(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 648 593**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 07888**

(51) Int Cl⁵ : G 06 K 9/62, 7/10.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 14 juin 1989.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande** : BOPI « Brevets » n° 51 du 21 décembre 1990.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

(71) **Demandeur(s)** : *RAIMBAULT Pierre et PERRIN Henri.* — FR.

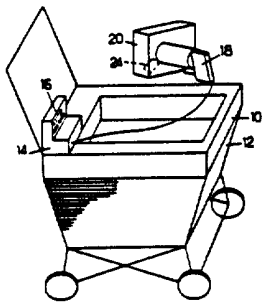
(72) **Inventeur(s)** : Pierre Raimbault ; Henri Perrin.

(73) **Titulaire(s)** :

(74) **Mandataire(s)** : Cabinet Plasseraud.

(54) Procédé et dispositif de comptabilisation et de contrôle d'articles.

(57) La comptabilisation d'articles, notamment pour diminuer la durée d'attente aux caisses des magasins de grande distribution en libre service, s'effectue en munissant chaque article d'un microcircuit 24 ayant une boucle de collection d'énergie haute fréquence et d'émission, en réponse à une interrogation, d'un message haute fréquence modulé représentant une signature d'identification d'article. Pour prendre en compte un article 20, on excite son microcircuit en lui appliquant un signal haute fréquence de fourniture d'énergie et d'interrogation pour provoquer l'émission du signal modulé de signature, on capte le signal modulé à l'aide de moyens à mémoire faisant correspondre les prix des articles aux signatures, on mémorise le prix de l'article interrogé et on l'affiche, et on ajoute le prix de l'article à celui des articles éventuellement pris antérieurement en compte.



FR 2 648 593 - A1

Procédé et dispositif de comptabilisation et de contrôle d'articles

L'invention concerne les procédés et dispositifs de comptabilisation (ce terme étant à interpréter comme désignant la prise en compte et la totalisation du prix d'articles achetés) et de contrôle d'articles et elle trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, dans les magasins de grande distribution fonctionnant en libre service.

A l'heure actuelle, un reproche majeur fait par les chalands aux grands magasins de ce type est la durée d'attente aux caisses, nécessitée par le contrôle un à un des articles achetés, l'enregistrement et le paiement. L'utilisation de dispositifs à balayage de lecture optique de codes à barres portés par chaque article apporte un gain de temps en évitant à la caissière la saisie individuelle du code ou du prix de chaque article sur une machine comptable. Cette solution n'est cependant qu'un palliatif car, du fait de la vérification individuelle de chaque article par un employé, le temps de passage de chaque client à une caisse est pratiquement proportionnel au nombre d'articles achetés, le temps d'encaissement représentant en général une fraction faible de la durée de séjour à une caisse. La prise en compte nécessite en effet le dépôt sur un tapis de tous les articles, leur vérification individuelle, puis leur rechargement.

Une autre source de mécontentement est la quasi-impossibilité pour le chaland de contrôler que le prix effectivement comptabilisé est bien celui qu'il a relevé sur le rayon. Enfin, une réticence du client est le fait qu'il ne peut évaluer que très approximativement le montant qu'il aura à payer jusqu'au moment où le total s'affiche à la caisse.

Les dispositifs proposés jusqu'ici pour permettre au client d'effectuer un autocontrôle, avant de se présenter à la caisse, ne résolvent que partiellement le second problème et n'ont aucune influence sur le premier.

L'invention vise à fournir un procédé et un dispositif répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'ils écartent les défauts ci-dessus ou au moins les atténuent.

Dans ce but, l'invention propose notamment un procédé suivant lequel, chaque article contenant un microcircuit ayant des moyens de collection d'énergie haute fréquence et d'émission, en réponse, d'un message haute fréquence modulé représentant une signature d'identification de l'article, pour prendre en compte un article, on excite son microcircuit en lui appliquant un signal haute fréquence de fourniture d'énergie et d'interrogation pour provoquer l'émission du signal modulé de signature, on capte le signal modulé à l'aide de moyens à mémoire faisant correspondre les prix des articles aux signatures, on mémorise le prix de l'article interrogé et on l'affiche, et on ajoute le prix de l'article à celui des articles éventuellement pris antérieurement en compte.

