

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成18年8月10日(2006.8.10)

【公表番号】特表2003-534030(P2003-534030A)

【公表日】平成15年11月18日(2003.11.18)

【出願番号】特願2001-553286(P2001-553286)

【国際特許分類】

A 61 B 5/107 (2006.01)
G 01 N 21/27 (2006.01)
G 01 N 21/35 (2006.01)

【F I】

A 61 B 5/10 300 Z
G 01 N 21/27 A
G 01 N 21/35 Z

【手続補正書】

【提出日】平成18年5月23日(2006.5.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】撮像装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】対象物の表面下にある埋設構造の視認性を向上させるための装置であって、

ある範囲の複数の異なる照射方向から前記埋設構造を照射するための照射源と、

前記対象物から反射された拡散光を受光して、画像を生成するための撮像器と、

前記埋設構造の可視光像を前記対象物の表面に投影するためのビデオ・プロジェクターとを備えたことを特徴とする装置。

【請求項2】身体組織の表面下にある皮下血管の視認性を向上させるための身体組織撮像用装置であって、

ある範囲の複数の異なる照射方向から前記皮下血管を照射するための照射源と、

前記身体組織から反射された光を受光し、この反射光に基づいて前記皮下血管の映像を提供するように作動する撮像器と、

前記皮下血管の可視光像を前記身体組織の表面に投影するビデオ・プロジェクターとを備えたことを特徴とする装置。

【請求項3】対象物の表面下にある埋設構造の視認性を向上させるべく照射の下で対象物を観察するための撮像装置であって、

ある範囲の複数の異なる照射方向に照射して前記対象物に拡散光を提供する照射源と、前記対象物から反射された拡散光を受光して、前記埋設構造の映像を生成するための撮像器と、

前記埋設構造の可視光像を前記対象物の表面に投影するためのビデオ・プロジェクターとを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】対象物の表面下にある埋設構造の視認性を向上させるための方法であって、

ある範囲の複数の異なる照射方向から前記対象物に光を照射して、前記埋設構造によって吸収される波長を有する拡散光を前記対象物に提供することと、

前記拡散光を用いて前記対象物の映像を作ることと、

前記埋設構造の可視光像を前記対象物の表面に投影して、前記対象物の表面下にある前記埋設構造の視認性を向上させることからなることを特徴とする方法。

【請求項 5】 前記埋設構造は皮下血管であることを特徴とする、請求項 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

本発明は、拡散光に基いて対象物のビデオ映像を生成する装置に関する。

【0001】

医療処置・治療においては、医療従事者が患者の腕部やその他の器官にある血管を検出する必要が生じる場合がある。この作業は、特に多量に蓄積した皮下脂肪の下に血管が存在する時には困難となる。従来の撮像装置では、そのような血管の検出を支援するための性能が欠けている。

【0002】

そこで、皮下血管とその周囲組織の視覚コントラストを高める装置が求められている。

前記及びその他の要求を満たすために、請求項 1 の発明は、対象物の表面下にある埋設構造の視認性を向上させるための装置であって、ある範囲の複数の異なる照射方向から前記埋設構造を照射するための照射源と、前記対象物から反射された拡散光を受光して、画像を生成するための撮像器と、前記埋設構造の可視光像を前記対象物の表面に投影するためのビデオ・プロジェクターとを備えたことを特徴とし、また請求項 2 の発明は、身体組織の表面下にある皮下血管の視認性を向上させるための身体組織撮像用装置であって、ある範囲の複数の異なる照射方向から前記皮下血管を照射するための照射源と、前記身体組織から反射された光を受光し、この反射光に基づいて前記皮下血管の映像を提供するよう作動する撮像器と、前記皮下血管の可視光像を前記身体組織の表面に投影するビデオ・プロジェクターとを備えたことを特徴とし、さらに請求項 3 の発明は、対象物の表面下にある埋設構造の視認性を向上させるべく照射の下で対象物を観察するための撮像装置であって、ある範囲の複数の異なる照射方向に照射して前記対象物に拡散光を提供する照射源と、前記対象物から反射された拡散光を受光して、前記埋設構造の映像を生成するための撮像器と、前記埋設構造の可視光像を前記対象物の表面に投影するためのビデオ・プロジェクターとを備えたことを特徴とし、さらにまた請求項 4 の発明は、対象物の表面下にある埋設構造の視認性を向上させるための方法であって、ある範囲の複数の異なる照射方向から前記対象物に光を照射して、前記埋設構造によって吸収される波長を有する拡散光を前記対象物に提供することと、前記拡散光を用いて前記対象物の映像を作ることと、前記埋設構造の可視光像を前記対象物の表面に投影して、前記対象物の表面下にある前記埋設構造の視認性を向上させることからなることを特徴とし、さらに請求項 5 の発明は、請求項 4 の前記特徴に加えて、前記埋設構造は皮下血管であることを特徴とする。

