(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
2014 年 5 月 1 日(01.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/065142 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 5/117 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/077846

(22) 国際出願日: 2013 年 10 月 11 日(11.10.2013)

(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 2012-235678 2012 年 10 月 25 日(25.10.2012) JP
特願 2012-236004 2012 年 10 月 25 日(25.10.2012) JP

(71) 出願人: アース製薬株式会社(**EARTH CHEMICAL CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1010048 東京都千代田区神田司町２丁目１２番地１ Tokyo (JP). 東亞合成株式会社(**TOAGOSEI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1058419 東京都港区西新橋一丁目１４番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 下田 修(**SHIMODA Osamu**); 〒6711524 兵庫県揖保郡太子町東保２６３－６ Hyogo (JP). 澤田 祐志(**SAWADA Yushi**); 〒6512257 兵庫県神戸市西区平野町中津４０６－２ Hyogo (JP). 福島正雄(**FUKUSHIMA Masao**); 〒6750150 兵庫県加古郡播磨町南野添２丁目７－２０ Hyogo (JP). 宮本眞(**MIYAMOTO Makoto**); 〒6780192 兵庫県赤穂市坂越３２１８－１２ アース製薬株式会社内 Hyogo (JP). 安藤 裕史(**ANDO Yushi**); 〒4550026 愛知県名古屋市港区昭和町８番地 東亞合成株式会社内 Aichi (JP). 石川 雄二(**ISHIKAWA Yuji**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目３番３号 東亞合成株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 濱田 百合子, 外(**HAMADA Yuriko** et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号 虎ノ門イーストビルディング１０階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

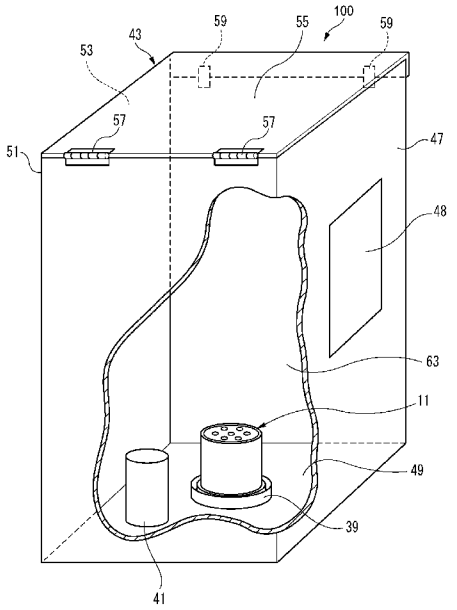
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) **Title**: LATENT FINGERPRINT DETECTION METHOD, THERMAL EVAPORATION DEVICE FOR LATENT FINGERPRINT DETECTION, LATENT FINGERPRINT DETECTION DEVICE AND COMPOSITION FOR LATENT FINGERPRINT DETECTION

(54) 発明の名称 : 潜在指紋検出方法、潜在指紋検出用加熱蒸散装置、潜在指紋検出装置並びに潜在指紋検出用組成物

[図2]



(57) **Abstract**: Provided are: a latent fingerprint detection method which is easy to handle and with which a latent fingerprint can be detected clearly; a thermal evaporation device for latent fingerprint detection and a latent fingerprint detection device which are capable of detecting a latent fingerprint clearly in a single operation by heating a drug at a high temperature in a short period of time; and a composition for latent fingerprint detection. This latent fingerprint detection method comprises: a heating step of heating a drug which gasifies by heating and adheres to a latent fingerprint on a specimen; and an exposing step of exposing the specimen to which the latent fingerprint is adhered in an atmosphere of the gasified drug, the drug being a mixture of a 2-cyanoacrylic acid ester polymer and a dye.

(57) 要約: 本発明は、容易に取り扱うことができ、鮮明に潜在指紋を検出できる、潜在指紋検出方法、薬剤を短時間に高温で加温することにより、一度の操作で鮮明な潜在指紋を検出できる潜在指紋検出用加熱蒸散装置および潜在指紋検出装置、並びに潜在指紋検出用組成物を提供する。本発明の潜在指紋検出方法は、加熱によりガス化して検体上の潜在指紋に付着する薬剤を加熱する加熱工程と、ガス化した薬剤の雰囲気中に潜在指紋が付着した検体を曝す曝露工程とを含み、薬剤が２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料の混合物である。

WO 2014/065142 A1

ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

潜在指紋検出方法、潜在指紋検出用加熱蒸散装置、潜在指紋検出装置並びに潜在指紋検出用組成物

技術分野

[0001] 本発明は、潜在指紋検出方法、潜在指紋検出用加熱蒸散装置、潜在指紋検出装置並びに潜在指紋検出用組成物に関する。

背景技術

[0002] 潜在指紋は、指頭等の分泌質が付着して皮膚の隆起した部分（指紋隆線）の形状が証拠品等の検体に転写されたものであり、主成分の水分、その他塩化ナトリウム等の塩分、乳酸、アミノ酸類、尿酸、タンパク質、ビタミン類などが含まれている。潜在指紋の検出は、犯罪者の割り出し、検挙及び訴追に必要な証拠物件となるため、犯罪捜査上重要な手段である。

[0003] 従来の潜在指紋の検出方法は、指紋成分との化学反応や物理的吸着反応などが利用されている。具体的には、アルミニウムや石松子などの微粉末を指紋成分中の水分または脂肪分に付着させて検体と粉末との色調差を利用する粉末法や、指紋成分中に含まれるアミノ酸や塩分に化学薬品を反応させ呈色させる液体法がある。

[0004] 粉末法では、指紋が付着している、又は指紋が付着していると思われる検体の表面を、アルミニウム粉末を含ませた刷毛で軽くはき、指紋にアルミニウム粉末を付着させてゼラチン紙に写しとる。しかし、アルミニウムなどの微粉末を潜在指紋のある部位全体に刷毛等で吹き付けていく過程で、他の指紋等が混ざって汚染され、指紋検出後にＤＮＡ鑑定をする場合に妨げとなってしまう。また、犯罪捜査においては、検体が拳銃、刃物などの金属製凶器、合成皮革、テープ類の粘着面など特定の素材である場合には、鮮明な指紋を転写することができない場合がある。

[0005] 液体法では、潜在指紋の付いた検体を薬液に浸す必要があり、壁等の動か

せない部位にある潜在指紋の検出には適さない。また、薬液で潜在指紋が流されてしまうことや、潜在指紋を含む検体も染色されてしまうなどの問題がある。そのため、検体に直接接触することなく指紋を確実に検出できる手法の実現が望まれている。

[0006] このような粉末法や液体法に代わる検出方法としては、例えば、弱い潜在指紋や溶剤などで変化し易い検体に対して好適な気体法の一つである２－シアノアクリル酸エステル（単量体）を用いた指紋検出方法（シアノアクリレート法）があり、国内外で実用化されている。このシアノアクリレート法は、潜在指紋中の塩基成分、水分等を触媒として潜在指紋部分に２－シアノアクリル酸エステルを重合させて白色固化させることにより、潜在指紋を顕在化させる方法である。このシアノアクリレート法は、より鮮明な指紋痕跡を復元させることができるが、潜在指紋に重合させた２－シアノアクリル酸エステルが透明または白色であるため、買い物袋やアルミホイル等の白色に近い検体においては検出が困難な場合がある。

[0007] そこで、このシアノアクリレート法の欠点を改善すべく、２－シアノアクリル酸エステル処理の際または処理後に蛍光色素を接触させる方法が提案されている。

例えば、特許文献１に開示された指紋検出方法は、気化させた２－シアノアクリル酸エステルを被検体表面に接触させて徐々に被着させた後に、有機溶媒中に蛍光性色素を溶解させた溶液を被検体に接触させ、被検体表面の溶液を乾燥させることで、蛍光指紋として指紋を検出することができる。

[0008] また、特許文献２に開示された指紋検出方法は、２－シアノアクリル酸エステル及び昇華性染料の気化雰囲気に指紋の検出した検体を曝すことで、着色した指紋像を検出することができる。

[0009] また、特許文献３に開示された指紋検出用重合体、その製造方法及び指紋検出用組成物、並びにこれらを用いた指紋検出方法は、特定の蛍光性色素を重合開始剤として２－シアノアクリル酸エステルを重合させることで、解重合温度が低く、一段階で潜在指紋へ２－シアノアクリル酸エステルと蛍光色

素を付着させ、これまで検出が困難であった買い物袋やアルミホイル等の白色に近い検体においても明瞭に蛍光検出することを可能とする。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：日本国特開平２－２６８７４４号公報

特許文献2：日本国特開平１１－９５７５号公報

特許文献3：国際公開第２００８／０４４４９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかし、特許文献１では、ガス化させた２－シアノアクリル酸エステルを潜在指紋に付着させた後に、溶液での処理という二段階の処理が必要な上に、プラスチック等の検体を用いた場合、有機溶剤により検体が変質することが避けられない。加えて、有機溶剤の引火性や毒性も問題となる。また、特許文献２に開示されるような指紋検出方法は、２－シアノアクリル酸エステルと染料を併用するため、２－シアノアクリル酸エステルを重合させるような塩基性の染料を用いることができず、使用できる染料が限られるという問題がある。貯蔵安定性や、現場での取り扱いの面からも、２－シアノアクリル酸エステルと染料を併用するのは好ましくない。また、特許文献３に開示されるような指紋検出方法は、２－シアノアクリル酸エステル重合体を使用するため取り扱いの面では良好ではあるが、２－シアノアクリル酸エステル重合体の解重合には１７０～２１０℃付近の高温とする必要があるため簡易な装置で安定的にガス化し、蒸散させることは難しく、また、検出に紫外線を用いるため、潜在指紋のＤＮＡが損傷してしまう恐れがある。また、蛍光化した指紋を検出するために特定の波長光を使用する場合には、検体によっては潜在指紋を含む検体自体が発色してしまい、検出が困難となる場合がある。

[0012] 一方、２－シアノアクリル酸エステルをガス（蒸気）化させる手段として

は、火炎を用いたり、ヒーターなどで加熱することによりガス化する方法が採用されるが、火炎を使用する場合は短時間で高温まで達するが、火災を招くおそれがあり、ヒーターを使用する場合は固定電源を確保する必要があるなど、検出効率を低下させる要因ともなっている。

[0013] 本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、その目的は、容易に取り扱うことができ、鮮明に潜在指紋を検出できる、潜在指紋検出方法、薬剤を短時間に高温で加温することにより、一度の操作で鮮明な潜在指紋を検出できる潜在指紋検出用加熱蒸散装置および潜在指紋検出装置、並びに潜在指紋検出用組成物を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明に係る上記目的は、下記構成により達成される。

（１）加熱によりガス化して検体上の潜在指紋に付着する薬剤を加熱する加熱工程と、ガス化した前記薬剤の雰囲気中に潜在指紋が付着した検体を曝す曝露工程と、を含む潜在指紋検出方法であって、前記薬剤が、２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料の混合物である、潜在指紋検出方法。

（２）前記染料が、アントラキノン系染料又はナフタルイミド系染料であり、前記検体の表面に隆起した指紋に可視光線を照射する光照射工程を含む、前記（１）に記載の潜在指紋検出方法。

（３）前記アントラキノン系染料が、アミノアントラキノン、アミノヒドロキシアントラキノン、ジアミノアントラキノン、ジヒドロキシアントラキノン、及びジアミノジヒドロキシアントラキノンからなる群から選択される少なくとも１つであり、前記ナフタルイミド系染料が、アルキルナフタルイミド、アルコキシナフタルイミド、アルコキシアルキルナフタルイミド、アミノナフタルイミド、アルキルアミノナフタルイミド、ニトロナフタルイミド、ハロゲン化ナフタルイミド、カルボニルナフタルイミド、フェニルチオナフタルイミド、シアノナフタルイミド、ヒドロキシナフタルイミドからなる群から選択される少なくとも１つである、前記（２）に記載の潜在指紋検出方法。

（４）前記２－シアノアクリル酸エステル重合体が、炭素数１～４のアルキル基を有する２－シアノアクリル酸アルキルを重合させて得られたものである、前記（１）～（３）のいずれか一つに記載の潜在指紋検出方法。

（５）前記２－シアノアクリル酸エステル重合体が、水含有アルコールを用いて重合させたものである、前記（１）～（４）のいずれか一つに記載の潜在指紋検出方法。

（６）前記加熱工程が、前記薬剤と、前記薬剤を収納する薬剤収納部と、前記薬剤収納部を備え、加水発熱剤が収納されている熱発生装置とを備える潜在指紋検出用加熱蒸散装置を用いて加熱する、前記（１）～（５）のいずれか一つに記載の潜在指紋検出方法。

（７）前記（１）～（６）のいずれか一つに記載の潜在指紋検出方法を行うための装置であって、加熱によりガス化して検体上の潜在指紋に付着する薬剤と、前記薬剤を収納する薬剤収納部と、前記薬剤収納部を備え、加水発熱剤が収納されている熱発生装置と、を備える潜在指紋検出用加熱蒸散装置。

（８）前記薬剤が、前記加水発熱剤により加熱開始１分間で３５０℃以上に加熱される、前記（７）に記載の潜在指紋検出用加熱蒸散装置。

（９）前記（７）又は（８）に記載の潜在指紋検出用加熱蒸散装置と、潜在指紋が付着した検体を収納する収容ケースと、を備え、前記薬剤が、前記潜在指紋検出用加熱蒸散装置によりガス化されることで、前記のガス化された薬剤が前記収容ケース内に充満する潜在指紋検出装置。

（１０）２－シアノアクリル酸エステル重合体及び染料を含む潜在指紋検出用組成物であって、前記染料がアントラキノン系染料又はナフタルイミド系染料である潜在指紋検出用組成物。

発明の効果

[0015] 本発明に係る潜在指紋検出方法は、取り扱いが容易であり、かつ潜在指紋を鮮明に検出することができる。また、可視光領域で検出ができるため、潜在指紋のＤＮＡ損傷がない。潜在指紋を蛍光指紋像として得られるため、細かな模様の付いた検体や、ビニール袋のようなシワの寄った検体についた潜

在指紋も鮮明に検出することができる。

また、本発明に係る潜在指紋検出用加熱蒸散装置および潜在指紋検出装置によれば、火炎や電源を使用せずに、従来の方法ではガス化しない薬剤をも短時間に高温で加温することにより蒸散させ、より鮮明な潜在指紋を何処ででも検出できる。

さらに、本発明に係る潜在指紋検出用組成物は、貯蔵安定性に優れている。

[0016] 以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための形態（以下、「実施形態」という。）を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図１は、本発明の第１実施形態に係る潜在指紋検出用加熱蒸散装置の縦断面図である。

[図2]図２は、図１に示した潜在指紋検出用加熱蒸散装置を使用した本発明の第２実施形態に係る潜在指紋検出装置を説明する一部破断斜視図である。

[図3]図３は、図１に示した潜在指紋検出用加熱蒸散装置を使用した本発明の第３実施形態に係る潜在指紋検出装置を説明する要部縦断面図である。

[図4]図４は、従来の潜在指紋検出装置を説明する一部破断斜視図である。

[図5]図５は、アントラキノン系染料のガス化温度の測定結果を示す図である。

[図6]図６は、蛍光試薬の分光曲線の測定結果を示す図である。

[図7]図７（ａ）はアントラキノン系染料のガス化温度の測定結果を示す図であり、図７（ｂ）はアントラキノン系染料と２－シアノアクリル酸エステル重合体の混合物のガス化温度の測定結果を示す図である。

