

(19)



(11)

**EP 1 741 072 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**10.06.2009 Bulletin 2009/24**

(51) Int Cl.:  
**G07D 7/14** (2006.01) **G07D 7/00** (2006.01)  
**G09F 3/02** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05762445.4**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2005/001013**

(22) Date de dépôt: **21.04.2005**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2005/106779 (10.11.2005 Gazette 2005/45)**

(54) **PROCEDE D'AUTHENTIFICATION SECURISE PAR MARQUAGE OU TRAÇAGE CHIMIQUE D'UN  
OBJET OU D'UNE SUBSTANCE**

AUTHENTIFIZIERUNGSVERFAHREN FÜR EINEN GEGENSTAND ODER STOFF DURCH  
MARKIERUNG ODER CHEMISCHE VERFOLGBARKEIT

METHOD FOR SECURELY AUTHENTICATING AN OBJECT OR A SUBSTANCE BY CHEMICAL  
MARKING OR TRACING

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **28.04.2004 FR 0404509**

(43) Date de publication de la demande:  
**10.01.2007 Bulletin 2007/02**

(73) Titulaires:  
• **Lambert, Claude**  
**91240 St-Michel-sur-Orge (FR)**  
• **Hachin, Jean-Michel**  
**92300 Levallois Perret (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Lambert, Claude**  
**91240 St-Michel-sur-Orge (FR)**  
• **Hachin, Jean-Michel**  
**92300 Levallois Perret (FR)**

(74) Mandataire: **de Saint-Palais, Arnaud Marie**  
**Cabinet Moutard,**  
**35 Rue de la Paroisse, BP 513**  
**78005 Versailles Cedex (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 1 182 048** **WO-A-97/24699**  
**WO-A-03/036572** **FR-A- 2 757 658**  
**FR-A- 2 822 269**

**EP 1 741 072 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

**Description**

**[0001]** La présente invention concerne un procédé d'authentification sécurisé par marquage ou traçage chimique d'objets ou de substances. Elle s'applique plus particulièrement, mais non exclusivement, à la lutte contre la contrefaçon, au tri automatique...

**[0002]** Le document WO 97/24699 décrit un système d'identification d'articles selon l'art antérieur.

**[0003]** De façon générale, de nombreux objets ou substances en transit ou proposés à la vente sont identifiés au moyen d'un code à barres. Ce code permet de définir des produits mais il ne suffit pas pour les authentifier, c'est-à-dire certifier après analyse que l'objet ou la substance est bien celui défini par le code à barres.

**[0004]** Pour essayer de résoudre ce problème, des procédés intégrant dans les objets ou substances un marqueur chimique ont été réalisés. Cependant, il est nécessaire de recourir à des laboratoires pour procéder aux analyses et détecter les produits contrefaisants : cette procédure est beaucoup trop longue et fastidieuse.

**[0005]** Quant à la solution qui consisterait à développer un appareil d'analyse spécifique à chaque produit, elle n'est économiquement pas réalisable.

**[0006]** L'objet de l'invention est de résoudre ces inconvénients en proposant de n'utiliser qu'un seul appareil pour une multiplicité de produits.

**[0007]** A cet effet, les Demandeurs ont proposé voir le document WO 2004/040504 un procédé d'authentification d'objets ou de substances différents à identifier mettant en oeuvre un système informatique couplé à des moyens spectrophotométrie et comprenant au moins deux phases successives suivantes :

■ Une phase initiale comprenant :

- le choix d'une pluralité de marqueurs chimiques qui, lorsqu'ils sont excités par un rayonnement lumineux incident, émettent des rayonnements énergétiques dont les spectres de fréquence sont discernables les uns par rapport aux autres et par rapport aux objets et aux substances dans lesquels ils sont destinés à être incorporés,
- l'attribution puis l'incorporation dans chacun des objets ou substances d'une combinaison de marqueurs précédemment choisis différente de celles attribuées aux autres objets ou substances,
- l'établissement d'un code d'authentification dudit objet ou de ladite substance déterminé par des paramètres relatifs à la présence ou l'absence des marqueurs dans la combinaison attribuée,
- le stockage en mémoire d'un système informatique du code d'authentification de tous les objets ou substances et de données annexes correspondant à ces objets ou ces substances,
- l'affectation à l'objet ou à la substance d'un code d'identification, tel qu'un code à barres ou analogue, ce code d'identification pouvant être associé à l'objet, à la substance, à son contenant, et/ou à son emballage,
- le stockage en mémoire dans ledit système des codes d'identification de chacun des objets ou substances,
- l'établissement d'une correspondance entre les codes d'identification et les codes d'authentification.

■ Une phase d'identification et d'authentification par ledit système, cette phase comportant :

- l'identification théorique de l'objet ou de la substance par lecture du code d'identification associé à l'objet ou à la substance,
- l'analyse spectrophotométrique d'au moins une partie de l'objet ou de la substance de manière à détecter les susdits paramètres, notamment la présence ou l'absence de marqueurs et la détermination du code d'authentification de l'objet ou de la substance,
- l'authentification de l'objet ou de la substance dans le cas où le code d'identification théorique correspond au code d'authentification,
- l'émission d'un signal de validation dans le cas où une correspondance a été détectée ou un signal d'alerte dans le cas où le code d'authentification ne correspond pas avec le code d'identification.

**[0008]** Dans ce procédé, la phase d'analyse spectrophotométrique comporte les étapes suivantes :

- l'irradiation de l'objet ou de la substance marqué à l'aide d'un faisceau lumineux à large spectre de fréquence,
- l'envoi des ondes transmises ou réfléchies par l'objet ou la substance émis par un générateur sur un élément dispersif qui les dévie de manière à obtenir un spectre lumineux de l'intensité lumineuse en différentes zones du spectre correspondant à des plages de longueurs d'ondes différentes,
- la détection de l'intensité lumineuse dans chacune des zones,
- la comparaison de cette intensité avec une ou plusieurs valeurs de seuil spécifiquement attribuées à cette zone et qui sont enregistrées en mémoire au titre des susdits paramètres,
- le résultat de cette comparaison contribuant à la détermination du code d'authentification de l'objet ou de la subs-

tance,

**[0009]** Avantageusement, la détermination des zones du spectre à analyser, de même que les différents paramètres affectés à chacune de ces zones, sont effectués par le système, à partir des données d'identification. Cette solution permet d'obtenir une meilleure fiabilité des résultats et d'alléger considérablement la puissance des moyens de traitement utilisés.

**[0010]** Les paramètres relatifs à la présence ou l'absence des marqueurs dans la combinaison attribuée et utilisés pour la détermination d'un code d'identification et/ou d'authentification incluent notamment :

- la présence ou non de fluorescence,
- une durée de fluorescence supérieure ou inférieure à au moins une valeur de seuil,
- la présence ou l'absence d'un pic à une longueur d'onde préétablie ainsi, qu'éventuellement, l'amplitude et/ou la largeur de ce pic,
- des hauteurs de pic d'émission correspondant à une concentration de marqueurs supérieure ou inférieure à une ou plusieurs valeurs de seuil prédéfinies.

**[0011]** Pour augmenter le nombre de combinaisons possibles, des concentrations différentes de marqueurs sont utilisées pour obtenir des raies d'intensité différente.

**[0012]** Par ailleurs, pour s'affranchir de tous les facteurs optiques susceptibles de perturber la lecture et l'analyse spectrophotométrique subséquente, on a proposé d'asservir l'intensité lumineuse émise par le générateur de rayonnement lumineux en fonction de l'écart entre la valeur de l'intensité lumineuse détectée dans une plage de fréquence prédéterminée non affectée par la présence des marqueurs et d'une valeur de consigne prédéterminée.

**[0013]** Cette mesure s'avère nécessaire lorsque l'on utilise plusieurs niveaux d'intensité en tant que paramètres.

**[0014]** L'invention a plus particulièrement pour but de sécuriser davantage le procédé d'authentification précédemment décrit.

**[0015]** A cet effet, elle propose d'utiliser une pluralité de marqueurs chimiques dont la présence et l'absence permettent d'établir un code d'authentification d'une multiplicité d'objets différents, chaque type d'objets ayant, à un instant donné, un code d'authentification spécifique.

