ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 28137 A1

(51) Cl. internationale :
G07D 7/12

(43) Date de publication :
01.09.2006

(21) N° Dépôt :
28914

(22) Date de Dépôt :
04.04.2006

(30) Données de Priorité :
08.10.2003 DE 103 46 685.1

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/EP2004/011131 05.10.2004

(71) Demandeur(s) :
GIESECKE +DEVRIENT CURRENCY TECHNOLOGY GmbH, PRINZREGENTENSTRASSE 159 81677 MUNICH (DE)

(72) Inventeur(s) :
SCHWENK, Gerhard ; GIERING, Thomas

(74) Mandataire :
ABU-SETTA & PARTNERS

(54) Titre : **SYETEME DE CODAGE POUR DOCUMENTS DE VALEUR**

(57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE UN SYSTÈME DE CODAGE COMPRENANT UNE SUBSTANCE LUMINESCENTE DE BASE ET AU MOINS UNE SUBSTANCE LUMINESCENTE D'ADDITION, LES CODAGES POSSIBLES DU SYSTÈME DE CODAGE ÉTANT FORMÉS PAR LA PRÉSENCE OU L'ABSENCE D'UNE SUBSTANCE LUMINESCENTE D'ADDITION ET/OU LE TYPE DES SUBSTANCES D'ADDITION ET/OU LE NOMBRE DE SUBSTANCES D'ADDITION.

نظام تشفير لوثائق هامـّة Coding system for value documents

الملخص

يتعلق الاختراع بنظام تشفير coding system يشـتمل علـى مـادة أساسـية مضـيئة luminescent basic substance ومادة مضافة مضيئة luminescent additive واحدة علـى الأقـل، وعادةً ما تشكل الشيفرات codings المحتملة لنظام التشفير بواسطة وجود أو غياب مادة مضافة مضيئة و/أو نوع المواد المضيئة و/أو عدد المواد المضافة.

أنظر الشكل 1.

نظام تشفير لوثائق هامـّة Coding system for value documents

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بنظام تشفير coding system للأشياء objects المراد حمايتها.

ولتزويد تشفير قابل للقراءة بالآلة readily machine-readable بسهولة لورقة مالية security paper، أقترح في نشرة براءة الاختراع الدولية المطبوعة رقم 01/48311 تزويد الورقة المالية بنوعين على الأقل من ألياف البرقشة mottling fibers التي تختلف بخصائصها الضيائية luminescent properties. ويقع نوع واحد فقط من ألياف البرقشة المختلفة في كل حالة في مناطق جزئية partial areas محددة وغير متداخلة nonoverlapping على الورقة المالية، بحيث يسمح الترتيب الهندسي geometric arrangement للمناطق الجزئية ووجود أو غياب ألياف برقشة بإحداث التشفير. غير أنّ عدد الترتيبات الهندسية التي يمكن تشكيلها بهذه الكيفية يكون محدوداً بسبب الحيز space المحدود جداً المتاح على الورقة المالية.

وبناءاً على هذه المقدمة، يقوم الاختراع على أساس المشكلة المتمثلة في تقديم نظام تشفير يجمع بين توفير حماية عالية من التزييف high falsification security مع عدد كبير من طرق التشفير المحتملة coding possibilities.

ويتم حل المشكلة المطروحة عن طريق نظام التشفير ذي السمات المميزة المذكورة في عنصر الحماية الرئيسي. وتكون الأشكال المتطورة المفيدة للاختراع هي موضوع عناصر الحماية الفرعية.

الوصف العام للاختراع

وفقاً للاختراع، يشتمل نظام التشفير على مادة أساسية مضيئة luminescent basic substances ومادة مضافة مضيئة luminescent additive substances واحدة على الأقل، وعادةً ما تشكل الشيفرات المحتملة لنظام التشفير بواسطة وجود أو غياب مادة مضافة مضيئة و/أو نوع المواد المضافة و/أو عدد المواد المضافة. ويقوم الاختراع على أساس الفكرة التي تضمن جانب الحماية باستخدام المادة الأساسية المضيئة، بينما يتم تزويد عدد كبير من الشيفرات عن طريق العدد الكبير من المواد المضافة المحتملة.

ولا يمكن أن تميز المادة الأساسية بشكل مفضل إلا بواسطة مجموعة من المستخدمين الذين يضعون مطالب كبيرة جداً على فحص الموثوقية anthenticity check، مثل البنوك المركزية central banks. ويفضل أن تميز المادة المضافة أيضاً بواسطة مجموعة من المستخدمين يجرون فحص حماية بجودة أقل، مثل خدمات دخول قطار محلي local train services، متاجر متعددة الأقسام department stores، إلخ.، ويرغبون بتمييز المادة المضافة مسبقاً باستخدام أجهزة كشف detection apparatuses أبسط وبكلفة أقل.

وفي تجسيد مفضل، يكون لكل من المادة الأساسية المضيئة والمواد المضافة المضيئة خطوط ابتعاث متصلة بالتشفير تقع في مدى ابتعاث مشترك. وتكون جميع خطوط الابتعاث المتصلة بالتشفير بشكل مفضل خارج مدى الطيف المرئي لإعاقة قابلية الكشف عن الابتعاث. وبصفة خاصة تم إثبات أنه من المفيد أن تكون جميع خطوط الابتعاث المتصلة بالتشفير ضمن مدى الطيف الذي يتراوح من 750 نانومتر إلى حوالي 2500 نانومتر، ويفضل في مدى الطيف من حوالي 800 نانومتر إلى حوالي 2200 نانومتر، وتحديداً يفضل في المدى الطيفي من حوالي 1000 نانومتر إلى حوالي 1700 نانومتر. وإذا كان خط الابتعاث المتصل بالتشفير في مدى يزيد عن حوالي 1000 نانومتر، فإنه يستثنى من الكشف البسيط نسبياً الذي يتم بواسطة أجهزة كشف الأشعة تحت الحمراء التي أساسها سيليكون silicon المتوفرة بشكل تجاري.

