(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6802379号
(P6802379)
(45)発行日　令和2年12月16日(2020.12.16)　(24)登録日　令和2年11月30日(2020.11.30)

(51)Int.Cl.		F I		
G01N 21/87	(2006.01)	G01N	21/87	
C30B 29/04	(2006.01)	C30B	29/04	W
G01N 21/65	(2006.01)	G01N	21/65	
G01N 21/64	(2006.01)	G01N	21/64	Z

請求項の数 11　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2019-532913(P2019-532913)
(86)(22)出願日　平成28年8月26日(2016.8.26)
(65)公表番号　特表2019-533173(P2019-533173A)
(43)公表日　令和1年11月14日(2019.11.14)
(86)国際出願番号　PCT/RU2016/000576
(87)国際公開番号　WO2018/038628
(87)国際公開日　平成30年3月1日(2018.3.1)
審査請求日　令和1年6月24日(2019.6.24)

(73)特許権者　519065352
パブリック・ジョイント・ストック・カンパニー・アルロサ
ロシア・６７８１７４・レスプブリカ・サハ・（ヤクーチア）・ミールヌイ・ウリツァ・レニナ・６

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ダイヤモンドを識別するためのデバイス

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
カットダイヤモンドを識別するための装置であって、
検査される前記カットダイヤモンドが固定されて位置する測定開口部を備える測定位置と、
移動可能な光学システムであって、分光計、２５０～２８０ｎｍおよび３５０～３８０ｎｍの波長をそれぞれが有する２つの放射源を含み、前記２つの放射源および前記分光計が、前記カットダイヤモンドの中に放射を入力するための光ファイバにより、かつ前記カットダイヤモンドからの放射を出力するための光ファイバにより前記測定位置に接続された、移動可能な光学システムと、
５３２ｎｍの波長を有するレーザ放射源と、
マイクロコントローラとを備え、
前記カットダイヤモンドは、前記カットダイヤモンドのテーブルが、前記測定位置の前記測定開口部に面し、かつ前記カットダイヤモンドのキューレットが、放射を入力するための前記光ファイバ、および放射を出力するための前記光ファイバが導かれる前記測定開口部の直接上方になるように、前記測定位置に配置され、
前記マイクロコントローラは、設定された時間シーケンスにおける前記２つの放射源及び前記レーザ放射源の交互動作を制御し、前記カットダイヤモンドの中に前記放射を入力できるようにする前記光学システムの移動を制御するように構成されており、
前記マイクロコントローラは、分光計データの処理を制御するように更に構成される、

装置。
【請求項２】
放射を出力するための前記光ファイバは、２つのコリメーティングレンズによって互いに光学的に結合された２つの光ファイバセグメントを備える、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記光学システムは、２５０～２８０ｎｍの波長を有する前記放射源からの放射を入力し、かつ出力するための前記光ファイバが、前記カットダイヤモンドの表面と直接接触するように移動可能に構成される、請求項１に記載の装置。
【請求項４】
前記光学システムは、３５０～３８０ｎｍの波長を有する前記放射源からの放射を入力および出力するための前記光ファイバ間に、１～２ｍｍサイズの間隙が形成されるように移動可能に構成される、請求項１に記載の装置。
【請求項５】
前記レーザ放射源は、前記レーザ放射を、前記間隙を介して前記カットダイヤモンドの表面へと誘導するように適合される、請求項４に記載の装置。
【請求項６】
前記レーザ放射源と前記カットダイヤモンドの間に取り付けられたミラーをさらに備え、前記レーザ放射の前記カットダイヤモンドの表面への誘導は、前記ミラーによって提供される、請求項４に記載の装置。
【請求項７】
前記光学システムは、前記２つの放射源からの放射強度を減衰させるために、２つのコリメーティングレンズの間に配置されるように適合されたノッチフィルタをさらに備える、請求項４に記載の装置。
【請求項８】
前記ノッチフィルタは、光放射が、２５０～２８０ｎｍの波長を有する前記放射源から出力されたとき、放射光路から前記フィルタを除去するための移動入力／出力機構を備える、請求項７に記載の装置。
【請求項９】
前記測定開口部は、前記カットダイヤモンドの表面に前記放射を供給するために、前記測定位置の中央領域に形成される、請求項１に記載の装置。
【請求項１０】
前記マイクロコントローラは、前記放射光路から前記ノッチフィルタを除去するために前記入力／出力機構を制御するようにさらに構成される、請求項８に記載の装置。
【請求項１１】
前記レーザ放射源と前記カットダイヤモンドとの間に取り付けられたミラーをさらに備え、前記レーザ放射の前記カットダイヤモンドの表面への誘導は、前記ミラーによって提供される、請求項５に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、天然ダイヤモンドおよび合成ダイヤモンドを検査する分野に関し、ダイヤモンドの類似物から天然ダイヤモンドを識別し区別するために、かつ天然ダイヤモンドと合成ダイヤモンド、または色を向上させるために圧力・温度処理を行った天然ダイヤモンドとを選別するために使用することができる。
【０００２】
合成（ＨＰＨＴおよびＣＶＤ）宝石品質のダイヤモンドから作られたブリリアントカット宝石、および色特性を向上させるために圧力・温度処理を受けたダイヤモンドから作られたブリリアントカット宝石が市場に出現する頻度が高まっていることから、ブリリアントカットされたダイヤモンドを含むダイヤモンドを識別するための装置を提供することが重要となっている。