[図8]図８（ａ）は、ナフタルイミド系染料のガス化温度の測定結果を示す図であり、図８（ｂ）は、ナフタルイミド系染料と２－シアノアクリル酸エステル重合体の混合物のガス化温度の測定結果を示す図である。

[図9]図９（ａ）～図９（ｄ）は実施例１で得られた蛍光指紋の画像である。

[図10]図１０（ａ）～図１０（ｄ）は比較例１で得られた蛍光指紋の画像である。

[図11]図１１（ａ）～図１１（ｅ）は実施例２で得られた蛍光指紋の画像である。

[図12]図１２（ａ）～図１２（ｄ）は実施例３で得られた蛍光指紋の画像である。

[図13]図１３（ａ）～図１３（ｅ）は実施例４で得られた蛍光指紋の画像である。

[図14]図１４（ａ）及び図１４（ｂ）は実施例５で得られた蛍光指紋の画像である。

[図15]図１５（ａ）及び図１５（ｂ）は実施例６で得られた蛍光指紋の画像である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明に係る潜在指紋検出方法は、加熱によりガス化して検体上の潜在指紋に付着する薬剤を加熱する加熱工程と、ガス化した前記薬剤の雰囲気中に潜在指紋が付着した検体を曝す曝露工程と、を含み、前記薬剤が、２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料の混合物（以下、「潜在指紋検出用組成物」ともいう）であることを特徴としている。

[0019] 本発明に用いられる２－シアノアクリル酸エステル重合体は、接着剤組成物等に一般に使用される２－シアノアクリル酸エステル（単量体）を重合させたものである。２－シアノアクリル酸エステルとしては、２－シアノアクリル酸のメチル、エチル、クロロエチル、ｎ－プロピル、ｉ－プロピル、アリル、プロパギル、ｎ－ブチル、ｉ－ブチル、ｎ－ペンチル、ｎ－ヘキシル、シクロヘキシル、フェニル、テトラヒドロフルフリル、ヘプチル、２－エチルヘキシル、ｎ－オクチル、２－オクチル、ｎ－ノニル、オキソノニル、ｎ－デシル、ｎ－ドデシル、メトキシエチル、メトキシプロピル、メトキシイソプロピル、メトキシブチル、エトキシエチル、エトキシプロピル、エトキシイソプロピル、プロポキシメチル、プロポキシエチル、イソプロポキシ

エチル、プロポキシプロピル、ブトキシメチル、ブトキシエチル、ブトキシプロピル、ブトキシイソプロピル、ブトキシブチル、２，２，２－トリフルオロエチル及びヘキサフルオロイソプロピル等のエステルが挙げられる。これらの２－シアノアクリル酸エステルは１種のみを用いてもよく、２種以上を併用してもよい。これらの中でも、潜在指紋中の水分等との反応性が高いことから、２－シアノアクリル酸アルキルが好ましく、炭素数１～４のアルキル基を有する２－シアノアクリル酸アルキルがより好ましい。

[0020] ２－シアノアクリル酸エステル重合体は、単量体である２－シアノアクリル酸エステルを重合反応させることにより製造することができる。２－シアノアクリル酸エステルの重合は水、アルコール又は塩基性化合物等を重合開始剤として行うことができるが、本発明においては水、又はアルコールが好ましく、水含有アルコールがより好ましい。アルコールは、メタノール、エタノール及びイソプロパノール等の任意のアルコールを用いることができる。

[0021] ２－シアノアクリル酸エステル重合体は、どの様な形状であっても構わないが、加熱工程で効率的に解重合ができることから粉末状であることが好ましい。粉末状の２－シアノアクリル酸エステル重合体は、例えば、前記水含有アルコールで重合させた２－シアノアクリル酸エステル重合体をアセトンに溶解後、メタノールにより再沈殿させ、吸引ろ過及び減圧乾燥させることにより製造することができる。

[0022] 本発明に用いられる染料としては、熱安定性が高く、励起領域の広い昇華染料が好ましい。中でも、可視光領域での吸収に優れているため、鮮明に潜在指紋を検出できる点で、アントラキノン系染料およびナフタルイミド系染料などの蛍光色素をより好適に用いることができる。アントラキノン系染料としては、具体的には、アミノアントラキノン、アミノヒドロキシアントラキノン、ジアミノアントラキノン、ジヒドロキシアントラキノン、及びジアミノジヒドロキシアントラキノン等が挙げられる。ナフタルイミド系染料としては、具体的には、アルキルナフタルイミド、アルコキシナフタルイミド

、アルコキシアルキルナフタルイミド、アミノナフタルイミド、アルキルアミノナフタルイミド、ニトロナフタルイミド、ハロゲン化ナフタルイミド、カルボニルナフタルイミド、フェニルチオナフタルイミド、シアノナフタルイミド、ヒドロキシナフタルイミド等が挙げられる。

[0023] 本発明において、これらの染料は、２－シアノアクリル酸エステル重合体と混合する前に、酸で洗浄することができる。これにより、染料の表面に付着している微量の塩基性化合物等の不純物を取り除くことができる。

[0024] 前記染料を洗浄する酸としては、スルホン酸又はハロゲン化カルボン酸が好ましい。酸の具体例としては、例えば、ベンゼンスルホン酸、ｐ－トルエンスルホン酸等のアリールスルホン酸、メタンスルホン酸、エタンスルホン酸、トリフルオロメタンスルホン酸等のアルキルスルホン酸、トリクロロ酢酸、トリフルオロ酢酸等のハロゲン化カルボン酸が挙げられる。これらの酸は、水、トルエン、メタノール、アセトン等の希釈溶液（０．１～５質量％濃度）として使用される。

[0025] 本発明の潜在指紋検出用組成物中の２－シアノアクリル酸エステル重合体の含有量は、１０～９０質量％であるのが好ましく、１０～７０質量％であるのがより好ましく、１０～５０量％であるのが特に好ましい。２－シアノアクリル酸エステル重合体の含有量が上記範囲であると、潜在指紋を鮮明に検出することができる。

[0026] また、潜在指紋検出用組成物中の染料の含有量は、本発明の効果を損なわない限り特に限定はされないが、２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料の合計量に対して、１質量％以上含有させればよく、１０質量％以上が好ましく、５０質量％以上がより好ましく、６０～９０質量％であることが特に好ましい。染料が２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料の合計量に対して５０質量％以上であれば、薬剤が潜在指紋に付着した後、時間が経過した場合でも鮮明に指紋を検出することができ、一方で指紋の還元性もより優れるものとなる。

[0027] 本発明において、２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料を混合した

混合物は、加熱による染料の揮散温度が低下する。これは解重合により発生した２－シアノアクリル酸エステルが気化し、染料の揮散を促進していると推測され、それにより潜在指紋検出用組成物全体の揮散温度を低く設定することができる。

[0028] 本発明において、潜在指紋検出用組成物は、本発明の効果を発揮できれば２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料以外にその他の成分を含んでいてもよい。その他の成分としては、安定剤、可塑剤及び増粘剤等が挙げられる。

[0029] 本発明に係る潜在指紋検出方法は、前記のとおり、加熱工程と曝露工程を有する。

加熱工程は、２－シアノアクリル酸エステル重合体及び染料の混合物を加熱し、２－シアノアクリル酸エステル及び染料のガス（蒸気）を生成させる工程である。２－シアノアクリル酸エステル重合体は加熱すると解重合し、２－シアノアクリル酸エステルのガスが発生する。

[0030] 加熱工程における加熱は、火炎、ホットプレート、又は加熱部を備える装置等で行うことができる。中でも、加水発熱剤を利用して加熱する方法は、火炎や電源を使用することなく、短時間に高温で加熱することができることから好ましい。加水発熱剤とは、水との反応により自己発熱する物質であり、例えば酸化カルシウム（生石灰）、塩化マグネシウム、塩化アルミニウム、塩化カルシウム、塩化鉄等がある。

[0031] 曝露工程は、加熱工程で生成した２－シアノアクリル酸エステル及び染料のガスに、検体を接触させる工程である。この曝露工程により、潜在指紋の主成分である水分を重合開始剤として検体上の潜在指紋部分に２－シアノアクリル酸エステルが重合するとともに、選択的に染料が吸着して、蛍光化した指紋像が得られる。曝露工程は、２－シアノアクリル酸エステルと染料のガスを直接検体に噴霧して接触させてもよいが、効率的に前記ガスを検体に接触させるために、ガスを充満させた収納ケース内で行う方が好ましい。

[0032] 本発明において、曝露工程により検体の表面に隆起した指紋に可視光線を

照射する光照射工程を行うことが好ましい。可視光線とは、凡そ４００～８００ｎｍの波長を有する電磁波である。光の照射源としては、有効量の光を照射することができるものであれば特に限定されず、一般的な照射源を使用することができ、例えば以下の照射源がある。炭素アーク、水銀蒸気アーク、螢光ランプ、アルゴングローランプ、白熱ランプ、ハロゲンランプ、高圧水銀灯、超高圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、低圧水銀ランプ、キセノンショートランプ、大出力水冷キセノンランプ、キセノンフラッシュランプ及びガリウムハライドランプ又はタリウムハライドランプ等のメタルハライドランプが挙げられる。また、照射源にフィルターを付けて、所望の波長の光を指紋像に照射し、蛍光指紋像を得ることもできる。このようにして得られた蛍光指紋像は、照射光波長をカットするフィルター越しにデジタルカメラ等を用いて写真撮影して保存する。

[0033] 本発明の潜在指紋検出用組成物は、ある程度時間の経った水分がほとんど無い古い指紋であっても鮮明な指紋像を得ることができる。これは、染料が潜在指紋の脂肪酸にも溶け込み、蛍光を発するためだと思われる。

[0034] また、従来のシアノアクリレート法では潜在指紋に多量の２－シアノアクリル酸エステルを重合させて固着していたため、白化した２－シアノアクリル酸エステル重合体が検体に強く固着してしまい、この重合体を拭き取るためにはアセトンなどの有機溶媒を使用するか、重合部分を削り取る必要があった。そのため、プラスチック製などの検体では、元の状態に戻すことができない場合があったが、本発明の潜在指紋検出用組成物は優れた還元性を有する。さらに、可視可能な下限量以下の少量の２－シアノアクリル酸エステル重合体を染料の併用で増幅して可視化し検出しているため、２－シアノアクリル酸エステル重合体の潜在指紋への付着を最低限に抑え、不要部分への付着を押さえている。また、粉末であるため、曝露容積にあわせてガス化させる試薬の必要充分量を定量的に使用する事ができ、２－シアノアクリル酸エステル重合体が白化しにくいため指紋隆線が太くならず、指紋の検出性も高くなる。

[0035] また、本発明の潜在指紋検出用組成物を用いて指紋を検出することにより、紫外線を用いて指紋検出する必要がないため、指紋検出後に波長可変光源で確認しながら指紋を採取していくことで、検体に付着した指紋から損傷のないＤＮＡを採取することができる。

[0036] 以下、本発明に係る潜在指紋検出方法を行うための潜在指紋検出装置の実施形態を図面を参照して説明する。

図１は本発明の第１実施形態に係る潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１の縦断面図である。

図１に示すように、本第１実施形態に係る潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１は、有底円筒状の外容器１３と、この外容器１３の内部に仕切部材１４により区画形成された薬剤収納部１５とで構成される熱発生装置１７を備える。

[0037] 外容器１３の底部から側部にかけて熱発生装置１７の内部には加水発熱剤２１が収納されている。熱発生装置１７の底部は通水孔２３を有する底板２５により閉塞されるとともに、通水孔２３は通水性を有する部材である不織布シート２７によって塞がれている。仕切部材１４は、側壁が円筒状で、底部が中空の略半球状を呈しており、その側壁が外容器１３の周壁と同心状に配置されている。

[0038] また、熱発生装置１７の上部開放面には、仕切部材１４の上部開放面に相当する領域に複数の開口部が形成された蓋部材１９が被冠されており、更に蓋部材１９の開口部は熱溶融フィルム２２によって塞がれている。

加水発熱剤２１は、外容器１３の周壁、仕切部材１４及び不織布シート２７とで形成される空間に充填されている。仕切部材１４の内部に区画形成された薬剤収納部１５には、加熱によりガス化して検体４１上の潜在指紋に付着する粉体の薬剤２０が収容されている。

更に、熱発生装置１７の底部には脚部２９が設けられ、底板２５の下方に隙間を形成して、流水可能に構成されている。

[0039] 熱発生装置１７の構成部材である外容器１３としては、熱発生装置１７の

内部に収納される加水発熱剤２１の発熱温度に対して耐熱性を有するものであれば特に限定されず、例えば、耐熱性プラスチック容器、紙容器、金属容器、セラミック容器、ガラス容器等が挙げられる。外容器１３は、直径が５ｃｍ以上のものが好ましく、５～１０ｃｍがより好ましい。また、熱発生装置１７の高さは２～９ｃｍが好ましく、３～８ｃｍがより好ましい。そして、外容器１３の容積は４０ｃｍ^{3}以上であることが好ましく、１００～４８０ｃｍ^{3}であることがより好ましい。

[0040] 加水発熱剤２１は水との反応により自己発熱する物質であり、例えば酸化カルシウム（生石灰）、塩化マグネシウム、塩化アルミニウム、塩化カルシウム、塩化鉄等を用いることができる。加熱温度は２５０～４５０℃であることが好ましく、本第１実施形態において加水発熱剤２１の含有量は例えば酸化カルシウムを用いる場合には４０～４００ｇ程度であり、仕切部材１４に区画形成された熱発生装置１７の内部全体に充填する。このような構成とすることにより、薬剤収納部１５に充填された薬剤２０が、加水発熱剤２１により少なくとも加熱開始１分間で３５０℃以上に加熱可能となる。

[0041] 本第１実施形態の潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１において、使用に際しては、潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を水が入った給水容器３９（図２参照）に浸漬する。すると、熱発生装置１７の脚部２９により形成された隙間より、水が外容器１３の底部に設けられた通水孔２３から流入し、加水発熱剤２１と接触し、そのとき発生した反応熱により薬剤収納部１５内の薬剤２０が加熱されてガス化、蒸散することで、熱溶融フィルム２２が溶融し、蓋部材１９の開口部を通じて外部（収容ケース４３の検体収納部６３内）に放出される。熱溶融フィルム２２は加水発熱剤２１からの放熱、外容器１３の熱並びに蒸散した薬剤２０との接触により熱溶融するため、蒸散の比較的早い時期から、蒸散した薬剤２０は蓋部材１９の開口部を通じて効率良く外部に放出される。

[0042] 本実施形態においては、薬剤収納部１５に充填される薬剤２０として、前記した潜在指紋検出用組成物が用いられる。

[0043] 熱発生装置１７は、薬剤収納部１５に充填された薬剤２０を加熱することにより、２－シアノアクリル酸エステル（単量体）及び染料の混合ガスを生成する。本第１実施形態の潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１は、薬剤収納部１５に収容した薬剤２０を加熱によりガス化、蒸散させて、検体上の潜在指紋に付着させる。従来のシアノアクリレート法のように非常に活性が高い２－シアノアクリル酸エステルを使う場合には温度管理等が複雑であるが、本発明では２－シアノアクリル酸エステル重合体を用いるため、薬剤２０の温度管理や定量性等の取扱性、安定性が向上する。また、本発明の熱発生装置１７を用いることで、各種の２－シアノアクリル酸エステル重合体を完全に解重合させることができる。