ويفضل أن يتضمن نظام التشفير مادتين مضيئتين مضافتين اثنتين على الأقل لهما خطوط ابتعاث متصلة بالتشفير لا تتداخل مع خطوط الابتعاث المتصلة بالتشفير الخاصة بالمادة الأساسية، أو تكون بعيدة جداً من ناحية طيفية عن خطوط الابتعاث المتصلة بالتشفير الخاصة بالمادة الأساسية التي يمكن تمييزها بسهولة باستخدام طريقة قياس.

ويفضل أن تكون المادة الأساسية المضيئة و/أو مادة مضافة مضيئة واحدة على الأقل عبارة عن مادة مضيئة أساسها شبكة رئيسية مشوبة doped host lattice. ويمكن إثارة المواد المضيئة المذكورة، مثلاً، بواسطة التشعيع irradiating بشكل مباشر في نطاقات الامتصاص absorption bands للأيونات المضيئة luminescent ions وعندئذ يتم ابتعاث هذه الأيونات. ومن المحتمل أيضاً وفقاً لأشكال مختلفة مفضلة استخدام شبكات ماصة رئيسية absorbent host

lattices أو ما يسمى بمستثيرات الحفز sensitizers التي تمتص اشعاع الإثارة excitation radiation وتنقله للأيون الضوئي الذي ينبعث بنفسه لاحقاً وفقاً لأطواله الموجية wavelengths المميزة. ومن الواضح أنه يمكن أن تكون الشبكات الرئيسية و/أو عوامل الإشابة dopants مختلفة للمادتين المضيئتين في كل حالة، للحصول على أمداء مختلفة للإثارة و/أو الابتعاث للمواد المضيئة.

وفي تجسيد مفضل، تمتص الشبكة الرئيسية الضوء في مدى الطيف المرئي واختيارياً أيضاً بالقرب من مدى الأشعة تحت الحمراء إلى حوالي 1.1 ميكرومتر (µm). ثم يمكن إجراء إثارة بكفاءة عالية باستخدام مصادر ضوئية light sources، مثل مصابيح هالوجينية halogen lamps، مصابيح ومض flash lamps، صمامات ثنائية للضوء LEDs (light-emitting diode)، ليزر lasers أو مصابيح الزينون القوسية xenon arc lamps، بحيث لا يكون هناك حاجة إلا لمقادير قليلة من المادة المضيئة. ويعيق المقدار القليل من المادة كشف المادة المستخدمة عن طريق أشخاص مزيفين قادرين potential forgers. وإذا امتصت الشبكة الرئيسية الضوء بالقرب من مدى الأشعة تحت الحمراء إلى حوالي 1100 نانومتر، فإنه يتم كبت خطوط الابتعاث emission lines لأيونات عوامل الإشابة dopant ions التي يمكن الكشف عنها بسهولة، تاركة خطوط الإبتعاث عند أطوال موجية أكبر حيث يكون كشفها أكثر تعقيداً.

وفي تجسيد مفضل بديل، تستخدم مواد مضيئة بحيث تمتص الضوء حتى في مدى الطيف المرئي، ويفضل خلال معظم مدى الطيف المرئي، ويفضل بشكل خاص بالقرب من مدى منطقة الأشعة تحت الحمراء infrared range. وبعدها أيضاً يتم كبت الابتعاثات في هذه الأمداء الطيفية التي يمكن الوصول إليها بسهولة أكبر.

وفي شكل مختلف مفيد لنظام التشفير وفقاً للاختراع، تشكل المادة الأساسية المضيئة و/أو مادة مضافة مضيئة واحدة على الأقل على أساس شبكة رئيسية مشوبة بعناصر ترابية نادرة rare earth elements. وفي هذه الحالة تكون عوامل الإشابة التي يمكن استخدامها على وجه الخصوص هي عبارة عن النيوديميوم neodymium، الإربيوم erbium، الهولميوم

holmium، الثوليوم thulium، الإيتيربيوم ytterbium، البراسيوديميوم praseodymium، الديسبروسيوم dysprosium أو توليفة combination من العناصر المذكورة.

ووفقاً لشكل مختلف آخر مفيد، تشكل المادة الأساسية المضيئة و/أو مادة واحدة على الأقل من المواد المضافة المضيئة على أساس شبكة رئيسية مشوبة بحامل للون chromophore، ويختار حامل اللون من المجموعة المكوّنة من السكانديوم scandium، التيتانيوم titanium، الفاناديوم vanadium، الكروم chromium، المنغنيز manganese، الحديد iron، الكوبلت cobalt، النيكل nickel، النحاس copper والزنك zinc. وتكون عوامل الإشابة والشبكات الرئيسية المذكورة في نشرة براءة الاختراع الدولية رقم 02/070279 مناسبة أيضاً لاستخدامها كمواد مضيئة وبالتحديد لاستخدامها كمادة أساسية مضيئة. ومن الممكن إشابة شبكة رئيسية واحدة على الأقل باستخدام مجموعة من المواد الحاملة للون. ومن الواضح أنه يمكن جمع شكلين مختلفين أي مادة واحدة أو أكثر من مواد مضيئة أساسها شبكة رئيسية مشوبة بعنصر ترابي نادر، ومادة مضيئة ثانية أساسها شبكة رئيسية مشوبة بحامل لون.

