

(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
2024年10月24日(24.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/219017 A1

- (51) 国際特許分類:
B42D 25/328 (2014.01) *G02B 5/00* (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01) *G11B 7/24012* (2013.01)
G02B 1/02 (2006.01) *G11B 7/24044* (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/045925
- (22) 国際出願日: 2023年12月21日(21.12.2023)
- (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 2023-068597 2023年4月19日(19.04.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神

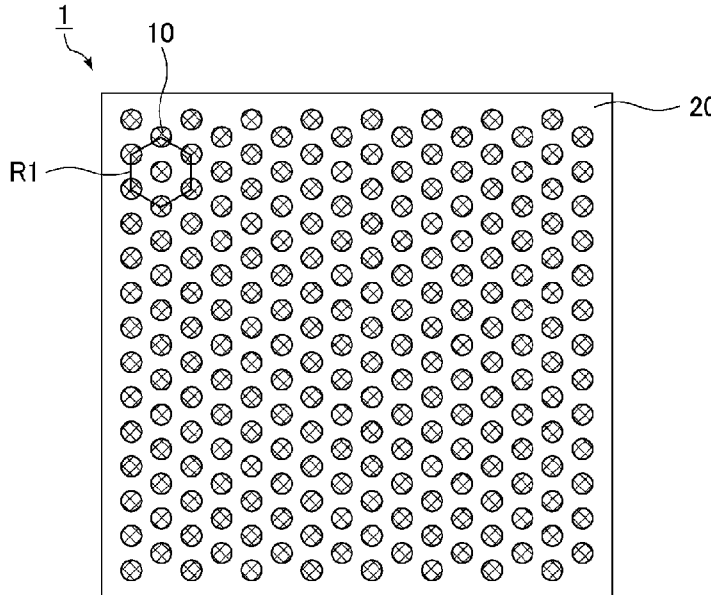
足1丁目10番1号 Kyoto (JP). 公立大学法人名古屋市立大学 (PUBLIC UNIVERSITY CORPORATION NAGOYA CITY UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒4678601 愛知県名古屋市瑞穂区瑞穂町字川澄1番地 Aichi (JP).

- (72) 発明者: 石川 達也 (ISHIKAWA, Tatsuya); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 西田 正弥(NISHIDA, Masaya); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 久保田 博信(KUBOTA, Hironobu); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 谷田 登(TANIDA, Noboru); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式

(54) Title: SECURITY TAG

(54) 発明の名称: セキュリティタグ

図1



(57) Abstract: A security tag 1 includes a plurality of colloidal particles 10 and a resin layer 20. The plurality of colloidal particles 10 are, when in a state of being embedded in the resin layer 20, arranged so as to be spaced apart from each other in a plane direction perpendicular to the thickness direction, and at least one type of two-dimensional crystal R1 composed of the plurality of colloidal particles 10 is present.

(57) 要約: セキュリティタグ1は、複数のコロイド粒子10と、樹脂層20と、を備え、複数のコロイド粒子10は、樹脂層20に埋没した状態で、厚み方向に垂直な面方向に沿って互いに離隔して並び、複数のコロイド粒子10によって構成された少なくとも1種類の2次元結晶R1が存在する。



WO 2024/219017 A1

会社村田製作所内 Kyoto (JP). 兵頭 功一郎 (HYODO, Koichiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 住吉 真聡(SUMIYOSHI, Masato); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 山中 淳平(YAMANAKA, Junpei); 〒4678603 愛知県名古屋市瑞穂区田辺通3丁目1番地 公立大学法人名古屋市立大学 大学院薬学研究科内 Aichi (JP). 豊玉 彰子(TOYOTAMA, Akiko); 〒4678603 愛知県名古屋市瑞穂区田辺通3丁目1番地 公立大学法人名古屋市立大学 大学院薬学研究科内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 W i s e P l u s (WISEPLUS IP FIRM); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：セキュリティタグ

技術分野

[0001] 本発明は、セキュリティタグに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、球状微粒子と、上記球状微粒子を保持し固定するための微粒子固定樹脂とを有する微粒子固定層を具備し、上記微粒子固定樹脂は、1種類以上の樹脂を含み、上記球状微粒子の高さの半分以上が埋没しないように配置され、上記球状微粒子は、一重の平面状に、30%以上の面積充填率で全面に、又は任意の形状に配置され、平均粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下で、且つ平均粒径の0.8倍以上、1.2倍以下の範囲に、70%以上の粒子個数を有する、ことを特徴とした偽造防止構造体が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5228666号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の偽造防止構造体に対しては、光源又は観測点の位置を移動させることで確認されるカラーチェンジを利用することにより、真偽判定を行っている。

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の偽造防止構造体では、カラーチェンジが確認されるために、可視光領域で視認されにくくすることができない。したがって、特許文献1に記載の偽造防止構造体では、偽造防止効果を高める点で改善の余地がある。

[0006] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、高い偽造防止効果を発揮可能なセキュリティタグを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のセキュリティタグは、複数のコロイド粒子と、樹脂層と、を備え、複数の上記コロイド粒子は、上記樹脂層に埋没した状態で、厚み方向に垂直な面方向に沿って互いに離隔して並び、複数の上記コロイド粒子によって構成された少なくとも1種類の2次元結晶が存在する、ことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、高い偽造防止効果を発揮可能なセキュリティタグを提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の実施形態1のセキュリティタグの一例を示す平面模式図である。

[図2]図2は、図1に示すセキュリティタグの厚み方向に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[図3]図3は、図1に示すセキュリティタグの厚み方向に沿う断面の別の一例を示す断面模式図である。

[図4]図4は、図1に示す2次元結晶に由来する回折パターンの一例を示す模式図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態2のセキュリティタグの一例を示す平面模式図である。

[図6]図6は、図5に示す2次元結晶に由来する回折パターンの一例を示す模式図である。

[図7]図7は、本発明の実施形態3のセキュリティタグの一例を示す平面模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明のセキュリティタグについて説明する。なお、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更されてもよい。また、以下において記載する個々の好ましい構成

を複数組み合わせたものもまた本発明である。

[0011] 以下に示す各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示す構成の部分的な置換又は組み合わせが可能であることは言うまでもない。実施形態2以降では、実施形態1と共通の事項についての記載は省略し、異なる点を主に説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については、実施形態毎に逐次言及しない。

[0012] 以下の説明において、各実施形態を特に区別しない場合、単に「本発明のセキュリティタグ」と言う。

[0013] 以下に示す図面は模式図であり、その寸法、縦横比の縮尺等は実際の製品と異なる場合がある。

[0014] 本明細書中、特に断らない限り、要素間の関係性を示す用語（例えば、「平行」、「垂直」等）及び要素の形状を示す用語は、文字通りの厳密な態様のみを意味するだけでなく、実質的に同等な範囲、例えば、数%程度の差異を含む範囲も意味する。

[0015] 本発明のセキュリティタグは、複数のコロイド粒子と、樹脂層と、を備え、複数の上記コロイド粒子は、上記樹脂層に埋没した状態で、厚み方向に垂直な面方向に沿って互いに離隔して並び、複数の上記コロイド粒子によって構成された少なくとも1種類の2次元結晶が存在する、ことを特徴とする。