[0044] 次に、上記構成を有する潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１の作用を説明する。

本第１実施形態に係る潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１では、水との反応により自己発熱する加水発熱剤２１の反応熱を利用した熱発生装置１７により、例えば２５０～４５０℃の高温にまで３分以内に達することで薬剤収納部１５に充填された薬剤２０を急速に加温することができる。薬剤２０が、加水発熱剤２１により少なくとも加熱開始１分間で３５０℃以上に加熱され、短時間で一気に高温となるため、高濃度の２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガスが発生する。

[0045] また、熱発生装置１７から２－シアノアクリル酸エステル及び染料を３５０℃以上の高温で加温することで、重合度の異なる２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料をガス化、蒸散させることができる。また、熱発生装置１７より発生する水蒸気により、潜在指紋に付着した２－シアノアクリル酸エステルの重合化や生成した２－シアノアクリル酸エステル重合体の白化が促進されるため、広い空間で指紋を検出する場合や極端に乾燥した条件下でも、鮮明な潜在指紋を顕在化させることができる。

そこで、２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガス雰囲気中に検体４１（図２参照）を曝すことで、検体４１上の潜在指紋に対して選択的に

２－シアノアクリル酸エステルの重合及び染料の吸着が生じ、染色（蛍光化）された指紋像が得られる。

[0046] 次に、上記潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を用いた第２実施形態に係る潜在指紋検出装置１００及び潜在指紋検出方法について説明する。

図２は図１に示した潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を使用した第２実施形態に係る潜在指紋検出装置１００を説明する一部破断斜視図である。

本実施形態に係る潜在指紋検出方法では、上記潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を単体で使用してもよいが、好ましくは図２に示す潜在指紋検出装置１００を用いることで、検体４１の潜在指紋に対して、定量的かつ効率的に２－シアノアクリル酸エステルの重合及び染料を吸着させることが可能となる。

[0047] 本第２実施形態に係る潜在指紋検出装置１００は、上述した潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１と、収容ケース４３とを備えている。収容ケース４３内に潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１と検体４１を収容し、潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１の薬剤２０を加熱することにより、ガス化された２－シアノアクリル酸エステル及び染料が、収容ケース４３内に充満させられる。

[0048] 収容ケース４３は直方体状の箱であり、側壁４７及び底壁４９からなる本体５１と、天板を兼ねてこの本体５１の上部開口部５３を塞ぐ蓋体５５とを備えている。潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１は、水が入れられた給水容器３９内に置かれて、収容ケース４３の底壁４９に設置される。

[0049] 収容ケース４３の蓋体５５は、本体５１の上部開口部５３と略同一の形状の平板部と、この平板部の一辺を回転自在に上部開口部５３に接続するヒンジ５７と、ヒンジ５７と反対側の側壁４７に設けられて蓋体５５の開閉端を係止するフック５９と、を有している。また、収容ケース４３の側壁４７には、内部の観察が可能になるよう透明窓４８が設けられている。このように構成された収容ケース４３は、上部開口部５３を塞いだ蓋体５５がフック５９によって係止されることで、所定の気密性を有している。収容ケース４３の内部は、底壁４９の上方が検体収納部６３となり、この検体収納部６３に

検体４１が収納される。

なお、図２に示した潜在指紋検出装置１００では、円柱状の検体４１が底壁４９上に直接載置されているが、検体４１の種類や形状によっては、側壁４７に掛止したフック棒等で吊り下げるようにしてもよい。

また、収容ケース４３の内部に、複数の貫通孔を有するパンチングメタル（板体）や金属製の網などを設置し、その上に検体４１を載置することもできる。この場合、検体収納部６３の下部に潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を収容することができる。

[0050] 収容ケース４３の形成材料としては、熱により溶融、変形しない程度の耐熱性を有していれば特に限定されるものではなく、例えば段ボール、アルミニウム合金、銅合金、鋼、ステンレス鋼等の金属、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート等のエンジニアリングプラスチックが用いられる。段ボールなどの使い捨ての収容ケースを用いることで、他の検体による汚染などを防ぐことができる。

[0051] そして、検体４１上の潜在指紋を検出する際には、まず、収容ケース４３の蓋体５５を開け、検体４１を上部開口部５３から挿入して底壁４９に載置した後、予め水を入れて底壁４９に載置した給水容器３９に潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を浸漬する。そして、蓋体５５をフック５９によって固定して上部開口部５３を塞ぐ。

[0052] 本実施形態に係る潜在指紋検出方法の加熱工程では、熱発生装置１７内の加水発熱剤２１によって、２－シアノアクリル酸エステルと特定染料の混合物である潜在指紋検出用組成物である薬剤２０が加熱される。

そして、曝露工程では、２－シアノアクリル酸エステル重合体及び染料が加熱されることで、２－シアノアクリル酸エステルの重合体の解重合及びガス化と染料のガス化とが安定的且つ効果的に生じ、生成された２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガスが蒸散し、収容ケース４３に充満することにより、ガス化した２－シアノアクリル酸エステル及び染料の雰囲気中に検体４１が曝される。

[0053] そこで、潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１により蒸散させた２－シアノアクリル酸エステル及び染料と水蒸気とを検体４１上の潜在指紋に付着させることが可能となる。即ち、２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガスが満たされた収容ケース４３内で、潜在指紋の主成分である塩基性分や水分等を触媒として検体４１上の潜在指紋部分に２－シアノアクリル酸エステルを重合（再重合）させ、同時に潜在指紋部分に選択的に染料を吸着させ、染色された指紋（具体的には、蛍光化した指紋）を形成することができる。ガス化した薬剤２０と共に水蒸気を噴出させることで、広い空間や乾燥した条件下での指紋検出を行う場合でも、鮮明な指紋を検出することが可能となる。

[0054] 従って、本第２実施形態の潜在指紋検出装置１００及び潜在指紋検出方法によれば、薬剤２０を揮散させるために火炎を使う必要がなく、電源が必要なヒーターも使わないので、軽量、簡単な構造で潜在指紋検出装置１００が構成可能となり、鮮明な潜在指紋が簡便に何処ででも検出可能となるため、現場での取り扱いが容易になる。

[0055] 従って、上述した本第１実施形態に係る潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１、第２実施形態に係る潜在指紋検出装置１００並びに潜在指紋検出方法によれば、火炎や電源を使用せずに、薬剤２０を短時間に高温で加温することにより、鮮明な潜在指紋を検出できる。

[0056] 図３は図１に示した潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を使用した第３実施形態に係る潜在指紋検出装置２００を説明する要部縦断面図である。なお、上記第２実施形態に係る潜在指紋検出装置１００と同様の構成部材については、同符号を付して詳細な説明を省略する。

[0057] 本第３実施形態に係る潜在指紋検出装置２００は、上述した潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１と、検体４１を収容する収容ケース８１とを備え、潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１によりガス化された２－シアノアクリル酸エステル及び染料が蒸散し、収容ケース８１内に充満させられる。

[0058] 本第３実施形態の収容ケース８１は、直方体状の箱であり、天板４５、側

壁４７及び底壁５０からなる本体５１Ａと、側壁４７に設けられた開口部５２を塞ぐ蓋体５６とを備えている。蓋体５６は透明のアクリル板で作られており、開口部５２から収容ケース８１の内部を観察する透明窓としても機能する。

更に、収容ケース８１は、底壁５０の下面四隅に脚部６７が垂設され、本体５１Ａの下方に加熱蒸散装置載置空間６４を備えている。底壁５０の中央部には、金属製の円筒パイプ７１が貫通される円形の底面開口部５０ａが形成されている。

底面開口部５０ａを貫通した円筒パイプ７１は、上端部が検体収納部６３内に突出すると共に、下端部が加熱蒸散装置載置空間６４に突出し、検体収納部６３と加熱蒸散装置載置空間６４とを連通している。なお、底面開口部５０ａと円筒パイプ７１の外周壁との間には、必要に応じてパッキンが介在され、両部材間が気密に保持される。

[0059] そして、検体４１上の潜在指紋を検出する際には、収容ケース８１の蓋体（透明窓）５６を外して開けた開口部５２から検体４１を検体収納部６３内に入れ、底壁５０に検体４１を載置した後、蓋体（透明窓）５６を固定して開口部５２を塞ぐ。

そして、水を入れた給水容器３９に浸漬された潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を加熱蒸散装置載置空間６４に配置する。この際、潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１は、上端部が円筒パイプ７１の下方開口端に嵌装される。その結果、収容ケース８１内の検体収納部６３は、所定位置に載置された潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１によって、円筒パイプ７１の下方開口端が塞がれることで、気密に仕切られた状態となる。

[0060] 本第３実施形態に係る潜在指紋検出装置２００では、熱発生装置１７内の加水発熱剤２１によって、加熱されるとガス化して検体４１上の潜在指紋に付着する薬剤２０（２－シアノアクリル酸エステル重合体及び染料の混合物）が加熱される。

ここで、熱発生装置１７内の加水発熱剤２１は、反応熱と共に水蒸気を発

生するが、この水蒸気は、収容ケース８１の外である加熱蒸散装置載置空間６４に排出され、気密に仕切られた検体収納部６３には流入しない。

[0061] そして、２－シアノアクリル酸エステル重合体及び染料が加熱されることで、２－シアノアクリル酸エステル重合体の解重合及びガス化と染料のガス化とが安定的且つ効果的に生じ、生成された２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガスが蒸散し、収容ケース８１の検体収納部６３に充満することにより、ガス化した２－シアノアクリル酸エステル及び染料の雰囲気中に検体４１が曝される。

[0062] 即ち、本第３実施形態に係る潜在指紋検出装置２００は、潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１により蒸散させた水蒸気を含まない２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガスだけを検体４１上の潜在指紋に付着させることができるという作用効果を有する。

そこで、狭い空間内において検体４１上の潜在指紋に２－シアノアクリル酸エステル及び染料を付着させる際など、水蒸気による２－シアノアクリル酸エステルの過度の白化が指紋検出に悪影響を及ぼす可能性がある場合には、本第３実施形態に係る潜在指紋検出装置２００を使用することで良好な潜在指紋を検出することができる。

[0063] なお、本発明の潜在指紋検出用加熱蒸散装置及び潜在指紋検出装置に係る薬剤、薬剤収納部、加水発熱剤、熱発生装置及び収容ケース等の構成部材は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の形態を採りうることは云うまでもない。

例えば、上記第１実施形態の潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１においては、粉体の薬剤２０を薬剤収納部１５に収納したが、本発明はこれに限定されるものではなく、クレー等の固形状の無機多孔質体に液体の薬剤２０を含浸させた担体や予め混合し、顆粒、打錠とした薬剤を薬剤収納部１５に収納することもできる。

また、上記第３実施形態の潜在指紋検出装置２００においては、検体４１を収容ケース８１に出し入れするための開口部５２および蓋体（透明窓）５

６を本体５１Ａの側壁４７に設けたが、開口部を天板４５に設けて蓋体を収容ケース８１の上部で開閉自在としたり、透明窓を天板４５に設けて収容ケース８１の上方から内部を観察可能としたりすることもできる。

[0064] ここで、上述した本発明に係る潜在指紋検出用加熱蒸散装置、潜在指紋検出装置並びに潜在指紋検出方法の実施形態の特徴をそれぞれ以下ｉ項～ｘ項に簡潔に纏めて列記する。

[0065] 〔ｉ〕加熱によりガス化して検体上の潜在指紋に付着する薬剤２０を加熱する加熱工程と、ガス化した前記薬剤２０の雰囲気中に潜在指紋が付着した検体４１を曝す曝露工程と、を含む潜在指紋検出方法であって、前記薬剤２０が、２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料の混合物である、潜在指紋検出方法。

〔ｉｉ〕前記染料が、アントラキノン系染料又はナフタルイミド系染料であり、前記検体４１の表面に隆起した指紋に可視光線を照射する光照射工程を含む、前記〔ｉ〕に記載の潜在指紋検出方法。

〔ｉｉｉ〕前記アントラキノン系染料が、アミノアントラキノン、アミノヒドロキシアントラキノン、ジアミノアントラキノン、ジヒドロキシアントラキノン、及びジアミノジヒドロキシアントラキノンからなる群から選択される少なくとも１つであり、前記ナフタルイミド系染料が、アルキルナフタルイミド、アルコキシナフタルイミド、アルコキシアルキルナフタルイミド、アミノナフタルイミド、アルキルアミノナフタルイミド、ニトロナフタルイミド、ハロゲン化ナフタルイミド、カルボニルナフタルイミド、フェニルチオナフタルイミド、シアノナフタルイミド、ヒドロキシナフタルイミドからなる群から選択される少なくとも１つである、前記〔ｉｉ〕に記載の潜在指紋検出方法。

〔ｉｖ〕前記２－シアノアクリル酸エステル重合体が、炭素数１～４のアルキル基を有する２－シアノアクリル酸アルキルを重合させて得られたものである、前記〔ｉ〕～〔ｉｉｉ〕のいずれか一つに記載の潜在指紋検出方法。

〔ｖ〕前記２－シアノアクリル酸エステル重合体が、水含有アルコールを用

いて重合させたものである、前記〔ｉ〕～〔ｉｖ〕のいずれか一つに記載の潜在指紋検出方法。

〔ｖｉ〕前記加熱工程が、前記薬剤２０と、前記薬剤２０を収納する薬剤収納部１５と、前記薬剤収納部１５を備え、加水発熱剤２１が収納されている熱発生装置１７とを備える潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を用いて加熱する、前記〔ｉ〕～〔ｖ〕のいずれか一つに記載の潜在指紋検出方法。

〔ｖｉｉ〕前記〔ｉ〕～〔ｖｉ〕のいずれか一つに記載の潜在指紋検出方法を行うための装置であって、加熱によりガス化して検体４１上の潜在指紋に付着する薬剤２０と、前記薬剤２０を収納する薬剤収納部１５と、前記薬剤収納部１５を備え、加水発熱剤２１が収納されている熱発生装置１７と、を備える潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１。

〔ｖｉｉｉ〕前記薬剤２０が、前記加水発熱剤２１により加熱開始１分間で３５０℃以上に加熱される、前記〔ｖｉｉ〕に記載の潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１。

〔ｉｘ〕前記〔ｖｉｉ〕又は〔ｖｉｉｉ〕に記載の潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１と、潜在指紋が付着した検体４１を収納する収容ケース４３と、を備え、前記薬剤２０が、前記潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１によりガス化されることで、前記のガス化された薬剤２０が前記収容ケース４３内に充満する潜在指紋検出装置１００。

〔ｘ〕２－シアノアクリル酸エステル重合体及び染料を含む潜在指紋検出用組成物であって、前記染料がアントラキノン系染料又はナフタルイミド系染料である潜在指紋検出用組成物。

[0066] 上記〔ｉ〕の構成の潜在指紋検出方法によれば、取り扱いが容易であり、かつ潜在指紋を鮮明に検出することができる。また、可視光領域で検出ができるため、潜在指紋のＤＮＡ損傷がない。

上記〔ｉｉ〕の構成の潜在指紋検出方法によれば、加熱することで２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガスが生成される。２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガス雰囲気中に検体を曝すことで、検体の潜