【背景技術】
【０００３】
宝石を検査するための方法および装置が知られており（２００６年１月１０日発行の特許ＲＵ２２６７７７４、ＩＰＣ　Ｇ０１Ｎ２１／８７）、この装置は、宝石を収め、かつ窓を有する熱的に絶縁された容器と、液体窒素を用いて容器を冷却するための手段と、容器のためのカバーと、窓を通して前記宝石を照射するためのレーザと、宝石により放出されたフォトルミネッセンススペクトルを前記窓を通して検出し、かつ対応するスペクトルデータ信号をその出力に与える分光計と、照射する放射波長の放射を除去する前記窓と分光計の間のブロッキングフィルタと、分光計の出力に接続されたプロセッサと、宝石に関する情報を表示するために、プロセッサに接続されたディスプレイと、サポート構造とを備え、前記宝石は、液体窒素に直接浸漬され、窓は、宝石のファセットが近くに置かれる容器底部に作られ、また前記サポート構造は、前述の構成要素を取り付け、かつ自己完結型の器具を提供し、また前記レーザおよび分光計は前記窓に結合される。装置は、研磨された宝石が、照射処理を受けておらず、高圧高温処理を受けていない天然ダイヤモンドであるかどうかを判定することができる。
【０００４】
本装置の不利な点は、ダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）の合成類似物を識別するのに十分な高い精度を欠いていること、および宝石類におけるカットダイヤモンドの診断ができないことである。
【０００５】
ダイヤモンドを分類するための装置が知られており（２００９年１１月１０日発行の特許ＲＵ２３７２６０７、ＩＰＣ　Ｇ０１Ｎ２１／８７）、前記装置は、タイプＩＩａ、ＩＩｂ、およびＩｂに関して天然ダイヤモンドを試験し、区別するために紫外放射を用いる。この分類装置は、紫外放射源と、試験されるダイヤモンド結晶と、放射検出器と、変換増幅器と、ダイヤモンド結晶を通して送られる放射の強度を表示するための手段とを備える。紫外放射源として、装置は、２４０から３００ｎｍの波長範囲内の放射ピークを有する紫外発光ダイオード（ＬＥＤ）を備え、また放射検出器として、短波長の紫外領域において増加したスペクトル感度を有するフォトダイオードを備え、ＬＥＤからテーブル上に置かれた試験されるダイヤモンド結晶への方向付けられた放射を送るために、紫外ＬＥＤは、中心開口部が中に作られたテーブルを備えたホルダに配置される。フォトダイオードからの電気信号は、変換増幅器へと供給され、ダイヤモンド結晶を通過する放射の閾値強度レベルを登録する表示手段へとさらに供給される。フォトダイオードは、カットダイヤモンド結晶上にその位置を変えて、屈折された放射ビームを検出できるようにホルダに配置される。丸い形状のダイヤモンド結晶を試験するために、ホルダに配置されたフォトダイオードは、取外し可能なカバーに固定される。変換増幅器は、装置を調整して較正する間に、連続するデジタル信号指示メータに接続するためのパラレル出力を備える。
【０００６】
この装置は、検査される石がダイヤモンドであるか、それともその類似物であるかを判定することができず、また天然ダイヤモンドを合成されたものと区別することができない。
【０００７】
２２５ｎｍの波長における紫外放射でダイヤモンドの表面を照射することにより、天然ダイヤモンドを合成ダイヤモンドから検査して区別できるようにし、かつルミネッセンスおよび／またはりん光を観察することを可能にする装置が知られている（１９９９年3月１６日発行の米国特許第５８８３３８９号、ＩＰＣ　Ｇ０１Ｎ２１／８７）。紫外放射を用いてダイヤモンドを照射するためのデバイスは、電源に接続され、かつフィルタが間に配置される紫外石英レンズにより集束され、またシャッタがレンズの後の光路に挿入されて、迅速に照射を終了させる。カットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）は、ダイヤモンドを操作するためのハンドルを有するホルダに取り付けられる。２２５～３８０ｎｍの範囲の波長を備えた放射を送るミラーおよびフィルタが、光をダイヤモンド結晶へ

