

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5953636号  
(P5953636)

(45) 発行日 平成28年7月20日 (2016. 7. 20)

(24) 登録日 平成28年6月24日 (2016. 6. 24)

|                     |                   |        |         |
|---------------------|-------------------|--------|---------|
| (51) Int. Cl.       |                   | F I    |         |
| <b>GO 2 B 23/12</b> | <b>(2006. 01)</b> | GO 2 B | 23/12   |
| <b>GO 2 B 23/18</b> | <b>(2006. 01)</b> | GO 2 B | 23/18   |
| <b>GO 2 B 27/01</b> | <b>(2006. 01)</b> | GO 2 B | 27/01   |
| <b>HO 4 N 5/225</b> | <b>(2006. 01)</b> | HO 4 N | 5/225 D |
| <b>HO 4 N 5/33</b>  | <b>(2006. 01)</b> | HO 4 N | 5/33    |

請求項の数 12 (全 13 頁)

|               |                               |           |                     |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2013-522173 (P2013-522173)  | (73) 特許権者 | 505157485           |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年7月8日 (2011. 7. 8)        |           | テールズ                |
| (65) 公表番号     | 特表2013-537646 (P2013-537646A) |           | フランス、92400 クールブヴォア、 |
| (43) 公表日      | 平成25年10月3日 (2013. 10. 3)      |           | エスプラネード ノール、プラス デ   |
| (86) 国際出願番号   | PCT/EP2011/061651             |           | コロール、 トゥール カルペ ディエム |
| (87) 国際公開番号   | W02012/016794                 | (74) 代理人  | 100071054           |
| (87) 国際公開日    | 平成24年2月9日 (2012. 2. 9)        |           | 弁理士 木村 高久           |
| 審査請求日         | 平成26年6月16日 (2014. 6. 16)      | (72) 発明者  | ロラン、ジョエル            |
| (31) 優先権主張番号  | 1003229                       |           | フランス、エフ-42580 レトラ、5 |
| (32) 優先日      | 平成22年8月2日 (2010. 8. 2)        |           | ロティスモン ラ フェランディエール  |
| (33) 優先権主張国   | フランス (FR)                     | (72) 発明者  | エスピエ、ジャン-リュック       |
|               |                               |           | フランス、エフ-69440 モルナン、 |
|               |                               |           | 5 ビス リュ デ ラ リベルテ    |
|               |                               | 審査官       | 堀井 康司               |
|               |                               |           | 最終頁に続く              |

(54) 【発明の名称】 融合光学センサを有するモジュール式暗視システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも3つのモジュール、すなわち、

レンズ(OB1)と、前記レンズ(OB1)の画像を表示する表示スクリーンを備える第1のチャンネルと、第2のモジュール(MDAUX)の画像が表示される表示スクリーンを備える第2のチャンネルと、前記第1のチャンネルおよび前記第2のチャンネルから接眼部(OC1)に画像を伝達するための中継光学システムと、前記接眼部(OC1)とが内部に配置された第1の機械本体を備える観察装置である第1のモジュール(MDB)であって、前記中継光学システムおよび前記接眼部(OC1)によって前記第1のチャンネルの画像と前記第2のチャンネルの画像が融合され、平行にされて、観察者の目に到達する第1のモジュール(MDB)と、

デジタル画像を生成するためにレンズ(OB2)およびセンサが内部に配置された第2の機械本体を備える画像検知装置である第2のモジュール(MDAUX)と、

少なくとも電力供給機能を実行する外部装置である第3のモジュール(MDEX)とを備えるモジュール式の可視化システムであって、

前記第1のモジュール(MDB)が、ビデオ・ストリームを伝送し、前記第1のモジュール(MDB)の各構成部品に電力を供給するのに適した、第1の機械結合手段(S1)に関連する第1のデータ・コネクタ(C1)を備え、

前記第2のモジュール(MDAUX)が、ビデオ・ストリームおよび電力供給信号を伝送するのに適した、第2の機械結合手段(S2)に関連する第2のデータ・コネクタ(C

2)、および、前記第1および前記第2のモジュール(MDB、MDAUX)の各構成部品に電力を供給するのに適した、第3の機械結合手段(S3)に関連する第3のデータ・コネクタ(C3)を備え、

前記第3のモジュール(MDEX)が、第4の機械結合手段(S4)に関連する第4のデータ・コネクタ(C4)を備え、

前記コネクタ(C1、C2、C3、C4)、および前記機械結合手段(S1、S2、S3、S4)が、少なくとも以下の3つの構成を前記可視化システムが可能にするように構成され、

第1の構成では、前記第1のコネクタ(C1)が前記第4のコネクタ(C4)に接続され、したがって前記第1のモジュール(MDB)と前記第3のモジュール(MDEX)が、前記第1および第4の機械結合手段(S1、S4)によって機械的に結合され、

