

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-85526

(P2024-85526A)

(43)公開日 令和6年6月27日(2024.6.27)

(51)国際特許分類

G 0 1 N 21/65 (2006.01)

F I

G 0 1 N 21/65

テーマコード(参考)

2 G 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全11頁)

(21)出願番号 特願2022-200073(P2022-200073)

(22)出願日 令和4年12月15日(2022.12.15)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74)代理人 100114775

弁理士 高岡 亮一

(74)代理人 100121511

弁理士 小田 直

(74)代理人 100208580

弁理士 三好 玲奈

(72)発明者 山田 顕宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号
キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2G043 AA04 CA05 HA01 HA05
JA02 JA04 KA09 LA03
MA01

(54)【発明の名称】 組成識別装置

(57)【要約】

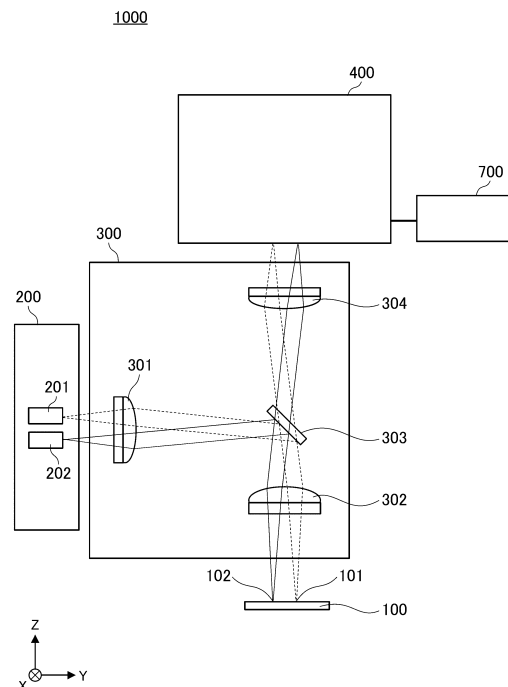
【課題】

物体の組成を高速に識別可能な組成識別装置を提供する。

【解決手段】

組成識別装置において、光を射出する複数の光射出部と、前記複数の光射出部からの光を、物体の夫々異なる位置に、前記光が重ならないように投影する投影光学系と、前記異なる位置からの夫々の散乱光を採光するための採光光学系と、前記採光光学系により採光された夫々の前記散乱光を分光するための分光素子と、前記分光素子によって分光された夫々の前記散乱光を受光して夫々の分光信号を取得する受光素子と、前記受光素子により取得された夫々の前記分光信号に基づき前記物体の組成を判定する信号処理部と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を射出する複数の光射出部と、
前記複数の光射出部からの光を、物体の夫々異なる位置に、前記光が重ならないように
投影する投影光学系と、

前記異なる位置からの夫々の散乱光を採光するための採光光学系と、

前記採光光学系により採光された夫々の前記散乱光を分光するための分光素子と、

前記分光素子によって分光された夫々の前記散乱光を受光して夫々の分光信号を取得する
受光素子と、

前記受光素子により取得された夫々の前記分光信号に基づき前記物体の組成を判定する
信号処理部と、を有することを特徴とする組成識別装置。 10

【請求項 2】

前記異なる位置からの夫々の前記散乱光を、前記採光光学系の共役位置に、互いに重ならないように導光し、夫々の前記散乱光を前記分光素子にて分光し、前記分光された夫々の前記散乱光を、前記受光素子上の重ならない位置で受光することを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。

【請求項 3】

前記採光光学系は、前記共役位置に配置された複数のファイバに、前記夫々の前記散乱光を導光することを特徴とする請求項 2 に記載の組成識別装置。

【請求項 4】

前記投影光学系は、前記複数の光射出部からの光を前記物体の夫々異なる位置に、夫々スポット形状で投影することを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。 20

【請求項 5】

前記複数の光射出部の夫々は、半導体レーザのエミッタを有することを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。

【請求項 6】

前記複数の光射出部からの光を夫々別々のファイバを介して前記投影光学系まで伝送することを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。

【請求項 7】

前記複数の光射出部の夫々は、半導体レーザのエミッタを有し、前記複数のエミッタからの光を夫々別々のファイバを介して前記投影光学系まで伝送し、前記投影光学系は、前記複数の光射出部からの光を前記物体の夫々異なる位置に投影することを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。 30

