(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2003 年7 月17 日 (17.07.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/058549 A1

(51) 国際特許分類[7]: G06K 19/06, G01N 21/64

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/13705

(22) 国際出願日: 2002 年12 月26 日 (26.12.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-400119
2001 年12 月28 日 (28.12.2001) JP

(71) 出願人 および
(72) 発明者: 福井 眞彌 (FUKUI,Shinya) [JP/JP]; 〒560-0002 大阪府 豊中市 緑丘３－２０－１ Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 都 福仁 (MIYAKO,Fukuhito) [JP/JP]; 〒593-8308 大阪府 堺市 神野町３－３－２６ Osaka (JP). 兼松 泰男 (KANEMATSU,Yasuo) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府 吹田市 山田丘２－１ Osaka (JP). 半沢 弘昌 (HANZAWA,Hiromasa) [JP/JP]; 〒560-0043 大阪府 豊中市 待兼山町１－３ Osaka (JP).

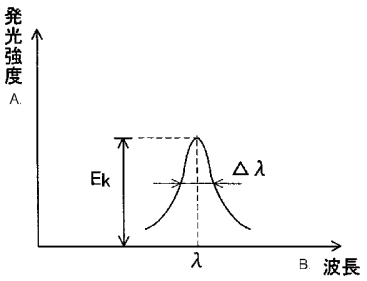
(74) 代理人: 清水 久義, 外(SHIMIZU,Hisayoshi et al.); 〒542-0081 大阪府 大阪市 中央区南船場３丁目４番２６号 出光ナガホリビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

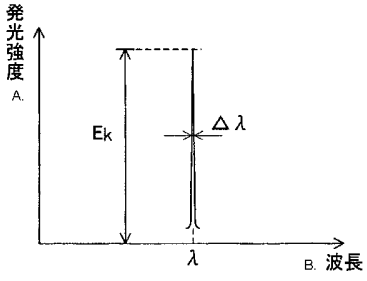
[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PRESENTING SUBSTANCE-CONTAINING MATERIAL, AND IDENTIFICATION METHOD, IDENTIFICATION SYSTEM AND IDENTIFICATION DEVICE THEREFOR

(54) 発明の名称: 情報提示物質含有材料、およびその識別方法、識別システム並びに識別装置



(57) Abstract: A material including various elements of encrypted information such as material type information, production history information and authentication judging information by using an information presenting substance that gives line spectrum and has specified encrypted information associated with the line spectrum. Line spectrum, in an information presenting substance, detected by irradiating a material with an electromagnetic wave has a small half width and a strong light emitting intensity, therefore it is highly identifiable to be able to positively specify encrypted information included in a material, allowing a material to be simply and positively identified.



[続葉有]

WO 03/058549 A1

LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領 の際には再公開される。

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

材料は、線スペクトルを呈し、かつ線スペクトルに対応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質によって、材料の種類情報、製造履歴情報、あるいは真偽判別情報等の各種情報を暗号的に内有したものとなる。そして、材料に対して電磁波を照射することにより情報提示物質の線スペクトルを検出するが、この線スペクトルは、半値幅が狭く、かつ発光強度が強いため、その識別性が高く、材料に内有された暗号情報を確実に特定することができ、材料を簡単かつ確実に識別することが可能となる。

明　細　書

情報提示物質含有材料、およびその識別方法、識別システム並びに識別装置

技術分野

この発明は、廃材料の種類に応じた分別、製品の製造履歴などの追跡調査、真偽判別などの処理操作を簡単かつ確実に行い得る情報提示物質含有材料、およびその識別方法、識別システム、並びに識別装置に関する。

背景技術

従来、プラスチックを初めとする材料の識別は、当該材料の比重、高度、融点、誘電率あるいは色調などを分析する物理的分析や、赤外線分光や熱分析などの化学的分析の一ないし複数の組合せにより行われていた。

ところが、物理的分析による材料の識別は、一般に素材の調整や破壊が必要な上に、分析に長時間を要するという難点があった。また、化学的分析による材料の識別は、例えば赤外線分光分析の場合は、表面に汚れが付着していると正確に行うことができないという難点があり、また熱分析の場合は、材料を溶解しなければならないという難点があった。しかも、前記物理的分析および化学的分析のいずれの分析でも、材料の種類までは識別できるものの、材料の製造履歴や製造メーカーなどをも識別することは難しいという難点があった。

そこで、上記難点を解消するために、材料に一種ないし二種以上の元素を添加し、材料の識別に際して、材料に対してＸ線を照射し、そのＸ線の照射に伴って前記元素から放射されるスペクトルを検出して、その検出したスペクトルに基づいて材料を識別する方法が知られている（例えば、日本国特許公開公報：特開平８－２６９３７０号）

しかしながら、一般に、上述の元素や化合物から放射されるスペクトルは、図

1（a）に示すように、その半値幅Δλ（発光強度の半値における波長幅）が広いために、波長λに近い類似の特徴を持つスペクトルと互いに重なり合う場合には両者の識別が困難になり、材料に内有された暗号情報を特定することが難しいという問題があった。

この発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであって、スペクトルの識別性が高く、材料に内有された暗号情報を確実に特定することができ、ひいては材料を簡単かつ確実に識別することが可能な情報提示物質含有材料、およびその識別方法、識別システム並びに識別装置の提供を目的とする。

さらに詳しくは、材料の種類情報のみならず、製造履歴情報、真偽判別情報などのあらゆる情報を暗号的に内有し、廃材料の種類に応じた分別、製品の製造履歴などの追跡調査、真偽判別などの処理操作を簡単かつ確実に行い得る情報提示物質含有材料、およびその識別方法、識別システム並びに識別装置の提供を目的とする。

発明の開示

この発明に係る情報提示物質含有材料は、不完全3d殻を有する遷移元素イオン、不完全4d殻を有する遷移元素イオン、不完全5d殻を有する遷移元素イオン、または不完全4f殻を有する希土類元素イオンのいずれか一種ないし二種以上を含むことにより一ないし複数の線スペクトルを呈する化合物からなり、かつ一ないし複数の前記線スペクトルに対応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなることを特徴とする。

なお、前記暗号情報は、材料の種類、製造履歴、あるいは製造メーカー等の材料そのものに関する情報であってもよいし、当該材料が使用される製品に関する情報などであってもよい。

これによれば、前記情報提示物質を材料に含有させることにより、種類情報、製造履歴情報、あるいは真偽判別情報等の各種暗号情報を材料に内有させること

ができる。

また、暗号情報の特定に用いられる線スペクトルは、半値幅が狭く、かつ発光強度が強いため、その識別性が高く、材料に内有された暗号情報を簡単かつ確実に特定することができ、材料を簡単かつ確実に識別することが可能となる。

さらに、同じ種類および量の前記元素イオンであっても、それらが含まれる前記化合物の種類により情報提示物質は異なる線スペクトルを呈するので、前記元素イオンと前記化合物の組み合わせにより多種類の線スペクトルを生成することができ、多種多様な暗号情報を材料に内有させることができる。

さらにまた、前記情報提示物質は、汎用的な材料中には殆ど存在しないので、諸条件により発生するノイズ中でも所望の線スペクトルを検出することができる。

また、前記情報提示物質が複数種類含有されてなるものとしてもよい。

これによれば、複数種類の情報提示物質の組み合わせにより、材料は複数の線スペクトルを呈するので、様々な暗号情報を材料に簡単に内有させることができる。

また、前記暗号情報は、複数の線スペクトルに対応するものとなされ、各桁が各線スペクトルの波長に対応し、かつ各桁の数値が各線スペクトルの発光強度に対応する複数桁の数値データとして表現されるものとしてもよい。

これによれば、複数の線スペクトルからなる線スペクトル群をバーコード的に使用することができ、複数桁の数値的な暗号情報を材料に内有させることが可能となる。

また、前記情報提示物質は、紫外線から赤外線までの波長領域内において少なくとも一の線スペクトルを呈するのが好ましい。

これによれば、紫外線から赤外線までの波長領域の線スペクトルは小型または簡易の装置で検出され得るので、大型の検出装置のように安全な取り扱いに特に注意を要することなく、材料を所望の場所で簡単に識別することができる。

また、前記情報提示物質となる化合物が無機化合物の場合、情報提示物質は熱耐久性に優れ、紫外線に強くなる。また、前記化合物が有機化合物の場合、情報提示物質は有機物の中に溶解しやすくなる上に、線スペクトルの発光強度が強くなる。また、前記化合物が有機無機複合化合物の場合、前記無機化合物と有機化合物の両性質を兼ね備えることができる。

また、前記情報提示物質が結晶の場合、情報提示物質は線スペクトルを安定して呈することができる。

また、前記情報提示物質が非晶質の場合、線スペクトルが複雑になるので、第三者が線スペクトルを不正に再現することが難しくなり、材料が内有する暗号情報の秘密保持性をより一層向上させることができる。

また、前記情報提示物質が錯体の場合、錯体は染料的性質を有することから、情報提示物質は有機物の中に溶解しやすくなる上に、線スペクトルの発光強度が強くなる。

また、前記情報提示物質が半導体の場合、情報提示物質は線スペクトルの発光強度が強くなる。

また、前記材料はプラスチックからなるのが好ましい。

これによれば、プラスチック材料の加工時に情報提示物質を容易に含有させることができる。また、プラスチック材料の熱可塑性の性質から、熱により材料の状態を変化させない限り、プラスチック材料の加工後に情報提示物質を含有させることができないから、第三者が暗号情報を不正に追記することを防止できる。

また、この発明に係る製品は、前記プラスチック材料が用いられていることを特徴とする。

これによれば、プラスチック材料の加工時に情報提示物質を容易に含有させることができる。また、当該製品の製造後に情報提示物質を含有させることができないから、第三者が暗号情報を不正に追記することを防止できる。

また、この発明に係る情報提示物質含有材料の識別方法は、不完全３ｄ殻を有

する遷移元素イオン、不完全４ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全５ｄ殻を有する遷移元素イオン、または不完全４ｆ殻を有する希土類元素イオンのいずれか一種ないし二種以上を含むことにより一ないし複数の線スペクトルを呈する化合物からなり、かつ一ないし複数の前記線スペクトルに対応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなる情報提示物質含有材料を識別する情報提示物質含有材料の識別方法であって、

前記線スペクトルと暗号情報を互いに対応させて記憶手段に記憶させておき、前記情報提示物質含有材料または該材料が用いられる製品に対して所定の波長領域の電磁波を照射することにより前記情報提示物質の線スペクトルを検出し、その検出した線スペクトルに基づいて対応する暗号情報を特定することにより情報提示物質含有材料を識別することを特徴とする。

これによれば、情報情報の特定に用いられる線スペクトルは、半値幅が狭く、かつ発光強度が強いため、その識別性が高く、材料に内有された暗号情報を確実に特定することができ、材料を簡単かつ確実に識別することが可能となる。

また、この発明に係る情報提示物質含有材料の識別システムは、不完全３ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全４ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全５ｄ殻を有する遷移元素イオン、または不完全４ｆ殻を有する希土類元素イオンのいずれか一種ないし二種以上を含むことにより一ないし複数の線スペクトルを呈する化合物からなり、かつ一ないし複数の前記線スペクトルに対応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなる情報提示物質含有材料を識別する情報提示物質含有材料の識別システムであって、