10

第2の構成では、前記第1のコネクタ(C1)と前記第2のコネクタ(C2)が結合されて、前記センサの前記デジタル画像を前記スクリーン上に表示し、前記第3のコネクタ(C3)が前記第4のコネクタ(C4)に結合され、したがって前記第2のモジュール(MDAUX)が、一方では、前記第1の機械結合手段(S1)および前記第2の機械結合手段(S2)によって前記第1のモジュール(MDB)に機械的に結合され、もう一方では、前記第3の機械結合手段(S3)および前記第4の機械結合手段(S4)によって前記第3のモジュール(MDEX)に結合され、

第3の構成では、少なくとも前記第1のモジュール(MDB)が、「スタンドアロン・モードで機能する」を、「第3の構成では、少なくとも前記第1のモジュール(MDB)が、前記第2のモジュール(MDAUX)および前記第3のモジュール(MDEX)に接続されないで機能することを特徴とする、モジュール式の可視化システム。

20

【請求項2】

前記第1のモジュール(MDB)は、光増倍管を含むことを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

【請求項3】

前記第1のモジュール(MDB)が、「CMOS」または「CCD」または「InGaAs」または「CMOS検出器を備えた光増幅器(ILCMOS)」または「CCD検出器を備えた光増幅器(ILCCD)」または「EBCMOS」または「EBCCD」の技術で実装される検出器を含むことを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

30

【請求項4】

前記第1のモジュール(MDB)の前記画像表示スクリーンが「OLED」技術で実装されることを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

【請求項5】

前記第1のモジュール(MDB)が、ヘルメットに取り付けるための支持体(F1)を備えることを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

【請求項6】

前記第1のモジュール(MDB)が、2つの接眼部(OC1)を備えることを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

40

【請求項7】

前記第1のモジュール(MDB)が絞りを備え、その開口が前記第1のモジュール(MDB)の周辺の光のレベルで制御され、前記第1のモジュール(MDB)が、前記絞りを閉位置に設定して双眼鏡を保護するのに適した手段を備えることを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

【請求項8】

前記第2のモジュール(MDAUX)が、可視帯域および近赤外帯域に属する放射に対して感度の高いセンサを備えることを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

【請求項9】

50

前記第2のモジュール(MDAUX)が、 $1\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ の間のスペクトル帯域の放射に対して感度の高いセンサを備えることを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

【請求項10】

前記第3のモジュール(MDEX)が、ヘルメットに取り付けるための支持体を備えるヘルメット電力供給装置であることを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式の可視化システム。

【請求項11】

前記第1のモジュール(MDB)および前記第2のモジュール(MDAUX)がヘルメットに取り付けられることを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載のモジュール式システムを備える歩兵用の戦闘装備。

10

【請求項12】

前記第1のモジュール(MDB)がヘルメットに取り付けられ、前記第2のモジュール(MDAUX)が武器に取り付けられ、前記武器の照準構成部品として使用される、請求項1～10のいずれか一項に記載の歩兵用の戦闘装備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の領域は、画像の光学融合を可能にするモジュール式可視化システムに関する。本発明は、たとえば増倍された画像と赤外画像の融合に関する。

20

【背景技術】

【0002】

夜間任務のために、双眼鏡タイプの暗視観察の可視化システムが歩兵によって頻繁に使用される。暗視双眼鏡は、薄暗い観察シーンの残留光を増幅するための光増倍管を備える。この残留光は、月の光または星の光から生じる。光増倍を用いる従来の暗視ゴーグルは、光を電子に変換する光電陰極上にビームを集束するレンズ、電子増幅段、蛍光体スクリーン、および、この蛍光体スクリーン上に形成された画像を取り出す、1つまたは2つの接眼部を有する光学投影システムを備える。場合によっては、この光学システムは折畳み式である。イメージ増倍管すなわちILは通常、第2世代の増倍管、すなわち「S20」もしくは「S25」のマルチアルカリ光電陰極を備える増倍管、またはAsGaもしくはAsGaPの光電陰極を有する第3世代の増倍管を使用する。光電陰極の応答は、近赤外方向にわずかに延びる可視スペクトルをカバーする。

30

【0003】

出願人は以前、公開番号FR2863718号明細書のフランス特許出願を2003年12月16日に出願した。この出願には、光増倍の単眼鏡の折畳み式光学アーキテクチャが記載してある。さらに、この文書は、増倍された画像とスクリーン上に形成されたビデオ画像との融合を可能にする、2つの接眼部を有する一実施形態を開示している。夜間任務のためにユーザが直接装着することを意図した光増倍双眼鏡は等倍である。

【0004】

光増倍双眼鏡により、観察者は自然な画像を忠実に認識することができるようになる。人間の目は、このタイプの画像に容易に慣れる。しかし、このタイプの双眼鏡の利点の1つは、たとえば、ビルの内部、または月が出ておらずもしくは雲に覆われた空の夜間など、明るさが非常に低い状態でのシーンの観察である。残留光があまりにも弱くなると、暗視可視化システムは有効ではない。

