

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-518151
(P2022-518151A)

(43)公表日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 K 19/06 (2006.01)	G 0 6 K 19/06 1 4 0	5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/00 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 4 2 0 D	
	G 0 6 K 19/06 0 0 9	

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2021-539402(P2021-539402)	(71)出願人	507252100 ケムイメージ コーポレーション アメリカ合衆国、1 5 2 0 8 ペンシル バニア州、ピッツバーグ、7 3 2 5 ペン アベニュー、スイート 2 0 0
(86)(22)出願日	令和2年1月8日(2020.1.8)	(74)代理人	100104411 弁理士 矢口 太郎
(85)翻訳文提出日	令和3年8月31日(2021.8.31)	(72)発明者	トレッド、パトリック、ジェイ . アメリカ合衆国、1 5 2 0 8 ペンシル バニア州、ピッツバーグ、3 1 5 サウス レキシントン アベニュー
(86)国際出願番号	PCT/US2020/012769	(72)発明者	コードル、デビッド、ダブリュー . アメリカ合衆国、1 5 6 9 0 ペンシル バニア州、ヴァンダーグリフト、1 2 5 5 スティッツ ラン ロード
(87)国際公開番号	WO2020/159682		
(87)国際公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)		
(31)優先権主張番号	62/789,826		
(32)優先日	平成31年1月8日(2019.1.8)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 秘密識別システムおよび方法

(57)【要約】

【要約】

【解決手段】 戦域での友軍による誤射事件を回避するために、新しい秘密識別システムと友軍を識別する方法が提供されている。前記システムは、少なくとも、同期された所定のフィルタ同調シーケンスを使用することによって互いに相互に作用する分光イメージング装置およびマーカを含む。前記フィルタ同調シーケンスは、相互に作用した光子が所定の同調シーケンスに従って波長ホップすることを可能にする。その結果、前記秘密識別システムにより、友軍は、従来のブロードバンドおよび暗視センサーを使用する敵軍による検出を回避しながら、それぞれを明確に識別することができる。

【選択図】 図 1

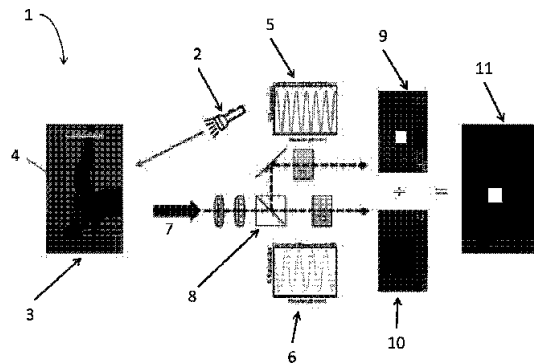


Fig.1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

秘密識別システムであって、

液晶チューナブルフィルター（LC TF）およびコンフォーマルフィルター（c o n f o r m a l f i l t e r）の少なくとも1つを含み、前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターと相互に作用した相互作用光子を反射するマーカート

、
液晶チューナブルフィルターおよびコンフォーマルフィルターの少なくとも1つを含み、前記相互作用光子を受け取るように構成された分光イメージング装置と
を有し、

前記分光イメージング装置の前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターは、前記マーカ内の前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターのパターンに対応するパターンで動作するものであり、それにより前記分光イメージング装置は、前記コンフォーマルフィルターと相互に作用した光と前記マーカと相互に作用していない光を正確に区別できるものである、

秘密識別システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の秘密識別システムにおいて、さらに、

前記マーカを照明するように構成された光源を有するものである秘密識別システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載の秘密識別システムにおいて、前記マーカを照明するための前記光源が、約 180 ~ 380 nm（UV）、約 700 ~ 2500 nm（NIR）、約 850 ~ 1800 nm（SWIR）、約 650 ~ 1100 nm（MWIR）、約 400 ~ 1100 nm（VIS-NIR）、約 1200 ~ 2450 nm（LWIR）、および上記の範囲の組み合わせから構成されるグループから選択されるスペクトルを放射するものである秘密識別システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載の秘密識別システムにおいて、前記秘密識別システムは、前記マーカを照明するための光源を含まず、動作中、前記マーカは、外部光源によって照明されるものである、秘密識別システム。

【請求項 5】

請求項 1 記載の秘密識別システムにおいて、前記マーカは、さらに、

前記マーカの前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターの少なくとも1つを制御するように構成されたマーカプロセッサを含むものである秘密識別システム。

【請求項 6】

請求項 5 記載の秘密識別システムにおいて、前記マーカプロセッサは、前記マーカの前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターの少なくとも1つを制御して、それによって前記相互作用光子を暗号化するように構成されるものである秘密識別システム。

【請求項 7】

請求項 1 記載の秘密識別システムにおいて、前記分光イメージング装置は、さらに、

前記分光イメージング装置の前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターの少なくとも1つを制御するように構成された分光プロセッサを含むものである秘密識別システム。

【請求項 8】

請求項 7 記載の秘密識別システムにおいて、前記分光プロセッサは、前記分光イメージングデバイスの前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターの少なくとも1つを制御して、それによって前記相互作用光子を復号化するように構成されるものである秘密識別システム。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

請求項 1 記載の秘密識別システムにおいて、さらに、
電源を有するものである秘密識別システム。

【請求項 10】

秘密識別システムの方法であって、

液晶チューナブルフィルター（LC TF）およびコンフォーマルフィルターの少なくとも
1 つを含むマーカを照明する工程であって、それによりマーカは前記液晶チューナ
ブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターと相互に作用した相互作用光子を反射
するものである、前記照明する工程と、

前記相互に作用した光子を分光イメージング装置で受け取る工程であって、前記分光イメ
ージング装置は液晶チューナブルフィルターおよびコンフォーマルフィルターの少なく
とも 1 つを含むものである、前記受け取る工程と、

前記分光イメージング装置が、前記コンフォーマルフィルターと相互に作用した光と前記
マーカと相互に作用していない光を正確に区別できるように、前記分光イメージング装
置の前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターを、前記マー
カ内の前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターのパター
ンに対応するパターンで動作させる工程と

を有する方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の方法において、前記マーカが光源からの光子で照明されるものである
方法。

【請求項 12】

請求項 11 記載の方法において、前記マーカを照明するための前記光源が、約 180 ~
380 nm（UV）、約 700 ~ 2500 nm（NIR）、約 850 ~ 1800 nm（S
WIR）、約 650 ~ 1100 nm（MWIR）、約 400 ~ 1100 nm（VIS - N
IR）、約 1200 ~ 2450 nm（LWIR）、および上記の範囲の組み合わせから構
成されるグループから選択されるスペクトルを放射するものである方法。