Ce procédé est susceptible de nombreuses variantes de réalisation.

Dans un premier mode de mise en oeuvre, qui exige de la part du chaland une opération s'ajoutant au transfert de l'article choisi d'un rayon à un réceptacle, on excite le microcircuit de chaque article individuellement et à son tour en le faisant passer par un emplacement de lecture où il reçoit un code d'interrogation commun à tous les articles, chaque microcircuit étant prévu pour s'inerter après émission de son code, et on fait passer tous les articles achetés et contenus

dans le réceptacle par un emplacement où règne un champ haute fréquence d'excitation et d'interrogation permettant de détecter la présence de microcircuits non inertés.

L'inertage peut s'effectuer automatiquement à la fin de l'émission du code. Il est cependant préférable, pour limiter les risques d'erreurs et de fraudes, de provoquer l'inertage en soumettant le microcircuit à un champ haute fréquence modulé suivant un code particulier, émis uniquement lorsque le prix de l'article a été pris en compte. Cette prise en compte peut être révélée au chaland par l'émission d'un signal sonore, ce qui l'invite à recommencer l'opération de lecture si elle n'a pas été effectuée correctement.

Cette solution présente, pour le chaland, l'avantage que la seule opération à effectuer par lui lors du passage aux caisses, dans la mesure où toutes les consignes de prise en compte ont été respectées, est le paiement. Un inconvénient, qui n'est vraiment appréciable que si les hésitations ou les maladresses des chalands sont trop nombreuses, est qu'il n'y a pas de droit de repentir avant passage aux caisses : le chaland qui renonce à acheter un article ne peut le faire qu'en passant à une caisse normale où l'inventaire des articles achetés sera effectué, sauf si des moyens sont prévus pour rendre actif de nouveau le microcircuit d'un article qu'on remet sur rayon, avec simultanément déduction de son montant, ce qui complique le système.

Suivant un autre mode d'exécution de l'invention, cet inconvénient est écarté : on excite les microcircuits de tous les articles à un emplacement de passage de tous les articles choisis et prélevés, où on établit un champ haute fréquence de fourniture d'énergie et où on émet des codes d'interrogation successifs de l'ensemble des articles possibles. Comme on le verra plus loin, le temps nécessaire à cette interrogation

peut être très réduit en mettant en oeuvre une séquence d'interrogations comportant des tests permettant chacun de déterminer s'il existe au moins un article dans un groupe donné (correspondant par exemple à la même valeur des bits de poids élevé de la signature), omettant l'interrogation portant sur tous les articles du groupe si le test revèle qu'il n'y en a aucun.

L'invention propose également un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé ci-dessus défini.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la Figure 1 est un schéma de principe d'un dispositif suivant un mode de réalisation de l'invention, dans lequel la prise en compte d'un article exige du chaland qu'il effectue une opération de lecture distincte du transfert de l'article d'un rayon à un réceptacle ;

- la Figure 2 est un synoptique de principe de l'électronique incluse dans le dispositif selon la Figure 1 ;

- la Figure 3 est un schéma de principe d'un dispositif selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

- la Figure 4 est un logigramme montrant un exemple de séquence lors des opérations de comptabilisation qui interviennent lors du passage sous un portique dans le mode de réalisation de la Figure 3.

Un dispositif selon l'invention peut avoir la constitution matérielle de principe montrée en Figure 1. Ce dispositif est porté par un cadre 10 verrouillable sur le dessus d'un chariot 12, par exemple à l'aide d'une serrure permettant d'enlever le cadre 10 à la

sortie des caisses lorsque le chaland souhaite pousser le chariot jusqu'à un véhicule parqué. Le cadre 10 porte un bloc électronique 14 muni d'un afficheur 16 et d'un lecteur 18.

Chacun des articles mis à la disposition des chalands contient une étiquette d'identification 24 inaccessible pour le chaland aussi longtemps que l'emballage est intact. Chacune des étiquettes 24 contient un microcircuit et est démunie de source autonome active d'énergie. Mais ce microcircuit comprend des moyens de collection d'énergie haute fréquence, des moyens d'émission d'une signature d'identification de l'article en réponse à la réception d'un code d'interrogation constitué par une modulation d'une porteuse à haute fréquence F1, et des moyens de stockage d'une énergie suffisante pour permettre le fonctionnement du microcircuit.