在指紋に対して選択的に２－シアノアクリル酸エステルの重合及び染料の吸着が生じ、一度の処理で染色された指紋像を得ることができる。

上記〔ｉｉｉ〕の構成の潜在指紋検出方法によれば、より鮮明に潜在指紋を検出することができる。

上記〔ｉｖ〕の構成の潜在指紋検出方法によれば、より確実に潜在指紋を検出することができる。

上記〔ｖ〕の構成の潜在指紋検出方法によれば、より効率的に潜在指紋を検出することができる。

上記〔ｖｉ〕の構成の潜在指紋検出方法によれば、現場での取り扱いが容易で、鮮明に潜在指紋を検出することができる。

[0067] 上記〔ｖｉｉ〕の構成の潜在指紋検出用加熱蒸散装置によれば、水との反応により自己発熱する加水発熱剤の反応熱を利用した熱発生装置により、２５０～４５０℃の高温にまで短時間で薬剤を加温することができる。熱発生装置から薬剤を蒸散させ、３５０℃以上の高温で加温することで、２－シアノアクリル酸エステル及び染料をガス化させる。薬剤を２５０℃以上の高温で加温することで、２－シアノアクリル酸エステルだけでなく、単独のモノマーからなる２－シアノアクリル酸エステル重合体や、複数の種類のモノマーからなる２－シアノアクリル酸エステル重合体、重合度の異なる２－シアノアクリル酸エステル重合体の混合物や、アルキル基やビニル基を導入した２－シアノアクリル酸エステル含有化合物や、よりガス化温度の高い色素などとの共重合体などを解重合させ、ガス化、蒸散させることができる。また、２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガス雰囲気中に検体を曝すことで、検体の潜在指紋に対して選択的に２－シアノアクリル酸エステルの重合及び染料の吸着が生じ、一度の処理で染色された指紋像を得ることができる。そして、この潜在指紋検出用加熱蒸散装置は、短時間で高温となるため、高濃度の薬剤ガスが発生し、火炎や電源を不要にして、鮮明な潜在指紋を顕在化させることができる。

[0068] 上記〔ｖｉｉｉ〕の構成の潜在指紋検出用加熱蒸散装置によれば、短時間

で一気に高温となるため、高濃度の２－シアノアクリル酸エステルガスや、高濃度の２－シアノアクリル酸エステル及び染料の混合ガスが発生し、一度の処理で更に鮮明な潜在指紋を顕在化させることができる。

上記〔ｉｘ〕の構成の潜在指紋検出装置によれば、火炎や固定電源を使わずに、軽量、簡単な構造で鮮明な潜在指紋が簡便に何処ででも検出可能となる。

[0069] 上記〔ｘ〕の構成の潜在指紋検出用組成物によれば、加熱により発生した２－シアノアクリル酸エステルが指紋に到達する前に再度重合してしまうことがないため、効率的に潜在指紋を検出することができる。

[0070] 以上、本発明を詳細にまた特定の実施形態を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

実施例

[0071] ＜アントラキノン系染料（昇華染料）のガス化温度の測定＞

１．分析装置

ＳＥＩＫＯ製　ＥＸＳＴＡＲ６０００型

２．測定条件

昇温温度　５℃／ｍｉｎ

測定温度　４０～４５０℃

雰囲気　　空気

[0072] ３．測定方法

上記分析装置を用いて、２－フェノキシ－１－アミノ－４－ヒドロキシアントラセン－９，１０－ジオン（商品名：Ｋａｙａｓｅｔ　Ｒｅｄ　Ｂ、日本化薬株式会社製）について熱分析（ＴＧ（熱重量測定）－ＤＴＡ（示差熱分布））を行い、ガス化温度を測定した。その結果を図５に示す。

図５に示すように、３００℃付近から急激なガス化が始まることが確認できる。このことから、Ｋａｙａｓｅｔ　Ｒｅｄ　Ｂを充分にガス化するためには３５０℃以上の加熱温度が必要なことが分かる。

[0073] ＜染料の分光曲線測定＞

１．分析装置

顕微分光光度計（Ｊ＆Ｍ製　ＭＳＰ８００）

２．染料

アントラキノン系染料：２－フェノキシ－１－アミノ－４－ヒドロキシアントラセン－９，１０－ジオン（商品名：Ｋａｙａｓｅｔ　Ｒｅｄ　Ｂ、日本化薬株式会社製）

[0074] ３．測定方法

上記顕微分光光度計を用いて２－フェノキシ－１－アミノ－４－ヒドロキシアントラセン－９，１０－ジオンの吸収スペクトルを測定した。その結果を図６の分光曲線に示す。

図６に示したように、２－フェノキシ－１－アミノ－４－ヒドロキシアントラセン－９，１０－ジオンは、光の波長が４５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲で吸収率が５０％以上となることが分かる。

[0075] ＜潜在指紋検出用組成物のガス化温度の測定＞

１．分析装置

ＳＥＩＫＯ製　ＥＸＳＴＡＲ６０００型

２．測定条件

昇温温度　５℃／ｍｉｎ

測定温度　０～４５０℃

雰囲気　　空気

[0076] ３．２－シアノアクリル酸エステル重合体の製造

２－シアノアクリル酸エチル１０ｇに１質量％の水を含有するメタノールを添加し、２５℃で１日以上放置して重合させた。この重合物をアセトン３００ｍｌに溶解後、アセトン溶液をメタノール２００ｍｌで３回に分けて再沈殿を行い、吸引ろ過後、減圧乾燥させることにより２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末を得た。

[0077] ４．染料の洗浄

１％メタンスルホン酸メタノール溶液５０質量部に、アントラキノン系染料：２－フェノキシ－１－アミノ－４－ヒドロキシアントラセン－９，１０－ジオン（商品名：Ｋａｙａｓｅｔ　Ｒｅｄ　Ｂ、日本化薬株式会社製）又はナフタルイミド系染料：２－ブチル－６－（ブチルアミノ）－１Ｈ－ベンズ［ｄｅ］イソキノリン－１，３（２Ｈ）－ジオン（商品名：Ｋａｙａｓｅｔ　Ｆｌａｖｉｎｅ　ＦＧ、日本化薬株式会社製）を５質量部加えた全５５質量部とし、５分間混合撹拌した。これを吸引ろ過及び減圧乾燥して、精製染料を得た。

[0078] ５．薬剤

Ａ）前記２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と前記アントラキノン系精製染料を１：２の割合で混合させ、１０ｍｇとした。

Ｂ）前記２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と前記ナフタルイミド系精製染料を２：３の割合で混合させ、１２ｍｇとした。

[0079] ６．測定方法

上記分析装置を用いて、上記アントラキノン系精製染料及び上記薬剤Ａについて熱分析（ＴＧ（熱重量測定）－ＤＴＡ（示差熱分布））を行い、ガス化温度を測定した。その結果をそれぞれ図７（ａ）および図７（ｂ）に示す。同様に、上記ナフタルイミド系精製染料及び上記薬剤Ｂについて熱分析を行い、ガス化温度を測定した。その結果を図８（ａ）および図８（ｂ）に示す。

[0080] 図７（ａ）および図７（ｂ）に示すように、アントラキノン系精製染料のみでは、１８６℃付近で溶解することがわかるとともに、３２０℃付近でガス化（揮散）が始まり、４２０℃付近でガス化が終了することがわかり（図７（ａ））、２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末とアントラキノン系精製染料を混合した薬剤Ａは、アントラキノン系精製染料が１８６℃付近で、２－シアノアクリル酸エチル重合体が２４２℃付近で溶解することがわかるとともに、２３０℃付近および３００℃付近でガス化が起こり、４０３℃付近でガス化が終了することがわかった（図７（ｂ））。

また、図８（ａ）および図８（ｂ）に示すように、ナフタルイミド系精製染料のみでは、１２７℃付近で溶解することがわかるとともに、３２０℃付近でガス化が始まり、４０６℃付近でガス化が終了することがわかり（図８（ａ））、２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末とナフタルイミド系精製染料を混合した薬剤Ｂは、ナフタルイミド系精製染料が１２６℃付近で、２－シアノアクリル酸エチル重合体が１８６℃付近で溶解することがわかるとともに、１８０℃付近および３００℃付近でガス化が起こり、３９２℃付近でガス化が終了することがわかった（図８（ｂ））。

このことから、２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と染料を混合することにより、染料の揮散温度が低下することがわかった。

[0081] ＜指紋検出実験１＞

［実施例１］

（試験条件）

１．潜在指紋検出装置

図３に記載の潜在指紋検出装置２００（検体収納部６３の大きさは、奥行２７ｃｍ×横幅２７ｃｍ×高さ４３ｃｍ）

[0082] ２．２－シアノアクリル酸エステル重合体の製造

２－シアノアクリル酸エチル１０ｇに１質量％の水を含有するメタノールを添加し、２５℃で１日以上放置して重合させた。この重合物をアセトン３００ｍｌに溶解後、アセトン溶液をメタノール２００ｍｌで３回に分けて再沈殿を行い、吸引ろ過後、減圧乾燥させることにより２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末を得た。

[0083] ３．染料の洗浄

１％メタンスルホン酸メタノール溶液５０質量部に、アントラキノン系染料Ｋａｙａｓｅｔ　Ｒｅｄ　Ｂ（商品名、日本化薬株式会社製）５質量部を加えて全５５質量部とし、５分間混合撹拌した。これを吸引ろ過及び減圧乾燥して、精製染料を得た。

[0084] ４．薬剤

前記２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と前記精製染料を９：１の割合で混合させ、０．７ｇとした。

[0085] ５．検体

検体４１として市販の飲料缶（直径：５ｃｍ×高さ：１０．５ｃｍ）を用いて、その中央部に指紋を付着させ、潜在指紋の位置が分かるようにその横に線を引いた。

[0086] ６．試験方法

図３に示した潜在指紋検出装置２００の収容ケース８１における検体収納部６３内に検体４１を載置し、検体収納部６３内側に指紋を付着させた透明アクリル板製の蓋体５６で側壁４７の開口部５２を塞いだ。潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１の薬剤収納部１５に薬剤２０を０．７ｇ入れ、内径３．４５ｃｍ、長さ６ｃｍの金属製の円筒パイプ７１を収容ケース内の高さが３ｃｍとなるように取り付けた。薬剤収納部１５に取り付けた円筒パイプ７１が収容ケース８１の底面開口部５０ａを貫通するように、水を入れた給水容器３９に浸漬された潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を加熱蒸散装置載置空間６４に配置した。加水発熱剤２１は、酸化カルシウム（生石灰）を使用した。

[0087] 薬剤２０のガス化が始まって１分後に潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１からの発煙が収まったことを確認し、検体４１を収容ケース８１内で１時間、ガス化した薬剤２０に曝露させた。

１時間経過後、収容ケース８１の開口部５２に取り付けた蓋体５６の内側に付着させた潜在指紋に２－シアノアクリル酸エチルの重合体が十分に付着していることを確認した後に、検体４１を収容ケース８１から取り出した。

[0088] 得られた検出指紋については、クライムスコープ（型番：ＣＳ－１６－５００、ＨＯＲＩＢＡＳｃｉｅｎｔｉｆｉｃ製）を用いて４１５ｎｍ～５７５ｎｍの光を照射し、照射光をカットするフィルターを用いて蛍光指紋像を観察した。その観察結果を下記表１に示す。また、観察された蛍光指紋について、デジタルカメラを用いて写真撮影を行った。その観察画像を図９（ａ）

～図９（ｄ）に示す。図９（ａ）は可視光を照射して観察した画像、図９（ｂ）は波長が４１５ｎｍの光を照射して観察した画像、図９（ｃ）は波長が４９５ｎｍの光を照射して観察した画像、図９（ｄ）は波長が５７５ｎｍの光を照射して観察した画像である。

[0089] また、簡易な方法として、青色ＬＥＤ（４６５ｎｍ）、青緑色ＬＥＤ（４９５ｎｍ）を照射し、フィルターとしてオレンジゴーグル、レッドゴーグルを通して蛍光指紋像を観察した。その観察結果を下記表２に示す。

[0090] なお、下記表１及び表２における蛍光指紋検出の程度は、次のように評価した。

○：蛍光指紋隆線が連続してはっきり見える。

×：蛍光指紋隆線が見えない、又は見えにくい。

[0091] 更に、試験終了後の潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１の薬剤収納部１５には、ほぼ薬剤２０は残存しておらず、本発明の潜在指紋検出用加熱蒸散装置１１を使用することで、短時間で薬剤２０を完全にガス化、蒸散させられることがわかった。

[0092] ［比較例１］

実施例１の染料をｐ－ジメチルアミノベンズアルデヒドに代えた以外は、実施例１と同様に指紋検出実験を行った。

得られた検出指紋について、クライムスコープを用いて４１５ｎｍ～５７５ｎｍの光を照射し、照射光をカットするフィルターを用いて蛍光指紋像を観察した。また、青色ＬＥＤ（４６５ｎｍ）、青緑色ＬＥＤ（４９５ｎｍ）を照射し、フィルターとしてオレンジゴーグル、レッドゴーグルを通して蛍光指紋像を観察した。結果を表１及び表２に示す。

[0093] ［比較例２］

（試験条件）

１．潜在指紋検出装置

図４に記載の潜在指紋検出装置３００（ピーエスインダストリー社製、商品名：ＦＵＭＩＮＧ ＢＯＸ、検体収納部３６３の大きさは、奥行２７ｃｍ×

横幅２７ｃｍ×高さ４３ｃｍ）

潜在指紋検出装置３００は、ヒーターを使用する加熱装置３１１と、検体４１を収容する収容ケース３４３とを備え、加熱装置３１１によりガス化された薬剤２０が、収容ケース３４３内に充満させられる。

収容ケース３４３は直方体状の箱であり、側壁３４７及び底壁３４９からなる本体３５１と、天板を兼ねてこの本体３５１の上部開口部３５３を塞ぐ蓋体３５５とを備えている。加熱装置３１１は、多数の穴を有する金属製の網棚３５０で仕切られた検体収納部３６３の下部に設置されている。

収容ケース３４３の蓋体３５５は、本体３５１の上部開口部３５３と略同一の形状の平板部と、この平板部の一辺を回転自在に上部開口部３５３に接続するヒンジ３５７と、ヒンジ３５７と反対側の側壁３４７に設けられて蓋体３５５の開閉端を係止するフック３５９と、を有している。また、収容ケース３４３の側壁３４７には、内部の観察が可能になるよう透明窓３４８が設けられている。このように構成された収容ケース３４３は、上部開口部３５３を塞いだ蓋体３５５がフック３５９によって係止されることで、所定の気密性を有している。収容ケース３４３の内部は、網棚３５０の上方が検体収納部３６３となり、この検体収納部３６３に検体４１が収納される。

[0094] ２．薬剤

実施例１で作成した２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と精製染料を９：１の割合で混合させ、０．７ｇとした。

[0095] ３．検体

検体４１として市販の飲料缶（直径：５ｃｍ×高さ：１０．５ｃｍ）を用いて、その中央部に指紋を付着させた。

[0096] ４．試験方法

図４に示した潜在指紋検出装置３００の加温スイッチを入れた。およそ１０分後に加熱装置の温度表示が最高温度の２３０℃に達したことを確認した。温度表示が２３０℃になっていることを確認した後に、収容ケース３４３の蓋体３５５を開け潜在指紋検出装置３００の収容ケース３４３内の網棚３