【0003】

本書記載の本発明を使用すれば、白色光や非拡散赤外線下では視認が困難あるいは不可能であった皮下血管がビデオ映像として容易に視認でき、そこでは明るい周囲肉部を背景に皮下血管が暗線として観察される。

【0004】

本発明の好ましい実施例では、照射装置は赤外線を生成する赤外線光源と赤外線を拡散する光拡散構造体とを備える。この拡散構造体は、赤外線光源からの赤外線を受光する入射口と複数の内部反射表面とを有する。反射表面は、赤外線を複数回、複数方向に反射することにより、拡散赤外線を生成する。また拡散構造体は、複数の反射表面から反射した拡散赤外線を受光し、この拡散赤外線を身体組織に向けて放射する射出口を有する。また上記装置は、身体組織から反射された拡散赤外線を受光し、この反射赤外線に基づいて身体組織のビデオ映像を生成するビデオ撮像装置を備える。

【0005】

いくつかの好適な実施例では、拡散構造体は、反射性内表面を有する長形外側包囲体及び該外側包囲体内に配設された長形内側包囲体を備える。内側包囲体は外側包囲体の内表

面に対向する反射性外表面を有する。

【 0 0 0 6 】

本発明の他の好適な実施例では、対象物を直接観察する者が感知する、対象物の明暗部間の視覚コントラストを高める照射装置が提供される。該装置は、赤外線を生成する赤外線光源と赤外線を拡散する構造体とを備える。該拡散構造体は赤外線光源からの赤外線を受光する入射口と、赤外線を複数回、複数方向に反射することにより拡散赤外線を生成する複数の反射表面とを有する。また該拡散構造体は、反射表面から反射された拡散赤外線を受光し、拡散赤外線を対象物へ放射する射出口を有する。また該装置は、対象物から反射された拡散赤外線を映像として測定し、この映像を表すビデオ出力信号を生成するビデオ撮像装置を備える。ビデオ・プロジェクターは、ビデオ撮像装置からビデオ出力信号を受信し、対象物にビデオ・プロジェクター可視光を投影することにより、ビデオ撮像装置により受像された視覚映像を表す視覚映像を形成する。ビデオ・プロジェクターにより投影された視覚映像は、ビデオ撮像装置が対象物を観察したのと同一視点から対象物に照射される。従って、投影された視覚映像の特徴と対応する対象物の特徴とが重なり合うことになる。上記装置は、拡散赤外線とビデオ・プロジェクター可視光を識別するためのフィルターを備える。このフィルターは、対象物から反射された拡散赤外線をビデオ撮像装置に到達させる一方で、ビデオ・プロジェクター可視光がビデオ撮像装置に到達することを阻止する。このように、フィルターは所望の視覚効果を低下させるポジティブ・フィードバックを排除する。

