

(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2016-503939

(P2016-503939A)

(43) 公表日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.	F 1		テーマコード (参考)
<b>F 21 S 2/00</b> (2016.01)	F 21 S	2/00	6 1 O
<b>F 21 V 7/00</b> (2006.01)	F 21 V	7/00	5 7 O
<b>F 21 V 7/08</b> (2006.01)	F 21 V	7/08	
<b>H 05 B 37/02</b> (2006.01)	H 05 B	37/02	L
<b>F 21 Y 115/10</b> (2016.01)	F 21 Y	101:02	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-546076 (P2015-546076)	(71) 出願人	500192757 マケット・エス・アー・エス MA Q U E T S. A. S. フランス国、45160 アルドン、アブ ニュ・ドゥ・ラ・ポム・ドゥ・パン、パル ク・ドゥ・リメール (番地なし)
(86) (22) 出願日	平成25年12月3日 (2013.12.3)	(74) 代理人	110000523 アクシス国際特許業務法人
(85) 翻訳文提出日	平成27年6月5日 (2015.6.5)	(72) 発明者	セシリア・ヴァルト フランス国エフー45240リニー・ル・ リボー、ル・クロ・デ・ミュイ17
(86) 國際出願番号	PCT/FR2013/052918	(72) 発明者	ミンーホン・ヴー・トウイ フランス国エフー45000オルレアン、 リュ・ド・パテ19
(87) 國際公開番号	W02014/087088	F ターム (参考)	3K243 AA03 MA01
(87) 國際公開日	平成26年6月12日 (2014.6.12)		
(31) 優先権主張番号	1261765		
(32) 優先日	平成24年12月7日 (2012.12.7)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光ビームスプリッターを含む術野用のLED照明装置

## (57) 【要約】

術野を照明するためのLEDを有する照明装置(5)は、個別の異なる第1及び第2色温度を有する第1及び第2白色光ビーム(7、9)の個別の一つを出射するように構成された第1及び第2LED(6、8)と、反射される第1の第1ビームと第1の第2ビーム成分(11、13)へ、透過される第2の第1ビーム及び第2の第2ビーム成分(12、14)へ、各々、前記第1及び第2光ビーム(7、9)を分割するように設けられるビームスプリッター(10)を有する。LED(6、8)とビームスプリッター(10)が3次元的に設けられ、第1ビームの透過した成分(12)及び第2ビームの反射した成分(13)が、第1色温度と第2色温度の中間の色温度の第1生成ビーム(15)として重畳され、第1ビームの反射した成分(11)と第2ビームの透過した成分(14)が同じ中間の色温度の第2生成ビーム(16)として重畳される。

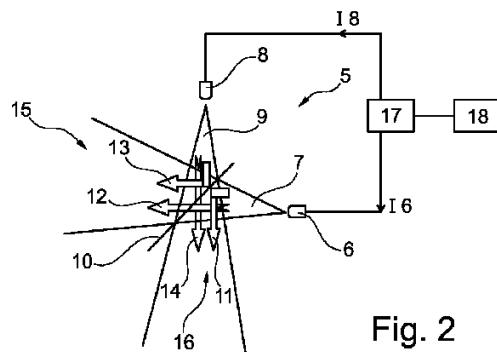


Fig. 2

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

術野を照明するための LED を有する照明装置(5)であって、

前記照明装置が、第1色温度を有する第1白色光ビーム(7)を出射するように構成された第1LED(6)、及び前記第1色温度とは異なる第2色温度を有する第2白色光ビーム(9)を出射するように構成された第2LED(8)を備え、

前記照明装置が、ビームスプリッター(10)により反射される第1の第1ビーム成分(11)と、前記ビームスプリッター(10)を透過する第2の第1ビーム成分(12)に第1白色光ビーム(7)を分割し、前記ビームスプリッター(10)により反射される第1の第2ビーム成分(13)と、前記ビームスプリッター(10)を透過する第2の第2ビーム成分(14)に第2白色光ビーム(9)を分割するビームスプリッター(10)を更に備え、

前記第1LED(6)、前記第2LED(8)、及び前記ビームスプリッター(10)が、透過した前記第2の第1ビーム成分(12)と、反射された前記第1の第2ビーム成分(13)が重畠し、第1色温度と第2色温度の中間の色温度を有する第1生成ビーム(15)を形成し、また、反射された前記第1の第1ビーム成分(11)と、透過した前記第2の第2ビーム成分(14)が重畠し、前記中間の色温度を有する第2生成ビーム(16)を形成する態様においてお互いに対しても3次元的に設けられ、

前記照明装置は、更に、照明場のゾーン(20)に向けて前記第1生成ビーム(15)を集めるように設けられた第1光学素子(19)と、前記ゾーン(20)に向けて前記第2生成ビーム(16)を集めるように設けられた第2光学素子(21)を更に備える、照明装置。

**【請求項 2】**

電流を供給するための電力供給手段(17)であって、前記第1及び第2LED(6、8)へ個別の可変の電流を供給するように適合された電力供給手段と、

個別の電流量が変化する時、第1及び第2LED(6、8)の光量の合計が一定を維持する態様で前記電力供給手段(17)を制御するように構成された制御ユニット(18)を更に備える、請求項1に記載の照明装置。

**【請求項 3】**

前記第1LED(6)により出射された前記第1白色光ビーム(7)は、前記第2LED(8)により出射された第2白色光ビーム(9)に実質的に直交する、請求項1又は2に記載の照明装置。