前記線スペクトルと暗号情報を互いに対応させて記憶する記憶手段と、前記情報提示物質含有材料または該材料が用いられる製品に対して所定の波長領域の電磁波を照射することにより情報提示物質の線スペクトルを検出する検出手段と、該検出手段により検出された線スペクトルに基づいて前記記憶手段から対応する前記暗号情報を特定することにより当該材料を識別する識別手段と、を備えてな

ることを特徴とする。

これによれば、暗号情報の特定に用いられる線スペクトルは、半値幅が狭く、かつ発光強度が強いため、その識別性が高く、材料に内有された暗号情報を確実に特定することができ、材料を簡単かつ確実に識別することが可能となる。

また、この発明に係る識別装置は、前記識別システムに用いられる識別装置であって、

前記線スペクトルと暗号情報を互いに対応させて記憶する記憶手段と、前記検出手段により検出された線スペクトルに基づいて前記記憶手段から対応する前記暗号情報を特定することにより当該材料を識別する識別手段と、を備えてなることを特徴とする。

これによれば、当該識別装置を所定の箇所に配置し、さらに線スペクトルを検出する検出手段と通信可能な状態に接続することによって、前記識別システムを簡単かつ確実に実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

第１図は、（ａ）従来の情報提示物質が呈するスペクトルを示す模式図、（ｂ）この実施形態に係る情報提示物質が呈する線スペクトルを示す模式図である。第

第２図は、ＹＡＧ結晶におけるネオジウムイオンのエネルギー準位図である。

第３図は、識別システムの構成概略図である。

第４図は、図３の検出装置のハードウェア構成を示す概略図である。

第５図は、図３の検出装置の電気的構成を示す概略図である。

第６図は、図３のコンピュータの電気的構成を示す概略図である。

第７図は、図３の識別システムの動作を示すフローチャートである。

第８図は、試料①の線スペクトルを示す図である。

第９図は、試料②の線スペクトルを示す図である。

第１０図は、試料③の線スペクトルを示す図である。

第１１図は、試料④の線スペクトルを示す図である。

第１２図は、試料⑤の線スペクトルを示す図である。

第１３図は、試料⑥の線スペクトルを示す図である。

第１４図は、試料⑦の線スペクトルを示す図である。

第１５図は、試料⑧の線スペクトルを示す図である。

第１６図は、試料⑨の線スペクトルを示す図である。

第１７図は、蛍光体Ｄをポリプロピレン樹脂に１ppm、１０ppm、１００ppm添加した３種類の試料の線スペクトルを示す図である。

第１８図は、スペクトルデータの分析及び表示の例を示す図である。

第１９図は、前記蛍光体Ｄをポリカーボネート樹脂に１ppm添加した試料の蛍光スペクトルを示す図である。

第２０図は、実施例２に用いられる検出装置のハードウェア構成を示す概略図である。

発明を実施するための最良の形態

［情報提示物質含有材料］

この発明の実施形態に係る情報提示物質含有材料について説明する。

この情報提示物質含有材料は、不完全３ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全４ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全５ｄ殻を有する遷移元素イオン、または不完全４ｆ殻を有する希土類元素イオンのいずれか一種ないし二種以上を含むことにより一ないし複数の線スペクトルを呈する化合物からなり、かつ一ないし複数の前記線スペクトルに対応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなる。

前記情報提示物質含有材料としては、各種プラスチック材料のほか、塗料、インク、繊維、紙、あるいは金属などが挙げられ、当該材料に情報提示物質が添加されたものや、当該材料中に情報提示物質が重合、架橋、あるいはイオン結合等

の化学結合をもって導入されたものや、当該材料の表面に情報提示物質が塗布されたものであってもよい。

特に材料がプラスチック材料の場合、プラスチック材料の加工時に情報提示物質を容易に含有させることができる。また、プラスチック材料の熱可塑性の性質から、熱により材料の状態を変化させない限り、プラスチック材料の加工後に情報提示物質を含有させることができないから、第三者が暗号情報を不正に追記することを防止できる。

前記化合物は、無機化合物、有機無機複合化合物、あるいは有機化合物が挙げられる。特に前記化合物が無機化合物の場合、情報提示物質は熱耐久性に優れ、紫外線に強くなる。

また、前記情報提示物質は、結晶、非晶質、または錯体などが挙げられる。

例えば、情報提示物質が結晶の場合、情報提示物質は安定して線スペクトルを呈することができる。また、情報提示物質が非晶質の場合、線スペクトルが複雑になるので、第三者が線スペクトルを不正に再現することが難しくなり、材料が内有する暗号情報の秘密保持性をより一層向上させることができる。また、情報提示物質が錯体の場合、錯体は染料的性質を有することから、情報提示物質は有機物の中に溶解しやすくなる上に、線スペクトルの発光強度が強くなる。また、前記情報提示物質が半導体の場合、情報提示物質は線スペクトルの発光強度が強くなる。

これらの情報提示物質は、汎用的な材料中に存在することがなく、線スペクトルのバックグランドを低く抑えることが可能であり、線スペクトルの検出が諸条件により発生するノイズ中でも容易となるものである。

例えば、①Y_2O_3にユーロピウムイオン（Eu^{3+}）を添加したものや、②$MgAl_{11}O_{19}$にセレン（Ce）、テレビウム（Tb）、およびマンガン（Mn）のイオンを同時に添加したものや、③弗化マグネシウム（MgF_2）、弗化亜鉛（ZnF_2）、弗化カルシウム（CaF_2）、あるいは弗化バリウム（BaF_2）に、ニ

ッケルイオン（Ni^{2+}）、あるいはコバルトイオン（Co^{2+}）を添加したもの、④ガラスにネオジウムイオン（Nd^{3+}）、イッテルビウムイオン（Yb^{3+}）、ホロミウムイオン（Ho^{3+}）、あるいはエルビウムイオン（Er^{3+}）を添加したもの、⑤酸化マグネシウムにマンガンあるいはリチウムを添加したもの、⑥希土類元素等を含む錯体、⑦ハイブリッドガラスなどが挙げられる。

これら情報提示物質は、図１（ｂ）に示すように、その電磁波の照射に伴って半値幅Δλが狭く、かつ発光強度Ekが強い線スペクトルを呈する。線スペクトルとは、下式［１］の条件を満たすスペクトルのことをいい、好ましくは下式［２］の条件、さらに好ましくは下式［３］の条件を満たすものがよい

$0<\Delta\lambda/\lambda<0.3$・・・［1］

$0<\Delta\lambda/\lambda<0.1$・・・［2］

$0<\Delta\lambda/\lambda<0.03$・・・［3］

Δλ：半値幅

λ：線スペクトルの波長

また、情報提示物質は、前記遷移元素イオンまたは希土類元素イオンの種類および量が同じであっても、それらが添加される化合物の種類により異なる線スペクトルを呈する。

この情報提示物質が線スペクトルを放射するメカニズムについて、ＹＡＧ結晶（$Y_3Al_5O_{12}$）にネオジウムイオン（Nd^{3+}）を添加したものを例に挙げて具体的に説明する。

図２は、上記ＹＡＧ結晶（$Y_3Al_5O_{12}$）におけるネオジウムイオン（Nd^{3+}）のエネルギー準位図である。

図２において、ＹＡＧ結晶に対して近赤外線を照射すると、ＹＡＧ結晶中のネオジウムイオンは基底順位［Ｅ０］から上方にある吸収帯［Ｅ３］に励起され、そのまま光を放射しないで急速に準位［Ｅ２］に落ちてくる（無放射遷移）。この準位［Ｅ２］に滞留している時間は比較的長く、下の準位［Ｅ１］へ遷移する

とき、半値幅が狭く、かつ発光強度が強い線スペクトル（近赤外線）を放射する。

なお、この実施形態では、４準位のものについて例に挙げたが、これに限定されるものでなく、その他の準位のものであってもよい。

また、情報提示物質は、材料の外観や物性への影響を抑えるために、当該材料の固有の性質に影響を与えない微量の範囲で含有されるのが好ましい。この材料の固有の性質に影響を与えない微量の範囲としては、材料の種類等により様々に変動しうるが、好ましくは材料に対して０．０１ｐｐｍから１０００ｐｐｍまでの範囲（０．０１ｐｐｍおよび１０００ｐｐｍを含む）、さらに好ましくは０．５ｐｐｍから２００ｐｐｍ（０．５ｐｐｍおよび２００ｐｐｍを含む）までの範囲がよい。

このように０．０１ｐｐｍ以上とするのは、主として一般に使用に供されている検出装置の感度との関係のためであり、１０００ｐｐｍ以下とするのは、多くの材料の外観や物性に影響を与えないためである。また、その範囲の中でも０．５ｐｐｍから２００ｐｐｍとするのは、測定の信頼性を十分に確保しつつ、また経済的負担も低く抑え、さらに材料の固有の性質に与える影響を極力軽減するためである。

また、前記材料への情報提示物質の含有方法は、特に限定されるものではなく、材料や情報提示物質の種類に応じた方法でよい。例えば、材料がプラスチック材料の場合、ドラムタンブラー等によりドライブレンドした後に直接成形する方法や、エクストルーダーによりコンパウンド加工する方法や、インターナルミキサーあるいは加熱ロールによるコンパウンドあるいは成形を実施する方法などが挙げられる。また、マスターバッチ化した上での使用を実施してもよい。

また、前記情報提示物質は樹脂との親和性、分散性を高めるため、シランカップリング剤等で表面処理を実施した上で使用してもよい。

また、前記材料に情報提示物質を含有させる際、均一な分布と分散を確保する

ために、脂肪酸アマイド、脂肪酸金属塩、あるいは脂肪酸エステルを滑剤として使用してもよい。

また、前記暗号情報は、特に限定されるものではなく、当該材料の種類、製造履歴、製造メーカーなどの材料そのものに関する情報のほか、当該材料が用いられる製品に関する情報などであってもよい。

しかして、前記情報提示物質を材料に含有させることにより、種類情報、製造履歴情報、あるいは真偽判別情報等の各種暗号情報を材料に内有させることができる。

また、暗号情報の特定に用いられる線スペクトルは、半値幅が狭く、かつ発光強度が強いため、その識別性が高く、材料に内有された暗号情報を簡単かつ確実に特定することができ、材料を簡単かつ確実に識別することが可能となる。

さらに、同じ種類および量の前記元素イオンであっても、それらが添加される前記化合物の種類により情報提示物質は異なる線スペクトルを呈するので、前記元素イオンと前記化合物の組み合わせにより多種類の線スペクトルを生成することができ、多種多様な暗号情報を材料に内有させることができる。

さらにまた、添加される前記遷移元素イオンまたは希土類元素イオンは、汎用的な材料中には殆ど存在しないので、諸条件により発生するノイズ中でも所望の線スペクトルを検出することができる。

この情報提示物質含有材料の識別に際しては、前記線スペクトルと暗号情報を互いに対応させて記憶手段に記憶させておき、情報提示物質含有材料に対して所定の波長領域の電磁波を照射し、その電磁波の照射に伴って前記情報提示物質から呈される線スペクトルを検出して、その検出した線スペクトルに基づいて対応する暗号情報を特定する。

例えば、下表１に示すように、線スペクトル（波長Ｘ、波長Ｙ、波長Ｚ）と暗号情報（材料ａ、材料ｂ、材料ｃ）とが対応する場合、材料から波長Ｘ、波長Ｙ、または波長Ｚの線スペクトルが検出されれば、それに対応する材料ａ、ｂ、ま

