

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 597 635

②1 N° d'enregistrement national :

86 05430

⑤1 Int Cl⁴ : G 06 K 7/10, 19/02.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16 avril 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 23 octobre 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : LIVRATEL SA — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean-Pierre Avot.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Claude Rodhain.

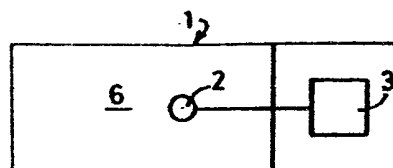
⑤4 Procédé d'identification à distance d'objets isolés ou en vrac munis d'une étiquette codée, étiquette et installation pour sa mise en œuvre.

⑤7 L'invention concerne un procédé d'identification à dis-
tance d'objets munis d'une étiquette codée 1.

Selon l'invention, l'étiquette 1 comporte au moins une partie
6 en matériau piézo-électrique présentant au moins un résona-
teur 2 et est munie d'un élément émetteur 3, on soumet
lesdits objets à un champ électromagnétique, la mise en
résonance du résonateur 2 commandant l'activation dudit élé-
ment émetteur 3 et on détecte et analyse l'émission du ou des
éléments émetteurs 3.

L'invention concerne également une étiquette et une instal-
lation pour la mise en œuvre du procédé précité.

L'invention s'applique en particulier à la saisie des achats
effectués dans un magasin.



FR 2 597 635 - A1

PROCEDE D'IDENTIFICATION A DISTANCE D'OBJETS ISOLES OU EN VRAC MUNIS D'UNE ETIQUETTE CODEE, ETIQUETTE ET INSTALLATION POUR SA MISE EN OEUVRE.

5 L'invention concerne l'identification d'objets ou articles isolés ou en vrac et munis d'une étiquette codée.

On connaît des étiquettes comportant des codes à barres qui sont lus par un crayon lecteur de code à barres ou par un dispositif connu sous le nom
10 de "scanner" et qui lit les étiquettes "au vol".

Ces dispositifs lecteurs de codes à barres ne permettent l'identification que d'un objet ou article à la fois; les dispositifs lecteurs de codes à barres ou, également, les dispositifs connus lecteurs
15 d'étiquettes "à puce" nécessitent un positionnement particulier de l'étiquette voire un contact avec le moyen d'interrogation pour que la lecture soit correcte.

Pour la saisie des achats effectués dans un magasin, il est souhaitable de saisir les articles non plus un par un, mais en groupe, ceci permettant,
20 en effet, d'accélérer considérablement cette opération de saisie qui entraîne des files d'attente aux caisses. En particulier, l'opération de saisie serait beaucoup plus rapide si l'on pouvait lire les étiquettes codées sans avoir à sortir les articles des sacs ou paniers
25 qui les contiennent.

L'invention a pour objet un procédé qui permet d'identifier à distance des objets ou articles se trouvant en vrac sans avoir à les lire un par un et
30 à orienter l'étiquette codée.

Le procédé selon l'invention est notamment remarquable en ce que l'étiquette comporte au moins une partie en matériau piézo-électrique présentant au moins un résonateur et est munie d'un élément émetteur,
35 en ce que l'on soumet lesdits objets à un champ

électromagnétique, la mise en résonance du ou des résonateurs commandant l'activation dudit élément émetteur, et en ce que l'on détecte et analyse l'émission du ou des éléments émetteurs.

5. L'étiquette est donc réactive seulement si elle se trouve dans un environnement donné et inerte dans tous les autres cas. L'énergie nécessaire à son fonctionnement est produite in situ sans liaison avec une alimentation extérieure.

10 L'ensemble des objets à identifier passe par exemple dans un portique muni d'organes d'envoi d'un champ électromagnétique et d'organes de réception de l'émission des éléments émetteurs et qui comporte également un dispositif d'analyse qui fournit alors
15 l'identification des objets et leur nombre.