Dans le mode de réalisation montré en Figure 2, le microcircuit incorporé à chaque étiquette comporte une boucle d'alimentation 26 destinée à être placée dans un champ à haute fréquence F1. Cette boucle est généralement constituée par une piste en spirale. Elle est reliée à un circuit redresseur 28 de stockage d'énergie sur un condensateur 30. La boucle 26 sert aussi de capteur du code d'interrogation qui est le même pour tous les articles dans le mode de réalisation de la Figure 2.

Une branche de détection du code d'interrogation comporte un filtre passe-bande 32 destiné à isoler la fréquence F1 d'interrogation, un circuit de récupération d'horloge 34 et un circuit de décodage 36. Lorsque ce circuit identifie le code d'interrogation, il excite un circuit 38 d'émission de la signature de l'article, sous forme d'un signal à une haute fréquence F2, modulé en amplitude ou en fréquence. La signature est par exemple constituée par un mot de plusieurs bits. Le signal

modulé à fréquence F2 est appliqué à la boucle qui sert alors d'antenne d'émission.

Le microcircuit comporte encore un organe de désactivation 42, capable d'inhiber le circuit d'émission de code 38 lorsque l'article qui contient le microcircuit a été pris en compte, comme on le verra plus loin.

L'électronique 14 comporte de son côté un transducteur 44 muni d'une antenne (non représentée) permettant de rayonner un champ à haute fréquence F1 et de fournir un signal lorsqu'elle est placée dans un champ à haute fréquence F2. L'électronique comporte une branche d'interrogation, constituée par une mémoire 46 de stockage du code d'interrogation et un générateur 48 d'un signal constitué par une porteuse à fréquence F1, pure ou modulée par le code d'interrogation 46. Une branche de réception comporte un circuit de décodage 50, généralement muni d'un filtre passe bande d'entrée centré sur la fréquence F2 et une mémoire morte programmable de transcodage 52 faisant correspondre, à chaque signature d'article, un prix et éventuellement une indication d'identification. La sortie de la mémoire morte est appliquée au circuit d'attaque de l'afficheur 16, muni de moyens de totalisation. Dans le mode de réalisation représenté, ce circuit d'attaque de l'afficheur est relié à un circuit de validation et d'inhibition 54 dont le rôle est :

- de provoquer la transmission, vers le microcircuit de l'article, d'un ordre d'inhibition excitant le circuit 42,
- d'émettre, vers les moyens de comptage de l'afficheur 16, un top de confirmation 56 lorsque le circuit d'émission 38 du microcircuit cesse d'émettre la signature, par suite de son inhibition.

L'émission de ce top de confirmation peut être indiquée au chaland par un signal sonore et/ou visuel.

Pour plus de simplicité, la Figure 2 ne montre pas l'alimentation en énergie des différents circuits non plus que les circuits classiques d'horloge et de synchronisation du bloc électronique 14.

Le fonctionnement du dispositif qui vient d'être décrit est le suivant.

Le chaland qui veut acheter un article doit, avant de le placer dans le chariot 12, le prendre en compte. Pour cela, il balaie soit une zone déterminée de l'article (dans le cas où l'emplacement de l'étiquette est visible de l'extérieur), soit l'ensemble de l'article à l'aide du lecteur 18, qui contient le transducteur 44. Un commutateur de mise en marche à bouton poussoir d'excitation du lecteur 18 peut être prévu afin d'éviter de le faire fonctionner en permanence. Le lecteur émet alors des séquences successives et séparées constituées chacune d'un train continu initial destiné à fournir l'énergie requise pour charger le condensateur 30 du microcircuit, puis un train modulé suivant un code d'interrogation.

Lorsque le microcircuit se trouve dans le champ d'émission et identifie l'interrogation, il répond en émettant, sur sa boucle 26 et pendant les silences séparant les séquences émises par le bloc électronique 14, un signal constitué par une porteuse à haute fréquence F2, différente de F1, modulée suivant une signature caractéristique de l'article. La signature décodée est transmise à la mémoire morte programmable de transcodage 52, qui peut être mise à jour périodiquement. La sortie de la mémoire fait apparaître, sur l'afficheur 16, le prix de l'article et éventuellement l'indication de sa nature.