[0016] 本発明のセキュリティタグは、例えば、物品の真贋判定等のセキュリティ用途で利用される。例えば、製造業者、流通業者等が本発明のセキュリティタグを本物の物品に予め取り付けおくと、対象の物品に本発明のセキュリティタグが取り付けられているか否かを確認することにより、対象の物品が本物であるか偽物であるかの真贋判定を行うことができる。

[0017] [実施形態1]

本発明の実施形態1のセキュリティタグにおいて、厚み方向から見たとき、2次元結晶は、6回対称の対称性を有する。

[0018] 図1は、本発明の実施形態1のセキュリティタグの一例を示す平面模式図である。図2は、図1に示すセキュリティタグの厚み方向に沿う断面の一例

を示す断面模式図である。

- [0019] 図1及び図2に示すセキュリティタグ1は、複数のコロイド粒子10と、樹脂層20と、を有している。
- [0020] 複数のコロイド粒子10は、樹脂層20に埋没している。これにより、複数のコロイド粒子10は、樹脂層20に固定される。
- [0021] 本明細書中、コロイド粒子が樹脂層に埋没しているとは、コロイド粒子の厚み方向（図1では紙面に垂直な方向、図2では上下方向）での高さの90%以上が樹脂層に埋没していることを意味する。
- [0022] 図2に示す例において、複数のコロイド粒子10は、樹脂層20に完全に埋没している。これにより、複数のコロイド粒子10は、樹脂層20によって保護される。
- [0023] コロイド粒子10が樹脂層20に完全に埋没している態様には、コロイド粒子10が樹脂層20の表面に内側から接している態様と、コロイド粒子10が樹脂層20の表面よりも内側に位置している態様とが含まれる。
- [0024] 複数のコロイド粒子10は、厚み方向に垂直な面方向に沿って互いに離隔して並んでいる。複数のコロイド粒子10は、厚み方向に積み上がるように並んでいない。つまり、複数のコロイド粒子10は、3次元ではなく2次元に並んでいる。
- [0025] セキュリティタグ1では、複数のコロイド粒子10が、樹脂層20に埋没した状態で2次元に並んでいることにより、複数のコロイド粒子10が3次元に並んでいる場合と比較して、複数のコロイド粒子10が可視光領域で視認されにくくなる。更に、セキュリティタグ1では、樹脂層20が透明であることが多いために、樹脂層20が可視光領域で元々視認されにくい。したがって、このような複数のコロイド粒子10及び樹脂層20を有するセキュリティタグ1は、可視光領域で視認されにくくなる。
- [0026] セキュリティタグ1は、例えば、高価な物品、例えば、絵画、時計等に取り付けられることが想定される。この場合、セキュリティタグ1は、例えば、絵画の裏面、絵画を収納する額縁の裏面等に取り付けられることが想定さ

れる。また、セキュリティタグ1は、例えば、時計のダイヤル部の裏面等に取り付けられることが想定される。いずれの場合においても、これらの高価な物品を偽造しようとする第三者は、セキュリティタグ1も含めて偽造する必要がある。しかしながら、セキュリティタグ1は可視光領域で視認されにくいいため、偽造品を製造しようとする第三者は、セキュリティタグ1の存在に気づきにくくなる。よって、第三者は、セキュリティタグ1を含めて偽造品を製造しようとは思いにくいため、セキュリティタグ1を含む完全な偽造品が製造されにくい。

[0027] したがって、可視光領域で視認されにくいセキュリティタグ1は、高い偽造防止効果を発揮できる。

[0028] 更に、セキュリティタグ1には、複数のコロイド粒子10によって構成された2次元結晶R1が存在している。

[0029] 厚み方向から見たとき、2次元結晶R1は、6回対称の対称性を有している。

[0030] 厚み方向から見たときの2次元結晶の回転対称性は、後述する回折パターンによって確認される。

[0031] セキュリティタグ1に2次元結晶R1が存在することによる効果について、セキュリティタグ1の製造方法の一例を示しつつ、以下に説明する。

[0032] セキュリティタグ1は、例えば、以下のようにして製造される。

[0033] まず、複数のコロイド粒子10が分散媒中に分散したコロイド分散液を製作する。

[0034] 分散媒としては、例えば、水等の無機溶媒、アルコール等の有機溶媒等が挙げられる。

[0035] 次に、コロイド分散液を、例えば、ガラス板等の基材の表面上に静置する。これにより、複数のコロイド粒子10は、基材の表面上において、静電反発力で互いに離隔しつつ2次的に並ぶ。

[0036] そして、コロイド分散液中の分散媒を乾燥させた後、基材の表面上に残存した複数のコロイド粒子10が埋没するように、基材の表面上に樹脂層20

を形成する。

[0037] 以上により、セキュリティタグ1が製造される。

[0038] 以上のようにして製造されたセキュリティタグ1では、複数のコロイド粒子10が、互いに離隔しつつ2次的に並ぶことにより、2次元結晶R1を構成する。以上のようにして製造されたセキュリティタグ1において、2次元結晶R1は、複数のコロイド粒子10間の静電反発力を利用して構成されるため、再現不可能な唯一無二の2次元結晶となる。よって、2次元結晶R1と全く同じ2次元結晶が存在する別のセキュリティタグを偽造することは不可能である。

[0039] したがって、2次元結晶R1が存在するセキュリティタグ1は、高い偽造防止効果を発揮できる。

[0040] 以上のことから、可視光領域で視認されにくく、2次元結晶R1が存在するセキュリティタグ1によれば、高い偽造防止効果を発揮可能なセキュリティタグを実現できる。

[0041] 厚み方向から見たとき、複数のコロイド粒子10は、セキュリティタグ1の全体に設けられていることが好ましい。

[0042] 厚み方向から見たとき、複数のコロイド粒子10は、セキュリティタグ1の一部に設けられていてもよい。つまり、厚み方向から見たとき、複数のコロイド粒子10は、セキュリティタグ1の一部に設けられていなくてもよい。

[0043] 厚み方向から見たとき、複数のコロイド粒子10は、面方向に隣り合うコロイド粒子10の中心間の距離（ピッチ）が一定となるように均等に設けられていることが好ましい。この場合、厚み方向から見たとき、複数のコロイド粒子10は、セキュリティタグ1の全体において均等に設けられていてもよいし、セキュリティタグ1の一部において均等に設けられていてもよい。

[0044] 樹脂層20は、厚み方向に相対する第1面20a及び第2面20bを有している。このとき、複数のコロイド粒子10は、樹脂層20の第1面20a及び第2面20bのうち、第1面20a側に存在していてもよい。つまり、

コロイド粒子10と樹脂層20の第1面20aとの間の距離は、コロイド粒子10と樹脂層20の第2面20bとの間の距離よりも小さくてもよい。

[0045] なお、複数のコロイド粒子10は、樹脂層20の第1面20a及び第2面20bのうち、第2面20b側に存在していてもよい。つまり、コロイド粒子10と樹脂層20の第1面20aとの間の距離は、コロイド粒子10と樹脂層20の第2面20bとの間の距離よりも大きくてもよい。