**【請求項 4】**

前記第1及び第2LED(6、8)が、実質的に等しい前記ビームスプリッター(10)からの個別距離に置かれる、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の照明装置。

**【請求項 5】**

前記ビームスプリッター(10)は、半反射性ミラーである、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の照明装置。

**【請求項 6】**

前記半反射性ミラーは、前記第1及び第2白色光ビーム(7、9)に関して45°に実質的に等しい角度で傾斜される、請求項5に記載の照明装置。

**【請求項 7】**

前記LEDは、幾何的な観点から実質的に同一である、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の照明装置。

**【請求項 8】**

前記第1光学素子(19)が、楕円形反射器であり、前記第2光学素子(21)がレンズである、請求項1に記載の照明装置。

**【請求項 9】**

前記楕円形反射器は、前記楕円反射器の物体焦点( $F_o$ )に前記第1LED(6)が位置付けられ、前記楕円反射器の像焦点( $F_i$ )に前記ゾーン(20)が位置付けられるよ

10

20

30

40

50

うに設けられる、請求項 8 に記載の照明装置。

【請求項 10】

各 L E D ( 6 、 8 ) と前記ビームスプリッター ( 10 ) の間に位置付けられた第 3 光学素子 ( 22 ) を更に備える、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 11】

前記第 3 光学素子 ( 22 ) は、前記 L E D ( 6 ) の虚像が前記橜円形反射器の物体焦点 ( F<sub>o</sub> ) に位置付けられるように設けられたレンズである、請求項 10 に記載の照明装置。

【請求項 12】

各 L E D ( 6 、 8 ) が、 3 0 0 0 K ~ 5 0 0 0 K の範囲の色温度を有する、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 13】

特には術野 ( 2 ) を照明するための医療照明器具であつて、請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の少なくとも一つの照明装置 ( 5 ) を含む、医療照明器具。

【請求項 14】

複数の照明装置 ( 5 ) がドームの軸 ( A ) の周囲に配された照明ドームを有するタイプの請求項 13 に記載の器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオード ( L E D ) を有する照明装置、特には術野の照明用の医療照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

医療環境、特には手術室においては、照明条件は、ユーザー、例えば、外科医又は医師が適切に手術することを可能にするために適切なものでなければならない。特には、照度は、可能な限り均一でなければならず、これにより、ユーザーが、照明場内にある多種の組織を識別することができる。

【0003】

加えて、照明、全体としては、白色光の照明が、ある基準に適合しなければならず、 85 ~ 1 0 0 の範囲の演色評価数 ( C R I ) 、及び 3 0 0 0 ケルビン ( K ) ~ 6 7 0 0 K の範囲の色温度を有する光を生成しなければならない。本明細書において、光の「色温度」との用語は、国際照明委員会 ( CIE ( International Commission on Illumination ) ) の色度図における光の ( x , y ) 色度座標に基づいて慣例の態様で評価された等価色温度を意味するものと理解されるべきである。

【0004】

加えて、度々、ユーザーの要求に適合するように色温度を含む光のあるスペクトル特性を変更することをユーザーに許容することが望ましい。理想としては、そのようなスペクトル特性の変化が、視覚照度 ( visual illumination ) における如何なる変化も伴うべきではない。本明細書では、光源の光束が、ルーメン ( 1 m ) において表現される出射光パワーとして定義され、また、本明細書においては、照明場における照明装置の視覚照度が、 1 u x で表現される単位面積当たりの照明場を照明する光束の量、つまり、平方メートル当たりのルーメン ( 1 m / m<sup>2</sup> ) として定義される点に留意されたい。

【0005】

現在においては、異なる種類の照明装置が存在し、これらの要求を部分的に満足し、複数の光源から到来する光を混合して白色の照明を生成している。

【0006】

特許文献 E P 2 2 9 9 1 6 3 は、上述の照明装置を開示し、2つの区別できる色温度、つまり、ワームホワイト ( warm white ) とクールホワイト ( cool white ) を有する白色 L E D が中央レフレクターの周囲に交互に配置され、中央リフレクターが L E D により出射

10

20

30

40

50

された光を照明場へ集める。その照明装置の最終的な色温度が、複数の事前規定の色温度を用いて修正される。従って、ユーザーが、色温度の限られた範囲を利用することができる。不幸にも、2種類のLEDから到来するビームが区別可能であり、最終的な光量が均等ではない。加えて、その照明装置は、ユーザーがその照明装置を見る時、用いられる2種類のLEDに対応する交互のワームホワイト光とクールホワイト光の色温度が見られ、視覚的な不快を感じさせるという欠点を被る。

#### 【0007】

特許文献U.S.7465065も挙げられ、これは、全体として白色の光を取得するべく並べられる白色及びカラーLEDを有する照明装置を開示する。しかしながら、そのような装置が、均一ではない光を生成し、またそのような種類の照明装置では、障害物が光束の幾らかの少量を遮蔽すると、例えば、ユーザーが照明器具の下で傾くと、様々なLEDの貢献の釣り合いが壊され、これが、色温度を修正し、虹色効果を生じさせ、術野に有色影が形成されるに至る。