【請求項 8】

前記投影光学系は、前記複数の光射出部からの光を前記物体の夫々異なる位置に、前記光が重ならないように投影するための共通のレンズを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。

【請求項 9】

前記投影光学系に含まれるレンズは、前記採光光学系の一部として用いられることを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。 40

【請求項 10】

夫々の前記分光信号を合成する信号処理手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。

【請求項 11】

前記信号処理手段は、前記複数の光射出部の波長情報に基づき、夫々の前記分光信号のスペクトル方向のずれを補正して合成することを特徴とする請求項 10 に記載の組成識別装置。

【請求項 12】

前記物体は樹脂を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の組成識別装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は物体の組成を識別するための組成識別装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の環境問題に対する関心の高まりを受け、自動車や家電の廃棄において生じる樹脂廃材の材料リサイクルが注目されている。材料リサイクルの為に、自動車や家電の破砕品に含まれる様々な樹脂の材種を正確に、かつ、高速に識別することが求められている。

【0003】

樹脂識別の方法の1つに、レーザを照射したときに材料の分子構造特有のスペクトル遷移をするラマン散乱のスペクトルのピークを分析する方法がある。一般的にラマン散乱光は微弱あることが知られている。この為、必要な信号強度のラマンスペクトル信号を得ようとすると時間がかかり高速な処理ができない。又、ラマン散乱光を強くする為に、高出力レーザを照射すると樹脂が加熱変性してしまうことも知られている。

【0004】

特許文献1では、樹脂が加熱変性をしないように樹脂上の広い範囲を一括照明し、広い範囲からのラマン散乱光を複数の光導波路で受光しラマン散乱スペクトル取得を行うことで、樹脂識別する識別装置が提案されている。

【0005】

特許文献2では、1つの光源を分割し投影し、分割した投影スポットをずらしながら散乱光を取得することで、面内の散乱分布特性を取得することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許5265632号公報

【特許文献2】特許5905140号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら特許文献1では、複数の導波路で受光している為に、導波路間の隙間や、投影スポット形状に対する複数導波路のアウトラインの差によりラマン信号の取りこぼしが発生する。従って効率が悪く、取得ラマン信号強度が低下してしまい、高速な識別ができない課題があった。

【0008】

又、特許文献2では、1つの光源を分岐して面内照明し、面内の散乱分布特性を取得しているが、1つの樹脂サンプルの樹脂種を識別する場合においては、樹脂サンプル上の照射強度は減ってしまう。その為、取得ラマン信号強度が低下してしまい、高速な樹脂識別ができない課題があった。

【0009】

そこで、本発明の目的の1つは、物体の組成を高速に識別可能な組成識別装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

組成識別装置において、
光を射出する複数の光射出部と、
前記複数の光射出部からの光を、物体の夫々異なる位置に、前記光が重ならないように投影する投影光学系と、
前記異なる位置からの夫々の散乱光を採光するための採光光学系と、
前記採光光学系により採光された夫々の前記散乱光を分光するための分光素子と、

10

20

30

40

50

前記分光素子によって分光された夫々の前記散乱光を受光して夫々の分光信号を取得する受光素子と、

前記受光素子により取得された夫々の前記分光信号に基づき前記物体の組成を判定する信号処理部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、物体の組成を高速に識別可能な組成識別装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施例1に係る組成識別装置の構成例を示した概略図である。

【図2】樹脂サンプル上に重ならないように投影された光射出部の投影像の例を示した図である。

【図3】(A)は、実施例1に係る分光ユニットを示した概略図、図3(B)は分光ユニット400へ入射するラマン散乱光の光束を説明する図、図3(C)はCMOS上のラマンスペクトルを示す図である。

【図4】実施例2に係る組成識別装置の構成例を示した概略図である。

【図5】実施例2に係る組成識別装置の光源ユニットの構成例を示した概略図である。

【図6】実施例3に係る組成識別装置の光源ユニットの構成例を示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を、実施例を用いて説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。なお、各図において、同一の部材または要素については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略または簡略化する。

【実施例1】

【0014】

図1は、本発明の実施例1に係る組成識別装置の構成例を示した概略図である。図1において、組成識別装置1000は物体としての樹脂サンプル100の組成を識別するものであり、200は光源ユニット、300は投影光学系と採光光学系を含む採光ユニット、400は分光ユニット、700はラマン信号処理部を示す。