[0046] また、複数のコロイド粒子10は、樹脂層20の第1面20a及び第2面20bの中間に存在していてもよい。つまり、コロイド粒子10と樹脂層20の第1面20aとの間の距離は、コロイド粒子10と樹脂層20の第2面20bとの間の距離と同じであってもよい。

[0047] 複数のコロイド粒子10の平均粒径は、互いに同じであることが好ましい。

[0048] 本明細書中、平均粒径が同じであるとは、平均粒径の比率が0.97以上、1.03以下であることを意味する。

[0049] 複数のコロイド粒子10の平均粒径は、互いに異なってもよいし、一部で異なってもよい。

[0050] 本明細書中、平均粒径が異なるとは、平均粒径の比率が0.97よりも小さい又は1.03よりも大きいことを意味する。

[0051] コロイド粒子10の平均粒径は、1nm以上、50 μ m以下であることが好ましい。

[0052] コロイド粒子の平均粒径は、セキュリティタグに含まれるすべてのコロイド粒子のうちの100個以上、200個以下のコロイド粒子を対象として、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて測定される。

[0053] コロイド粒子10は、無機粒子であってもよいし、有機粒子であってもよい。

[0054] コロイド粒子10が無機粒子である場合、その構成材料としては、例えば、シリカ、酸化チタン、アルミナ、金、銀等が挙げられる。中でも、シリカ及び酸化チタンが好ましい。

- [0055] コロイド粒子10が有機粒子である場合、その構成材料としては、例えば、ポリスチレン、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリロニトリル等の高分子が挙げられる。中でも、ポリスチレンが好ましい。
- [0056] 樹脂層20は、紫外線硬化性樹脂で構成されていることが好ましい。
- [0057] 樹脂層20の構成材料としては、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリスチレン系樹脂等の高分子樹脂、シリコーン樹脂、生体高分子等が挙げられる。これらの樹脂の中でも、アクリル系樹脂が好ましい。更に、アクリル系樹脂の中でも、ポリジアルキルアクリルアミドが好ましい。樹脂層20がポリジアルキルアクリルアミドで構成されている場合、コロイド粒子10がシリカ粒子で構成されていると、樹脂層20がコロイド粒子10に吸着しやすくなるため、コロイド粒子10が樹脂層20に固定されやすくなる。
- [0058] 可視光領域において、コロイド粒子10の屈折率は、樹脂層20の屈折率と同じであってもよい。この場合、セキュリティタグ1が、可視光領域で完全に視認されなくなる。そのため、セキュリティタグ1による偽造防止効果がより高まる。
- [0059] セキュリティタグ1が可視光領域で完全に視認されなくなると、偽造品を製造しようとする第三者は、セキュリティタグ1の存在に気付くことができない。したがって、第三者は、セキュリティタグ1を含めて偽造品を製造しようとは思わないため、セキュリティタグ1を含む完全な偽造品が製造されることがない。また、セキュリティタグ1が完全に視認されなくなると、セキュリティタグ1が物品の外観（デザイン）に悪影響を及ぼすことが防止される。
- [0060] 本明細書中、可視光領域は、360nm以上、830nm以下の波長領域を意味する。
- [0061] 本明細書中、可視光領域での屈折率が同じであるとは、可視光領域での屈折率の比率が0.95以上、1.05以下であることを意味する。

- [0062] 可視光領域において、コロイド粒子10の屈折率は、樹脂層20の屈折率と異なってもよい。
- [0063] 本明細書中、可視光領域での屈折率が異なるとは、可視光領域での屈折率の比率が0.95よりも小さい又は1.05よりも大きいことを意味する。
- [0064] コロイド粒子10の可視光領域での屈折率は、1.3以上、2.3以下であることが好ましい。
- [0065] 樹脂層20の可視光領域での屈折率は、1.3以上、2.3以下であることが好ましい。
- [0066] コロイド粒子及び樹脂層の可視光領域での屈折率は、Vブロック法によって測定される。
- [0067] 赤外光領域において、コロイド粒子10の屈折率は、樹脂層20の屈折率と異なってもよい。この場合、セキュリティタグ1が、赤外光領域で検出可能となる。
- [0068] 本明細書中、赤外光領域は、830nm以上、1mm以下の波長領域を意味する。
- [0069] 本明細書中、赤外光領域での屈折率が異なるとは、赤外光領域での屈折率の比率が0.95よりも小さい又は1.05よりも大きいことを意味する。
- [0070] 赤外光領域において、コロイド粒子10の屈折率は、樹脂層20の屈折率と同じであってもよい。
- [0071] 本明細書中、赤外光領域での屈折率が同じであるとは、赤外光領域での屈折率の比率が0.95以上、1.05以下であることを意味する。
- [0072] コロイド粒子10の赤外光領域での屈折率は、0.4以上、5.7以下であることが好ましい。
- [0073] 樹脂層20の赤外光領域での屈折率は、0.4以上、5.7以下であることが好ましい。
- [0074] コロイド粒子及び樹脂層の赤外光領域での屈折率は、Vブロック法によって測定される。
- [0075] セキュリティタグ1では、可視光領域において、コロイド粒子10の屈折

率が樹脂層20の屈折率と同じであり、かつ、赤外光領域において、コロイド粒子10の屈折率が樹脂層20の屈折率と異なることにより、セキュリティタグ1が、可視光領域では視認不可能（検出不可能）となり、かつ、赤外光領域では検出可能となる。この場合、偽造品を製造しようとする第三者は、セキュリティタグ1の存在に気付くことができないのはもちろんのこと、万一、セキュリティタグ1の存在に気付いたとしても、再現不可能な唯一無二の2次元結晶R1が存在しつつ、赤外光領域においてコロイド粒子10の屈折率が樹脂層20の屈折率と異なる、というセキュリティタグ1の偽造品を製造することができない。

[0076] セキュリティタグ1が赤外光領域で検出可能なものである場合、セキュリティタグ1を、例えば、絵画の裏面等に取り付けたり、時計のダイヤル部の裏面等に取り付けたりすることによって、セキュリティタグ1が絵画、時計等の正面から視認されないようにすることができる。この場合であっても、赤外光（赤外線）はガラス、プラスチック等を透過できるため、セキュリティタグ1を赤外光領域で検出できる。

[0077] セキュリティタグ1では、可視光領域において、コロイド粒子10の屈折率が、樹脂層20の屈折率と同じである場合、赤外光領域において、コロイド粒子10の屈折率は、樹脂層20の屈折率と同じであってもよいし、樹脂層20の屈折率と異なってもよい。例えば、セキュリティタグ1では、可視光領域において、コロイド粒子10の屈折率が樹脂層20の屈折率と同じであり、かつ、赤外光領域において、コロイド粒子10の屈折率が樹脂層20の屈折率と同じである場合、セキュリティタグ1の検出性は低下する可能性があるものの、セキュリティタグ1の視認性は確保される。