Si les objets à identifier sont contenus et/ou transportés dans un récipient ne constituant pas un écran pour les ondes électromagnétiques, par exemple un sac en matière synthétique, on pourra saisir
20 l'ensemble des objets sans avoir à les sortir du sac. Ceci est particulièrement intéressant pour les caisses des magasins à grande surface. Ce procédé permet également de compter le nombre d'articles similaires, ce qui simplifie également, et les opérations de réassortiment des rayons des magasins et les opérations d'inventaire puisque le personnel peut calculer exactement
25 le nombre d'articles nécessaires pour garnir le rayon.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie piézo-électrique de l'étiquette de
30 chaque objet à identifier comporte N résonateurs accordés chacun sur une fréquence différente et l'étiquette de chacun des objets à identifier comporte un circuit logique détectant la résonance de chacun des résonateurs de la partie piézo-électrique et activé
35 par un code binaire à N bits caractéristique de l'objet à identifier, ledit circuit logique commandant

lui-même l'activation de l'élément émetteur, les éléments émetteurs des étiquettes des différents objets à identifier ayant les mêmes caractéristiques d'émission, l'on soumet l'ensemble des objets à identifier
5 à un champ électromagnétique comprenant une combinaison de M fréquences parmi les fréquences de résonance des résonateurs, M étant au plus égal à N, chaque combinaison de fréquences correspondant à un code binaire et les différentes combinaisons de fréquences sont envoyées de manière séquentielle, une analyse du niveau
10 de l'émission des éléments émetteurs étant effectuée pour chaque envoi d'une combinaison de fréquence.

Ce mode de réalisation est particulièrement adapté à la saisie des achats aux caisses de magasins à grande surface; en effet, avec des étiquettes
15 comportant 17 résonateurs, on a la possibilité d'identifier plus de 130.000 articles.

L'analyse se faisant article par article fournit à chaque fois, par la mesure du niveau de l'émission des éléments émetteurs, le nombre d'articles
20 portant un code déterminé. L'opération d'envoi du champ électromagnétique et d'analyse peut être réalisée en un temps très court de l'ordre de 10 microsecondes si bien que la saisie de 130.000 articles ne durera
25 qu'environ 1,5 seconde. Compte tenu du fait que les achats n'auront plus à être déchargés des sacs, le passage à la caisse se réduira pratiquement à une opération de paiement.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'étiquette de chaque objet comporte les
30 N résonateurs d'épaisseurs différentes, lesquels réémettent par simple résonance lorsqu'ils sont sollicités sur leur fréquence propre et suivant le code de l'objet on peut simplement supprimer mécaniquement
35 une ou plusieurs connexions électriques; dans ce mode

de réalisation, une telle étiquette interrogée individuellement sur les N fréquences de référence peut être ainsi repérée par le code de fréquences auxquelles elle répond dans un système comparable à la lecture des codes à barres mais par une méthode radio-électrique au lieu d'optique, par passage sous un portique de lecture à radiofréquences pouvant détecter les absorptions sur les N fréquences.

5
10
15
20
Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'étiquette de chaque objet à identifier comporte un résonateur dont la fréquence de résonance est spécifique de l'objet portant l'étiquette, les éléments émetteurs des étiquettes des différents objets à identifier ont les mêmes caractéristiques d'émission et l'on soumet de manière séquentielle l'ensemble des objets à identifier à un champ électromagnétique dont la fréquence est égale à une fréquence de résonance, une analyse du niveau de l'émission des éléments émetteurs étant effectuée pour chaque envoi d'une fréquence de résonance.

25
Ce mode de réalisation constitue une version simplifiée de l'invention et peut s'appliquer à l'identification d'un nombre limité d'articles, ce nombre étant fonction du nombre de fréquences de résonance différentes que l'on peut obtenir sur le matériau piézo-électrique. Dans ce mode de réalisation, l'identification des objets ou articles se fait encore de manière séquentielle article par article.

30
35
Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention, l'étiquette de chaque objet à identifier comporte un résonateur accordé sur une fréquence égale pour tous les objets, la fréquence d'émission de l'élément émetteur est spécifique de l'objet portant l'étiquette, l'on soumet l'ensemble des objets à identifier à un champ électromagnétique

dont la fréquence est égale à la fréquence de résonance des résonateurs et l'on effectue une analyse en fréquences et en niveau de chaque fréquence reçue.

5 Dans ce mode de réalisation, on identifie les objets en les soumettant une seule fois à une onde électromagnétique et on réalise alors avantageusement une analyse de Fourier afin de discriminer les fréquences émises par les différents éléments émetteurs, le dénombrement des objets identiques s'effectuant
10 toujours par une mesure de niveau d'émission pour chaque fréquence.

L'invention peut s'appliquer également à l'identification d'objets isolés, par exemple des bagages se présentant un par un devant un dispositif
15 d'identification; dans ce cas l'invention permet d'identifier les objets sans avoir à les orienter d'une manière préférentielle. Le procédé selon l'invention peut également s'appliquer au tri postal, chaque lettre étant munie d'une étiquette codée.