【0015】

尚、200、300、400、700などの各ユニットは機能的なブロックを示したものである。又、本実施例では、組成識別装置1000は物体としての樹脂サンプル100の組成を識別するが、組成を識別する対象としての物体は樹脂に限定されない。

【0016】

尚、信号処理部700には、コンピュータとしてのCPU等が内蔵されており、記憶媒体としてのメモリに記憶されたコンピュータプログラムに基づき組成識別装置1000全体の各部の動作を制御する制御手段として機能している。

【0017】

光源ユニット200は光を射出するための、半導体レーザ等からなる複数の光射出部201、202を有する。尚、光射出部201、202は、半導体励起固体レーザやガスレーザなどのレーザ光源を用いても良い。採光ユニット300は、樹脂サンプル100上に光射出部からの光を投影するとともに、樹脂サンプル100から散乱されたラマン散乱光を採光するユニットである。

【0018】

採光ユニット300は、コリメートレンズ301とレンズ302を有する投影光学系と、レンズ302と集光レンズ304を有する採光光学系と、ダイクロイックミラー303からなる。投影光学系は、複数の光射出部からの光を、物体の夫々異なる位置に、夫々の光が互いに重ならないように投影する。

【0019】

10

20

30

40

50

又、本実施例では、投影光学系においてレンズ302は集光レンズとして機能し、採光光学系においてレンズ302は同じコリメートレンズとして機能している。即ち、投影光学系に含まれるレンズは、採光光学系の一部として用いられている。

【0020】

尚、本実施例では、投影光学系はコリメートレンズ301とレンズ302を有するがこの構成に限定されない。又、採光光学系はレンズ302と集光レンズ304を有するが、この構成に限定されない。

【0021】

光射出部201、202から射出された光は、同じ(共通の)投影光学系に入射し、コリメートレンズ301によりダイクロイックミラー303に導光される。即ち、ダイクロイックミラー303に入射した光は、ダイクロイックミラー303で反射されレンズ302により集光され、樹脂サンプル100の上に投影される。

【0022】

即ち、本実施例では、投影光学系は、複数の光射出部からの光を物体の夫々異なる位置に、夫々の光が重ならないように投影するための共通のレンズ(コリメートレンズ301やレンズ302)を含んでいる。

【0023】

図2は、樹脂サンプル上に重ならないように投影された光射出部の投影像の例を示した図であり、2つの光射出部の像101、102が樹脂サンプル100上に投影された様子を示している。図2に示すように、1つの樹脂サンプル100上に2つの光源からの光が重ならないように、光射出部の像を投影する。各投影像からは、投影波長より長波長側にラマン散乱光が散乱される。

【0024】

採光光学系は、異なる位置の投影像101、102からの夫々の散乱光を採光する。即ち、採光光学系は、樹脂サンプル100上の光射出部201と202の投影像101、102にて散乱されたラマン散乱光を、レンズ302によりダイクロイックミラー303に導光し透過させる。ダイクロイックミラーを透過した投影像101と102からのラマン散乱光の光束を互いに重ならない様に、集光レンズ304で分光ユニット400に導光する。

【0025】

図3(A)に分光ユニット400の詳細を示す図である。図3に示された分光ユニット400は図1に対して視点が異なる。図3(B)は分光ユニット400へ入射するラマン散乱光の光束を示す図である。400aは、樹脂サンプル100面の、採光光学系に対する共役面であり、図1の集光レンズ304からの2つのラマン散乱光の光束406、407が図3のY方向に互いに重ならず分光ユニット400に入射する。

【0026】

結像レンズ401は、分光ユニット400に入射した2つのラマン散乱光束を平行光とし、ロングパスフィルタ402に入射させる。ロングパスフィルタ402では、光源光の波長帯域の光をカットし、ラマン散乱光の帯域波長の光を透過する。ロングパスフィルタ402を透過したラマン散乱光は、回折格子403に入射する。

【0027】

回折格子403は、ラマン散乱光を分光し、波長成分を横方向に分散させる。ここで、回折格子403は、採光光学系により採光された夫々の前記散乱光を分光するための分光素子として機能している。