**[0016]** Selon l'invention, au moins l'un desdits marqueurs est utilisé en tant qu'étalon servant de référence pour la détermination de la présence, de l'absence et/ou de l'intensité des autres marqueurs, notamment en vue d'effectuer des corrections et des calibrages permettant de s'affranchir de bruits pouvant par exemple provenir de la composition de la substance ou de l'objet, des variations de positionnement telles que l'angle d'incidence, la distance à l'objet ou de matière transparente enveloppant ou entourant cette substance ou cet objet, ou d'une diminution du signal due à la présence de produits étrangers (salissures, ...) ou d'une diminution éventuelle du signal résultant d'une exposition prolongée aux intempéries ou au vieillissement de l'objet.

**[0017]** En conséquence, le procédé selon l'invention comprend en outre :

- le choix de l'un des susdits marqueurs et l'attribution de ce marqueur en tant qu'étalon à un type de produit ou de substance et/ou pour une période de temps prédéterminée,
- l'affectation à ce marqueur de données d'identification et de données spécifiques à sa fonction d'étalon et la mémorisation de ces données,
- lors d'une phase d'authentification, la détermination du marqueur utilisé en tant qu'étalon, à partir des données d'identification précédemment mémorisées, la comparaison de données relatives à ce marqueur étalon obtenues lors de l'analyse spectrophotométrique de l'objet ou de la substance, avec les susdites données spécifiques précédemment mémorisées,
- le calcul de la correction à apporter à l'analyse spectrophotométrique à partir du résultat de cette comparaison,
- la détection de la présence, de l'absence et/ou de l'intensité des marqueurs à partir des résultats de l'analyse spectrophotométrique corrigée,
- la détermination du code d'authentification de l'objet ou de la substance à partir de la présence, de l'absence et/ou de l'intensité desdits marqueurs.

**[0018]** Bien entendu, ce procédé pourra comprendre l'émission d'un signal de validation dans le cas où une correspondance a été détectée, ou un signal d'alerte dans le cas où le code d'authentification ne correspond pas avec le code d'identification.

**[0019]** Un avantage de cette solution consiste en ce qu'elle permet l'utilisation de très faibles concentrations (de quelques ppm à quelques centaines, de préférence quelques dizaines de ppm ou parties par million) de marqueurs chimiques ayant chacun un signal luminescent caractéristique. Néanmoins, ces concentrations peuvent éventuellement atteindre quelques pourcent dans le cas de matrices particulières, telles que colorées ou noires. Il en résulte :

■ La possibilité d'utiliser en tant que marqueurs chimiques, des nano-matériaux, c'est-à-dire des particules ou des structures dont la taille se mesure en nanomètres (ou milliardièmes de mètre). On utilise ici la propriété relative au fait que plus la taille des particules est petite, plus le rapport surface/volume augmente et, en conséquence, plus l'analyse spectrophotométrique est significative.

■ Compte tenu des très faibles quantités utilisées, les propriétés physiques et chimiques essentielles de la matrice dans laquelle le marqueur est ajouté sont inchangées, un dépôt en surface au moyen de marqueurs assimilable par l'organisme pourra être ainsi utilisé pour identifier des médicaments et éviter des faux éventuellement dangereux pour la santé.

■ Pour la même raison, le coût du marqueur est faible.

■ Le signal émis à la suite de l'éclairement du produit ou de la substance est faible et est perdu au milieu du bruit de fond. Il est donc difficilement repérable pour celui qui ne possède pas un détecteur dédié.

■ Le signal est quasiment impossible à imiter car il est faible et présente une longueur d'onde très précise avec une largeur de pic spécifique.

■ L'intensité du pic d'émission est fonction de la concentration du marqueur. Or, il est pratiquement impossible de dupliquer artisanalement une concentration de l'ordre de quelques ppm, surtout de manière homogène. Par exemple, si la concentration originale contrôlée est de 4,0 ppm, une copie présentera des variations de 0 à quelques dizaines ou centaines de ppm, ce qui empêche la réalisation d'une lecture positive par le détecteur pour lequel les critères d'acceptation sont étroits (3,8 à 4,2 ppm par exemple).

■ La difficulté pour réaliser une contrefaçon est encore accrue quand on utilise simultanément plusieurs marqueurs dont les signaux sont analysés indépendamment puis comparés.

■ Il est en outre possible d'utiliser des leurres, c'est-à-dire des pseudo-marqueurs, dont la présence a uniquement pour but d'égarer le contrefacteur.

■ L'entité qui a en charge la mise en oeuvre du procédé selon l'invention pourra adapter les codes d'authentification, sans altérer la sécurité du procédé, même si la source de ses traceurs était connue. Il peut choisir ses codes à l'insu de ses fournisseurs. Il peut en outre modifier périodiquement ses codes de la même façon que l'on effectue le changement d'un mot de passe dans un système informatique.

■ Il devient possible de considérer plusieurs niveaux de codage avec des dispositifs de lecture ou d'authentification prédéterminés pour ne lire qu'un certain niveau. Ainsi, par exemple, un fabricant pourra utiliser trois marqueurs A, B et C, les marqueurs A et B servant à identifier un modèle déposé, tandis que le troisième marqueur correspond au site de production.

■ Le personnel en charge du contrôle sur le marché de l'authenticité du produit disposera d'un dispositif conçu pour l'identification des marqueurs A et B. Le service de "sécurité interne" ou de la qualité pourra utiliser un dispositif permettant de capter le marqueur C.

■ Les marqueurs pourront être :

a) noyés dans la masse : A titre d'exemple, ces marqueurs peuvent être incorporés à une matrice plastique dans laquelle le marqueur peut avoir pour but d'identifier le titre et le grade du polymère, le producteur, la traçabilité, l'authentification de l'objet, etc..

b) disposés en surface, par exemple :

- par imprégnation (par exemple dans un textile, une teinture...),
- par enduction (dépôt de vernis, peinture, pulvérisation) sur différents supports, par exemple des pièces métalliques d'aviation, que ce soit sur l'ensemble de la surface ou ponctuellement (sérigraphie, dépôt au tampon),
- sous forme d'étiquettes marquées en partie visible ou non.

De même, le code d'authentification pourra être déterminé à partir de la présence ou de l'absence de marqueurs noyés dans la masse et de la présence ou de l'absence de marqueurs disposés en surface, éventuellement sur une étiquette.

**[0020]** Avantagusement, cette étiquette pourra comprendre une zone réfléchissante recouverte d'une couche transparente contenant des marqueurs. Cette solution permet ainsi d'effectuer une spectrophotométrie par réflexion qui réduit considérablement les pertes énergétiques.

**[0021]** Les données d'authentification pourront comporter la combinaison de marqueurs choisis, les longueurs d'onde des raies caractéristiques, leur intensité, la durée d'une fluorescence éventuelle...

**[0022]** Ainsi, il n'est pas nécessaire de couvrir toutes les longueurs d'onde, il suffit d'analyser les plages de valeurs correspondant aux raies attendues qui sont identifiées à partir du code d'identification afin de vérifier leur présence ou leur absence sans se préoccuper des zones situées hors de ces plages.

**[0023]** Pour procéder à l'authentification, l'opérateur conduisant l'analyse n'a pas besoin de connaître l'identité théorique de l'objet ou de la substance car elle est fournie par le code à barres directement au système informatique effectuant

la comparaison des données.

**[0024]** Avantageusement, les zones marquées pourront être conformées de manière à réaliser un marquage invisible selon des zones présentant des formes bien définies.

**[0025]** Dans ce cas, le processus d'authentification pourra comprendre une lecture des zones marquées couplée à un processus de reconnaissance de formes, ce qui conduit à rendre la contrefaçon encore plus aléatoire.

**[0026]** Un tel procédé pourra être utilisé dans la lutte contre la contrefaçon mais également être appliqué au tri automatique. Par exemple, dans le cas du recyclage du plastique, on pourra envisager d'utiliser une combinaison de marqueurs par type de plastique ou par grade de plastique, ce qui permet ensuite de les trier par type ou par grade une fois l'authentification réalisée.

**[0027]** Les dispositifs de lecture utilisés pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention pourront être portables pour des contrôles sur site ou sur des points de vente. Néanmoins, des contrôles de lot en production peuvent être également effectués du fait du nombre important de mesures possibles (jusqu'à 10 000 et 100 000 mesures par seconde).