たはｃの暗号情報を特定することができる。

表１

線スペクトルの波長	X	Y	Z
材料の種類	a	b	c

また、下表２に示すように、線スペクトル（発光強度α、発光強度β、発光強度γ）と暗号情報（製造メーカーＡ、製造メーカーＢ、製造メーカーＣ）とが対応する場合、材料から発光強度α、β、またはγの線スペクトルが検出されれば、それに対応する製造メーカーＡ、Ｂ、またはＣの暗号情報を特定することができる。

表２

線スペクトルの発光強度	α	β	γ
材料の製造メーカー	A	B	C

なお、この線スペクトルと暗号情報との対応関係については、線スペクトルそのものと暗号情報とを互いに対応させるものとしたが、線スペクトルから導き出される情報提示物質の含有量や種類と暗号情報とを互いに対応させるものとしてもよい。

また、前記暗号情報は、複数の線スペクトルに対応するものとなされ、各桁が各線スペクトルの波長に対応し、かつ各桁の数値が各線スペクトルの発光強度に対応する複数桁の数値データとして表現されるものとしてもよい。

例えば、下表３に示すように、前記暗号情報は、各桁が線スペクトルの各波長

X、波長Y、および波長Zに対応し、かつ各桁の数値が各線スペクトルの発光強度に対応する場合、線スペクトルの各波長X，Y、Zの発光強度をそれぞれ測定すれば、暗号情報の数値データを特定することができる。

これによれば、複数の線スペクトルからなる線スペクトル群をバーコード的に使用することができ、複数桁の数値的な暗号情報を材料に内有させることが可能となる。特に、数値データをＩＤ番号とすれば、偽造防止にも極めて有効なＩＤカードを作ることができる。

なお、下表３の例では、情報提示物質の含有量（ピーク値）を１０倍して四捨五入したものが数値データとして用いられている。

表３

線スペクトルの波長	X	Y	Z
線スペクトルの発光強度	0.294	0.336	0.109
暗号情報（数値データ）	3	3	1

［識別システム］

次に前記情報提示物質含有材料を識別する識別システムについて図３ないし図６を用いて説明する。

この識別システムは、図３に示すように、前記材料に含有される情報提示物質の線スペクトルを検出する検出装置（１）と、該検出装置（１）により検出された線スペクトルに基づいて前記材料を識別するコンピュータ（２）と、該コンピュータによる識別結果に基づいて所定の動作を行う蛍光スペクトル表示装置等の応動装置（３）とを備えてなる。

前記検出装置（１）は、情報提示物質含有材料に対して所定の波長領域の電磁

波、好ましくは紫外線から赤外線までの波長領域の電磁波、さらに好ましくは紫外線から近赤外線までの波長領域の電磁波を照射し、その照射に伴って情報提示物質から呈される線スペクトルを検出するものである。この検出装置（１）は、ＣＣＤによる分光系、時間分解分光、あるいは変調分解分光などの技術が適用されたものが好ましい。

図４は、前記検出装置（１）のハードウェア構成の一例を示す図である。

前記検出装置（１）は、励起光源（１１）、各種光学系（１２）、試料台（１３）および分光器（１４）で構成される。

前記励起光源（１１）は、キセノンフラッシュランプ（１１１）とランプ用駆動回路（１１２）、外付けコンデンサ（１１３）、直流電源（１１４）から構成される。キセノンフラッシュランプ（１１１）は内部に反射ミラーを備え、その仕様は、最大平均入力エネルギー１Ｊ、最大平均入力６０Ｗ、最大繰り返し周波数６０Ｈｚ（最大平均入力が６０Ｗ以下の場合、１００Ｈｚまで動作可能）、発光のパルス幅の半値幅は２．９マイクロ秒（２μＦ、１０００Ｖの場合）である。

キセノンフラッシュランプ（１１１）からの励起用パルス光は、レンズ（１２１）によって平行光に成形されたあと、反射型の紫外光透過フィルター（１２２）によって試料の励起に必要な紫外域の波長成分のみを持った光が選択され、透過する。その透過光は、反射ミラー（１２３）、ハーフミラー（１２４）で反射されて試料にレンズ（１２５）によって集光され、照射される。ハーフミラー（１２４）は、励起光を反射して試料に紫外光のみを照射させる機能と試料からの可視域の発光成分のみを分光器（１４）へ透過させる機能の両方の機能を兼ね備えている。また、レンズ（１２５）は、紫外光を試料に集光する機能と試料からの発光成分を平行光に成形する機能とを兼ね備えている。

試料からの発光は、ハーフミラー（１２４）、可視光透過用光学フィルター（４００ｎｍ以上を透過）（１２６）を透過し、レンズ（１２７）によって分光器（１４）のスリット上に集光される。

分光器（１４）は、小型ながら可視域の波長帯をカバーする改良型モンク・ギリソンマウントを採用したポリクロメータであり、入射スリット、凹面鏡、回折格子、CCD素子によるラインセンサーから構成されている。レンズ（１２７）によって分光器（１４）のスリット上に集光された蛍光は、分光器（１４）内のグレーディングにより各波長ごとに分光されて、ライセンサーによりアナログ信号化されたあと、A／D変換回路によりデジタル信号に変換されて線スペクトルデータとして前記コンピュータ（２）に送信される。

図５は、前記分光器（１４）の電気的構成を示す図である。

前記分光器（１４）は、試料からの蛍光がＣＣＤ素子（１４１）に入射されると、ＣＣＤ素子（１４１）に入射した光の量に応じた電荷をコンデンサに一旦蓄積し、その電荷を外部に接続した電気回路に伝送する機能を持つ。ＣＰＵ（１４２）からの制御パルスによって、ＣＣＤ素子（１４１）からの出力はＡ／Ｄ変換回路（１４３）によりデジタル変換された後、シリアルデータとしてＣＰＵ（１４２）に入力される。ＣＰＵ（１４２）に入力されたデータは、シリアルーＵＳＢ変換後、コンピュータにＵＳＢインタフェース端子（１４４）を介して送信される。また、ＣＰＵ（１４２）には、キセノンフラッシュランプ（１１１）の制御など、外部に接続された装置との同期パルスやトリガー入出力のための汎用のデジタル入出力端子（１４５）を備えている。ＣＰＵ（１４２）は、内部に書き込んだプログラムによって動作する。プログラムの書き換えのためにプログラム入出力端子（１４６）を備えているので、プログラムの変更によってＣＰＵ（１４２）の機能の変更が可能である。

前記コンピュータ（２）は、図６に示すように、前記検出装置（１）から送信されてきた線スペクトルデータを受信する受信部（２１）と、線スペクトルと暗号情報とを互いに対応させて記憶する記憶部（２２）と、線スペクトルデータに基づいて前記記憶部（２２）から対応する前記暗号情報を特定することにより当該材料を識別する機能などを有する制御部（２３）と、その材料の識別結果に応

じて所定の情報を前記応動装置（３）に送信する送信部（２４）とを備えてなる。

前記制御部（２３）による材料の識別に際しては、一般にある多くの分光分析ソフトやグラフ表示ソフトなどにより、測定した一つの分光スペクトルや表示されたグラフを、最小自乗法などの手法を用いて幾種類かの成分に適当に分解し、結果を表示するものとしてもよい。また、予め検出して保存された線スペクトルのデータを用いて、新たに検出した線スペクトルを再現するように最小自乗法などを用いて分析する機能を備えてもよい。

［識別システムの動作］

次に上記識別システムの動作について図７に示すフローチャートを用いて説明する。なお、以下の説明および図面において「ステップ」を「Ｓ」と略記する。

まず、検出装置（１）にておいて、試料台（１３）に配置された情報提示物質含有材料に対して所定の波長領域の電磁波、好ましくは紫外線から赤外線までの波長領域の電磁波、さらに好ましくは紫外線から近赤外線までの波長領域の電磁波を照射し、その照射に伴って情報提示物質から呈される線スペクトルを検出する（Ｓ１）。

そして、検出装置（１）は、検出した線スペクトルをＡ／Ｄ変換して線スペクトルデータとして前記コンピュータ（２）に送信する（Ｓ２）。

次に、前記コンピュータ（２）において、受信部（２１）が、前記検出装置（１）から送信されてきた線スペクトルデータを受信部（２１）により受信する（Ｓ３）。

そして、制御部（２３）が、線スペクトルデータに基づいて前記記憶部（２２）から対応する前記暗号情報を特定することにより当該材料を識別する（Ｓ４）。

そして、送信部（２４）が、制御部（２３）による材料の識別結果に応じて所定の情報を前記応動装置（３）に送信する（Ｓ５）。

次に、前記応動装置（３）において、前記コンピュータ（２）から送信されてきた所定の情報を受信し、その受信した所定の情報に基づいて各種画面の表示や分別などの所定の動作を行う（Ｓ６）。

なお、情報提示物質から放射される線スペクトルの検出にあたって、フィルターをかけて目的とする線スペクトルの周りのノイズをカットしたり、あるいは変調をかけるものとしてもよい。

また、前記情報提示物質の発光は、バックグランドとなる発光よりも長寿命の成分を持つものもあり、所定時間遅れてから線スペクトルを検出するものとしてもよい。

また、検出装置（１）、コンピュータ（２）、および応動装置（３）を別々に構成するものとしたが、これら装置の少なくとも２つが一体に構成されたものとしてもよい。

また、検出装置（１）は、オプティカルファイバーを用いた場合、識別対象物の内部についても、小さな隙間から情報提示物質の線スペクトルを検出することができる。

＜実施例＞

実施例１

次にこの発明の具体的実施例について説明する。

情報提示物質含有材料として、表４に示す試料（試料①～⑨）を用意した。これらの試料は、それぞれポリプロピレン樹脂に対して表５に示す蛍光体（蛍光体Ａ、蛍光体Ｂ、蛍光体Ｃ、蛍光体Ｄ、蛍光体Ｅ）、流動パラフィン、およびステアリン酸マグネシウム（Ｓｔ－Ｍｇ）の一ないし複数を添加したものである。試料①～⑨は、１０ｃｍ×５ｃｍ、厚さ２ｍｍ程度の大きさの長方形に成形されている。

前記蛍光体の量は、ポリプロピレン樹脂１００ｇに対しての重量パーセントで表される。なお、蛍光体は、表５に示すように希土類イオンを各種の母体結晶に

添加した材料である。このため、添加された蛍光体の量は、母体結晶と希土類イオンとの質量の合計であるために、実際に添加された希土類イオンの量は、表４よりも少ないと考えられる。

表４

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
蛍光体Ａ	0.01								
蛍光体Ｂ		0.01			0.01			0.001	
蛍光体Ｃ			0.01		0.01	0.01	0.01		0.001
蛍光体Ｄ				0.01	0.01	0.01	0.001	0.001	0.01
蛍光体Ｅ						0.01			
流動パラフィン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
St － Mg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

単位［％］

表５

蛍光体名	母体結晶	希土類イオン	主な線スペクトルの波長
蛍光体Ａ	$(Sr,Ca,Ba)_5(PO_4)_3Cl$	Eu	４４０ｎｍ
蛍光体Ｂ	$BaMg_2Al_{16}O_{27}$	Eu	４５０ｎｍ
蛍光体Ｃ	$LaPO_4$:Ce	Tb	５４３ｎｍ
蛍光体Ｄ	$Y(P,V)O_4$	Eu	６１９ｎｍ
蛍光体Ｅ	Y_2O_3	Eu	６１１ｎｍ