【請求項 13】

請求項 11 記載の方法において、前記照明が外部光源を用いて行われるものである方法。

【請求項 14】

請求項 10 記載の方法において、さらに、

マーカプロセッサを用いて前記マーカの前記液晶チューナブルフィルターまたは前記
コンフォーマルフィルターを制御することを有するものである方法。

【請求項 15】

請求項 14 記載の方法において、さらに、

前記相互作用光子を前記マーカで暗号化することを有するものである方法。

【請求項 16】

請求項 10 記載の方法において、さらに、

分光プロセッサを用いて前記分光イメージング装置の前記液晶チューナブルフィルターま
たは前記コンフォーマルフィルターを制御することを有するものである方法。

【請求項 17】

請求項 16 記載の方法において、さらに、

前記相互作用光子を前記分光イメージング装置で復号化することを有するものである方法
。

【請求項 18】

請求項 10 記載の方法において、さらに、

前記マーカまたは前記分光イメージング装置のうちの少なくとも 1 つに電力を供給す
ることを有するものである方法。

【請求項 19】

請求項 18 記載の方法において、さらに、

10

20

30

40

50

前記マーカ―または前記分光イメージング装置のうちの少なくとも1つ、および前記光源に電力を供給することを有するものである方法。

【請求項20】

請求項10記載の方法において、さらに、

前記マーカ―と相互に作用しなかった他の光子と区別された前記相互作用光子に基づいて、味方の人、車両、または建物を識別することを有するものである方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

この出願は、2019年1月8日に出版された米国仮出願第62/789、826号の優先権を主張し、その全内容は参照により組み込まれる。 10

【0002】

友軍による誤射は通常、軍隊による自軍、連合軍、中立軍、または民間人への偶発的な攻撃である。このような友軍による誤射は軍隊にとって長年の課題であるが、最近では、操縦航空機、自律（ドローン）航空機、大砲、ロケット、ミサイル、銃器などの強力な遠距離兵器の急激な拡散により、現代の戦争ではより深刻になっている。使用されている武器に加えて、現代の戦争は、より多くの紛争が型破りに戦われているため、友軍による誤射の重大なリスクも伴う。戦争地帯は、ますます不明確になり、正規軍、特殊作戦部隊、連合軍、地元民兵部隊、非正規軍、および民間人の混成が含まれ、多くの場合、混沌とした都市環境にある。これらすべての要因により、ターゲットの識別が困難になり、友軍による誤射を回避するための機器と技術の改善が必要である。 20

【0003】

軍隊が秘密部隊である場合、友軍による誤射を回避することは特に困難であり、夜間や視界が悪い場合はさらに困難である。前記秘密部隊は、敵軍に自分の位置を明らかにすることなく、友軍を識別できなければならない。現在、米軍とその同盟国は、肉眼や多くのカメラからは見えない友軍識別（FFI）用の赤外線（IR）放射および反射装置を採用している。ただし、第3世代の暗視装置（NVDS）やその他の電気光学赤外線（EO/IR）センサーの急増は、正規および不規則の軍隊の両方が、米国および同盟軍の活動と通信を可視IR、長波赤外線（LWIR）、短波赤外線（SWIR）、および中波赤外線（MWIR）の電磁放射帯域で、検出する能力を向上させたことを意味する。従来のFFI機器には、IR発光ダイオード（LED）、化学発光（化学発光は非公式に「グロースティック」と呼ばれる）、およびIR反射パッチと再帰反射パッチによって提供される固定周波数を使用するため、再構成できないという欠点もある。この再構成可能性の欠如は、敵軍が友軍の前記FFI技術を発見した場合、前記友軍は検出を回避するために装備を適応させることができないことを意味する。 30

【0004】

戦場で弾力性と再構成可能性を維持しながら、友軍の秘密の識別を可能にするFFI装置と技術が必要である。前記FFI装置は、現在、世界中の正規および不規則の軍隊が利用できるNVDSやEO/IRセンサーなどの敵のブロードバンドセンサーからは検出されないままである必要がある。 40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示は、秘密識別システムおよび秘密識別の方法を説明するものである。特に、前記秘密識別システムおよび方法は、友軍が他の友軍、中立軍、および/または民間人を見つけ、それらを敵対勢力と区別できるように設計されている。

【0006】

一実施形態では、秘密識別システムであって、液晶チューナブルフィルター（LC TF）とコンフォーマルフィルター（conformal filter）の少なくとも1つを含み、前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターと相互に作 50

用した相互作用光子を反射するマーカーと、液晶チューナブルフィルターとコンフォーマルフィルターの少なくとも1つを含み、前記相互作用光子を受け取るように構成された分光イメージング装置とを有し、前記分光イメージング装置の前記液晶チューナブルフィルターまたはコンフォーマルフィルターは、前記マーカー内の前記液晶チューナブルフィルターまたはコンフォーマルフィルターのパターンに対応するパターンで動作するものであり、それにより前記分光イメージング装置は、前記コンフォーマルフィルターと相互に作用した光と前記マーカーと相互に作用していない光を正確に区別できる。

【0007】

別の実施形態では、前記秘密識別システムは、さらに、前記マーカーを照らすように構成された光源を有する。

【0008】

別の実施形態では、前記マーカーを照明するための前記光源が、約180~380nm(UV)、約700~2500nm(NIR)、約850~1800nm(SWIR)、約650~1100nm(MWIR)、約400~1100nm(VIS-NIR)、約1200~2450nm(LWIR)、および上記の範囲の組み合わせから構成されるグループから選択されるスペクトルを放射するものである。

【0009】

別の実施形態では、前記秘密識別システムは、前記マーカーを照明するための光源を含まず、動作中、前記マーカーは、外部光源によって照明される。

【0010】

別の実施形態では、前記マーカーは、さらに、前記マーカーの前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターの少なくとも1つを制御するように構成されたマーカープロセッサを含む。

【0011】

別の実施形態では、前記マーカープロセッサは、前記マーカーの前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターの少なくとも1つを制御して、それによって前記相互作用光子を暗号化するように構成される。

【0012】

別の実施形態では、前記分光イメージング装置は、さらに、前記分光イメージング装置の少なくとも1つの前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルタを制御するように構成された分光プロセッサを含む。

【0013】

別の実施形態では、前記分光プロセッサは、前記分光イメージング装置の前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルタの少なくとも1つを制御して、それによって前記相互作用光子を復号化するように構成される。