と誘導するように配置される。
【０００８】
この装置の不利な点は、ダイヤモンドの分類におけるその限定された可用性にある。
【０００９】
本発明に最も近い技術的な解決策は、「Ｍｅａｓｕｒｉｎｇ　ｐａｒａｍｅｔｅｒｓ　ｏｆ　ａ　ｃｕｔ　ｇｅｍｓｔｏｎｅ」と題する特許に記載された装置である（２０１５年１月１日発行の特許ＧＢ２５１６２９７、ＩＰＣ　Ｇ０１Ｎ２１／８７）。この特許は、特別の測定位置に配置されたカットダイヤモンド（宝石）上に光ファイバ入力を通して誘導された異なる波長を有する複数の光源を備える装置を記載している。ソースの１つは、３００ｎｍから５２０ｎｍ波長の広帯域スペクトル範囲で放出し、検査されるサンプルにおける吸収を測定することができ、またフォトルミネッセンスおよびりん光も測定する。入射された励起放射は、検査されるカットダイヤモンドから反射され、光ファイバ出力を通して分光計に送られ、そこで分析を受ける。分光計は、次いで、プロセッサ（コンピュータおよび／またはデータ処理のためにプログラム可能な他のデバイス）に接続される。第２の光源は、６６０ｎｍ波長における光を放出するように構成され、またラマン散乱を含む７００から８００ｎｍ波長を有する光放射を検出する第２の分光計に接続され、この分光計は、同じプロセッサに接続される。
【００１０】
この装置は、他の光源と比較して、異なる波長、またはある範囲の波長を有する光を放出できる任意の数の光源の使用を提供することに留意されたい。同様に、任意の数の分光計を使用することができ、個々の分光計のそれぞれは、個々の光源に対応する。前記技術的な解決策による装置は、検査されるサンプルがダイヤモンドであるか、それとも類似物か、ダイヤモンドは天然ダイヤモンドであるか、それとも合成されたものか、検査されるダイヤモンドは、その色を向上させるために処理を受けたかどうかを測定し、かつ判定することができ、またそのサイズおよびグレードを決定することができる。
【００１１】
この装置の不利な点としては、天然由来のダイヤモンドの信頼できる特徴であると現在考えられる、天然ダイヤモンドにおいて最も特徴的であり一般に見られるＮ３窒素中心欠陥を装置が検出できないために識別精度が十分に高くないということが挙げられ、このことは、天然ダイヤモンドか合成ダイヤモンドかについて誤った診断を招くおそれがある。他の不利な点は、少なくとも２つの分光計を使用することによる装置の大きな全体寸法であり、移動性に欠け、宝石類におけるカットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）を試験できないことである。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１２】
【特許文献１】ＲＵ２２６７７７４
【特許文献２】ＲＵ２３７２６０７
【特許文献３】米国特許第５８８３３８９号
【特許文献４】ＧＢ２５１６２９７
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１３】
本技術的な解決策の目的は、組込み式の独立した電源を有する小型の移動装置を提供することであり、この装置は、カットダイヤモンド（ブリリアントカットされたもの）の有効な識別を保証し、かつダイヤモンド識別のための３つの技法、すなわち、ラマン散乱、紫外吸収、およびフォトルミネッセンスにより測定を行うために、単一の分光計だけを使用することによる簡単化された構造を有する。さらに、照射モードに応じて光学システムを移動させて、ダイヤモンドの表面に対する光ファイバの位置調整を提供できることは、分光計の放射検出感度を高めることができる。