[0078] セキュリティタグ1では、可視光領域において、コロイド粒子10の屈折率が、樹脂層20の屈折率と異なっている場合、つまり、セキュリティタグ1が可視光領域で検出可能なものである場合、赤外光領域において、コロイド粒子10の屈折率は、樹脂層20の屈折率と同じであってもよいし、樹脂層20の屈折率と異なってもよい。これは、セキュリティタグ1を赤外

光領域で検出しない場合に、コロイド粒子10及び樹脂層20の赤外光領域での屈折率の関係がセキュリティタグ1の検出性に影響を与えないためである。

[0079] 図2に示すように、セキュリティタグ1は、樹脂層20の第1面20aに接する基材30を更に有していてもよい。

[0080] セキュリティタグ1が基材30を有していることにより、コロイド粒子10は、樹脂層20だけではなく基材30によっても保護される。

[0081] 図2に示す例において、コロイド粒子10は、樹脂層20の第1面20a及び第2面20bのうち、第1面20a側に存在しており、具体的には、樹脂層20の第1面20aに内側から接している。更に、図2に示す例において、基材30は、樹脂層20の第1面20aに接している。したがって、図2に示す例において、基材30は、コロイド粒子10に接している。

[0082] 図2に示すような、基材30がコロイド粒子10に接している構成は、例えば、セキュリティタグ1を上述した方法で製造する際に、コロイド粒子10を含むコロイド分散液を静置する対象の基材として基材30を用いることによって実現される。

[0083] 基材30としては、例えば、ガラス板、プラスチック板等の透明板が挙げられる。

[0084] 図3は、図1に示すセキュリティタグの厚み方向に沿う断面の別の一例を示す断面模式図である。

[0085] 図3に示すように、セキュリティタグ1は、コロイド粒子10と基材30との間に設けられた中間層40を更に有していてもよい。

[0086] 図3に示す例において、コロイド粒子10は、樹脂層20の第1面20a及び第2面20bのうち、第1面20a側に存在しており、具体的には、樹脂層20の第1面20aよりも内側に位置している。つまり、図3に示す例において、コロイド粒子10は、樹脂層20の第1面20aから離隔している。更に、図3に示す例において、基材30は、樹脂層20の第1面20aに接している。したがって、図3に示す例において、コロイド粒子10と基

材30とは、互いに離隔している。以上の構成において、コロイド粒子10と樹脂層20の第1面20aとの間、すなわち、コロイド粒子10と基材30との間には、中間層40が設けられている。

[0087] 中間層40がコロイド粒子10と基材30との間に設けられていることにより、コロイド粒子10が、中間層40を介して基材30に固定される。コロイド粒子10が基材30に固定されると、例えば、セキュリティタグ1に外力が加わったとしても、コロイド粒子10で構成された2次元結晶R1の構造が維持されやすくなる。

[0088] 図3に示すような、中間層40がコロイド粒子10と基材30との間に設けられている構成は、例えば、セキュリティタグ1を上述した方法で製造する際に、コロイド粒子10を含むコロイド分散液を静置する対象の基材として、中間層40が予め表面に形成された基材30を用いることによって実現される。コロイド分散液を、中間層40が予め形成された基材30の表面上に静置すると、コロイド粒子10は、中間層40に吸着された状態で2次元的に並ぶことになる。

[0089] 中間層40の厚みは、例えば、1nm以上、100nm以下である。つまり、コロイド粒子10が樹脂層20の第1面20aから離隔している場合、コロイド粒子10と樹脂層20の第1面20aとの間の距離は、例えば、1nm以上、100nm以下である。また、コロイド粒子10が基材30から離隔している場合、コロイド粒子10と基材30との間の距離は、例えば、1nm以上、100nm以下である。

[0090] 中間層40の構成材料としては、例えば、シランカップリング剤等が挙げられる。

[0091] セキュリティタグ1は、例えば、以下のようにして物品の真贋判定に利用される。

[0092] セキュリティタグ1に光を照射すると、2次元結晶R1に由来する回折パターンが現れる。図1に示す例では、2次元結晶R1が6回対称の対称性を有しているため、図4に示すような6回対称の回折パターンが現れる。図4

は、図1に示す2次元結晶に由来する回折パターンの一例を示す模式図である。このように回折パターンを検出することにより、可視光領域で視認されにくいセキュリティタグ1を検出できる。

[0093] 更に、2次元結晶R1は再現不可能な唯一無二の2次元結晶であるため、2次元結晶R1に由来する回折パターンも再現不可能な唯一無二の回折パターンである。このように、2次元結晶R1が存在するセキュリティタグ1からは、2次元結晶R1を構成するコロイド粒子10の配置、粒径等によって定められる固有の回折パターンが検出されることになる。

[0094] したがって、セキュリティタグ1が本物の物品に取り付けられている場合、例えば、以下の手順により、対象の物品の真贋判定を行うことができる。

[0095] まず、対象の物品に光を照射したときに、2次元結晶に由来する回折パターンが検出されるか否かを確認することにより、対象の物品にセキュリティタグ1と同種のセキュリティタグが取り付けられているか否かを確認する。そして、対象の物品にセキュリティタグが取り付けられていると判断した場合は、対象の物品から検出された回折パターンが、本物の物品に取り付けられたセキュリティタグ1の固有の回折パターンと同一であるか否かを確認することにより、対象の物品に取り付けられたセキュリティタグが本物の物品に取り付けられたセキュリティタグ1と同一であるか否かを確認する。

[0096] セキュリティタグ1を検出する際、セキュリティタグ1の主面に対して、垂直な方向（入射角度： 90° ）から光を照射してもよいし、他の方向（入射角度： 90° 以外）から光を照射してもよい。

[0097] セキュリティタグ1を検出する際、セキュリティタグ1に光を照射したときの、セキュリティタグ1から反射された反射光によって、回折パターンを検出できる。

[0098] セキュリティタグ1を検出する際、セキュリティタグ1に光を照射したときの、セキュリティタグ1を透過した透過光によって、回折パターンを検出できる。

[0099] セキュリティタグ1を検出する際、セキュリティタグ1の主面に対して垂

直な方向（入射角度： 90° ）から光を照射し、セキュリティタグ1から垂直な方向に反射された反射光を検出することによって、回折パターンを検出できる。そのため、セキュリティタグ1を検出する際、セキュリティタグ1に光を照射する光源の位置と、セキュリティタグ1から反射された反射光を検出する検出器の位置とを合わせる、例えば、光源及び検出器を一体化することができる。

[0100] これに対して、特許文献1に記載の技術では、光源又は観測点の位置を移動させることでカラーチェンジを確認することにより、偽造防止構造体を検出している。そのため、特許文献1に記載の技術では、光源及び観測点の位置を移動させずに、例えば、光源及び観測点の位置を合わせた状態で、偽造防止構造体を検出できない。

[0101] 以上のことから、セキュリティタグ1を検出する際には、特許文献1に記載の偽造防止構造体を検出する場合と異なり、光源及び検出器の位置関係等の条件が制限されない。