10

#### 【0008】

また、特許文献D.E.102006040393は、LED群を有する照明装置を開示し、LEDの「マルチチップ」を形成する白色及びカラーLEDが単一の集光システムと一緒に結合され、色温度が調整可能な白色光照明の取得を可能にする。混色の改善のため、ライトガイドがLEDのマルチチップと集光システムの間に挿入される。しかしながら、そのようなライトガイドは、光源から出射された光束をライトガイドへ入射させることの技術的な困難さのため、照明装置の光量(optical yield)が低下する欠点を被る。従つて、そのような照明装置の電力消費が高い。加えて、そのような種類の照明装置では、均一な照度を得ることが困難であり、術野の照度は、ユーザーにより選ばれた色温度の関数として変動する。加えて、その種類の照明装置は、他の欠点、例えば、障害物が光束の幾らかの量を遮断する時に照明場における有色影を生成する欠点を被る。

20

#### 【0009】

文献U.S.2006/0007538は、異色のLEDにより生成された光ビームが偏向ビームスプリッターにより結合される照明システムを開示する。従つて、各ビームが、直交偏向の出射ビーム及び反射ビームに分割される。従つて、非偏向源を用いて偏向白色光を生成することができ、この用途が、例えば、LED投射である。

30

また、U.S.2011/0292343は、1以上のカスケードビームスプリッターを介してスペクトル的に有色光で増強された白色光照明用の眼科照明システムを開示する。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0010】

【特許文献1】EP 2299163号明細書

【特許文献2】U.S.7465065号明細書

【特許文献3】D.E.102006040393号明細書

【特許文献4】U.S.2006/0007538号明細書

【特許文献5】U.S.2011/0292343号明細書

40

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

本発明の目的は、これらの欠点を治癒することであり、照明場に有色影を形成することなく、また照明色温度の変更を許容する間、均一な照度、及び高い光量を提供する照明装置を提案する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

この目的を達成するため、本発明は、術野を照明するためのLEDを有する照明装置を提供し、前記照明装置が、第1色温度を有する第1白色光ビームを出射するように構成された第1LED、及び第1色温度とは異なる第2色温度を有する第2白色光ビームを出射

50

するように構成された第2LEDを備え、前記照明装置が、ビームスプリッターにより反射される第1の第1ビーム成分と、ビームスプリッターを透過する第2の第1ビーム成分に第1光ビームを分割し、ビームスプリッターにより反射される第1の第2ビーム成分と、ビームスプリッターを透過する第2の第2ビーム成分に第2光ビームを分割するビームスプリッターを更に備え、第1LED、第2LED、及びビームスプリッターが、お互に對して3次元的に設けられ、透過した第2の第1ビーム成分と、反射された第1の第2ビーム成分が重畠し、第1色温度と第2色温度の中間の色温度を有する第1生成ビームを形成し、また、反射された第1の第1ビーム成分と、透過した第2の第2ビーム成分が重畠し、前記中間の色温度を有する第2生成ビームを形成し、前記照明装置は、更に、照明場のゾーンに向けて第1生成ビームを集めるように設けられた第1光学素子と、前記ゾーンに向けて第2生成ビームを集めるように設けられた第2光学素子を更に備える。

10

## 【0013】

そのような構成によって、LEDを有する照明装置は、従って、実質的に同一の2つの生成光ビームを生成することができ、それら各々が、第1LEDにより出射されたビームの成分と、第2LEDにより出射されたビームの成分を含み、これらの2つのビーム成分が重畠し、また同一の生成ビームの両方を術野における同一の像点に向けて集めることができになる。ビームスプリッターが、50%の透過力(transmission power)と50%の反射力(reflection power)を有するとすれば、LEDから到来する光、端的には白色光は、従って、理論的には100%の効率で混合される。従って、均一の照度及び高い光量を有する白色生成光が取得される。

20

## 【0014】

加えて、障害物が照明場に存在する場合、照明場には有色影が形成されない。

## 【0015】

本発明の照明装置は、有利には、次の特徴を有し得る：

照明装置は、電流を供給するための電力供給手段であって、第1及び第2LEDへ個別の可変の電流を供給するよう適合された電力供給手段と、個別の電流量が変化する時、第1及び第2LEDの光量の合計が一定を維持する態様で電力供給手段を制御するよう構成された制御ユニットを更に備え、従って、適切に各LEDの電流を調整することにより、ユーザーにより望まれる生成された光束の色温度を取得することが可能になる；従って、色温度の全範囲に亘る一定の照度及び高い光量を取得することができる；

30

第1LEDにより出射された第1光ビームは、第2LEDにより出射された第2光ビームに実質的に直交する；

第1及び第2LEDが、実質的に等しいビームスプリッターからの個別距離に置かれる；

ビームスプリッターは、例えば、一つが反射され、他方が屈折される2つの光束に入射光線を分割するための一つ又は二つの分割面を有する半反射性又はダイクロイックミラーであり得る；

半反射性ミラーは、入射光線に50%のスプリットをもたらすように第1及び第2白色光ビームに関して45°に実質的に等しい角度で傾斜される；

40

第1及び第2LEDは、幾何的な觀点から実質的に同一であり、同一の照度を取得することをより簡単にすること；実際には、このLEDらは、同一のパッケージ及び同一の電子チップを有するが、ダイオードを形成する蛍光物質の組成がLED間で異なる；

第1光学素子が、橢円形反射器であり、また第2光学素子がレンズであり得る；

橢円反射器は、橢円反射器の物体焦点に第1LEDが位置付けられ、橢円反射器の像焦点に照明場のゾーンが位置付けられるように設けられる。本発明の装置の本構成により、第2LEDから到来する反射した第2ビームのように、第1LEDから到来する透過した第1ビームが像焦点に集められる；2つのLEDの間にビームスプリッターの位置を与えると、反射した第2ビームが、第1LEDから到来し、従って、物体焦点から到来するように見え、従って、橢円形反射器の像焦点に集められる；

