

(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
2016年7月14日(14.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/111226 A1

- (51) 国際特許分類:
C09D 11/03 (2014.01) *G06K 7/14* (2006.01)
B42D 25/36 (2014.01) *G06K 19/06* (2006.01)
G03G 9/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086491
- (22) 国際出願日: 2015年12月28日(28.12.2015)
- (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 2015-000210 2015年1月5日(05.01.2015) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青山 祐子(AOYAMA Yuko); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 永井 浩之, 外(NAGAI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号

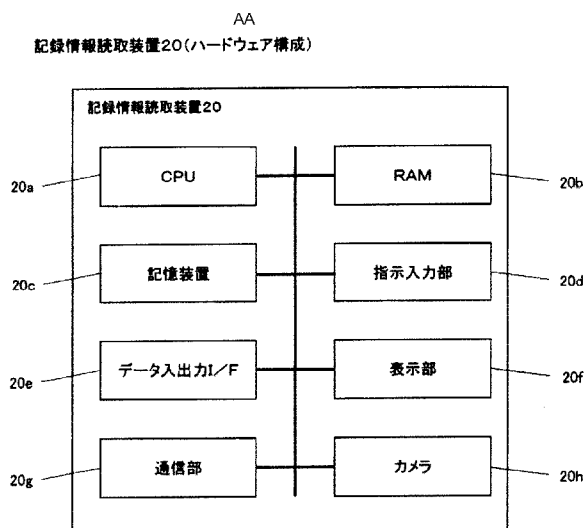
日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所
Tokyo (JP).

- (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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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).

[続葉有]

(54) Title: FINE PARTICLES, INK FOR FORGERY PREVENTION, TONER FOR FORGERY PREVENTION, SHEET FOR FORGERY PREVENTION, FORGERY-PREVENTING MEDIUM, AND RECORDED INFORMATION-READING DEVICE

(54) 発明の名称: 微粒子、偽造防止用インク、偽造防止用トナー、偽造防止用シート、偽造防止媒体および記録情報読取装置



20 Recorded information-reading device
20a CPU
20b RAM
20c Storage device
20d Instruction input unit
20e Data input/output interface
20f Display unit
20g Communication unit
20h Camera
AA (Hardware configuration)

(57) Abstract: [Problem] To provide fine particles with which identification of recorded information is impossible using only an enlargement instrument and with which recorded information can be acquired by enlargement and prescribed information processing. [Solution] The present invention has: an imaging means 22 which images fine particles 10 and acquires a captured image thereof; an image enlargement means 23 which acquires an enlarged image by enlarging a part of the captured image by a prescribed magnification; a feature portion acquisition means 24 which extracts a fine particle portion from the enlarged image and acquires a feature portion by removing a connection part from the extracted feature portion; an image analysis means 25 which analyses the feature portion and acquires recorded information; and a display means 26 which outputs a display of the information obtained by the analysis.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/111226 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 拡大器具を用いただけでは記録情報の識別が不能であって、拡大とともに所定の情報処理を行うことにより、記録情報を取得することが可能な微粒子を提供する。【解決手段】 微粒子 10 を撮像して、撮像画像として取得する撮像手段 22、撮像画像の一部を所定の倍率で拡大して拡大画像を取得する画像拡大手段 23、拡大画像中から微粒子部分を抽出し、抽出した微粒子部分から接続部を除去して特徴部分を取得する特徴部分取得手段 24、特徴部分に対して解析を行い記録された情報を取得する画像解析手段 25、解析により得られた情報を表示出力する表示手段 26 を有する。

明 細 書

発明の名称：

微粒子、偽造防止用インク、偽造防止用トナー、偽造防止用シート、偽造防止媒体および記録情報読取装置

技術分野

[0001] 本発明は、微粒子による偽造防止技術に関する。

背景技術

[0002] 物品の偽造を防止するための偽造防止技術には、その用途から2つの側面が求められる。まず、一見するだけでは、その物品に偽造防止技術が付されていることを認識することができないこと、また、物品を使用する需要者が物品の安全性等の観点から正規品であることを確認する場合等に、容易に認証が行えることである。

[0003] 現在、多用されている偽造防止技術として、目視で真贋判定可能な透かし技術やホログラム等が挙げられる。これらの技術では、目視で確認できることから容易に認証が行えるという利点を有するが、さらなる偽造防止効果の向上への要求から新たな偽造防止技術の開発が望まれていた。

[0004] 新たな偽造防止技術として、タガント粒子（追跡用添加物）と呼ばれる微粒子を用い、ルーペ等の簡易的な拡大器具を使用して真贋判定を行う技術が提案されている。特に、出願人は、形状に基づいて識別可能であり、透明性を有し、樹脂製の材料を含む微粒子による偽造防止技術を開発している（特開2012-236369号公報参照）。

発明の開示

[0005] 上述した特開2012-236369号公報に記載の技術を利用することにより、ルーペ等の拡大器具を用いなければ、微粒子を容易に発見することが難しいため、模倣・複製される可能性はある程度低減されている。しかしながら、逆に、ルーペ等を見れば、視認可能であるため、用途によっては、十分に偽造防止効果を発揮しているとは言えない。

- [0006] そこで、本発明は、拡大器具を用いただけでは記録情報の識別が不能であって、拡大とともに所定の情報処理を行うことにより、記録情報を取得することが可能な微粒子、偽造防止用インク、偽造防止用トナー、偽造防止用シート、偽造防止媒体および記録情報読取装置を提供することを課題とする。
- [0007] 上記課題を解決するため、本発明の一態様では、拡大することにより形状を識別することが可能な微粒子であって、光学的に読取可能なコード情報に基づく形状を表現するように形成されていることを特徴とする微粒子を提供する。
- [0008] 本発明の一態様によれば、拡大することにより形状を識別することが可能な微粒子が、光学的に読取可能なコード体系に基づく形状を表現しているので、拡大器具を用いただけでは記録情報の識別を不能とし、表現された情報に対して情報処理を行って記録情報を取得させることが可能となる。
- [0009] また、本発明の他の一態様では、前記光学的に読取可能なコード情報に基づく形状は、光学的に読取可能なコード情報を構成する各コード要素と、各コード要素を接続する接続部と、を有することを特徴とする。
- [0010] 本発明の他の一態様によれば、光学的に読取可能なコード体系に基づく形状が、光学的に読取可能なコード体系を構成する各コード要素と、各コード要素を接続する接続部と、を有するので、本来各コード要素が分離しているコード体系であっても、分離することなく、1つの微粒子が所定の情報を保持することが可能となる。
- [0011] 前記接続部は、第1方向に延在していてもよく、前記各コード要素は、前記第1方向に交差する第2方向に延在していてもよく、前記各コード要素の各一端は前記接続部に接続されていてもよい。
- [0012] 前記接続部は、一方向に延在するか、あるいは連続的または断続的に変化する方向に延在していてもよく、前記各コード要素は、前記接続部の延在方向に沿って、離隔して配置されていてもよい。
- [0013] 前記接続部は、第1方向に延在していてもよく、前記各コード要素は、前記第1方向に交差する第2方向に延在していてもよく、前記各コード要素の

各一端は前記接続部に接続されていてもよい。

[0014] 前記各コード要素の前記第2方向の長さは同一であってもよく、前記コード情報は、前記第1方向に配置される前記各コード要素の数と、前記各コード要素の前記第1方向の幅と、前記第1方向に隣接する2つのコード要素間の隙間と、の少なくとも一つを可変調整することにより生成されてもよい。

[0015] また、本発明の他の一態様では、前記微粒子を含有することを特徴とする偽造防止用インクを提供する。

[0016] 本発明の他の一態様によれば、偽造防止用インクが、本発明第1または第2の態様の微粒子を含有するので、高い偽造防止機能を有する偽造防止用インクを作製することが可能となる。

[0017] また、本発明の他の一態様では、前記微粒子を含有することを特徴とする偽造防止用トナーを提供する。

[0018] 本発明の他の一態様によれば、偽造防止用トナーが、本発明第1または第2の態様の微粒子を含有するので、高い偽造防止機能を有する偽造防止用トナーを作製することが可能となる。

[0019] また、本発明の他の一態様では、前記微粒子が透明樹脂中に分散された微粒子含有層を有することを特徴とする偽造防止用シートを提供する。

[0020] 本発明の他の一態様によれば、偽造防止用シートが、本発明第1または第2の態様の微粒子が透明樹脂中に分散された微粒子含有層を有するので、高い偽造防止機能を有する偽造防止用シートを作製することが可能となる。

[0021] また、本発明の他の一態様では、前記微粒子または前記偽造防止用シートを有することを特徴とする偽造防止媒体を提供する。

[0022] 本発明の他の一態様によれば、偽造防止用シートが、本発明第1または第2の態様の微粒子または第5の態様の偽造防止用シートを有するので、秘匿性に優れる高い偽造防止機能を有することが可能であり、容易に真贋判定することが可能な偽造防止媒体を作製することが可能となる。

[0023] また、本発明の他の一態様では、拡大することにより形状を識別することが可能な微粒子であって、光学的に読取可能なコード情報に基づく形状を表

現するように形成されている前記微粒子を撮像した撮像画像を取得する撮像手段と、前記撮像画像の一部を拡大した拡大画像を取得する画像拡大手段と、前記拡大画像中から前記微粒子に対応する微粒子部分を抽出し、抽出した前記微粒子部分から特徴部分を取得する特徴部分取得手段と、前記特徴部分に対して解析を行い記録された情報を取得する画像解析手段と、解析により得られた情報を出力する出力手段と、を有することを特徴とする微粒子の記録情報読取装置を提供する。

[0024] 本発明の他の一態様によれば、記録情報読取装置が、前記微粒子を撮像して、撮像画像として取得する撮像手段と、撮像画像の一部を所定の倍率で拡大して拡大画像を取得する画像拡大手段と、拡大画像中から微粒子部分を抽出し、抽出した微粒子部分から接続部を除去して特徴部分を取得する特徴部分取得手段と、特徴部分に対して解析を行い記録された情報を取得する画像解析手段と、解析により得られた情報を出力する出力手段と、を有するので、目視では確認できない微粒子に向けて撮影行為を行うだけで、微粒子に記録された情報を取得することが可能となる。

[0025] 前記光学的に読取可能なコード情報に基づく形状は、光学的に読取可能なコード情報を構成する各コード要素と、各コード要素を接続する接続部と、を含んでいてもよく、前記特徴部分取得手段は、前記微粒子部分から前記接続部の画像を除去して、前記コード情報を含む前記特徴部分を取得してもよい。

[0026] 前記接続部は、第1方向に延在していてもよく、前記各コード要素は、前記第1方向に交差する第2方向に延在していてもよく、前記各コード要素の各一端は前記接続部に接続されていてもよく、前記特徴部分取得手段は、前記第1方向に配置される前記各コード要素の数と、前記各コード要素の前記第1方向の幅と、前記第1方向に隣接する2つのコード要素間の隙間と、の少なくとも一つにより、前記特徴部分に含まれる前記コード情報を識別してもよい。

[0027] 本発明によれば、拡大器具を用いただけでは記録情報の識別を不能とし、

拡大とともに所定の情報処理を行うことにより、記録情報を取得することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の一実施形態に係る微粒子の形状を示す図である。

[図2] (a) ~ (c) は第1 ~ 第3変形例に係る微粒子の形状を示す図である。

[図3]本発明に係る偽造防止用シートの一例を示す概略断面図である。

[図4]本発明に係る偽造防止用シートの一例を示す概略断面図である。

[図5]本発明に係る偽造防止用シートの一例を示す概略断面図である。

[図6]本発明に係る偽造防止用シートの一例を示す概略断面図である。

[図7]本発明に係る偽造防止用シートの一例を示す概略断面図である。

[図8]本発明に係る偽造防止用シートの一例を示す概略断面図である。

[図9]本発明に係る偽造防止媒体の一例を示す概略断面図である。

[図10]本発明に係る偽造防止媒体の一例を示す概略断面図である。

[図11]本発明の一実施形態に係る記録情報読取装置のハードウェア構成図である。

[図12]本発明の一実施形態に係る記録情報読取装置の機能ブロック図である。

[図13]本発明の一実施形態に係る記録情報読取装置の処理動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

< 1. 微粒子 >

< 1. 1. 微粒子の形状 >

図1は、本発明の一実施形態に係る微粒子の形状を示す図である。図1 (a) は平面図、図1 (b) は、図1 (a) のA方向から見た側面図、図1 (c) は、図1 (a) のB方向から見た側面図である。本発明の一実施形態に

係る微粒子は、光学的に読取可能なコード情報に基づく形状を表現している。コード情報とは、文字、記号などの情報を一定の規則に従い変換したバーコードや、水平方向と垂直方向に情報を持つ二次元のコードである二次元コード等、情報を所定の形状に変換したものの総称である。本実施形態に係る微粒子 10 は、光学的に読取可能なコード情報として（一次元の）バーコードを採用した形態となっている。バーコードは、上下方向に延びる同一長さの複数のバーが左右方向に複数本並んでいることを特徴とする。通常のバーコードでは、バーの幅は様々であるが、図 1 では、図の簡略化のため、同一幅のバーを複数並べた状態としてある。

[0030] 図 1 (a) に示す平面図において、1 はコード要素であり、バーコードの各バーに相当する。微粒子 10 は、図 1 (a) に示すように、長さ d_2 の 9 本のコード要素 1 が、1 本の接続部 2 により接続された形態となっている。接続部 2 は、各コード要素 1 の一方の端部（図 1 (a) の下端）に形成されているため、図 1 (b) に示すように、A 方向の側面から見ると、1 本のバーとして見える。また、図 1 (c) に示すように、B 方向の側面から見ると、1 本のコード要素 1 のみが見えることになる。図 1 (a) の例では、接続部 2 は、第 1 方向（図示の水平方向）に延在している。各コード要素 1 は、第 1 方向に交差する第 2 方向（図示の垂直方向）に延在している。各コード要素 1 の各一端は、接続部 2 に接続されている。微粒子 10 に付与されるコード情報は、第 1 方向に配置される各コード要素 1 の数と、各コード要素 1 の第 1 方向の幅と、第 1 方向に隣接する 2 つのコード要素 1 間の隙間と、の少なくとも一つを可変調整することにより生成される。