[0102] [実施形態2]

本発明の実施形態2のセキュリティタグにおいて、厚み方向から見たとき、2次元結晶は、4回対称の対称性を有する。

[0103] 本発明の実施形態2のセキュリティタグは、上記の点以外、本発明の実施形態1のセキュリティタグと同様である。

[0104] 図5は、本発明の実施形態2のセキュリティタグの一例を示す平面模式図である。

[0105] 図5に示すセキュリティタグ2には、複数のコロイド粒子10によって構成された2次元結晶R2が存在している。

[0106] 厚み方向から見たとき、2次元結晶R2は、4回対称の対称性を有している。

[0107] セキュリティタグ2に光を照射すると、2次元結晶R2に由来する回折パターン、ここでは、図6に示すような4回対称の回折パターンが現れる。図6は、図5に示す2次元結晶に由来する回折パターンの一例を示す模式図で

ある。

[0108] 4回対称の対称性を有する2次元結晶R2は、6回対称の対称性を有する2次元結晶R1と比較して、実現の難易度が高い。そのため、4回対称の対称性を有する2次元結晶R2が存在するセキュリティタグ2は、6回対称の対称性を有する2次元結晶R1が存在するセキュリティタグ1と比較して、より高い偽造防止効果を発揮できる。

[0109] 4回対称の対称性を有する2次元結晶R2は、例えば、セキュリティタグ2をセキュリティタグ1と同様の方法で製造する際に、基材の表面上に静置されたコロイド分散液の厚みを調整することによって実現される。例えば、コロイド分散液を基材の表面上に静置した後、コロイド分散液の表面上にガラス板等の別の基材を更に静置することにより、コロイド分散液の厚みを変えることができる。この際、コロイド分散液の表面上に静置される別の基材の厚みを変えることで、この別の基材の重さを変えることができるため、結果的に、コロイド分散液の厚みを調整できる。コロイド分散液の厚みが特定の範囲である場合、4回対称の対称性を有する2次元結晶R2が実現される。

[0110] 以上では、本発明のセキュリティタグに存在する2次元結晶が、厚み方向から見たときに、6回対称の対称性を有する（実施形態1）、又は、4回対称の対称性を有する（実施形態2）態様を例示したが、本発明のセキュリティタグに存在する2次元結晶は、厚み方向から見たときに、6回対称及び4回対称以外の対称性を有してもよい。

[0111] [実施形態3]

本発明の実施形態3のセキュリティタグにおいて、2次元結晶は、複数種類存在する。

[0112] 本発明の実施形態3のセキュリティタグにおいて、複数種類の2次元結晶は、面方向に沿う対称軸の方向が互いに異なる。

[0113] 本発明の実施形態3のセキュリティタグは、上記の点以外、本発明の実施形態1及び実施形態2のセキュリティタグと同様である。

- [0114] 図7は、本発明の実施形態3のセキュリティタグの一例を示す平面模式図である。
- [0115] 図7に示すセキュリティタグ3には、複数のコロイド粒子10によって構成された、2次元結晶R3a、2次元結晶R3b、2次元結晶R3c、2次元結晶R3d、及び、2次元結晶R3eが存在している。
- [0116] 2次元結晶R3a、2次元結晶R3b、2次元結晶R3c、2次元結晶R3d、及び、2次元結晶R3eは、各々、厚み方向から見たときに6回対称の対称性を有している。
- [0117] 2次元結晶R3a、2次元結晶R3b、2次元結晶R3c、2次元結晶R3d、及び、2次元結晶R3eは、各々、厚み方向から見たときに、6回対称以外の対称性、例えば、4回対称の対称性を有していてもよい。
- [0118] 2次元結晶R3a、2次元結晶R3b、2次元結晶R3c、2次元結晶R3d、及び、2次元結晶R3eは、各々、面方向に沿う対称軸として、対称軸X3a、対称軸X3b、対称軸X3c、対称軸X3d、及び、対称軸X3eを有している。
- [0119] 本明細書中、面方向に沿う対称軸とは、2次元結晶が厚み方向から見たときに線対称である場合の、面方向に沿う対称軸を意味する。
- [0120] 対称軸X3a、対称軸X3b、対称軸X3c、対称軸X3d、及び、対称軸X3eの方向は、互いに異なっている。
- [0121] セキュリティタグ3には、2次元結晶の種類を、面方向に沿う対称軸の方向で分類したとき、面方向に沿う対称軸の方向が互いに異なる、2次元結晶R3a、2次元結晶R3b、2次元結晶R3c、2次元結晶R3d、及び、2次元結晶R3eの5種類の2次元結晶が存在している。
- [0122] 2次元結晶R3a、2次元結晶R3b、2次元結晶R3c、2次元結晶R3d、及び、2次元結晶R3eは、各々が再現不可能な唯一無二の2次元結晶であるとともに、これらの面方向に沿う対称軸の方向の組み合わせも再現不可能な唯一無二の組み合わせである。そのため、2次元結晶R3a、2次元結晶R3b、2次元結晶R3c、2次元結晶R3d、及び、2次元結晶R

3eが存在するセキュリティタグ3は、より高い偽造防止効果を発揮できる。

[0123] セキュリティタグ3に存在する2次元結晶の種類数は、5種類に限定されず、5種類以外の複数種類であってもよい。

[0124] 本発明のセキュリティタグについて、実施形態3では、2次元結晶の種類が面方向に沿う対称軸の方向で分類された態様を例示したが、2次元結晶の種類は、厚み方向から見たときの対称性で分類されてもよいし、他の特徴で分類されてもよい。

[0125] 例えば、本発明のセキュリティタグには、2次元結晶の種類が、厚み方向から見たときの対称性で分類された場合に、厚み方向から見たときの対称性が互いに異なる複数種類の2次元結晶が存在してもよい。この場合、本発明のセキュリティタグには、例えば、厚み方向から見たときに6回対称の対称性を有する2次元結晶（実施形態1）と、厚み方向から見たときに4回対称の対称性を有する2次元結晶（実施形態2）とが混在してもよい。本発明のセキュリティタグに、厚み方向から見たときに4回対称の対称性を有する2次元結晶が含まれていれば、偽造防止効果がより高まる。

[0126] 本発明のセキュリティタグに存在する2次元結晶に由来する回折パターンについて、例えば、形状、大きさ、位置、面方向に沿う対称軸の方向等の情報、更には、どのような入射角度の光を照射したときにどのような回折パターンが現れるのか等の情報をコード化すると、そのコード化された情報を用いてセキュリティタグを同定することにより、物品の真贋判定を行うことができる。