20 La présente invention concerne également une étiquette servant à la mise en oeuvre du procédé qui vient d'être décrit. Avantageusement, la partie piezo-électrique de l'étiquette est constituée d'une plaquette en matière synthétique polymère présentant
25 des propriétés piezo-électriques adaptées. En effet on a constaté que de telles plaquettes présentent un effet piezo-électrique et que le rendement énergétique est élevé; par ailleurs leur prix de revient est faible, On peut par exemple utiliser du polyvinyle
30 difluoré ou des copolymères.

L'élément émetteur peut comporter une bobine de faibles dimensions et les résonateurs peuvent être réalisés par gravure au laser sur ladite plaquette.

35 L'invention a encore pour objet une

installation pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus; elle peut comporter un portique muni d'organes d'envoi d'un champ électromagnétique et d'organes de réception de l'émission des éléments émetteurs, les
5 objets à identifier ou les récipients les contenant passant sous ledit portique pour leur identification.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit ainsi que des dessins ci-annexés sur lesquels :

- 10 - la figure 1 représente une étiquette pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention;
- la figure 2 représente un autre mode de réalisation d'une étiquette pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, et
- 15 - la figure 3 représente de manière schématique une installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention en application à la saisie des achats à la caisse d'un magasin.

Conformément à l'invention, on munit chaque article ou objet à identifier d'une étiquette
20 telle que celle représentée sur la figure 1; l'étiquette 1 comporte une partie piezo-électrique 6 qui présente au moins un résonateur 2. Par ailleurs l'étiquette 1 comporte un élément émetteur 3 qui est commandé par la mise en résonance du résonateur 2 et
25 qui émet un signal électromagnétique.

L'article portant cette étiquette est soumis à un champ électromagnétique comportant au moins la fréquence de résonance du résonateur 2 qui
30 entre en résonance et, par effet piezo-électrique, fournit une certaine quantité d'énergie électrique qui est utilisée pour activer l'élément émetteur 3.

De manière avantageuse, la partie piézo-électrique est constituée en une matière synthétique polymère; une telle plaquette de faible
35

épaisseur présente un effet piézo-électrique important. Par exemple dans le cas d'une plaquette en polyvinyle difluoré de 10 microns d'épaisseur, une surface d'un cm^2 peut fournir une énergie de 10^{-9} Joule sous 1V, ce qui correspond à une puissance de 0,5 Watt en 2 microsecondes; la constante de Curie d'une telle matière est de 10 à 20 picocoulombs/Newton. L'énergie fournie par l'effet piézo-électrique est recueillie par un condensateur réalisé sur au moins une partie de la plaquette, le diélectrique étant constitué par la matière piézo-électrique.

L'élément émetteur peut avantageusement comporter une bobine de très faibles dimensions obtenue par exemple par gravure photochimique et associée à un élément jouant le rôle d'antenne d'émission.

Lorsque les objets à identifier ne sont pas nombreux, on peut utiliser une version simplifiée du procédé selon l'invention selon lequel le résonateur 2 de l'étiquette de chaque objet à identifier est accordé sur une fréquence spécifique de l'objet portant l'étiquette et les éléments émetteurs 3 sont semblables pour toutes les étiquettes et présentent donc les mêmes caractéristiques d'émission. Dans ce cas le procédé d'identification est réalisé de manière séquentielle; on envoie une série d'ondes électromagnétiques comportant chacune une fréquence spécifique d'un objet, les résonateurs des étiquettes de ces objets se mettent alors en résonance et leur émetteur émet un signal électromagnétique qui est détecté et dont le niveau permet de déterminer le nombre des articles présents correspondant à cette fréquence spécifique.

Selon une autre variante du procédé de l'invention, toutes les étiquettes 1 comportent un résonateur identique accordé sur une même fréquence, mais par contre, la fréquence d'émission de l'élément

émetteur 3 de chaque étiquette est spécifique de l'objet portant ladite étiquette. Dans ce cas, si l'on désire identifier des objets se trouvant en vrac dans un ensemble, on soumet l'ensemble de ces objets à un

5 champ électromagnétique comportant toutes les fréquences de résonance des résonateurs si bien que les résonateurs de toutes les étiquettes entrent en résonance, on détecte l'ensemble des signaux émis par les éléments émetteurs de l'ensemble des articles et on effectue ensuite une analyse en

10 fréquences pour identifier les articles présents, le niveau d'émission pour chaque fréquence permettant de dénombrer les articles identiques. Le traitement en fréquences est avantageusement constitué par une analyse de Fourier. Ce procédé peut également être utilisé pour l'identification d'objets

15 isolés auquel cas il n'y a pas besoin de réaliser une analyse de Fourier.