40

【0005】

この問題を解決するために、対象物の温度に対して感度の高いイメージ・センサを備える映像双眼鏡(vision field-glasses)が存在する。画像検知および画像表示の両方の機能を実行するIL管とは異なり、赤外検出器は、単なる画像取込み機器である。画像処理システムは、関連するスペクトル帯域によって大きく異なる。

【0006】

50

可視帯域および近赤外帯域では、対象物への周辺光の反射から生じる画像を生成するが、この光源は、太陽、月、または星などである。対象物の反射率は、入射波長に大きく依存する。次いで、波長が変化すると、コントラスト反転が生じることがある。様々なスペクトル帯域に与えられた応答を比較することにより、背景に隠れた対象物を検出するのに、この特性を利用することができる。

#### 【 0 0 0 7 】

0.4  $\mu\text{m}$  ~ 2  $\mu\text{m}$  の領域では、2つの帯域を考慮に入れなければならない。第1の領域は、ほぼ0.4  $\mu\text{m}$  ~ 1  $\mu\text{m}$  まで延び、シリコンの感度帯域とほぼ一致する。1.3  $\mu\text{m}$  ~ 2  $\mu\text{m}$  の間の「短波長赤外」を意味するSWIR帯域は、大気の高層での「夜光」として知られているOH基の振動状態の変化が収束する帯域である。この帯域において感度の高いセンサは、実質上InGaAs技術に基づいているが、1.8  $\mu\text{m}$  までのMCTまたはGeに基づいた他の技術も利用可能である。したがって、これらの検出器は、月または星からの光が低減する雲に覆われた天候においてより有効である。

10

#### 【 0 0 0 8 】

熱赤外に基づく受動画像処理は、全く異なる原理に従う。この処理では熱源を検出する。周辺光の背景はもはや必要ではない。複数のスペクトル帯域が使用可能である。すなわち、8 ~ 12  $\mu\text{m}$  のスペクトルおよびそのサブ帯域をカバーする「長波長赤外」を意味する「LWIR」の名前で知られている遠赤外、ならびに3 ~ 5  $\mu\text{m}$  の帯域をカバーする「中波長赤外」を意味する「MWIR」の名前で知られている中赤外が使用可能であり、これにより、実際の伝送機構と太陽反射が組み合わせられる。MWIR帯域は、非常に高温の放射源を検出する必要があるときにとりわけ適しているが、LWIRスペクトルは、周囲温度において対象物を観察するのにより向いている。

20

#### 【 0 0 0 9 】

赤外装置は、植物によって隠された高温の対象物を検出する必要がある用途に特に有用である。しかし、熱画像は、可視光または近赤外の画像のレンダリングとは全く異なる、観察者にとって混乱するような外見を示す。

#### 【 0 0 1 0 】

第2の重要なポイントを考慮しなければならない。前述の通り、光増倍管は単一の構成部品内に以下の2つの機能、すなわち、

- 画像の検知および増幅と、
- 蛍光体スクリーンへの画像の表示と

を組み合わせる。

30

#### 【 0 0 1 1 】

蛍光体スクリーン上に形成された画像を、単に電子的なビデオ信号に変換することはできない。この画像は、光学投影システムを使用することによってのみ観察することができる。0.4  $\mu\text{m}$  ~ 2  $\mu\text{m}$  の帯域では、CMOSセンサまたはCCDセンサに基づいた他のイメージセンシング技術が、ビデオ信号を利用可能にする。これらの技術は、補助のモジュールなしには、第2の機能すなわち表示機能を実行することができない。光増倍管と比較して、これらのセンサは一般に、感度が低く、解像度が低く、エネルギー消費が高い。赤外帯域では、画像表示機能には補助スクリーンが必要である。

40

#### 【 0 0 1 2 】

これらの問題を解決するために、センサ・フュージョンの解決策が存在する。従来技術からは、米国特許出願公開第2007/0084985号明細書が知られている。この文書には、スクリーン上およびカメラ上で可視化される増倍チャンネルおよび赤外チャンネルを備える、光学融合装置が記載されている。これには単眼装置が含まれる。この装置は、増倍チャンネル用の画像検知チャンネルおよび赤外チャンネル用の画像検知チャンネル、記録カメラ用の表示チャンネルそしてまた投影接眼部用の表示チャンネルの、4つのチャンネルを備える。この増倍装置は、この記述の本文の段落14に記載されているように、独立したカメラ・モジュールを有する実施形態において、表示チャンネルのカメラ・モジュールとともに、またはそれなしで使用することができる。カメラ・モジュールは、この場合コネクタによっ

50

て接続することができる。この装置には、単眼のみであるという欠点がある。さらに、この装置では、要求条件に適合しない所定の I R カメラとの融合だけしか可能にならない。このシステムはまた、増倍チャンネルおよび I R チャンネルを同時に使用するときエネルギーを消費する。電子システムに接続されたエネルギー貯蔵モジュールを暗視装置が使用して、全ての機能構成部品に電力を供給する。

