 (LEE YOUNG-KOOK [KR]) 25 January 2005 (2005-01-25) abstract figures 1,6-8	1-32
A	US 6 951 110 B2 (CAPSTONE TURBINE CORPORATION) 4 October 2004 (2004-10-04) figure 6	1,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2007/002972

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2002047309	A1	25-04-2002	US 2003201674 A1	30-10-2003
WO 2005036684	A	21-04-2005	NONE	
US 2002109406	A1	15-08-2002	DE 10102243 A1	17-10-2002
			JP 2002252905 A	06-09-2002
WO 0221659	A	14-03-2002	AU 8497901 A	22-03-2002
			CA 2420973 A1	14-03-2002
			EP 1314233 A1	28-05-2003
			JP 2004508689 T	18-03-2004
			US 6369461 B1	09-04-2002
US 6847127	B1	25-01-2005	DE 10258204 A1	05-02-2004
			JP 2004040994 A	05-02-2004
			KR 20040001776 A	07-01-2004
US 6951110	B2	04-10-2005	AU 3080602 A	21-05-2002
			EP 1342044 A2	10-09-2003
			WO 0239045 A2	16-05-2002
			US 2002080633 A1	27-06-2002

(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, MT, 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, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 チャールズ リチャード エリオット
イギリス国 ウェスト ヨークシャー エルエス28 5ピーエス プジー カルヴァリー チャ
ペル ストリート 17

(72)発明者 クリストファー ジョン エヴァンス
イギリス国 ブライトン ビーエヌ1 6エイチエフ ビーコンズフィールド ヴィラ 103

(72)発明者 ステファン ジェームス ワトキンス
イギリス国 ウェスト ヨークシャー エルエス8 2アールユー リーズ ギプトン ウッド
アーリントン ロード 45

Fターム(参考) 5H007 AA06 BB06 BB07 CB05 CC12 DA06 DB07 DC05
5H027 AA00 MM27