【0014】

別の実施形態では、前記秘密識別システムは、さらに、電源を有する。

【0015】

一実施形態では、秘密識別システムの方法であって、液晶チューナブルフィルター(LCTF)とコンフォーマルフィルターの少なくとも1つを含むマーカーを照明する工程であって、それによりマーカーは前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターと相互に作用した相互作用光子を反射するものである前記照明する工程と、前記相互に作用した光子を分光イメージング装置と受け取る工程であって、前記分光イメージング装置は液晶チューナブルフィルターおよびコンフォーマルフィルターの少なくとも1つを含むものである、前記受け取る工程と、前記分光イメージング装置が前記コンフォーマルフィルターと相互に作用した光と前記マーカーと相互に作用しなかった光を正確に区別できるように、前記分光イメージング装置の前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターを、前記マーカー内の前記液晶チューナブルフィルターまたは前記コンフォーマルフィルターのパターンに対応するパターンで動作する工程とを有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

別の実施形態では、前記マーカ－は、光源からの光子で照明される。

【 0 0 1 7 】

別の実施形態では、前記マーカ－を照明するための前記光源が、約 1 8 0 ~ 3 8 0 n m (U V)、約 7 0 0 ~ 2 5 0 0 n m (N I R)、約 8 5 0 ~ 1 8 0 0 n m (S W I R)、約 6 5 0 ~ 1 1 0 0 n m (M W I R)、約 4 0 0 ~ 1 1 0 0 n m (V I S - N I R)、約 1 2 0 0 ~ 2 4 5 0 n m (L W I R)、および上記の範囲の組み合わせから構成されるグループから選択されるスペクトルを放射するものである。

【 0 0 1 8 】

別の実施形態では、前記照明は外部光源を用いて行われる。

10

【 0 0 1 9 】

別の実施形態では、前記秘密識別の方法は、さらに、マーカ－プロセッサを用いて前記マーカ－の前記液晶チューナブルフィルタ－または前記コンフォーマルフィルタ－を制御することを有する。

【 0 0 2 0 】

別の実施形態では、前記秘密識別の方法は、さらに、前記相互作用光子を前記マーカ－で暗号化することを有する。

【 0 0 2 1 】

別の実施形態では、前記秘密識別の方法は、さらに、分光プロセッサを用いて前記分光イメージング装置の前記液晶チューナブルフィルタ－または前記コンフォーマルフィルタ－を制御することを有する。

20

【 0 0 2 2 】

別の実施形態では、前記秘密識別の方法は、さらに、前記相互作用光子を前記分光イメージング装置で復号化することを有する。

【 0 0 2 3 】

別の実施形態では、前記秘密識別の方法は、さらに、前記マーカ－または前記分光イメージング装置の少なくとも1つに電力を供給することを有する。

【 0 0 2 4 】

別の実施形態では、前記秘密識別の方法は、さらに、前記マーカ－または前記分光イメージング装置の少なくとも1つ、および前記光源に電力を供給することを有する。

30

【 0 0 2 5 】

別の実施形態では、前記秘密識別の方法は、さらに、前記マーカ－と相互に作用しなかった他の光子と区別された前記相互作用光子に基づいて、味方の人、車両、または建物を識別すること有する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

本明細書に記載の実施形態の態様、特徴、利点および長所は、以下の説明、添付の特許請求の範囲、および添付の図に関して明らかであり、前記図は、実施形態による秘密識別システムの図である。

【 発明を実施するための形態 】

40

【 0 0 2 7 】

詳細な説明

本開示は、記載されている特定のシステム、装置、および方法に限定されない。これらは変化する可能性があるからである。説明で使用される用語は、特定のバージョンまたは実施形態を説明することのみを目的としており、範囲を限定することを意図するものではない。

【 0 0 2 8 】

この文書で使用されているように、単数形の「 a 」、「 a n 」、および「 t h e 」には、文脈で明確に指示されていない限り、複数形の参照が含まれる。別段の定義がない限り、本明細書で使用されるすべての技術的および科学的用語は、当業者によって一般的に理解

50

されるのと同じ意味を持つ。本開示のいかなる内容も、本開示に記載された実施形態が、先行発明のためにそのような開示に先行する権利がないことを認めるものと解釈されるべきではない。この文書で使用されている「有する」という用語は、「含むがこれに限定されない」ことを意味する。

【0029】

本開示によって企図されるいくつかの新規の実施形態、構成要素、システム、および方法が存在する。一実施形態では、マーカは、ブロードバンドセンサーに明らかにされない方法で、力の識別、力の位置、力の状態、標的の識別、標的の位置、標的の状態などのうちの1つまたは複数を送達する。別の実施形態では、分光イメージング装置は、前記マーカによって送達される固有のスペクトルプロファイルを検出する。さらに別の実施形態では、秘密識別システムは、少なくともマーカおよび分光イメージング装置を含み、軍隊によって利用されて、友軍、中立軍、および民間軍を敵または敵軍から迅速かつ正確に区別することができる。さらに別の実施形態では、秘密識別の方法は、マーカを使用して入射光子と相互に作用し、それによって固有のスペクトルプロファイルを放出し、分光イメージング装置で前記固有のスペクトルプロファイルを検出することを含む。

10

【0030】

マーカ

マーカは、さまざまな人や物を識別するために、放出または入射する電磁放射と相互に作用する。前記マーカは、コンパクトで信頼性が高く、電力をほとんどまたはまったく使用せず、友好的、中立的、または敵として識別される人、車両、設備、またはその他の物体に取り付けられるように設計されている。前記マーカは、低コストである必要もある。以下に示すように、前記マーカの目的は、入射光と相互に作用して反射することであるが、市場で入手可能で敵軍が使用する従来のブロードバンドセンサーでは前記マーカを検出できないようにすることである。

20

【0031】

前記マーカには、マーカに当たる入射光と相互に作用する同調フィルターが含まれている。このような同調フィルターは、液晶同調フィルター、音響同調フィルター、リオ液晶同調フィルター、エバンススプリットエレメント液晶同調フィルター、ソルク液晶同調フィルター、強誘電体液晶同調フィルター、ファブリペロー液晶同調フィルター、マルチ複合体フィルター(MCF)、共形フィルター、およびそれらの組み合わせからなるグループから選択される。

30

【0032】

前記マーカは、紫外線(UV)、可視(VIS)、近赤外線(NIR)、短波赤外線(SWIR)、中赤外線(MIR)、長波赤外線(LWIR)の波長、およびいくつかの重複する範囲など、あらゆるスペクトルの光と相互に作用できる。これらは、約180~400nm(UV)、約400~700nm(VIS)、約700~2500nm(NIR)、約850~1800nm(SWIR)、約650~1100nm(MWIR)、約400~1100nm(VIS-NIR)、約1200~2450nm(LWIR)の波長に対応する。前記マーカは、これらの波長範囲のそれぞれと個別に、またはリストされた複数の波長範囲の組み合わせと相互に作用する場合がある。