**[0028]** Des modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs.

La figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif utilisant le procédé selon l'invention, les ondes étant transmises ;

La figure 2 est un schéma fonctionnel du procédé selon l'invention ;

La figure 3 est une représentation schématique d'un dispositif utilisant le procédé selon l'invention, les ondes étant réfléchies ;

La figure 4 est une représentation schématique d'un dispositif utilisant le procédé selon l'invention, les ondes étant réfléchies sur une étiquette.

**[0029]** Dans l'exemple de la figure 1, ce sont les ondes transmises à travers une substance contenant une combinaison de marqueurs et plus exactement sur un échantillon éventuellement dilué dans une solution qui sont analysées.

**[0030]** Il est à noter que ce type d'analyse peut également être pratiqué sur des objets dont la matière le permet soit directement soit sur la substance (solide ou liquide) au travers de son contenant.

**[0031]** Dans cet exemple, le dispositif d'identification et d'authentification mettant en oeuvre le procédé selon l'invention comprend un spectrophotomètre comportant :

- un générateur de rayonnement lumineux à long spectre de fréquence et à intensité réglable faisant intervenir une source lumineuse 4 alimentée par un générateur de courant électrique 6 à puissance réglable ; un collimateur 2 dans l'axe duquel est placé un objectif 5,
- un échantillon de produit 8 contenu dans un récipient 9 transparent situé dans l'axe optique du générateur de lumière,
- un élément dispersif 1 situé dans ledit axe du côté du récipient 9 situé à l'opposé du générateur de lumière ; cet élément dispersif 1 (prisme ou réseau de diffraction) décompose le rayonnement lumineux en fonction de la fréquence pour produire un spectre,
- des moyens de détection du spectre, ici une barrette de détecteurs à transfert de charges DTC 3 qui permet de détecter les radiations émises à différents niveaux spectraux par l'élément dispersif 1 et de transmettre à un système électronique un signal numérique représentatif du spectre détecté.

**[0032]** Comme précédemment mentionné, la source lumineuse 4 est une source à large spectre de fréquence. Elle peut consister en des lampes à arc (type Xénon) ou en une ampoule engendrant une lumière blanche. Eventuellement, elle pourrait consister en une pluralité de sources de rayonnement laser spécifiquement choisies en fonction de la nature des marqueurs chimiques utilisés, un mélangeur optique étant alors utilisé pour effectuer un mélange des différents rayonnements émis par ces sources.

**[0033]** L'objectif 5 peut, par exemple, consister en un doublet achromatique.

**[0034]** Bien entendu, le générateur de courant électrique 6 pourra également servir à l'alimentation des circuits électroniques associés au spectrophotomètre.

**[0035]** Dans cet exemple, la barrette de détecteurs 3 comprend une cellule C située à une position du spectre non affectée par la présence des marqueurs chimiques.

**[0036]** Cette cellule C émet un signal de détection appliqué (après amplification) à l'entrée d'un soustracteur S dont la deuxième entrée reçoit une tension calibrée VC. La sortie de ce soustracteur S est appliquée à un amplificateur de puissance AP qui pilote le générateur 6 de manière à ce que la sortie du soustracteur S se maintienne à une valeur constante, de préférence égale à zéro.

**[0037]** Grâce à cette disposition, on s'assure que le niveau d'intensité lumineuse reçu par la cellule C est constant.

On s'affranchit ainsi des perturbations susceptibles de faire varier l'intensité lumineuse du rayonnement transmis au travers de l'échantillon 8.

**[0038]** Conformément à l'invention, la source lumineuse est associée à un lecteur de code à barres 12 qui émet un rayonnement lumineux (par exemple laser) en direction d'un code à barres 11 porté par le récipient 9. Ce lecteur 12 comprend un récepteur permettant de détecter le rayonnement réfléchi par le code à barres. Un circuit électronique permet de traiter les informations reçues par ce récepteur et d'engendrer un signal numérique représentatif de ce code à barres à destination du système électronique E.

**[0039]** Le système électronique comprend un processeur P (indiqué en traits interrompus) associé à des moyens de mémorisation d'une base de données des codes d'identification BC, d'une base de données des codes d'authentification BA et d'un programme de gestion des différents traitements PG, ainsi qu'à des moyens d'affichage et de signalisation AF.

**[0040]** Ce processeur P est conçu de manière à effectuer une identification théorique (bloc B1) du récipient 9 à partir du signal délivré par le lecteur de code à barres 3, de la base de données des codes d'identification BC. Une fois l'identification théorique effectuée, le processeur P détermine les zones du spectre à explorer (bloc B2). A cet effet, il utilise, outre le code d'identification lu, le code d'authentification correspondant grâce à une table de correspondance TC établie entre les deux bases de données BC, BA. Le processeur P analyse ensuite (bloc B3) les zones précédemment déterminées du spectre au travers du signal fourni par la barrette de détecteurs 3.

**[0041]** Dans le cas où l'on utilise un marqueur étalon, ce signal peut être corrigé (bloc B4) avant analyse à partir du signal numérique produit par le détecteur correspondant à ce marqueur étalon.

**[0042]** Le processeur P détermine ensuite (bloc B5) le code d'authentification détecté qu'il compare (bloc B6) au code d'identification prédéterminé. Dans le cas d'une concordance entre ces deux codes, le processeur émet un signal de validation SV. Dans le cas contraire, le processeur émet un signal d'alarme SA.

**[0043]** Le procédé selon l'invention utilisé par le dispositif illustré sur la figure 1 comporte les phases suivantes (figure 2) :

■ Une phase initiale comprenant :

- le choix de marqueurs en fonction de leur adéquation les uns par rapport aux autres et par rapport à la substance,
- l'introduction de ces marqueurs à des concentrations différentes dans ladite substance,
- la détermination des codes d'authentification constitués par des chiffres binaires représentatifs de la présence ou de l'absence, voire de la concentration des marqueurs, ces codes étant stockés en mémoire dans le système électronique E,
- l'attribution à chacun de ces codes d'une substance identifiée par un code à barres 11.

■ Une phase d'identification et/ou d'authentification comprenant :

- la lecture du code à barres 11 situé sur le contenant de la substance marquée au moyen du lecteur de codes à barres 12 et l'émission d'un signal spécifique contenant un code d'identification de la substance (bloc 1),
- la transmission dudit signal au système électronique E qui identifie ce code d'identification (bloc 2),
- l'analyse spectrophotométrique comportant :

- l'irradiation de la substance au moyen de la source de rayons 4,
- la transmission des ondes transmises sur l'élément dispersif 1 qui les dévie différemment en fonction de leur longueur d'onde,
- l'obtention d'un spectre de la radiation transmise grâce aux ondes planes ainsi déviées qui donnent, dans une zone de détection composée de la série de barrettes DTC 3, une succession d'images de la source (bloc 3),
- l'échantillonnage de ce spectre puis la conversion du signal analogique en un signal numérique présentant une trame numérique prédéterminée (bloc 4),
- un fenêtrage effectué en fonction des plages de longueurs d'onde indiquées dans les données d'authentification stockées en mémoire et extraites grâce à l'identification du code à barres, de façon à ne considérer que la présence ou l'absence des raies caractéristiques des marqueurs qui détermine alors un code lu (bloc 5),
- la comparaison des données ou code d'authentification avec les données expérimentales ou code lu de manière à effectuer l'authentification de la substance (bloc 6),

- l'affichage du résultat de manière visuelle, par exemple sur un écran 13 et/ou de manière auditive :

- authentification réussie s'il y a coïncidence entre les codes d'authentification et le code lu (bloc 7),

○ signal d'alerte en cas de non authentification s'il y a discordance entre les codes d'authentification et le code lu (bloc 8).

**[0044]** La figure 3 illustre une analyse utilisant des ondes réfléchies sur au moins une partie d'un objet ou d'une substance 14.

**[0045]** Dans ce cas, l'élément dispersif 1 est situé sur l'axe de l'onde réfléchie.

**[0046]** Le procédé est le même que celui décrit ci-dessus pour l'exemple de la figure 1.

**[0047]** La figure 4 illustre une variante de l'exemple de la figure 3. En effet, les marqueurs ne sont pas directement intégrés à un objet ou à une substance 14 mais appliqués au moyen d'une pellicule, d'un vernis transparent sur une étiquette 15 qui est apposée sur l'objet à marquer.