照明装置は、各LEDとビームスプリッターの間に位置付けられた第3光学素子を更に

50

備え、従って、生成されるビームの発散を低減する。有利には、生成されるビームの発散を低減することにより、第1光学素子上の照明エリアも低減され、従って、照明装置の厚みを低減することが可能になる；

第3光学素子が、LEDの虚像が橜円形反射器の物体焦点に位置付けられるように設けられたレンズであり得る；及び

各LEDが、3000K～5000Kの範囲の色温度を有する。

#### 【0016】

また、本発明は、特には術野を照明するための医療照明器具を提供し、この医療照明器具が、少なくとも一つのそのような照明装置を含む。

#### 【0017】

有利には、医療照明器具が、更には、1以上のそのような照明装置が含まれるドームを有する種類であり、照明ドームが部分的に開口し、ドーム内、特にはLEDの周囲、光学素子の周囲、及びビームスプリッターの周囲に空気が流入することが許容される利益を提供する。

#### 【0018】

そのようなドーム構成では、組織と血液の赤色の色合いの間の良好な識別のために重要な赤色の演色を改善するため、ビームスプリッターの一方上の白色LEDと、他方上の赤色LEDを使用することができる。生成される光は、次に、白色光と赤色光の追加光である。生成される光の色温度は、また、上述のように調整され得る。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0019】

添付図面を参照し、また非限定の例として与えられた実施形態の後述の詳細な記述を読むことにより、本発明がより良く理解され、また他の利益が明らかになる。

#### 【0020】

【図1】図1は、本発明の照明装置を組み込む術野を照明するための照明器具の斜視模式図である。

【図2】図2は、本発明の照明装置の原理を示す高度な模式図である。

【図3】図3は、本発明の照明装置の原理を示すより詳細な模式図である。

【図4】図4は、本発明の装置における電流と色温度の関係を示すグラフである。

【図5】図5は、本発明の複数の照明装置を組み込むドームを有する種類の術野を照明するための照明器具の高度な模式図である。

【図6】図6は、LED用のサポート具の例の模式図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0021】

図1は、この例においては、外科医が患者を手術する術野である照明の術野2を照明するための照明システム1を示す。この例においては、照明システム1は、そのとおりの態様で手術室の天井から吊り下げられる種類のものであり、この例においては、2つの関節式吊り下げアーム3を有し、各々が、本発明の複数の照明装置5を組み込む照明ドーム4を支持する。

#### 【0022】

図2は、本発明の照明装置5の原理を示す図であり、この例においては、第1色温度Tk1を有する白色光7の第1ビームを出射するように設けられる第1LED6、及び第1色温度とは異なる第2色温度Tk2を有する白色光9の第2ビームを出射するように設けられる第2LED8を有する。

#### 【0023】

照明装置5は、ビームスプリッター10により反射される第1の第1ビーム成分11とビームスプリッター10を透過又は屈折する第2の第1ビーム成分12に第1白色光ビーム7を分割し、ビームスプリッター10により反射される第1の第2ビーム成分13とビームスプリッター10を透過又は屈折する第2の第2ビーム成分14に第2白色光ビーム9を分割するように設けられたビームスプリッター10を更に有する。

10

20

30

40

50

## 【0024】

有利には、図2に見られるように、第1LED6、第2LED8、及びビームスプリッタ10がお互いに3次元的に設けられ、ビームスプリッタ10を透過する第2の第1ビーム成分12と、ビームスプリッタ10により反射される第1の第2ビーム成分13が重畠され、第1色温度Tk1と第2色温度Tk2の中間の色温度Tk<sub>r</sub>を有する第1生成白色光ビーム15を形成し、ビームスプリッタ10により反射される第1の第1ビーム成分11と、ビームスプリッタ10を透過する第2の第2ビーム14が重畠され、ビーム15と同一であり、同一の中間の色温度Tk<sub>r</sub>を有する第2生成白色光ビーム16を形成する。

## 【0025】

10

本発明においては、図2から理解できるように、照明装置5は、従って、実質的に同一の2つの生成光ビーム15、16を生成することを可能とし、これら各ビームが、第1LED6から到来する光束と第2LED8から到来する光束を含む。有利には、LED6、8とビームスプリッタ10の相対的な配置により、追加に近い態様でLED6、8から到来する光ビームが重畠する。

## 【0026】

20

このようにして得られた照明装置5が、非常に均一であり、中間の色温度を有し、また第1及び第2LED6、8の各光量の合計に等しい全光量を有する白色光を生成する。第1及び第2LED6、8から到来する光が、光量を制限するライトガイド又は任意の他の光学装置を用いることなく完全に混合される。

## 【0027】

ビームスプリッタ10は、2つの反対面の各々上で、100%の理論量、つまり無損失でビームを分割することを可能にするべきであり、例えば、50%の反射と50%の透過、又は、例えば、30%の反射と70%の透過を有する。ビームスプリッタ10として高効率ダイクロイック又は半反射性ミラーを用いることができ、これは、スペクトル的に中立であり、2つの反対面上で入射光ビームを反射した光束と屈折した光束に分割することに適する金属又は誘電体化合物の薄層で被覆された（ガラス又は合成物質から成る）支持板を含み、この分割が、光強度のスペクトル又は実に入射光束の波長のスペクトルに亘り生じる。