40

【0033】

いくつかの実施形態では、前記マーカは、秘密のままであるように、人間の目には見えない光と相互に作用する。このような波長には、紫外線(UV)、近赤外線(NIR)、短波赤外線(SWIR)、中赤外線(MIR)、長波赤外線(LWIR)の波長、およびいくつかの重複する範囲が含まれる。これらは、約180~380nm(UV)、約700~2500nm(NIR)、約850~1800nm(SWIR)、約650~1100nm(MWIR)、約400~1100nm(VIS-NIR)、約1200~2450nm(LWIR)の波長に対応する。前記マーカは、これらの波長範囲のそれぞれと個別に、またはリストされた複数の波長範囲の組み合わせと相互に作用する場合もある。もちろん、人間の目が予期しない、または可視光の放出さえも検出できない状況では、前

50

記マーカ-は可視光を利用することができる。

【0034】

前記マーカ-と上記の波長の1つまたは複数との相互作用により、前記マーカ-に入射した光のサブセットが反射する場合がある。

1つの非限定的な例では、入射SWIR光は、前記マーカ-の前記同調フィルタ-によって処理され、約1340~1350nmの波長を有する狭帯域の光として反射される。同様の動作は、他の光の波長範囲でも達成できる。

【0035】

いくつかの実施形態では、前記マーカ-は、選択された波長範囲とのみ相互に作用する。一実施形態では、前記マーカ-は、VIS光とのみ相互に作用する。別の実施形態では、前記マーカ-は、NIR光とのみ相互に作用する。別の実施形態では、前記マーカ-は、SWIR光とのみ相互に作用する。別の実施形態では、前記マーカ-は、LWIR光とのみ相互に作用する。別の実施形態では、マーカ-は、VIS-NIR光とのみ相互に作用する。いくつかの実施形態では、前の段落の範囲の少なくとも1つは、例えば、VIS-NIR光およびLWIR光と組み合わせられる。

10

【0036】

いくつかの実施形態では、前記マーカ-は、固有のスペクトルプロファイルを提示するために波長ホッピング技術を使用して前記マーカ-を操作するマーカ-プロセッサによって制御される。動作中、前記マーカ-プロセッサは、前記マーカ-の光スペクトルの放出を制御して、複数の波長の光の間で信号キャリアまたは帯域を迅速に切り替える。光の複数の波長間の前記信号の切り替えは、友軍のメンバーと機器だけが知っているシーケンスに従って実行される。いくつかの実施形態では、波長切り替えのパターンは、敵のセンサーおよび機器に対してランダムまたは「ノイズが多い」ように見えるように設計された疑似ランダム系列を介して実行される。波長ホッピング操作に疑似ランダム系列を使用することにより、前記マーカ-によって提示される前記スペクトルプロファイルは、信号ノイズまたは破棄されるその他の信号と間違われる可能性がある。これは、すべてのセンサーが光信号の検出に苦勞する夜間などの隠された状況で特に役立つ。このような動作条件では、信号プロセッサは、光学センサーによって検出される不要な背景画像ノイズを低減するために、積極的なノイズリダクションアルゴリズムを展開することがよくある。低放射振幅と組み合わせた疑似ランダム系列の使用は、敵のブロードバンドセンサーが前記マーカ-の放射を検出できないか見落とす可能性を高め、友軍の位置とアイデンティティを保護する。上記の疑似ランダム系列は、友軍に知られている暗号化された数列によって定義される場合がある。

20

30

【0037】

上記の波長ホッピング機能とは別におよび加えて、暗号化された信号を通信するために前記光波長を使用することができる。前記暗号化された信号は、前記マーカ-を着用している担当者のアイデンティティや状態など、前記マーカ-からの放出によって運ばれている情報を不明瞭にする可能性がある。前記信号の内容を暗号化することで、敵軍が波長ホッピング技術を打ち負かして前記信号の存在をなんとか発見したとしても、必要な暗号化キーがないと前記情報を解読できない。使用される暗号化アルゴリズムは制限されておらず、Triple Data Encryption Standard (3DES)、Twofish、Rivest-Shamir-Adleman (RSA)、およびAdvanced Encryption Standard (AES)の1つ以上が含まれる場合がある。前記選択された暗号化アルゴリズムが何であれ、開示は、前記情報の暗号化と復号化の両方に同じ鍵が使用される対称暗号化、および/または前記情報の暗号化と復号化に公開鍵と秘密鍵の混合が使用される非対称暗号化である可能性があることを想定している。いくつかの実施形態では、前記暗号化された信号は、前記マーカ-プロセッサが前記液晶チューナブルフィルタ-および前記コンフォーマルフィルタ-のうちの少なくとも1つの動作を制御して前記光波長を変更するとき生成される。

40

【0038】

50

いくつかの実施形態では、前記マーカ-自体は、独立した動力付き照明を含まず、太陽光、月光、人工照明、または上記の組み合わせなどによって外部から照明された場合にのみ見える。他の実施形態では、前記マーカ-自体は、前記マーカ-プロセッサによって自動的に、ユーザ介入によって手動で、またはこれらの組み合わせによって作動させることができる内部照明を含む。いくつかの実施形態では、前記照明は、波長ホッピング機能および/または前記暗号化アルゴリズムと一致するか、または同期するように、前記マーカ-プロセッサによって制御される。含まれる電動照明は、白熱灯、ハロゲンランプ、発光ダイオード（LED）、化学レーザー、固体レーザー、有機発光ダイオード（OLED）、電気発光装置、蛍光灯、ガス放電ランプ、メタルハライドランプ、キセノンアークランプ、誘導ランプ、またはこれらの光源の任意の組み合わせを含む任意の設計とすることができる。前記照明は、紫外線（UV）、可視（VIS）、近赤外線（NIR）、短波赤外線（SWIR）、中赤外線（MIR）、長波赤外線（LWIR）の波長、および重複する範囲を含む任意の有用なスペクトルにすることができる。

10

【0039】

いくつかの実施形態では、前記マーカ-は、外部または内部電源から電力を受け取る。前記外部または内部電源は限定されず、車両の電気システム、電気化学セルまたはセルのバッテリー、電気化学燃料電池または燃料電池のバッテリー、機械的発電機、光電池、熱電発電機、またはこれらの任意の組み合わせとすることができる。いくつかの実施形態では、前記電気化学セルまたはセルの電池は、ニッケル金属水素化物、ニッケルカドミウム、リチウムイオン、リチウムポリマー、リチウム、アルカリ、銀酸化物、水素燃料電池、直接メタノール燃料電池、または上記の任意の組み合わせを含む任意の化学から選択することができる。上記の電気化学セルは、一次電池、二次電池、燃料電池、またはこれらの任意の組み合わせが可能である。