Dès que la prise en compte est effective, le circuit d'attaque de l'afficheur excite le circuit d'inhibition 54 qui applique au transducteur 44 un signal destiné à inhiber le circuit d'émission 38 du

microcircuit. L'ordre d'inhibition peut être transmis à la fréquence F1, notamment si l'interrogation a cessé. A réception de l'ordre d'inhibition, il n'y a plus envoi de signature par le microcircuit. Cette cessation est décelée par le circuit de décodage 50 (l'arrêt d'émission pouvant être remplacé par l'envoi d'un mot final d'indication d'inhibition). La constatation de l'inhibition provoque l'émission d'un ordre de confirmation de prise en compte de l'article par le circuit 54 et d'addition du prix de l'article au montant total déjà pris en compte.

Le dispositif suivant l'invention est complété par des moyens de contrôle, situés à un emplacement où passent tous les articles achetés : cet emplacement peut être constitué par l'espace délimité par le cadre à l'entrée du chariot 12 dans lequel doivent être placés tous les articles devant sortir du magasin en passant par les caisses. Une solution plus simple consiste à prévoir un emplacement en amont de chacune des caisses de paiement. Cet emplacement peut être matérialisé par un portique sous lequel passe le réceptacle. Le portique (non représenté) contient une électronique d'émission de séquences identiques à celles fournies par le générateur 48 de chaque bloc électronique 14, mais fournit un champ électromagnétique beaucoup plus intense que les lecteurs, de façon à être capable d'exciter les microcircuits de tous les articles passant à l'emplacement de contrôle.

Si un ou plusieurs des microcircuits n'ont pas été inhibés, il y a émission de la signature correspondante. Cette émission est détectée et provoque une alarme obligeant le chaland à passer à une caisse traditionnelle pour contrôle manuel des articles. Les moyens de détection à l'emplacement délimité par le protique doivent être plus sensibles que ceux de chaque bloc électronique 14, étant donné que les transducteurs

peuvent être éloignés des microcircuits.

Pour éviter d'endommager les microcircuits non inhibés lors de leur passage à l'emplacement de contrôle, où l'énergie reçue par la boucle 26 est dans certains cas beaucoup plus élevée que lors de la lecture normale, les moyens de stockage d'énergie 28 peuvent être munis de moyens de limitation de charge (non représentés). Dans la pratique, il suffit d'une capacité fournissant l'énergie nécessaire à l'émission d'un signal de quelques millisecondes.

Dans le mode de réalisation de l'invention schématisé sur la Figure 3, le microcircuit contenu dans chaque article a des éléments similaires à ceux montrés en Figure 2 et qui, pour cette raison, sont désignés par le même numéro de référence. On trouve, dans le microcircuit de la Figure 3, une boucle d'alimentation 26 reliée à un redresseur 28 muni d'un condensateur de stockage d'énergie 30. Une branche de détection de code d'interrogation comporte un filtre passe-bande 32, un circuit de récupération d'horloge 34 et un circuit de décodage 36. Ce circuit est par exemple prévu pour fournir en série, sur sa sortie 38, les V bits d'un mot représentant la signature d'un article dont on cherche à déterminer la présence. Les bits successifs sont chargés dans un registre à décalage 40 relié à un comparateur 42 à V bits qui reçoit également la signature d'identification de l'article considéré, stockée à la fabrication dans une mémoire morte 44. De façon à rendre plus rapide la recherche des articles amenés à l'emplacement de lecture, le comparateur 42 est avantageusement prévu pour fournir un premier signal, sur une sortie 46, lorsqu'il y a coïncidence entre une fraction déterminée de la signature mémorisée en 44 et la fraction correspondante fournie par le décodeur 36 et un second signal, sur une sortie 48, en cas de coïncidence complète. Ces signaux sont appliqués à un générateur de fréquence F2

modulable pour appliquer, à la boucle 26, un signal différent suivant qu'il y a simplement constatation de l'identité de certains bits (V_m bits de poids fort par exemple) et un second signal en cas de coïncidence complète.