## 【0028】

30

本発明によれば、図2に図示のように、照明装置5が、第1及び第2LED6、8へ別々の態様で個別に大きさが可変の電流I<sub>6</sub>、I<sub>8</sub>を供給することに適する電気的な電力供給手段17と、第1及び第2LED6、8で個別の電流が変化される時に全光束が一定を維持する態様で電力供給手段17を制御するように構成された制御ユニット18を更に有する。第1及び第2生成ビーム15、16の各々の中間の色温度Tk<sub>r</sub>は、従って、以降により詳細に説明のように、第1及び第2LED6、8に流れる個別の供給電流の関数として変化することができる。

## 【0029】

40

電気的な電力供給手段17は、单一の電気的な電力供給部の形態、若しくは2つの区別可能な電気的な電力供給手段の形態であり得る。

## 【0030】

ビームスプリッタ10の上流では、各LED6、8が、例えば、熱グリースで冷却ラジエーターに接続され得る。

## 【0031】

50

図2に図示の例においては、第2LED8が、第1LED6に対して90°で回転され、つまり、第1LED6から出射される第1白色光ビーム7が、第2LED8から出射される第2白色光ビーム9に実質的に直交する。第1及び第2LED6、8は、幾何、光束、及び色均一性の観点から同一の2つの生成光ビーム15、16を得るために、ビームスプリッタ10から等距離に配される。図2は、光ビームの分割をより効率的にするため、第1及び第2白色光ビーム7、9の光軸に対して45°に実質的に等しい角度で傾斜さ

れた半反射性ミラーの板を図示する。

【0032】

図3に見られるように、照明装置5は、照明場2のあるゾーン20に向けて第1生成ビーム15を集めるように設けられる光学素子19と、同様に、同一のゾーン20に向けて第2生成ビーム16を集めるように設けられる第2光学素子21を更に有する。このゾーン20は、概して、およそ10センチメートル(cm)から30cmの範囲であり得る直径を有する円柱状照明空間であり、30cmから60cmの範囲の高さを有する。

【0033】

照明装置5の本構成では、まず、第1LED6から到来する第1白色光ビーム7の半分が第1光学素子19に向けて透過され(第2の第1ビーム成分12)、その半分が第2光学素子21に向けて反射され(第1の第1ビーム成分11)、次に、第2LED8から到来する第2白色光ビーム9の半分が第1光学素子19に向けて反射され(第1の第2ビーム成分13)、その半分が第2光学素子21に向けて透過される(第2の第2ビーム14)。

10

【0034】

有利な態様においては、図3に示されるように、第1光学素子19は、第1LED6が橜円形反射器19の物体焦点F<sub>o</sub>に位置付けられ、ゾーン20が橜円形反射器19の像焦点F<sub>i</sub>に位置付けられる態様で設けられた橜円形反射器である。有利には、第1及び第2LED6、8及びビームスプリッター10及び橜円形反射器19の配置により、第1生成ビーム15の全光線、つまり、第1LED6から到来する第2の第1ビーム成分12と第2LED8から到来する第1の第2ビーム成分13が、ゾーン20において像焦点F<sub>i</sub>に集められることが見出される。第2LED8から到来する第1の第2ビーム成分13がビームスプリッター10により反射され、第1LED6、従って物体焦点F<sub>o</sub>から到来しているように見え、また従って、ゾーン20における像焦点F<sub>i</sub>に集められる。

20

【0035】

また図3に見られるように、第2光学素子21は、ゾーン20に向けて第2生成ビーム16の光線を集めべく、ビームスプリッター10から幾らかの距離で第2生成ビーム16に置かれるレンズである。第1及び第2LED6、8、ビームスプリッター10、及び第2光学素子21の幾何構成を踏まえると、第2LED8から到来する第2の第2ビーム14がゾーン20の像焦点F<sub>i</sub>に集められ、ビームスプリッター10により反射される第1LED6から到来する第1の第1ビーム成分11も同様であり、第2LED8から到来しているように見える。例えば、レンズ21の出射面に傾斜を設け、又はレンズ21をオフセットすることにより第2生成ビーム16が偏向し、LEDに関して中心から離れることも理解できる。本例においては、二つのビーム15、16が、術野のゾーン20における点F<sub>i</sub>に収束する。

30

【0036】

図3は、LED6とビームスプリッター10の間、またLED8とビームスプリッター10の間に位置付けられ、白色光ビーム7及び9の発散を低減する機能を果たす第3光学素子22を示す。従って、この光学素子22は、生成されるビーム15及び16の発散の全体、また従って、第1光学素子19の照明エリアの低減を達成することを可能にし、これにより、ドーム4の厚みの低減を可能にする。この光学素子22は、例えば、レンズにより生成される第1LED6の仮想画像が、第1光学素子19の物体焦点F<sub>o</sub>に位置付けられる態様で設けられるレンズであり得る。この態様において、レンズから出る光ビームが、第1光学素子19の物体焦点F<sub>o</sub>から到来するように見え、従って、ゾーン20において橜円形反射器19の像焦点F<sub>i</sub>に向かって集められる。レンズ22のLED8についても同様である。

40

【0037】

医療環境に適する照明を獲得するため、白色LEDは、高い演色評価数、85～100の範囲のもの、また好ましくは90～100の範囲のもの、若しくは実に95～100の範囲のもの、また3000K～5000Kの範囲の色温度のものが選ばれる。本例におい

50

ては、3000Kの色温度Tk1を有するLED6、及び5000Kの色温度Tk2を有するLED8を用いることができる。次に、以降により詳細に記述のように、実質的に同一の大きさの電流I6、I8が、各々、第1及び第2LED6、8に流れる時、約4000Kの中間の色温度Tk<sub>r</sub>の白色光照明が取得される。