[0127] 本発明のセキュリティタグの形態は、特に限定されず、例えば、フィルム、カード、シール等の形態であってもよい。

[0128] 本明細書には、以下の内容が開示されている。

[0129] < 1 >

複数のコロイド粒子と、

樹脂層と、を備え、

複数の上記コロイド粒子は、上記樹脂層に埋没した状態で、厚み方向に垂直な面方向に沿って互いに離隔して並び、

複数の上記コロイド粒子によって構成された少なくとも1種類の2次元結晶が存在する、ことを特徴とするセキュリティタグ。

[0130] <2>

上記厚み方向から見たとき、上記2次元結晶は、6回対称の対称性を有する、<1>に記載のセキュリティタグ。

[0131] <3>

上記厚み方向から見たとき、上記2次元結晶は、4回対称の対称性を有する、<1>に記載のセキュリティタグ。

[0132] <4>

上記2次元結晶は、複数種類存在し、
複数種類の上記2次元結晶は、上記面方向に沿う対称軸の方向が互いに異なる、<1>~<3>のいずれかに記載のセキュリティタグ。

[0133] <5>

上記樹脂層は、上記厚み方向に相対する第1面及び第2面を有し、
上記コロイド粒子は、上記樹脂層の上記第1面及び上記第2面のうち、上記第1面側に存在する、<1>~<4>のいずれかに記載のセキュリティタグ。

[0134] <6>

上記樹脂層の上記第1面に接する基材を更に備える、<5>に記載のセキュリティタグ。

[0135] <7>

上記基材は、上記コロイド粒子に接する、<6>に記載のセキュリティタグ。

[0136] <8>

上記コロイド粒子と上記基材との間に設けられた中間層を更に備える、<6>に記載のセキュリティタグ。

符号の説明

[0137] 1、2、3 セキュリティタグ

10 コロイド粒子

20 樹脂層

20a 樹脂層の第1面

20b 樹脂層の第2面

30 基材

40 中間層

R1、R2、R3a、R3b、R3c、R3d、R3e 2次元結晶

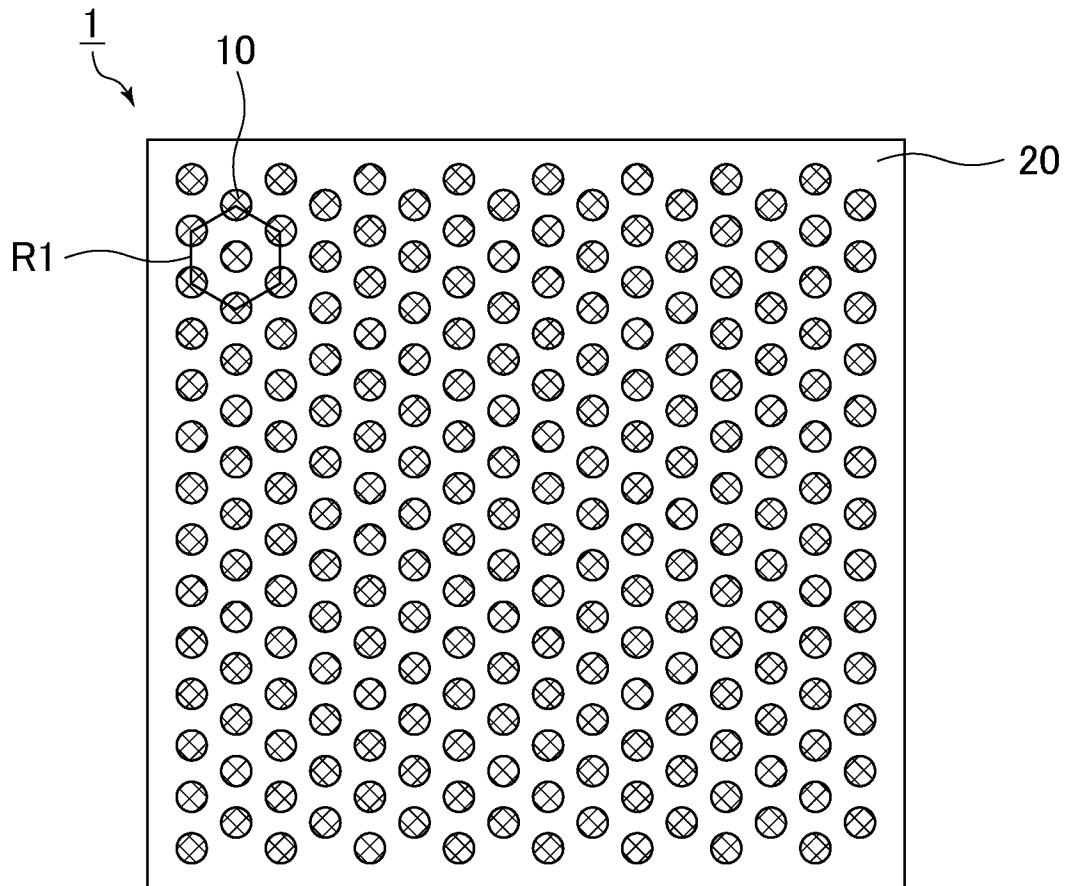
X3a、X3b、X3c、X3d、X3e 対称軸

請求の範囲

- [請求項1] 複数のコロイド粒子と、
樹脂層と、を備え、
複数の前記コロイド粒子は、前記樹脂層に埋没した状態で、厚み方向に垂直な面方向に沿って互いに離隔して並び、
複数の前記コロイド粒子によって構成された少なくとも1種類の2次元結晶が存在する、ことを特徴とするセキュリティタグ。
- [請求項2] 前記厚み方向から見たとき、前記2次元結晶は、6回対称の対称性を有する、請求項1に記載のセキュリティタグ。
- [請求項3] 前記厚み方向から見たとき、前記2次元結晶は、4回対称の対称性を有する、請求項1に記載のセキュリティタグ。
- [請求項4] 前記2次元結晶は、複数種類存在し、
複数種類の前記2次元結晶は、前記面方向に沿う対称軸の方向が互いに異なる、請求項1～3のいずれかに記載のセキュリティタグ。
- [請求項5] 前記樹脂層は、前記厚み方向に相対する第1面及び第2面を有し、
前記コロイド粒子は、前記樹脂層の前記第1面及び前記第2面のうち、前記第1面側に存在する、請求項1～4のいずれかに記載のセキュリティタグ。
- [請求項6] 前記樹脂層の前記第1面に接する基材を更に備える、請求項5に記載のセキュリティタグ。
- [請求項7] 前記基材は、前記コロイド粒子に接する、請求項6に記載のセキュリティタグ。
- [請求項8] 前記コロイド粒子と前記基材との間に設けられた中間層を更に備える、請求項6に記載のセキュリティタグ。

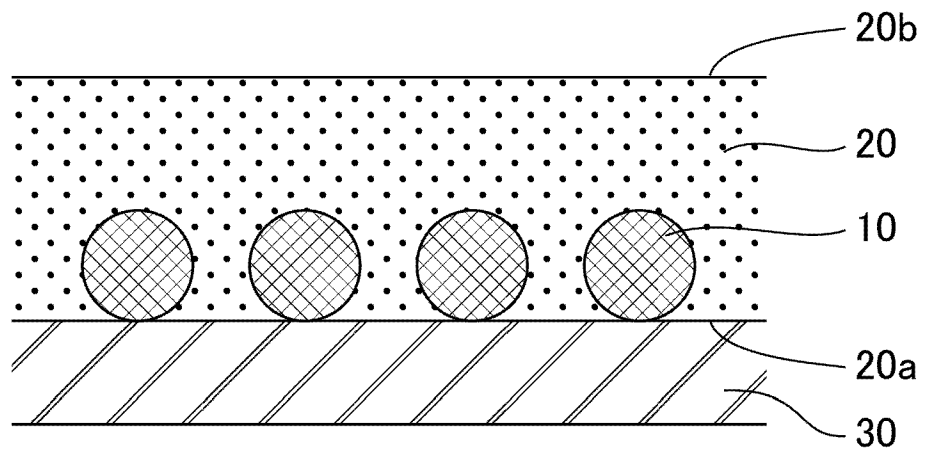
[図1]