【課題を解決するための手段】
【００１４】
本技術的な解決策の目的は、カットダイヤモンドを識別するための、本発明によるダイヤモンド識別装置により達成され、前記装置は、検査されるカットダイヤモンドが固定されて位置する測定開口部を備える測定位置と、移動可能な光学システムであって、分光計、２５０～２８０ｎｍおよび３５０～３８０ｎｍの波長をそれぞれが有する２つの放射源を含み、前記２つの放射源および分光計が、カットダイヤモンドの中に放射を入力するための光ファイバにより、かつカットダイヤモンドからの放射を出力するための光ファイバにより測定位置に接続された、移動可能な光学システムと、さらに５３２ｎｍの波長を有するレーザ放射源と、マイクロコントローラとを備え、カットダイヤモンドは、ダイヤモンドのテーブルが、測定位置の測定開口部に面し、かつダイヤモンドのキューレットが、放射を入力するための光ファイバ、および放射を出力するための光ファイバが導かれる測定開口部の直接上方になるように、測定位置に配置され、マイクロコントローラは、設定された時間シーケンスにおける放射源の交互動作、カットダイヤモンドの中に上記放射を入力できるようにする光学システムの移動、および分光計データの処理を制御するように構成される。
【００１５】
さらに放射を出力するための光ファイバは、２つのコリメーティングレンズによって互いに光学的に結合された２つの光ファイバセグメントを備える。
【００１６】
光学システムは、２５０～２８０ｎｍの波長を有する放射源からの放射を入力および出力するための光ファイバが、カットダイヤモンドの表面と直接接触するように移動可能に構成することができる。
【００１７】
加えて、光学システムは、３５０～３８０ｎｍの波長を有する放射源からの放射を入力し、かつ出力するための光ファイバ間に、１～２ｍｍサイズの間隙が形成されるように移動可能に構成することができる。
【００１８】
さらにレーザ放射源が、レーザ放射源とカットダイヤモンドの間に取り付けられたミラーにより、前記間隙を介してカットダイヤモンドの表面に、レーザ放射を誘導するように構成される。
【００１９】
本発明による光学システムは、放射源からの放射強度を減衰させるために、２つのコリメーティングレンズの間に配置されるように適合されたノッチフィルタをさらに備え、ノッチフィルタは、光放射が、２５０～２８０ｎｍの波長を有する放射源から出力されたとき、フィルタを放射光路から除去するための移動入力／出力機構を備える。
【００２０】
さらに放射光路からノッチフィルタを除去することは、マイクロコントローラからの信号に応じて実施される。
【００２１】
本発明の要旨は、図１から図５の図面によって示される。
【図面の簡単な説明】
【００２２】
【図１】ラマン散乱（ＲＳＳ）およびフォトルミネッセンスのスペクトルを取得するときのダイヤモンド識別装置の概略図である。
【図２】２５０～２８０ｎｍの範囲の透過スペクトルを取得するときのダイヤモンド識別装置の概略図である。
【図３】１３３２ｃｍ$^{-1}$における特性線を有するダイヤモンドＲＳＳスペクトルを示す図である。
【図４】４１５ｎｍ線を有する天然ダイヤモンドのフォトルミネッセンススペクトルを示