Si l'on suppose maintenant que l'emplacement de détection est matérialisé par un portique 52 placé immédiatement en amont des caisses, ce portique est associé à des moyens permettant d'identifier et de prendre en compte de façon séquentielle les différents articles placés par exemple dans un chariot amené sous le portique.

Le portique comporte un générateur de signal à fréquence F1 associé à un modulateur 53 permettant de coder des impulsions courtes à fréquence F1 par des codes d'interrogation correspondant aux signatures des articles susceptibles de se trouver sous le portique. Le générateur 52 est relié à une antenne contenue dans le portique. Cette antenne est également reliée à une voie de réception comportant un ensemble de filtrage à fréquence F2, de décodage et d'identification de messages de présence fournis par 50. Cet ensemble, désigné par 56 sur la Figure 3, commande, en cas de reconnaissance, la prise en compte de l'article identifié par des moyens comportant une table de transcodage (mémoire morte programmable 58 qui provoque la prise en compte du prix du produit et l'affichage des données correspondantes, par un afficheur 60). La signature identifiant le produit est appliquée à la table de transcodage 58 par 53.

Le dispositif est complété par des moyens de confirmation qui peuvent être du même genre que ceux montrés en Figure 2.

L'organigramme d'interrogation et de prise en compte peut être celui montré en Figure 4, dans un mode de réalisation relativement rudimentaire suivant lequel,

chaque article étant désigné par une signature de V bits, dont V_m bits de poids fort représentant un nombre compris entre une valeur déterminée N_0 et une valeur maximale N_m et des bits de poids faible définissant un nombre compris entre n_0 et une valeur maximale n_m :

- dans une première étape, on détermine s'il existe des articles dont la signature appartient au sous-groupe dont les bits de poids fort représentent un nombre déterminé, tous les nombres possibles N étant testés en succession,

- uniquement dans le cas où le test a révélé la présence d'un article au moins, tous les nombres représentables par les bits de poids faible sont interrogés à leur tour.

Au début de l'opération (Figure 4), un test 62 est effectué pour déterminer la présence d'articles dont les bits de poids forts représentent un nombre initial N_0 prédéterminé (qui peut être nul). Si le test donne un résultat négatif, N_0 est incrémenté d'une unité. Avant d'effectuer de nouveau le test 62, une vérification 64 que la nouvelle valeur N_0 ne dépasse pas le maximum N_m est effectuée : dans ce dernier cas, il est mis fin au processus.

Si le test indique qu'il y a au moins un article, une interrogation est faite pour chacun des nombres représentés par les bits de poids faible, par comparaison entre n et n_0 (d'abord une valeur initiale qui peut être nulle, puis des valeurs à incrémentées chaque fois d'une unité).

En cas de coïncidence complète, il y a affichage et prise en compte, puis retour au début de la boucle.

Dans un mode de réalisation plus élaboré, permettant de réduire le nombre d'essais infructueux, l'organigramme comporte un plus grand nombre de boucles. Le premier test est effectué uniquement sur le bit de poids le plus élevé. Puis les tests successifs sont

effectués sur deux bits, trois bits, etc.

La durée d'une séquence d'identification d'un article peut être réduite à 10 ms environ, ce qui, même pour un très grand nombre d'articles, permet de réduire la durée de stationnement à l'emplacement de lecture à une seconde environ.

Le mode d'interrogation qui vient d'être décrit, utilisant une identification par modulation binaire en bande de base, est en défaut lorsque plusieurs articles identiques sont contenus dans le chariot. Cet inconvénient peut être écarté en étendant de 3 ou 4 chiffres le code article. Lors de la fabrication d'un lot (porté par une palette) tous les articles de ce lot reçoivent le même code article, mais on y ajoute un numéro d'extension différent (de 000 à 999 ou bien de 0000 à 9999).

Il est donc improbable que le chaland prenne sur le linéaire deux articles identiques ayant le même code d'extension. Il suffit ensuite de poursuivre en profondeur le "questionnaire" pour pouvoir dénombrer à coup sûr tous les articles.