【 0 0 1 3 】

従来技術からは、米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 3 0 2 9 6 6 号明細書も知られている。この文書には、I R カメラに接続できる増倍チャンネルの暗視装置が記載されている。どんなタイプの I R カメラでも使用することができ、また、クリップを使用する取付け手段によって暗視システムに容易に接続することができる。この融合システムによれば、2 つの増倍チャンネルが存在し、I R チャンネルのスクリーンの画像が単一の増倍チャンネル上に投影される。したがって、融合された画像が単一の出力チャンネル上に現れ、この暗視システムは、融合視野モード向けの単眼用にのみ使用することができる。

10

【 0 0 1 4 】

従来技術からは、欧州特許第 1 8 5 7 8 5 4 号明細書が知られており、オンライン光増倍光学モジュール、「H U D」（「ヘッドアップ・ディスプレイ」）モジュール、およびカメラ・モジュールを備える、モジュール式アーキテクチャのパノラマ式夜間ゴーグルが記載されている。このアーキテクチャによれば、光増倍モジュールは、増倍画像と外部システムからの情報とを融合するために、H U D モジュールによって補完することができる。カメラの機能は、増倍画像と H U D から生じる情報とからなる画像を記録することである。これらのゴーグルは、モジュール式アーキテクチャを示すが、増倍画像と I R チャンネルを用いて融合を実行することができない。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

本発明の目的は、増倍画像と I R センサによって生成された画像との融合を可能にする、暗視システムを提案することである。この暗視システムの目的は、観察状態に I R センサを適合させるための、モジュール式の単眼または双眼のシステムを実現することである。このシステムはまた、増倍視野モードおよび融合視野モードの両方において、使用法の良好な自律性を提供しなければならない。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

より正確には、本発明は、少なくとも 3 つのモジュール、すなわち、  
レンズ ( O B 1 ) と、前記レンズ ( O B 1 ) の画像を表示する表示スクリーンを備える第 1 のチャンネルと、第 2 のモジュール ( M D A U X ) の画像が表示される表示スクリーンを備える第 2 のチャンネルと、前記第 1 のチャンネルおよび前記第 2 のチャンネルから接眼部 ( O C 1 ) に画像を伝達するための中継光学システムと、前記接眼部 ( O C 1 ) とが内部に配置された第 1 の機械本体を備える観察装置である第 1 のモジュール ( M D B ) であって、前記中継光学システムおよび前記接眼部 ( O C 1 ) によって前記第 1 のチャンネルの画像と前記第 2 のチャンネルの画像が融合され、平行にされて、観察者の目に到達する第 1 のモジュール ( M D B ) と、

40

デジタル画像を生成するためにレンズ ( O B 2 ) およびセンサが内部に配置された第 2 の機械本体を備える画像検知装置である第 2 のモジュール ( M D A U X ) と、

少なくとも電力供給機能を実行する外部装置である第 3 のモジュール ( M D E X ) とを備えるモジュール式の可視化システムであって、

前記第 1 のモジュール ( M D B ) が、ビデオ・ストリームを伝送し、前記第 1 のモジュール ( M D B ) の各構成部品に電力を供給するのに適した、第 1 の機械結合手段 ( S 1 ) に関連する第 1 のデータ・コネクタ ( C 1 ) を備え、

前記第 2 のモジュール ( M D A U X ) が、ビデオ・ストリームおよび電力供給信号を伝送するのに適した、第 2 の機械結合手段 ( S 2 ) に関連する第 2 のデータ・コネクタ ( C

50

2)、および、前記第1および前記第2のモジュール(MDB、MDAUX)の各構成部品に電力を供給するのに適した、第3の機械結合手段(S3)に関連する第3のデータ・コネクタ(C3)を備え、

前記第3のモジュール(MDEX)が、第4の機械結合手段(S4)に関連する第4のデータ・コネクタ(C4)を備え、

前記コネクタ(C1、C2、C3、C4)、および前記機械結合手段(S1、S2、S3、S4)が、少なくとも以下の3つの構成を前記可視化システムが可能にするように構成され、

第1の構成では、前記第1のコネクタ(C1)が前記第4のコネクタ(C4)に接続され、したがって前記第1のモジュール(MDB)と前記第3のモジュール(MDEX)が、前記第1および第4の機械結合手段(S1、S4)によって機械的に結合され、

10

第2の構成では、前記第1のコネクタ(C1)と前記第2のコネクタ(C2)が結合されて、前記センサの前記デジタル画像を前記スクリーン上に表示し、前記第3のコネクタ(C3)が前記第4のコネクタ(C4)に結合され、したがって前記第2のモジュール(MDAUX)が、一方では、前記第1の機械結合手段(S1)および前記第2の機械結合手段(S2)によって前記第1のモジュール(MDB)に機械的に結合され、もう一方では、前記第3の機械結合手段(S3)および前記第4の機械結合手段(S4)によって前記第3のモジュール(MDEX)に結合され、