【0028】

結像レンズ404は回折格子403で分光されたラマン散乱光のスペクトルをCMOSイメージセンサ等の受光素子405上に結像する。図3(C)は受光素子405上のラマンスペクトルを示す図である。

【0029】

尚、2つのラマン散乱光束408、409のスペクトルは、互いに重ならないように受

10

20

30

40

50

光素子 405 に結像する。ここで、ラマン散乱光束 408、409 は、光束 406、407 に夫々対応している。

【0030】

受光素子 405 は受光面上に分光素子によって分光された夫々のラマン散乱光をスペクトルとして受光し、夫々の分光信号を取得し、スペクトルデータとして信号処理部 700 に転送する。本実施例では受光素子 405 として CMOS イメージセンサを用いているが、CCD イメージセンサを用いることもできる。又、受光素子として複数のラインカメラを用いても良い。

【0031】

信号処理部 700 は、受光素子により取得された夫々の分光信号（スペクトルデータ）に基づき物体の組成を判定する。即ち、受光素子により取得された複数のスペクトルデータを加算合成したスペクトルデータに基づきラマンスペクトルを抽出し、分析することで樹脂サンプルの樹脂種を識別する。

10

【0032】

具体的には、例えば受光素子 405 で受光することで得られた夫々の分光信号を加算することで合成する。ここで信号処理部 700 は、夫々の分光信号を合成する信号処理手段として機能しており、合成によって S/N を向上させている。樹脂の識別方法は、一般的な公知な方法であり、ラマンスペクトルの特徴ピークや既知スペクトルとの照合によって実施する。

【0033】

一般的に、樹脂サンプル上に光源光を投影すると、樹脂サンプルから、ラマン散乱光と共に背景光となる蛍光などが強く発生する場合がある。この為、受光素子にて取得するラマンスペクトル信号に対して、入射光強度に依存しないリードアウトノイズなどにより、入射光強度に依存する背景光起因のショットノイズの影響が大きい。

20

【0034】

特に黒色樹脂などラマン散乱光が特に微弱な場合においては、リードアウトノイズより背景光起因のショットノイズが主要因となり、ラマンスペクトル信号の S/N が悪化して樹脂識別の誤りが引き起こされることに着目した。

【0035】

本実施例では、この背景光のショットノイズ影響を低減させる為に、複数の光源からの光を投影し、同一樹脂サンプル上の投影光の全照射量を増やしている。この結果、ラマンスペクトル信号の S/N が改善し、樹脂識別率を向上させることができ、高速な樹脂認識が可能となる。

30

【0036】

尚、同一種の光源であっても個体差により波長に差が生じる場合がある。ラマンスペクトルは、樹脂サンプルへの投影光の波長に依存してスペクトル方向にシフトする。この為、波長に差がある複数光源からの光を樹脂サンプル上に重なるように投影してしまうと、波長毎にシフトが異なるラマン散乱のスペクトル信号が重なり正しい樹脂識別ができなくなる。

【0037】

そこで本実施例では、複数の光射出部からの光を重ならないように同一樹脂サンプル上に投影することで、投影光の全照射量を増やしつつ、光源毎に異なる投影波長の光を分離している。更に、各光源の分離した投影像からのラマン散乱光を、夫々別々に分光ユニットで分光して、受光素子上で重ならないように個別にスペクトル信号を得ている。

40

【0038】

このように、本実施例では、物体上の異なる位置からの夫々の散乱光を、採光光学系の共役位置に、互いに重ならないように導光し、夫々の散乱光を分光素子にて分光し、分光された夫々の散乱光を、受光素子上の重ならない位置で受光する。

【0039】

尚、各光源の波長情報を取得し、その波長情報に基づいて、各スペクトルのスペクトル

50

方向のシフト補正をしても良い。即ち、信号処理部 700 は、各光源の波長情報に基づき、波長に依存したスペクトル方向のずれを補正した後で、各スペクトル信号を加算合成し、合成スペクトルに基づき樹脂識別を行っても良い。

【0040】

尚、複数の光射出部からの光の波長差が実質的に無い場合は、そのまま足し合わせて合成スペクトルを生成し、その合成スペクトルに基づきラマンスペクトルを抽出すれば良い。

【実施例 2】

【0041】

実施例 2 は実施例 1 に対して、採光ユニット 300 から分光ユニット 400 までファイバで導光することで、空間的に離れた複数の採光ユニットからのラマン散乱光を 1 つの分光ユニットで識別可能にする構成としている。尚、実施例 2 においても、各光源からの光を樹脂サンプル 100 上に重ならないよう投影する。