各試料①～⑨に対応する蛍光スペクトルを図８～図１６に示す。蛍光スペクトルの蛍光強度は、試料⑦（図１４）のピーク強度を１として規格化している。

試料①～④は、蛍光体Ａ、Ｂ、Ｃ、またはＤを単独でポリプロピレン樹脂に添加した試料である。試料⑤と⑥は異なる３種類の蛍光体をそれぞれ同じ濃度でポリプロピレン樹脂に添加した試料である。また、試料⑦と⑨は、濃度の異なる２種類の蛍光体をポリプロピレン樹脂に添加した試料である。また、試料⑧は、同

じ濃度の異なる２種類の蛍光体をポリプロピレン樹脂に添加した試料である。

例えば、試料⑤は、ポリプロピレン樹脂に蛍光体Ｂ、Ｃ、Ｄの３種類が各濃度0.01%（１００ppm）、その他として流動パラフィン、ステアリン酸マグネシウム（Ｓｔ－Ｍｇ）が添加されている。試料⑤の測定された線スペクトルは、図１２に示すように、蛍光体Ｂ、蛍光体Ｃおよび蛍光体Ｄのそれぞれに対応して単独に測定された蛍光スペクトルである図９、図１０および図１１の３種類の蛍光スペクトルを重ね合わせた蛍光スペクトルを構成している。

しかして、図８～図１６に示すように、試料①～⑨の蛍光スペクトルの観測結果から、波長幅Δλの狭い線スペクトルが生じていることが確認できた。特に、図１０～図１４に示すように、試料③から試料⑦の蛍光スペクトルの観測結果からは、波長幅λが非常に狭い線スペクトルが生じていることが確認できた。

また、前記蛍光体Ｄをポリプロピレン樹脂に１ppm、１０ppm、１００ppm添加した３種類の試料の蛍光スペクトルを測定し、その蛍光強度の濃度効果を観測した。

その結果、図１７に示すように、キセノンフラッシュランプの励起パワーを下げた状態においても、波長６１９nmのEuによる蛍光ピーク（線スペクトル）が１ppmの試料においても十分に観測できた。

工業製品などに幾種類かの蛍光体を混合して添加し、蛍光スペクトルの観測から製品のメーカー名、種類、生産場所などの区別を確認する手順の例は以下のとりである。

（１）蛍光体を添加しようとする工業製品などを決定する。

（２）添加する蛍光体の種類と濃度を決定する。例えば、蛍光体１（濃度１００ppm）と蛍光体２（濃度１０ppm）とする。

（３）決定した蛍光体である蛍光体１と蛍光体２を工業製品等に添加する。

（４）蛍光体を添加した工業製品と同じ材質、同じ種類の製品に、蛍光体１（濃度１００ppm）と蛍光体２（濃度１０ppm）とをそれぞれ単独に添加する。

（５）蛍光体１のみを添加した製品の線スペクトルを測定する。これを線スペクトル１とする。

（６）同様に、蛍光体２のみを添加した製品の線スペクトルを測定する。これを線スペクトル２とする。

（７）蛍光体１と蛍光体２を同時に添加した工業製品の線スペクトルを測定する。これを線スペクトル３とする。

（８）線スペクトルを測定する際には、同じ測定条件で測定する必要がある。特に、蛍光強度は励起波長に強く依存するので、蛍光体の励起波長は線スペクトル１、２および３を測定する場合には、同じ励起波長で同じ励起波長幅の光源を使用する。

（９）測定した線スペクトル１と２は、予めデータとしてデータベースに保存しておく。

（１０）所定のプログラムを用いて、保存してある線スペクトル１と２をデータ表示欄に読み込むと、図１８に示すように、画面右上に蛍光体１と２のそれぞれの線スペクトルが表示される。

（１１）測定した線スペクトル３を画面の「Single」欄に読み出す。

（１２）画面の「Single」欄をマウスでクリックする。

（１３）先ほど読み込んだ線スペクトル１と２の線スペクトルの形状を用いて、線スペクトル３のスペクトル形状を再現するように計算した線スペクトルが画面右下に表示される。

（１４）あわせて、線スペクトルを再現するための線スペクトル１と２の成分比と再現する際の誤差が、先ほどの線スペクトル１と２を読み込んだデータ表示欄の右側に表示される。また、決定された線スペクトル１と２の成分比を用いて線スペクトルを再現した結果の線スペクトルが線スペクトル３と重ねて表示される。

（１５）また、線スペクトル３を再現するための線スペクトル１と２の割合を判

定する閾値は、任意に設定できる。閾値の設定は、誤差が多い場合には対応する線スペクトルを排除するための機能である。

以上の手順によって、既知の線スペクトル１と２から、製品によって観測される線スペクトル３が、蛍光体１と２がどれくらいの確からしさでそれぞれ添加されたか否かを判断することができる。なお、以上の製品確認の手順は、一例であり、方法、手段、手順が前後する場合もある。

また、特定の励起波長を選んで、選択的に励起する方法も有効である。

また、スペクトル間の重なりの小さい場合の例を示したが、他種類の線スペクトルが複雑に重なったスペクトル・パターンの場合も、単独の線スペクトルとそれらが重なったスペクトル・パターンの両方とも参照信号として記憶手段に保存されているので、検出された暗号情報の信号パターンの比較により精度良く単一または複数個のスペクトルに分離でき暗号情報を読み取ることができる。

この実施例で使用した機器の使用を以下に記載する。

光研工業株式会社

分光器：ＭＧ－３０

表６

光学様式	改良型モンク・ギリソン・マウント
グレーティング刻線数	６００ line／mm
逆線分散	２５．８nm／mm
半値幅	１０nm（０．１mmのスリット時）
波長精度	±１nm
コリメータ	焦点距離ｆ＝３０mm
外形寸法	６５Ｗ×４５Ｈ×７５Ｄmm
重量	約７００ｇ

浜松ホトニクス株式会社

キセノンフラッシュランプ　Ｌ７６８５

ランプ用電源　　Ｃ６０９６

外付けコンデンサ　　Ｅ７２８９－０１（２μＦ）

トリガーソケット　　Ｅ６６４７

冷却ジャケット　　Ｅ６６１１

シグマ光機株式会社

レンズ１　平凸石英レンズ（焦点距離ｆ＝３０ｍｍ、口径φ１５ｍｍ）

レンズ２　平凸石英レンズ（焦点距離ｆ＝３０ｍｍ、口径φ１５ｍｍ）

レンズ３　可視用アクロマティックレンズ（焦点距離ｆ＝３０ｍｍ、口径φ１５ｍｍ）

反射ミラー　平面ミラー　口径φ３０ｍｍ

朝日分光株式会社

紫外光透過フィルター　ＵＶ－Ｂ（反射型）

ハーフミラー　ＤＭＬ－０３５０（口径φ３２ｍｍ）

フィルター　ＬＵ０４００　２５ｍｍ角（正方形）

ソニー

ＩＬＸ５５４Ｂ（バーコードリーダ用ＣＣＤ）

有効画素数　２０４８画素

画素サイズ　１４μｍ×５６μｍ

５Ｖ単一電源

ＣＣＤ制御回路

マキシム・ジャパン株式会社　Ａ／Ｄ変換回路　ＭＡＸ１２８４

デジタル入出力回路　ＭＡＸ４８８

アイ・ビー・アイ株式会社　ＣＰＵ／ＵＳＢ回路　ＵＳＢ２３２／ＡＴ９０Ｓ２３１３

実施例２

次に他の具体的実施例について説明する

この実施例では、前記蛍光体Ｄをポリカーボネート樹脂に１ppm、１０ppm、１００ppm添加した３種類の試料の蛍光スペクトルを測定した。

その結果、ポリプロピレン樹脂に比べて蛍光強度は低くなったが、検出装置の励起光源の強度を上げ、受光素子の精度を上げることで、図１９に示すように、波長６１９ｎｍのＥｕによる蛍光ピーク（線スペクトル）が１ppmの試料からも十分観測された。

この測定で使用した検出装置の概略を図２０に示す。

図２０において、Ｈｅ－Ｃｄレーザー（２０１）からの励起光は、レンズ（２０２）によって試料上に集光され、試料からの発光はレンズ（２０３）とフィルター（２０４）を透過後、光ファイバー（２０５）へ入射され、分光器（２０６）へ導入される。

分光器（２０６）の入射スリットから入ってきた入射光は、回折格子の回転によって波長掃引され、出斜スリットから分光された光が光電子倍増管（２０７）へ導かれる。

光電子倍増管（２０７）では、入射した光が電子に変換され、増幅された後、電気信号パルスとして出力される。このパルスはプリアンプ（２０８）でさらに増幅され、フォトンカウンタ（２０９）でパルス数が計測される。計測した値は、フォトンカウンタ（２０９）のＧＰ－ＩＢインターフェースを介して蛍光スペクトル表示装置（パーソナルコンピュータなど）へデータ転送し、蛍光スペクトルデータとして表示される。

なお、この実施例で使用した機器の使用を以下に記載する。

プネウム株式会社

Ｈｅ－Ｃｄレーザー　３０５６（３２５ｎｍ，３．０ｍＷ）

株式会社日本ローバー

分光器　ＳｐｅｃｔｒａＰｒｏ　２７５（分解能１．５ｎｍ）

浜松ホトニクス株式会社

冷却型光電子倍増管　Ｒ９２８

スタンフォードリサーチシステムズ社

プリアンプ　ＳＲ４４５

フォトンカウンタ　ＳＲ４００

シグマ光機株式会社

レンズ１　平凸石英レンズ（焦点距離ｆ＝６０ｎｍ，口径φ１５ｍｍ）

レンズ２　両凸ガラスレンズ（焦点距離ｆ＝１００ｍｍ，口径φ３０ｍｍ）

ＨＯＹＡ－ＳＣＨＯＴＴ

フィルター　Ｙ４７　５０ｍｍ角（正方形）

また、ポリカーボネート樹脂は、三菱瓦斯化学社製ユーロピロン「Ｅ２０００」を仕様した。また、蛍光体Ｄはシロキサン（東レダウコーニング社ＳＨ１１０７）による表面処理により樹脂との親和性を高め、樹脂とともにエクストルーダーによるコンパウンドを実施したのち、前述のポリプロピレン樹脂と同様のプレート形状に成形し、試料に使用した。

産業上の利用可能性

この発明は、材料に内有された暗号情報を簡単かつ確実に特定して材料を簡単かつ確実に識別し得るので、廃材料の種類に応じた分別、製品の製造履歴などの追跡調査、真偽判別などの処理操作を簡単かつ確実に行い得る情報提示物質含有材料、およびその識別方法、識別システム、並びに識別装置として好適である。

請 求 の 範 囲

1．不完全３ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全４ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全５ｄ殻を有する遷移元素イオン、または不完全４ｆ殻を有する希土類元素イオンのいずれか一種ないし二種以上を含むことにより一ないし複数の線スペクトルを呈する化合物からなり、かつ一ないし複数の前記線スペクトルに対応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなることを特徴とする情報提示物質含有材料。

2．前記情報提示物質が複数種類含有されてなる請求の範囲第１項に記載の情報提示物質含有材料。

3．前記暗号情報は、複数の線スペクトルに対応するものとなされ、各桁が各線スペクトルの波長に対応し、かつ各桁の数値が各線スペクトルの発光強度に対応する複数桁の数値データとして表現される請求の範囲第１項または第２項に記載の情報提示物質含有材料。

4．前記情報提示物質は、紫外線から赤外線までの波長領域内において少なくとも一の線スペクトルを呈する請求の範囲第１項ないし第３項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

5．前記化合物は、無機化合物である請求の範囲第１項ないし第４項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