す図である。
【図５】タイプＩＩａダイヤモンドに典型的な透過スペクトルを示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
図１は、ダイヤモンドの表面に放射を供給するために、測定位置２の中心に形成された測定開口部に対してカットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）を中心化するための固定デバイス（図示せず）を備えた測定位置２に取り付けられたダイヤモンド１を識別するための装置の概略図を示す。一方、ダイヤモンドは、前記開口部を覆うように前記測定位置２に取り付けられる。装置には、３本の光ファイバが使用される。放射を出力するための１本の光ファイバ３は、分光計６に接続され、かつ光ファイバ３のセグメントの一方を通過する放射から平行ビームを形成する２つのコリメーティングレンズ４によりその間で光学的に結合された２つのセグメントからなる。光学的なノッチフィルタ５は、コリメーティングレンズ４の間に挿入することができ、そのフィルタは、５３２ｎｍの波長を有するレーザ放射の強度を６桁低減し、また３５０～３８０ｎｍの広帯域放射の強度を４桁低減するように構成される。放射を入力するための２本の他の光ファイバ１１および１３は、フォトルミネッセンスを励起するＬＥＤの形態の放射源１０から、３５０～３８０ｎｍの広帯域放射を、またダイヤモンドにおける吸収を測定するＬＥＤの形態の放射源１２から２５０～２８０ｎｍの広帯域放射をダイヤモンドに入力するように構成される。ラマン散乱を励起するために、５３２ｎｍの波長を有するレーザ放射源（小型の固体レーザ）７が、装置で使用される。レーザ放射源７により生成され集束されたレーザ放射８は、検査されるサンプル（カットダイヤモンド１）へとミラー９によって誘導される。ノッチフィルタ入力／出力デバイス１４が、図１において破線で示されている。入力／出力デバイスは、電気モータを表しており、マイクロコントローラ（図示せず）によって制御される。
【００２４】
光学システム１５（図１および図２において破線で示される）は、分光計６と、放射を入力および出力するための光ファイバ（３、１１、１３）を有する放射源１０、１２とを含み、例えば、ダイヤモンド識別装置の前述の要素がその上に取り付けられる移動可能なプラットフォーム（図示せず）の形態の移動デバイスにより、移動可能に構成される。
【００２５】
図２は、ダイヤモンドにおける短波長の紫外放射（２５０～２８０ｎｍ）の吸収を測定するときのダイヤモンド識別装置の構成実施形態を示しており、それは、光ファイバ３、１１、および１３が、カットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）の表面に接触し、かつノッチフィルタ５が、分析が行われる放射の光路から除去される点で、図１のダイヤモンド識別装置の実施形態とは異なる。光ファイバのダイヤモンドとの直接接触は、弱い信号であっても検出を可能にする。
【００２６】
ダイヤモンド識別装置は、以下の方法で動作する。
【００２７】
第１の検査ステップでは、検査されるサンプルがダイヤモンドであるかどうかが検証される、カットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）１のサンプルは、測定位置２の上に配置され、かつキューレットが、放射を入力および出力するための光ファイバの間の厳密に中間であり、測定開口部の直接上方にあるように、そのテーブルを測定開口部に向けて固定される（図２）。ここで、マイクロコントローラ（図示せず）からの信号に応じて、放射源１０、１２、放射を入力および出力するための３本の光ファイバ、分光計６、コリメーティングレンズ４、およびノッチフィルタ５を含む光学システム１５全体が、マイクロコントローラからの信号により開始されたレーザ放射源７からのレーザ放射を通過させるために、放射を入力および出力するための光ファイバとカットダイヤモンド１との間に１～２ｍｍの間隙を形成するように、移動デバイスによって移動される（図１）。ラマン散乱スペクトルを取得するためのレーザ放射源として、５３２ｎｍの波長を有する小

型の固体レーザが使用される。レーザ放射源７は、マイクロメータの信号に応じて、集束ビーム８を生成し、そのビームは、ミラー９を用いてカットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）に誘導される。ここで、ミラー９は、レーザ放射源７とダイヤモンド１の間に設けられる。補助的なフィルタ入力／出力移動機構１４に取り付けられたノッチフィルタ５は、２つの光ファイバセグメントの間に設けられたコリメーティングレンズ４の間に挿入され、そのフィルタは、５３２ｎｍの波長において、サンプルからの散乱レーザ放射の強度を６桁低下させる。

【００２８】

検査されるサンプル（ダイヤモンド）の得られたスペクトルが図３で示される。特徴的なダイヤモンド線、１３３２ｃｍ$^{-1}$（５７２．６ｎｍ）の存在は、検査されているサンプルがダイヤモンドであることを示す。

【００２９】

放射源の制御（オン／オフする）、ノッチフィルタ入／出力デバイス、光学システムの移動、およびさらに分光計データの処理プロセスを制御することは、マイクロコントローラによって実施されることに留意されたい。分光計の測定結果は、マイクロコントローラで処理され、またカットダイヤモンドの識別結果は、マイクロコントローラに接続された電子ディスプレイ（図示せず）上に出力される。

【００３０】

第２の検査ステップでは、検査されているサンプルが天然ダイヤモンドであるかどうかが検証される。ここで、第２の検査ステップは、図１で示された同様の光学回路で行われ、マイクロコントローラ（図示せず）からの信号に応じて、放射源１０、１２、放射を入力および出力するための３本の光ファイバ、分光計６、コリメーティングレンズ４、およびノッチフィルタ５を含む光学システム１５全体が、マイクロコントローラの信号により開始される放射源１０からの広帯域放射を通過させるために、放射を入力および出力するための光ファイバとカットダイヤモンド１との間に１～２ｍｍの間隙を形成するように、移動デバイスによって移動される（図１）。