ومن الممكن أن يكون للشبكة الرئيسية على سبيل المثال بنية بيروفسكيت perovskite structure أو بنية العقيق الأحمر garnet structure. ومن الممكن أيضاً أن تشكل شبكة رئيسية

واحدة على الأقل بواسطة بلورة مختلطة mixed crystal. وتفصّل تجسيدات إضافية محتملة للشبكات الرئيسية وعوامل الإشابة في براءة الاختراع الأوروبية رقم B-0052624 أو براءة الاختراع الأوروبية رقم B-0053124، حيث ذكر وصف كل منها في الطلب الراهن فيما يختص بهذا الموضوع.

ووفقاً لشكل مطور مفيد خاص بالاختراع، يتم تزويد مادتين مضافتين مضيئتين أولى وثانية تشكلان زوجاً من المواد المضيئة المرتبطة بشكل تبادلي في نظام التشفير. وتتداخل أطياف الابتعاث للمادتين المضافتين الأولى والثانية في مدى جزئي على الأقل من مدى الابتعاث المشترك بحيث يُتمّم طيف الابتعاث للمادة المضافة الأولى بطيف الابتعاث للمادة المضافة الثانية. ويتم تشكيل المادتين المضافتين الأولى والثانية على وجه الخصوص بشبكة رئيسية مشوبة من النوع الموصوف أعلاه. وتعطي هذه الإجراءات تشفيراً عالي الجودة

وعالي الحماية بحيث لا يمكن الحصول على الاستبانة الطيفية للابتعاثات الضوئية المتممة بشكل تبادلي إلا بمجهود تقني عظيم.

وفي تجسيد مفضل، تشكل المادتان المضافتان الأولى والثانية على أساس شبكات رئيسية مختلفة لها حقول بلورية crystal fields مختلفة الشدة strength ويتم إشابة كل واحدة منها بنفس عامل الإشابة. ويسبب تأثير الحقل البلوري عند موقع عامل الإشابة إزاحة مستوياته الالكترونية electronic levels بالنسبة للحالة غير المضطربة undisturbed state. وبما أنَّ مقدار الإزاحة shift يكون متفاوتاً في المستويات المختلفة، فإنه تحدث إزاحات في المسافات الطاقية energy intervals للمستويات الإلكترونية وهكذا أيضاً في موضع خطوط الابتعاث، بالاعتماد على الشدة وتماثل symmetry الحقل البلوري. وإذا تمَّ اختيار نفس عامل الإشابة للمادتين المضافتين الأولى والثانية، يمكن ضبط الإزاحات الصغيرة لخطوط الابتعاث المقترنة بالنسبة للابتعاث في الحالة غير المضطربة بأسلوب متحكم به controlled fashion عن طريق الاختيار الملائم للشبكات الرئيسية ذات الحقول البلورية مختلفة الشدة.

ويكون للمدى الجزئي المذكور حيث تتداخل أطياف الابتعاث الضوئي للمادتين المضافتين الأولى والثانية بشكل متمم اتساع width يبلغ 200 نانومتر أو أقل، ويفضل 100 نانومتر أو أقل. وفي تجسيد مفضل، يمتد المدى الجزئي من حوالي 850 نانومتر إلى حوالي 970 نانومتر. وفي تجسيدات أخرى مفيدة أيضاً، يمتد المدى الجزئي من حوالي 920 نانومتر إلى حوالي 1060 نانومتر، أو من حوالي 1040 نانومتر إلى حوالي 1140 نانومتر، أو من حوالي 1100 نانومتر إلى حوالي 1400 نانومتر، ويفضل من حوالي 1100 نانومتر إلى حوالي 1250 نانومتر، ويفضل تحديداً من حوالي 1120 نانومتر إلى حوالي 1220 نانومتر، أو من حوالي 1300 نانومتر إلى حوالي 1500 نانومتر، أو من حوالي 1400 نانومتر إلى حوالي 1700 نانومتر.

وبشكل مفيد يكون للمادتين المضافتين الأولى والثانية في المدى الجزئي المذكور خط ابتعاث واحد على الأقل في كل حالة وتكون المسافة الفاصلة بين مواقع خطوط الابتعاث حوالي 50 نانومتر أو أقل، ويفضل حوالي 30 نانومتر أو أقل، ويفضل تحديداً حوالي 20 نانومتر أو أقل، والأكثر تفضيلاً على وجه التحديد حوالي 10 نانومتر أو أقل. وهذه

المسافة الصغيرة بين خطوط الابتعاث تعيق الكشف عن وجود المادتين المضيئتين المضافتين المختلفتين إلى حد بعيد. وفي تجسيدات مفضلة، تكون خطوط الابتعاث ضيقة النطاق narrowband ولها نصف اتساع half-width مقداره حوالي 50 نانومتر أو أقل، ويفضل حوالي 30 نانومتر أو أقل، ويفضل تحديداً حوالي 20 نانومتر أو أقل، والأكثر تفضيلاً على وجه التحديد حوالي 10 نانومتر أو أقل.