**[0048]** Le procédé est le même que celui décrit ci-dessus pour l'exemple de la figure 1.

**[0049]** Pour un meilleur résultat d'analyse, l'étiquette pourra être réfléchissante.

**[0050]** De surcroît, l'utilisation d'une étiquette vierge de tout marqueur et éventuellement recouverte d'une pellicule ou d'un vernis utilisé pour appliquer les marqueurs peut permettre, lors du traitement des données, d'éliminer les signaux correspondant et simplifier ainsi l'analyse. En effet, l'étiquette marquée puis l'étiquette vierge sont irradiées, puis, lors du traitement des données, les données du spectre de l'étiquette vierge sont retranchées des données du spectre de l'étiquette marquée.

**[0051]** Dans le cas de marqueurs fluorescents, on peut envisager de procéder à une seconde mesure après un temps  $\delta t$  afin de vérifier la durée de la fluorescence. Les traceurs utilisés peuvent être organiques ou inorganiques. Ils peuvent être à base de terres rares telles que le dysprosium, l'europium, le samarium, yttrium...

**[0052]** Quelques marqueurs utilisés et leurs caractéristiques sont présentés à titre d'exemple dans le tableau ci-après :

**[0053]** Les compagnies les commercialisant sont notamment "BASF" (marque déposée), "Bayer" (marque déposée), "Glowburg" (marque déposée), "Lambert Rivière" (marque déposée), "Phosphor Technology" (marque déposée), "Rhodia" (marque déposée), SCPI,...

| Marqueur | Longueur d'onde d'excitation $\lambda_{\text{ex}} + \Delta\lambda_{1/2}$ | Longueur d'onde du pic d'émission $\lambda_{\text{emax}} + \Delta\lambda_{1/2}$ (nm) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| A        | $300 \pm 40$                                                             | $480 \pm 6$<br>$572 \pm 6$                                                           |
| B        | $300 \pm 40$                                                             | $562 \pm 10$<br>$601 \pm 6$                                                          |
| C        | $335 \pm 35$                                                             | $470 \pm 85$                                                                         |
| D        | $365 \pm 70$                                                             | $480 \pm 90$                                                                         |
| E        | $350 \pm 20$                                                             | $612 \pm 3$                                                                          |
| F        | $380 \pm 45$                                                             | $480 \pm 75$                                                                         |
| G        | 365                                                                      | $610 \pm 50$                                                                         |

**[0054]** Il est à noter que les marqueurs ne se limitent pas à des marqueurs commerciaux, ils peuvent être synthétisés par synthèse totale ou dérivés de marqueurs commerciaux.

## Revendications

1. Procédé pour l'identification et l'authentification d'objets ou de substances différents, ce procédé mettant en oeuvre un système informatique couplé à des moyens de spectrophotométrie, caractérisé en ce qu'il comprend au moins les deux phases successives suivantes :

■ une phase initiale comprenant :

- le choix d'une pluralité de marqueurs chimiques qui, lorsqu'ils sont excités par un rayonnement lumineux incident, émettent des rayonnements énergétiques dont les spectres de fréquence sont discernables les uns par rapport aux autres et par rapport aux objets et aux substances dans lesquels ils sont destinés à être incorporés,

- l'attribution puis l'incorporation dans chacun des objets ou substances d'une combinaison de marqueurs différente de celles attribuées aux autres objets ou substances,
- l'établissement d'un code d'authentification dudit objet ou de ladite substance déterminé par des paramètres comprenant au moins la présence ou l'absence des marqueurs dans la combinaison attribuée,
- le stockage en mémoire d'un système informatique du code d'authentification de tous les objets ou substances et de données annexes correspondant à ces objets ou ces substances,
- le choix de l'un des susdits marqueurs et l'attribution de ce marqueur en tant qu'étalon, à un type de produit ou de substance et/ou pour une période de temps prédéterminée,
- l'affectation à ce marqueur de données d'identification et de données spécifiques à sa fonction d'étalon et la mémorisation de ces données dans ledit système,
- l'affectation aux objets ou aux substances de codes d'identification, tels qu'un code à barre ou analogue, ce code d'identification pouvant être associé à l'objet, à la substance, à son contenant, et/ou son emballage,
- le stockage en mémoire dans ledit système des codes d'identification de chacun des objets ou substances,
- l'établissement d'une correspondance entre les codes d'identification et les codes d'authentification,

■ une phase d'identification et d'authentification par ledit système, cette phase comportant :

- l'identification théorique de l'objet ou de la substance par lecture du code d'identification associé à l'objet ou à la substance,
- l'analyse spectrophotométrique d'au moins une partie de l'objet ou de la substance,
- la détermination du marqueur utilisé en tant qu'étalon, à partir des données d'identification précédemment mémorisées,
- la comparaison des données relatives à ce marqueur étalon obtenues lors de ladite analyse spectrophotométrique avec les susdites données spécifiques mémorisées lors de la phase initiale,
- le calcul de la correction à apporter à l'analyse spectrophotométrique à partir du résultat de cette comparaison,
- la détection de la présence, de l'absence et/ou de l'intensité des marqueurs à partir des résultats de l'analyse spectrophotométrique corrigée,
- la détermination du code d'authentification de l'objet ou de la substance à partir d'au moins les résultats de ladite détection,
- l'authentification de l'objet ou de la substance dans le cas où le code d'identification théorique correspond au code d'authentification,
- l'émission d'un signal de validation dans le cas où une correspondance a été détectée ou un signal d'alerte dans le cas où le code d'authentification ne correspond pas avec le code d'identification.

2. Procédé selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que** la concentration des marqueurs utilisés est de l'ordre de quelques ppm à quelques centaines de ppm, de préférence quelques dizaines de ppm.
3. Procédé selon la revendication 2,  
**caractérisé en ce que** les susdits marqueurs comprennent des nano-matériaux produisant des signaux lumineux caractéristiques.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce qu'il** comprend l'utilisation de marqueurs servant de leurres.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** le code d'authentification d'un même produit est modifié périodiquement.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce qu'il** comprend une sélection des marqueurs par niveaux d'intensité.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** les marqueurs affectés à un même objet ou à une même substance définissent plusieurs codes lisibles par des moyens de lecture différents.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** les susdits marqueurs sont noyés dans la masse ou disposés en surface.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** le code d'authentification est déterminé à partir de la présence ou de l'absence de marqueurs  
 noyés dans la masse et de marqueurs disposés en surface.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce qu'il** comprend un marquage selon une ou plusieurs zones présentant des formes bien définies,  
 et **en ce que** la phase d'authentification comprend une lecture des zones marquées avec reconnaissance desdites  
 formes.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** ladite analyse spectrophotométrique comporte les étapes suivantes :

- l'irradiation de l'objet ou de la substance marqué par un rayonnement lumineux émis par un générateur (bloc 3),
- l'envoi des ondes transmises ou réfléchies sur un élément dispersif (1) qui les dévie de manière à obtenir un  
 spectre lumineux de l'intensité lumineuse en différentes zones du spectre correspondant à des plages de  
 longueurs d'ondes différentes,
- la détection de l'intensité lumineuse dans ladite zone,
- la comparaison de cette intensité avec une ou plusieurs valeurs de seuil spécifiquement attribuées à cette  
 zone et qui sont enregistrées en mémoire au titre des susdits paramètres,
- le résultat de cette comparaison contribuant à la détermination du code d'authentification de l'objet ou de la  
 substance.

12. Procédé selon la revendication 11,  
**caractérisé en qu'il** comprend la détermination des susdites zones du spectre à analyser, ainsi que des différents  
 paramètres affectés à chacune de ces zones, à partir des susdits codes d'identification.

13. Procédé selon la revendication 11,  
**caractérisé en ce qu'il** comprend l'asservissement de l'intensité lumineuse émise par le générateur de rayonnement  
 lumineux, en fonction de l'écart entre la valeur de l'intensité lumineuse détectée, dans une plage de fréquence  
 prédéterminée non affectée par la présence des marqueurs, et une valeur de consigne prédéterminée.

14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13,  
**caractérisé en ce que** le susdit générateur de rayonnement lumineux comprend une source lumineuse à large  
 spectre de fréquence telle qu'une lampe à arc ou une ampoule engendrant une lumière blanche.

15. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13,  
**caractérisé en ce que** le susdit générateur de rayonnement lumineux comprend une pluralité de sources de  
 rayonnement laser spécifiquement choisies en fonction de la nature des marqueurs chimiques utilisés, et un mé-  
 langeur servant à effectuer un mélange des différents rayonnements émis par ces sources.

16. Procédé selon la revendication 11,  
**caractérisé en ce que** ledit traitement des données de l'analyse spectrophotométrique comporte les étapes  
 suivantes :

- l'échantillonnage du spectre,
- la conversion du signal analogique en un signal numérique présentant une trame prédéterminée (bloc 4),
- le fenêtrage en fonction des plages de longueurs d'onde indiquées dans les données d'authentification stockées  
 en mémoire et extraites grâce à l'identification du code à barres, de façon à déterminer avec les susdits paramètre  
 un code lu (bloc 5),
- la comparaison des données d'authentification avec les données expérimentales ou code lu (bloc 6),
- l'affichage du résultat de manière visuelle (13) et/ou auditive de manière à indiquer :

- une authentification réussie s'il y a coïncidence entre les codes d'authentification et le code lu (bloc 7),
- une alerte en cas de non authentification s'il y a discordance entre les codes d'authentification et le code  
 lu (bloc 8).

17. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend l'insertion d'un support réfléchissant contenant  
 les marqueurs.

18. Procédé selon la revendication 11,  
**caractérisé en ce qu'il** comprend l'insertion d'un support vierge de tout marqueur, ce support étant également irradié puis, lors du traitement des données, les données du spectre du support vierge étant retranchées des données du spectre du support marqué afin d'éliminer les signaux correspondants et simplifier ainsi l'analyse.

19. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que**, lors du traitement des données, les données du spectre de l'objet ou de la substance vierge de marqueurs sont retranchées des données du spectre de l'objet ou de la substance marqué.

20. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** ladite combinaison de marqueurs comporte au moins un marqueur fluorescent.

21. Procédé selon la revendication 18,  
**caractérisée en ce que** lesdits paramètres comprennent en outre la durée de l'émission lumineuse de la substance à identifier à la suite d'une excitation.

22. Procédé selon la revendication 21,  
**caractérisé en ce que** lesdits paramètres incluent :

- la présence ou non de fluorescence,
- une durée de fluorescence supérieure ou inférieure à une valeur de seuil,
- la présence ou l'absence d'un pic à une longueur d'onde préétablie et/ou,
- des hauteurs de pic d'émission correspondant à une concentration de marqueurs supérieure ou inférieure à une valeur de seuil prédéfinie.

## Claims

1. A method for identification and authentication of different objects or substances, this method utilising an information system coupled to spectrophotometry means, **characterised in that** it comprises at least the following two successive phases:

■ an initial phase comprising :

- the selection of a plurality of chemical markers which, when excited by incident light radiation, emit energetic radiations whereof the frequency spectra are discernible relative to one another and relative to the objects and substances in which they are intended to be incorporated,
- the attribution then incorporation in each of the objects or substances of a combination of previously selected markers different to those attributed to the other objects or substances,
- the setting up of an authentication code determined by parameters relative to the presence or the absence of the markers in the attributed combination,
- the storing in memory of an information system of the authentication code of all the objects or substances and associated data corresponding to these objects or these substances,
- the assignment to the object or the substance of an identification code, such as a bar code or similar, this identification code capable of being associated with the object, the substance, its container, and/or its packaging,
- the storing in memory in said system of the identification codes of each of the objects or substances,
- the setting up of a correspondence between the identification codes and the authentication codes.

■ an identification and authentication phase by said system, this phase comprising :

- theoretical identification of the object or the substance by reading the identification code associated with the object or substance,
- spectrophotometric analysis of at least part of the object or the substance so as to detect the abovementioned parameters, especially the presence or the absence of markers and determination of the authentication code of the object or the substance,
- authentication of the object or the substance in the event where the theoretical identification code corresponds to the authentication code,

- emission of a validation signal in the event where correspondence has been detected or an alert signal in the event where the authentication code does not correspond with the identification code.

2. The method as claimed in Claim 1, **characterised in that** the concentration of markers utilised is of the order of several ppm to several hundreds of ppm, preferably several tens of ppm.

3. The method as claimed in Claim 2, **characterised in that** the abovementioned markers comprise nano-materials producing characteristic light signals.

4. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises the utilisation of markers serving as decoys.

5. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the authentication code of the same product is periodically modified.

6. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises selection of the markers by levels of intensity.

7. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the markers assigned to the same object or to the same substance define several codes legible by different reading means.

8. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the abovementioned markers are embedded in the mass or arranged on the surface.

9. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the authentication code is determined from the presence or the absence of markers embedded in the mass and markers arranged on the surface.

10. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises marking according to one or more zones presenting well-defined forms, and **in that** the authentication phase comprises reading the zones marked with recognition of said forms.

11. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** said spectrophotometric analysis comprises the following stages :

- irradiation of the object or the marked substance by means of a wide-frequency spectrum light beam,
- sending waves transmitted or reflected by the object or the substance emitted by a generator on a dispersive element (1) which deviates it so as to produce a light spectrum of the light intensity in different zones of the spectrum corresponding to ranges of different wavelengths,
- detection of the light intensity in each of the zones,
- comparison of this intensity with one or more threshold values specifically attributed to this zone and which are registered in memory by way of the abovementioned parameters,
- result of this comparison contributing to determination of the authentication code of the object or of the substance.

12. The method as claimed in Claim 11, **characterised in that** it comprises determination of the abovementioned zones of the spectrum to be analysed, as well as different parameters assigned to each of these zones, from the abovementioned identification codes.

13. The method as claimed in Claim 11, **characterised in that** it comprises control of the light intensity emitted by the generator of light radiation, as a function of the spread between the value of the light intensity detected, in a predetermined frequency range not affected by the presence of the markers, and a predetermined deposit value.

14. The method as claimed in any one of Claims 11 to 13, **characterised in that** the abovementioned generator of light radiation comprises a wide-frequency spectrum light source such as an arc lamp or a bulb generating white light.

15. The method as claimed in any one of Claims 11 to 13, **characterised in that** the abovementioned generator of light radiation comprises a plurality of sources of laser

radiation specifically selected as a function of the nature of the chemical markers utilised, and a mixer to mix the different radiations emitted by these sources.

16. The method as claimed in Claim 11, **characterised in that** said spectrophotometric processing of the analysis data comprises the following stages :

- the sampling of the spectrum,
- the conversion of the analog signal to a digital signal presenting a predetermined frame (block 4),
- the windowing as a function of the ranges of wavelengths indicated in the authentication data stored in memory and extracted due to identification of the bar code, so as to determine a read code with the abovementioned parameter (block 5),
- the comparison of the authentication data to the experimental data or read code (block 6),
- the display of the result visually (13) and/or by using audio means so as to indicate :

- o a successful authentication if there is coincidence between the authentication codes and the read code (block 7),
- o an alert in the event of non-authentication if there is discordance between the authentication codes and the read code (block 8).

17. The method as claimed in Claim 11, **characterised in that** it comprises the insertion of a reflecting support containing the markers.

18. The method as claimed in Claim 11, **characterised in that** it comprises the insertion of a blank support of any marker, this support being likewise irradiated then, during data processing, the data of the spectrum of the blank support being removed from the data of the spectrum of the marked support so as to eliminate the corresponding signals and therefore simplify analysis.

19. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that**, during data processing, the data of the spectrum of the object or of the substance free of markers are removed from the data of the spectrum of the object or the marked substance.

20. The method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** said combination of markers comprises at least one fluorescent marker.

21. The method as claimed in Claim 18, **characterised in that** said parameters also comprise the duration of the light emission of the substance to be identified further to excitation.