[0031] これにより、一つの微粒子 10 に、より多くの情報を付与することができる。また、微粒子 10 を透明樹脂等に分散させた場合であっても、微粒子 10 を構成する接続部 2 と各コード要素 1 の位置関係を一定に保持でき、微粒子 10 を解析することで、微粒子 10 に付与された情報を長期間にわたって安定して取得することができる。

[0032] 微粒子 10 の形状は、図 1 に示したものに限定されない。接続部 2 2 に接

続された1以上のコード要素1を有していれば、微粒子10の具体的な形状は問わない。すなわち、微粒子10の接続部2は、一方向に延在するか、あるいは連続的または断続的に変化する方向に延在していればよい。微粒子10の各コード要素1は、接続部2の延在方向に沿って、離隔して配置されている。

[0033] 図2(a)は第1変形例に係る微粒子10の形状を示す図、図2(b)は第2変形例に係る微粒子10の形状を示す図、図2(c)は第3変形例に係る微粒子10の形状を示す図である。

[0034] 第1変形例と第2変形例に係る微粒子10はいずれも、第1方向に延在する接続部2と、数字、記号、文字および絵画像の少なくとも一つの識別情報を含むコード要素1とを有する。より具体的には、第1変形例の各コード要素1は数字であり、第2変形例の各コード要素1は文字である。

[0035] 第3変形例に係る微粒子10は、円環状の接続部2と、数字、記号、文字および絵画像の少なくとも一つの識別情報を含むコード要素1とを有する。接続部2は、必ずしも円環状である必要はなく、延在方向が連続的または断続的に変化して閉空間を形成する任意の形状で構わない。図2(c)では、円環状の接続部2の内側に、周状に離隔して複数のコード要素1を配置しており、各コード要素1を接続部2によって取り囲んでいる。これにより、各コード要素1が接続部2によって保護されて、各コード要素1間の位置関係をより安定に保持しやすくなる。なお、各コード要素1間の位置関係の保持特性が図2(c)よりも劣化するおそれはあるが、円環状の接続部2の外側に、周状に離隔して複数のコード要素1を配置してもよい。

[0036] 図1の微粒子10は、接続部2に接続される各コード要素1の数や間隔等を調整することで、複数のコード情報を生成していたが、図2(a)～図2(c)の微粒子10は、各コード要素1自体が識別情報の一部となりうる。なお、秘匿性を高めるには、接続部2に接続された各コード要素1の数字、記号、文字および絵画像などの組合せがコード情報を表すようにしてもよい。図2(a)～図2(c)の微粒子10の場合、後述する撮像手段等を利用

して、微粒子 10 の接続部 2 に接続された複数のコード要素 1 の情報を一体として読み取ることができる。

[0037] <1. 2. 微粒子の大きさ>

微粒子の大きさとしては、肉眼で視認困難な大きさである必要がある。具体的には、 $300\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $250\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。微粒子が大きすぎると、目視で観察可能となり、偽造防止効果が低下するおそれがあるからである。また、微粒子の大きさは、後述する記録情報読取装置により撮像して識別可能な程度とする必要があるため、 $50\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

[0038] 図 1 (a) に示した微粒子 10 の例では、 d_1 が $300\mu\text{m}$ 、 d_2 が $100\mu\text{m}$ 程度となっている。図 1 (b)、図 1 (c) の図面上下方向で示される微粒子 10 の厚さは、 $20\mu\text{m}$ となっている。また、図 1 (a) に示した各コード要素 1 の平面方向の幅は $10\sim 20\mu\text{m}$ 程度、コード要素 1 間の隙間は $10\sim 20\mu\text{m}$ 程度となっている。

[0039] <1. 3. 微粒子の材質>

本発明の一実施形態に係る微粒子は、樹脂製の材料を含むものである。以下、一実施形態に係る微粒子に用いられる材料について説明する。樹脂製の材料としては、上述した微粒子を作製できるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、ポリアミック酸樹脂、ポリイミド樹脂等の光硬化性樹脂材料、不飽和ポリエステル樹脂、アクリルウレタン樹脂、エポキシ変性アクリル樹脂、エポキシ変性不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂材料、アクリル酸エステル樹脂、アクリルアミド樹脂、ニトロセルロース樹脂、ポリスチレン樹脂等の熱可塑性樹脂材料、感光性樹脂材料を挙げることができる。また、感光性樹脂材料としては、ポジ型感光性樹脂およびネガ型感光性樹脂のいずれも用いることができる。上述した材料の中でも、光硬化性樹脂材料、感光性樹脂材料が好ましく、特に光硬化性樹脂材料が好ましい。光硬化性樹脂材料を用いることにより、形状に基づいて識別する

ことが可能な識別情報を有する微粒子を、高精細に形成することが可能となるからである。

[0040] 本発明の一実施形態に係る微粒子の屈折率は、上記微粒子を構成する材料の種類および配合量等によって異なるものであり、一実施形態においては、微粒子が所望の偽造防止機能を実現できる程度であれば特に限定されるものではない。なお、一実施形態に係る微粒子の屈折率は、上記微粒子の用途等に応じて適宜調整されるものである。

[0041] <1. 3. 1. 機能性材料>

本発明の一実施形態に用いられる樹脂製の材料は、機能性材料を含有することが好ましい。微粒子の存在を明示することができるため、真贋判定を容易に行うことができるからである。機能性材料としては、紫外線発光材料、赤外線発光材料、赤外線反射材料、赤外線吸収材料、量子ドット材料、磁性材料、顔料や染料等の着色材料等が挙げられる。中でも、紫外線発光材料、赤外線発光材料、赤外線反射材料、赤外線吸収材料等が好適に用いられる。拡大することにより識別が可能であり、また発光、光の反射および吸収による識別が可能であることから、真贋判定が容易となるからである。さらに、本発明の一実施形態に係る微粒子が透明性を有する場合、例えば透明樹脂中に分散させた微粒子含有層を形成した場合、微粒子は樹脂製の材料を含むので、微粒子と透明樹脂との屈折率の差が小さいと、微粒子と透明樹脂の界面が見えにくくなり、微粒子の識別情報を認識することが困難となってしまう場合がある。このような場合においても、上記微粒子が機能性材料を含有することにより、識別情報を認識することが可能となる。以下、各機能性材料について説明する。

[0042] <1. 3. 1. 1. 紫外線発光材料>

紫外線発光材料としては、紫外線の吸収により蛍光発光する材料を用いることができる。紫外線発光材料は、短波長域（約200nm～300nm）の吸収により発光するもの、および、長波長域（約300nm～400nm）の吸収により発光するもののいずれも使用することができる。この紫外線

発光材料は、紫外線により励起され、これよりも低いエネルギー準位に戻る時に発するスペクトルのピークが青、緑、赤等の波長域にあるものであり、目的に応じて適宜選択することができる。具体例としては、 $\text{Ca}_2\text{B}_5\text{O}_9\text{Cl} : \text{Eu}^{2+}$ 、 CaWO_4 、 $\text{ZnO} : \text{Zn}$ 、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S} : \text{Eu}$ 、 $\text{ZnS} : \text{Ag}$ 、 $\text{YVO}_4 : \text{Eu}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3 : \text{Eu}$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S} : \text{Tb}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_2\text{S} : \text{Tb}$ 、 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 、 $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl} : \text{Eu}$ 、 $3(\text{Ba}, \text{Mg})\text{O} \cdot 8\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Eu}$ 、 $\text{Zn}_2\text{GeO}_4 : \text{Mn}$ 、 $\text{Y}(\text{P}, \text{V})\text{O}_4 : \text{Eu}$ 、 $0.5\text{MgF}_2 \cdot 3.5\text{MgO} \cdot \text{GeO}_2 : \text{Mn}$ 、 $\text{ZnS} : \text{Cu}$ 、 $\text{ZnS} : \text{Mn}$ 等が挙げられる。これらは単独で用いてもよく2種類以上で用いてもよい。なお、上記紫外線発光材料は、その組成を、主成分と付活剤または発光中心とを「:」で繋いで表記している。

[0043] 微粒子中の紫外線発光材料の含有量としては、発光による識別が可能であれば特に限定されるものではなく、具体的には、1質量%～50質量%程度とすることができる。

[0044] <1. 3. 1. 2. 赤外線発光材料>

本発明の一実施形態に用いられる赤外線発光材料としては、赤外線の吸収により蛍光発光する材料を用いることができる。赤外線発光材料は、赤外線（約800nm～1200nm）で励起され、可視光（約400nm～800nm）を発光するものであり、目的に応じて適宜選択することができる。具体例としては $\text{YF}_3 : \text{Yb} + \text{Er}$ 、 $\text{YF}_3\text{Yb} + \text{Tm}$ 、 $\text{BaFCl} : \text{Yb} + \text{Er}$ 等が挙げられる。なお、上記赤外線発光材料は、その組成を、主成分と付活剤または発光中心とを「:」で繋いで表記している。

[0045] 微粒子中の赤外線発光材料の含有量としては、発光による識別が可能であれば特に限定されるものではなく、具体的には、1質量%～50質量%程度とすることができる。

[0046] <1. 3. 1. 3. 赤外線反射材料>

赤外線反射材料としては、赤外線に対して波長選択反射性を有する材料を用いることができ、例えば、多層構造材料、赤外線反射顔料、コレステリッ

ク構造を有する液晶材料等を挙げることができる。赤外線反射材料が反射する赤外線の波長は特に限定されないが、通常、 $800\text{ nm} \sim 2500\text{ nm}$ である。

[0047] 多層構造材料としては、赤外線を反射するような間隔で形成された赤外線反射面を有する層（赤外線反射層）で構成された多層構造材料を挙げることができる。多層構造材料は、各層（赤外線反射層）のBragg反射によって特定波長の赤外線を反射するものである。具体的には、コレステリック液晶の架橋体のような固定化されたコレステリック構造を有する多層液晶材料を用いて、赤外線反射層を形成することができる。

[0048] 赤外線反射顔料は、赤外線反射材料の粉末や粒子が用いられ、無機系顔料および有機系顔料のいずれも用いることができる。無機系顔料としては、例えば、酸化チタン（ TiO_2 ）、酸化亜鉛、硫化亜鉛、鉛白、酸化アンチモン、酸化ジルコニウム、酸化インジウム錫（ITO）、アンチモンドープ酸化錫（ATO）等の複合金属酸化物、アルミニウム、金、銅等の金属が挙げられる。また、無機系顔料として、特開2004-4840号公報に記載の、天然または合成雲母、別の葉状珪酸塩、ガラス薄片、薄片状二酸化珪素または酸化アルミニウム等の透明支持材料と、金属酸化物の被覆とからなる干渉顔料等も用いることができる。一方、有機系顔料としては、例えば、特開2005-330466号公報および特開2002-249676号公報に記載されている顔料が挙げられ、アゾ系、アンスラキノン系、フタロシアニン系、ペリノン・ペリレン系、インジゴ・チオインジゴ系、ジオキサジン系、キナクリドン系、イソインドリノン系、イソインドリン系、ジケトピロロピロール系、アゾメチン系およびアゾメチンアゾ系の有機色素を用いることができる。

[0049] コレステリック構造を有する液晶材料（いわゆるコレステリック液晶材料）としては、ネマチック液晶にカイラル剤を混合したカイラルネマチック液晶材料、または、高分子コレステリック液晶材料を挙げることができる。

[0050] 微粒子中の赤外線反射材料の含有量としては、赤外線の反射による識別が

可能であれば特に限定されるものではなく、具体的には、0.1質量%～50質量%程度とすることができる。

[0051] <1.3.1.4. 赤外線吸収材料>

赤外線吸収材料としては、赤外線（800nm～1100nm）を吸収できる材料であれば特に限定されるものではない。中でも、800nm～1100nmの波長域を吸収し、かつ可視光域、すなわち380nm～780nmの波長域では吸収が少なく十分な光線透過率を有する赤外線吸収材料が好ましい。

[0052] 赤外線吸収材料としては、例えば、ポリメチン系化合物、シアニン系化合物、フタロシアニン系化合物、ナフタロシアニン系化合物、ナフトキノ系化合物、アントラキノ系化合物、ジチオール系化合物、インモニウム系化合物、ジイモニウム系化合物、アミニウム系化合物、ピリリウム系化合物、セリリウム系化合物、スクワリリウム系化合物、銅錯体類、ニッケル錯体類、ジチオール系金属錯体類、特開2007-163644号公報に開示されているベンゼンジチオール金属錯体アニオンとシアニン系色素カチオンとの対イオン結合体等の有機系赤外線吸収材料、および特開2006-154516号公報に開示されている複合タングステン酸化物、酸化スズ、酸化インジウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化クロム、酸化ジルコニウム、酸化ニッケル、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化鉄、酸化アンモン、酸化鉛、酸化ビスマス、酸化ランタン、酸化タングステン、酸化インジウム錫（ITO）等の無機系赤外線吸収材料などが挙げられる。赤外線吸収材料は、単独でまたは2種以上を組み合わせる用いることができる。なお、「系化合物」とは、例えばアントラキノ系化合物の場合、アントラキノ誘導体をいう。

[0053] また、赤外線吸収材料は、使用する樹脂の種類によって適宜選択することが好ましい。例えば、光硬化性樹脂材料や感光性樹脂材料を用いた場合、赤外線吸収材料としては、複合タングステン酸化物等の無機系近赤外線吸収材料を好適に用いることができる。