ومن الممكن أيضاً أن يشمل نظام التشفير مجموعة من أزواج المواد المضافة المرتبطة بشكلٍ تبادلي التي يمكن أن تشكل كل منها كما هو موصوف. ويفضل أن ترتب أزواج المواد المضافة بالنسبة لبعضها البعض بحيث تكون الأمداء الجزئية حيث تتداخل أطياف الابتعاث للمادتين المضافتين بشكل متمم مختلفة بالنسبة لأزواج مختلفة. ومن الممكن أيضاً تزويد مواد مضيئة إضافية تبعث ضوءاً بطريقة مماثلة في مدى جزئي واحد من الأمداء الجزئية المذكورة للطيف ويفضل أن تتمم أيضاً طيف الابتعاث لزوج المواد المضافة. وهكذا من المحتمل إنتاج عدد كبير من أزواج المواد المضافة أو مخاليط منها تتداخل خطوطها الابتعاثية المتصلة بالتشفير بشكل متمم في أمداء جزئية طيفية مختلفة في كل حالة بواسطة تغيير وتوليف عوامل الإشابة المختلفة والشبكات الرئيسية المختلفة. وهذا يسمح بتشكيل شيفرات مدمجة compact coding جداً تشغل حيزاً صغيراً على الشيء المراد حمايته مع أنها ذات كثافة معلوماتية information density عالية.

ويفضل أن يقع خط الابتعاث المتصل بالتشفير الخاص بالمادة الأساسية المضيئة في مدى طيف الأشعة تحت الحمراء الذي يزيد عن 1100 نانومتر. ويفهم من "مدى طيف الأشعة تحت الحمراء" وفقاً للاختراع مدى الطول الموجي الذي يبدأ من 750 نانومتر أو أكثر، ويفضل 800 نانومتر أو أكثر. ويمكن أن تزود كذلك مجموعة من مواد أساسية مضيئة في نظام التشفير، بحيث على سبيل المثال يمكن أن تستخدم مجموعات مختلفة من المستخدمين مواد أساسية مختلفة لفحص الموثوقية authenticity check.

وقد تكون الأشياء المراد حمايتها بالتحديد عبارة عن وثائق هامة value documents، مثل أوراق نقدية bank notes، سندات shares، صكوك تأمين bonds، شهادات certificates، كوبونات coupons، شيكات checks، تذاكر دخول عالية الجودة high-quality admission tickets،

بطاقات ائتمان credit cards، بطاقات هوية identity cards، جوازات سفر passports وغيرها من وثائق التعريف identification documents، وأوراق مالية تستخدم للحصول على هذه الوثائق الهامة. وبالتحديد يكون نظام التشفير مناسباً لحماية وثائق هامة، مثل الأوراق النقدية.

ومن الممكن طبع مادة مضيئة واحدة على الأقل على الوثيقة الهامة. ومن الممكن أيضاً طبع مجموعة من المواد المضيئة، على سبيل المثال زوج من مواد مضيئة مرتبطة بشكل تبادلي، على وثيقة هامة معاً بحبر الطباعة printing ink. وقد يكون حبر الطباعة المستخدم لهذا الغرض شفافاً transparent أو يحتوي على أصباغ ملوّنة coloring pigments إضافية بحيث لا تفسد الكشف عن المواد المضيئة. ويفضل أن يكوّن الحبر مناطق شفافة في مدى الإثارة excitation range ومدى الابتعاث المرئي viewed emission range للمواد المضيئة.

ويفضل أن تشمل الوثيقة الهامة على طبقة أساسية substrate تتشكّل من ورق ليفي قطني مطبوع أو غير مطبوع printed or unprinted cotton fiber paper، ورق ليفي قطني أو اصطناعي cotton/synthetic fiber paper، ورق سليلوزي cellulosic paper أو غشاء بلاستيكي مغلف coated plastic film مطبوع أو غير مطبوع. ويمكن أيضاً استخدام طبقة أساسية رقائقية متعدّدة الطبقات laminated multilayer substrate.

ومن الممكن أيضاً دمج مادة مضيئة واحدة أو أكثر في حيز volume الوثيقة الهامة، وبالتحديد في الطبقة الأساسية للوثيقة الهامة. ويمكن القيام بدمج المواد المضيئة في حيز الطبقة الأساسية للورقة paper substrate باستخدام طريقة كما هي موصوفة مثلاً في نشرة براءة الاختراع الأوروبية المطبوعة رقم A-0659935 ونشرة براءة الاختراع الألمانية المطبوعة رقم 10120818. ولقد دمج وصف كل من النشرتين المطبوعتين المذكورتين في الطلب الراهن فيما يختص بهذا الموضوع.

وبشكل اختياري، من الممكن أيضاً إضافة المواد المضيئة بشكل عشوائي على الورق الخام paper stock قبل تشكيل الصفائح sheet formation.

شرح مختصر للرسوم

وسيتم شرح تجسيدات إضافية وفوائد الاختراع فيما يلي بالرجوع إلى الأشكال. وبقصد التوضيح، سيكون التمثيل في الأشكال وفقاً لمقياس رسم scale غير صحيح أو لتناسب proportion غير صحيح.

وتوصف الأشكال كما يلي:

الشكل 1 : تمثيل تخطيطي schematic representation للأشياء المختلفة المراد حمايتها، تشتمل كل منها على شيفرة وفقاً لأحد تجسيدات الاختراع لنظام التشفير،

الشكل 2 : أنماط ابتعاث تخطيطية schematic emission patterns لمادة أساسية مضيئة وثلاث مواد مضافة مضيئة كتلك المستخدمة في نظام التشفير المبين في الشكل 1،

الشكل 3 : تمثيل تخطيطي للشيء المراد حمايته مزود بشيفرة وفقاً لتجسيد آخر لنظام التشفير وفقاً للاختراع، و

الشكل 4 : أنماط ابتعاث تخطيطية لمادة أساسية مضيئة وثلاث مواد مضافة مضيئة كتلك المستخدمة في نظام التشفير المبين في الشكل 3.