第3の構成では、少なくとも前記第1のモジュール(MDB)が、スタンドアロン・モードで機能するを、「第3の構成では、少なくとも前記第1のモジュール(MDB)が、前記第2のモジュール(MDAUX)および前記第3のモジュール(MDEX)に接続されないで機能することを特徴とする、モジュール式の可視化システムである。

20

#### 【0017】

有利には、第1のモジュールMDBは、光増倍管、または、「CMOS」または「CCD」または「InGaAs」または「CMOS検出器を備えた光増幅器(ILCMOS)」または「CCD検出器を備えた光増幅器(ILCCD)」または「EBCCMOS」または「EBCCD」の技術で実装される検出器を含むことを特徴とする。

#### 【0018】

有利には、第1のモジュールMDBの画像表示スクリーンは、「OLED」技術で実装される。

30

#### 【0019】

有利には、第1のモジュールMDBは、  
 - ヘルメット受け支持体に取り付けるための手段、または、  
 - 前記第1のモジュール(MDB)が、2つの接眼部(OC1)を備え、または、  
 - 絞りであって、その開口が前記第1のモジュール(MDB)の周辺の光のレベルで制御され、前記第1のモジュールMDBが、双眼鏡を保護するために前記絞りを閉位置に設定するのに適した手段を備える絞り  
 を備える。

#### 【0020】

有利には、第2のモジュールMDAUXは、  
 - 可視帯域および赤外帯域に属する放射に対して感度の高いセンサと、  
 -  $1\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ の間のスペクトル帯域の放射に対して感度の高いセンサと  
 を備える。

40

#### 【0021】

有利には、第3のモジュールMDEXはまた、ヘルメット支持体に取り付けるための手段を備えるヘルメット電力供給装置である。

#### 【0022】

本発明はまた、少なくともヘルメット、武器、および以前に定義したモジュール式システムを備える、歩兵用の戦闘装置に関する。第1の変形形態では、第1のモジュールMDBおよび第2のモジュールMDAUXが、ヘルメットに取り付けられる。第2の変形形態

50

では、第1のモジュールMDBがヘルメットに取り付けられ、第2のモジュールMDAUXが武器に取り付けられ、前記武器の照準構成部品として使用される。

【0023】

したがって、本発明による歩兵用の暗視双眼鏡は、IR視覚モジュールを用いて、または、観察ベース・モジュールおよびIRモジュール上に様々なコネクタを配置することにより非常に簡略な方式でIR視覚モジュールを用いることなく、構成することができる。一方では、画像の融合において光学および電子的な機能を実行する第1のモジュールを使用することにより、また他方では、IR画像検知機能を実行する第2のモジュールを使用することにより、可視化システムを動作要求条件に適合させることが可能になる。これにより、IR視覚モジュールのみを修正することによって、IR視覚モジュールの感度を観察条件に非常に迅速に適合させることが可能になる。このモジュール性により、一団の歩兵は、第1群の観察ゴーグルおよび数を減らした第2群のIRカメラを装備することが可能になり、歩兵はこれらを互いに交換することができる。このモジュール性の第1の利点は、戦闘部隊の装備の総合的なコストを低減させることである。第2の利点は、IRモジュールが必要でないときに、装備の重量および消費電力を低減させることである。

10

【0024】

以下の非限定的な説明を読み、また添付図面を参照することから、本発明はより容易に理解され、他の利点が明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】やはり光増倍光学システムを備える、表示システムの第1のモジュールの一実施形態を示す図である。

20

【図2】IRセンサを備える可視化システムの第2のモジュールの一実施形態を示す図である。

【図3】光学融合に使用するために互いに結合された、第1のモジュールと第3のモジュールのコネクタが結合された第2のモジュールとを示す図である。

【図4】互いに結合された第1のモジュール、第2のモジュール、および第3のモジュールを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図4に示すように、本発明による暗視可視化システムは、第1のモジュールMDB、IRセンサを有する第2のモジュールMDAUX、および第3のモジュールMDEXを備える。これらのモジュールにより、増倍画像と赤外画像の光学融合を用いた夜間可視化システムの構成が可能になる。第3のモジュールMDEXをエネルギー要求条件に適合させることができる。使用されている第2のモジュールMDAUXは、要求されたスペクトル帯域において感度の高いIRセンサを備えるよう適合させることができる。たとえば、一群の歩兵は、同じ第1のモジュールMDBで使用することができる複数の第2のモジュールMDAUXを備えていてもよく、各モジュールは特定のスペクトル帯域において感度が高い。第2のモジュールMDAUXの感度帯域は、相補的であることが好ましく、または光増倍モジュールMDBの感度帯域に部分的にオーバーラップする。