20

【0040】

前記マーカ-は、あらゆる人、建造物、車両、物資（補給品）、ターゲット、友軍、中立軍、敵のターゲット、または民間人によって使用または適用できるが、このリストは限定ではなく、ここでは、他のカテゴリの人および交戦圏および/または平時のシナリオの両方が想定されている。前記マーカ-は、人の衣服またはユニフォームのパッチとして含まれるのに十分に小さく、建物、設備、車両、バッグ、パレット、パックなどに取り付けることができると考えられる。

30

【0041】

前記マーカ-のスペクトルプロファイルは、幅広い情報を表示するように構成できる。いくつかの実施形態では、前記スペクトルプロファイルは、友軍、中立軍、連立パートナー、民間人、敵軍、友軍構造、または敵構造などの前記マーカ-の所有者のアイデンティティに関する情報を提供する。いくつかの実施形態では、前記スペクトルプロファイルは、所有者が負傷したか無能力にされたかどうか、前記所有者が前進する準備ができてい

【0042】

分光イメージング装置

少なくとも1つの分光イメージング装置は、交戦圏および/または平時のシナリオにおいて他の様々な軍隊を探し識別するために、上記のマーカ-と協調して機能するように設計されている。前記分光イメージング装置は、さまざまな波長で画像を収集できるようにするハイパースペクトルイメージング装置である。いくつかの実施形態では、前記分光イメージング装置は、液晶チューナブルフィルタ（LCRF）である。液晶チューナブルフィルタは、複屈折リターダを使用して、入力光信号の光エネルギーを偏光状態の範囲に分散する。前記液晶チューナブルフィルタの出力で現れる光の偏光状態は、前記複屈折リターダによってもたらされる前記光の直交成分の差動リターデーションのために、波長の関数として変化させられる。前記液晶チューナブルフィルタは、前記出力で偏光フィルタを使用して波長固有の偏光を識別する。前記偏光フィルタは、前記偏光フィルタ

40

50

に回轉的に位置合わせされた前記出力の光成分を通過させる。前記液晶チューナブルフィルターは、前記リターダの複屈折を調整することによって、特定の識別波長が平面偏光状態で現れ、前記出力偏光フィルターに位置合わせされるように調整される。他の偏光状態および/またはアラインメントで現れる他の波長は減衰される。

【0043】

あるいは、前記液晶チューナブルフィルターの代わりに、または前記液晶チューナブルフィルターと組み合わせて、他のコンポーネントを使用することも可能である。このような同調フィルターには、音響同調フィルタ、リオ液晶同調フィルタ、エバンススプリットエレメント液晶同調フィルタ、ソルク液晶同調フィルタ、強誘電体液晶同調フィルター、ファブリペロー液晶同調フィルター、マルチ複合体フィルター(MCF)およびそれらの組み合わせが含まれる。これらのフィルターは、最初に述べた液晶チューナブルフィルターとともに、単独で、または組み合わせて使用可能である。

10

【0044】

他の実施形態では、前記分光イメージング装置は、コンフォーマルフィルターを含む。コンフォーマルフィルタには、従来はシングルバンドパス伝送を目的としており、複数の異なる構成への調整を可能にするように設計された同調フィルタを含めることが可能である。これは、前記波長ホッピングスペクトルプロファイルの検出が仕様全体で説明されている場合に特に役立つ。

【0045】

2014年1月15日に出願され、ChemImage Corporationに譲渡された「SYSTEM AND METHOD FOR ASSESSING ANALYTES USING CONFORMAL FILTERS AND DUAL POLARIZATION」と題されたTreado et alの米国特許出願公開番号2014/0198315は、上記で説明したように、デュアル偏光構成でのコンフォーマルフィルターの使用を開示しており、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

20

【0046】

前記分光イメージング装置のフィルターは、前記フィルターを通過する光子を検出する検出器と組み合わせて提供される。前記検出器または検出器の組み合わせは、多種多様な波長の光子を正確に識別する必要がある。識別される前記波長には、紫外線(UV)、可視(VIS)、近赤外線(NIR)、短波赤外線(SWIR)、中赤外線(MIR)、長波赤外線(LWIR)の波長、およびいくつかの重複する範囲が含まれる。これらは、約180~400nm(UV)、約400~700nm(VIS)、約700~2500nm(NIR)、約850~1800nm(SWIR)、約650~1100nm(MWIR)、約400~1100nm(VIS-NIR)、約1200~2450nm(LWIR)の波長に対応するこれらの波長のうちの1つまたは複数を検出するために、もう1つの検出器を含めることが可能である。

30

【0047】

いくつかの実施形態では、前記分光イメージング装置は、選択された波長範囲とのみ相互に作用する。一実施形態では、前記マーカは、VIS光とのみ相互に作用する。別の実施形態では、前記マーカは、NIR光とのみ相互に作用する。別の実施形態では、前記マーカは、SWIR光とのみ相互に作用する。別の実施形態では、前記マーカは、LWIR光とのみ相互に作用する。別の実施形態では、前記マーカは、VIS-NIR光とのみ相互に作用する。いくつかの実施形態では、前の段落の範囲の少なくとも1つは、例えば、VIS-NIR光およびLWIR光と組み合わせられる。

40

【0048】

一実施形態では、前記検出器は、電荷結合デバイス(CDD)検出器、相補的金属酸化物半導体(CMOS)検出器、インジウムガリウム砒素(InGaAs)検出器、ケイ酸白金(PtSi)検出器、水銀カドミウムテルル(HgCdTe)検出器、コロイド量子ドット(CQD)検出器、アンチモン化インジウム(InSb)検出器およびそれらの組み合わせからなるグループから選択される。

50

【0049】

一実施形態では、前記分光イメージング装置は、前記検出器および前記フィルタと通信する分光プロセッサを含む。前記分光プロセッサは、前記検出器からの信号を同時に受信し、前記同調フィルタを制御して、少なくとも1つのマーカからの光学署名の受信に関して前記2つが協調して動作するようにする。前記マーカは、波長ホッピングおよび暗号化など、敵軍からその場所とアイデンティティを隠すためにさまざまな技術を採用しているため、前記検出器および前記フィルタを組み合わせた前記分光プロセッサは、前記マーカの存在を適切に検出するために前記マーカと同期するように構成する必要がある。

【0050】

一実施形態では、前記検出器からの信号を処理し、前記同調フィルタを制御することに加えて、前記分光プロセッサは、前記検出器からの他の光学デバイスによって生成された画像に情報を統合するように構成される。例えば、前記分光プロセッサは、前記分光装置からの情報を暗視装置からの情報と統合することが可能である。前記ユーザーの周囲に関する有用なリアルタイム情報と、前記マーカ装置の他のユーザーに関する前記アイデンティティおよびその他の情報の組み合わせは、交戦圏の視覚情報の有益な強化につながる。