５０に検体４１を載置すると共に、加熱装置３１１上の薬剤載置部３５０ａに、薬剤２０を０．７ｇ入れたアルミ製カップ３３０を載置した。透明窓３４８の内側に指紋を付着させ、蓋体３５５で上部開口部３５３を塞ぎ、フック３５９で側壁３４７に係止した。

潜在指紋検出装置３００により、薬剤２０を１０分間加熱し、薬剤を加熱蒸散させた。検体４１を収容ケース３４３内でさらに１時間、薬剤２０に曝露させた。

１時間経過後、潜在指紋検出装置３００の透明窓３４８に付着させた潜在指紋にシアノアクリレートポリマーが十分に付着していることを確認し、検体４１を収容ケース３４３から取り出した。

[0097] 得られた検出指紋については、クライムスコープを用いて４１５ｎｍ～５７５ｎｍの光を照射し、照射光をカットするフィルターを用いて蛍光指紋像を観察した。その観察結果を下記表１に示す。また、観察された蛍光指紋について、デジタルカメラを用いて写真撮影を行った。その観察画像を図１０（ａ）～図１０（ｄ）に示す。図１０（ａ）は可視光を照射して観察した画像、図１０（ｂ）は波長が４１５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１０（ｃ）は波長が４９５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１０（ｄ）は波長が５７５ｎｍの光を照射して観察した画像である。

[0098] また、簡易な方法として、青色ＬＥＤ（４６５ｎｍ）、緑色ＬＥＤ（４９５ｎｍ）を照射し、フィルターとしてオレンジゴーグル、レッドゴーグルを通して蛍光指紋像が視認できるかどうかを観察した。その観察結果を下記表２に示す。

[0099] なお、試験終了後のアルミ製カップ３３０内には、染料（アントラキノン系染料）が一部溶解しているが、大部分が残存しており、薬剤２０を十分には気化させることができなかった。

[0100]

[表1]

表1:クライムスコープでの検出結果

	可視光	励起波長415nm	励起波長495nm	励起波長575nm
実施例1	※1	○	○	○
比較例1	※2	×	×	×
比較例2	×	×	×	×

※1:可視光下では、蛍光化はされていないやや赤みを帯びた白色の2－シアノアクリル酸エチル重合体の指紋として、目視にて指紋隆線を確認することができた。
※2:可視光下では、蛍光化はされていない白色の2－シアノアクリル酸エチル重合体の指紋として、目視にて指紋隆線を確認することができた。

[0101] [表2]

表2:LEDライトによる検出結果

	青色LED(465nm)		青緑色LED(495nm)	
	オレンジゴーグル	レッドゴーグル	オレンジゴーグル	レッドゴーグル
実施例1	○	○	○	○
比較例1	×	×	×	×
比較例2	×	×	×	×

[0102] 発明者らは実施例１の蛍光指紋を青色ＬＥＤ、青緑色ＬＥＤのどちらを使用した場合でも、オレンジゴーグル、レッドゴーグルを通して観察した結果、連続した蛍光指紋隆線をはっきりと視認することができた。

[0103] 上記表１及び表２の観察結果、並びに図９（ａ）～図９（ｄ）及び図１０（ａ）～図１０（ｄ）の結果から明らかなように、実施例１は鮮明な潜在指紋を検出できることが確認できた。また、２－シアノアクリル酸エステルのガス化と同時に励起範囲の広い染料をガス化することができ、広い波長での蛍光指紋の検出が可能であり、持ち運び可能な簡易なＬＥＤライトを用いた検出も可能であることがわかった。

[0104] ＜指紋検出実験２＞

［実施例２］

（試験条件）

１．潜在指紋検出装置

図３に記載の潜在指紋検出装置２００（検体収納部６３の大きさは、奥行

２７ｃｍ×横幅２７ｃｍ×高さ４３ｃｍ）

[0105] ２．２－シアノアクリル酸エステル重合体の製造

２－シアノアクリル酸エチル１０ｇに１質量％の水を含有するメタノールを添加し、２５℃で１日以上放置して重合させた。この重合物をアセトン３００ｍｌに溶解後、アセトン溶液をメタノール２００ｍｌで３回に分けて再沈殿を行い、吸引ろ過後、減圧乾燥させることにより２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末を得た。

[0106] ３．染料

１％メタンスルホン酸メタノール溶液５０質量部に、アントラキノン系染料Ｋａｙａｓｅｔ　Ｒｅｄ　Ｂ（商品名、日本化薬株式会社製）５質量部を加え、全５５質量部とし、５分間混合撹拌した。これを吸引ろ過及び減圧乾燥して、精製染料を得た。

[0107] ４．薬剤

前記２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と前記染料を１：２の割合で混合させ、７０ｍｇとした。

[0108] ５．検体

検体４１として市販の飲料缶（直径：５ｃｍ×高さ：１０．５ｃｍ）を用いて、その中央部に指紋を付着させた。

[0109] ６．試験方法

実施例１と同様の方法を用いて指紋を検出した。

得られた検出指紋については、クライムスコープを用いて４１５ｎｍ～５７５ｎｍの光を照射し、照射光をカットするフィルターを用いて蛍光指紋像を観察した。その観察結果を下記表３に示す。また、観察された蛍光指紋について、デジタルカメラを用いて写真撮影を行った。その観察画像を図１１（ａ）～図１１（ｅ）に示す。図１１（ａ）は可視光を照射して観察した画像、図１１（ｂ）は波長が４１５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１１（ｃ）は波長が４５５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１１（ｄ）は波長が４９５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１１（ｅ）は波長が５７５

ｎｍの光を照射して観察した画像である。

[0110] ［実施例３］

１．染料

１％メタンスルホン酸メタノール溶液５０質量部に、ナフタルイミド系染料Ｋａｙａｓｅｔ　Ｆｌａｖｉｎｅ　ＦＧ（商品名、日本化薬株式会社製）５質量部を加え、全５５質量部とし、５分間混合撹拌した。これを吸引ろ過及び減圧乾燥して、精製染料を得た。

[0111] ２．薬剤

実施例２で作製した２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と前記染料を１：２の割合で混合させ、７０ｍｇとした。

[0112] ３．検体

検体４１として市販の飲料缶（直径：５ｃｍ×高さ：１０．５ｃｍ）を用いて、その中央部に指紋を付着させた。

[0113] ４．試験方法

実施例１と同様の方法を用いて指紋を検出した。

得られた検出指紋については、クライムスコープを用いて４１５ｎｍ～４９５ｎｍの光を照射し、照射光をカットするフィルターを用いて蛍光指紋像を観察した。その観察結果を下記表３に示す。また、観察された蛍光指紋について、デジタルカメラを用いて写真撮影を行った。その観察画像を図１２（ａ）～図１２（ｄ）に示す。図１２（ａ）は可視光を照射して観察した画像、図１２（ｂ）は波長が４１５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１２（ｃ）は波長が４５５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１２（ｄ）は波長が４９５ｎｍの光を照射して観察した画像である。

[0114]

[表3]

表3:クライムスコープでの検出結果

	可視光	励起波長415nm	励起波長455nm	励起波長495nm	励起波長575nm
実施例2	※1	○	○	○	○
実施例3	※3	○	○	○	

※1:可視光下では、蛍光化はされていないやや赤みを帯びた白色の2－シアノアクリル酸エチル重合体の指紋として、目視にて指紋隆線を確認することができた。
※3:可視光下では、蛍光化はされていないやや黄色みを帯びた白色の2－シアノアクリル酸エチル重合体の指紋として、目視にて指紋隆線を確認することができた。

[0115] 上記表３の観察結果、並びに図１１（ａ）～図１１（ｄ）及び図１２（ａ）～図１２（ｅ）の結果から明らかなように、実施例２及び実施例３は鮮明な潜在指紋を検出できることが確認できた。また、２－シアノアクリル酸エステルのガス化と同時に励起範囲の広い染料をガス化することができ、広い波長での蛍光指紋の検出が可能であることがわかった。

[0116] ＜指紋検出実験３＞

［実施例４］

１．染料

１％メタンスルホン酸メタノール溶液５０質量部に、アントラキノン系染料Ｋａｙａｓｅｔ Ｒｅｄ Ｂ（商品名、日本化薬株式会社製）５質量部を加え、全５５質量部とし、５分間混合撹拌した。これを吸引ろ過及び減圧乾燥して、精製染料を得た。

[0117] ２．薬剤

実施例２で作製した２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と前記染料を１：２の割合で混合させ、７０ｍｇとした。

[0118] ３．検体

検体４１としてアルミ製テープを用いて、その光沢部に指紋を付着させた。検体４１をチャック付きのポリ袋に入れ、室温、暗室（机引き出し）に３ヶ月保管し、古い指紋を得た。一方、対象として試験開始３時間前に検体４１の光沢部に指紋を付着させ、新しい指紋を得た。

[0119] ４．試験方法

実施例１と同様の方法を用いて指紋を検出した。

得られた検出指紋については、クライムスコープを用いて４１５ｎｍ～５７５ｎｍの光を照射し、照射光をカットするフィルターを用いて蛍光指紋像を観察した。観察された蛍光指紋について、デジタルカメラを用いて写真撮影を行った。その観察画像を図１３（ａ）～図１３（ｅ）に示す。図１３（ａ）は可視光を照射して観察した画像、図１３（ｂ）は波長が４１５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１３（ｃ）は波長が４５５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１３（ｄ）は波長が４９５ｎｍの光を照射して観察した画像、図１３（ｅ）は波長が５７５ｎｍの光を照射して観察した画像であり、各図において左側に位置する指紋像が新しい指紋、右側に位置する指紋像が古い指紋である。

[0120] 図１３（ａ）～図１３（ｅ）の結果から明らかなように、実施例４は時間の経過した古い指紋であっても鮮明な指紋を検出することができ、また、広い波長での蛍光指紋の検出が可能であることがわかった。

[0121] ＜指紋還元性実験＞

［実施例５］

１．染料

１％メタンスルホン酸メタノール溶液５０質量部に、アントラキノン系染料Ｋａｙａｓｅｔ　Ｒｅｄ　Ｂ（商品名、日本化薬株式会社製）５質量部を加え、全５５質量部とし、５分間混合撹拌した。これを吸引ろ過及び減圧乾燥して、精製染料を得た。

[0122] ２．薬剤

実施例２で作製した２－シアノアクリル酸エチル重合体粉末と前記染料を１：２の割合で混合させ、７０ｍｇとした。

[0123] ３．検体

検体４１として市販の飲料缶（直径：５ｃｍ×高さ：１０．５ｃｍ）を用いて、その中央部に指紋を付着させた。

[0124] ４．試験方法

実施例１と同様の方法を用いて指紋を検出した。

次に、得られた検出指紋をその一部（下端側３分の１程度）が残るように乾いたティッシュペーパーで拭き取り、指紋に付着した２－シアノアクリル酸エチル重合体と染料を除去した。

その後、クライムスコープを用いて４９５ｎｍの光を照射し、照射光をカットするフィルターを用いて蛍光指紋像を観察した。観察された蛍光指紋について、デジタルカメラを用いて写真撮影を行った。その観察画像を図１４（ａ）に示す。なお、対象として指紋を拭き取る前に４９５ｎｍの光を照射して写真撮影を行ったものを図１４（ｂ）に示す。

[0125] ［実施例６］

実施例５の染料をナフタルイミド系染料Ｋａｙａｓｅｔ Ｆｌａｖｉｎｅ ＦＧ（商品名、日本化薬株式会社製）に代え、波長４５５ｎｍの光を照射した以外は、実施例５と同様の試験を行った。

デジタルカメラを用いて撮影した観察画像を図１５（ａ）に示す。なお、対象として指紋を拭き取る前に４５５ｎｍの光を照射して写真撮影を行ったものを図１５（ｂ）に示す。

[0126] 図１４（ａ）及び図１４（ｂ）、並びに図１５（ａ）及び図１５（ｂ）の結果から明らかなように、実施例５、６は、指紋に付着させる２－シアノアクリル酸エチル重合体の量が少ないため、拭き取りにより容易に除去することができ、優れた還元性を有することがわかった。

[0127] 本発明を詳細にまた特定の実施形態を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。本出願は、２０１２年１０月２５日出願の日本特許出願（特願２０１２－２３５６７８及び特願２０１２－２３６００４）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0128] 本発明に係る潜在指紋検出用加熱蒸散装置、潜在指紋検出装置並びに潜在指紋検出方法によれば、火炎や電源を使用せずに、薬剤を短時間に高温で加

温することにより鮮明な潜在指紋を何処ででも検出できる。

符号の説明

[0129] １１…潜在指紋検出用加熱蒸散装置

１３…外容器

１４…仕切部材

１５…薬剤収納部

１７…熱発生装置

１９…蓋部材

２０…薬剤

２１…加水発熱剤

２２…熱溶融フィルム

２３…通水孔

２７…不織布シート

３９…給水容器

４１…検体

４３，８１…収容ケース

４５…天板

４７…側壁

４８…透明窓

４９，５０…底壁

５１…本体

５９…フック

６３…検体収納部

６４…加熱蒸散装置載置空間

６７…脚部

１００，２００…潜在指紋検出装置

請求の範囲

［請求項1］ 加熱によりガス化して検体上の潜在指紋に付着する薬剤を加熱する加熱工程と、

ガス化した前記薬剤の雰囲気中に潜在指紋が付着した検体を曝す曝露工程と、

を含む潜在指紋検出方法であって、

前記薬剤が、２－シアノアクリル酸エステル重合体と染料の混合物である、潜在指紋検出方法。

［請求項2］ 前記染料が、アントラキノン系染料又はナフタルイミド系染料であり、

前記検体の表面に隆起した指紋に可視光線を照射する光照射工程を含む、請求項１に記載の潜在指紋検出方法。

［請求項3］ 前記アントラキノン系染料が、アミノアントラキノン、アミノヒドロキシアントラキノン、ジアミノアントラキノン、ジヒドロキシアントラキノン、及びジアミノジヒドロキシアントラキノンからなる群から選択される少なくとも１つであり、前記ナフタルイミド系染料が、アルキルナフタルイミド、アルコキシナフタルイミド、アルコキシアルキルナフタルイミド、アミノナフタルイミド、アルキルアミノナフタルイミド、ニトロナフタルイミド、ハロゲン化ナフタルイミド、カルボニルナフタルイミド、フェニルチオナフタルイミド、シアノナフタルイミド、ヒドロキシナフタルイミドからなる群から選択される少なくとも１つである、請求項２に記載の潜在指紋検出方法。

［請求項4］ 前記２－シアノアクリル酸エステル重合体が、炭素数１～４のアルキル基を有する２－シアノアクリル酸アルキルを重合させて得られたものである、請求項１～請求項３のいずれか一項に記載の潜在指紋検出方法。

［請求項5］ 前記２－シアノアクリル酸エステル重合体が、水含有アルコールを用いて重合させたものである、請求項１～請求項４のいずれか一項に

記載の潜在指紋検出方法。

[請求項6] 前記加熱工程が、

前記薬剤と、前記薬剤を収納する薬剤収納部と、前記薬剤収納部を備え、加水発熱剤が収納されている熱発生装置とを備える潜在指紋検出用加熱蒸散装置を用いて加熱する、請求項１～請求項５のいずれか一項に記載の潜在指紋検出方法。