6．前記化合物は、有機無機複合化合物である請求の範囲第１項ないし第４項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

7．前記化合物は、有機化合物である請求の範囲第１項ないし第４項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

8．前記情報提示物質は、結晶である請求の範囲第１項ないし第７項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

9．前記情報提示物質は、非晶質である請求の範囲第１項ないし第７項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

１０．前記情報提示物質は、錯体である請求の範囲第１項ないし第７項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

１１．前記情報提示物質は、半導体である請求の範囲第１項ないし第７項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

１２．前記材料はプラスチックからなる請求の範囲第１項ないし第１１項のいずれかに記載の情報提示物質含有材料。

１３．前記情報提示物質含有材料が用いられていることを特徴とする製品。

１４．不完全３ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全４ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全５ｄ殻を有する遷移元素イオン、または不完全４ｆ殻を有する希土類元素イオンのいずれか一種ないし二種以上を含むことにより一ないし複数の線スペクトルを呈する化合物からなり、かつ一ないし複数の前記線スペクトルに対応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなる情報提示

物質含有材料を識別する情報提示物質含有材料の識別方法であって、

前記線スペクトルと暗号情報を互いに対応させて記憶手段に記憶させておき、

前記情報提示物質含有材料または該材料が用いられる製品に対して所定の波長領域の電磁波を照射することにより前記情報提示物質の線スペクトルを検出し、

その検出した線スペクトルに基づいて対応する暗号情報を特定することにより情報提示物質含有材料を識別することを特徴とする情報提示物質含有材料の識別方法。

１５．不完全３ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全４ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全５ｄ殻を有する遷移元素イオン、または不完全４ｆ殻を有する希土類元素イオンのいずれか一種ないし二種以上を含むことにより一ないし複数の線スペクトルを呈する化合物からなり、かつ一ないし複数の前記線スペクトルに対応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなる情報提示物質含有材料を識別する情報提示物質含有材料の識別システムであって、

前記線スペクトルと暗号情報を互いに対応させて記憶する記憶手段と、

前記情報提示物質含有材料または該材料が用いられる製品に対して所定の波長領域の電磁波を照射することにより情報提示物質の線スペクトルを検出する検出手段と、

該検出手段により検出された線スペクトルに基づいて前記記憶手段から対応する前記暗号情報を特定することにより当該材料を識別する識別手段と、

を備えてなることを特徴とする情報提示物質含有材料の識別システム。

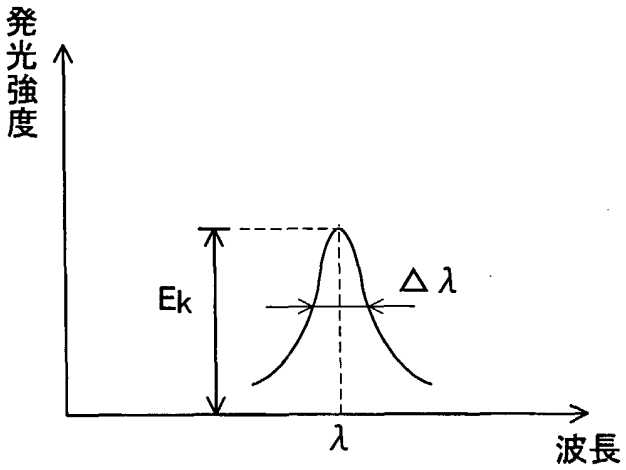
１６．不完全３ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全４ｄ殻を有する遷移元素イオン、不完全５ｄ殻を有する遷移元素イオン、または不完全４ｆ殻を有する希土類元素イオンのいずれか一種ないし二種以上を含むことにより一ないし複数の線スペクトルを呈する化合物からなり、かつ一ないし複数の前記線スペクトルに対

応して所定の暗号情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなる情報提示物質含有材料を識別する情報提示物質含有材料の識別システムに用いられる識別装置であって、

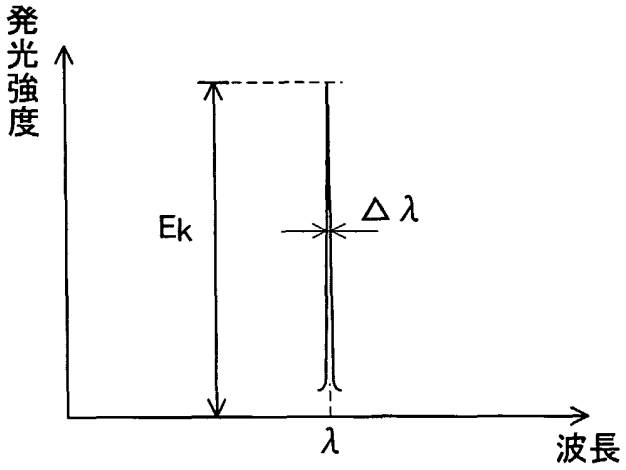
前記線スペクトルと暗号情報を互いに対応させて記憶する記憶手段と、

前記情報提示物質含有材料または該材料が用いられる製品に対して所定の波長領域の電磁波を照射することにより情報提示物質の線スペクトルを検出する検出手段により検出された線スペクトルに基づいて前記記憶手段から対応する前記暗号情報を特定することにより当該材料を識別する識別手段と、