Si on admet de constituer l'emplacement de prise en compte par l'entrée du chariot, donc de munir celui-ci d'une électronique, la séquence de prise en compte d'un article introduit peut être simplifiée, en prévoyant des moyens d'affichage imposant au chaland de maintenir l'article, prélevé sur un rayon, à l'emplacement de lecture jusqu'à émission d'un top sonore de validation et en prévoyant un voyant d'indication de fausse manoeuvre.

L'invention est susceptible d'autres variantes encore de réalisation et il doit être entendu que la portée du présent brevet s'étend à de telles variantes ainsi, plus généralement, qu'à toutes autres restant dans le cadre des équivalences.

REVENDICATIONS

1. Procédé de comptabilisation et de contrôle d'articles contenant chacun un microcircuit (24) ayant des moyens de collection d'énergie haute fréquence (28, 30) et d'émission (38), en réponse, d'un message haute fréquence modulé représentant une signature d'identification de l'article, caractérisé en ce que, pour prendre en compte un article, on excite son microcircuit en lui appliquant un signal haute fréquence de fourniture d'énergie et d'interrogation pour provoquer l'émission du signal modulé de signature, on capte le signal modulé à l'aide de moyens à mémoire faisant correspondre les prix des articles aux signatures, on mémorise le prix de l'article interrogé et on l'affiche, et on ajoute le prix de l'article à celui des articles éventuellement pris antérieurement en compte.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on excite le microcircuit (24) de chaque article individuellement et à son tour en le faisant passer par un emplacement de lecture où il reçoit un code d'interrogation commun à tous les articles, chaque microcircuit étant prévu pour s'inhiber après émission de son code, et on fait passer tous les articles achetés et contenus dans le réceptacle par un emplacement où règne un champ haute fréquence d'excitation et d'interrogation permettant de détecter la présence de microcircuits non inertés.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on provoque un champ haute fréquence modulé suivant un code particulier, émis uniquement lorsque le prix de l'article a été pris en compte.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on excite les microcircuits de tous les articles à un emplacement de passage de tous les articles choisis et prélevés, où on établit un champ haute

fréquence de fourniture d'énergie et où on émet des codes d'interrogation successifs de l'ensemble des articles possibles.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on met en oeuvre une séquence d'interrogations comportant des tests permettant chacun de déterminer s'il existe au moins un article dans un groupe donné (correspondant par exemple à la même valeur des bits de poids élevé de la signature), omettant l'interrogation portant sur tous les articles du groupe si le test revèle qu'il n'y en a aucun.

6. Dispositif de mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend un lecteur (18) contenant un transducteur couplable auxdits microcircuits et relié, d'une part, à une voie d'interrogation constituée par une mémoire (46) de stockage d'un code d'interrogation générale des microcircuits et une voie de réception ayant un circuit de décodage (50), une mémoire morte programmable de transcodage (52) faisant correspondre, à chaque signature d'article fournie par le microcircuit dudit article, un prix et, éventuellement, une indication d'identification, et un afficheur (16) associé à des moyens de totalisation.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'afficheur est muni d'un circuit d'attaque relié à un circuit de validation et d'inhibition (54) destiné à transmettre, vers le microcircuit de l'article, un ordre d'inhibition du fonctionnement ultérieur du microcircuit.

8. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 4 ou 5, comprenant un portique ou équivalent (52) placé en avant des caisses et délimitant un emplacement de détection, caractérisé en ce que le portique comporte un générateur de signal à fréquence F1 associé à un modulateur 53 permettant de coder des

impulsions courtes à fréquence F1 par des codes d'interrogation correspondant aux signatures des articles susceptibles de se trouver sous le portique.

FIG.1.