#### 【0038】

好ましくは、第1及び第2LED6、8は、第1及び第2LED6及び8の間の光束の如何なる相違を避けるため、また均一な照明を獲得するため、それらの色温度の他、幾何的に同一なように選択される。第1及び第2LED間の相違は、例えば、LEDを形成する蛍光粉体の混合物の組成にある。好適には、LEDは、同一の供給業者から得られる、例えば、同一のパッケージ及び同一の電子チップ、また同一種類の電力供給を要求するものが選ばれる。10

#### 【0039】

従って、白色LEDのみを有する本発明の同一の照明装置5によれば、照明装置5の光束における障害物の存在が、如何なる有色壁を術野2に形成しないものと理解される。

#### 【0040】

加えて、LEDからの光束が、そこに流れる電流の大きさに依存することが知られている。本発明によれば、制御ユニット18は、全光束を一定に維持するため、第1及び第2LED6、8を個別に流れる電流I6、I8の大きさを連通管の原理で変化するように構成され、中間の色温度が変化する間、術野2の照度が一定に維持される。「一定」との用語は、本明細書では、5%の範囲内の光束を意味するように用いられる。20

#### 【0041】

従って、本発明の照明装置5は、第1及び第2LED6及び8に流れる各電流の大きさの単なる適切な変化により、一定の照度で、LED6の第1色温度Tk1とLED8の第2色温度Tk2の間で可変の中間の色温度Tk<sub>r</sub>を有する白色光を生成する。

#### 【0042】

図4は、全光束を一定に維持することを可能にする第1及び第2LED6及び8に流れる異なる電流I6、I8に基づいて得られる照明装置5からの照明光の様々な温度Tk<sub>r</sub>を示すグラフである。連通管の原理に基づいて第1及び第2LED6、8の適切な電流が変化することがグラフに見ることができ、つまり、僅かな訂正を考慮しつつも、実質的に相補的及び反対の態様である。特には、第1及び第2LED6、8に流れる電流は、第1及び第2LED6、8の各光束を等しくさせるものであり、中間の色温度Tk<sub>r</sub>は、第1及び第2色温度Tk1及びTk2の合計の二分の一である。第2LED8の電流がゼロであるならば、中間の色温度は、第1LED6の第1色温度に等しい。反対に、もし第1LED6の電流がゼロであるならば、中間の色温度が、第2LED8の第2色温度に等しい。第1LED6に流れる電流に対して第2LED8に流れる電流が高ければ高いほど、中間の色温度が、より第2LED8の第2色温度に向かう傾向になり、逆も然りである。30

#### 【0043】

図4のグラフは、適切なセンサー、例えば、スペクトロメーターで照明装置5により生成された光のスペクトルを測定し、慣例の方法でそのスペクトルを用いて照明装置5により生成された光の色温度を評価することにより得られた。照明装置5のある中間の色温度を取得するために供給されるべきLED6及び8のための供給電流の大きさを示す照明装置5用の較正が構築される。40

#### 【0044】

従って、第1及び第2LED6、8を通じて流れる各電流I6、I8のための値を調整するようにリアルタイムで中間の色温度Tk<sub>r</sub>を測定するため、そのようなセンサー、そのようなスペクトロメーターは、本発明の照明装置5内に組み込まれ得る。

#### 【0045】

図4に見られるように、各々が3000K及び5000Kの色温度を有する第1及び第2LED6、8を用いると、約3000Kと約5000Kの間で、本例においては段階的に、照明装置5の中間の色温度を変化させることができる。50

**【 0 0 4 6 】**

図5は、複数の照明装置5を組み込むドーム型の照明器具の高度な模式図である。本例においては、ドーム4は、概して半球形状にあり、扁球であり、極地部23で窪んでいる。ドームの回転軸A-A周りに均等に離間された正午線の弧上の内部リブ24を有し、各リブ24が2つの隣接する照明装置5を隔てる。図5に示すように、照明装置5の橜円形反射器19は、概して、隣接の組のリブ24の間に規定され、橜円体の一部を形成するパネル25によりドームの内部に構築される。図5は、また、平坦若しくは環状に対称であるプレートを有する光ビームスプリッター10と、また軸A-A回りに分配されるLED6及び8も示す。

**【 0 0 4 7 】**

有利には、組にて隣接し、軸A-Aの周りに分配された全ミラー10が一つの面のある環状部(faceted annular part)として設計される。同様に、橜円形反射器19は、環状形状の単一の部分としても設計され得る。電力供給部17及び制御ユニット18は、有利には、光学システムそれ自体と干渉することなくドームの極地部23に配置され得る。

**【 0 0 4 8 】**

照明機具4においては、LED8と同数のLED6がある。本例では、T断面であり、図6に斜視及び図3では断面にて示されるサポート具30の外側外周エッジにより規定される2つの同心リング上に、LED6とLED8が個別配置される。T形状の頂部では、このサポート具30は、T形状の下部に向かって下方に照明するLED8を支持するディスクの形態にある。加えて、T形状の下部では、サポート具は、ディスクと同軸上にあり、より小径であり、T形状に対して横方向に照明するLED6を支持する円柱の形態にある。図3に示されるように、T形状のサポート具30は、術野の照明のゾーン20の軸Aに沿って軸方向に延びる。サポート具30は、LED6及び8のためのラジエーターとしても機能する。