الوصف التفصيلي

ولتوضيح الاختراع، يبين الشكل 1 ثلاثة أشياء مراد حمايتها 10، 20 و30 على التوالي مزودة بشيفرات 12، 22 و32 لنظام تشفير وفقاً للاختراع.

ويحتوي نظام التشفير في الشكل 1 على مادة أساسية مضيئة 14 ذات جودة عالية ومن الصعب تقليده وعلى ثلاث مواد مضافة مضيئة 16، 26 و36. وتظهر كل من المادة الأساسية والمواد المضافة، بعد الإثارة، ابتعاثات في مدى طيف الأشعة تحت الحمراء ما بين 1000 نانومتر و1500 نانومتر.

ويمكن تشكيل المادة الأساسية على سبيل المثال باستخدام مادة مضيئة وفقاً لطلب براءة الاختراع الدولي رقم 02/070279. وكما يبين في الجزء الأيمن من الشكل 2، يقع خط ابتعاث المادة المتصل بالتشفير 40 في هذا التجسيد عند حوالي 1200 نانومتر. ولا ينبغي أن تحقق المواد المضافة أي متطلبات كبيرة متعلقة بإمكانية التقليد imitability فهي يمكن أن تكون

عبارة عن أي مواد تضيء في مدى الطيف المحدّد. وفي هذا التجسيد يتم تشكيل المواد المضافة المضيئة 16، 26 و 36 على أساس شبكات رئيسية مشوبة بالنيوديميوم neodymium ولها خطوط ابتعاث متصلة بالتشفير 42، 44 و46 في المدى حول 1064 نانومتر، كما يبين في الجزء الأيسر من الشكل 2.

ويتم تشكيل المواد المضافة 16، 26 و 36 على أساس الشبكات الرئيسية المختلفة التي تكوّن حقولاً بلورية مختلفة الشدة عند موقع أيون النيوديميوم neodymium. ويؤدي التفاعل بين الحقل البلوري وأيونات النيوديميوم neodymium، كما شرح أعلاه، إلى خطوط ابتعاث يكون كل منها مزاحاً قليلاً بالنسبة إلى القيمة غير المضطربة، وهذا يجعل ابتعاثات المواد المضافة قابلة للتمييز بشكل تبادلي. وفي هذا التجسيد، يقع موضع ذروة خط الابتعاث 42 للمادة المضافة الأولى 16 عند طول موجي يبلغ حوالي 1065 نانومتر، وموضع ذروة خط الابتعاث 44 للمادة المضافة الثانية 26 عند حوالي 1080 نانومتر وموضع ذروة خط الابتعاث 46 للمادة المضافة الثالثة 36 عند حوالي 1090 نانومتر.

وتسمح الشيفرات 12، 22 و 32 بفحص موثوقية عالي النوعية وتمييز الأشياء المحمية المختلفة تبعاً للمعلومات المشفرة. وتتضمن كل من الشيفرات 12، 22 و 32 مادة أساسية صعبة التقليد difficult-to-imitate basic substance 14 وواحدة من المواد المضافة الثلاثة 16، 26 و 36. وإذا تم الكشف عن المادة الأساسية 14 عن طريق الابتعاث الضوئي المميز لها 40 عند استخراج المعلومات الخاصة بشيفرة، فإنه يمكن أن يصنف التشفير المحدد بأنه موثوق. وعندئذ يمكن تمييز الأشياء المختلفة على أساس المادة المضافة المحددة المكشوف عنها 16، 26 أو 36. ولأن موثوقية التشفير تكون مضمونة مسبقاً بواسطة المادة الأساسية 14، فإن إمكانية تقليد المواد المضافة يكون قليل الأهمية في هذا التجسيد.

ويمكن أن تكون الأشياء المراد حمايتها على سبيل المثال أوراقاً نقدية bank notes يتم فحص موثوقيتها بمساعدة مادة أساسية مضيئة. ويمكن أن تمثل المواد المضافة المضيئة المختلفة فئات مختلفة من الأوراق النقدية. ويتم توزيع المواد الأساسية والمضافة بانتظام بشكل ملائم ضمن حيز طبقة أساس substrate الورقة النقدية من أجل إمكانية الكشف عن نقل شيفرة إلى ورقة نقدية من فئة أخرى.

وفي التجسيد وفقاً للشكل 3، يتم تزويد الشيء 50 المراد حمايته بشيفرة 51 وفقاً لنظام تشفير آخر خاص بالاختراع. ويتضمن نظام التشفير المبين في الشكل 3، بالإضافة إلى المادة الأساسية المضيئة صعبة التقليد 14 الموصوفة أعلاه، زوجين من المواد المضافة المضيئة المرتبطة بشكل تبادلي 52، 53 و 54، 55، والتي، بعد الاثارة excitation، تظهر ابتعاثات تقع في مدى طيف الأشعة تحت الحمراء الذي يتراوح بين 1000 و1500 نانومتر، وتتداخل أطياف ابتعاثاتها بشكل متمم بأسلوب مزدوج في مدى جزئي معين من مدى الطيف المذكور، كما يوصف بإمعان أكثر فيما يلي.

ويسمح ترتيب المناطق 56 التي تشمل الزوج الأول من المواد المضافة 52، 53، المناطق 57 التي تشمل الزوج الثاني من المواد المضافة 54، 55 والمناطق 58 بدون مواد مضافة على طول نموذج هندسي معين بتمثيل أي معلومات، على سبيل المثال شيفرة منتج product code أو الرقم المتسلسل serial number لورقة نقدية، باستخدام الشيفرة 51.