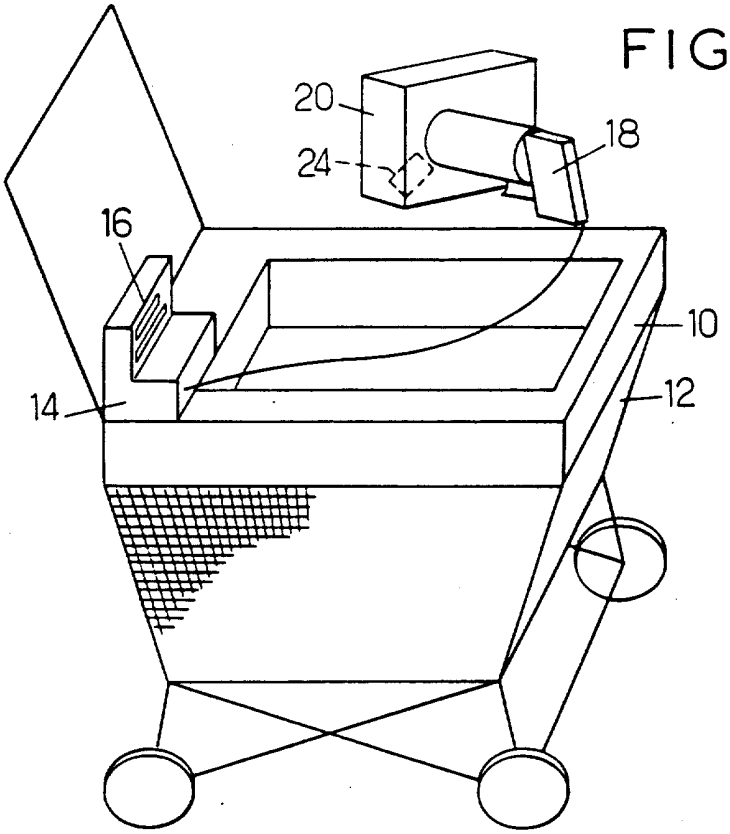
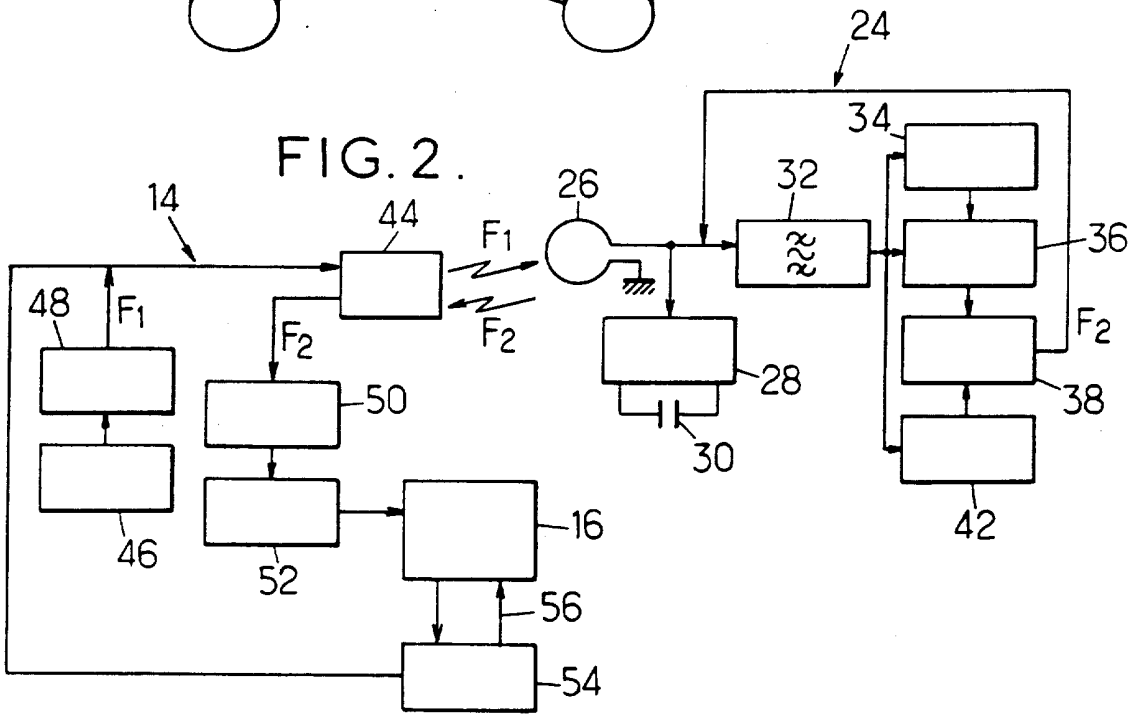

20
18
24
16
10
12
14

FIG.2.