【0051】

一実施形態では、前記分光プロセッサは、前記分光イメージング装置を操作して、前記分光イメージング装置が前記マーカと同期して波長ホッピング技術を使用するようにする。これは、前記分光デバイスは、前記マーカによって生成された前記固有のスペクトルプロファイルの検出を可能にする。動作中、前記分光プロセッサは、前記検出器、前記同調またはコンフォーマルフィルタ、または前記分光イメージング装置の他のコンポーネントを制御して、友軍のメンバーおよび機器だけが知っている信号の切り替えを検出できるようにする。前記マーカに関する上記の説明と同様に、いくつかの実施形態では、波長切り替えのパターンは、敵のセンサーおよび機器に対してランダムまたは「ノイズが多い」ように見えるように設計された疑似ランダム系列を介して実行される。前記マーカは前記波長ホッピング操作の疑似ランダム系列を示すが、このスペクトルプロファイルは前記分光イメージング装置によって簡単に認識される。

【0052】

上記の波長ホッピング機能とは別に、前記分光イメージング装置は暗号化された信号を復号化することができる。いくつかの実施形態では、前記復号化は、典型的には、前記信号が上記の光信号ホッピングから処理された後に、前記分光プロセッサによって実行される。前記信号の復号化は、前記分光イメージング装置と前記分光プロセッサが、暗い場所などの困難な状況においても、前記マーカに関連付けられた場所、アイデンティティ、またはその他の情報の識別につながる。上記のように、前記分光プロセッサによって復号化される前記暗号化アルゴリズムは制限されておらず、Triple Data Encryption Standard (3DES)、Twofish、Rivest-Shamir-Adleman (RSA)、およびAdvanced Encryption Standard (AES)の1つ以上が含まれる場合がある。より一般的には、前記選択された暗号化アルゴリズムは、前記情報の暗号化と復号化の両方に同じ鍵が使用される対称暗号化アルゴリズム、および/または前記情報の暗号化と復号化に公開鍵と秘密鍵の混合が使用される非対称暗号化である可能性がある。いくつかの実施形態では、前記暗号化された信号の復号化は、前記分光イメージングプロセッサが、前記光波長を変更するために、前記液晶チューナブルフィルタおよび前記コンフォーマルフィルタの少なくとも1つの前記動作を制御するときに行われる。

【0053】

いくつかの実施形態では、前記分光イメージング装置は、外部または内部電源から電力を受け取る。前記外部または内部電源は限定されず、車両の電気システム、電気化学セルまたはセルのバッテリー、電気化学燃料電池または燃料電池のバッテリー、機械的発電機、光電池、熱電発電機、またはこれらの任意の組み合わせとすることができる。いくつかの

10

20

30

40

50

実施形態では、前記電気化学セルまたはセルの電池は、ニッケル金属水素化物、ニッケルカドミウム、リチウムイオン、リチウムポリマー、リチウム、アルカリ、銀酸化物、水素燃料電池、直接メタノール燃料電池、または上記の任意の組み合わせを含む任意の化学から選択することができる。上記の電気化学セルは、一次電池、二次電池、燃料電池、またはこれらの任意の組み合わせが可能である。上記の電気化学セルは、一次電池、二次電池、燃料電池、またはこれらの任意の組み合わせが可能である。

【0054】

いくつかの実施形態では、前記分光イメージング装置は、独立した動力付き照明を含まず、独立した動力付き照明を含まず、太陽光、月光、人工照明、または上記の組み合わせなどによって外部から照明された場合にのみ受動的に見える。他の実施形態では、前記分光イメージング装置は、分光プロセッサによって自動的に、ユーザ介入によって手動で、またはこれらの組み合わせによって作動させることができる照明を含むか、密接に関連するか、または密接に取り付けられる。いくつかの実施形態では、前記照明は、波長ホッピング機能および/または前記暗号化アルゴリズムと一致するか、または同期するように、前記分光プロセッサによって制御される。含まれる電動照明は、白熱灯、ハロゲンランプ、発光ダイオード(LED)、化学レーザー、固体レーザー、有機発光ダイオード(OLED)、電気発光装置、蛍光灯、ガス放電ランプ、メタルハライドランプ、キセノンアークランプ、誘導ランプ、またはこれらの光源の任意の組み合わせを含む任意の設計とすることができる。前記電動照明は、紫外線(UV)、可視(VIS)、近赤外線(NIR)、短波赤外線(SWIR)、中赤外線(MIR)、長波赤外線(LWIR)の波長、および重複する範囲を放射することができる。これらは、約180~380nm(UV)、約700~2500nm(NIR)、約850~1800nm(SWIR)、約650~1100nm(MWIR)、約400~1100nm(VIS-NIR)、約1200~2450nm(LWIR)の波長に対応する。

【0055】

前記分光イメージング装置は、前記マーカによって送信されている前記アイデンティティ、場所、状態、およびその他の情報を識別できるように、任意の人、構造、車両、または兵器システムに取り付けたりまたは使用することができる。前記分光イメージング装置の物理的サイズは制限されていないが、携帯性とスペースの節約が向上するように、小さいサイズが特に有用である。いくつかの実施形態では、前記分光イメージング装置は、各辺の長さは約0.5インチから約5インチである角柱、平行六面体、直方体、長方形プリズム、または立方体の形態である。一実施形態では、前記分光イメージング装置は、各辺の長さが約1インチである角柱、直角プリズム、または立方体である。

【0056】

その他のコンポーネント

上に開示されたマーカおよび分光イメージング装置に加えて、前記マーカおよび前記分光イメージング装置の機能を改善または追加する他のコンポーネントが提供可能である。

【0057】

いくつかの実施形態では、前記分光イメージング装置は、前記分光イメージング装置によって識別された画像を表示するように設計されたディスプレイ、ゴーグル、または他の接眼レンズに関連付けられている。いくつかの実施形態では、前記マーカまたは前記分光イメージング装置は、マーカのグループおよび/または分光イメージング装置のグループ、ならびにより広い軍事通信ネットワークおよびそのようなネットワークに接続されたすべてのデバイス間の通信を可能にするネットワークインターフェースに関連付けられる。いくつかの実施形態では、前記分光イメージング装置は、前記分光画像装置によって識別された前記情報を、暗視画像および熱画像などの他の重要な視覚情報と統合または組み合わせることができるようにする夜間画像装置に関連付けられている。