22. The method as claimed in Claim 21, **characterised in that** said parameters comprise :

- the presence or not of fluorescence,
- a duration of fluorescence greater or less than a threshold value,
- the presence or the absence of a peak having a preset wavelength and/or,
- heights of emission peak corresponding to a concentration of markers greater or less than a predefined threshold value.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Identifizierung und Authentifizierung von verschiedenen Gegenständen oder Substanzen, wobei dieses Verfahren ein an spektralphotometrische Mittel gekoppeltes Informationssystem einsetzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens die zwei folgenden aufeinander folgenden Phasen einschließt:

■ eine Anfangsphase, die folgendes einschließt:

- die Wahl einer Vielzahl von chemischen Markern, die bei Anregung durch eine einfallende Lichtstrahlung energetische Strahlungen emittieren, deren Frequenzspektren voneinander und von den Gegenständen und Substanzen, in die sie eingearbeitet werden sollen, unterscheidbar sind,
- die Zuweisung und anschließend die Einarbeitung in jeden der Gegenstände oder Substanzen einer

Kombination von Markern, die von denjenigen verschieden ist, die den anderen Gegenständen oder Substanzen zugewiesen wurden,

- die Entwicklung eines Authentifizierungscodes des bestimmten Gegenstands oder der bestimmten Substanz durch Parameter, die mindestens die Gegenwart oder die Abwesenheit der Marker in der zugewiesenen Kombination einschließen,
- die Speicherung eines Informationssystems des Authentifizierungscodes von sämtlichen Gegenständen oder Substanzen und von beigefügten Daten, die diesen Gegenständen oder Substanzen entsprechen,
- die Wahl von einem der oben genannten Marker und die Zuweisung dieses Markers als Etalon einem Typ von Produkt oder von Substanz und/oder für einen vorbestimmten Zeitraum,
- die Zuordnung zu diesem Marker von Identifizierungsdaten und von für seine Etalon-Funktion spezifischen Daten und die Speicherung dieser Daten in dem System,
- die Zuordnung zu Gegenständen oder Substanzen von Identifizierungscodes, wie ein Strichcode oder etwas Gleichwertiges, wobei dieser Identifizierungscode einem Gegenstand, einer Substanz, ihrem Gehalt und/oder ihrer Verpackung beigefügt sein kann,
- die Speicherung in dem System der Identifizierungscodes von jedem der Gegenstände oder Substanzen,
- die Entwicklung einer Übereinstimmung zwischen den Identifizierungscodes und den Authentifizierungscodes,

■ eine Identifizierungs- und Authentifizierungsphase durch das System, wobei diese Phase einschließt:

- die theoretische Identifizierung des Gegenstands oder der Substanz durch Lesen des Identifizierungscodes, der dem Gegenstand oder der Substanz beigefügt ist,
- die spektralphotometrische Analyse von mindestens einem Teil des Gegenstands oder der Substanz,
- die Bestimmung des verwendeten Markers als Etalon aus zuvor gespeicherten Identifizierungsdaten,
- der Vergleich der bei der spektralphotometrischen Analyse erhaltenen, auf diesen Marker-Etalon bezogenen Daten mit den oben genannten, während der Anfangsphase gespeicherten spezifischen Daten,
- die Berechnung der Korrektur, die an der spektralphotometrischen Analyse ausgehend von dem Ergebnis dieses Vergleichs vorzunehmen ist,
- die Bestimmung der Gegenwart, der Abwesenheit und/oder der Intensität der Marker aus den Ergebnissen der korrigierten spektralphotometrischen Analyse,
- die Bestimmung des Authentifizierungscodes des Gegenstands oder der Substanz aus mindestens den Ergebnissen des Nachweises,
- die Authentifizierung des Gegenstands oder der Substanz in dem Fall, wobei der theoretische Identifizierungscode dem Authentifizierungscode entspricht,
- die Emission eines Validierungssignals in dem Fall, wobei eine Übereinstimmung nachgewiesen wurde, oder eines Warnsignals in dem Fall, wobei der Authentifizierungscode nicht mit dem Identifizierungscode übereinstimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Konzentration der verwendeten Marker in der Größenordnung von einigen ppm bis einige zehn ppm, vorzugsweise von einigen zehn ppm, liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die oben genannten Marker Nanostoffe einschließen, die charakteristische Lichtsignale hervorrufen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** es die Verwendung von Markern einschließt, die als Locksubstanz dienen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Authentifizierungscode eines selben Produkts regelmäßig modifiziert wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Selektion der Marker durch Intensitätsniveaus einschließt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die einem selben Gegenstand oder einer selben Substanz zugewiesenen Marker mehrere Codes definieren, die durch verschiedene Lesemittel lesbar sind.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die oben genannten Marker in die Masse versenkt oder an der Oberfläche angeordnet werden.
- 5 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Authentifizierungscode aus der Gegenwart oder der Anwesenheit von in die Masse versenkten Markern und von auf der Oberfläche angeordneten Markern bestimmt wird.
- 10 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Markierung gemäß einer oder mehreren Zonen einschließt, die gut definierte Formen aufweisen, und **dadurch**, dass die Authentifizierungsphase ein Lesen der markierten Zonen mit Erkennung der Formen einschließt.
- 15 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die spektralphotometrische Analyse die folgenden Schritte einschließt:
  - Bestrahlung des markierten Gegenstands oder der markierten Substanz durch eine Lichtstrahlung, die von einem Generator (Block 3) emittiert wird,
  - Senden der transmittierten oder reflektierten Wellen auf ein Beugungselement (1), das sie so ablenkt, dass ein Lichtspektrum einer Lichtintensität in verschiedenen Zonen des Spektrums entsprechend Bereichen von verschiedenen Wellenlängen erhalten wird,
  - Nachweis der Lichtintensität in der Zone,
  - Vergleich dieser Intensität mit einem oder mehreren Schwellwerten, die speziell dieser Zone zugeordnet sind, und die im Speicher als die oben genannten Parameter registriert sind,
  - 25 - das Ergebnis dieses Vergleichs, das zu der Bestimmung des Authentifizierungscodes des Gegenstands oder der Substanz beiträgt.
- 30 12. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** es die Bestimmung der oben genannten Zonen des zu analysierenden Spektrums sowie der verschiedenen Parameter, die jeder dieser Zonen zugeordnet sind, ausgehend von den oben genannten Identifizierungscodes einschließt.
- 35 13. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** es die Regelung der emittierten Lichtintensität durch den Lichtstrahlungsgenerator in Funktion der Abweichung zwischen dem nachgewiesenen Wert der Lichtintensität in einem vorbestimmten Frequenzbereich, der nicht durch die Gegenwart von Markern betroffen ist, und einem vorbestimmten Sollwert einschließt.
- 40 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der oben genannte Lichtstrahlungsgenerator eine Lichtquelle mit breitem Frequenzspektrum, wie eine Bogenlampe oder eine Glühlampe, die ein weißes Licht erzeugt, einschließt.
- 45 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der oben genannte Lichtstrahlungsgenerator eine Vielzahl von Laserstrahlungsquellen, die in Funktion der Natur der verwendeten chemischen Marker spezifisch ausgewählt werden, und einen Mischer, der dazu dient, eine Mischung der verschiedenen Strahlungen, die von diesen Quellen emittiert werden, zu bewirken, einschließt.
- 50 16. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitung der Daten der spektralphotometrischen Analyse die folgenden Schritte einschließt:
  - Scannen des Spektrums,
  - Umwandlung des Analogsignals in ein numerisches Signal, das ein vorbestimmtes Raster darstellt (Block 4),
  - 55 - Fensterung in Funktion der Bereiche von Wellenlängen, die in den gespeicherten und mit Hilfe der Identifizierung des Strichcodes extrahierten Daten angegeben sind, derart, dass mit den oben genannten Parametern ein Lesecode bestimmt wird (Block 5),
  - Vergleich der Authentifizierungsdaten mit den experimentellen Daten oder dem Lesecode (Block 6),

- Anzeige des Ergebnisses auf sichtbare Weise (13) und/oder auditiv auf eine Weise, dass folgendes angegeben wird:

- eine Authentifizierung, die gelingt, wenn eine Übereinstimmung zwischen den Authentifizierungscodes und dem gelesenen Codes vorliegt (Block 7),
- eine Warnung im Falle der Nicht-Authentifizierung, wenn eine Nichtübereinstimmung zwischen den Authentifizierungscodes und dem gelesenen Code vorliegt (Block 8).

17. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** es die Insertion eines reflektierenden Trägers, der die Marker enthält, einschließt.

18. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Insertion eines von jedem Marker unberührten Trägers einschließt, wobei dieser Träger ebenfalls bestrahlt wird und dann, bei der Verarbeitung der Daten, die Daten des Spektrums des unberührten Trägers von den Daten des Spektrums des markierten Trägers abgezogen werden, um die entsprechenden Signale zu beseitigen und somit die Analyse zu vereinfachen.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** während der Verarbeitung der Daten die Daten des Spektrums des von Markern unberührten Gegenstands oder der von Markern unberührten Substanz von den Daten des Spektrums des markierten Gegenstands oder der markierten Substanz abgezogen werden.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kombination von Markern mindestens einen fluoreszierenden Marker einschließt.

21. Verfahren nach Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Parameter weiterhin die Dauer der Lichtemission der zu identifizierenden Substanz nach einer Anregung einschließen.

22. Verfahren nach Anspruch 21,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Parameter folgendes einschließen:

- die Gegenwart von Fluoreszenz oder nicht,
- eine Fluoreszenzdauer, die über oder unter einem Schwellwert liegt,
- die Gegenwart oder Abwesenheit eines Peaks bei einer vorentwickelten Wellenlänge und/oder
- Emissionspeakhöhen entsprechend einer Konzentration von Markern über oder unter einem vordefinierten Schwellwert.