La figure 2 représente une étiquette qui est utilisée pour la mise en oeuvre d'un autre mode de réalisation de l'invention. Dans ce cas, la

20 partie piezo-électrique 16 de chaque étiquette 11 comporte un nombre fixe N de résonateurs 12 qui sont accordés chacun sur une fréquence différente. Un circuit logique 14 est interposé entre l'élément émetteur 13 et l'ensemble des résonateurs 12. Ce circuit logique

25 détecte la mise en résonance des résonateurs et il n'est activé que pour un code binaire de N bits qui est spécifique de l'objet portant l'étiquette et qui correspond à la mise en résonance d'une combinaison donnée des résonateurs 12. L'activation du circuit

30 logique 14 entraîne l'activation de l'élément émetteur 13.

Dans ce cas, on effectue une exploration séquentielle de la totalité des codes binaires correspondant aux différents articles à identifier; à chaque

35 fois on soumet l'ensemble des objets à identifier à une

onde électromagnétique qui comprend une combinaison de M fréquences parmi les N fréquences de résonance des résonateurs, le nombre M étant évidemment au plus égal à N. A chaque fois que l'on soumet l'ensemble des objets à identifier à un champ électromagnétique correspondant à une combinaison de fréquences de résonance et donc à un code binaire spécifique d'un article, les résonateurs correspondant à ces fréquences émises se mettent en résonance et les circuits logiques qui sont configurés pour le code binaire correspondant à cette combinaison de fréquences sont activés ce qui entraîne l'émission d'un signal électromagnétique par l'émetteur de l'étiquette concernée. Du fait que les émetteurs de toutes les étiquettes sont semblables et émettent donc le même signal électromagnétique, il suffit de mesurer le niveau du signal électromagnétique qui a été détecté pour connaître le nombre des articles présents correspondant au code binaire concerné. Cette opération peut être réalisée de manière très rapide, par exemple en 10 microsecondes si bien que le procédé d'identification d'un grand nombre d'objets peut être réalisé très rapidement. Ainsi, par exemple, si l'on dispose 17 résonateurs sur l'étiquette 11 il est possible d'identifier 2^{17} articles c'est-à-dire plus de 130 000 articles et cela pendant une période de temps très courte de l'ordre d'une seconde et demie.

Ce procédé est particulièrement intéressant pour la saisie des achats effectués par les clients dans les magasins à grande surface. En effet, dans ce cas, les achats peuvent être mis dans des récipients ne constituant pas un écran du point de vue électromagnétique, en particulier des sacs en plastique et l'opération de saisie s'effectue très rapidement en soumettant le sac contenant les articles au champ électromagnétique comme décrit ci-dessus.

On a décrit sur la figure 3 une installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention en application à la saisie des articles aux caisses des magasins. Les articles à identifier sont
5 contenus dans des sacs plastique 24 qui sont posés sur une bande transporteuse 23 d'une caisse-comptoir 21. Cette dernière comporte un portique 22 qui est muni d'organes d'émission de l'onde électromagnétique
10 codée et d'organes de réception des signaux électromagnétiques émis par les éléments émetteurs et les informations concernant l'identification des articles et leur nombre peuvent par exemple être envoyées à une machine de facturation 25 qui établit la note
15 des clients. Dans cette application, le procédé selon l'invention est particulièrement avantageux puisqu'il réduit de manière considérable le temps passé aux caisses qui constitue une gêne pour les clients; en effet, le temps nécessaire pour l'identification des articles étant très faible, de l'ordre par exemple,
20 de moins d'une minute pour l'identification de plusieurs sacs, on peut dire que le passage aux caisses est essentiellement constitué par le temps nécessaire au paiement.

La réalisation des étiquettes décrites
25 en figure 2 peut être faite en production en série puisque tous les résonateurs sont semblables pour tous les produits. En ce qui concerne les circuits logiques qui sont spécifiques du produit, leur code d'activation correspondant au code de l'article portant l'é-
30 tiquette, on les réalise également en série de manière identique et on les configure ensuite pour leur affecter le code binaire du produit; ceci par exemple peut être réalisé dans la technologie des circuits intégrés au moyen de liaisons fusibles ou portes AND.