【実施例】

【0058】

10

20

30

40

50

非限定的な実施例は、本開示の一実施形態を実証するために構築され、図に概略的に示されている。最初に、光学実験用回路板（図示せず）を構築して、前記さまざまなコンポーネントを取り付けて配置し、秘密イメージングシステム 1 を形成した。前記光学実験用回路板上に、赤外線フィルタリングされた懐中電灯を含む赤外線光源 2 が配置された（すなわち、前記懐中電灯は、他のスペクトルをフィルタリングすることによって赤外線放射を放出する）。前記赤外線フィルター付き懐中電灯は、友軍の制服を表すカモフラージュされた布 3 のセクションに向けられた。前記カモフラージュされた布 3 のセクションは、反射器の前に配置されたコンフォーマルフィルターを露出する切り欠きを含み、前記切り欠き、前記コンフォーマルフィルター、および反射器の組み合わせが集合的に前記マーカ 4 を形成する。前記マーカ 4 は、前記赤外線光源 2 からの光子を反射および相互に作用

10

【0059】

前記光学実験用回路板および秘密イメージングシステム 1 はまた、ビームスプリッタ 8 およびレンズおよびミラーなどの関連する光学部品を通して前記反射光 7 を受け取る第 1 の復号化コンフォーマルフィルタ 5 および第 2 の復号化コンフォーマルフィルタ 6 を含む。これらの光路の結果として、第 1 の復号化コンフォーマルフィルタ 5 および第 2 の復号化コンフォーマルフィルタ 6 のそれぞれは、それぞれの画像 9 および 10 を生成する。前記それぞれの画像 9 および 10 は、プロセッサ（図示せず）による画像計算を使用して分析され、前記カモフラージュされた布 3 上の前記マーカ 4 の位置を明確に示す最終的に検出された画像 11 を生成する（位置は前記図面に白の四角形で示されている）。前記全体的な秘密イメージングシステムは、リアルタイム検出が可能であり、二重偏光光学サブシステムが選択された場合、フレームレートは毎秒約 10 フレームを超える。前記画像は、第 1 および第 2 の復号化コンフォーマルフィルタ 5 および 6 が、前記マーカ 4 の所定の状態に対応するように前記プロセッサによって調整された場合にのみ生成されるため、前記マーカ 4 からの前記反射は、画像計算を前記第 1 および第 2 の画像 9 および 10 画像に適用することによってのみ検出可能である従来のブロードバンドセンサー（図示せず）は、このようなセンサーが前記反射光を画像化するとき前記マーカ 4 に起因する光と前記カモフラージュされた布 3 に起因する光との間に存在する微細なレベルのコントラストを検出できないため、前記マーカ 4 の存在を検出できない。したがって、秘密イメージングシステム 1 は、第 1 の復号化コンフォーマルフィルタ 5 および第 2 の復号化コンフォーマルフィルタ 6 を使用することにより、前記マーカ 4 および前記カモフラージュされた布 3 によって反射された光を迅速かつ正確に区別する。

20

30

【0060】

上記の実施例のさらなる修正において、前記マーカ 4 は、前記赤外線光源 2 からの光を所定のマルチバンド波形に反射するように構成され、これにより、暗号化された信号が得られる。次に、前記暗号化された信号は、前記プロセッサが画像計算を実行し、前記コンフォーマルフィルタ 5 および 6 を制御するとき復号化され、最終的に検出された画像 9 になる。この場合も、これは、本開示の前記秘密識別システムを介してのみ達成可能な最終的に検出された画像 9 をもたらす。

【0061】

上記の詳細な説明では、その一部を形成する添付の図面が参照されている。前記図面では、文脈上別段の指示がない限り、通常、類似の記号は類似のコンポーネントを識別する。詳細な説明、図面、および特許請求の範囲に記載された例示的な実施形態は、限定することを意味するものではない。詳細な説明、図面、および特許請求の範囲に記載された例示的な実施形態は、限定することを意味するものではない。本明細書に提示される主題の精神または範囲から逸脱することなく、他の実施形態を使用することが可能であり、他の変更を行うことが可能である。本明細書に一般的に記載され、図に示される本開示の態様は、多種多様な異なる構成で配置、置換、結合、分離、および設計することができ、それらはすべてここに明示的に企図されることが容易に理解されるだろう。

40

【0062】

50

本開示は、様々な態様の例示として意図されている、本出願に記載されている前記特定の実施形態に関して限定されるべきではない。当業者には明らかであるように、その精神および範囲から逸脱することなく、多くの修正および変形を行うことが可能である。本明細書に列挙されたものに加えて、本開示の範囲内の機能的に同等の方法および装置は、前述の説明から当業者には明らかであろう。そのような修正および変形は、添付の特許請求の範囲内に入ることが意図されている。本開示は、添付の請求項の条件、およびそのような請求項が権利を与えられる同等物の全範囲によってのみ制限されるべきである。この開示は、特定の方法、試薬、化合物、組成物、または生物学的システムに限定されず、もちろん変化する可能性があることを理解されたい。本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を説明することのみを目的としており、限定することを意図するものではないことも理解されたい。

【0063】

本明細書における実質的に任意の複数形および/または単数形の使用に関して、当技術分野の技術を有するものは、文脈および/または用途に適切であるように、前記複数形から単数形へ、および/または前記単数形から複数形へと翻訳することができる。明確にするために、前記様々な単数形/複数形の順列を本明細書に明示的に記載することが可能である。

【0064】

一般的に、本明細書で、特に添付の特許請求の範囲で使用される用語（例えば、添付の特許請求の範囲の本文）は、一般に「未決」用語（例えば、「含まれる」という用語は「含まれるがこれに限定されない」と解釈されるべきであり、「持つ」という用語は「少なくとも持つ」と解釈されるべきであり、「含む」という用語は「含むがこれに限定されない」と解釈されるべきである等）として意図されていることが当技術分野の人々によって理解されるであろう。さまざまな組成物、方法、および装置は、さまざまなコンポーネントまたはステップを「有する」という観点から説明されているが（「含むが、これらに限定されない」を意味すると解釈される）、前記組成物、方法、および装置は、前記コンポーネントおよびステップ「で基本的に構成性される」または「で構成される」となり、そのような用語は、本質的に閉じられた命題を定義するものとして解釈する必要がある。紹介された請求項の記載の特定の数か意図されている場合、そのような意図は前記請求項に明示的に記載され、そのような記載がない場合、そのような意図は存在しないことが当業者によってさらに理解されるであろう。

【0065】

例えば、理解を助けるために、以下の添付の特許請求の範囲は、請求項の列挙を紹介するための導入句「少なくとも1つ」および「1つまたは複数」の使用法を含むことが可能である。ただし、そのような句の使用は、不定冠詞「a」または「an」による請求項の記述の導入が、そのような導入された請求項の記述を含む特定の請求項を、そのような記述を1つだけ含む実施形態に限定することを意味すると解釈されるべきではなく、同じ請求項には、「1つ以上」または「少なくとも1つ」という導入句と「a」または「an」などの不定冠詞が含まれ（たとえば、「a」および/または「an」は「少なくとも1つ」または「1つ以上」を意味すると解釈されるべきである）、同じことが、請求項の記述を紹介するために使用される定冠詞の使用にも当てはまる。