**【 0 0 4 9 】**

当然のように、本発明は、その実施形態の一つの上述の記述に決して制限されるものではなく、本発明の範囲を超えることなく修正を受けることができる。特には、商業的に入手可能なLEDのパワーと所望の照明パワーに依存して、各照明装置5に1以上のLED6と1以上のLED8を実装するように選択することができる。しかし、単一の非常にパワフルな6又は8といったLEDの使用が、照明装置における電子カード(electronic card)の面積を低減することを可能にし、経済及び環境的な利益を提供する。演色評価数R9を改善するため、一つの白色LED6と一つの赤色LED8を用いることもできる。

【図 1】

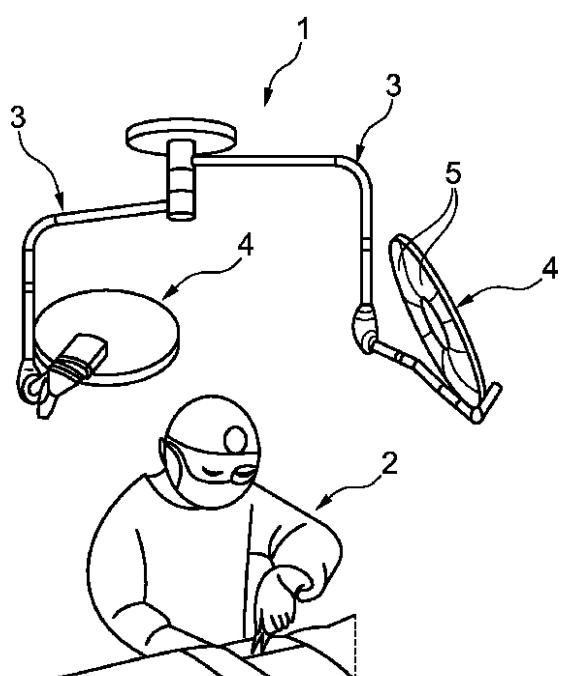


Fig. 1

【図 2】

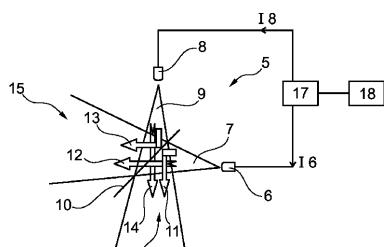


Fig. 2

【図 3】

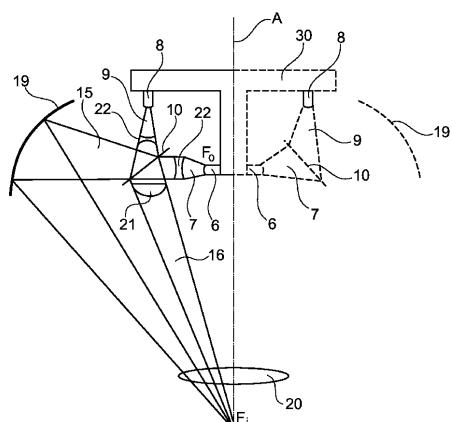
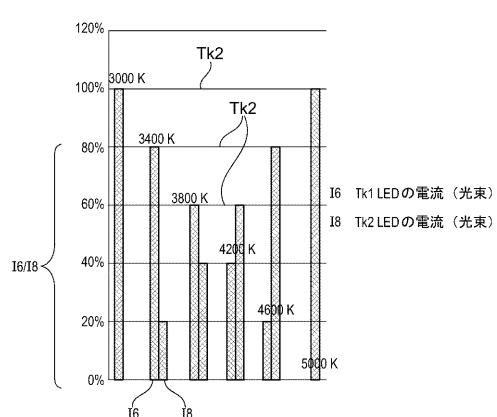


Fig. 3

【図 4】



【図 6】

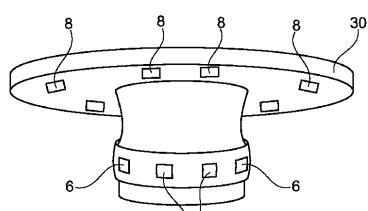


Fig. 6

【図 5】

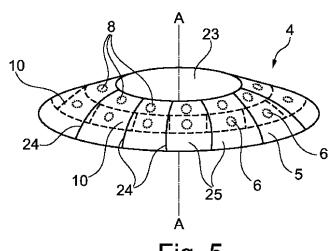


Fig. 5

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/FR2013/052918												
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F21K99/00 ADD. F21W131/205 F21Y101/02 F21Y113/00														
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B F21V F21W F21Y														
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														
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">US 2011/069485 A1 (JACOBI LEIF [DE]) 24 March 2011 (2011-03-24) figures 1, 3, 6 paragraphs [0032], [0033], [0034], [0035] -----</td> <td style="padding: 2px;">1,3-8, 10,12-14</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">US 2008/174868 A1 (SCHUCK MILLER H [US] ET AL) 24 July 2008 (2008-07-24) figure 1 paragraphs [0033], [0035], [0036] -----</td> <td style="padding: 2px;">1,3-8, 10,12-14</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">US 2006/007538 A1 (ROBINSON MICHAEL G [US]) 12 January 2006 (2006-01-12) figures 1, 3 paragraphs [0028], [0030] ----- -/-</td> <td style="padding: 2px;">1-7,14</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	US 2011/069485 A1 (JACOBI LEIF [DE]) 24 March 2011 (2011-03-24) figures 1, 3, 6 paragraphs [0032], [0033], [0034], [0035] -----	1,3-8, 10,12-14	Y	US 2008/174868 A1 (SCHUCK MILLER H [US] ET AL) 24 July 2008 (2008-07-24) figure 1 paragraphs [0033], [0035], [0036] -----	1,3-8, 10,12-14	A	US 2006/007538 A1 (ROBINSON MICHAEL G [US]) 12 January 2006 (2006-01-12) figures 1, 3 paragraphs [0028], [0030] ----- -/-	1-7,14
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	US 2011/069485 A1 (JACOBI LEIF [DE]) 24 March 2011 (2011-03-24) figures 1, 3, 6 paragraphs [0032], [0033], [0034], [0035] -----	1,3-8, 10,12-14												
Y	US 2008/174868 A1 (SCHUCK MILLER H [US] ET AL) 24 July 2008 (2008-07-24) figure 1 paragraphs [0033], [0035], [0036] -----	1,3-8, 10,12-14												
A	US 2006/007538 A1 (ROBINSON MICHAEL G [US]) 12 January 2006 (2006-01-12) figures 1, 3 paragraphs [0028], [0030] ----- -/-	1-7,14												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.												
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>														
Date of the actual completion of the international search  22 January 2014		Date of mailing of the international search report  28/01/2014												
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  Sacepe, Nicolas												