35 Pour l'identification d'objets se

5 présentant isolément tels que des bagages dans un aéroport ou des lettres dans le cas du tripostal, l'un ou l'autre des deux procédés simplifiés décrits ci-dessous peut être utilisé selon le nombre d'objets à identifier.

Un des avantages de l'invention réside dans le fait que le matériau polymère permet à la fois le codage ainsi que le stockage de l'énergie nécessaire.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'identification à distance d'objets ou articles isolés ou en vrac munis d'une étiquette codée (1, 11), caractérisé en ce que l'étiquette (1,11) comporte au
5 moins une partie (6,16) en matériau piézo-électrique présentant au moins un résonateur (2,12) et est munie d'un élément émetteur (3,13), en ce que l'on soumet lesdits objets à un champ électromagnétique, la mise en résonance du ou des résonateurs commandant
10 l'activation dudit élément émetteur, et en ce que l'on détecte et analyse l'émission du ou des éléments émetteurs.

2. Procédé d'identification d'objets selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie piézo-électrique (16) de l'étiquette (11) de chaque objet
15 à identifier comporte N résonateurs (12) accordés chacun sur une fréquence différente, en ce que l'étiquette de chacun des objets à identifier comporte un circuit logique (14) détectant la résonance de chacun des résonateurs de la partie piezo-électrique et activé
20 par un code binaire à N bits caractéristique de l'objet à identifier, ledit circuit logique (14) commandant lui-même l'activation de l'élément émetteur (13), en ce que les éléments émetteurs (3,13) des étiquettes des différents objets à identifier ont les mêmes
25 caractéristiques d'émission, en ce que l'on soumet l'ensemble des objets à identifier à un champ électromagnétique comprenant une combinaison de M fréquences parmi les fréquences de résonance des résonateurs, M étant au plus égal à N, et chaque combinaison de fré-
30 quences correspondant à un code binaire, et en ce que les différentes combinaisons de fréquences sont envoyées de manière séquentielle, une analyse du niveau de l'émission des éléments émetteurs étant effectuée pour chaque envoi d'une combinaison de fréquences.

35 3. Procédé d'identification d'objets selon la

revendication 1, caractérisé en ce que l'étiquette de chaque objet à identifier comporte un résonateur (2,12) dont la fréquence de résonance est spécifique de l'objet portant l'étiquette (1,11), en ce que les éléments
5 émetteurs (3,13) des étiquettes des différents objets à identifier ont les mêmes caractéristiques d'émission et en ce que l'on soumet de manière séquentielle l'ensemble des objets à identifier à un champ électromagnétique dont la fréquence est égale à une fréquence de résonance,
10 une analyse du niveau de l'émission des éléments émetteurs étant effectuée pour chaque envoi d'une fréquence de résonance.

4. Procédé d'identification d'objets selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étiquette (1,11) de chaque objet à identifier comporte un résonateur (2,12) accordé sur une fréquence égale pour tous les
15 objets, en ce que la fréquence d'émission de l'élément émetteur (3,13) est spécifique de l'objet portant l'étiquette, en ce que l'on soumet l'ensemble des objets à identifier à un champ électromagnétique dont la fréquence est égale à la fréquence de résonance des résonateurs et en ce que l'on effectue une analyse en fréquences et en niveau de chaque fréquence reçue.
20

5. Procédé d'identification d'objet selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'on effectue une analyse de Fourier de l'émission des éléments émetteurs.
25

6. Etiquette codée pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la partie piezo-électrique (16) est constituée d'une plaquette en matière synthétique polymère.
30