【0042】

尚、樹脂サンプル 100 上の各光射出部の投影像からのラマン散乱光を、採光光学系の投影像の共役面において分離させているので、個別のファイバへ導くだけで良い。そして複数の採光ユニットのファイバからのラマン散乱光を分光ユニット 400 でスペクトルに分光する。分光されたスペクトルを CMOS や CCD のような 2 次元アレイの受光素子で一括に受光処理することで高速な樹脂認識が可能となる。

【0043】

図 4 は、実施例 2 に係る組成識別装置の構成例を示した概略図である。実施例 1 と同じ構成部に関する詳細説明は省略する。1 つの樹脂サンプル 100 上の光射出部の重ならない投影像 101、102 からの各々のラマン散乱光は、採光光学系により受光ファイバ 305、306 に個別にカップリング（光学的に接続）される。

【0044】

受光ファイバ 305、306 にカップリングされたラマン散乱光は、夫々受光ファイバ 305、306 により伝送され分光ユニット 400 へ重ならずに入射する。又、同様の構成の複数の採光光学系（不図示）からのラマン散乱光がファイバで引き回され分光ユニット 400 に入射する。

【0045】

分光ユニット 400 では、分光素子としての回折格子 403 で夫々分光されたラマンスペクトルを、2 次元アレイの受光素子 405 にて、重ならないように一括で受光する。受光したラマンスペクトルを、信号処理部 700 に転送し、樹脂サンプル 100 の樹脂識別を行う。

【0046】

尚、本実施例では、光射出部 201、202 からの光を一旦ファイバにカップリンさせる方が好ましい。図 5 は、実施例 2 に係る組成識別装置の光源ユニットの構成例を示した概略図である。光射出部 201 では、レンズ 503 を介して半導体レーザ 501 からの光を、ファイバ 505 にカップリングさせ、ファイバ射出部からの光を投影光学系に入射させる。

【0047】

光射出部 202 では、同様に、レンズ 504 を介して半導体レーザ 502 からの光を、ファイバ 506 にカップリングさせ、ファイバ射出部からの光を投影光学系に入射させる。このとき、樹脂サンプル上には、ファイバコアの像であるスポット形状の像が投影される。

【0048】

このように、本実施例では、複数の光射出部からの光を夫々別々のファイバを介して投影光学系まで伝送することにより、投影光学系は、複数の光射出部からの光を物体の夫々異なる位置に、夫々スポット形状で投影する。

【0049】

10

20

30

40

50

このスポット形状の投影像 101、102 を、採光光学系を介して共役面に配置された図 4 の受光ファイバ 305、306 に導光する。即ち、採光光学系は、共役位置に配置された複数の受光ファイバ 305、306 に、夫々の散乱光を導光する。これにより、受光ファイバコアと同じ形状に集光させることが可能であり、受光ファイバ 305、306 にて効率的な集光が可能となり、より強いラマン信号の取得が可能となる。

【実施例 3】

【0050】

実施例 3 では、光源に複数のエミッタ（発光部）からなるマルチエミッタ半導体レーザを採用し、半導体レーザの各エミッタからの光を個別に投影光学系に入射させる。即ち、実施例 3 においては、複数の光射出部を、半導体レーザの複数のエミッタにより構成する

10

【0051】

単一のエミッタからなるシングルエミッタ半導体レーザと比較して、マルチエミッタ半導体レーザは合計の光出力が高く、より多くのラマン散乱信号を得ることが可能となる。一方で複数のエミッタが近接しているため、夫々を独立光源として扱わずにまとめて 1 つの光源とみなすのが一般的である。

【0052】

しかしながら、光源からの光を投影面に投影する際に、光源サイズが小さい方が投影 NA を小さくすることができる。そのため、複数のエミッタを個別の光源として扱うことで、光源サイズをコンパクトにすることができる。