[0054] 微粒子中の赤外線吸収材料の含有量は、赤外線の吸収による識別が可能であれば特に限定されるものではないが、具体的には、0.1質量%～10質量%の範囲内であることが好ましい。赤外線吸収材料の含有量が上記範囲内であれば、十分な赤外線吸収機能を発現できるとともに、十分な量の可視光線を透できるからである。

[0055] <1.3.1.5. 量子ドット材料>

量子ドット (Quantum dot) 材料は、半導体のナノメートルサイズの微粒子で、電子や励起子がナノメートルサイズの小さな結晶内に閉じ込められる量子閉じ込め効果 (量子サイズ効果) により、特異的な光学的、電気的性質を示し、半導体ナノ粒子 (Semiconductor Nanoparticle) とか、半導体ナノ結晶 (Semiconductor Nanocrystal) とも呼ばれるものである。本発明の一実施形態に用いられる量子ドット材料としては、半導体のナノメートルサイズの微粒子であり、量子閉じ込め効果 (量子サイズ効果) を生じる材料であれば特に限定されない。例えば、自らの粒径によって発光色が規制される半導体微粒子と、ドーパントを有する半導体微粒子がある。

[0056] 量子ドット材料は、単独の半導体化合物からなるものであっても、2種類以上の半導体化合物からなるものであってもよく、例えば、半導体化合物からなるコアと、このコアと異なる半導体化合物からなるシェルとを有するコアシェル型構造を有していてもよい。その代表例としては、CdSeからなるコアと、その周囲に設けられたZnSシェルと、さらにその周囲に設けられた保護材料 (キャッピング材料と呼ばれることもある) とで構成されたものを例示できる。この量子ドット材料は、その粒径により発光色を異にするものであり、例えば、CdSeからなるコアのみから構成される量子ドットの場合、粒径が2.3 nm、3.0 nm、3.8 nm、4.6 nmのときの蛍光スペクトルのピーク波長は、528 nm、570 nm、592 nm、637 nmである。

[0057] 量子ドット材料のコアとなる材料として、具体的には、MgS、MgSe、MgTe、CaS、CaSe、CaTe、SrS、SrSe、SrTe、

BaS、BaSe、BaTe、ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdTe、HgS、HgSe及びHgTeのようなII-V族半導体化合物、AlN、AlP、AlAs、AlSb、GaAs、GaP、GaN、GaSb、InN、InAs、InP、InSb、TiN、TiP、TiAs及びTiSbのようなIII-V族半導体化合物、Si、Ge及びPbのようなIV族半導体、等の半導体化合物又は半導体を含有する半導体結晶を例示できる。また、InGaPのような3元素以上を含んだ半導体化合物を含む半導体結晶を用いることもできる。

[0058] さらに、ドーパントを有する半導体微粒子からなる量子ドット材料としては、上記半導体化合物に、 Eu^{3+} 、 Tb^{3+} 、 Ag^+ 、 Cu^+ のような希土類金属のカチオンまたは遷移金属のカチオンをドーピングしてなる半導体結晶を用いることもできる。中でも、作製の容易性、可視領域での発光を得られる粒径の制御性、蛍光量子収率の観点から、CdS、CdSe、CdTe、InP、InGaP等の半導体結晶が好適である。

[0059] コアシェル型の量子ドット材料を用いる場合にシェルを構成する半導体としては、励起子がコアに閉じ込められるように、コアを形成する半導体化合物よりもバンドギャップの高い材料を用いることで、量子ドット材料の発光効率を高めることが出来る。このようなバンドギャップの大小関係を有するコアシェル構造（コア／シェル）としては、例えば、CdSe／ZnS、CdSe／ZnSe、CdSe／CdS、CdTe／CdS、InP／ZnS、GaP／ZnS、Si／ZnS、InN／GaN、InP／CdSSe、InP／ZnSeTe、InGaP／ZnSe、InGaP／ZnS、Si／AlP、InP／ZnSTe、InGaP／ZnSTe、InGaP／ZnSSe等が挙げられる。

[0060] 量子ドットのサイズは、所望の波長の光が得られるように、量子ドットを構成する材料によって適宜制御すればよい。量子ドットは粒径が小さくなるに従い、エネルギーバンドギャップが大きくなる。すなわち、結晶サイズが小さくなるにつれて、量子ドットの発光は青色側へ、つまり、高エネルギー

側へとシフトする。そのため、量子ドットのサイズを変化させることにより、紫外領域、可視領域、赤外領域のスペクトルの波長全域にわたって、その発光波長を調節することができる。

[0061] 一般的には、量子ドットの粒径（直径）は0.5 nm～20 nmの範囲内であることが好ましく、特に1 nm～10 nmの範囲内であることが好ましい。なお、量子ドットのサイズ分布が狭いほど、より鮮明な発光色を得ることができる。

[0062] また、量子ドットの形状としては特に限定されるものではなく、例えば、球状、棒状、円盤状、その他の形状であってもよい。量子ドットの粒径は、粒子ドットが球状でない場合、同体積を有する真球状の値とすることができる。

[0063] 量子ドットの粒径、形状、分散状態等の情報については、透過型電子顕微鏡（TEM）により得ることができる。また、量子ドットの結晶構造、粒径については、X線結晶回折（XRD）により知ることができる。さらには、紫外－可視（UV－Vis）吸収スペクトルによって、量子ドットの粒径、表面に関する情報を得ることもできる。

[0064] 微粒子中の量子ドット材料の含有量としては、発光による識別が可能であれば特に限定されるものではなく、具体的には、0.1質量%～50質量%程度とすることができる。

[0065] <1.3.1.6. 磁性材料>

磁性材料としては、核磁気共鳴（NMR）、核四極子共鳴（NQR）、電子スピン共鳴（ESR）、強磁性共鳴、反強磁性共鳴、フェリ磁性共鳴、磁壁共鳴、スピン波共鳴、スピンエコー共鳴等の磁気共鳴を示すものを用いることができる。

[0066] 共鳴周波数は、核固有のパラメーターである磁気回転比 γ および外部磁場の磁場強度により決まるものであることから、磁性材料が磁気共鳴を示す共鳴周波数を選択することにより、本発明の一実施形態に係る微粒子の存在を認識することができ、真贋判定を行うことが可能となる。例えば、磁性材料

を含有する微粒子と、磁性材料を含有しない微粒子とに、磁性材料が核磁気共鳴を示す周波数の電磁波を照射すると、磁性材料を含有する微粒子では共鳴吸収が起こり、磁性材料を含有しない微粒子では共鳴吸収が起こらないため、この共鳴吸収を観測することにより微粒子の存在を認識することができ、真贋判定を行うことが可能となる。また、得られるNMRスペクトルでは、物質の構造やエネルギー状態等によりシグナルの位置、強度、半値幅、形状等が異なるため、使用する磁性材料の種類により識別することも可能である。

[0067] 磁性材料は、磁性材料の粉末や粒子が用いられる。磁性材料としては、特開2005-309418号公報に記載の磁気共鳴を示す微粒子を例示することができる。

[0068] 微粒子中の磁性材料の含有量は、磁気共鳴による識別が可能であれば特に限定されるものではないが、具体的には、1質量%～30質量%程度であることが好ましく、特に5質量%～20質量%程度であることが好ましい。磁性材料の含有量が上記範囲内より少ない場合、識別が困難となる可能性があり、上記範囲内より多い場合、微粒子表面へ立体形状を形成することが困難となる可能性があるからである。

[0069] 本発明の一実施形態に用いられる樹脂製の材料には、上述した機能性材料以外にも、用途に応じてその他の機能性材料が含有されていてもよい。

[0070] <1. 3. 1. 7. 着色材料>

本発明の一実施形態に用いられる着色材料としては、顔料、染料を挙げることができる。着色材料は、微粒子に含有させることができるものであれば特に限定されるものではなく、一般的な顔料、染料を用いることができる。

[0071] 微粒子中の着色材料の含有量としては、0.1質量%～50質量%程度とすることができる。着色材料を含有しない場合は、微粒子は透明性を有するものとなる。微粒子が透明性を有するものであっても、他の機能性材料を備えることにより、後述する記録情報読取装置で撮像した際に、図1(a)に示したような形状を取得することが可能となる。

[0072] <2. 微粒子の製造方法>

本発明の一実施形態に係る微粒子の製造方法としては、所望のコード情報を表現した形状を有する微粒子を製造できる方法であれば特に限定されるものではなく、一般的な微粒子の製造方法を適用することができる。また、本発明の一実施形態に係る微粒子の製造方法には、例えば、基板上に溶媒溶解性を有する犠牲層および感光性樹脂層を順に積層し、フォトリソグラフィー法により感光性樹脂層の露光および現像を行って感光性樹脂層に所望のコード情報を表現したパターンを形成し、犠牲層を溶解させ、感光性樹脂からなる微粒子を製造する方法を用いることもできる。感光性樹脂層の露光の際には、階調露光を行うことができ、例えば、レーザーによる直描法や階調マスクを用いた階調露光を行うことができる。

[0073] <3. 偽造防止用インク>

本発明の一実施形態における偽造防止用インクは、上記微粒子を含有することを特徴とするものである。上記偽造防止用インクが上記微粒子を有することにより、秘匿性に優れる高い偽造防止機能を有する偽造防止用インクを作製することが可能となる。以下、本発明の一実施形態に係る偽造防止用インクにおける各構成について説明する。

[0074] <3. 1. 微粒子>

本発明の一実施形態に用いられる微粒子としては、上記<1. 微粒子>の項に詳しく記載したものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0075] 微粒子としては、1種類の微粒子を用いてもよく、2種以上の微粒子を用いてもよい。例えば、同一の外形形状を有する1種類の微粒子を用いてもよく、異なる外形形状を有する2種類以上の微粒子を用いてもよい。2種類以上の微粒子を用いる場合には、同一のコード情報を表現し、別の情報を記録したものであってもよいし、異なるコード情報を表現したものであってもよい。

[0076] 偽造防止用インク中の微粒子の含有量としては、本発明の一実施形態に係

る偽造防止用インクを偽造防止媒体に用いた場合に、微粒子による真贋判定が可能であれば特に限定されるものではなく、0.01質量%～50質量%程度とすることができる。

[0077] <3. 2. 透明樹脂成分>

本発明の一実施形態に係る偽造防止用インクは、通常、透明樹脂成分中に上述の微粒子が分散されたものである。

[0078] 本発明の一実施形態に用いられる透明樹脂成分の光透過性としては、本発明の一実施形態に係る偽造防止用インクを用いて微粒子が透明樹脂中に分散された微粒子含有層を形成した際に、微粒子が観察可能であれば特に限定されないが、透明樹脂成分を所定の厚みで成膜したときに、可視領域における全光線透過率が10%以上であることが好ましい。なお、上記全光線透過率は、JIS K 7105に準拠して測定した値である。

[0079] 透明樹脂成分としては、上記光透過性を満たすものであれば特に限定されるものではなく、例えば、光硬化性樹脂成分、熱硬化性樹脂成分、熱可塑性樹脂成分のいずれも用いることができる。中でも、光硬化性樹脂成分、熱硬化性樹脂成分等の硬化性樹脂成分が好ましく、特に光硬化性樹脂成分が好ましい。光硬化性樹脂成分を用いることにより、耐熱性の低い支持体にも本発明の一実施形態に係る偽造防止用インクを適用することが可能となり、用途の選択肢が広がるからである。また、本発明の一実施形態に係る偽造防止用インクを用いて微粒子が透明樹脂中に分散された微粒子含有層を形成する場合には、生産効率を向上させることができるからである。

[0080] <3. 3. 機能性材料>

本発明の一実施形態に係る偽造防止用インクは、上記の微粒子および透明樹脂成分の他に、紫外線発光材料、赤外線発光材料、赤外線反射材料、赤外線吸収材料、量子ドット材料等の機能性材料を含有してもよい。

[0081] 例えば、偽造防止用インクが紫外線発光材料または赤外線発光材料を含有する場合であって、微粒子が紫外線発光材料または赤外線発光材料を含有しない場合には、発光の有無により、微粒子の位置を特定することができ、真

質判定が容易になるとともに、偽造防止効果を向上させることが可能となる。また、偽造防止用インクが紫外線発光材料または赤外線発光材料を含有する場合であって、微粒子も紫外線発光材料または赤外線発光材料を含有する場合には、発光の波長により、微粒子の位置を特定することができ、真質判定が容易になるとともに、偽造防止効果を向上させることが可能となる。

[0082] 偽造防止用インクが赤外線反射材料または赤外線吸収材料を含有する場合であって、微粒子が赤外線反射材料または赤外線吸収材料を含有しない場合には、赤外線の吸収または反射の有無により、微粒子の位置を特定することができ、真質判定が容易になるとともに、偽造防止効果を向上させることが可能となる。また、偽造防止用インクが赤外線反射材料または赤外線吸収材料を含有する場合であって、微粒子も赤外線反射材料または赤外線吸収材料を含有する場合には、吸収または反射する赤外線の波長により、微粒子の位置を特定することができ、真質判定が容易になるとともに、偽造防止効果を向上させることが可能となる。

[0083] 偽造防止用インクが量子ドット材料を含有する場合であって、微粒子が量子ドット材料を含有しない場合には、発光の有無により、微粒子の位置を特定することができ、真質判定が容易になるとともに、偽造防止効果を向上させることが可能となる。また、偽造防止用インクが量子ドット材料を含有する場合であって、微粒子も量子ドット材料を含有する場合には、発光の波長により、微粒子の位置を特定することができ、真質判定が容易になるとともに、偽造防止効果を向上させることが可能となる。

[0084] なお、機能性材料については、上記<1. 3. 1. 機能性材料>の項に記載したものと同様とすることができるので、ここでの詳細な説明は省略する。

[0085] 偽造防止用インク中の紫外線発光材料の含有量としては、発光による識別が可能であれば特に限定されるものではなく、1質量%～50質量%程度とすることができる。