【 0 0 0 7 】

本発明の更に他の側面によれば、皮下血管の視認性を向上させるために赤外線照射下で身体組織を観察する方法が提供される。この方法は、複数の異なる照射方向から身体組織に赤外線を供給することにより、拡散赤外線で身体組織を照射する工程を備える。更に、該方法はビデオ撮像装置を使用して観察方向から身体組織を観察する工程と身体組織から反射された拡散赤外線に基づいて身体組織のビデオ映像を生成する工程とを備える。この身体組織のビデオ映像を使用することにより、皮下血管を発見することが可能となる。

【 0 0 0 8 】

本発明のその他の利点は、以下の好適な実施例の詳細な説明及び縮尺が一定ではない添付図面から明らかとなろう。下記の図面においては、同様又は類似の構成要素には同じ符号を付してある。

【 0 0 0 9 】

図1は、本発明の好適な実施例による、赤外線照射下で対象物を観察するための撮像装置を示す。

【 0 0 1 0 】

図2A及び図2Bは、本発明の好適な実施例による、拡散赤外線を使用する撮像装置の斜視図である。

【 0 0 1 1 】

図3及び図4は、本発明の好適な実施例による、撮像装置の断面図である。

【 0 0 1 2 】

図5は、本発明の好適な実施例による、撮像装置の機能ブロック図である。

【 0 0 1 3 】

図6Aは、本発明の別の実施例による、拡散赤外線を使用する撮像装置の斜視図である。

【 0 0 1 4 】

図6Bは、図6Aの撮像装置の断面図である。

【 0 0 1 5 】

図7Aは、本発明の更に別の実施例による、拡散赤外線を使用する撮像装置の斜視図である。

【 0 0 1 6 】

図7Bは、図7Aの撮像装置の断面図である。

【0017】

皮膚及びその他の身体組織は約700～900nmの近赤外領域の赤外線を反射するが、血液はこの領域の光を吸収する。従って、赤外線照射下で撮影した身体組織のビデオ映像では、血管は周囲肉部の明るい背景の中に暗線として観察される。しかしながら、皮下脂肪の反射性のため、多量の脂肪蓄積下に存在する血管に、直接光すなわち略単一方向から到達する光を照射しても、その視認が困難あるいは不可能となる場合がある。

【0018】

本発明者らは、多量の皮下脂肪が蓄積した身体組織部分を高拡散赤外線照射下に近赤外領域で撮像した領域は、赤外線の直接照射下で組織を観察した場合に比べて、血管とその周囲肉部のコントラストが極めて高くなることを見い出した。本発明の作用は特定の理論になんら限定されるものではないが、皮下脂肪により反射された拡散赤外線の大部分が、観察方向以外の方向に反射するためと思われる。従って、高拡散赤外線を組織に照射すると、血管とその周囲肉部との間の所望の視覚コントラストが維持される。

【0019】

図1は、身体組織などの対象物32に高拡散赤外線を照射し、対象物32から反射された赤外線に基づいて対象物32のビデオ映像を生成する撮像装置2を示す。ここに詳述するように、対象物32が身体組織である場合は、組織内の皮下脂肪下に存在する血管が、装置2により生成されたビデオ映像で明瞭に観察されるであろう。

【0020】

撮像装置2は、複数の異なる照射方向から赤外線を対象物32に照射する照射装置10を備える。装置10は複数の赤外線供給部10a～10fを備え、それぞれ異なる照射方向から対象物32に赤外線を供給する。各光供給部10a～10fからの赤外線の到達方向は、図1の光線4a～4fにより示される。図1に示すように、赤外線の到達方向は、対象物32表面に直交又はほぼ直交する方向から、対象物32表面に平行又はほぼ平行な方向にまで及ぶ。このように、赤外線が広範囲の照射方向から対象物32に到達するので、赤外線照射は高拡散となっている。

【0021】

以下に更に詳細に説明するように、光供給部10a～10fは単一光源からの光を対象物32へ向ける光反射性表面であることが好ましい。他の実施例では、光供給部10a～10fは、個々の光源、又は光源と反射体の組み合わせである。