20

【0053】

光源サイズが小さくなると、コア径の小さいファイバへ効率良いカップリングが可能となり、投影光学系への入射光のサイズ（ファイバコア径）を小さくすることができる。その結果、投影光学系の投影面のスポットサイズを大きくすることなく、投影 NA を小さくでき、深度方向（樹脂サンプルの高さ方向）のスポットサイズ変動を小さくすることができる。従って段差がある樹脂サンプルや高さの異なる樹脂サンプルでも効率良く多くのラマン散乱光を受光することが可能となる。

【0054】

図 6 は、実施例 3 に係る組成識別装置の光源ユニットの構成例を示した概略図である。光源 601 はマルチエミッタ半導体レーザであり、例えば 2 つの分離したエミッタ（発光部）602、603 を備えている。本実施例では、1 例として、2 つのエミッタが構成された半導体レーザとして説明を行うが、エミッタの数はこれに限定されない。

30

【0055】

各エミッタ 602、603 からの射出光を、レンズ 604 を介して、2 本のファイバをバンドルしたバンドルファイバ 605 の夫々別々のファイバにカップリングさせる。そして、バンドルファイバの複数の射出部からの光を例えば図 1 に示されるような投影光学系に入射（伝送）させる。尚、マルチエミッタ半導体レーザのエミッタ間の距離は数百 μm オーダと近接しているので、カップリング調整がしやすいバンドルファイバを採用することが望ましい。

【0056】

但し、これに限定されず、レンズ 604 の倍率を大きくすることで、ファイバ面における各エミッタ間の距離を大きくとり、各エミッタを個別のファイバにカップリングしても良い。又、バンドルファイバ 605 の射出部が 2 本のファイバに分離されたタイプのファイバでも構わない。或いは、ファイバを介さず直接、半導体レーザを投影光学系に入射させても良い。

40

【0057】

各エミッタ光を個別に投影光学系入射させた後は、実施例 1 或いは実施例 2 と同様の構成で良い。尚、実施例 3 では、1 つのマルチエミッタ半導体レーザの構成を示したが、複数のマルチエミッタ半導体レーザの夫々のエミッタを、個別に採光ユニット 300 に導光しても構わない。

50

【0058】

上述のように、実施例1～3では、光源の複数の射出部からの光を投影することで、同一樹脂サンプル上の投影光の全照射量を増やし、強いラマン信号を得ることができるので高速な樹脂認識が可能となる。

【0059】

又、光源間の波長差による樹脂識別能力の低下に関して、光源から複数の射出部の光を重ねないように同一樹脂サンプル上に投影することで、光源毎に異なる投影波長の光の分離処理を行っている。従って、波長差による樹脂識別能力の低下を防ぐことができ、より高速な樹脂識別が可能となる。

【0060】

以上、本発明をその好適な実施例に基づいて詳述してきたが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から除外するものではない。尚、上記実施例は、以下の組み合わせを含む。

【0061】

(構成1) 光を射出する複数の光射出部と、前記複数の光射出部からの光を、物体の夫々異なる位置に、前記光が重ねないように投影する投影光学系と、前記異なる位置からの夫々の散乱光を採光するための採光光学系と、前記採光光学系により採光された夫々の前記散乱光を分光するための分光素子と、前記分光素子によって分光された夫々の前記散乱光を受光して夫々の分光信号を取得する受光素子と、前記受光素子により取得された夫々の前記分光信号に基づき前記物体の組成を判定する信号処理部と、を有することを特徴とする組成識別装置。

【0062】

(構成2) 前記異なる位置からの夫々の前記散乱光を、前記採光光学系の共役位置に、互いに重ねないように導光し、夫々の前記散乱光を前記分光素子にて分光し、前記分光された夫々の前記散乱光を、前記受光素子上の重ねない位置で受光することを特徴とする構成1に記載の組成識別装置。

【0063】

(構成3) 前記採光光学系は、前記共役位置に配置された複数のファイバに、前記夫々の前記散乱光を導光することを特徴とする構成2に記載の組成識別装置。

【0064】

(構成4) 前記投影光学系は、前記複数の光射出部からの光を前記物体の夫々異なる位置に、夫々スポット形状で投影することを特徴とする構成1～3のいずれか1つに記載の組成識別装置。