FIG. 1

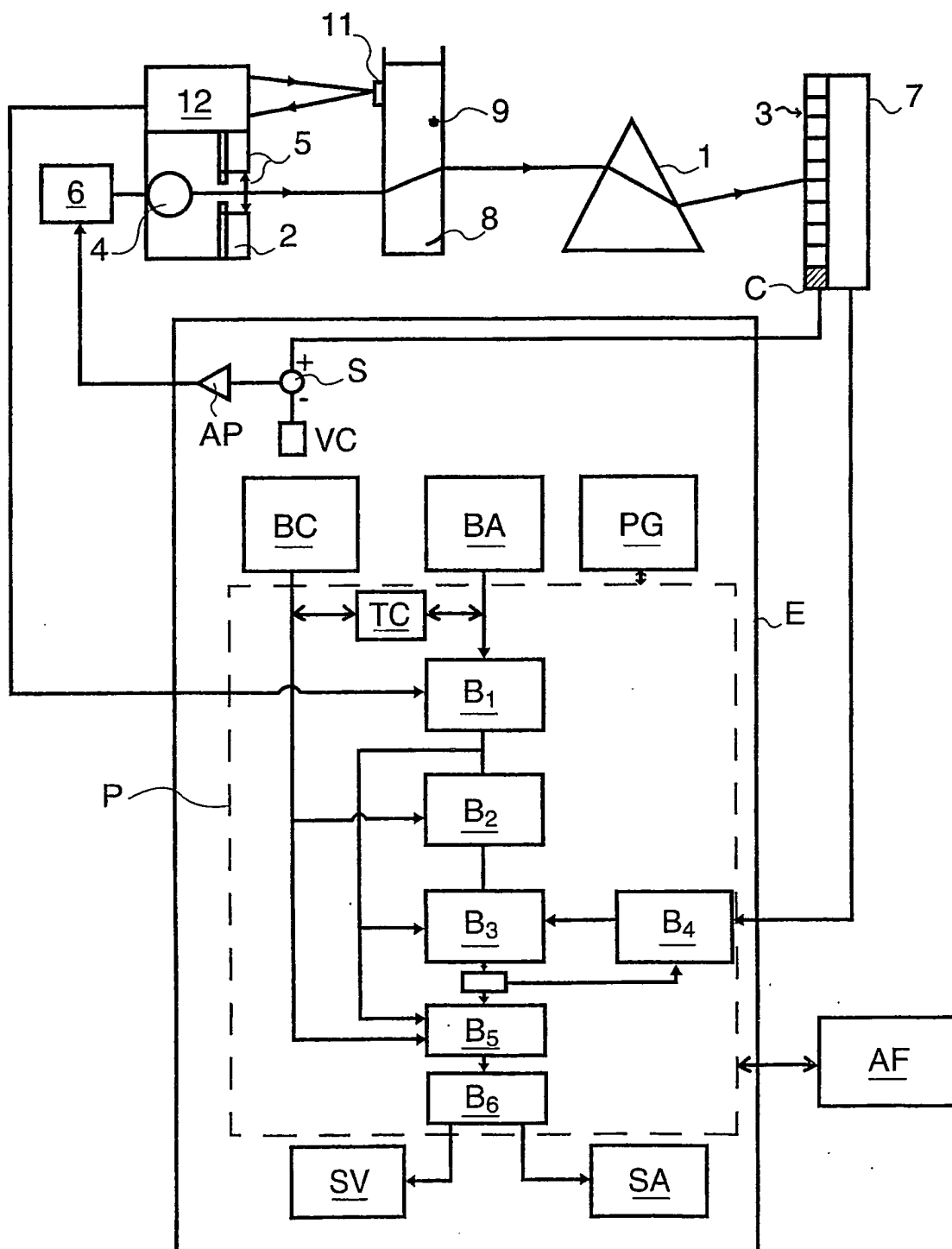


FIG. 2

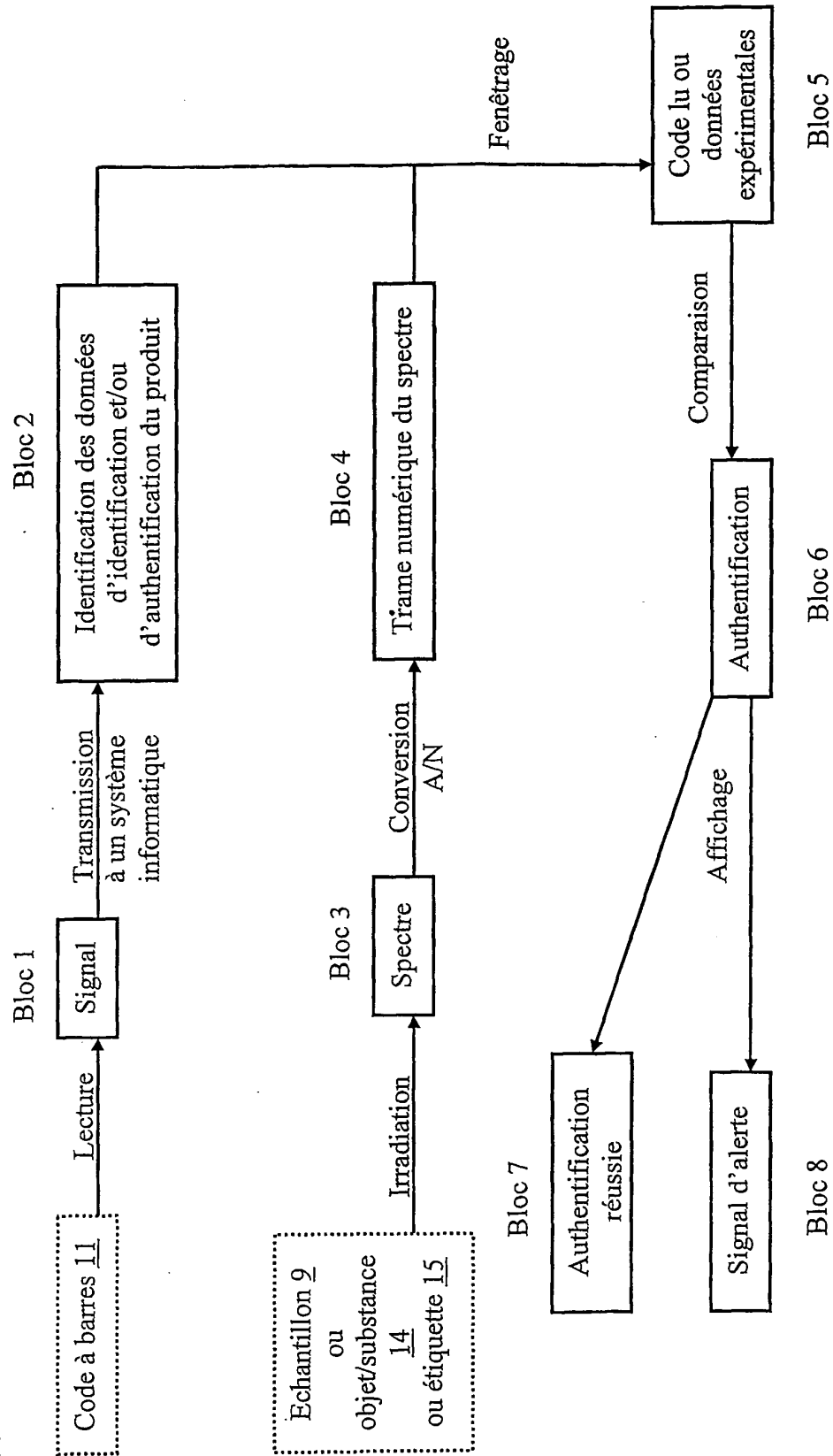


FIG. 3

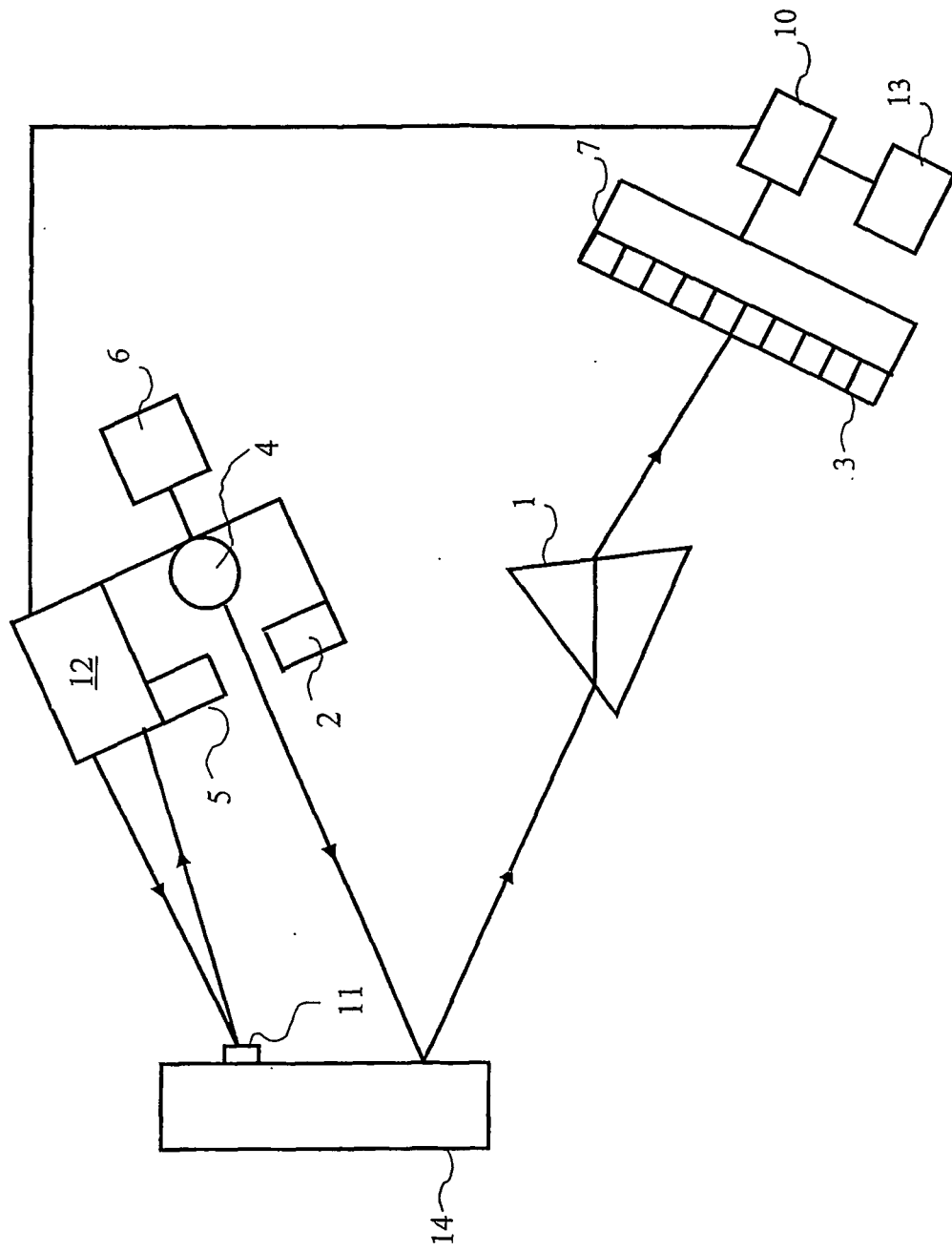
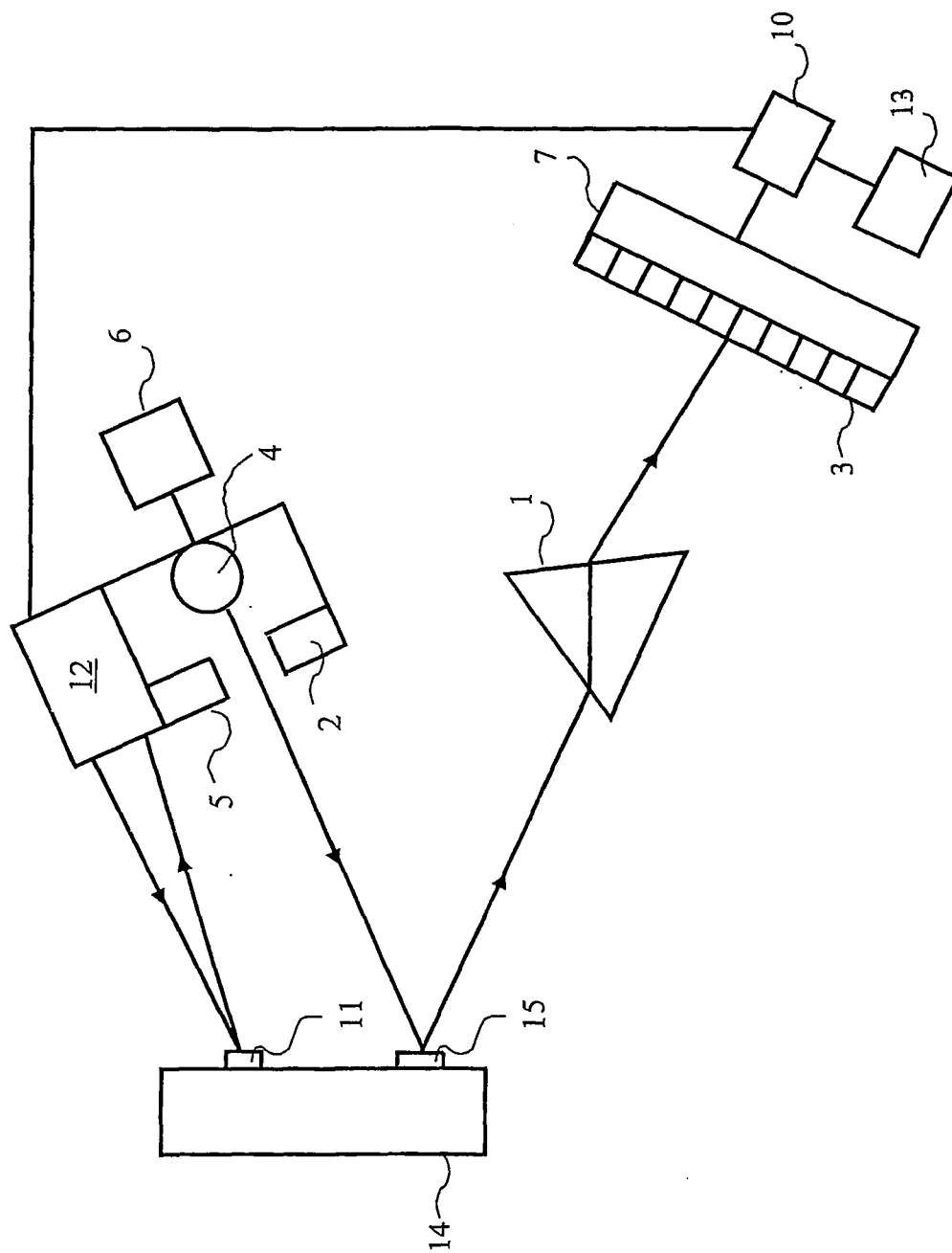


FIG. 4



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 9724699 A [0002]
- WO 2004040504 A [0007]