【0022】

また該撮像装置2は、ビデオカメラなどの、対象物32を観察するための撮像機38を備える。この撮像機38は、図1の矢印6で示される観察方向から対象物32を観察する。撮像機38は、対象物32から反射された拡散赤外線を受光し、この反射赤外線に基づいて対象物32の電子ビデオ映像を生成する。

【0023】

図2A及び図2Bは、照射装置10の好適な実施例を示す。図3は、図2A乃至図2Bに示すA-A断面に対応する装置10の断面図を示す。装置10は、好ましくは光拡散構造体14の一端へ光を放射する光源12を備える。光拡散構造体14は、反射性内表面を有する長形外側包囲体16を備える。この長形外側包囲体16の内表面は白色であることが好ましい。あるいは、これらの反射性表面は鏡面、又は白色表面と鏡面の組み合わせである。光拡散構造体14の光源12とは反対側の端部には、中空光誘導部22が設けられる。以下に更に詳細に説明するように、光誘導部22は拡散光の射出口として機能する。

長形外側包囲体16は第1及び第2部分16a、16bを備え、それぞれ大端部と小端部を有する。第1及び第2部分16a、16bは、それぞれ4つの台形側面を有する実質的に角錐の形状であることが好ましい。好適な実施例では、部分16a、16bの各端部が正方形の開口部分を形成するように、部分16a、16bの4つの台形面は同一形状を有する。図2B乃至図3に示すように、第1及び第2部分16a、16bの大端部は相互に接合して包囲体16を形成する。

【0024】

第1部分16aの小端部では、部分16aの4つの台形面の四短辺により入射口18が形成される。光源12は、好ましくは入射口18で第1部分16aの小端部に装着される。従って、光源12で生成された光は入射口18から長形包囲体16の中へ入射し、包囲体16の内部表面を照射する。

【0025】

第2部分16bの小端部では、部分16bの4つの台形面の四短辺により射出口20が形成される。射出口20に中空光誘導部22の一端が装着される。光誘導部22は、包囲体16の内表面と同様に白色の反射性内表面を有することが好ましい。

【0026】

装置10は、更に外部包囲体16内に、好ましくは同軸状に配置された長形内側反射体24を備える。わかりやすいように、図2Aでは内側反射体24を外側包囲体16から取り外してある。好適な実施例では、内側反射体24は、角錐部分24bの正方形底面に接合した正四角柱部分24aから形成される。角錐部分24bの4つの側面は、先細りして頂点を形成することが好ましい。図3に示すように、角錐部分24bの頂点は、外側包囲体16の入射口18に近接して配置される。内側反射体24は、外側包囲体16の内表面と同様の反射性白色外表面を有する。

【0027】

構造体14の光拡散特性は、図3を参照することで最も良く理解される。光源12内には、クオーツハロゲン電球などのランプ26とギルウェイ社製部品番号L517A-Gの金メッキ反射体が配設される。通電時に、ランプ26は白色光を電磁放射する。

【0028】

ここでは説明のために、ランプ26を点源とみなし、例示的な光線28、30で示すように複数方向に光を放射するものとする。図3に示すように、光線28は外側包囲体16の部分16bの内表面で反射する。その後、光線28は射出口20を通過して光誘導部22に入射し、光誘導部22の内表面で複数回反射した後出口23から放射される。光線28と異なる角度で光源12から放射された光線30は、内側反射体24により反射される。その後、光線30は外側包囲体16の部分16bの内表面で反射して射出口20を通過し、光誘導部22に入射する。光誘導部22の内表面で複数回反射した後、光線30も出口23から放射されるが、その角度は光線28の角度とは異なる。