[0086] 偽造防止用インク中の赤外線発光材料の含有量としては、発光による識別

が可能であれば特に限定されるものではなく、1質量%～50質量%程度とすることができる。

[0087] 偽造防止用インク中の赤外線反射材料の含有量としては、赤外線の反射による識別が可能であれば特に限定されるものではなく、0.1質量%～50質量%程度とすることができる。

[0088] 偽造防止用インク中の赤外線吸収材料の含有量は、赤外線の吸収による識別が可能であれば特に限定されるものではないが、0.1質量%～10質量%の範囲内であることが好ましい。赤外線吸収材料の含有量が上記範囲内であれば、十分な赤外線吸収機能を発現できるとともに、十分な量の可視光線を透過できるからである。

[0089] 偽造防止用インク中の量子ドット材料の含有量としては、発光による識別が可能であれば特に限定されるものではなく、0.1質量%～50質量%程度とすることができる。

[0090] <3.4. 溶媒>

本発明の一実施形態に係る偽造防止用インクは、溶媒を含有していてもよい。溶媒としては、上記の微粒子および透明樹脂成分が分散するものであれば特に限定されるものではなく、偽造防止用インクの塗布方法等に応じて適宜選択される。また、溶媒は1種単独で用いてもよく2種以上を混合して用いてもよい。例えばグラビア印刷用インキとして用いる場合、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、イソプロピルアルコール等が挙げられる。オフセット印刷用インキやシルクスクリーン印刷用インキとして用いる場合は、高沸点の石油系溶剤（炭素数が15以上（C15以上）の炭化水素類）が挙げられる。

[0091] 本発明の一実施形態に係る偽造防止用インクの固形分濃度は、偽造防止用インクを偽造防止媒体に適用可能であれば特に限定されるものではなく、20質量%～85質量%程度とすることができる。

[0092] <4. 偽造防止用トナー>

本発明の一実施形態に係る偽造防止用トナーは、上記微粒子を含有するこ

とを特徴とするものである。上記偽造防止用トナーが上記微粒子を有することにより、秘匿性に優れる高い偽造防止機能を有する偽造防止用トナーを作製することが可能となる。

[0093] 本発明の一実施形態に係る偽造防止用トナーは、上記微粒子を含有するものであればよく、乾式トナーおよび湿式トナーのいずれであってもよく、その組成としては一般的な組成とすることができる。本発明の一実施形態に係る偽造防止用トナーは、例えば、主樹脂、副樹脂、着色剤、荷電制御剤、流動性制御剤等を含有することができる。主樹脂としては、光透過性を有し、上記の微粒子が分散するものであれば特に限定されるものではない。主樹脂の光透過性としては、上述の偽造防止用インクにおける透明樹脂成分の光透過性と同様とすることができる。主樹脂にはスチレンーアクリル系、ポリエステル系が主として使用される。副樹脂にはポリプロピレン、ポリエチレン、WAX類が使用される。主樹脂や副樹脂は1種単独で用いてもよく2種以上を混合して用いてもよい。着色剤にはカーボン、シアン顔料、マゼンタ顔料、イエロー顔料等が使用される。荷電制御剤はプラス系、マイナス系があり、金属を含有したものや、樹脂系、四級アンモニウム塩等が挙げられる。流動制御剤はシリカ等が使用される。

[0094] なお、微粒子については、上述の偽造防止用インクにおける微粒子と同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0095] 本発明の一実施形態に係る偽造防止用トナーは、紫外線発光材料、赤外線発光材料、赤外線反射材料、赤外線吸収材料、量子ドット材料等の機能性材料をさらに含有していてもよい。機能性材料としては、上述の偽造防止用インクにおける機能性材料と同様とすることができる。

[0096] <5. 偽造防止用シート>

本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートは、上記微粒子が透明樹脂中に分散された微粒子含有層を有するものである。

[0097] 本発明の偽造防止用シートについて図面を参照しながら説明する。図3は本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの一例を示す概略断面図である

。図3に示す偽造防止用シート30は、透明樹脂11中に所定の微粒子10が分散された微粒子含有層12からなるものである。

[0098] 本発明の一実施形態においては、上述した微粒子を含有する微粒子含有層を有することから、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを用いることにより、偽造防止効果に優れた偽造防止媒体を得ることが可能である。

[0099] 図4は本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの他の例を示す概略断面図である。図4に示す偽造防止用シート30においては、剥離層13と、粘着層14と、透明樹脂11中に所定の微粒子10が分散された微粒子含有層12とが順に積層されている。

[0100] 図5は本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの他の例を示す概略断面図である。図5に示す偽造防止用シート30は、基材15と、基材15上に形成され、透明樹脂11中に所定の微粒子10が分散された微粒子含有層12とを有し、微粒子含有層12側に粘着層14および剥離層13が順に積層されている。

[0101] 図6は本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの他の例を示す概略断面図である。図6に示す偽造防止用シート30は、基材15と、基材15上に形成され、透明樹脂11中に所定の微粒子10が分散された微粒子含有層12と、微粒子含有層12上に形成されたハードコート層16とを有し、基材15側に粘着層14および剥離層13が順に積層されている。

[0102] 図7は本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの他の例を示す概略断面図である。図7に示す偽造防止用シート30においては、剥離層13と、粘着層14と、ホログラム層17と、透明樹脂11中に所定の微粒子10が分散された微粒子含有層12とが順に積層されている。

[0103] 図8は本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの他の例を示す概略断面図である。図8に示す偽造防止用シート30は、基材15と、基材15上に形成され、透明樹脂11中に所定の微粒子10が分散された微粒子含有層12と、微粒子含有層12上に形成されたハードコート層16とを有し、基材15側にホログラム層17と粘着層14と剥離層13とが順に積層されて

いる。

[0104] このように、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートは、微粒子含有層以外に他の構成を有していてもよい。以下、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートにおける各構成について説明する。

[0105] <5. 1. 微粒子含有層>

本発明の一実施形態に係る微粒子含有層は、上述の微粒子が透明樹脂中に分散されたものである。なお、微粒子については、上記<1. 微粒子>の項に記載した内容と同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0106] 微粒子としては、1種類の微粒子を用いてもよく、2種以上の微粒子を用いてもよい。例えば、同一の外形形状を有する1種類の微粒子を用いてもよく、異なる外形形状を有する2種類以上の微粒子を用いてもよい。2種類以上の微粒子を用いる場合には、同一形式のコード情報を表現し、別の情報を記録したものであってもよいし、異なる形式のコード情報を表現したものであってもよい。

[0107] 本発明の一実施形態に用いられる透明樹脂の光透過性としては、微粒子含有層中の微粒子が観察可能であれば特に限定されないが、透明樹脂からなる層を微粒子含有層と同じ厚みで形成したときに、可視領域における全光線透過率が10%以上であることが好ましい。なお、上記全光線透過率は、JIS K 7105に準拠して測定した値である。

[0108] 透明樹脂としては、上記光透過性を満たすものであれば特に限定されるものではなく、例えば、光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂のいずれも用いることができる。中でも、光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂等の硬化性樹脂が好ましく、特に光硬化性樹脂が好ましい。例えば図5、図6および図8に示すように、基材15上に微粒子含有層12が形成されている場合には、光硬化性樹脂を用いることにより、耐熱性の低い基材も使用することが可能となり、用途の選択肢が広がるからである。また、偽造防止用シートの生産効率を向上させることができるからである。透明樹脂は、上記<3. 偽造防止用インク>の項に記載した透明樹脂成分を固化させたものとするのがで

きる。

[0109] 微粒子含有層中の微粒子の含有量としては、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを偽造防止媒体に用いた場合に、微粒子による真贋判定が可能であれば特に限定されるものではないが、微粒子含有層 1 cm^2 当たりになくとも1個以上の微粒子が含有されていることが好ましい。

[0110] また、微粒子含有層が基材上に形成されている場合には、微粒子含有層は基材上に一面に形成されていてもよくパターン状に形成されていてもよい。微粒子含有層のパターン形状が所定の意味を表す形状である場合には、微粒子を隠し情報として利用することができ、偽造防止効果を高めることができる。

[0111] 微粒子含有層の膜厚としては、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを偽造防止媒体に用いた場合に、微粒子による真贋判定が可能であれば特に限定されるものではなく、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの層構成や微粒子含有層に含まれる透明樹脂の種類等に応じて適宜選択される。例えば図5、図6および図8に示すように、基材15上に微粒子含有層12が形成されている場合には、微粒子含有層12の膜厚は比較的薄くともよい。一方、図3に例示するように、微粒子含有層12が単独で形成されている場合には、自己支持性の観点から、微粒子含有層の膜厚は比較的厚いことが好ましい。また、微粒子含有層に含まれる透明樹脂が硬化性樹脂である場合には、割れを抑制する観点から、微粒子含有層の膜厚は比較的薄いことが好ましい。具体的に、微粒子含有層の膜厚は、 $0.1\text{ }\mu\text{m} \sim 500\text{ }\mu\text{m}$ 程度とすることができ、 $1\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

[0112] 微粒子含有層の形成方法としては、例えば、上述した偽造防止用インクを塗布し、固化させる方法が挙げられる。例えば図5、図6および図8に示すように、基材15上に微粒子含有層12が形成されている場合には、基材15上に偽造防止用インクを塗布し、固化させることで、微粒子含有層12を形成することができる。また、図3に例示するように、微粒子含有層12が単独で形成されている場合には、基板上に偽造防止用インクを塗布し、固化

させた後、基板から微粒子含有層 1 2 を剥離することで、微粒子含有層 1 2 を単独で得ることができる。この際に用いられる基板としては、光透過性を有していても有さなくてもよく、例えば、ガラス基板、樹脂基板等を用いることができる。

[0113] 偽造防止用インクの塗布方法としては、任意の方法を用いることができる。また、偽造防止用インクの固化方法としては、透明樹脂の種類に応じて適宜選択される。硬化性樹脂の場合には、光や熱による硬化方法が用いられる。熱可塑性樹脂の場合には、冷却する方法が用いられる。

[0114] <5. 2. 基材>

本発明の一実施形態においては、図 5、図 6 および図 8 に例示するように、微粒子含有層 1 2 が基材 1 5 上に形成されていてもよい。本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの強度を高めることができ、また容易に取り扱うことができるからである。中でも、微粒子含有層に含まれる透明樹脂が硬化性樹脂である場合には、微粒子含有層の割れを抑制する観点から、微粒子含有層は比較的薄いことが好ましいので、基材上に微粒子含有層が形成されていることが好ましい。また、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを偽造防止媒体に適用した際に、図 5 に例示するように、基材 1 5 が微粒子含有層 1 2 よりも表面側となるように配置されている場合には、基材により微粒子含有層を保護することもできる。図 6 に例示する層構成の場合には、不透明基材を使用することもできる。

[0115] 本発明の一実施形態に用いられる基材は、光透過性を有していてもよく有さなくてもよく、基材の形成位置により適宜選択される。本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを偽造防止媒体に適用した際に、図 5 に例示するように、基材 1 5 が微粒子含有層 1 2 よりも表面側となるように配置されている場合や、図 8 に例示するように、基材 1 5 がホログラム層 1 7 よりも表面側となるように配置されている場合には、基材は光透過性を有することが好ましい。一方、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを偽造防止媒体に適用した際に、図 6 に例示するように、基材 1 5 が微粒子含有層 1 2 よ

りも裏面側となるように配置されている場合には、基材は光透過性を有していてもよく有さなくてもよい。

[0116] 基材が光透過性を有する場合、その光透過性としては、微粒子含有層中の微粒子が観察可能であれば特に限定されないが、可視領域における全光線透過率が10%以上であることが好ましい。

[0117] また、基材は、フレキシブル性を有することが好ましい。本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを種々の形状の偽造防止媒体に適用することが可能となるからである。

[0118] このような基材としては、一般的な樹脂基材を用いることができる。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリアリレート、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、ポリメタクリル酸メチル、ポリイミド、ポリアミド等の樹脂基材を挙げることができる。

[0119] また、基材の表面は、微粒子含有層との密着性を向上させるために、易接着処理が施されていることが好ましい。易接着処理としては、微粒子含有層および基材を接着させることができれば特に限定されるものではなく、例えば、プラズマ処理、コロナ放電処理、グロー放電処理、火炎処理等の物理的処理、あるいは、クロム酸、シランカップリング剤、プライマー剤等を使用した化学的処理を挙げることができる。中でも、プライマー剤を用いた化学的処理であることが好ましい。プライマー剤は、基材製造時に処理されるものと、製造後の基材表面に処理されるものと、いずれの場合も好適である。プライマー剤で処理した基材としては、市販されているものを用いることができる。また、製造後の基材表面を処理するプライマー剤としては、上記偽造防止用インクと密着するものであればよい。

[0120] 基材の厚みは、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの用途や種類等に応じて適宜選択されるものであるが、 $1\mu\text{m}\sim 800\mu\text{m}$ 程度とすることができ、好ましくは $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の範囲内である。

[0121] <5. 3. 粘着層>

本発明の一実施形態においては、図4～図8に例示するように、微粒子含有層12上に粘着層14が積層されていてもよい。粘着層を介して、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを貼付することができるからである。

[0122] 粘着層は、基材上に微粒子含有層が形成されている場合、基材側に積層されていてもよく、微粒子含有層側に積層されていてもよい。微粒子含有層上に後述のハードコート層が形成されている場合には、ハードコート層とは反対側の面に粘着層が配置される。また、微粒子含有層とホログラム層とが積層されている場合には、ホログラム層側に粘着層が配置される。

[0123] 粘着層の材料としては、粘着層を介して本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを貼付することができれば特に限定されるものではなく、例えば、熱可塑性系、熱硬化系、光硬化系、エラストマー系のいずれも用いることができ、偽造防止用シートの用途や種類等に応じて適宜選択される。偽造防止用シートを転写箔として使用する場合には、ヒートシール性を有する粘着層が用いられる。