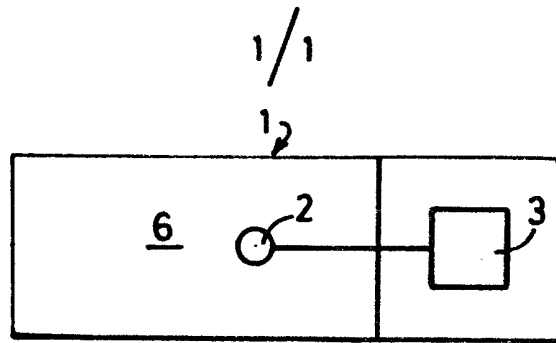
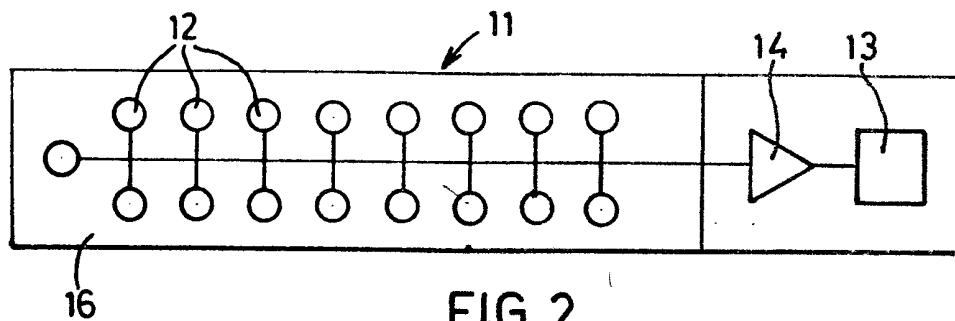
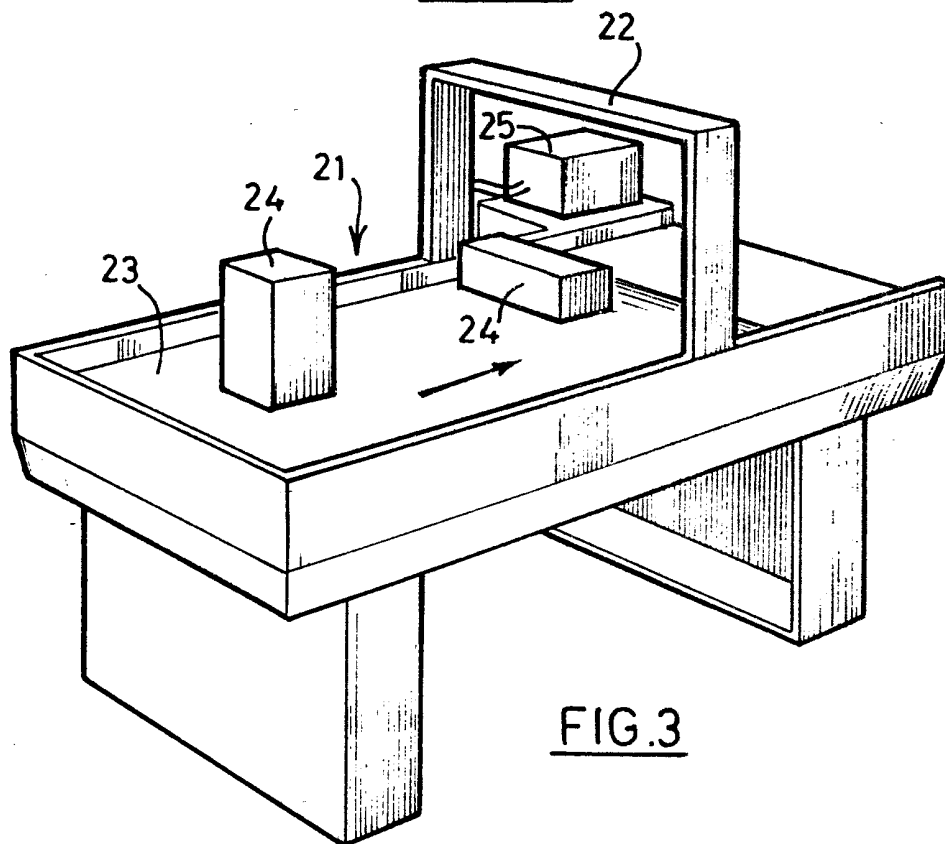
7. Etiquette codée selon la revendication 6, caractérisée en ce que la matière synthétique précitée est du polyvinyle difluoré ou un copolymère présentant des propriétés piézo-électriques adaptées.
35

8. Etiquette codée selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que l'élément émetteur (3,13) comporte une bobine de faibles dimensions.

5 9. Etiquette selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que les résonateurs (2, 12) sont réalisés par gravure au laser.

10 10. Etiquette pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, caractérisée en ce que les différentes étiquettes sont réalisées en production de masse avec un circuit logique (14) semblable, qui est ensuite adapté au code de l'objet portant l'étiquette par exemple au moyen de liaisons fusibles.

15 11. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'il comporte un portique (22) muni d'organes d'envoi d'un champ électromagnétique et d'organes de réception de l'émission des éléments émetteurs.

FIG. 1FIG. 2FIG. 3