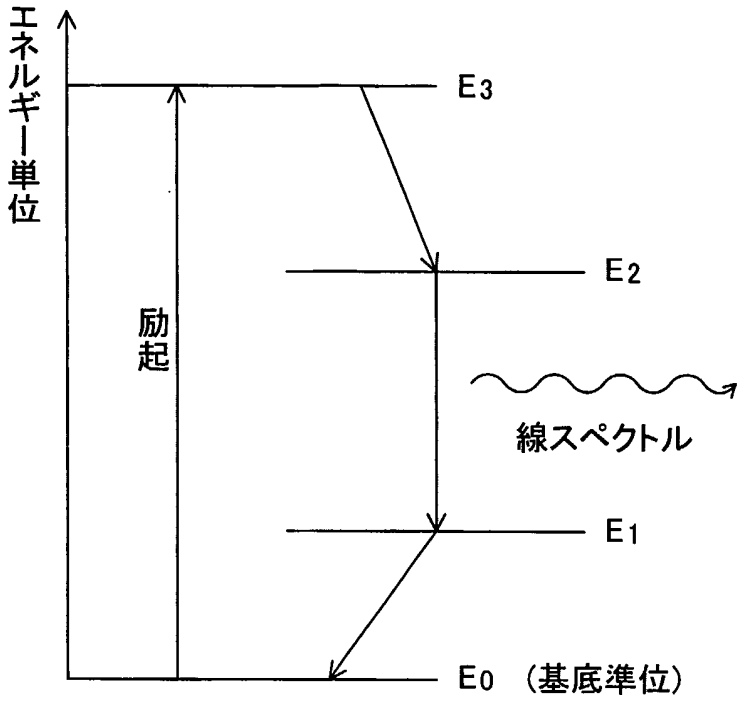
を備えてなることを特徴とする情報提示物質含有材料の識別装置。



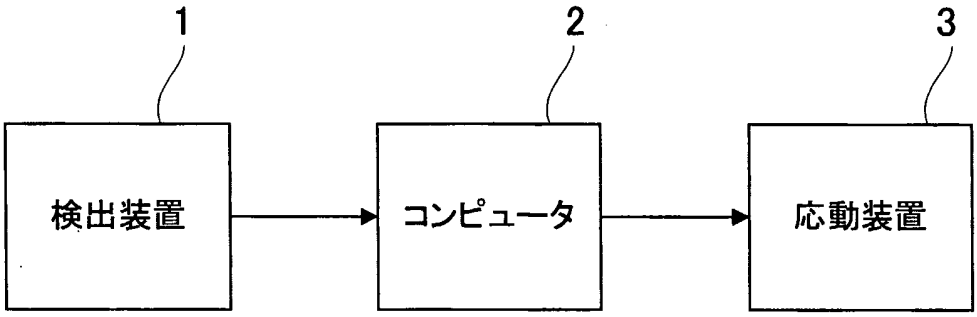
第 1A 図



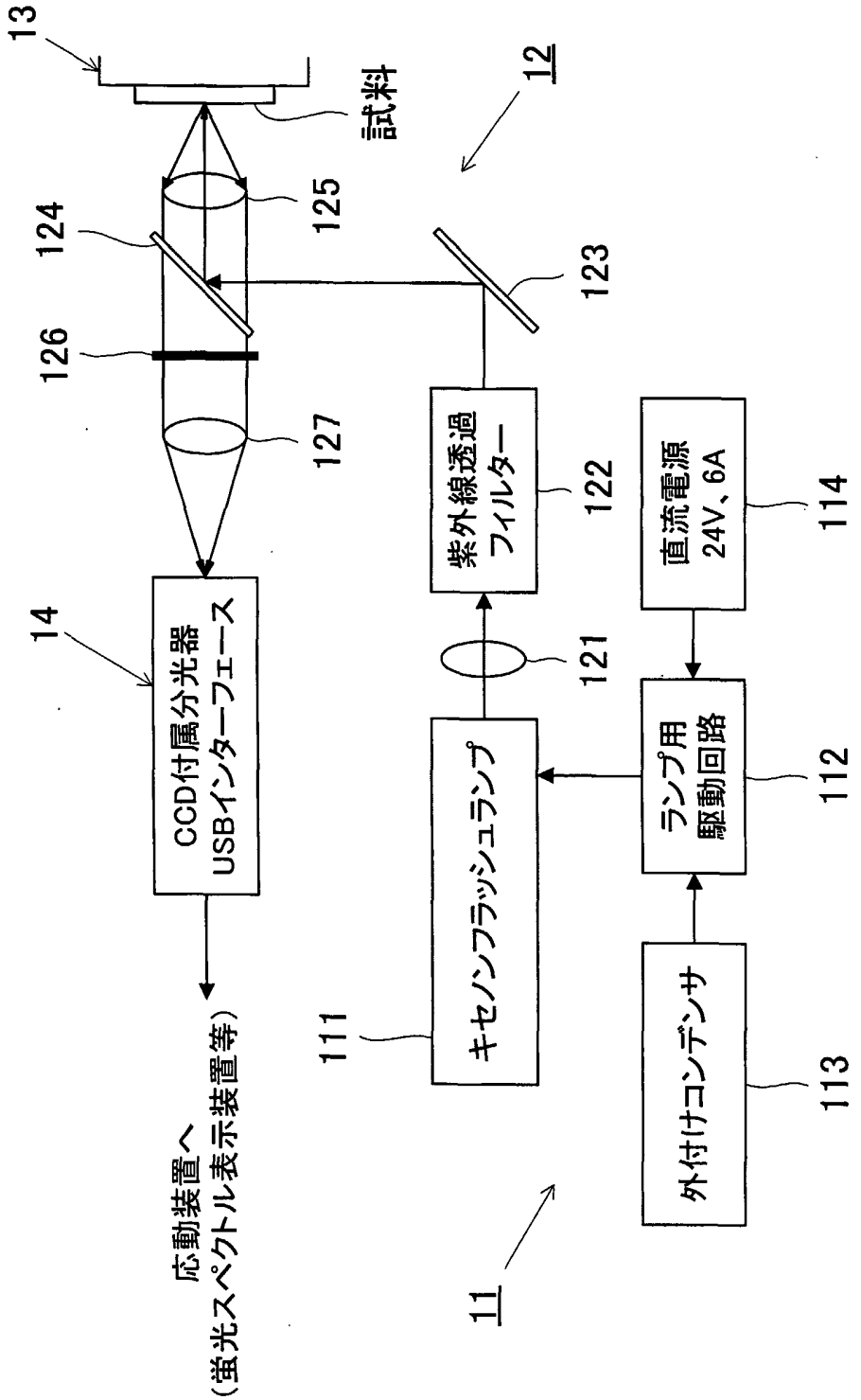
第 1B 図



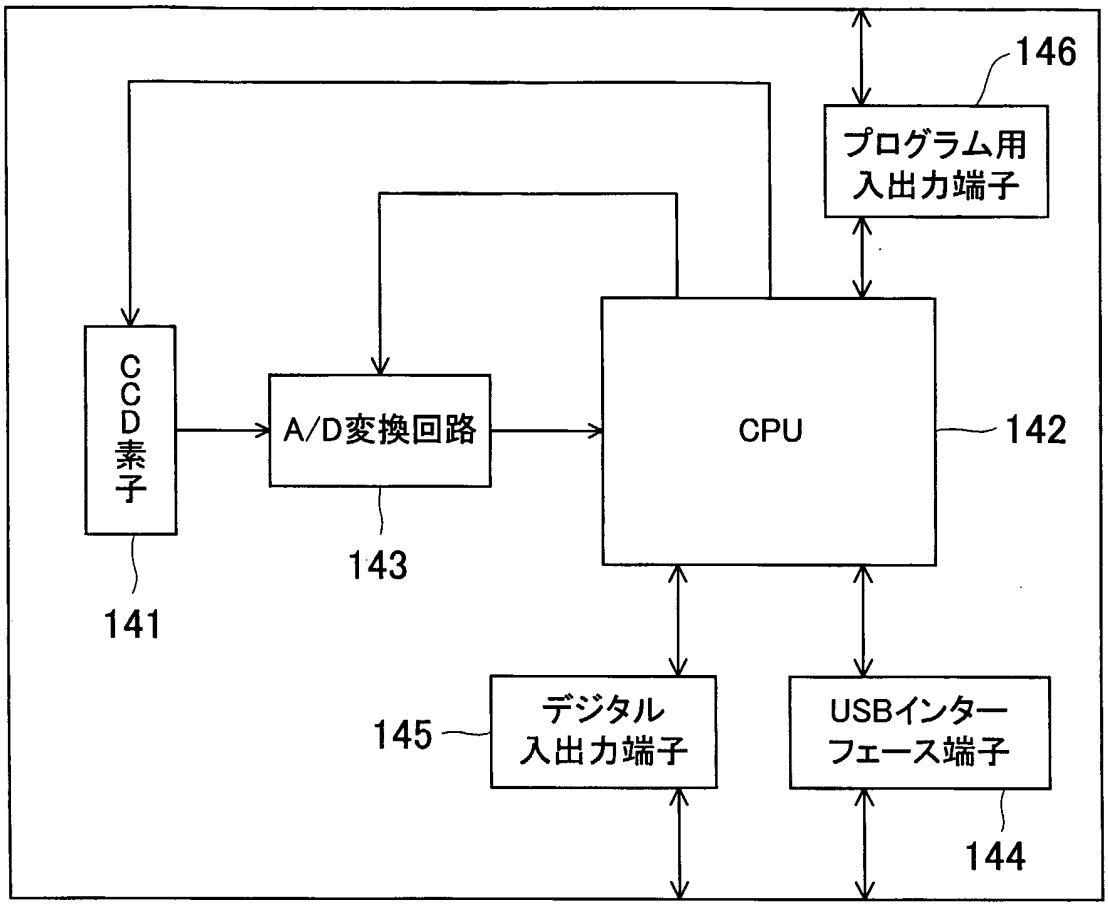
第 2 図



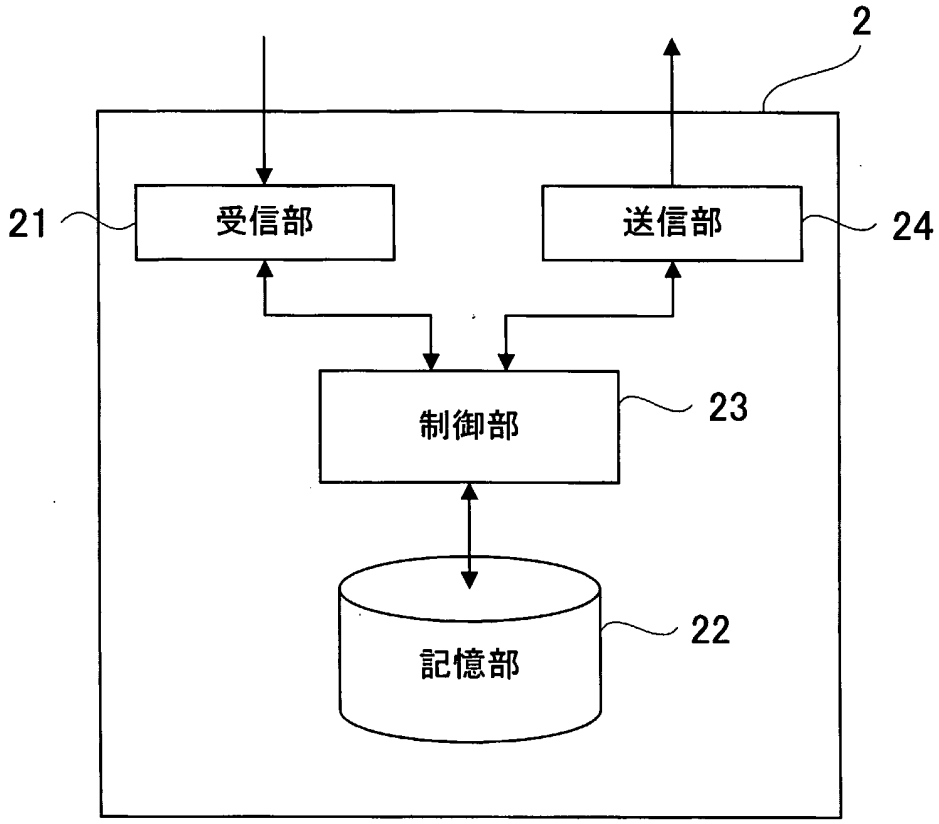
第 3 図


13
試料
12
125
124
123
126
127
紫外線透過
フィルター
122
直流電源
24V、6A
114
14
CCD付属分光器
USBインターフェース
121
キセノンフラッシュランプ
ランプ用
駆動回路
112
111
外付けコンデンサ
113
11
応動装置へ
（蛍光スペクトル表示装置等）

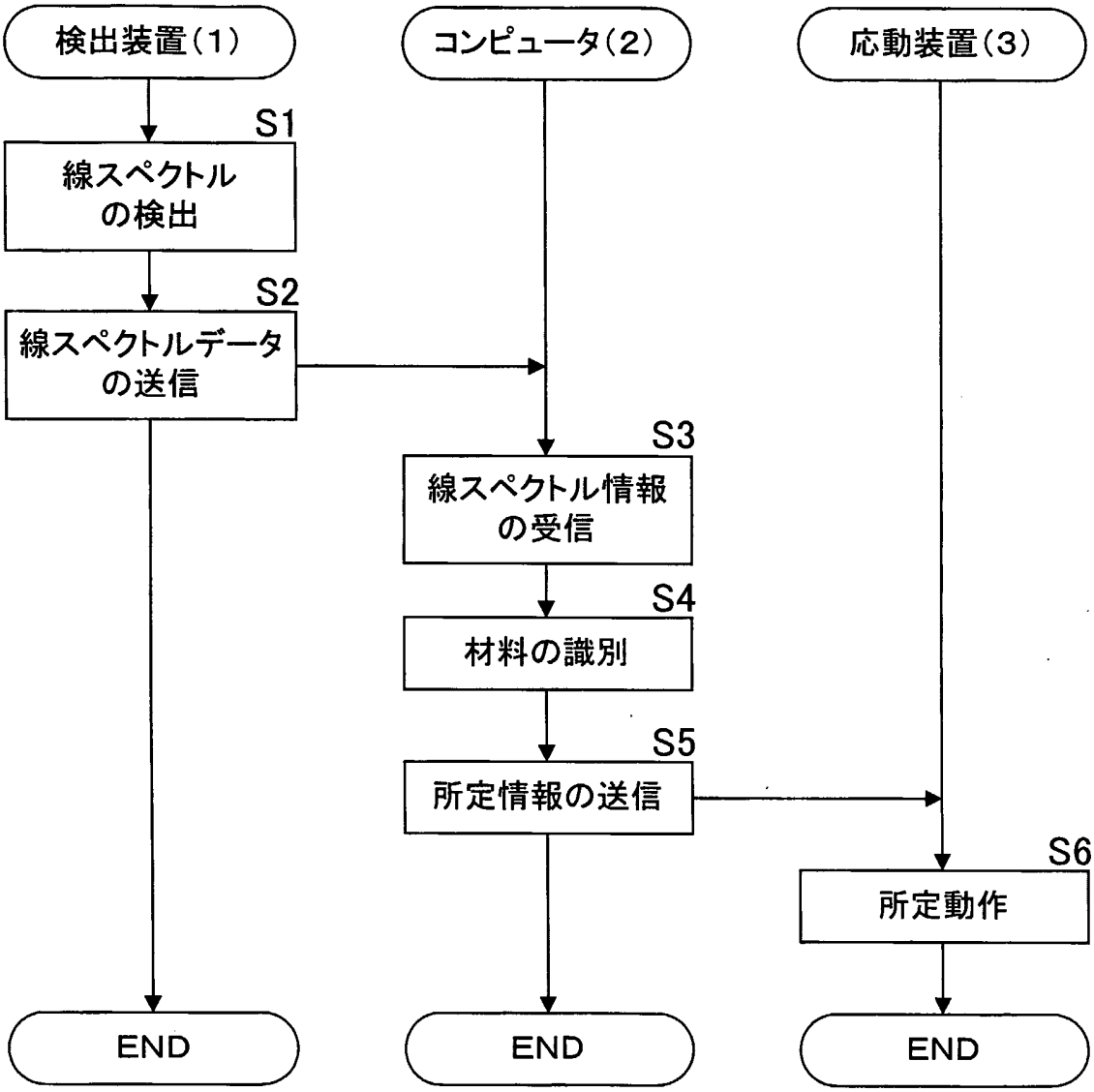
第 4 図


146
プログラム用
入出力端子
CCD素子
A/D変換回路
CPU
142
143
141
145
デジタル
入出力端子
USBインター
フェース端子
144

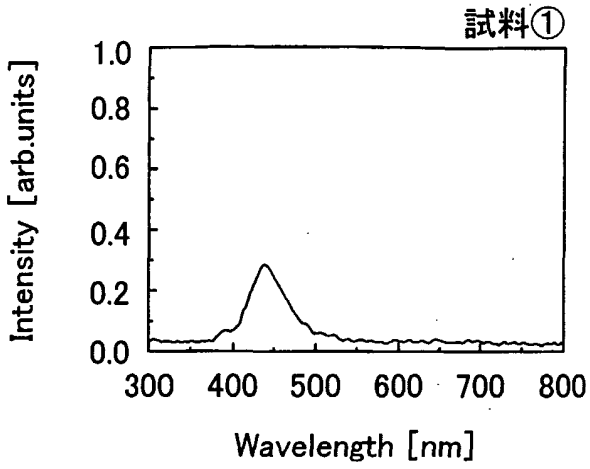
第 5 図



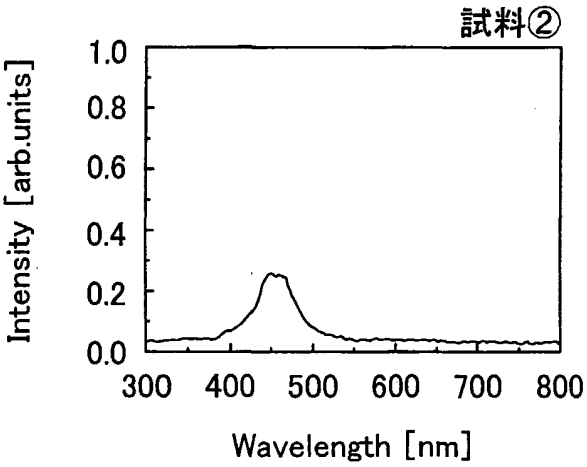
第 6 図


検出装置(1)
コンピュータ(2)
応動装置(3)
S1
線スペクトル
の検出
S2
線スペクトルデータ
の送信
S3
線スペクトル情報
の受信
S4
材料の識別
S5
所定情報の送信
S6
所定動作
END
END
END