図1



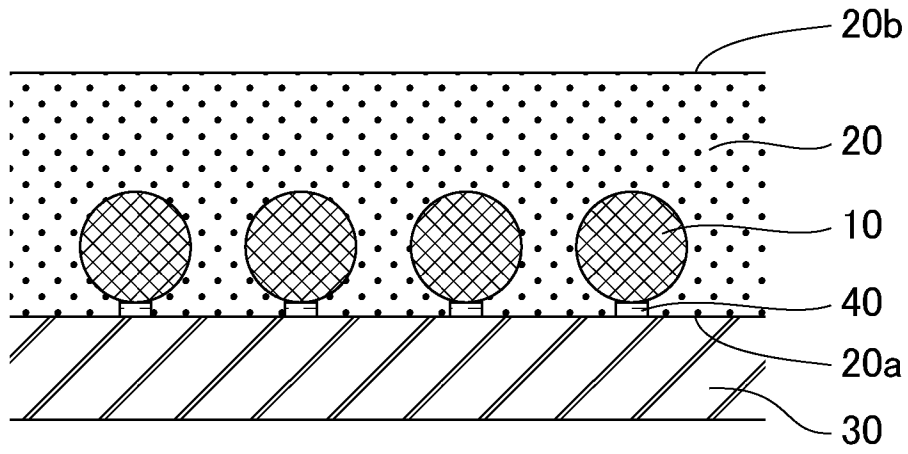
[図2]

図2



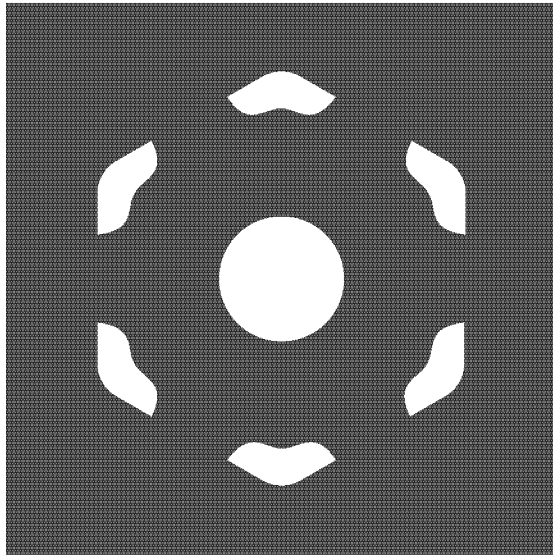
[図3]

図3



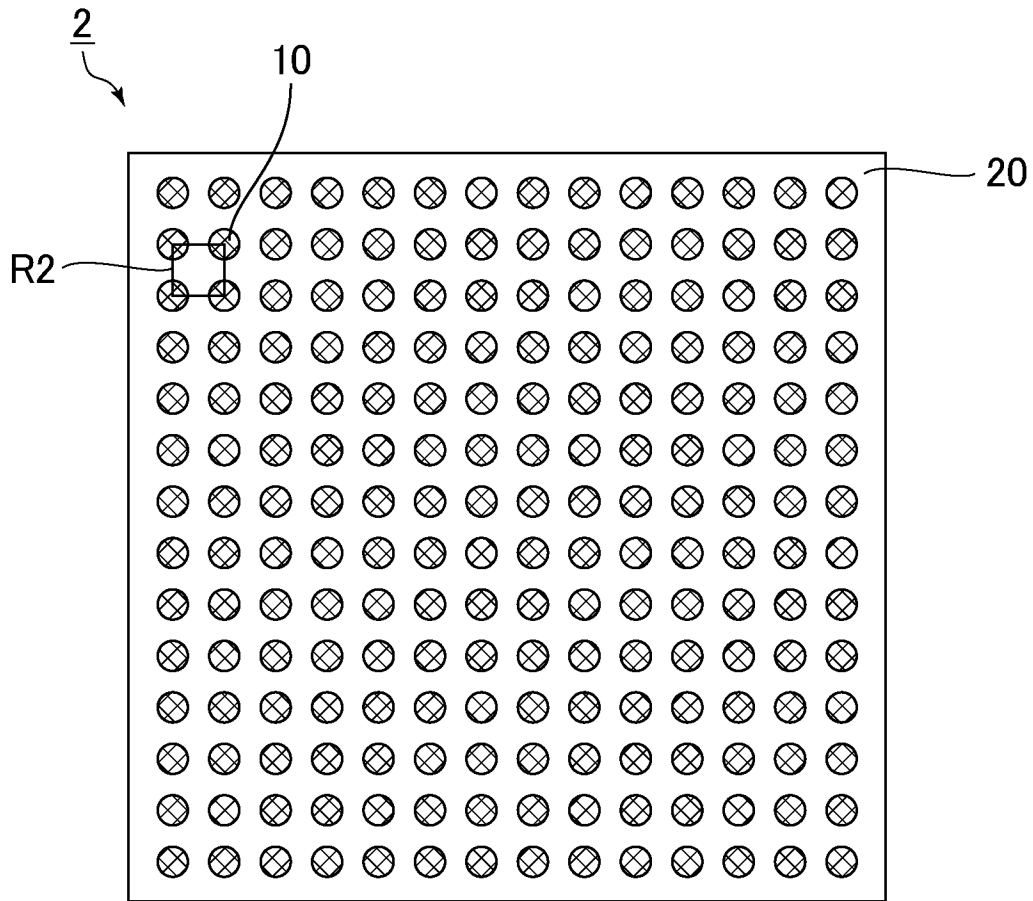
[図4]

図4



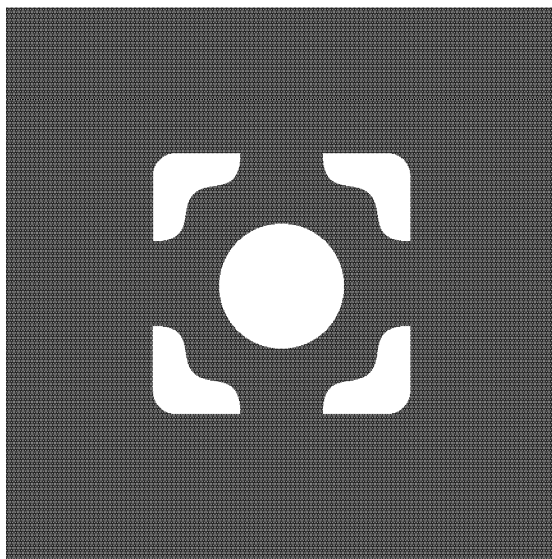
[図5]