ويمكن أن يستخدم نظام التشفير المبين في الشكل 3 لإصدار مثلاً شيفرة ثلاثية ternary code بحيث تمثل الحالة "صفر" بمنطقة بدون مواد مضافة، تمثل الحالة "1" بمنطقة تحتوي على الزوج الأول من المواد المضافة 52، 53، وتمثل الحالة "2" بمنطقة تحتوي على الزوج الثاني من المواد المضافة 54، 55. ولذلك يمكن أن يميز كشف الشيفرة 51 المبين في الشكل 3 باستخدام كاشف detector ملائم الشيفرة الثلاثية "1201".

ويتم تشكيل المادتين المضافتين 52 و53، كما في حالة المواد المضافة الموصوفة أعلاه، على أساس شبكات رئيسية مشوبة بالنيوديميوم neodymium بحقول بلورية مختلفة الشدة. ويمكن أن يلاحظ أيضاً في الجزء الأيسر من الشكل 4، أن خطوط الابتعاث المتصلة بالتشفير 62، 63 للمادتين المضافتين 52، 53 تتداخل مع بعضها البعض في المدى الجزئي من حوالي 1000 نانومتر إلى حوالي 1150 نانومتر بحيث يتمّم طيف الابتعاث 62 للمادة المضافة الأولى 52 بطيف الابتعاث 63 للمادة المضافة الثانية 63. ولأن المسافة صغيرة بين الخطين، فإنه لا يمكن تمييز وجود المادتين المضافتين 52 و53 عملياً من منحنى الابتعاث الغلافي دون المعرفة المسبقة للمواد المستخدمة.

ويبين الجزء الأيمن من الشكل 4 نمطي ابتعاث 64 و 65 للمادتين المضافتين 54 و55 للزوج الثاني من المواد المضافة في المدى الجزئي حول 1250 نانومتر المتصل بها. وفي هذا التجسيد، يتم تشكيل كل من المادتين المضافتين 54، 55 على أساس شبكة رئيسية مشوبة بحامل لون، ويتم اختيار حامل اللون من مجموعة السكانديوم scandium، التيتانيوم titanium، الفناناديوم vanadium، الكروم chromium، المنغنيز manganese، الحديد iron، الكوبلت cobalt، النيكل nickel، النحاس copper والزنك zinc. وكما هو الحال مع الزوج الأول من المواد المضافة، يكون من المستحيل عملياً استنتاج نوع المواد المضيئة المستخدمة من المنحنى الغلافي للابتعاثات المضيئة للمادتين المضافتين 54، 55 دون معلومات إضافية.

ويسمح نظام التشفير المبين في الشكلين 2 و4 بتشفير مدمج يجمع الحماية الكبيرة من التزييف المزودة بالمادة الأساسية صعبة التقليد 14 والكثافة المعلوماتية العالية ومتطلب الحيز الصغير. ومن الواضح أن استخدام أزواج إضافية من المواد المضافة من النوع الموصوف أعلاه يسمح بتشفيرات أعلى كثافة.

عناصر الحماية

1 1- نظام تشفير coding system يشتمل على مادة أساسية مضيئة luminescent basic substance
2 ومادة مضافة مضيئة luminescent additive واحدة على الأقل، ويتم تشكيل الشيفرات
3 codings المحتملة عن طريق وجود أو غياب مادة مضافة مضيئة luminescent additive
4 و/أو نوع من المواد المضافة additives و/أو عدد من المواد المضافة additives.

1 2- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر الحماية 1، يتميز بأن المادة الأساسية المضيئة
2 luminescent basic substance والمواد المضافة المضيئة luminescent additives لها خطوط
3 ابتعاث متصلة بالتشفير coding-relevant emission تقع في مدى ابتعاث مشترك
4 joint emission range.

1 3- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر الحماية 2، يتميز بأن جميع خطوط
2 الابتعاث المتصلة بالتشفير coding-relevant emission تقع خارج المدى الطيف
3 المرئي visible spectral range.

1 4- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر الحماية 2 أو 3 يتميز بأن جميع خطوط الابتعاث
2 المتصلة بالتشفير coding-relevant emission تقع في المدى الطيفي spectral range الذي
3 يتراوح من 750 نانومتر nanometer (nm) إلى حوالي 2500 نانومتر، ويفضل في المدى
4 الطيفي spectral range من حوالي 800 نانومتر إلى حوالي 2200 نانومتر، ويفضل
5 تحديداً في المدى الطيفي spectral range من حوالي 1000 نانومتر إلى حوالي 1700
6 نانومتر.

1 5- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 2 إلى
2 4، يتميز بأنه تزود مادتان مضافتان مضيئتان luminescent additives اثنتان على الأقل

التي لا تتداخل مع خطوط الابتعاث المتصلة بالتشفير coding-relevant emission lines للمادة الأساسية basic substance في مدى الابتعاث المشترك joint emission range.

6- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 1 إلى 5، يتميز بأنه تشكل المادة الأساسية المضيئة luminescent basic substance و/أو مادة واحدة على الأقل من المواد المضافة المضيئة luminescent additives على أساس شبكة رئيسية مشوبة doped host lattice.

7- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 1 إلى 6 يتميز بأنه تشكل المادة الأساسية المضيئة luminescent basic substance و/أو مادة واحدة على الأقل من المواد المضافة المضيئة luminescent additives على أساس شبكة رئيسية مشوبة doped host lattice بعناصر ترابية نادرة rare earth elements، ويفضل أن يتم إشابة الشبكة الرئيسية host lattice بالنيوديميوم neodymium، الإربيوم erbium، الهولميوم holmium، الثوليوم thulium، الإيتيربيوم ytterbium، البراسوديميوم praseodymium، الديسبروسيوم dysprosium أو توليفة combination من العناصر المذكورة.

8- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 1 إلى 7، يتميز بأنه يتم تشكيل المادة الأساسية المضيئة luminescent basic substance و/أو مادة واحدة على الأقل من المواد المضافة المضيئة luminescent additives على أساس شبكة رئيسية مشوبة host lattice doped بحامل لون chromophore، ويختار حامل اللون chromophore من المجموعة المؤلفة من السكانديوم scandium، التيتانيوم titanium، الفناديوم vanadium، الكروم chromium، المنغنيز manganese، الحديد iron، الكوبلت cobalt، النيكل nickel، النحاس copper والزنك zinc.

9- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر الحماية 8، يتميز بأنه يتم إشابة شبكة رئيسية host lattice واحدة على الأقل باستخدام مجموعة من حاملات اللون chromophores.

10- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 6 إلى 9، يتميز بتشكيل شبكة رئيسية host lattice واحدة على الأقل بواسطة بلورة مختلطة mixed crystal.

11- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 1 إلى 10، ووفقاً لعنصر الحماية 2، يتميز بتزويد مادتين مضافتين مضيئتين luminescent additives أولى وثانية تشكلان زوجاً من مواد مضيئة luminescent substances مرتبطة بشكل تبادلي، وتتداخل أطياف الابتعاث emission spectra للمادتين المضافتين additives الأولى والثانية في مدى جزئي subrange على الأقل من مدى الابتعاث المشترك joint emission range بحيث يتمـــم طيف الابتعاث emission spectrum للمادة المضافة additive الأولى بطيف ابتعاث emission spectrum المادة المضافة additive الثانية.

12- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر الحماية 11، يتميز بتشكيل المادتين المضافتين additives الأولى والثانية عن طريق شبكة رئيسية مشوبة doped host lattice وفقاً لأي عنصر من عناصر الحماية من 6 إلى 9.

13- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر الحماية 11 أو 12، يتميز بتشكيل المادتين المضافتين additives الأولى والثانية على أساس شبكات رئيسية host lattices مختلفة لها حقول بلورية crystal fields مختلفة الشدة strength وتكون كل منها مشوبة بنفس عامل الإشابة dopant.

14- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 11 إلى 13، يتميز بأنه يكون للمدى الجزئي subrange المذكور حيث تتداخل أطياف الابتعاث emission spectra للمادتين المضافتين additives الأولى والثانية بشكل متمم اتساع width يبلغ 200 نانومتر nanometer (nm) أو أقل، ويفضل 100 نانومتر أو أقل.

15- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 11 إلى 14، يتميز بان المدى الجزئي subrange المذكور حيث تتداخل أطياف الابتعاث emission spectra للمادتين المضافتين additives الأولى والثانية بشكل متمم يمتد من حوالي 850 نانومتر إلى 970 نانومتر، أو من حوالي 920 نانومتر إلى حوالي 1060 نانومتر، أو من حوالي 1040 نانومتر إلى حوالي 1140 نانومتر، أو من حوالي 1100 نانومتر إلى حوالي 1400 نانومتر، ويفضل من حوالي 1100 نانومتر إلى حوالي 1250 نانومتر، ويفضل تحديداً من حوالي 1120 نانومتر إلى حوالي 1220 نانومتر، أو من حوالي 1400 نانومتر إلى حوالي 1700 نانومتر، أو من حوالي 1400 نانومتر إلى حوالي 1700 نانومتر.

16- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 11 إلى 15، يتميز بأنه يكون للمادتين المضافتين additives الأولى والثانية في المدى الجزئي subrange المذكور خط ابتعاث emission line واحد على الأقل في كل حالة وتكون المسافة الفاصلة distance بين مواقع خطوط الابتعاث حوالي 30 نانومتر أو أقل، ويفضل حوالي 20 نانومتر أو أقل، ويفضل بصفة خاصة حوالي 10 نانومتر أو أقل.

17- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 11 إلى 16، يتميز بأنه يشتمل على مجموعة أزواج من مواد مضافة additives مرتبطة

بشكل تبادلي كما ذكر في عناصر الحماية من 11 إلى 16.

18- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر الحماية 17، يتميز بأن الأمداء الجزئية subranges حيث تتداخل أطياف الابتعاث emission spectra للمادتين المضافتين additives الأولى والثانية لزوج مع بعضها البعض بشكل متمم تكون مختلفة بالنسبة للأزواج المختلفة من المواد المضافة additives المرتبطة بشكل تبادلي.

19- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 1 إلى 18، يتميز بأن خط الابتعاث emission line المتصل بالتشفير coding الخاص بالمادة الأساسية المضيئة luminescent basic substance يقع في مدى طيف الأشعة تحت الحمراء infrared spectral range الذي يزيد عن 1100 نانومتر.

20- نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 1 إلى 19، يتميز بتزويد مجموعة من مواد أساسية مضيئة luminescent basic substances.

21- استخدام نظام التشفير coding system وفقاً لعنصر واحد على الأقل من عناصر الحماية من 1 إلى 20 بهدف حماية وثائق هامة securing value documents.