30

40

【0027】

第3のモジュールMDEXは、第1のモジュールMDBの電子構成部品のための、またこの電源モジュールが第2のモジュールMDAUXと結合しているとき、この第2のモジュールMDAUXのための電力供給機能をも実行する。第3のモジュールは、電力供給機能を実行するシステムでもよく、たとえばグラフィックス生成ユニットから生成される画像の伝送など他の機能を実行するシステムでもよい。これらの画像は、たとえば、位置、方向付け補助、目標検出の情報など観察者にとって有用な様々な情報を処理するコンピューティング・システムから発生してもよい。

【0028】

図1は、第1のモジュールMDBの非限定的な一実施形態を示す。その形状および寸法

50

を変更してもよい。

【0029】

第1のモジュールMDBは、第1のチャンネルにおいて、レンズOB1、および機械本体内で光を増倍するための装置を備えるが、これは図1に示していない。このレンズOB1は、図1では保護キャップを備える。第1のモジュールMDBの検知手段は、「CMOS」または「CCD」または「InGaAs」または「ILCMOS」または「ILCCD」または「EBCMOS」または「EBCCD」の技術で実装される検出器とすることもできる。ここで、「IL」は"Image Intensifier"を意味し、「光増幅器」のことである。「ILCMOS」は、"Image Intensifier with a CMOS detector"を意味し、「CMOS検出器を備えた光増幅器」のことである。「ILCCD」は、"Image Intensifier with a CCD detector"を意味し、「CCD検出器を備えた光増幅器」のことである。

10

【0030】

これはまた、レンズOB1の画像と融合させる画像を伝達する第2のチャンネルを備える。この第2の画像検知チャンネルは、第2のモジュールの画像が表示される表示スクリーンを実装する。第2のチャンネルの各要素およびスクリーンも機械本体の内部にあり、したがって図1には示していない。これらの要素は、いかなる実装上の問題も当業者にもたらすことはない。

【0031】

表示スクリーンは、OLED（「有機発光ダイオード」）光電子放射スクリーンであることが好ましいが、他のどんなタイプでもよい。サイズを低減させた平面スクリーンを使用することが好ましい。

20

【0032】

機械本体は、第1の画像検知チャンネルおよび第2の画像検知チャンネルから接眼部OC1に画像を伝達するための、中継光学システムを備える。この中継光学システムの第2の機能は、第1の画像検知チャンネルの画像と第2の画像取込みチャンネルの画像との融合である。半反射ストリップを使用して、反射および透過を介して、2つのチャンネルから発生する光ビームを融合することができる。分離キューブなど当業者に知られている他の光学装置を使用して、画像の融合および接眼部OC1への画像の伝達を実行することができる。

【0033】

図1に示す第1のモジュールMDBは、2つの接眼部OC1を備える。画像の融合を用いて2つの画像取込みチャンネルから1つまたは2つの接眼部へと画像を伝達することができるこのタイプの光学的なアーキテクチャは、いかなる具体的な技術問題も当業者にもたらすことはない。この主題について、出願番号FR2863718号明細書のフランス特許出願を参照することができ、この出願人は、レンズとスクリーンをもつ表示チャンネルとを有する画像検知チャンネルを備える1つまたは2つの接眼部を有する光学的アーキテクチャを記載している。

30

【0034】

第1のモジュールMDBは絞りを備えてもよく、その開口が周辺光のレベルで制御され、この場合、第1のモジュールMDBは、前記絞りを閉位置に設定して双眼鏡を保護するのに適した手段を備える。

40

【0035】

本発明の1つの不可欠な特性によれば、第1のモジュールMDBの機械本体は、第1の電子コネクタC1および機械結合手段S1を備える。コネクタC1は、外部装置に接続することができるが、その第1の機能は、ビデオ・ストリームから、画像検知チャンネルのうち1つのチャンネルの表示スクリーンへとデジタル・データを伝送することである。内部電子手段は、データ・バス、電子カード、電子データ・バス制御構成部品、および表示すべきビデオ・データをスクリーンに伝送するのに必要な他の任意の電子手段を備える。

【0036】

コネクタS1はまた、電子構成部品に電力を供給するように働く。内部電源回路は、内部電子回路に適合した電圧レベルに従って、電力供給信号を受信する。

50



## 【0037】

機械結合手段S1は、第1のモジュールのコネクタC1に結合された外部装置のコネクタを機械的に結合するように電子コネクタC1と関連しており、外部装置のコネクタはまた、機械結合手段S1と互換性がある結合手段と関連している。したがって、結合手段S1は、第1のモジュールと外部モジュール・コネクタを連結する。コネクタC1は、第1のモジュールMDBの機械本体の表面に一体化される。

## 【0038】

図2には、2つの画角での第2のモジュールMDAUXの非限定的な一実施形態が示してある。図2の左部分での第1の画角により、第2のモジュールの裏面および側面を見ることができる。この図では、第2のモジュールは外部コネクタと結合していない。第2の画角は、第2のモジュールの正面図であり、この図では外部コネクタCEXに結合されている。