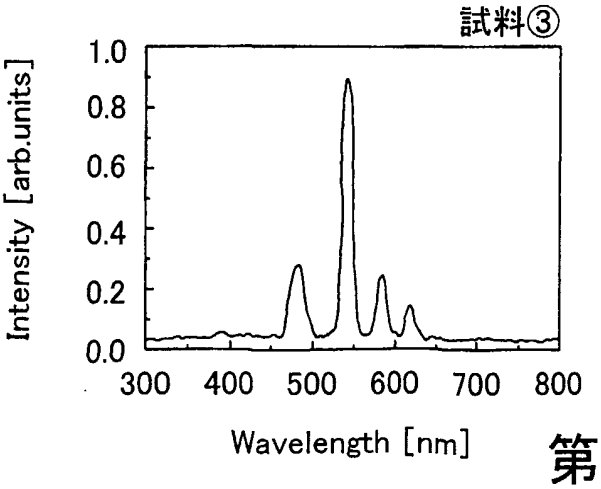
第 7 図


試料①
Intensity [arb.units]
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
300
400
500
600
700
800
Wavelength [nm]

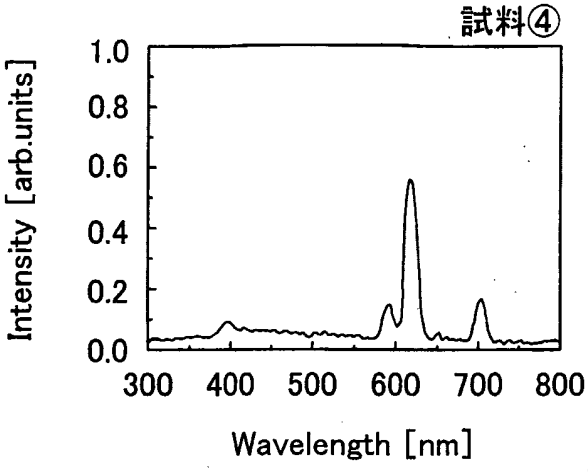
第 8 図


試料②
Intensity [arb.units]
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
300
400
500
600
700
800
Wavelength [nm]

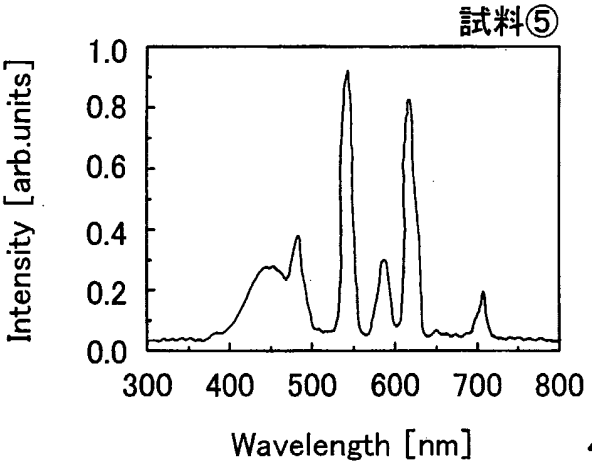
第 9 図


試料③
Intensity [arb.units]
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
300
400
500
600
700
800
Wavelength [nm]