24
34
32
26
14
44
F1
36
48
F1
F2
F2
F2
50
28
38
30
16
46
52
56
54
42

2648593

FIG.3.

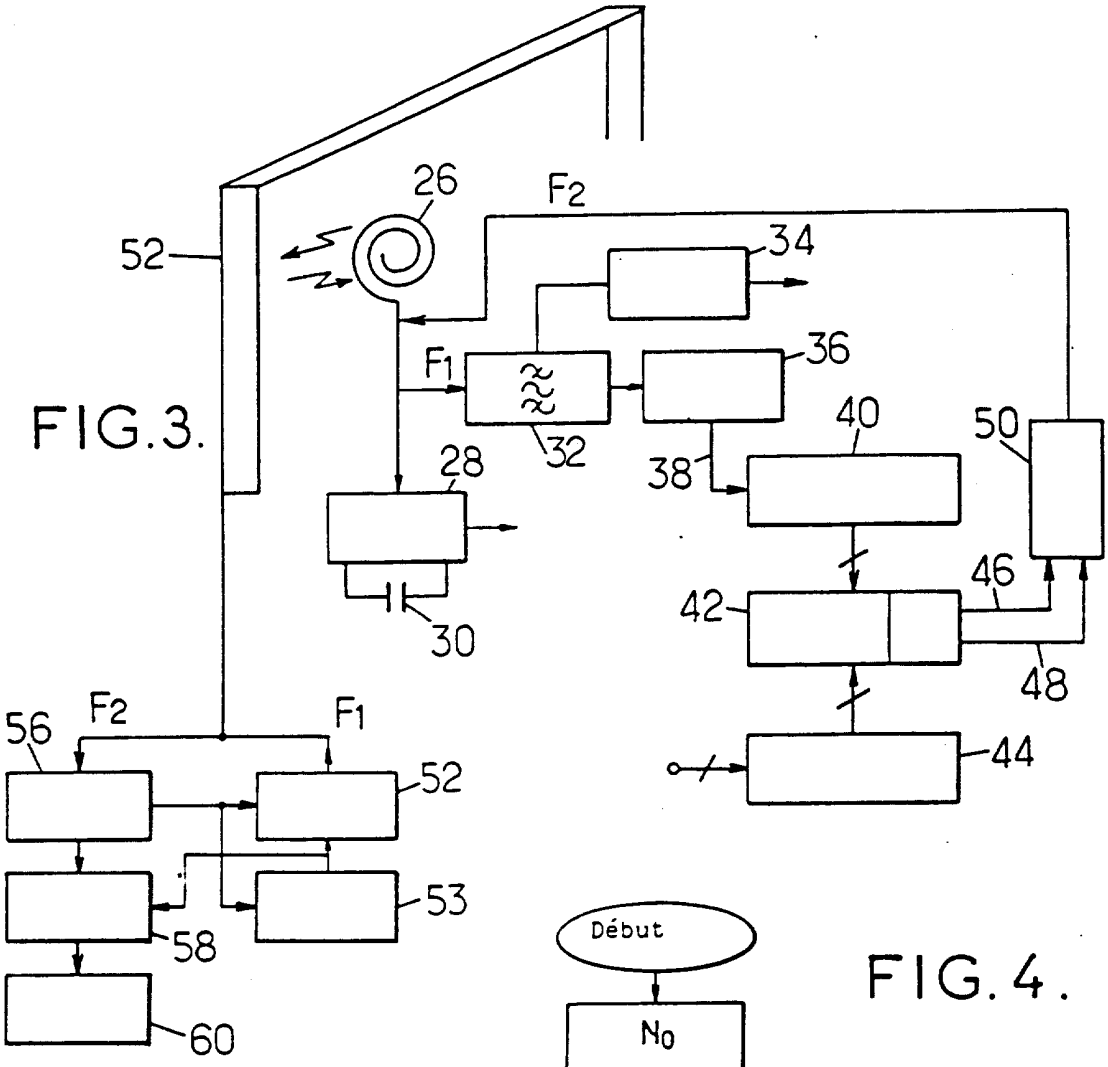


FIG.4.