[請求項7] 請求項１～請求項６のいずれか一項に記載の潜在指紋検出方法を行うための装置であって、

加熱によりガス化して検体上の潜在指紋に付着する薬剤と、

前記薬剤を収納する薬剤収納部と、

前記薬剤収納部を備え、加水発熱剤が収納されている熱発生装置と、

を備える潜在指紋検出用加熱蒸散装置。

[請求項8] 前記薬剤が、前記加水発熱剤により加熱開始１分間で３５０℃以上に加熱される、請求項７に記載の潜在指紋検出用加熱蒸散装置。

[請求項9] 請求項７又は請求項８に記載の潜在指紋検出用加熱蒸散装置と、

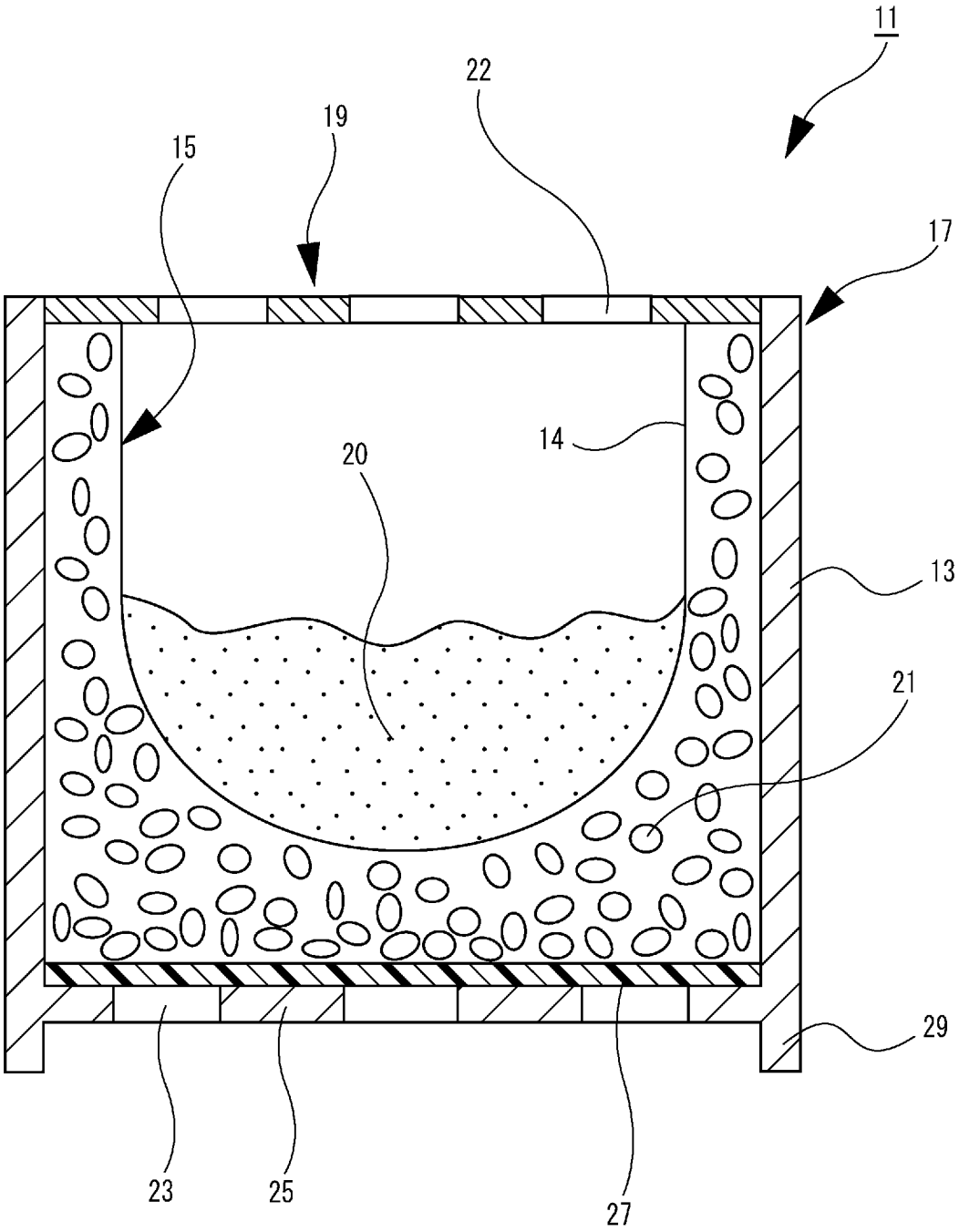
潜在指紋が付着した検体を収納する収容ケースと、を備え、

前記薬剤が、前記潜在指紋検出用加熱蒸散装置によりガス化されることで、前記のガス化された薬剤が前記収容ケース内に充満する潜在指紋検出装置。

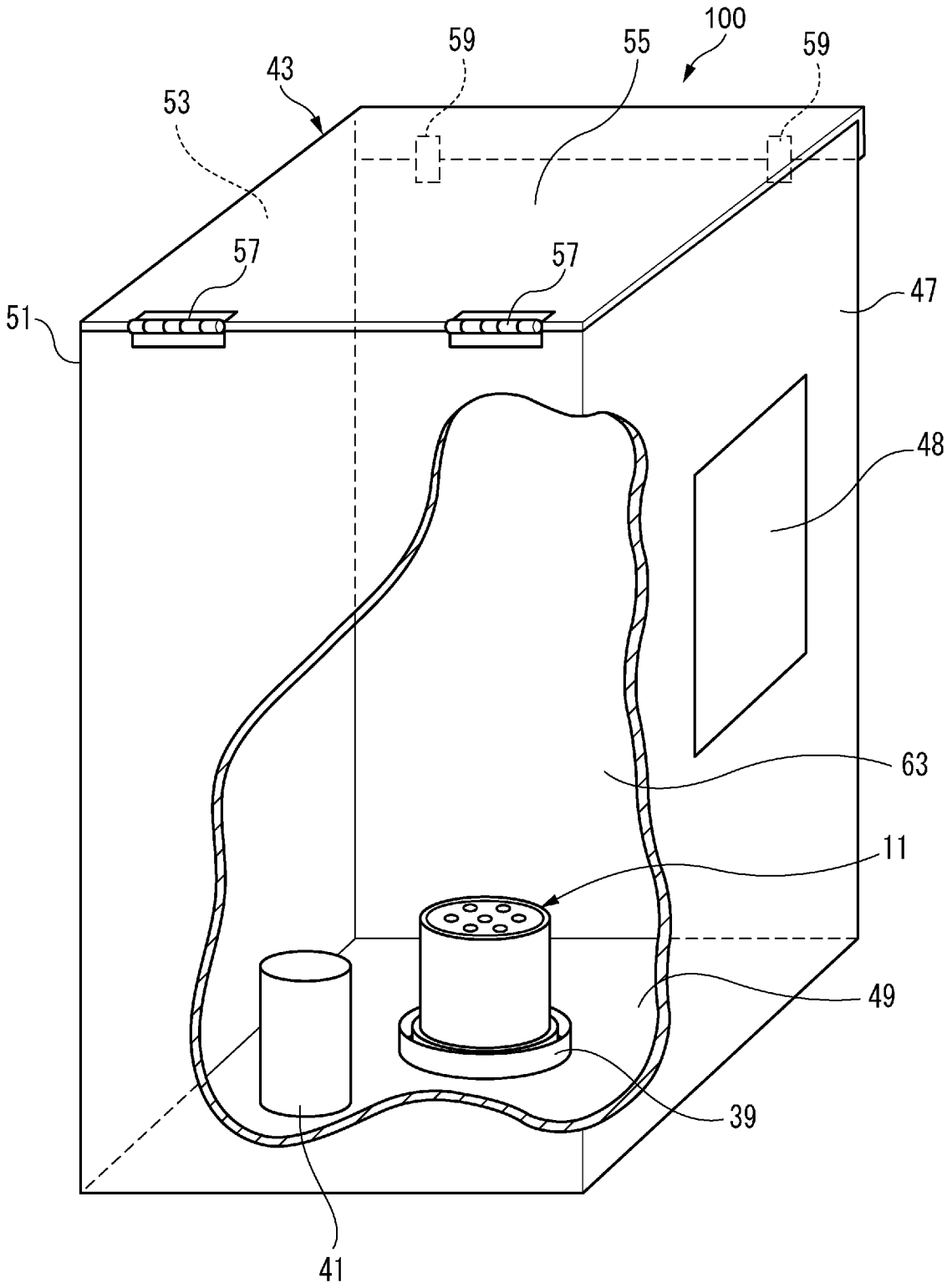
[請求項10] ２－シアノアクリル酸エステル重合体及び染料を含む潜在指紋検出用組成物であって、

前記染料がアントラキノン系染料又はナフタルイミド系染料である潜在指紋検出用組成物。

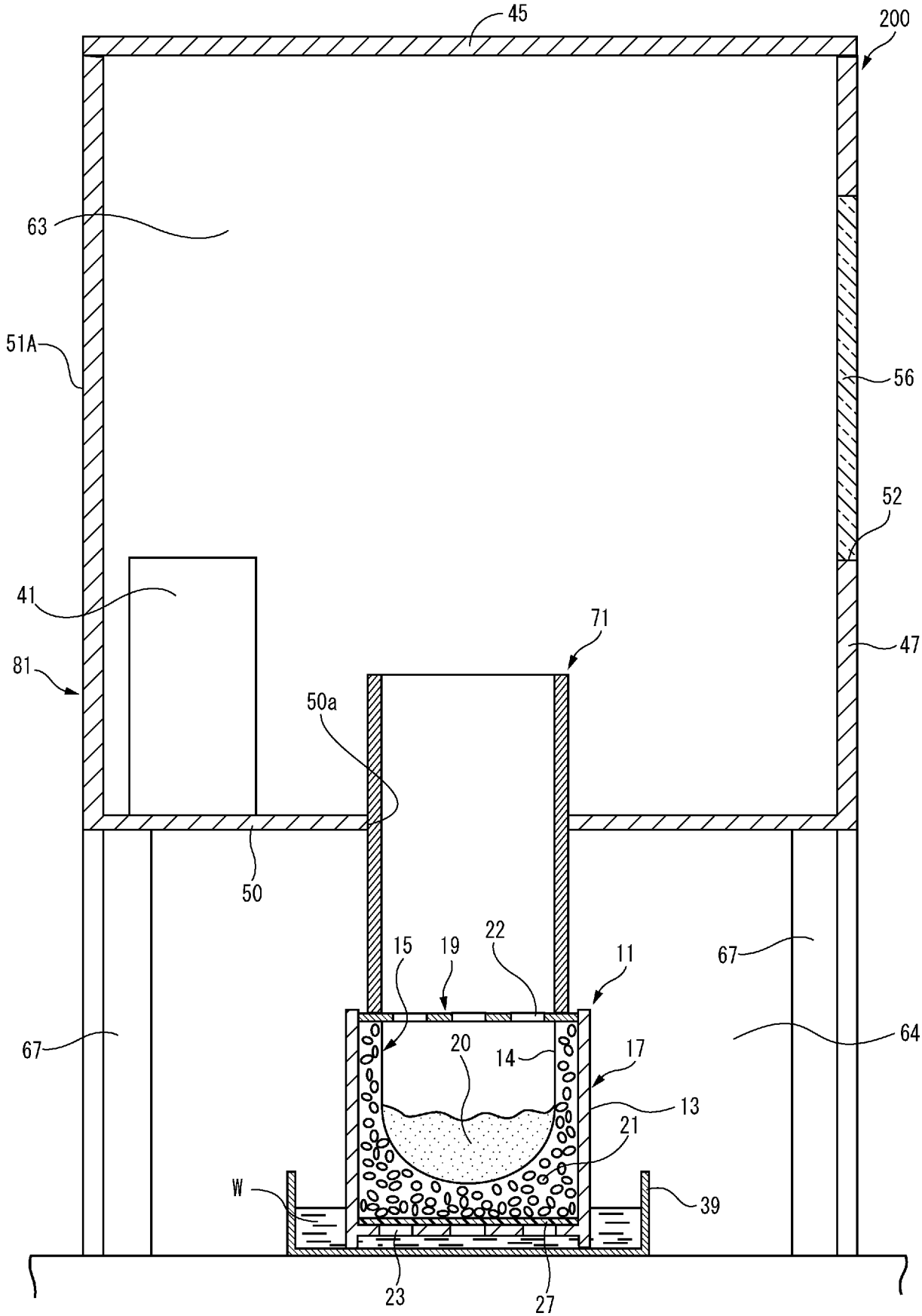
[図1]



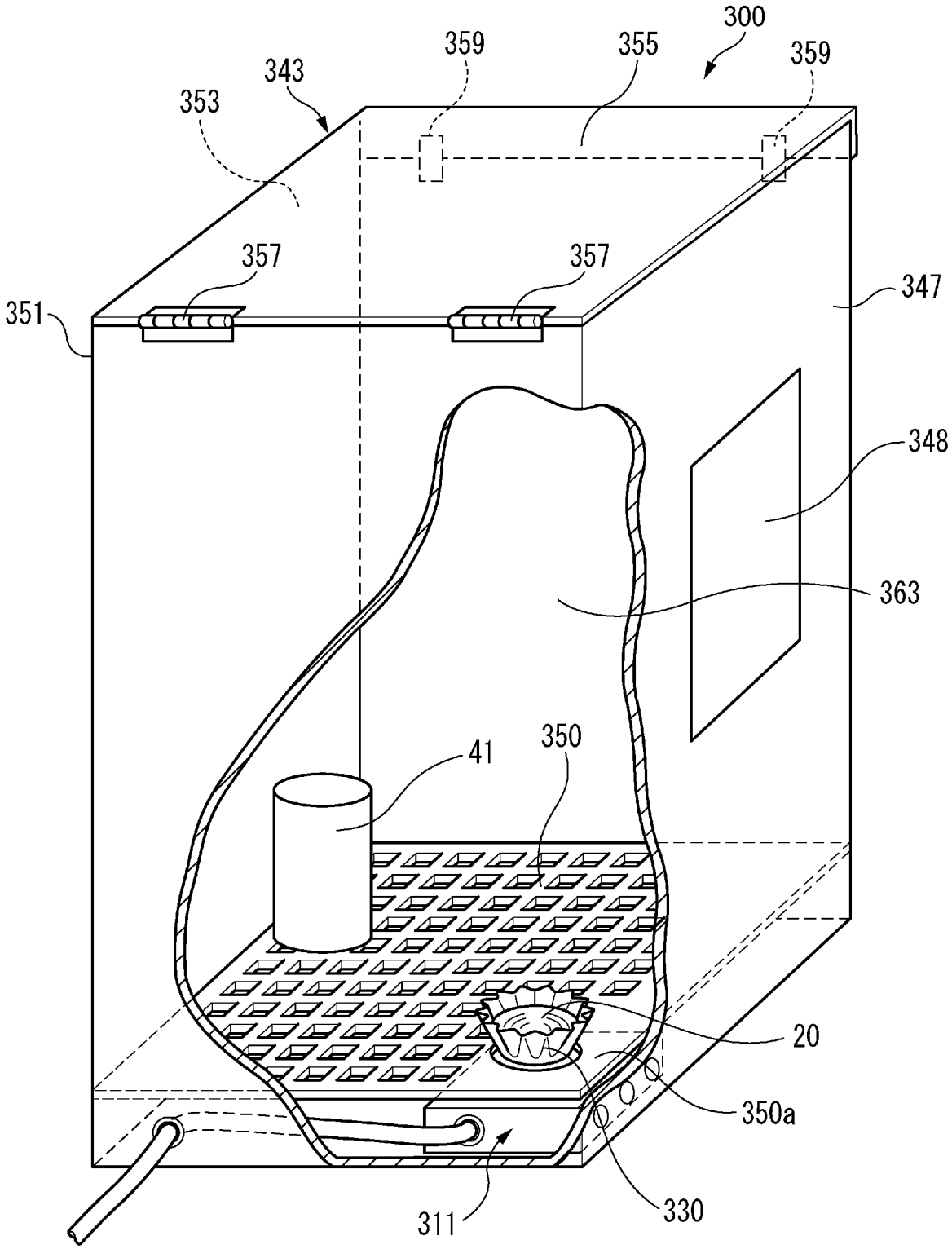
[図2]