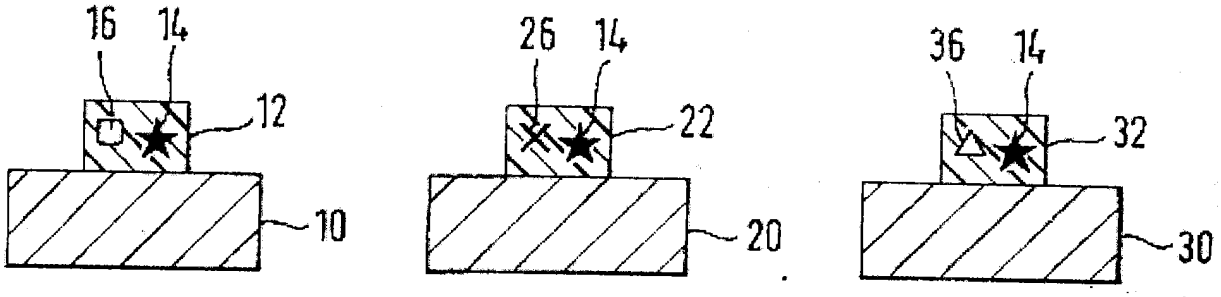

FIG.1

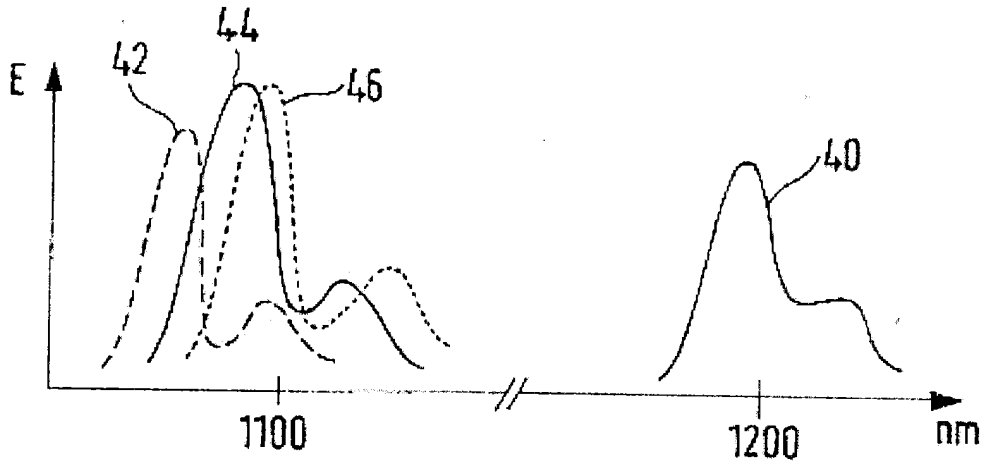

FIG.2

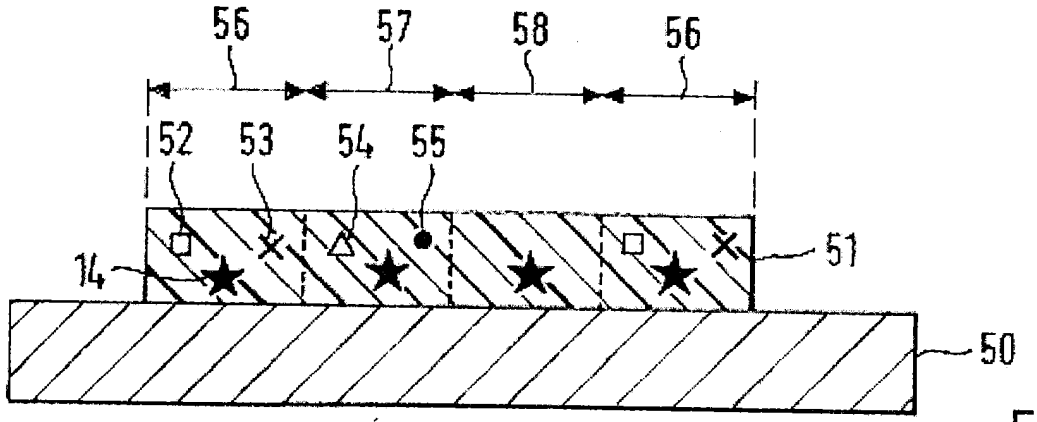

FIG.3

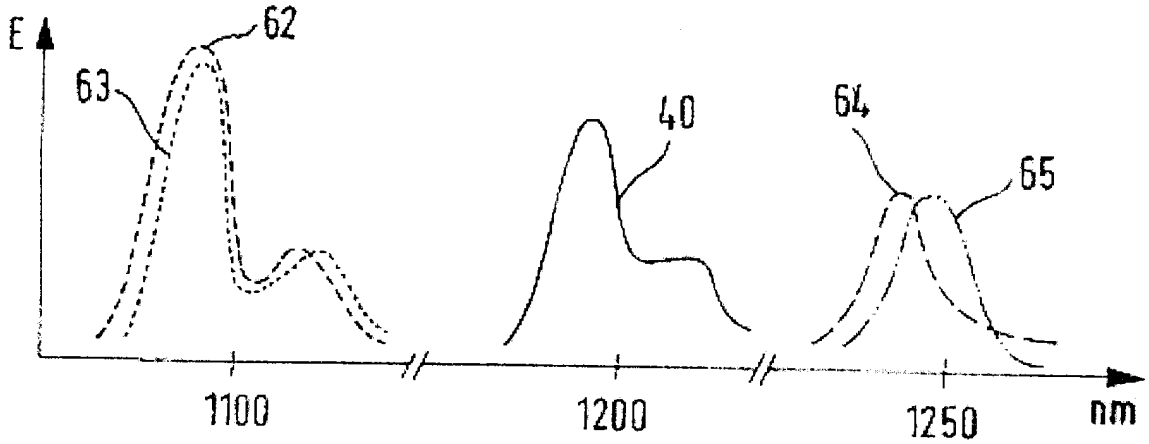

FIG.4