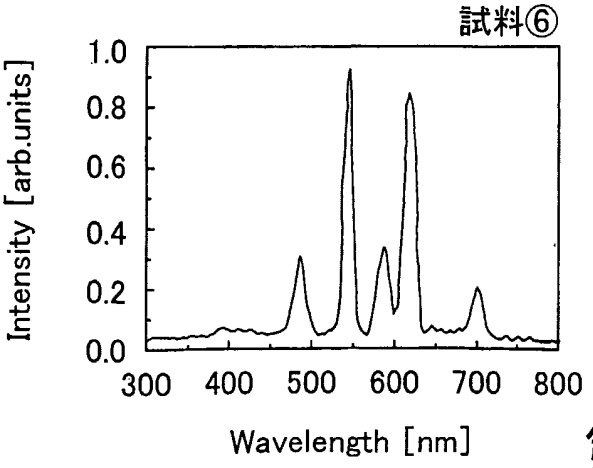
第 10 図



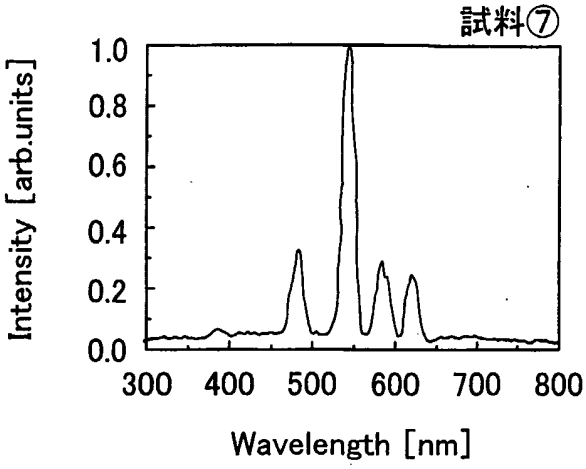
第 11 図



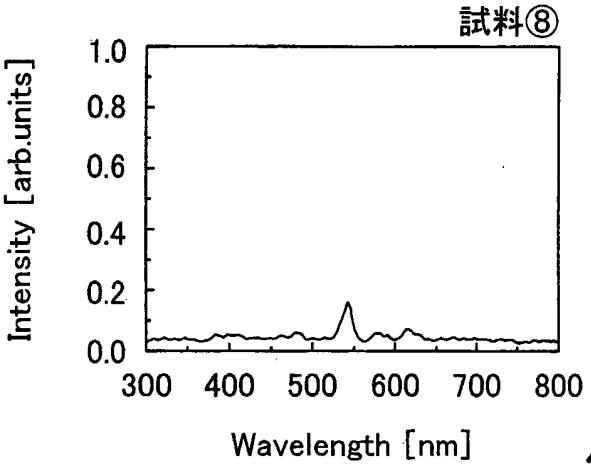
第 12 図



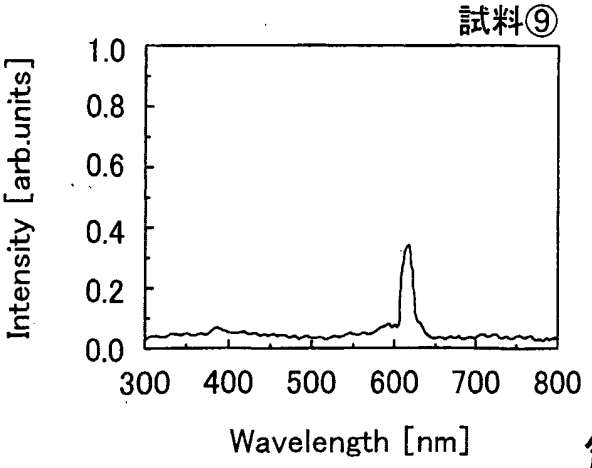
第 13 図



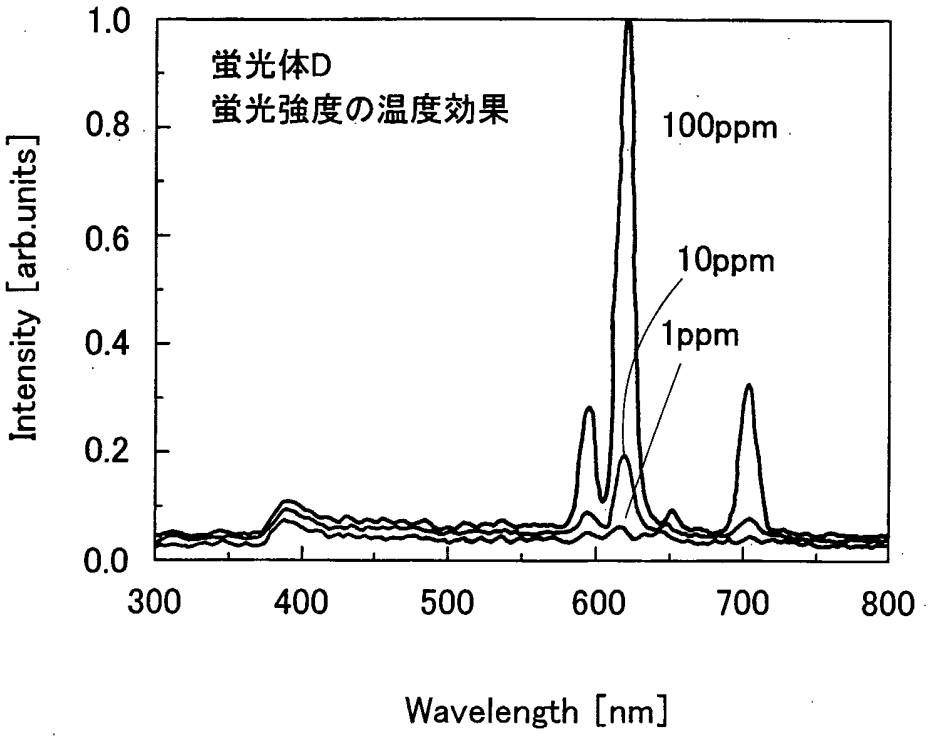
第 14 図



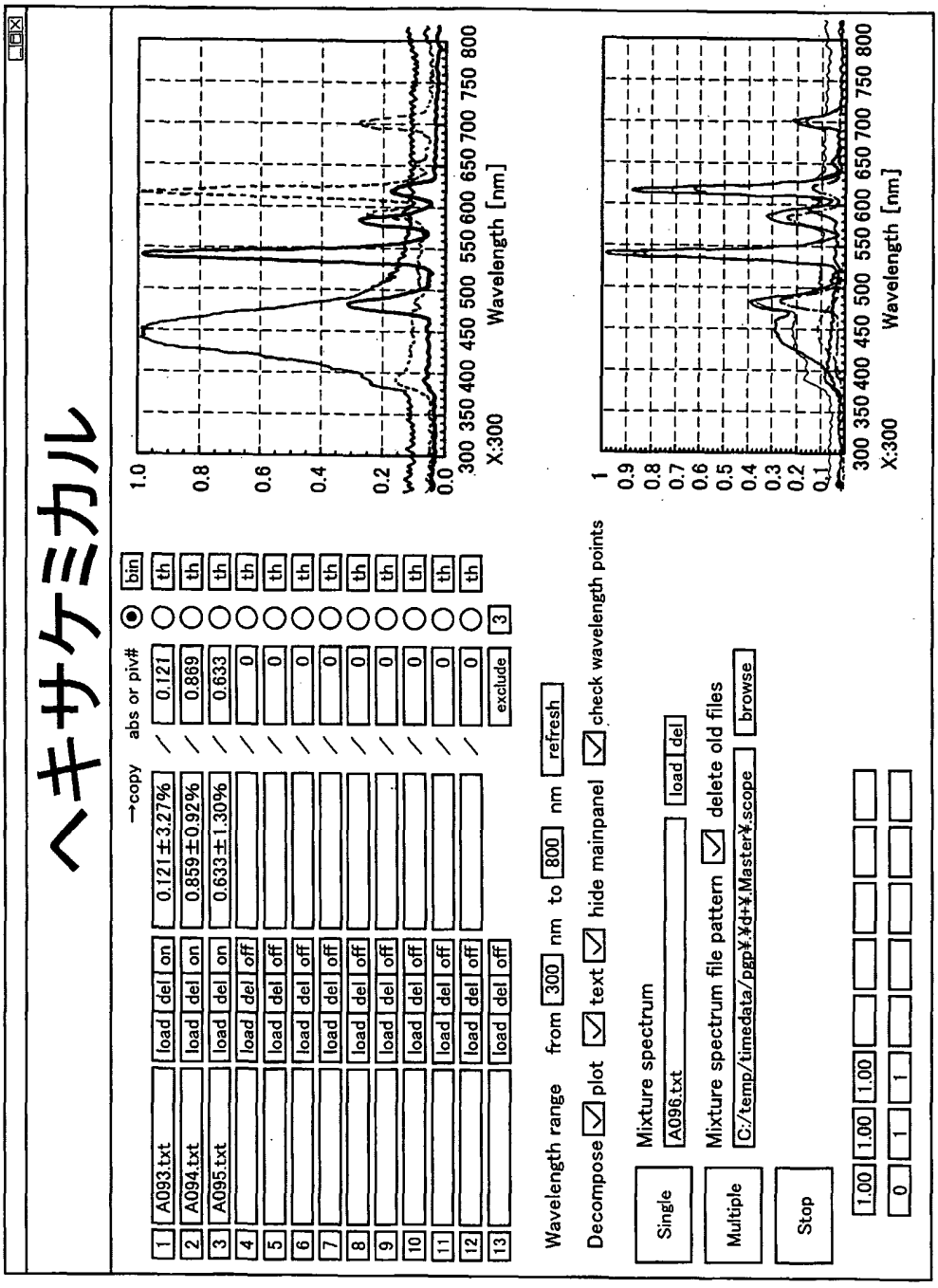
第 15 図



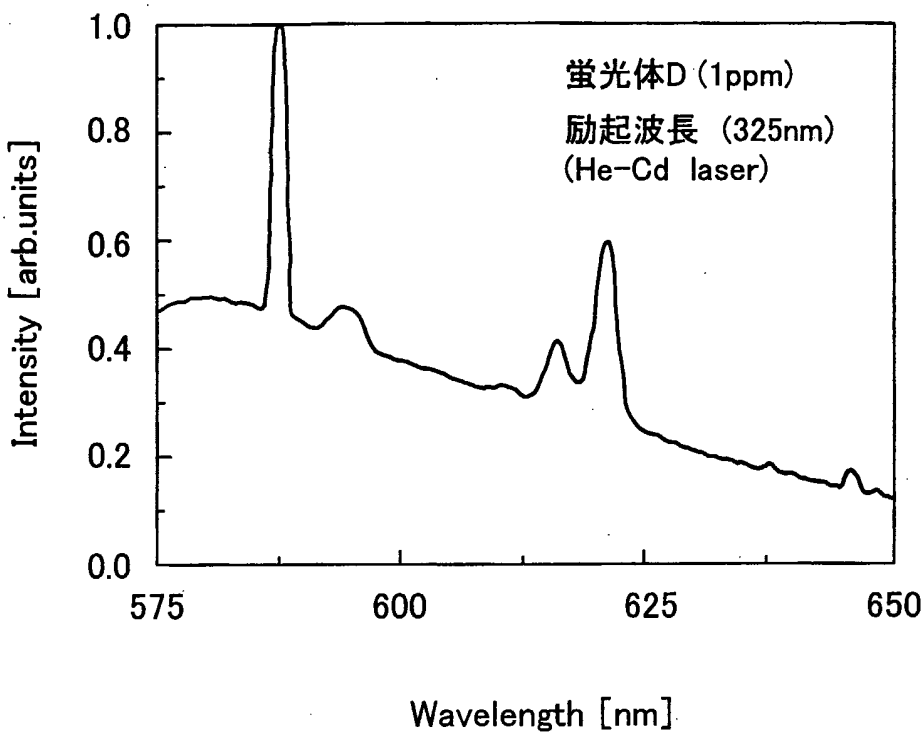
第 16 図


蛍光体D
蛍光強度の温度効果
100ppm
10ppm
1ppm
Intensity [arb.units]
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
300
400
500
600
700
800
Wavelength [nm]

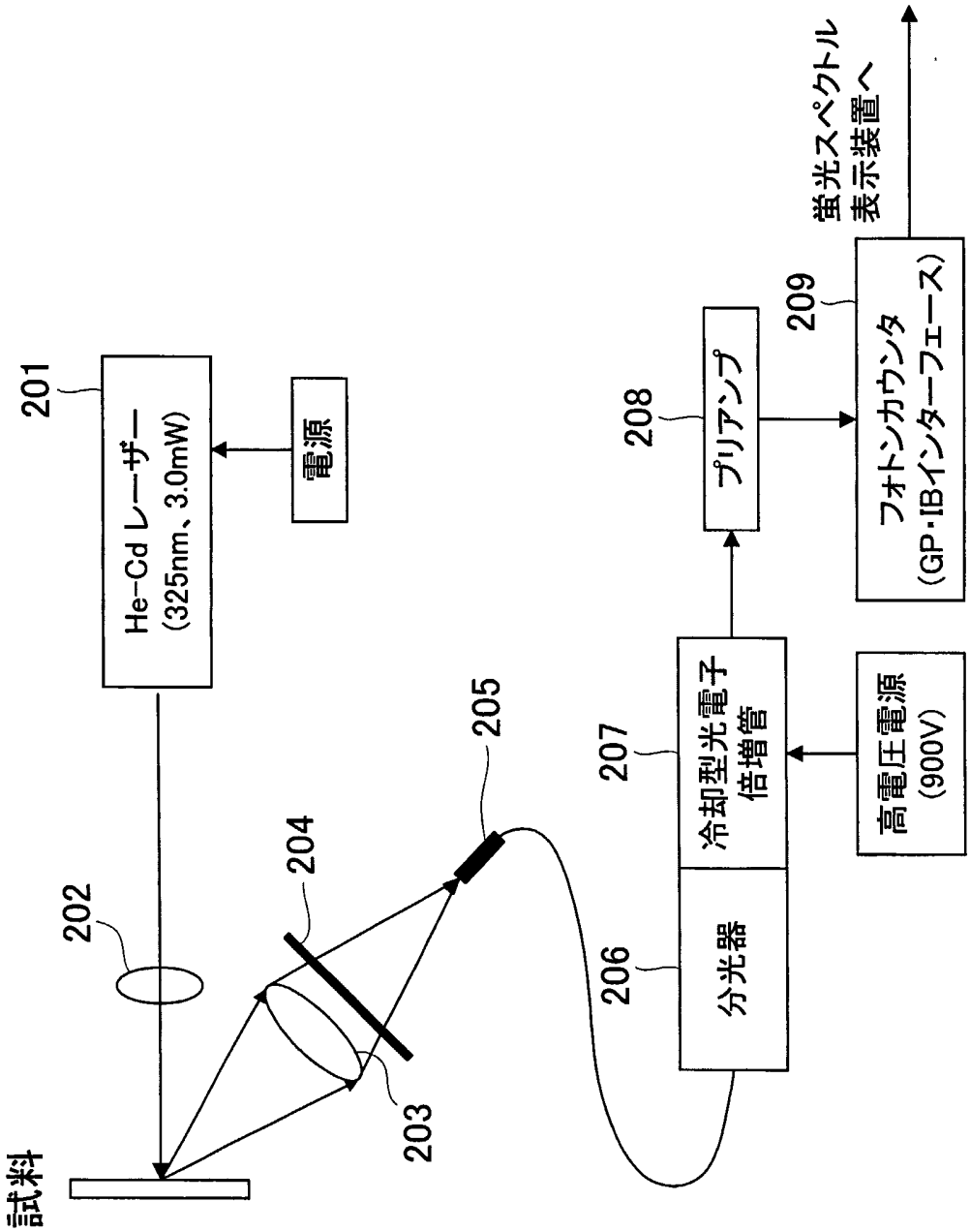
第 17 図


ヘキサケミカル
→copy
abs or piv#
bin
A093.txt
A094.txt
A095.txt
0.121±3.27%
0.859±0.92%
0.633±1.30%
0.121
0.869
0.633
load del on
load del off
th
exclude
Wavelength range from 300 nm to 800 nm refresh
Decompose plot text hide mainpanel check wavelength points
Single
Multiple
Stop
Mixture spectrum
A096.txt
load del
Mixture spectrum file pattern delete old files
C:/temp/timedata/pgp¥.¥d+¥Master¥.scope
browse
1.00
0
1
X:300
Wavelength [nm]

第 18 図


1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Intensity [arb.units]
575
600
625
650
Wavelength [nm]
蛍光体D (1ppm)
励起波長 (325nm)
(He-Cd laser)

第 19 図


試料
He-Cd レーザー
(325nm、3.0mW)
電源
201
202
203
204
205
206
207
208
209
分光器
冷却型光電子
倍増管
高電圧電源
(900V)
プリアンプ
フォトンカウンタ
(GP・IBインターフェース)
蛍光スペクトル
表示装置へ

第 20 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/13705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G06K19/06, G01N21/64

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)
Int.Cl[7] G06K19/06, G01N21/64

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-356689 A (Teishin Trading Co., Ltd.), 26 December, 2001 (26.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-2,4-16 3
Y A	JP 10-283445 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 23 October, 1998 (23.10.98), Par. No. [0013] (Family: none)	1-2,4-16 3
Y A	JP 10-90182 A (Topcon Corp.), 10 April, 1998 (10.04.98), Claims & US 6201241 B1	1-2,4-16 3

☐ 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
"E" earlier document 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	Date of mailing of the international search report
28 April, 2003 (28.04.03)	13 May, 2003 (13.05.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０２／１３７０５

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ.Ｃｌ.[7]　Ｇ０６Ｋ１９／０６，Ｇ０１Ｎ２１／６４

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ.Ｃｌ.[7]　Ｇ０６Ｋ１９／０６，Ｇ０１Ｎ２１／６４

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２００３年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２００３年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２００３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y A	JP 2001-356689 A(帝眞貿易株式会社) 2001.12.26,全文,全図（ファミリーなし）	1-2,4-16 3
Y A	JP 10-283445 A(凸版印刷株式会社) 1998.10.23,第【0013】段落（ファミリーなし）	1-2,4-16 3
Y A	JP 10-90182 A(株式会社トプコン) 1998.04.10,【特許請求の範囲】 & US 6201241 B1	1-2,4-16 3

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２８．０４．０３	13.05.03

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	５Ｎ	８０２２
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	奥村　元宏 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５４５		

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）