[0124] 粘着層の膜厚は、粘着層を介して本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを貼付することができれば特に限定されるものではなく、例えば1 μ m～100 μ m程度とすることができる。粘着層の形成方法は、公知の方法を用いることができる。

[0125] <5. 4. 剥離層>

本発明の一実施形態においては、図4～図8に例示するように、微粒子含有層12上に粘着層14と剥離層13とが順に積層されていてもよい。粘着層および剥離層が積層されていることにより、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの取り扱いが容易になるからである。本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートは、偽造防止媒体に適用される際には、剥離層を剥がして用いられる。

[0126] 剥離層としては、剥離性を有するものであれば特に限定されるものではなく、例えば、一般的な樹脂基材を用いることができる。

[0127] <5. 5. ハードコート層>

本発明の一実施形態においては、図6および図8に例示するように、微粒子含有層12上にハードコート層16が形成されていてもよい。ハードコート層により微粒子含有層を保護することができるからである。ハードコート層は、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを偽造防止媒体に適用した際に、図6および図8に例示するように、ハードコート層16が微粒子含有層12よりも表面側となるように配置される。

[0128] ハードコート層は光透過性を有する。ハードコート層の光透過性としては、微粒子含有層中の微粒子が観察可能であれば特に限定されないが、可視領域における全光線透過率が10%以上であることが好ましく、中でも50%以上であることが好ましく、特に80%以上であることが好ましい。

[0129] ハードコート層の材料としては、上記光透過性を満たし、微粒子含有層を保護することができるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、光硬化性樹脂を用いることができる。

[0130] ハードコート層の膜厚は、微粒子含有層を保護することができれば特に限定されるものではなく、例えば1 μ m～100 μ m程度とすることができる。ハードコート層の形成方法は、公知の方法を用いることができる。

[0131] <5. 6. ホログラム層>

本発明の一実施形態においては、図7および図8に例示するように、微粒子含有層12上にホログラム層17が積層されていてもよい。ホログラム層により偽造防止効果を高めることができるからである。

[0132] ホログラム層の種類としては特に限定されるものではなく、レリーフ型ホログラム層であってもよく、体積型ホログラム層であってもよい。レリーフ型ホログラム層は生産性に優れており、一方で体積型ホログラム層は偽造防止効果に優れている。ホログラム層としては公知のものを使用することができる。

[0133] ホログラム層は、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートを偽造防止媒体に適用した際に、図7および図8に例示するように、ホログラム層17が微粒子含有層12よりも裏面側になるように配置される。これにより、微

粒子含有層をホログラム層の保護層として利用することができる。

[0134] ＜５． ７． 偽造防止用シートの形態＞

本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートは、枚葉であってもよく長尺であってもよい。

[0135] また、本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの形状としては、特に限定されるものではなく、矩形、多角形、円形、楕円形、その他、任意の形状とすることができる。本発明の一実施形態に係る偽造防止用シートの形状が所定の意味を表す形状である場合には、微粒子を隠し情報として利用することができる。

[0136] 本発明の一実施形態における微粒子含有層では、図３に示すように、微粒子１０を透明樹脂１１中に分散させている。このようにして偽造防止を図る場合、微粒子が透明樹脂中に分散されていることにより、一見するだけでは微粒子を発見することができないといった偽造防止効果を付与することができるが、一方、透明樹脂中に分散された微粒子を、形状に基づいて識別することが困難となる場合がある。このような場合には、透明樹脂の屈折率と異なる屈折率の樹脂製の材料を微粒子に用いることで、秘匿性を保ちつつ、微粒子を形状に基づいて識別することが可能となる。

[0137] ＜６． 偽造防止媒体＞

本発明の一実施形態に係る偽造防止媒体は、上記微粒子、または上記偽造防止用シートを有するものである。

[0138] 図９（ａ）、（ｂ）は本発明の一実施形態に係る偽造防止媒体の一例を示す模式図であり、図９（ａ）は上面図、図９（ｂ）は図９（ａ）のＣ－Ｃ線断面図である。図９（ａ）、（ｂ）に示す偽造防止媒体４０においては、支持体４１上に、上述した微粒子１０が透明樹脂１１中に分散された微粒子含有層１２が形成されている。

[0139] 図１０（ａ）～（ｃ）は本発明の一実施形態に係る偽造防止媒体の他の例を示す模式図であり、図１０（ａ）は上面図、図１０（ｂ）は図１０（ａ）のＤ－Ｄ線断面図である。図１０（ａ）（ｂ）に示す偽造防止媒体４０おい

ては、支持体 4 1 上に第 1 樹脂層 4 2 と上述した微粒子 1 0 が透明樹脂 1 1 中に分散された微粒子含有層 1 2 からなる偽造防止用シート 3 0 と第 2 樹脂層 4 3 とが積層されており、偽造防止媒体 4 0 の内部に偽造防止用シート 3 0 が埋め込まれている。偽造防止媒体の内部に偽造防止用シートが埋め込まれている場合には、偽造防止用シートが剥がされて悪用されるのを防ぐことができる。

[0140] 本発明の一実施形態に係る偽造防止媒体においては、光学的に読取可能なコード情報に基づく形状を表現した上記微粒子を有することにより、拡大したとしても、物品に含まれる微粒子または識別部を直接認識することが困難となり、高い偽造防止機能を付与することが可能であり、また、容易に真贋判定することが可能な偽造防止媒体を作製することが可能となる。

[0141] 以下、本発明の一実施形態に係る偽造防止媒体における各構成について説明する。なお、微粒子については、上記< 1. 微粒子>の項に記載したものと同様とすることができるので、ここでの記載は省略する。

[0142] 微粒子を用いる場合において、支持体上に微粒子を固定・固着させる方法としては、支持体上に上述した偽造防止用インクを塗布し、固化させる方法や、支持体上に上述した偽造防止用トナーを転写する方法、支持体上に上述した偽造防止用シートを貼付もしくは埋め込む方法を用いることができる。

[0143] 支持体上に偽造防止用シートを貼付する方法としては、そのまま貼っても良く、転写しても良い。さらに、偽造防止媒体が複数層から構成される場合には、偽造防止用シートを偽造防止媒体の構成層間に埋め込んでも良い。ここで、偽造防止用シートを埋め込む方法としては、例えば、偽造防止媒体の支持体上に所望の構成層を積層し、各層間を接着層、粘着層、熱圧着等によって接着する方法が挙げられる。なお、偽造防止媒体内に積層される偽造防止用シートは、一部に設けられていても良く、全体に設けられていても良い。また、偽造防止媒体中のその他の構成層としては、偽造防止媒体の種類に応じて、適宜選択されるものである。

[0144] 本発明の一実施形態に用いられる支持体としては、本発明の一実施形態に

係る偽造防止媒体の用途に応じて適宜選択されるものである。支持体は、光透過性を有していてもよく有さなくてもよい。支持体の材料としては、例えば、ガラス、樹脂、金属、紙等が挙げられる。

[0145] また、支持体と第1樹脂層と偽造防止用シートと第2樹脂層とが積層されている場合、第1樹脂層は光透過性を有していてもよく有さなくてもよい。中でも、支持体と第1樹脂層との間に、任意の情報を記録し得るまたは有する機能層（例えば受像層、ホログラム層等）が形成されている場合には、第1樹脂層は光透過性を有することが好ましい。第1樹脂層が光透過性を有する場合、その光透過性としては、偽造防止用シートを構成する基材の光透過性と同様とすることができる。第1樹脂層としては、例えば一般的な樹脂基材を用いることができる。一方、第2樹脂層は、光透過性を有するものである。第2樹脂層の光透過性としては、偽造防止用シートを構成する基材の光透過性と同様とすることができる。第2樹脂層としては、例えば一般的な樹脂基材を用いることができる。

[0146] 本発明の一実施形態に係る偽造防止媒体の用途としては、例えば、金券、ギフトカード、クレジットカード、IDカード、パスポート、運転免許証、ブランド品、自動車部品、精密機器部品、家電、化粧品、医薬品、食品、OAサプライ品、スポーツ用品、CD、DVD、ソフトウェア、たばこ、お酒等を挙げることができる。

上述した本発明の一実施形態に係る微粒子、または微粒子を含む偽造防止用シートを、パスポートや運転免許証等の身分証明用の顔写真や識別情報の上に配置することで、顔写真や識別情報だけでなく、微粒子によっても真偽を検証できることになり、偽造防止効果の向上が図れる。

[0147] <7. 記録情報読取装置>

<7. 1. 装置構成>

記録情報読取装置20は、スマートフォン、タブレット端末等の情報処理機能、ネットワーク通信機能、表示機能を備えた携帯可能な端末装置であり、偽造防止用シート等を撮影することにより、偽造防止シートに付加された

微粒子を含む画像を取得し、取得された画像を解析することにより微粒子に記録された情報を取得する。

[0148] 記録情報読取装置 20 は、上述のように、スマートフォン、タブレット端末等により実現可能であるが、本実施形態では、多機能型携帯電話機であるスマートフォンに、「アプリ」と呼ばれる専用のプログラムを組み込むことにより実現する。スマートフォンは、多機能型携帯電話機であるが、タッチパネルで画面を操作して制御可能なコンピュータとしての機能も有している。

[0149] 図 11 は、記録情報読取装置 20 のハードウェア構成図である。図 11 に示すように、記録情報読取装置 20 は、CPU (Central Processing Unit) 20a と、メインメモリである RAM (Random Access Memory) 20b と、CPU 20a が実行するプログラムやデータを記憶するためのハードディスク、フラッシュメモリ等の大容量の記憶装置 20c と、キーボードやタッチパネル等の指示入力部 20d と、データ記憶媒体等の外部装置とデータ通信するためのデータ入出力 I/F (インタフェース) 20e と、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイ等の表示デバイスである表示部 20f と、RF 回路 (高周波回路) を備え、無線により、携帯電話網およびネットワークを介して他のコンピュータと通信を行うための通信部 20g と、CCD や CMOS 等の撮像素子を有するカメラ 20h を備えており、互いにバスを介して接続されている。現実には、スマートフォンは、図 11 に示した以外にも、マイクロフォン、スピーカ等を有しているが、本実施形態とは無関係であるため省略している。

[0150] 図 12 は、記録情報読取装置 20 の機能ブロック図である。図 12 において、21 はコード情報記憶手段、22 は撮像手段、23 は画像拡大手段、24 は特徴部分取得手段、25 は画像解析手段、26 は表示手段である。コード情報記憶手段 21 は、微粒子 10 を撮像して取得した情報と比較するためのコード情報を記憶したものであり、記憶装置 20c により実現される。撮像手段 22 は、CPU 20a の命令によりカメラ 20h が撮像を行うことに

より実現される。画像拡大手段 23 は、撮像手段 22 の撮像により取得された画像を拡大して拡大画像を取得する。特徴部分取得手段 24 は、拡大画像の中から微粒子を撮像した微粒子部分を抽出し、さらに、抽出した微粒子部分から、接続部部分を除去して、コード要素 1 を含む特徴部分を取得する。画像解析手段 25 は、取得したコード要素 1（コードシンボル画像）の幅や間隔を解析して、記録情報を取得する。画像解析手段 25 による記録情報の取得は、公知のバーコードリーダーに組み込まれているアルゴリズムに従って行うことができる。表示手段 26 は、画像解析手段 25 により取得された記録情報を表示出力するものであり、表示部 20f により実現される。より具体的には、特徴部分取得手段 24 は、第 1 方向に配置される各コード要素 1 の数と、各コード要素 1 の第 1 方向の幅と、第 1 方向に隣接する 2 つのコード要素 1 間の隙間と、の少なくとも一つにより、特徴部分に含まれるコード情報を識別する。

[0151] 図 12 に示した各構成手段は、現実には図 11 に示したように、スマートフォンに、専用のプログラムを搭載することにより実現される。すなわち、コンピュータでもあるスマートフォンが、専用のプログラムに従って各手段の内容を実行することになる。なお、本明細書において、コンピュータとは、CPU 等の演算処理部を有し、データ処理が可能な装置を意味し、パーソナルコンピュータなどの汎用コンピュータだけでなく、スマートフォン、タブレット端末等も含む。

[0152] 図 11 に示した記憶装置 3 には、CPU 20a を動作させ、コンピュータであるスマートフォンを、記録情報読取装置 20 として機能させるための専用のプログラムが実装されている。この専用のプログラムを実行することにより、CPU 20a は、撮像手段 22、画像拡大手段 23、特徴部分取得手段 24、画像解析手段 25、表示手段 26 としての機能を実現することになる。また、記憶装置 20c は、コード情報記憶手段 21 として機能するだけでなく、記録情報読取装置 20 としての処理に必要な様々なデータを記憶する。

[0153] < 7. 2. 処理動作 >

次に、本発明の一実施形態に係る記録情報読取装置の処理動作について、図 12 のフローチャートを用いて説明する。まず、偽造防止用シート 30、偽造防止媒体 40 等の撮像を行う（ステップ S 10）。具体的には、利用者が、記録情報読取装置 20 のカメラ部分を、偽造防止用シート 30、偽造防止媒体 40 等の所定の箇所に向けて、指示入力部 10d に対して操作を行うことにより、撮像手段 22 が偽造防止用シートの所定の箇所を撮像する。偽造防止用シート 30、偽造防止媒体 40 等の真贋判定を行う者は、その偽造防止用シート 30、偽造防止媒体 40 等が本物である場合に、どの辺りに微粒子が存在するかを事前に知らされているので、適切な箇所を撮像することができる。撮像手段 22 による撮像により、偽造防止用シート 30、偽造防止媒体 40 等の所定の箇所の撮像画像が得られる。

[0154] 次に、画像拡大手段 23 が、撮像画像を拡大する（ステップ S 20）。具体的には、縦、横の画素数を所定倍に増加させて、画素間を補間することにより、画素数を増加させた拡大画像を得る。この際、公知の鮮鋭化処理を施して、微粒子の輪郭部分を際立たせるようにしてもよい。