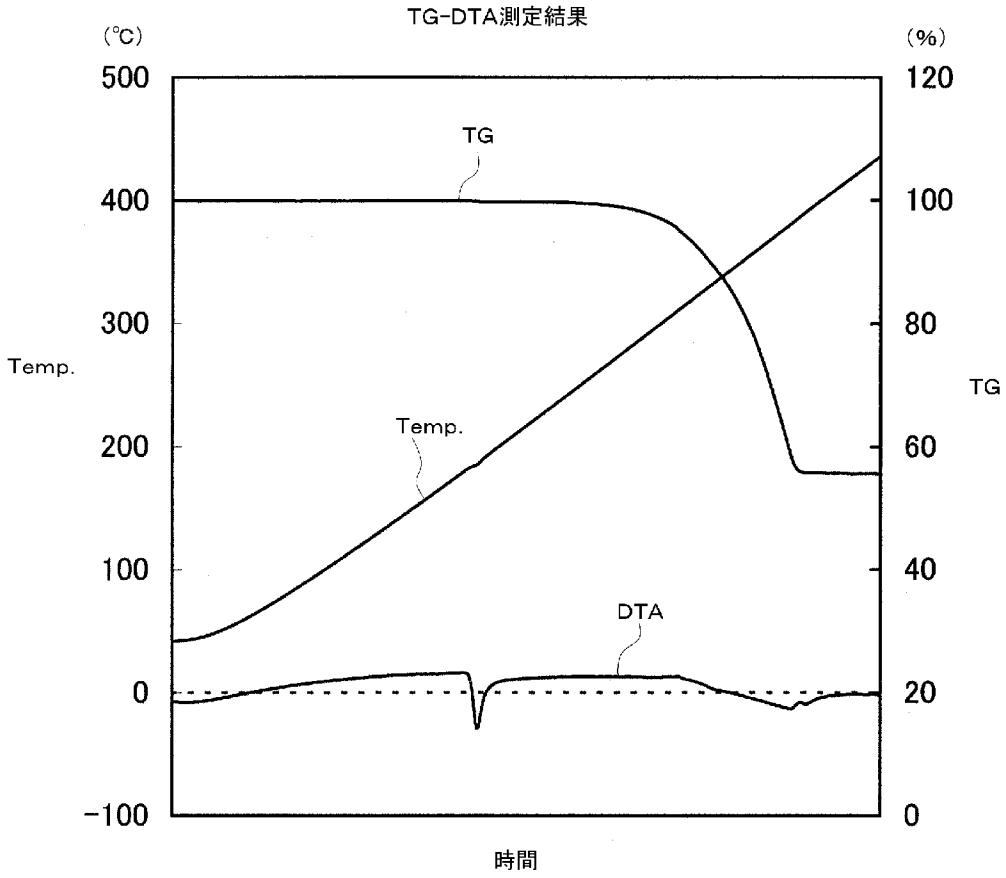
[図3]


45
200
63
51A
56
52
41
71
47
81
50a
50
15
19
22
11
67
67
64
20
14
17
13
21
W
39
23
27

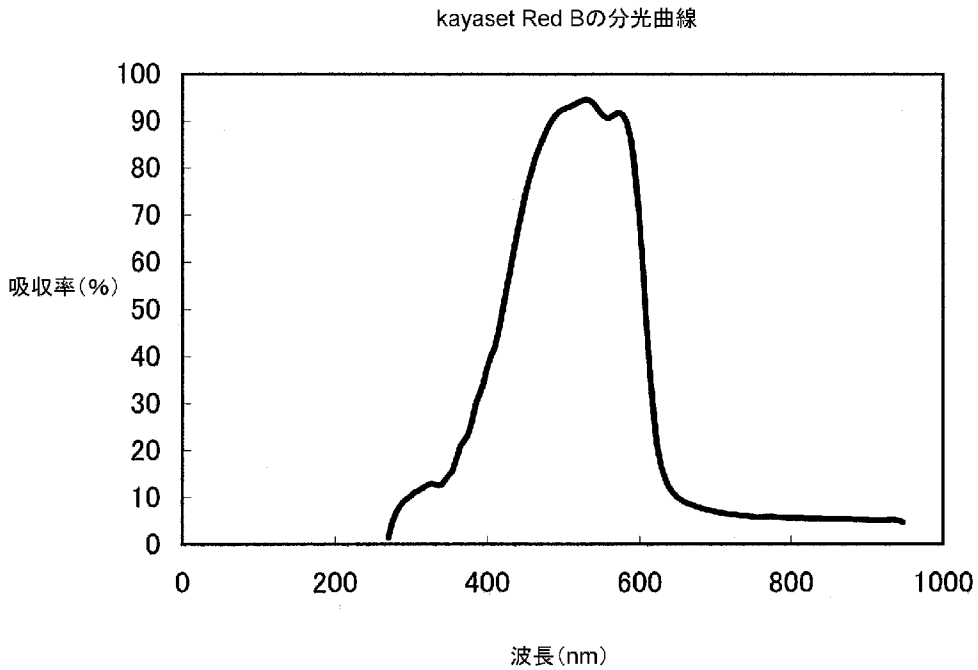
[図4]


300
359
355
359
343
353
357
357
347
351
348
363
41
350
20
350a
311
330

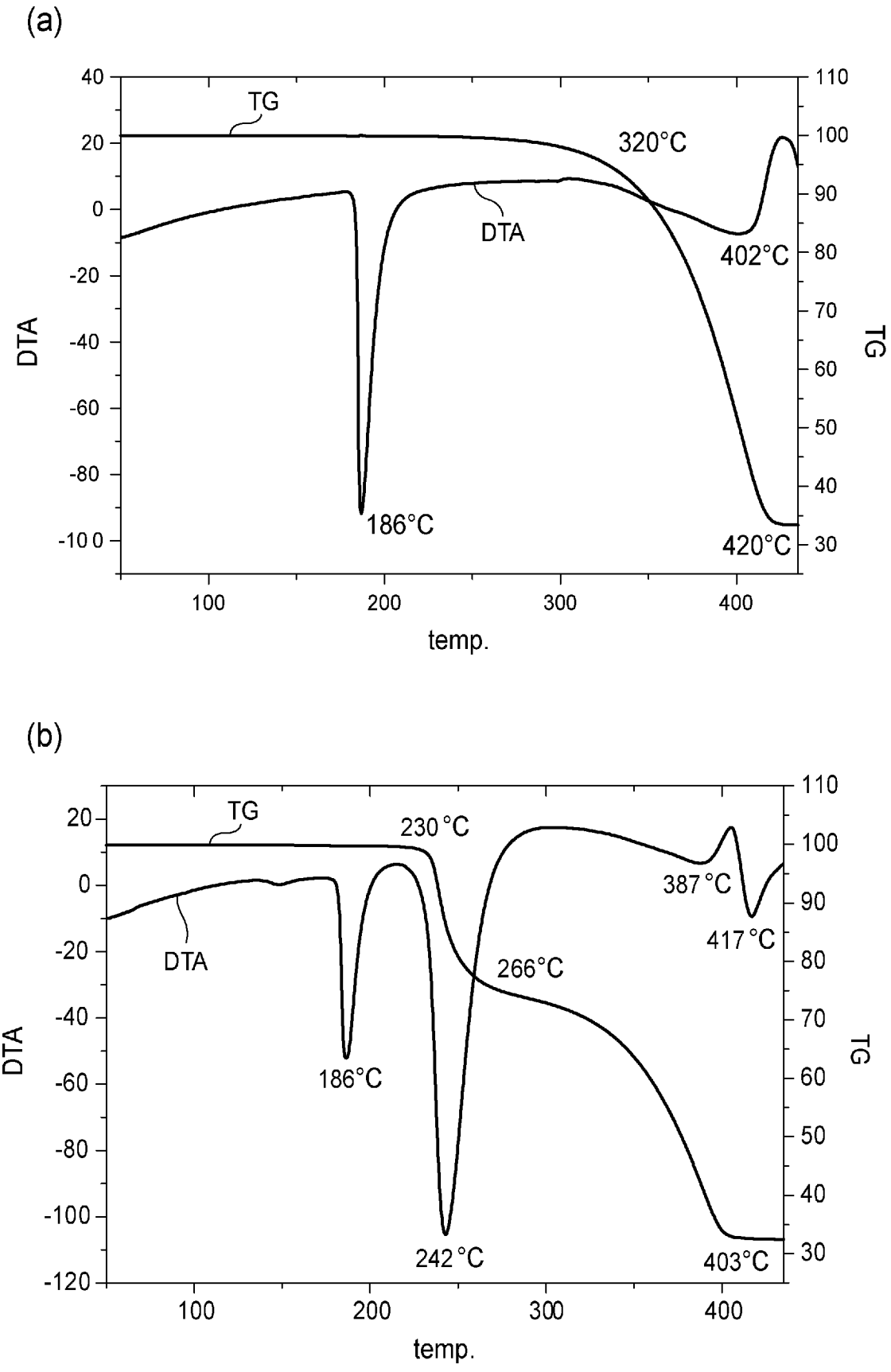
[図5]


TG-DTA測定結果
(℃)
(%)
500
400
300
200
100
0
-100
120
100
80
60
40
20
0
TG
Temp.
Temp.
TG
DTA
時間

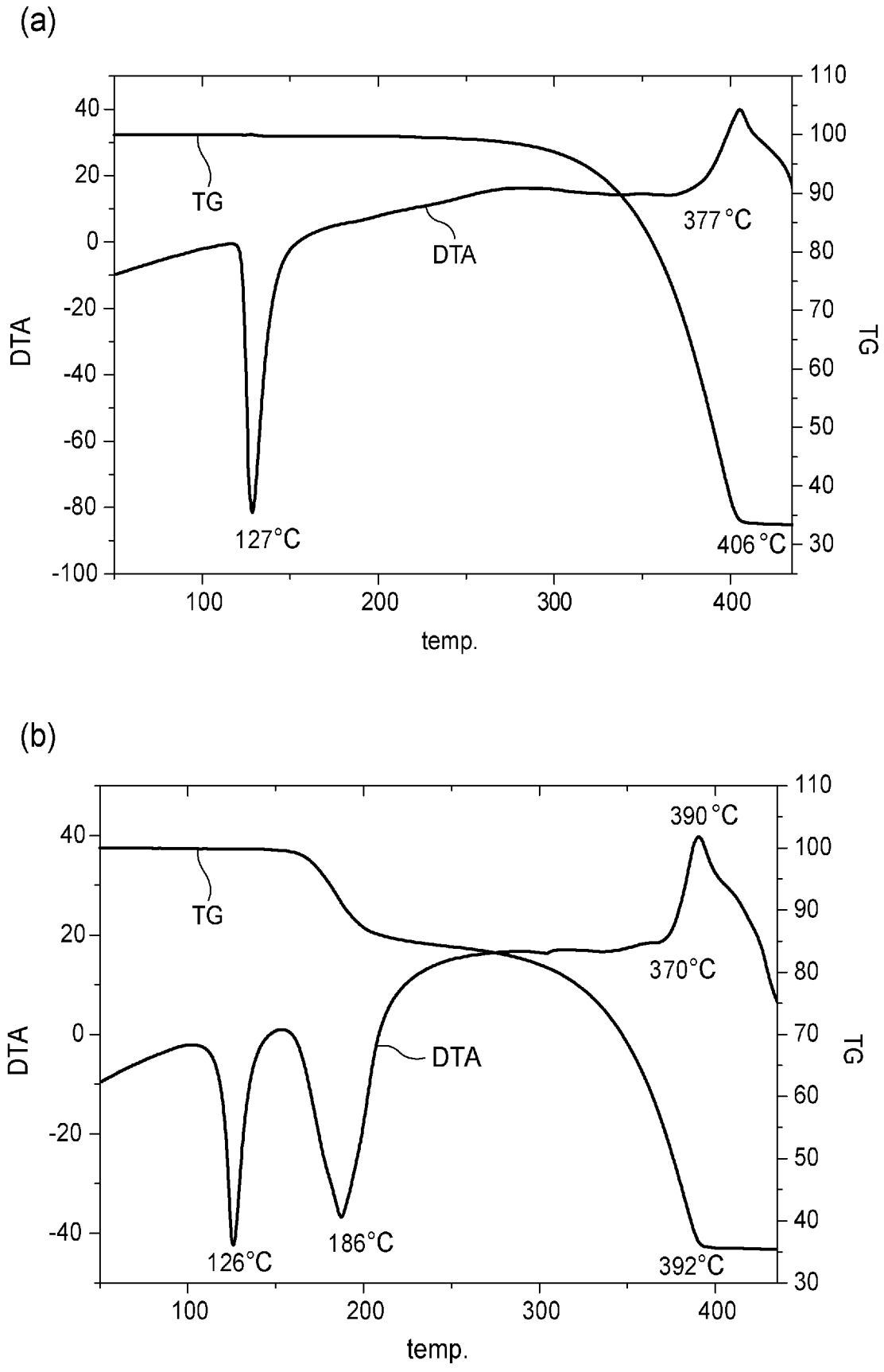
[図6]


kayaset Red Bの分光曲線
吸収率(%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
200
400
600
800
1000
波長(nm)

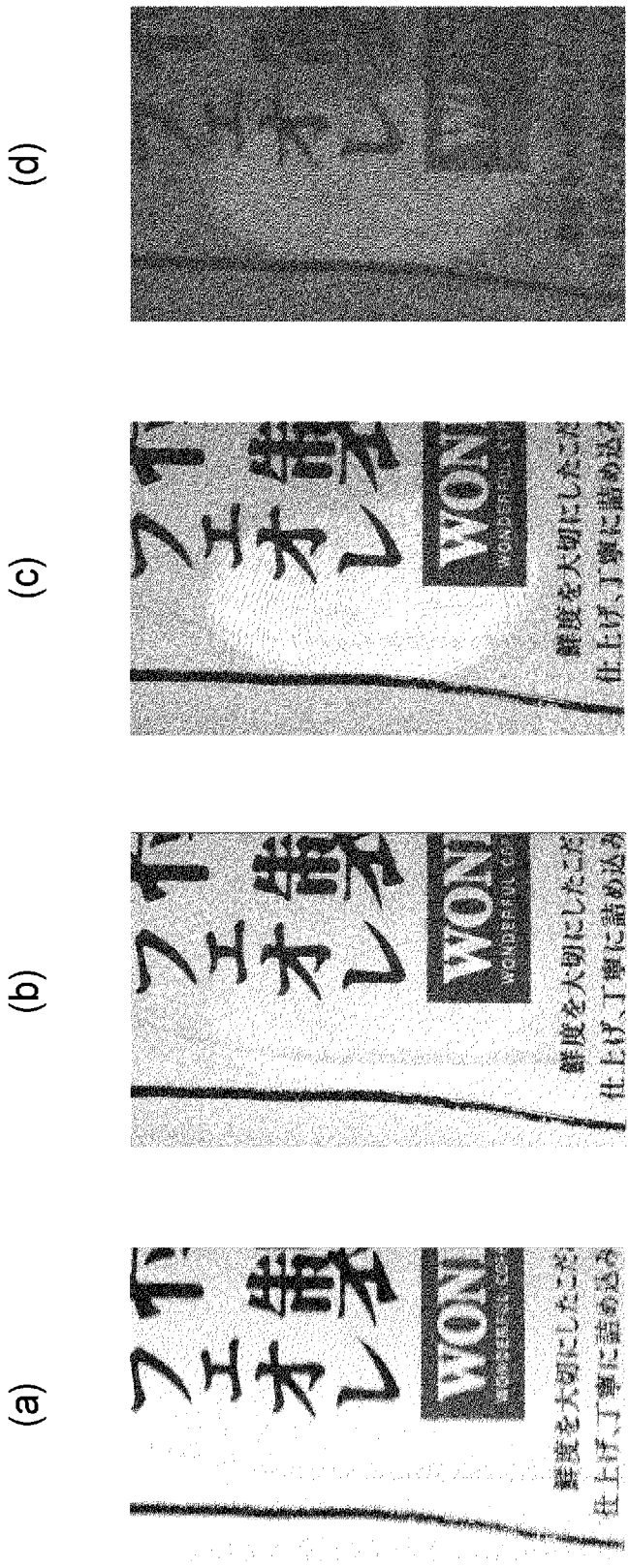
[図7]


(a)
TG
320°C
DTA
402°C
186°C
420°C
DTA
TG
temp.
(b)
TG
230 °C
387 °C
417 °C
DTA
266°C
186°C
242 °C
403°C
DTA
TG
temp.