図5



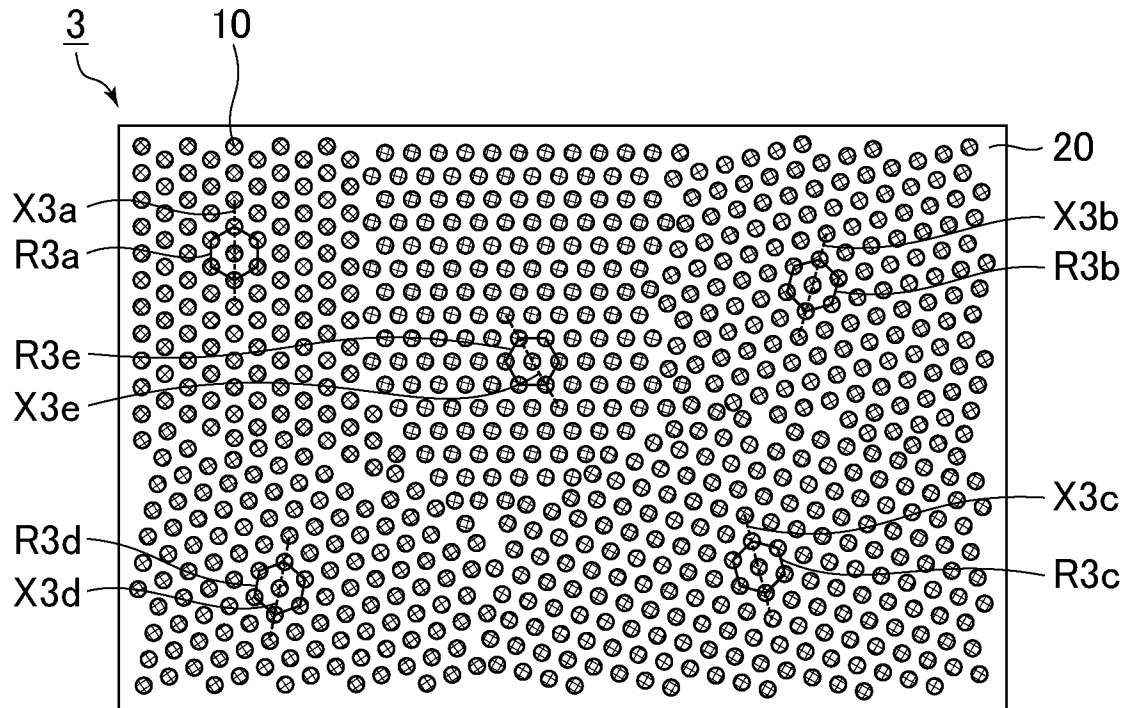
[図6]

図6



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/045925

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B42D 25/328</i> (2014.01)i; <i>B32B 27/20</i> (2006.01)i; <i>G02B 1/02</i> (2006.01)i; <i>G02B 5/00</i> (2006.01)i; <i>G11B 7/24012</i> (2013.01)i; <i>G11B 7/24044</i> (2013.01)i FI: B42D25/328 100; B32B27/20 Z; G02B1/02; G02B5/00 Z; G11B7/24012; G11B7/24044		
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) B42D25/328; B32B27/20; G02B1/02; G02B5/00; G11B7/24012; G11B7/24044		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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 A	JP 2022-97477 A (DEXERIALS CORP.) 30 June 2022 (2022-06-30) paragraphs [0013], [0018]-[0020], [0068]-[0075], fig. 1, 6	1-3, 5-7 4,8
X A	JP 2017-217903 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 14 December 2017 (2017-12-14) paragraphs [0018], [0041], [0085], [0146], fig. 2, 4	1-3, 5-8 4
X A	JP 2014-006272 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 16 January 2014 (2014-01-16) paragraphs [0021], [0037]-[0051], [0074]-[0079], fig. 3-6	1, 3, 5-8 2,4
A	JP 2018-517176 A (ROLIC AG) 28 June 2018 (2018-06-28) entire text, all drawings	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 18 January 2024		Date of mailing of the international search report 30 January 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/045925

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-97477	A	30 June 2022	US 2019/0337262 A1 paragraphs [0024], [0029]- [0031], [0081]-[0088], fig. 1, 6	
				US 2021/0394484 A1	
				WO 2018/101105 A1	
				CN 109996838 A	
				KR 10-2019-0087443 A	
				CN 116253914 A	
				KR 10-2023-0056062 A	
JP	2017-217903	A	14 December 2017	WO 2017/199969 A1 paragraphs [0018], [0041], [0085], [0146], fig. 2, 4	
JP	2014-006272	A	16 January 2014	(Family: none)	
JP	2018-517176	A	28 June 2018	US 2018/0272789 A1	
				WO 2016/188936 A1	
				CN 107660274 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B42D 25/328(2014.01)i; B32B 27/20(2006.01)i; G02B 1/02(2006.01)i; G02B 5/00(2006.01)i; G11B 7/24012(2013.01)i; G11B 7/24044(2013.01)i FI: B42D25/328 100; B32B27/20 Z; G02B1/02; G02B5/00 Z; G11B7/24012; G11B7/24044		
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）） B42D25/328; B32B27/20; G02B1/02; G02B5/00; G11B7/24012; G11B7/24044 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 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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 A	JP 2022-97477 A (デクセリアルズ株式会社) 30.06.2022 (2022-06-30) 段落0013, 0018-0020, 0068-0075, 図1, 6	1-3, 5-7 4, 8
X A	JP 2017-217903 A (大日本印刷株式会社) 14.12.2017 (2017-12-14) 段落0018, 0041, 0085, 0146, 図2, 4	1-3, 5-8 4
X A	JP 2014-006272 A (凸版印刷株式会社) 16.01.2014 (2014-01-16) 段落0021, 0037-0051, 0074-0079, 図3-6	1, 3, 5-8 2, 4
A	JP 2018-517176 A (ロリク アーゲー) 28.06.2018 (2018-06-28) 全文, 全図	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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	18.01.2024	国際調査報告の発送日 30.01.2024
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 飯野 修司 2C 5710 電話番号 03-3581-1101 内線 3221	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/045925

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-97477	A	30.06.2022	US	2019/0337262	A1	
				段落 0024, 0029-0031, 0081-0088, 図1, 6			
				US	2021/0394484	A1	
				WO	2018/101105	A1	
				CN	109996838	A	
				KR	10-2019-0087443	A	
				CN	116253914	A	
				KR	10-2023-0056062	A	

JP	2017-217903	A	14.12.2017	WO	2017/199969	A1	
				段落0018, 0041, 0085, 0146, 図2, 4			

JP	2014-006272	A	16.01.2014	(ファミリーなし)			

JP	2018-517176	A	28.06.2018	US	2018/0272789	A1	
				WO	2016/188936	A1	
				CN	107660274	A	