[0155] 次に、特徴部分取得手段 24 が、拡大画像中から微粒子部分を抽出する（ステップ S 30）。具体的には、拡大画像中の画素値の変化から微粒子が映っている微粒子部分を抽出する。微粒子部分の抽出は、事前に登録された特徴に該当する箇所を検出することにより行う。例えば、バーコードを表現した微粒子の場合、所定方向（コード要素 1 を横切る方向）に交互に画素値の大きな変化が生じ、それと直交する方向（コード要素 1 に平行な方向）に一定の画素値が連続する場合、微粒子部分として特定する。

[0156] 続いて、特徴部分取得手段 24 が、抽出した微粒子部分から特徴部分を取得する（ステップ S 40）。具体的には、微粒子部分のうち、コード要素 1 の画素とコード要素 1 の画素値と近い値の画素をコード要素 1 と直交する接続部 2 であるとして除去する。この結果、コード要素 1 の並びだけの特徴部分が取得される。

[0157] 次に、画像解析手段 25 が、取得された特徴部分を解析して、記録された情報を取得する（ステップ S50）。具体的には、特徴部分のコード要素 1 の幅と、その間隔を解析して取得し、コード情報記憶手段 21 に記憶されたコード情報を参照することにより、取得した特徴部分に記録された記録情報を取得する。

[0158] 続いて、表示手段 26 が、取得された記録情報を画面に表示出力する（ステップ S60）。画面を確認することにより、利用者は、微粒子に記録されていた情報を知ることができる。記録情報の出力は、必ずしも画面への表示出力とする必要はなく、プリンタ等への印刷や、データ入出力 I/F 10e を介して外部へデータとして出力するようにしてもよい。

[0159] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では微粒子が表現するコード情報として、一次元のバーコードを用いたが、QRコード（登録商標）等の二次元コードや、その他のコード情報を用いるようにしてもよい。どのようなコード情報であっても、透明樹脂中で微粒子が分離しないように、本来のコード要素以外に接続部を有する構成となっている。

[0160] また、上記実施形態では、専用のプログラムを組み込むことにより、スマートフォンを、画像拡大手段 23 を備えた記録情報読取装置 20 として機能させるようにしたが、スマートフォンに画像拡大手段としての機能を備えず、市販のマクロレンズを利用するようにしてもよい。マクロレンズとは、一般より高い撮影倍率で接写撮影ができるように設計されたレンズである。近年では、クリップ形状となるアタッチメントを備えたスマートフォン用のマクロレンズも市販されているため、このマクロレンズを、特徴部分取得手段 24、画像解析手段 25 としての機能を備えたスマートフォンに装着することにより、画像拡大手段 23 を備えた記録情報読取装置 20 と同等の機能を実現することができる。

[0161]

請求の範囲

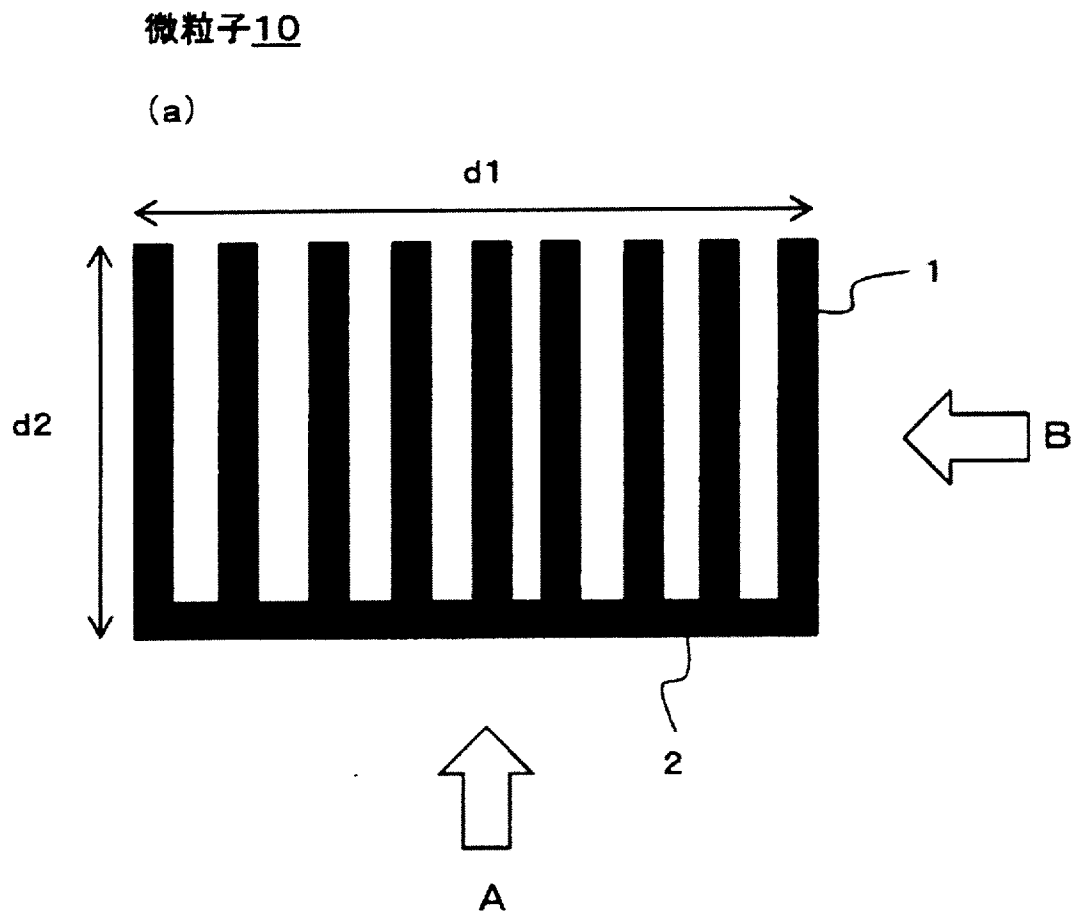
- [請求項1] 拡大することにより形状を識別することが可能な微粒子であって、光学的に読取可能なコード情報に基づく形状を表現するように形成されていることを特徴とする微粒子。
- [請求項2] 前記光学的に読取可能なコード情報に基づく形状は、光学的に読取可能なコード情報を構成する各コード要素と、各コード要素を接続する接続部と、を有することを特徴とする請求項1に記載の微粒子。
- [請求項3] 前記接続部は、一方向に延在するか、あるいは連続的または断続的に変化する方向に延在しており、
前記各コード要素は、前記接続部の延在方向に沿って、離隔して配置されていることを特徴とする請求項2に記載の微粒子。
- [請求項4] 前記接続部は、第1方向に延在しており、
前記各コード要素は、前記第1方向に交差する第2方向に延在しており、
前記各コード要素の各一端は前記接続部に接続されていることを特徴とする請求項2に記載の微粒子。
- [請求項5] 前記各コード要素の前記第2方向の長さは同一であり、
前記コード情報は、前記第1方向に配置される前記各コード要素の数と、前記各コード要素の前記第1方向の幅と、前記第1方向に隣接する2つのコード要素間の隙間と、の少なくとも一つを可変調整することにより生成されることを特徴とする請求項4に記載の微粒子。
- [請求項6] 請求項1に記載の微粒子を含有することを特徴とする偽造防止用インク。
- [請求項7] 請求項1に記載の微粒子を含有することを特徴とする偽造防止用トナー。
- [請求項8] 請求項1に記載の微粒子が透明樹脂中に分散された微粒子含有層を有することを特徴とする偽造防止用シート。
- [請求項9] 請求項1に記載の微粒子を有することを特徴とする偽造防止媒体。

[請求項10] 拡大することにより形状を識別することが可能な微粒子であって、
光学的に読取可能なコード情報に基づく形状を表現するように形成されている前記微粒子を撮像した撮像画像を取得する撮像手段と、
前記撮像画像の一部を拡大した拡大画像を取得する画像拡大手段と、
、
前記拡大画像中から前記微粒子に対応する微粒子部分を抽出し、抽出した前記微粒子部分から特徴部分を取得する特徴部分取得手段と、
前記特徴部分に対して解析を行い記録された情報を取得する画像解析手段と、
解析により得られた情報を出力する出力手段と、を有することを特徴とする微粒子の記録情報読取装置。

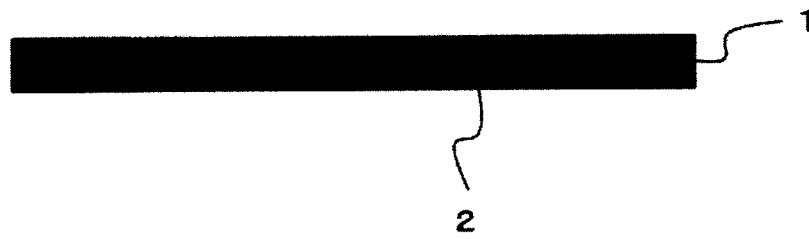
[請求項11] 前記光学的に読取可能なコード情報に基づく形状は、光学的に読取可能なコード情報を構成する各コード要素と、各コード要素を接続する接続部と、を含んでおり、
前記特徴部分取得手段は、前記微粒子部分から前記接続部の画像を除去して、前記コード情報を含む前記特徴部分を取得することを特徴とする請求項10に記載の記録情報読取装置。

[請求項12] 前記接続部は、第1方向に延在しており、
前記各コード要素は、前記第1方向に交差する第2方向に延在しており、
前記各コード要素の各一端は前記接続部に接続されており、
前記特徴部分取得手段は、前記第1方向に配置される前記各コード要素の数と、前記各コード要素の前記第1方向の幅と、前記第1方向に隣接する2つのコード要素間の隙間と、の少なくとも一つにより、前記特徴部分に含まれる前記コード情報を識別することを特徴とする請求項11に記載の記録情報読取装置。

[図1]



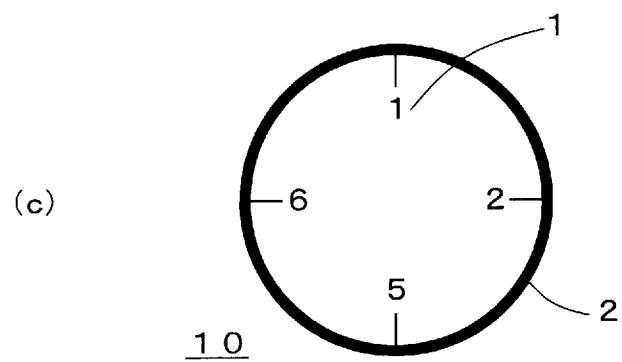
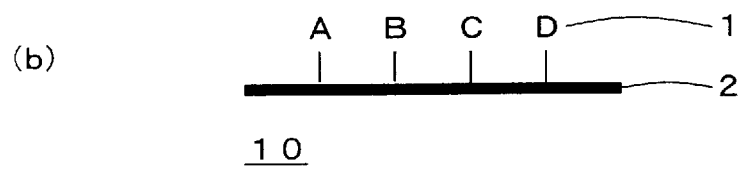
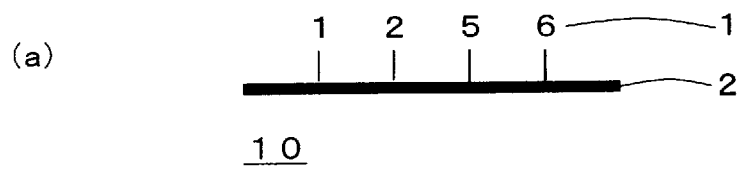
(b) A方向側面



(c) B方向側面

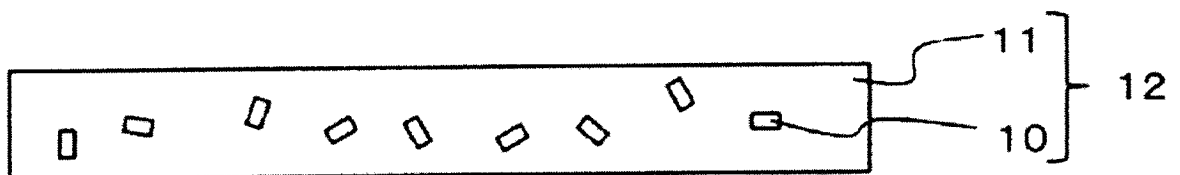


[図2]

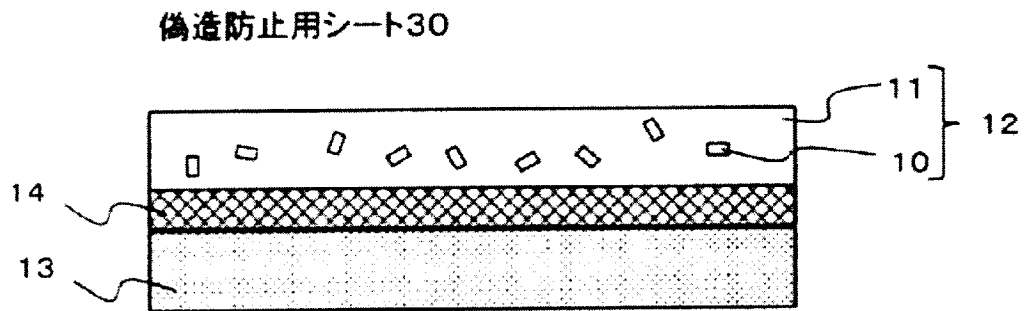


[図3]