【0065】

(構成5) 前記複数の光射出部の夫々は、半導体レーザーのエミッタを有することを特徴とする構成1～4のいずれか1つに記載の組成識別装置。

【0066】

(構成6) 前記複数の光射出部からの光を夫々別々のファイバを介して前記投影光学系まで伝送することを特徴とする構成1～5のいずれか1つに記載の組成識別装置。

【0067】

(構成7) 前記複数の光射出部の夫々は、半導体レーザーのエミッタを有し、前記複数のエミッタからの光を夫々別々のファイバを介して前記投影光学系まで伝送し、前記投影光学系は、前記複数の光射出部からの光を前記物体の夫々異なる位置に投影することを特徴とする構成1～6のいずれか1つに記載の組成識別装置。

【0068】

(構成8) 前記投影光学系は、前記複数の光射出部からの光を前記物体の夫々異なる位置に、前記光が重ねないように投影するための共通のレンズを含むことを特徴とする構成1～7のいずれか1つに記載の組成識別装置。

【0069】

(構成9) 前記投影光学系に含まれるレンズは、前記採光光学系の一部として用いられ

10

20

30

40

50

ることを特徴とする構成 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の組成識別装置。

【 0 0 7 0 】

(構成 1 0) 夫々の前記分光信号を合成する信号処理手段を有することを特徴とする構成 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の組成識別装置。

【 0 0 7 1 】

(構成 1 1) 前記信号処理手段は、前記複数の光射出部の波長情報に基づき、夫々の前記分光信号のスペクトル方向のずれを補正して合成することを特徴とする構成 1 0 に記載の組成識別装置。

【 0 0 7 2 】

(構成 1 2) 前記物体は樹脂を含むことを特徴とする構成 1 ~ 1 1 のいずれか 1 つに記載の組成識別装置。

10

【 0 0 7 3 】

尚、上記実施例における制御の一部又は全部を実現するために、上述した実施例の機能を実現するコンピュータプログラムをネットワーク又は各種記憶媒体を介して組成識別装置等に供給するようにしてもよい。そしてその組成識別装置等におけるコンピュータ(又はCPUやMPU等)がそのプログラムを読み出して実行するようにしてもよい。その場合、そのプログラム、及び該プログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することとなる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

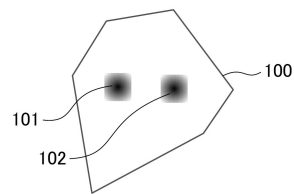
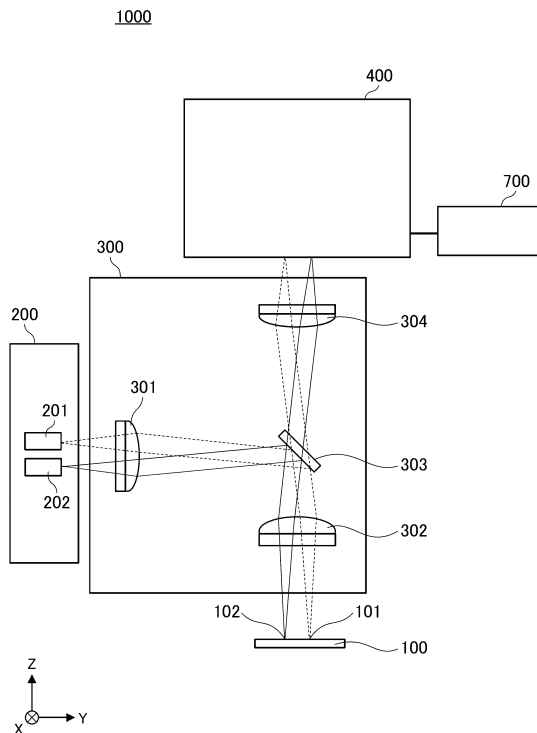
20

- 1 0 0 : 識別対象樹脂サンプル
- 2 0 0 : 光源
- 3 0 0 : 採光ユニット
- 4 0 0 : 分光ユニット
- 7 0 0 : ラマン信号処理部