【0029】

対象物32を出口23近辺に配置すると、光線28と光線30は異なる角度で対象物32に到達する。光源12からの放射光は、内側反射体24と外側包囲体16の内表面に衝突し無数の角度で反射される無数の光線として表されることが理解されよう。従って、出口23から放射された光は、多数の異なる角度で対象物32に到達する高拡散光となる。これらの到達角度は、出口23の面に対してほぼ直交からほぼ平行までの範囲に及ぶ。拡散構造体14は三次元の立体であるため、図3に示す表面に直行する表面などの、外側包囲体16と内側反射体24の他の表面からも光が反射されることが理解されよう。従って、照射装置10の出口23から放射される光は高拡散光となり、多数の異なる光源から生成されたように見える。

【0030】

外側包囲体16の反射性内表面と内側反射体24の反射性外表面の構成により、拡散構造体14はランプ26から放射された光を出口23へ効率的に伝達する。従って、ランプ26から供給された光の大部分は対象物32に到達し、光エネルギーはほとんど浪費されない。

【0031】

以下に更に詳細に説明するように、照射装置10は、医療分野の映像化のための拡散光の供給に用いることができる。しかしながら、本発明の範囲は、医療的使用に限定されないことが理解されよう。装置10は、一般的な写真撮影のための拡散光源として使用することも可能である。

【0032】

本発明の好適な実施例では、図3に示すように光源12は、ランプ26と外側包囲体16の入射口18との間に配置されたコールドミラー34を備える。コールドミラー34は、選別赤外波長領域外の波長を持つほぼすべての光を反射する。選別領域は、好ましくは約700～1000nmの波長を含む。コールドミラー34に極近接して、コールドミラー34と入射口18との間には、赤外線透過フィルター36が配設され、このフィルター36が選別赤外領域内の波長を持つ光を透過し、かつ選別赤外領域外の波長を持つ光を更に減衰させる。従って、コールドミラー34とフィルター36とを通過し外側包囲体16の中へ入射した光は、上記選別赤外領域内の波長を持つ赤外線となる。

【0033】

他の方法により、光源12が赤外線を生成するよう構成できることは理解されるはずである。例えば、光源12を赤外発光ダイオード(LED)又は赤外LEDのアレイから形成してもよい。従って、図3に示された光源12の上記構成は好適な一実施例であって、本発明は光源12の特定の構成になんら制限されない。

【0034】

図4は、照射装置10の好適な寸法を示す。図4に示すように、光拡散構造体14の全長は約34.82インチである。第1及び第2部分16a、16bの接合部での外側包囲体16の高さと幅は、約10.04インチである。光誘導部22の長さは好ましくは約14.00インチであり、その高さと幅は約5.08インチである。内側反射体24の全長は、好ましくは約15.86インチである。内側反射体24の筒部24aの長さは、好ましくは約7.93インチである。筒部24aの高さと幅は約3.5インチである。光源12の高さと幅は約2.11インチである。

【0035】

図4に示すように、本発明の好適な実施例では、ビデオ撮像機38と併用されるレンズ40を備え、対象物32から反射された拡散光に基づいて対象物32のビデオ映像を生成する。本実施例の撮像機38としては、コープ社製の型番631520010000の充電接続装置(CCD)付きビデオカメラが好ましい。好適な実施例のレンズ40は、アンジェニュー社製の25mmf-0.95映画カメラ用レンズである。

【0036】

好適な実施例のカメラ38とレンズ40は、内側反射体24の筒部24a内に配設される。図4に示すように、筒部24aの開口端は、カメラ38とレンズ40が対向する開口部を形成する。このように、中空光誘導部22はカメラ38の視野内でほぼ中心に位置することになる。従って、カメラ38は、対象物32に反射して光誘導部22に入射し、包囲体16を通過して角柱部24aの開口端から入射する光を受光する。