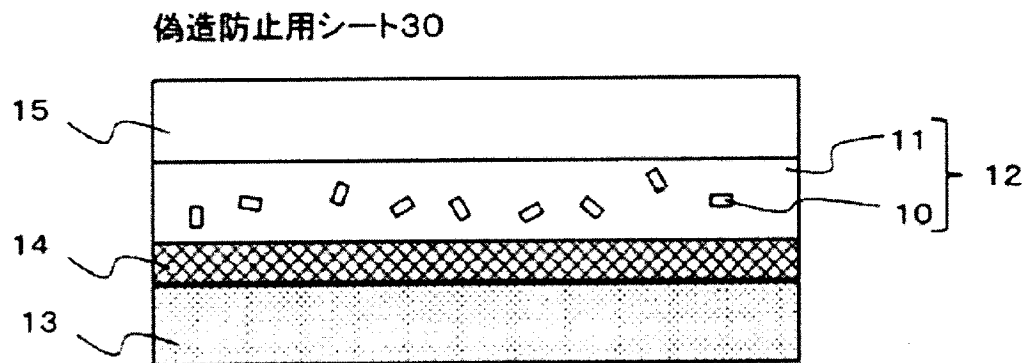
偽造防止用シート30



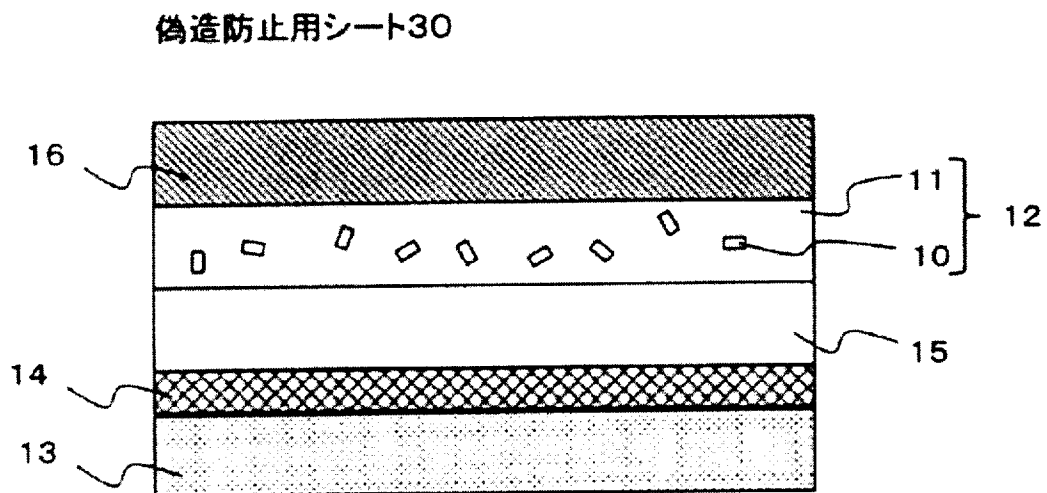
[図4]



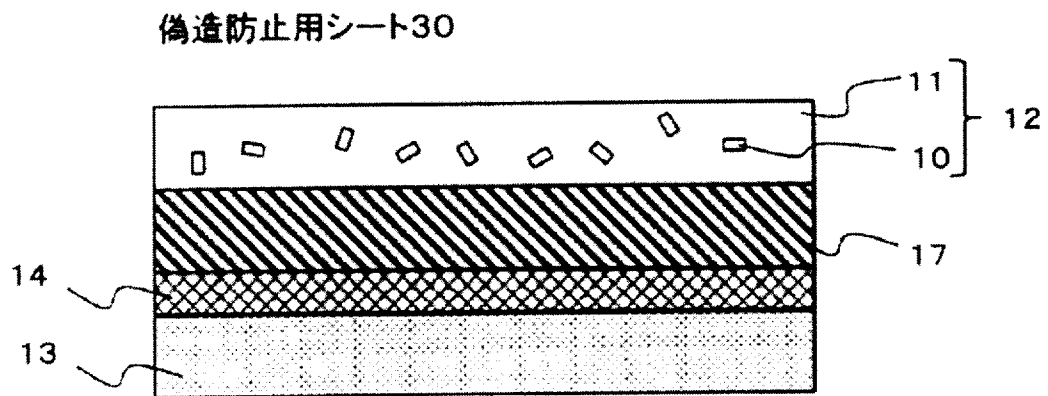
[図5]



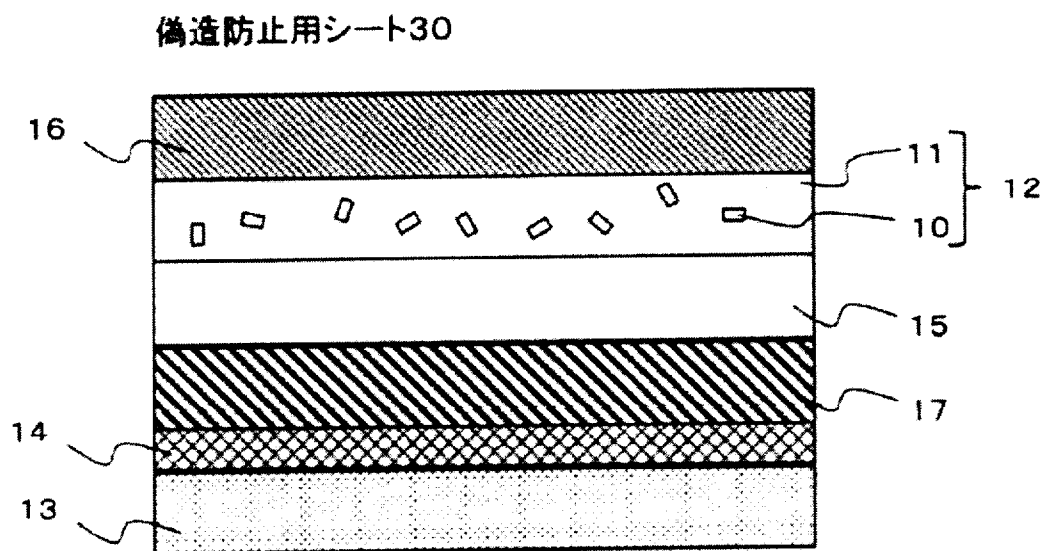
[図6]



[図7]

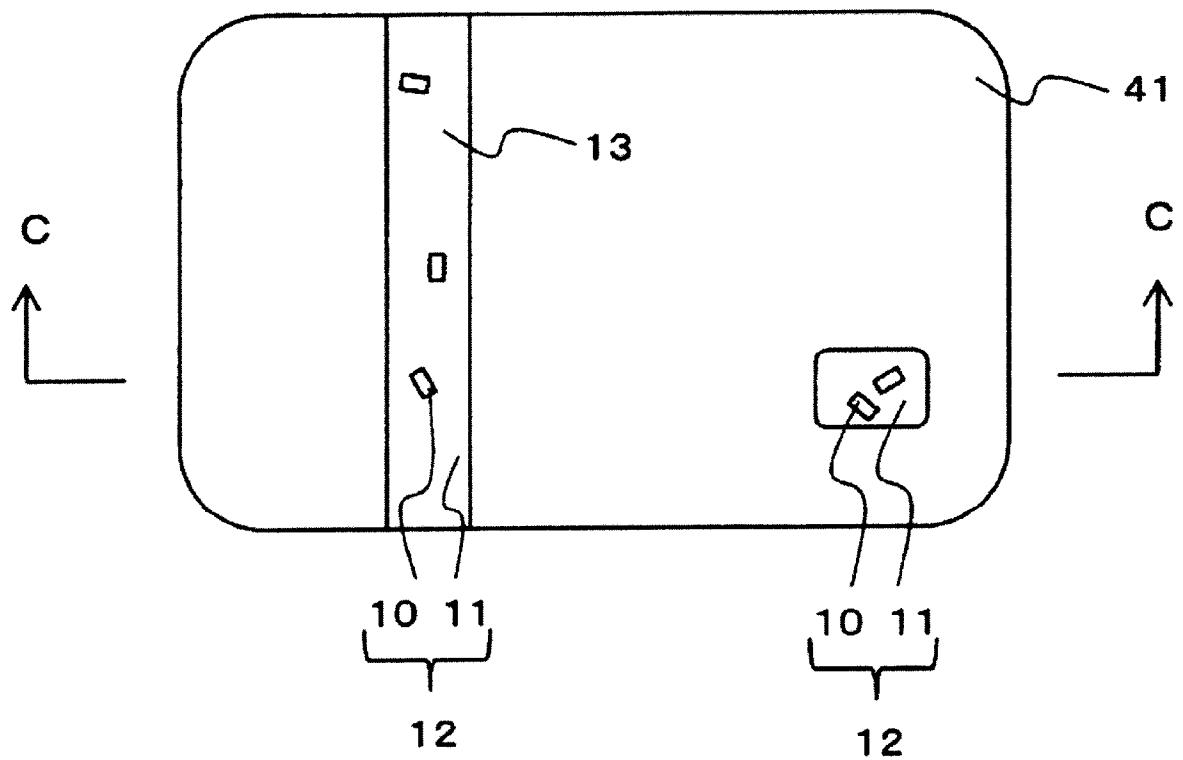


[図8]

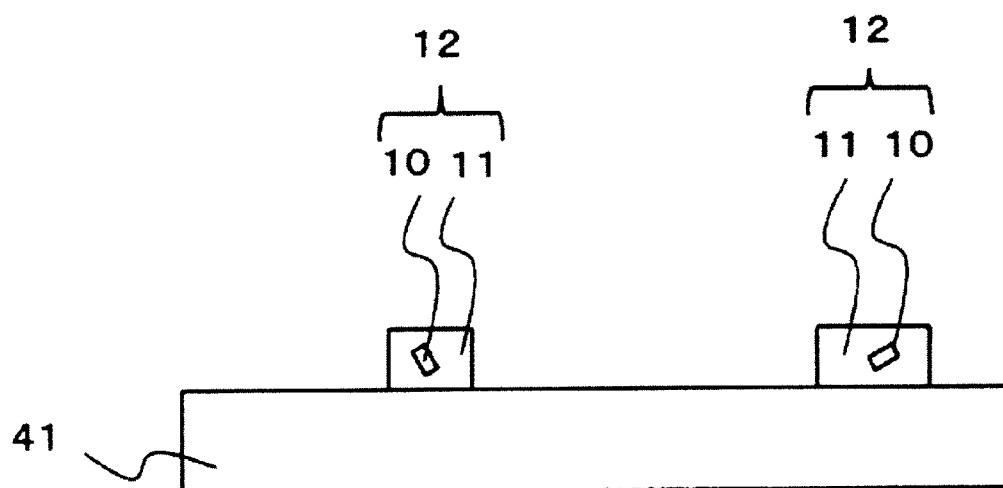


[図9]

(a) 偽造防止媒体40上面図

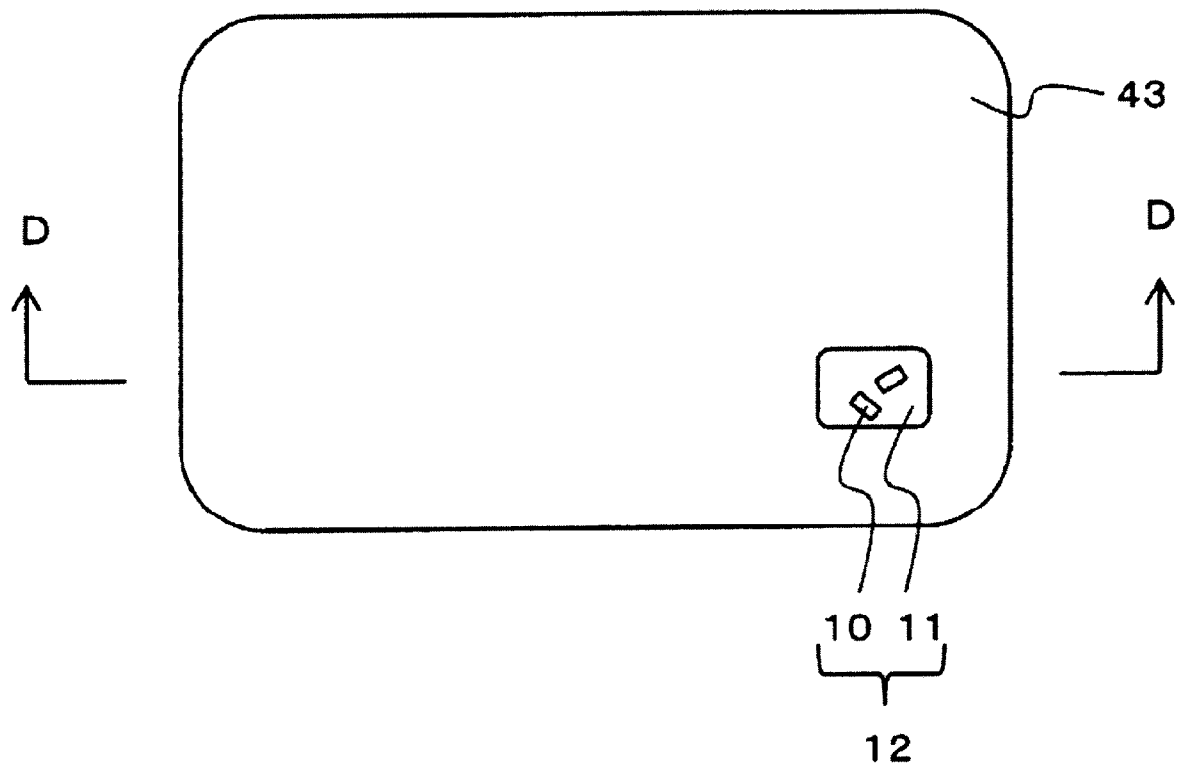


(b) 偽造防止媒体40断面図

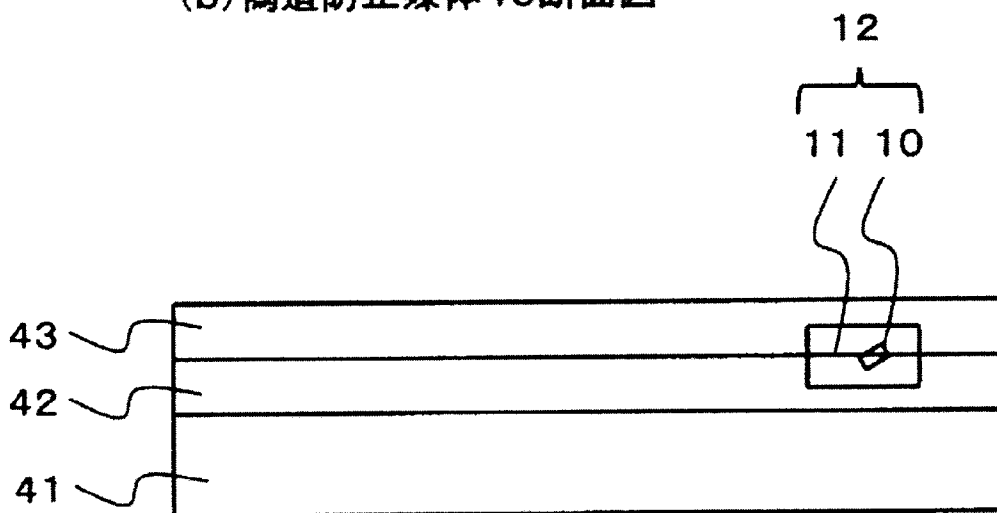


[図10]