[図8]

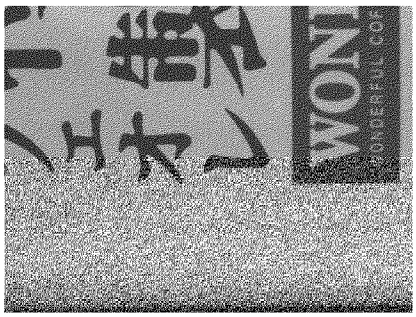

(a)
TG
DTA
377 °C
127°C
406 °C
DTA
TG
temp.
(b)
390 °C
TG
370°C
DTA
126°C
186°C
392°C
DTA
TG
temp.

[図9]

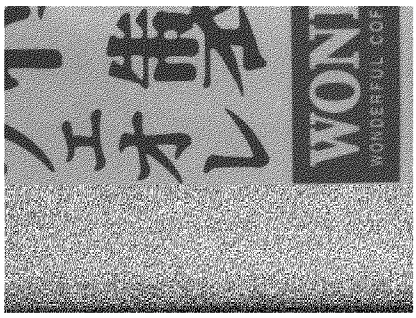


[図10]

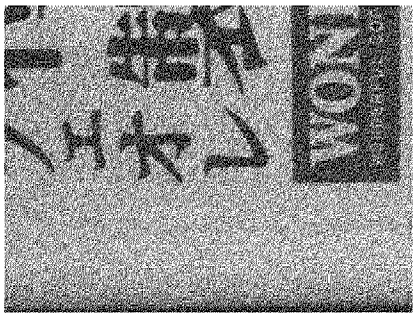
(d)



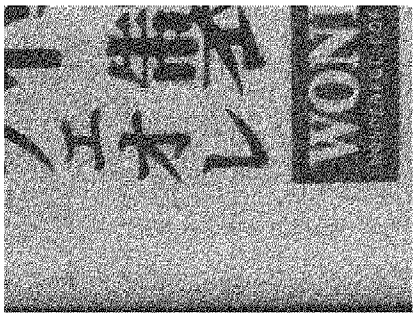
(c)



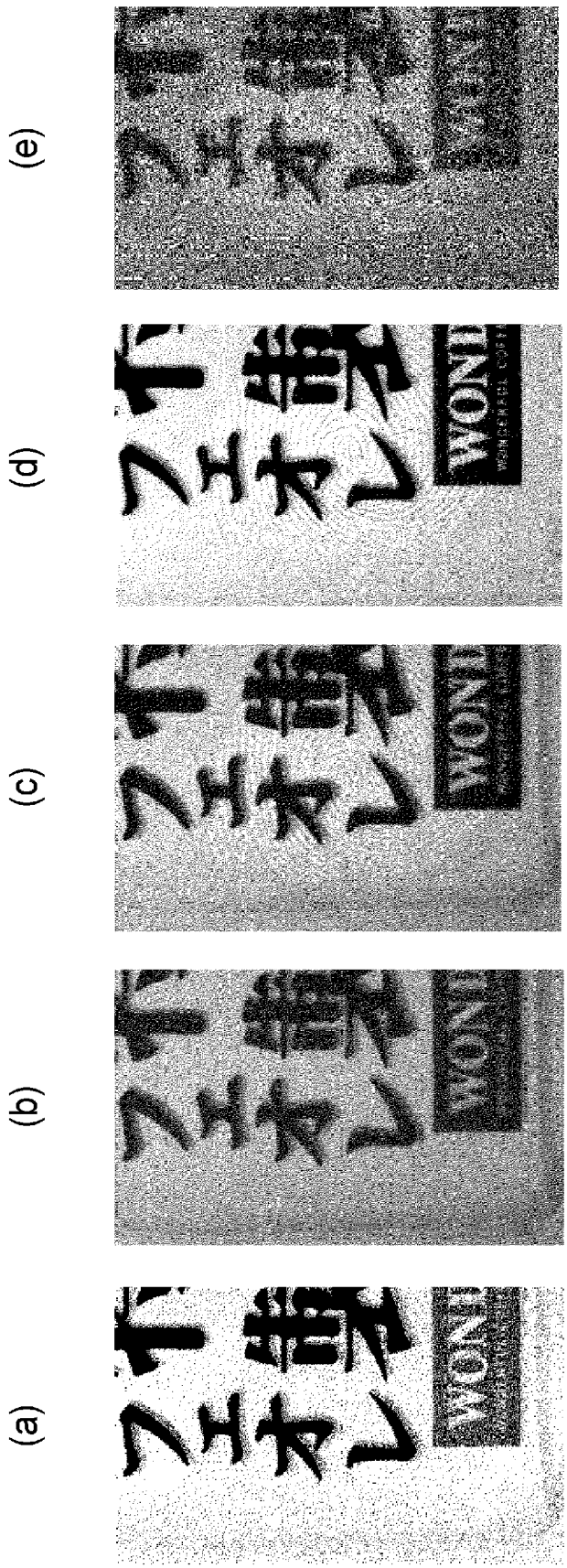
(b)



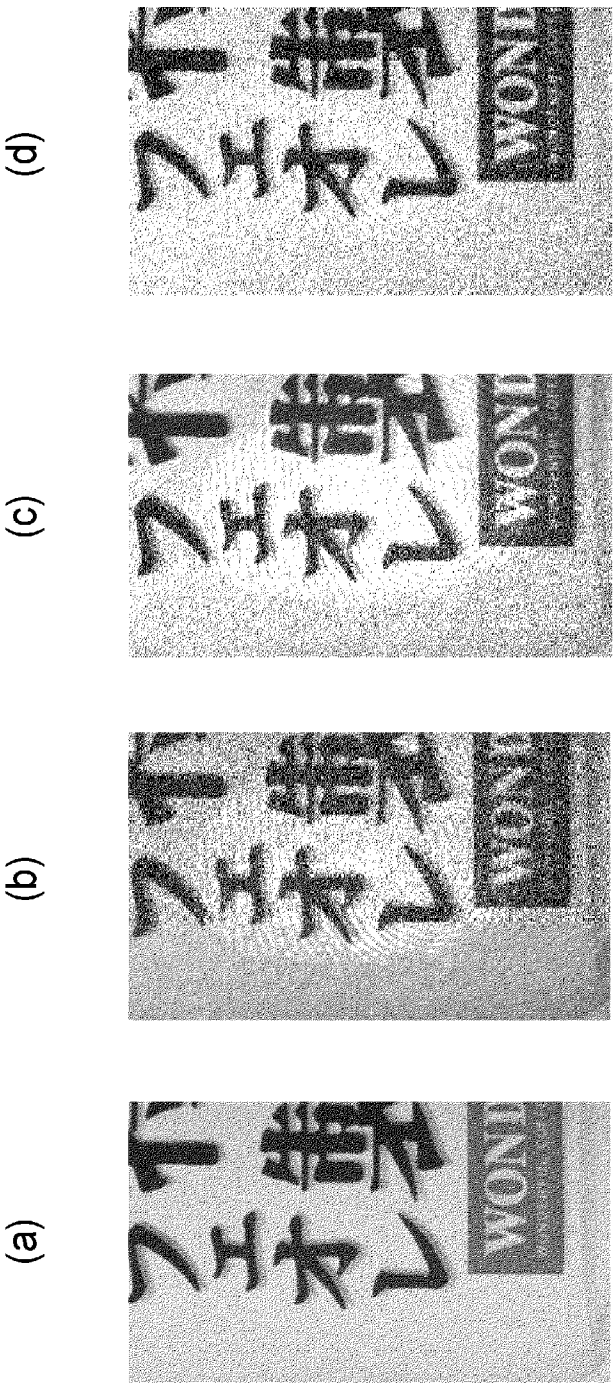
(a)



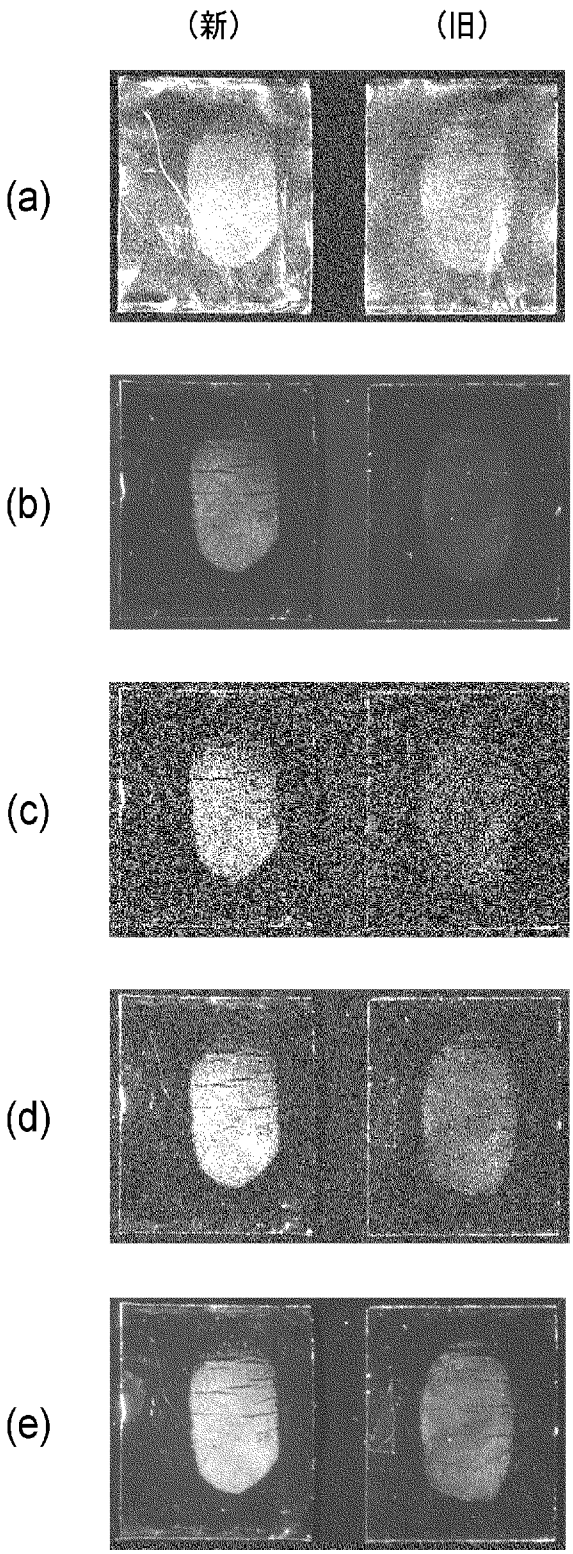
[図11]



[図12]

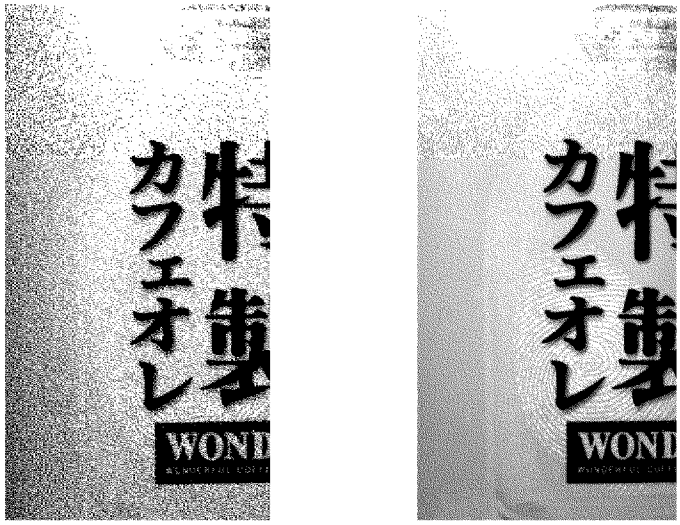


[図13]



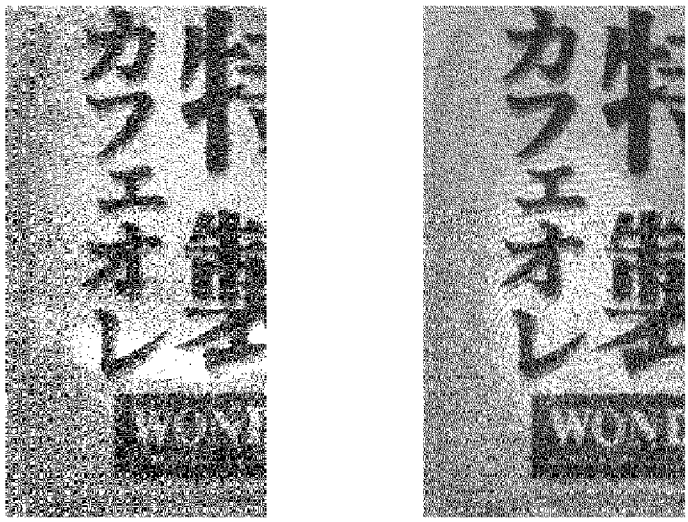
[図14]

(a) (b)



[図15]

(a) (b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/077846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B5/117(2006.01)i

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)
A61B5/117

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
X	JP 2009-056110 A (Sky Science Co., Ltd.), 19 March 2009 (19.03.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

☐ 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 application or patent 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
25 November, 2013 (25.11.13)	03 December, 2013 (03.12.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７７８４６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B5/117(2006.01)i

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.　A61B5/117

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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	関連する請求項の番号
X	JP 2009-056110 A（株式会社スカイサイエンス）2009.03.19, 全文、全図（ファミリーなし）	１－１０

☐　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
２５．１１．２０１３	０３．１２．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｑ　４４０４
九鬼　一慶
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２