10

## 【0039】

第2のモジュールMDAUXは、レンズOB2を横切るビデオ画像を記録できるようにするイメージ・センサを備える。このレンズは、図2では保護キャップを備える。センサは、赤外領域のスペクトル帯域で感度が高いことが好ましく、その目的は、センサが生成した画像を第1のモジュールMDBが生成した画像と融合することである。第2のモジュールは、第2のモジュールの機械本体の表面上に取り付けられたコネクタC2に、ビデオ・データを伝送するための電子手段を備える。これらの電子手段は、特に、データ・バスを制御するためのコンピュータを備え、電源回路が、第2のモジュールの少なくとも1つのコネクタによって電力供給される。

20

## 【0040】

第2のモジュールMDAUXの一実施形態によれば、第1のコネクタC2は側面にあり、第2のコネクタC3は背面にある。コネクタC2およびC3の配置は、コネクタC2およびC3と外部装置のコネクタとを同時に結合することが可能になるように構成されている。コネクタC2およびC3は、それぞれ、機械結合手段S2およびS3と関連する。機械結合手段S2およびS3の形状は互換性がある。

## 【0041】

コネクタC2および第2のモジュールMDAUXの機械結合手段は、第1のモジュールMDBのコネクタC1に接続することができる。図3には、これら2つのモジュールMDBおよびMDAUXが接続され、機械的に結合されたときの暗視システムの構成が示してある。レンズOB1の側から装置を見たときの左側面である側面に配置された、観察装置MDBのコネクタC1は、レンズOB2の側からIR装置を見たときの右側面に配置された、赤外画像検知装置MDAUXのコネクタC2と結合している。

30

## 【0042】

画像検知装置のコネクタC3は、電源として働き、場合によっては何らかの制御および画像検知機能を実行することができる外部モジュールのコネクタC4に接続されている。この場合、外部モジュールは、単純な電源モジュールよりも完全なシステムである。コネクタC1およびC2は、結合手段S1およびS2によって機械的に結合されている。これらの結合手段は、たとえば、結合手段S1においてはねじ穴であり、結合手段S2においては固定用ねじである。コネクタC3およびC4は、結合手段S3およびS4によって機械的に結合されている。これらの結合手段は、たとえば、結合手段S3においてはねじ穴であり、結合手段S4においては固定用ねじである。2つのコネクタ間の結合を実現する任意のタイプの結合手段をどのように設計するかは、当業者であれば知っている。

40

## 【0043】

可視化システムのこの構成により、システムを3つの動作モードに従って使用することができるようになる。第1の動作モードでは、モジュール式の可視化システムの暗視機能のみが使用される。観察者の目は、増倍管から発生する画像のみを見る。

## 【0044】

第2の動作モードでは、暗視機能は、付属スクリーン上に表示される画像で補われ、こ

50

これらの画像を、増倍管の蛍光体スクリーン上に形成された増倍チャネルの画像と光学的に融合する。補助スクリーン上に表示された画像は、第1のモジュールMDBのコネクタC1によって伝送されたビデオ・ストリームから生じる。

【0045】

第3の動作モードでは、暗視機能はアクティブにされず、可視化システムは遠隔目視モードで使用される。この場合、観察者の目は、IR補助モジュールから発生する画像を見る。

【0046】

以下の制御、すなわち、

- オン/オフおよび増倍管の利得の制御、ならびに
- オン/オフおよびビデオ・スクリーンの明るさの制御

を用いて、双眼鏡の前部に配置された制御ボタンを使用して、互いに異なるモードがアクティブにされ制御される。

【0047】

本発明がこのタイプの制御に限定されないことは明らかであり、他の制御インターフェースを提案することができる。軍事使用に適合した簡略なインターフェースが好ましい。

【0048】

各モードはまた、コネクタC1の通信インターフェースを介して、対応する制御を送出することにより、システムによってアクティブにすることができる。この場合、双眼鏡に配置された制御部はアクティブのままである。

【0049】

スクリーン画像など増倍管の画像は、両方の接眼部で見ることができる。増倍装置がオフの場合か、それとも増倍装置がオンのときに増倍装置がもたらず画像に重畳される場合は、OLEDスクリーン画像を見ることができる。

【0050】

増倍装置の感度が高い波長で光を放出する追加光源が、必要ならば視野内に光を供給して、極端に暗い環境における短距離での作業を可能にする。たとえば、地図解読、取扱い作業、移動が、このように容易になる。

【0051】

一実施形態では、増倍管を保護するために、長時間にわたって過度に照明する場合に、双眼鏡の前部に配置されたフォトダイオードが増倍装置の自動遮断を可能にする。別の実施形態では、観察装置MDBは絞りを備え、その開口は周辺光のレベルで制御され、前記観察装置MDBは、周辺光が強すぎる場合に双眼鏡を保護するために前記絞りを閉位置に設定するのに適した手段を備える。