【0037】

図4に示すように、本発明の好適な実施例では、筒部24aの開口端に配置された赤外線透過フィルター42を備える。このフィルター42は対象物32から反射された光、及び包囲体16に入射する他のあらゆる光を受光し、約700～1000nmの赤外領域外の波長を持つ光を実質的にすべて排除する。好適な実施例では、フィルター42は約800～850nmの選別赤外領域外の波長を持つ光を実質的に排除する。従って、フィルター42を通過しレンズ40に入射する光は、上記選別波長領域内の赤外線である。これにより、カメラ38は、照射装置10内で発生し対象物32で反射した赤外線を主に受光する。

【0038】

カメラ38は、対象物32から反射された光に基づき、対象物32のビデオ映像をビデオ電気信号の形で生成する。図5に示すように、ビデオ信号は、好ましくはデジ・ビジョン社製、型番ICE-3000のボードなどの映像画質向上ボード44へ供給される。ボード44はカメラ38からのビデオ信号に基き、向上したビデオ映像信号を生成する。向上したビデオ映像信号は、ミロ社製の20-TDLive型カードなどのビデオ取込・表示カード46へ供給される。カード46は、映像信号から静止映像を取り込み、デジタル記憶装置にデジタル形式で保存することができる。またカード46は、ビデオモニター48

にリアルタイム表示するために、ビデオ映像信号をフォーマットする。

【0039】

照射装置10は、本発明による拡散赤外線を発生する他の手段を用いてもよいことは理解されるはずである。具体的には、図1の光供給部10a～10fとして、例えばリングストロボを使用することができる。あるいは、LEDの円形アレイで、対象物32の表面近傍に配置したプラスチック製透過型拡散器を照射してもよい。後者の実施例では、光供給部10a～10fは、アレイの個々のLEDに相当する。

【0040】

図6A及び図6Bに示す本発明の別の実施例では、撮像装置2は、対象物32の映像で対象物を照射することにより、対象物32の明暗部の視覚コントラストを高めるビデオ・プロジェクター50を備える。参照により本書にその内容が組み込まれる米国特許第5,969,754号「コントラスト向上照射器」に記載されているように、投影された対象物の可視光像の特徴と対応する対象物の特徴とが重なり合った時、対象物の特徴は観察者にとって視覚的に向上する。重ね合わせた可視光像は、対象物の暗部はそのままに保持しながら、明部を更に明るくさせる。

【0041】

図6A及び図6Bに示す本発明の実施例では、(光線52で示す)拡散赤外線を前記と同様の方法で対象物32に供給する。しかしながら、図6A及び図6Bに示す実施例では、光誘導部22の出口23が図1～3に示す出口に対して90度回転するように照射光の光路が折れ曲っている。

【0042】

図6Bに示すように、ホットミラー54などのビーム・セパレーターが、光拡散構造体14の内部からの赤外線52を受光し、その赤外線52を光誘導部22の中及び対象物32へ向けて反射する。またホットミラー54は、対象物32からの(光線56で示す)赤外線を受光し、カメラ38に向けて反射する。ホットミラー54は、(光線58で示す)可視光像をプロジェクター50から受光し、光誘導部22の中及び対象物32へ伝達する。

【0043】

米国特許第5,969,754号に詳述されているように、ビデオカメラ38からのビデオ出力信号は、ビデオ入力信号としてプロジェクター50に供給される。ビデオ入力信号に基づき、プロジェクター50は、対象物32の可視光像58をホットミラー54へ向けて投影する。ホットミラー54は可視光像58を受像し、それを光誘導部22の中及び対象物32の方へ伝達する。プロジェクター50から投影された可視光像58とカメラ38により検知された対象物32の赤外像56とを適切に位置合わせすることにより、投影された可視光像58の特徴と対応する対象物32の特徴とを重ね合わせる。

【0044】

対象物32が身体組織であり、本発明が身体組織の中の皮下血管の検出に使用される場合、血管は投影された可視光像58において暗線として視認される。従って、可視光像58を身体組織上に投影すると、皮下血管は投影された可視光像58の暗線の直下に存在することになる。このように、本発明によれば、患者の不快感を極力抑えながら、医療従事者の皮下血管検出能力を著しく向上させる。