【００３１】

ダイヤモンドが天然のものであるかどうかを判定するために、４１５ｎｍの波長（光学的に活性なＮ３中心）におけるダイヤモンドのルミネッセンスを分析するための技法が使用される。ルミネッセンスを励起するために、３５０～３８０ｎｍの範囲内の放出帯域を有するＬＥＤの形態の放射源１０が使用されて、光ファイバ１１を通してカットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）１に誘導される放射を生成する。次に、ＬＥＤ放射に露光されることによって生じたダイヤモンドのフォトルミネッセンスが、分光計６により光ファイバ３を介して検出される。放射源１０が、３５０～３８０ｎｍの波長範囲内で動作するとき、放射を入力するための光ファイバ１１とカットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）の表面との間に間隙が形成されることに留意されたい。この間隙は、放射を出力するための光ファイバ３により、一定の立体角で多くのフォトルミネッセンスフラックスを検出し、したがって、より高い感度で結果を得ることを可能にする。さらに、光ファイバ３のセグメントのコリメーティングレンズ４の間に挿入されたノッチフィルタ５は、ＬＥＤ１０からの散乱放射の強度を４桁低下させる。上記で述べた２つの検査ステップにおいて、同じノッチフィルタ５を使用することに留意されたい。４１５ｎｍの波長（図４）におけるダイヤモンドのルミネッセンススペクトルにおけるスペクトル線の存在は、検査されているダイヤモンドが天然のものであることを証明している。

【００３２】

第３の検査ステップでは、カットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）を通して、２５０～２８０ｎｍの紫外放射の透過が調査される。このために、ＬＥＤの形態の放射源１２は、光ファイバ１３を通ってカットダイヤモンド１（ブリリアントカットのもの）上に伝播する紫外放射を生成する。そのテーブルを通ってカットダイヤモンドの中に入ると、紫外放射は、引き続いて、ダイヤモンドの反対側のパビリオンファセットから反射され、同じダイヤモンドのテーブルを通って外に出て、光ファイバ３を通って分光計６に入

る。
【００３３】
この方式を用いると、紫外放射は結晶体を２回通過するが、それにより、より高い感度が得られるようになる。
【００３４】
ここで、光学システム１５は、光ファイバ３、１１、１３が、カットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）の表面と密接に接触するように移動される（図２）。カットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）を透過した放射は、光ファイバ３を通って分光計６に誘導され、ノッチフィルタ５は、フィルタ入力／出力機構１４により除去される。カットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）１の透過スペクトルにおいて、２５０～２８０ｎｍの帯域が存在しないことは、これがタイプＩａＡ、ＩａＢ、またはＩａＡＢの天然ダイヤモンドである証拠を示す。カットダイヤモンド（ブリリアントカットのもの）１の透過スペクトルにおいて、２５０～２８０ｎｍの帯域が存在すること（図５）は、これがタイプＩＩａのダイヤモンドであることの証拠を示す。３つの技法により行われた測定の結果が、検査されたサンプルはダイヤモンドではないことを示す場合、「類似物」の説明文が、ダイヤモンド識別装置の電子ディスプレイ上に現れる。検査されたサンプルが天然ダイヤモンドである場合、「天然ダイヤモンド」の説明文がディスプレイ上に現れる。検査されたサンプルが天然ダイヤモンドではない場合、「ＩＩａ」の説明文が現れる。天然ダイヤモンドの約２％、実質的にすべての合成（ＨＰＨＴおよびＣＶＤ）ダイヤモンド、および色を向上させるために圧力・温度処理を受けた天然ダイヤモンドは、タイプＩＩａに帰する可能性がある。これらのブリリアントカットされたものの信頼性のある識別のためには、さらに詳細に調査する必要がある。
【産業上の利用可能性】
【００３５】
本発明の装置は、完成した宝石類を含むダイヤモンドの有効な識別を可能にする。適用された設計解決策は、装置を小型化し、移動可能にし、かつ入手しやすくするが、調査技法の前述の組合せを用いることに基づき、カットダイヤモンドの有効な識別を保証する。装置は、検査されたブリリアントカットのものがダイヤモンドであるか、それともその類似物であるか、これは天然ダイヤモンドであるか、それとも合成ダイヤモンドであるか、また検査されたダイヤモンドが、圧力・温度処理を受けたかどうかを判定するためにさらに詳細な調査が必要であるかどうかを判定することを可能にする。
【符号の説明】
【００３６】
１　ダイヤモンド
２　測定位置
３　光ファイバ
４　コリメーティングレンズ
５　ノッチフィルタ
６　分光計
７　レーザ放射源
８　レーザ放射、集束ビーム
９　ミラー
１０　放射源
１１　光ファイバ
１２　放射源
１３　光ファイバ
１４　ノッチフィルタ入力／出力デバイス、フィルタ入力／出力移動機構
１５　光学システム