(a) 偽造防止媒体40上面図

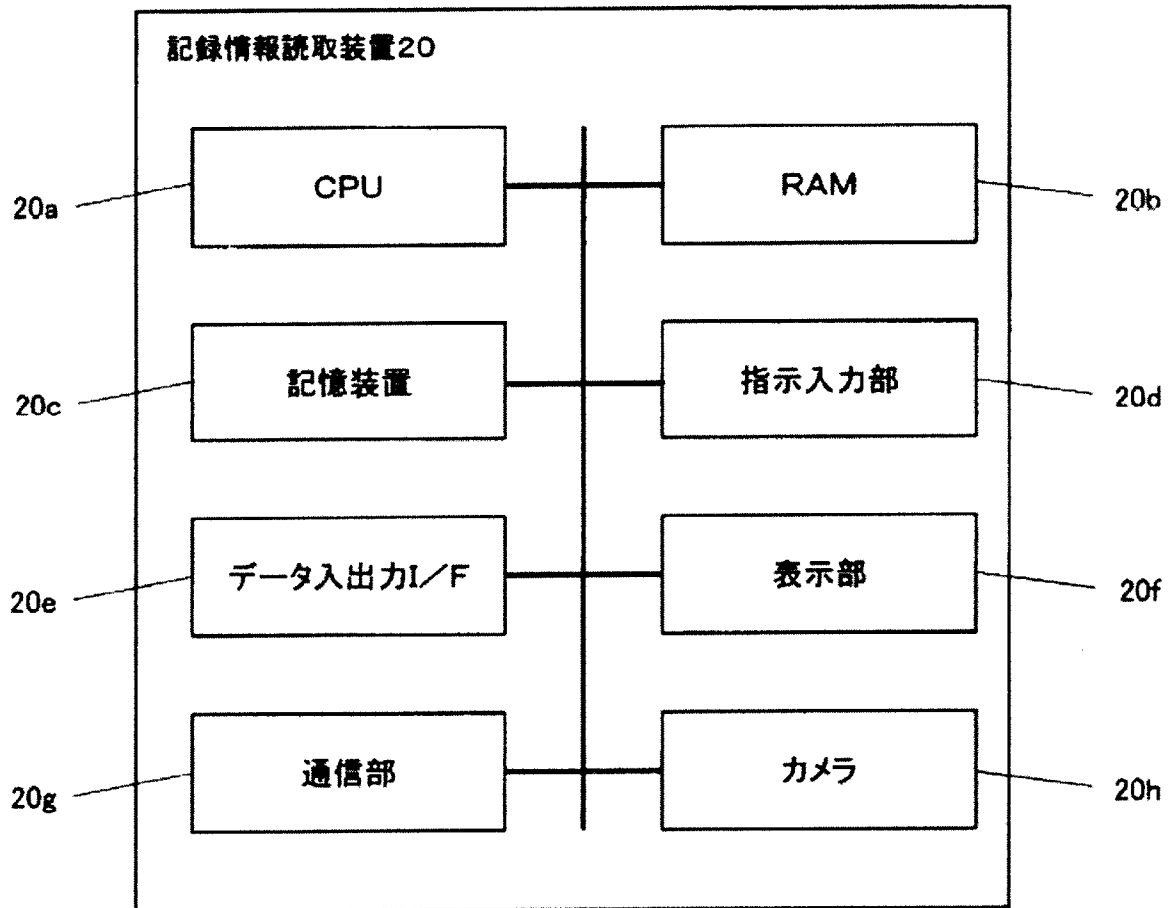


(b) 偽造防止媒体40断面図



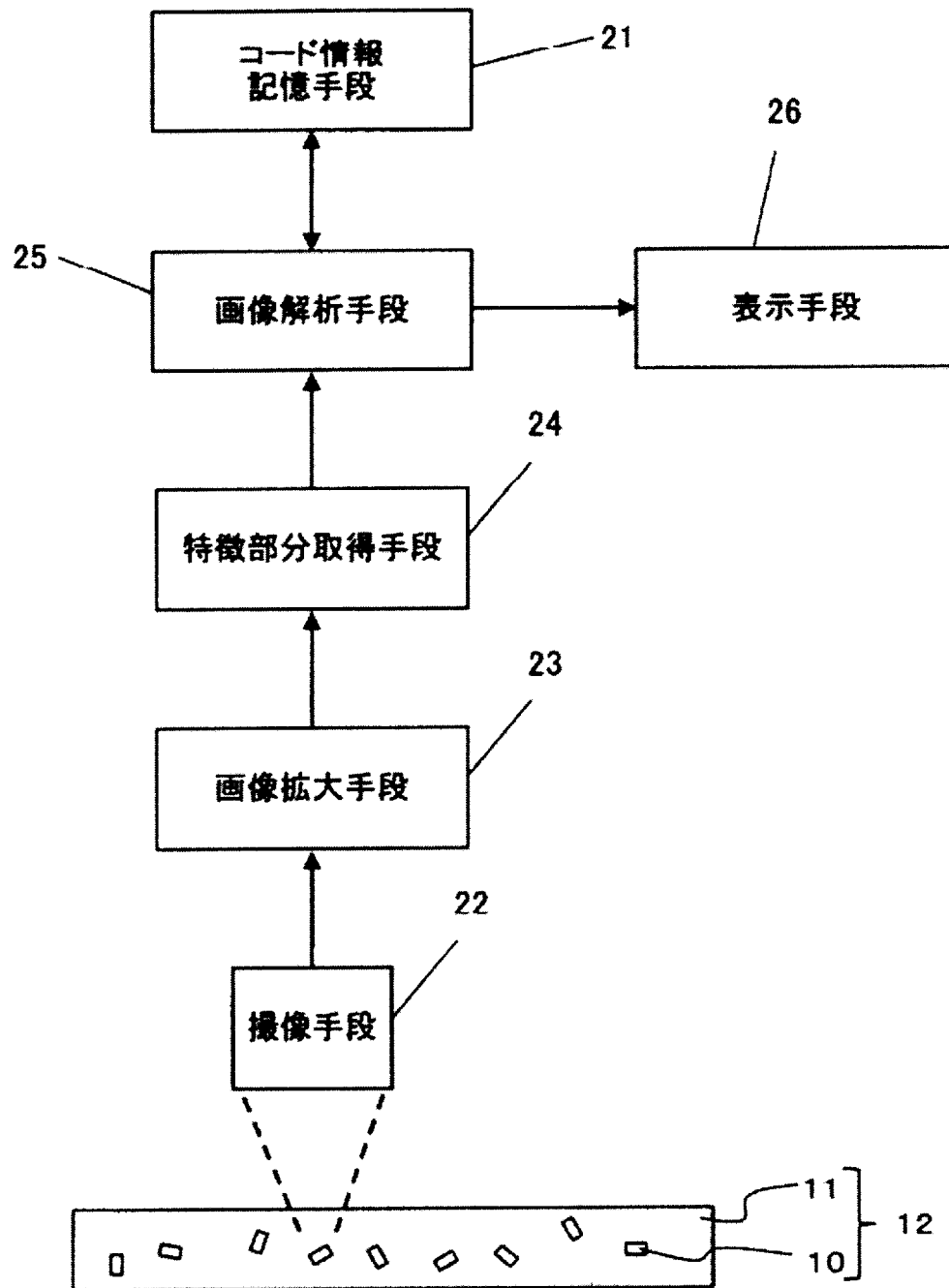
[図11]

記録情報読取装置20(ハードウェア構成)



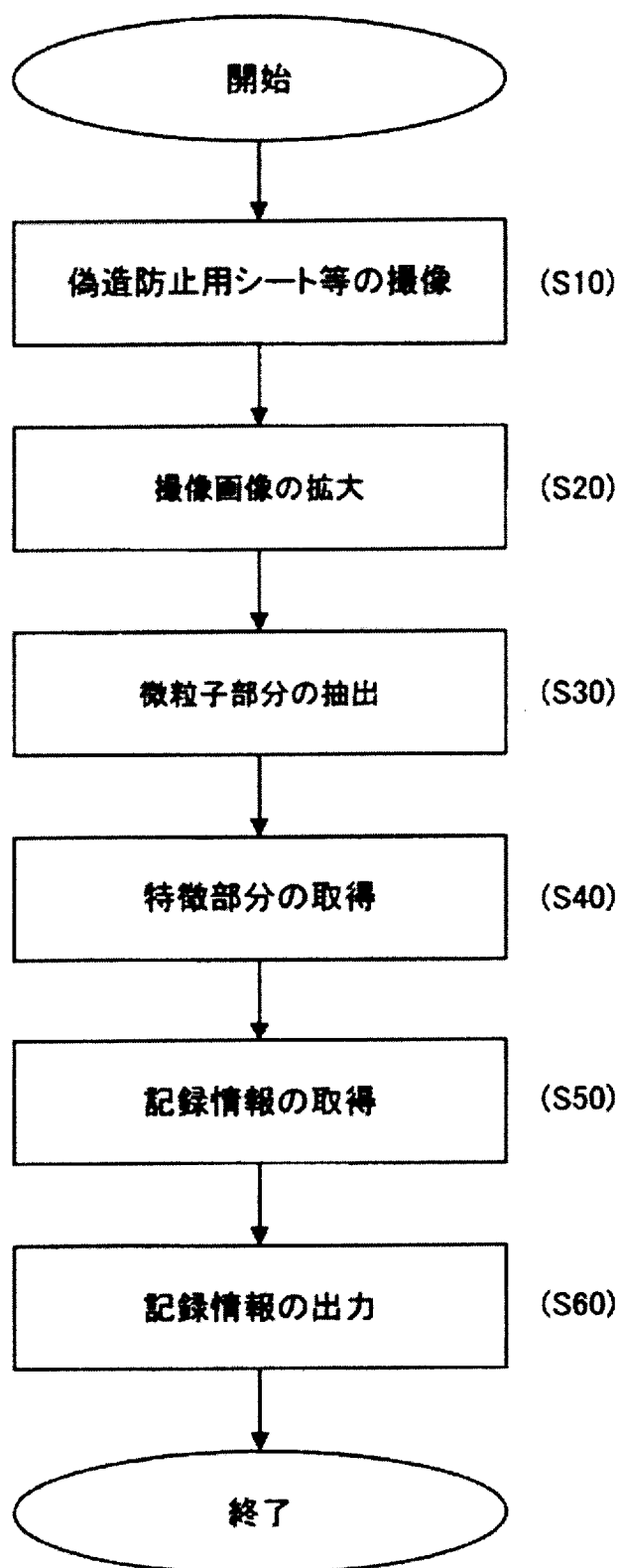
[図12]

記録情報読取装置20(機能ブロック)



[図13]

処理概要



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D11/03(2014.01)i, B42D25/36(2014.01)i, G03G9/08(2006.01)i, G06K7/14(2006.01)i, G06K19/06(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)
C09D11/03, B42D25/36, G03G9/08, G06K7/14, G06K19/06

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 10-504112 A (University of Hertfordshire), 14 April 1998 (14.04.1998), pages 6, 8, 9 & GB 2289150 A pages 5 to 8 & EP 866435 A2 & DE 69506855 T2	1, 10 2-9, 11-12
Y	WO 2009/049562 A2 (KRIMISTOP S.R.O.), 23 April 2009 (23.04.2009), pages 2 to 3 & CZ 20070731 A3	2-9, 11-12
Y	JP 2011-248930 A (Toshiba Tec Corp.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0028] to [0034] (Family: none)	2-9, 11-12

☒ 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
21 January 2016 (21.01.16)

Date of mailing of the international search report
02 February 2016 (02.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086491

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-236369 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 December 2012 (06.12.2012), claims 1 to 4 (Family: none)	6-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C09D11/03(2014.01)i, B42D25/36(2014.01)i, G03G9/08(2006.01)i, G06K7/14(2006.01)i, G06K19/06(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. C09D11/03, B42D25/36, G03G9/08, G06K7/14, G06K19/06

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 10-504112 A（ユニバーシティー オブ ハートフォードシェア） 1998.04.14, 第6,8,9 ページ & GB 2289150 A, 第5-8 ページ & EP 866435 A2 & DE 69506855 T2	1, 10 2-9, 11-12
Y	WO 2009/049562 A2（KRIMISTOP S.R.O.）2009.04.23, 第2-3 ページ & CZ 20070731 A3	2-9, 11-12

☒ 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

21.01.2016

国際調査報告の発送日

02.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
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）

岡北 有平

5 N

4 6 7 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3586

C (続き) . 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
Y	JP 2011-248930 A (東芝テック株式会社) 2011. 12. 08, 段落[0028]-[0034] (ファミリーなし)	2-9, 11-12
Y	JP 2012-236369 A (大日本印刷株式会社) 2012. 12. 06, [請求項 1]-[請求項 4] (ファミリーなし)	6-9