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No PCT/FR2013/052918
---

**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 2007/138966 A1 (MARKA RUDOLF [DE] ET AL) 21 June 2007 (2007-06-21) figure 2 paragraphs [0006], [0007], [0015], [0016] -----	1,2

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2013/052918

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2011069485 A1	24-03-2011	CN 102022674 A DE 102009042338 A1 EP 2299163 A2 JP 2011062517 A US 2011069485 A1		20-04-2011 24-03-2011 23-03-2011 31-03-2011 24-03-2011
US 2008174868 A1	24-07-2008	AT 546751 T EP 1955107 A2 JP 2009544063 A US 2008018861 A1 US 2008018999 A1 US 2008174868 A1 WO 2008011480 A2		15-03-2012 13-08-2008 10-12-2009 24-01-2008 24-01-2008 24-07-2008 24-01-2008
US 2006007538 A1	12-01-2006	EP 1763697 A2 EP 2418522 A1 JP 4825203 B2 JP 2008506155 A US 2006007538 A1 US 2010238549 A1 WO 2006014430 A2		21-03-2007 15-02-2012 30-11-2011 28-02-2008 12-01-2006 23-09-2010 09-02-2006
US 2007138966 A1	21-06-2007	AT 532000 T CN 1991238 A EP 1785665 A1 HK 1104345 A1 JP 5183056 B2 JP 2007144158 A US 2007138966 A1		15-11-2011 04-07-2007 16-05-2007 04-05-2012 17-04-2013 14-06-2007 21-06-2007

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande internationale n° PCT/FR2013/052918
--

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. F21K99/00 ADD. F21W131/205 F21Y101/02 F21Y113/00
---

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)  
G02B F21V F21W F21Y

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 CONSIDERÉS COMME PERTINENTS**

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2011/069485 A1 (JACOBI LEIF [DE]) 24 mars 2011 (2011-03-24) figures 1, 3, 6 alinéas [0032], [0033], [0034], [0035] -----	1,3-8, 10,12-14
Y	US 2008/174868 A1 (SCHUCK MILLER H [US] ET AL) 24 juillet 2008 (2008-07-24) figure 1 alinéas [0033], [0035], [0036] -----	1,3-8, 10,12-14
A	US 2006/007538 A1 (ROBINSON MICHAEL G [US]) 12 janvier 2006 (2006-01-12) figures 1, 3 alinéas [0028], [0030] -----	1-7,14
A	US 2007/138966 A1 (MARKA RUDOLF [DE] ET AL) 21 juin 2007 (2007-06-21) figure 2 alinéas [0006], [0007], [0015], [0016] -----	1,2

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

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 poser 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 utile 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

\*&\* 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

22 janvier 2014

28/01/2014

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  
Tél. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sacepe, Nicolas

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/052918

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2011069485 A1	24-03-2011	CN 102022674 A DE 102009042338 A1 EP 2299163 A2 JP 2011062517 A US 2011069485 A1	20-04-2011 24-03-2011 23-03-2011 31-03-2011 24-03-2011
US 2008174868 A1	24-07-2008	AT 546751 T EP 1955107 A2 JP 2009544063 A US 2008018861 A1 US 2008018999 A1 US 2008174868 A1 WO 2008011480 A2	15-03-2012 13-08-2008 10-12-2009 24-01-2008 24-01-2008 24-07-2008 24-01-2008
US 2006007538 A1	12-01-2006	EP 1763697 A2 EP 2418522 A1 JP 4825203 B2 JP 2008506155 A US 2006007538 A1 US 2010238549 A1 WO 2006014430 A2	21-03-2007 15-02-2012 30-11-2011 28-02-2008 12-01-2006 23-09-2010 09-02-2006
US 2007138966 A1	21-06-2007	AT 532000 T CN 1991238 A EP 1785665 A1 HK 1104345 A1 JP 5183056 B2 JP 2007144158 A US 2007138966 A1	15-11-2011 04-07-2007 16-05-2007 04-05-2012 17-04-2013 14-06-2007 21-06-2007

---

## フロントページの続き

(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,R,S,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,H,R,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

F ターム(参考) 3K273 PA02 QA01 QA05 QA07 RA05 SA06 SA35 SA46 TA03 TA04  
TA05 TA08 TA12 TA14 TA15 TA39 TA77 UA22 VA01 VA02  
VA03 VA08 VA10