【 図面 】

【 図 1 】

【 図 2 】

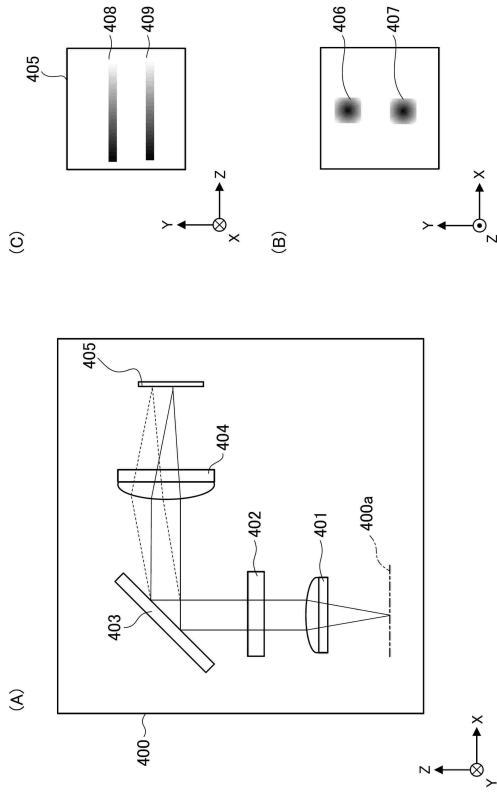


30

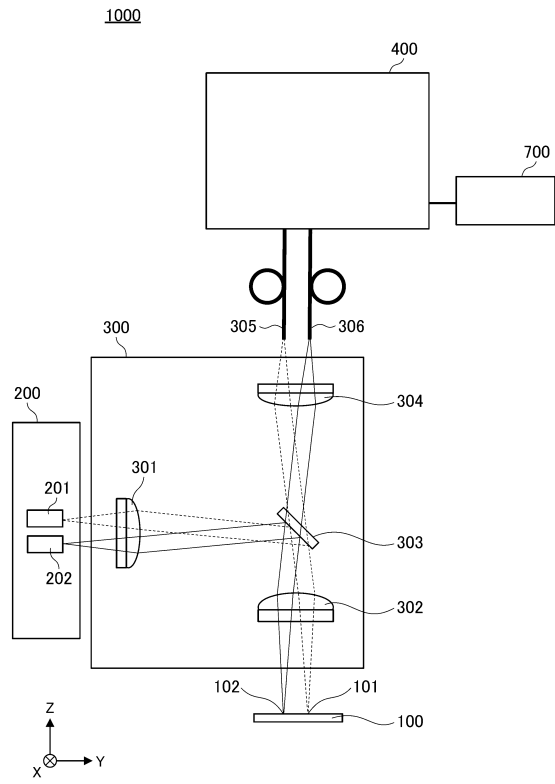
40

50

【 図 3 】



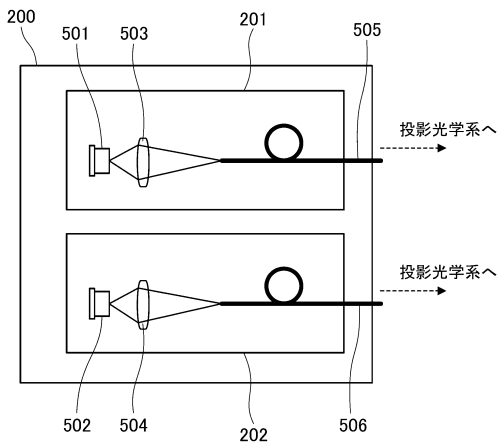
【 図 4 】



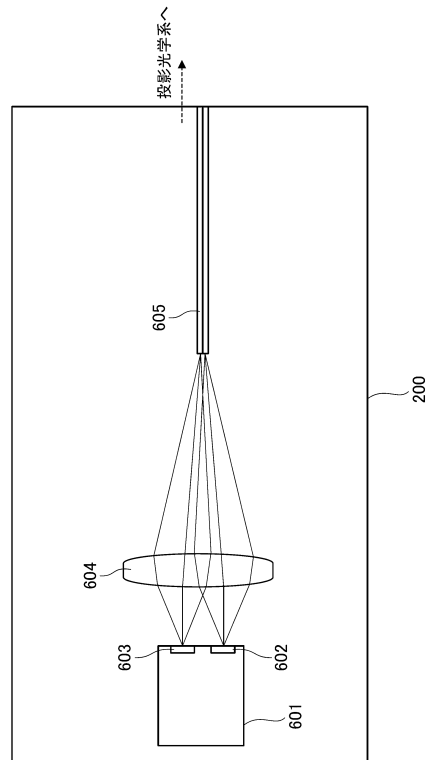
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】



30

40

50