【0052】

図4には、コネクタC1によって第2のモジュールにそのコネクタC2上で接続され、そのコネクタC3によって特定の電源モジュールに接続された第1のモジュールを用いて構成された暗視可視化システムが示してある。この電源モジュールは、第2のモジュールのエネルギー要求条件に適合される。さらに、この電源モジュールは、システムに統合された電源モジュール、すなわち電池モジュールによって電力供給されるシステムよりも大きい自律性を実現するという利点を提供する。このタイプの統合された電池システムは、モジュール式可視化システムには理想的ではない。

【0053】

第2のモジュールのコネクタC1と互換性のあるコネクタを備える、任意のタイプの補助センサ・モジュールを使用することができる。第2のモジュールのコネクタC2、および、電源モジュールまたはシステム・モジュールのコネクタC4は同様である。この構成により、第2のモジュールとともに、またはそれなしで、また光学融合をアクティブにして、またはアクティブにせず夜間可視化システムを使用できるようにするモジュール性を実現する。コネクタ・インターフェースおよび簡略な機械結合手段が、第1の構成から第2の構成への変更を簡略化する。他の利点は、各歩兵が自分自身のIRセンサ・モジュ

10

20

30

40

50

ルをもつ必要がなく、一群の歩兵に装備できるようになることである。各歩兵は、増倍管観察装置をもつが、一群のIRセンサ・モジュールを部隊内で共用することができ、それにより装備コストを低減させることができる。

【0054】

第1のモジュールMDBは、「ハンズフリー」の用途で夜間使用することができる。この場合、第1のモジュールは、図1に示すように調整可能な支持体F1を用いてヘルメットに取り付けることができる。この支持体は、用途によって異なってもよい。この支持体により、第1のモジュールを歩兵のヘルメットに引っかけることができるようになり、双眼鏡を両眼の前に確実に位置付けし、双眼鏡を確実に格納して、直視を可能にする。

【0055】

第1のモジュールは、複数の実現可能な使用モードを可能にする。第1のモードでは、夜間可視化システムは、機器ネットワークに接続される。第2のモードでは、システムは、キャリア、ヘルメット、またはベルトに直接引っかけることのできる、電力供給装置に接続されたスタンドアロン構成である。第3のモードでは、可視化システムは、第2のモジュール、および画像融合を可能にする第1のモジュールを備え、これは、互いに異なるセンサがもたらし、第1のモジュールのスクリーン上に形成される画像が、増倍画像に重畳されるモードである。

【0056】

本発明はまた、光学融合を可能にする暗視用双眼鏡に適用される。本発明は、歩兵用の光増倍双眼鏡に適用されることが好ましい。したがって、歩兵用の戦闘装備は、少なくともヘルメット、武器、および本発明によるモジュール式システムを備える。第1の変形形態では、第1のモジュールMDBおよび第2のモジュールMDAUXが、歩兵のヘルメットに取り付けられる。第2の変形形態では、第1のモジュールMDBがヘルメットに取り付けられ、第2のモジュールMDAUXが武器に取り付けられ、前記武器の照準構成部品として使用され、したがって歩兵は、昼夜を分かつず、正体を現す必要なく目視することができる。

【0057】

しかし、一般社会領域での用途または他の軍事用途のための、本発明によるモジュール式システムの他の用途も実現可能である。

10

20

【 図 1 】

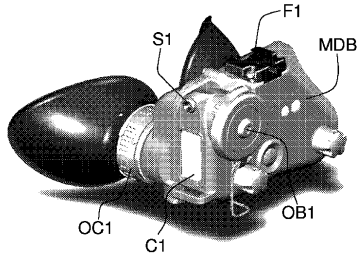


FIG.1

【 図 3 】

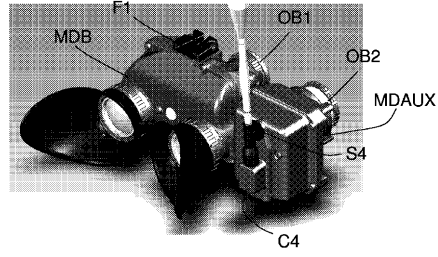


FIG.3

【 図 2 】

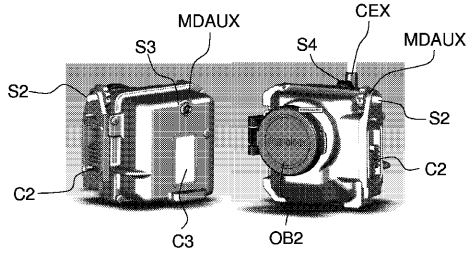


FIG.2

【 図 4 】

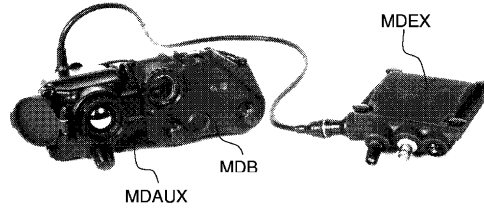


FIG.4

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2007-518114(JP,A)  
米国特許第05254852(US,A)  
特開2010-002574(JP,A)  
実開平03-098415(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02B23/00-23/22