【0066】

さらに、紹介された請求項の特定の数か明示的に記載されている場合でも、当業者は、そのような記載が少なくとも記載された数を意味すると解釈されるべきであることを認識するであろう（例えば、他の修飾子なしの「2つの記述」のありのままの記述は、少なくとも2つの記述、または2つ以上の記述を意味します）。さらに、「A、B、およびCなどの少なくとも1つ」に類似する規則が使用される場合、一般的に、そのような構成は、当技術分野の技術を有する者がその規則を理解するという意味で意図されている（例えば、「A、B、およびCの少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびBを一緒に、AおよびCを一緒に、BおよびCを一緒に、および/またはA、B

、Cを一緒に、など、を有するシステムを含むが、これらに限定されない)。「A、B、またはCなどの少なくとも1つ、など」に類似する規則が使用される場合、一般的に、そのような構成は、当技術分野の技術を有する者がその規則を理解するという意味で意図されている(例えば、「A、B、またはCの少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBを一緒に、AとCを一緒に、BとCを一緒に、そして/またはA、B、Cを一緒に、などを湯数するシステムを含むが、これらに限定されない)。明細書、特許請求の範囲、または図面のいずれにおいても、2つ以上の代替用語を提示する事実上すべての離接語および/または表現は、用語の1つ、いずれかの用語、または両方の用語を含む可能性を企図するために理解されるべきであることが当技術分野の人々によってさらに理解されるであろう。例えば、「AまたはB」という表現は、「A」または「B」または「AおよびB」の可能性を含むと理解されるであろう。

10

【0067】

さらに、本開示の特徴または態様がマーカッシュグループに関して説明される場合、当業者は、それによって、本開示が、マーカッシュグループの任意の個々のメンバーまたはメンバーのサブグループに関して説明されることを認識するであろう。

【0068】

当業者によって理解されるように、書面による説明を提供することに関してなど、あらゆる目的のために、本明細書に開示されるすべての範囲はまた、ありとあらゆる可能なサブレンジおよびそのサブレンジの組み合わせを包含する。リストされた範囲はどれも、同じ範囲を少なくとも等しい半分、3分の1、4分の1、5分の1、10分の1などに分割できるように十分に記述していると簡単に認識できる。非限定的な例として、本明細書で論じられる各範囲は、下3分の1、中3分の1、および上3分の1などに容易に分解することができる。当業者によっても理解されるように、「まで」、「少なくとも」などのすべての言語は、列挙された数を含み、上記のように後で部分的な範囲に分解することができる範囲を指す。最後に、当業者によって理解されるように、範囲は、個々のメンバーを含む。したがって、例えば、1~3個のセルを有するグループは、1、2、または3個のセルを有するグループを指す。同様に、1~5個のセルを有するグループは、1、2、3、4、または5個のセルを有するグループなどを指す。

20

【0069】

上記で開示された様々な他の特徴および機能、あるいはそれらの代替物は、他の多くの異なるシステムまたはアプリケーションに組み合わせることが可能である。その中の様々な現在予期されないまたは予期されない代替、修正、変形または改善は、その後、当業者によってなされ得、これらのそれぞれはまた、開示された実施形態に包含されることを意図する。

30

40

50

【 図 面 】
【 図 1 】

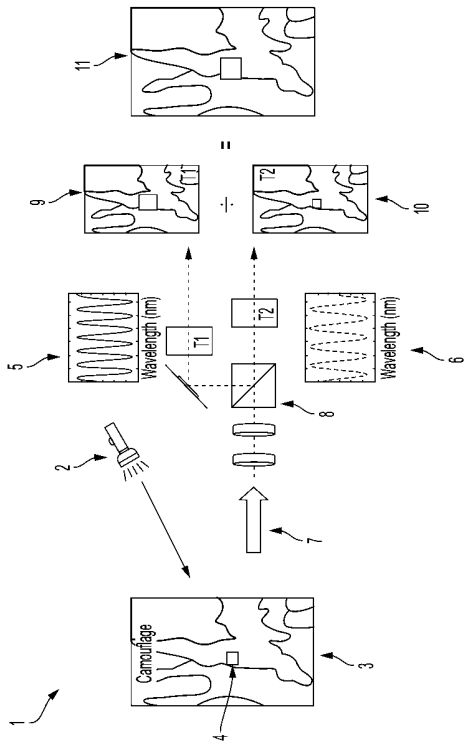


Fig. 1

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 20/12769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC - G01J 3/42; G01J 3/28; G01N 21/17; G01N 21/35; G01N 21/62; G01N 21/359 (2020.01)
 CPC - G01J 3/42; G01N 21/17; G01N 21/35; G01N 21/62; G01J 3/10; G01J 3/28; G01J 3/2823; G01N 21/31; G01N 21/359; G06K 9/00147

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)
 See Search History document

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 See Search History document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/0296710 A1 (BOARD OF REGENTS, THE UNIVERSITY OF TEXAS SYSTEM) 07 November 2013 (07.11.2013) entire document, especially para [0161], [0171], [0003], [0168]	1-20
A	US 2006/0028644 A1 (GARDNER, JR. et al.) 09 February 2006 (09.02.2006) entire document, especially para [0002], [0050]	1-20
A	US 2013/0201469 A1 (CHEMIMAGE CORPORATION) 08 August 2013 (08.08.2013) entire document, especially para [0008], [0011], [0081-0082]	1-20
A	US 2013/0321813 A1 (CHEMIMAGE CORPORATION) 05 December 2013 (05.12.2013) entire document	1-20
A	US 2014/0349337 A1 (MASSACHUSETTS) 27 November 2014 (27.11.2014) entire document	1-20

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
 "D" document cited by the applicant in the international application
 "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
25 June 2020

Date of mailing of the international search report
27 JUL 2020

Name and mailing address of the ISA/US
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450
Facsimile No. 571-273-8300

Authorized officer
Lee Young
Telephone No. PCT Helpdesk: 571-272-4300

10

20

30

40

50

フロントページの続き

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,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ネルソン、マシュー、ピー
アメリカ合衆国、15636 ペンシルバニア州、ピッツバーグ、425 マナー - ハリソン
シティー ロード

(72)発明者 タジック、シャナ
アメリカ合衆国、15206 ペンシルバニア州、ピッツバーグ、331 エリシアン
ストリート、フロアー 1

Fターム(参考) 5B047 AB04 BC04 BC07 BC11 CA02 DC07