【図１】

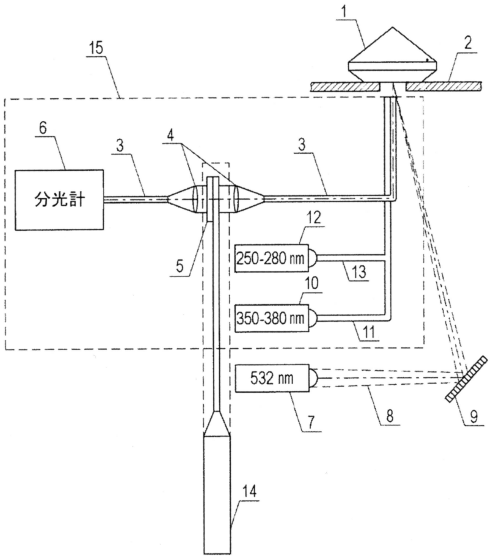

FIG. 1

【図２】

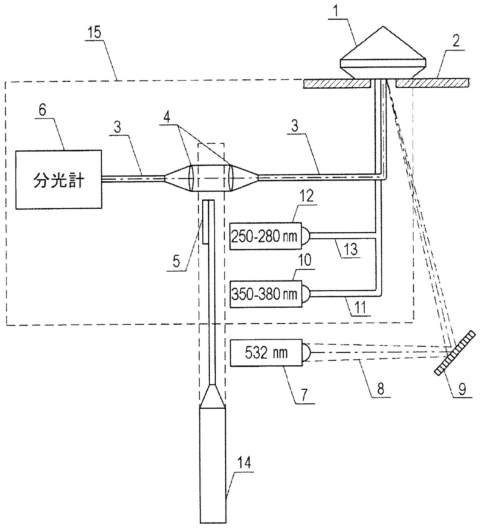

FIG. 2

【図３】

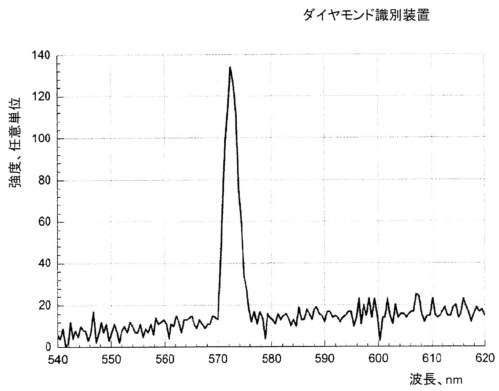

FIG. 3

【図４】

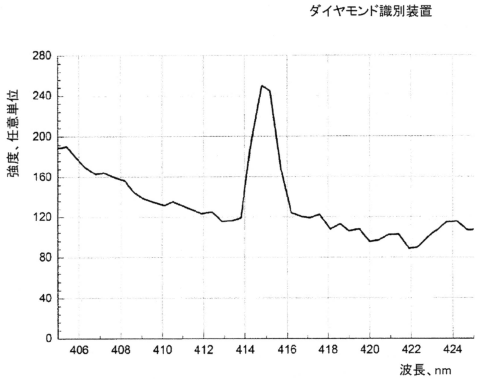

FIG. 4

【図５】

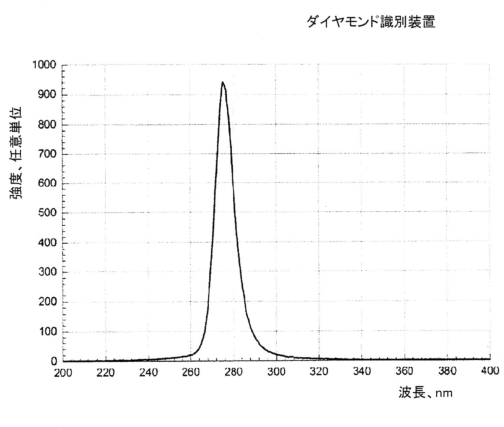
ダイヤモンド識別装置
強度、任意単位
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
200
220
240
260
280
300
320
340
360
380
400
波長、nm