【0045】

図7A及び図7Bは、コントラスト向上照射装置として使用された、本発明の更に別の実施例を示す。図7A乃至図7Bの実施例は、図6A乃至図6Bの実施例と同様な方法で作動する。しかしながら、図7A乃至図7Bの実施例では、カメラ38は光拡散構造体14の外側に配置される。異なるカメラ38の位置に対応するため、図7A乃至図7Bに示すホットミラー54は、図6A乃至図6Bの位置に対して90度時計方向に回転した位置にある。その他の点では、ホットミラー54は、図6A乃至図6Bについて上記に説明した機能と同様の機能を果たす。また異なるカメラ位置に対応するため、赤外線透過フィルター42は光誘導部22の壁に取り付けられる。本実施例では、反射パネル60が設けら

れ、光源 1 2 からの光を、光誘導部 2 2 の中及び出口 2 3 へ向けて更に誘導する。パネル 6 0 は、光が、対象物 3 2 とカメラ 3 8 との間及び対象物 3 2 と投影装置 5 0 との間を通過できるようにした開口部を有する、平坦な反射性シートであることが好ましい。

【 0 0 4 6 】

上記説明及び添付図面から、本発明の実施例の改良及び／又は変更が可能であることは予期され、また当業者にとってもそれは明らかであろう。例えば、外側包囲体の部分 1 6 a 及び 1 6 b は、角錐形ではなく円錐形であってもよい。更に、内側反射体の部分 2 4 a は円筒形でもよく、部分 2 4 b は円錐形であってもよい。あるいは、部分 1 6 a - b 及び 2 4 b は角錐形で、台形状の面を 5 つ以上有してもよい。このように、本発明は、反射体 2 4 、 1 6 の特定の形状になんら制限されるものではない。従って、前記説明及び添付図面は好適な実施例の説明に過ぎず、これに限定されるものではなく、本発明の要旨及び範囲は添付の請求項の範囲により判断されべきであることが明らかに意図される。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

本発明の好適な実施例による、赤外線照射下で対象物を観察するための撮像装置を示す図（実施例 1 ）

【 図 2 A 】

本発明の好適な実施例による、内側反射体の斜視図（実施例 1 ）

【 図 2 B 】

本発明の好適な実施例による、拡散赤外線を使用する撮像装置の斜視図（実施例 1 ）

【 図 3 】

本発明の好適な実施例による、撮像装置の断面図（実施例 1 ）

【 図 4 】

本発明の好適な実施例による、撮像装置の断面図（実施例 1 ）

【 図 5 】

本発明の好適な実施例による、撮像装置の機能ブロック図（実施例 1 ）

【 図 6 A 】

本発明の別の実施例による、拡散赤外線を使用する撮像装置の斜視図（実施例 2 ）

【 図 6 B 】

図 6 A の撮像装置の断面図（実施例 2 ）

【 図 7 A 】

本発明の更に別の実施例による、拡散赤外線を使用する撮像装置の斜視図である。（実施例 3 ）

【 図 7 B 】

図 7 A の撮像装置の断面図（実施例 3 ）

【 符号の説明 】

2	撮像装置
1 0 a ~ 1 0 f	拡散赤外線を供給する手段としての赤外線供給部
1 2	赤外線光源
1 4	赤外線を拡散する手段としての光拡散構造体
1 6	長形外側包囲体
1 6 a	第 1 略角錐部分としての第 1 部分
1 6 b	第 2 略角錐部分としての第 2 部分
2 2	外側筒部としての中空光誘導部
2 4	長形内側包囲体としての内側反射体
2 4 a	内側筒部としての筒部
3 2	身体組織としての対象物
3 6 、 4 2	フィルター手段としての赤外線透過フィルター
3 8	ビデオ撮像手段としてのビデオ撮像機（ビデオカメラ）
5 0	ビデオ・プロジェクター