FIG. 5

フロントページの続き

(73)特許権者 519064403
フェデラル・ステート・バジェタリー・インスティテューション・テクノロジカル・インスティテュート・フォー・スーパーハード・アンド・ノベル・カーボン・マテリアルズ・エフエスビーアイ・ティーアイエスエヌシーエム
ロシア・１４２１９０・モスクワ・トロイツク・ウリツァ・ツェントラリナヤ・７エー
(74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
(74)代理人 100110364
弁理士 実広 信哉
(74)代理人 100133400
弁理士 阿部 達彦
(72)発明者 ウラジーミル・ダヴィドヴィッチ・ブランク
ロシア・１０８８４０・モスクワ・トロイツク・オクチャブリスキー・プロスペクト・１１・クヴァルチーラ・６５
(72)発明者 アンドレイ・ウラジミロヴィッチ・ブテンコ
ロシア・１１５１７２・モスクワ・ウリツァ・ゴンチャルナヤ・３８・クヴァルチーラ・１１４
(72)発明者 ヴィクトル・ニコラエヴィッチ・デニソフ
ロシア・１０８８４０・モスクワ・トロイツク・オクチャブリスキー・プロスペクト・９・クヴァルチーラ・７１
(72)発明者 イーゴリ・ヴィクトロヴィッチ・マカルスキー
ロシア・６７８１７４・レスプブリカ・サハ・（ヤクーチア）・ミールヌイ・ウリツァ・４０・レト・オクチャブリャ・１１・クヴァルチーラ・２９
(72)発明者 ゲンナジー・マルコヴィッチ・ニキーチン
ロシア・６７８１７５・レスプブリカ・サハ・（ヤクーチア）・ミールヌイ・レニングラツキ・プロスペクト・２１／１・クヴァルチーラ・１４
(72)発明者 ドミトリ・ニコラエヴィッチ・ニキーチン
ロシア・６７８１７４・レスプブリカ・サハ・（ヤクーチア）・ミールヌイ・ウリツァ・アモソヴァ・９６・コルプス・２・クヴァルチーラ・８
(72)発明者 ラリサ・ゲンナディエヴナ・タラソヴァ
ロシア・６７８１７５・レスプブリカ・サハ・（ヤクーチア）・ミールヌイ・ウリツァ・レニナ・４１・クヴァルチーラ・３２
(72)発明者 セルゲイ・アレクサンドロヴィッチ・テレンティフ
ロシア・１０８８４１・モスクワ・トロイツク・アカデミチェスカヤ・プロシャジ・４・クヴァルチーラ・４８
(72)発明者 セルゲイ・ユリエヴィッチ・トロスチエフ
ロシア・１０８８４０・モスクワ・トロイツク・シレネヴィ・ブリヴァル・１５・クヴァルチーラ・１１８
(72)発明者 セルゲイ・ヴァチェスラヴォヴィッチ・ウダロフ
ロシア・１１７５３４・モスクワ・ウリツァ・チェルタノフスカヤ・６６・コルプス・４・クヴァルチーラ・４３
(72)発明者 アレクサンデル・セルゲーエヴィッチ・チャーダーエフ
ロシア・６７８１７５・レスプブリカ・サハ・（ヤクーチア）・ミールヌイ・ウリツァ・チホノヴァ・８・クヴァルチーラ・１０

審査官 嶋田 行志

(56)参考文献 国際公開第２０１５／００７８７３（WO，A1）
特表２００４－５０４５９５（ＪＰ，A）

特表平１１－５１１８４４（ＪＰ，Ａ）
特表平０９－５０５６６３（ＪＰ，Ａ）
特表２００１－５１５５９６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３５２０６８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２５５５１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０８５７５０（ＪＰ，Ａ）
特表平０５－５０７７９１（ＪＰ，Ａ）
特表２００２－５１６９９２（ＪＰ，Ａ）
特表２０１２－５０５３７５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０４３４７２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｎ　２１／００－２１／９５８
Ｃ３０Ｂ　１／００－３５／００
ＪＳＴＰｌｕｓ／ＪＳＴ７５８０／ＪＳＴＣｈｉｎａ（ＪＤｒｅａｍＩＩＩ）