

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 641 437

②1 N° d'enregistrement national :

89 00092

⑤1 Int Cl⁵ : H 05 K 1/11.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 4 janvier 1989.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : CICHORACKI Eddy et LOUCHET Franck.
— FR.

⑦2 Inventeur(s) : Eddy Cichoracki ; Franck Louchet.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 27 du 6 juillet 1990.

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

⑦3 Titulaire(s) :

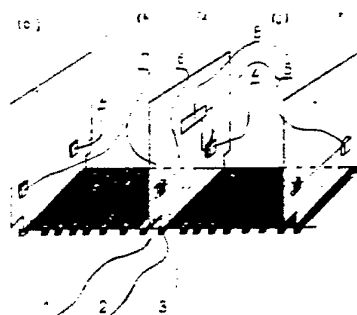
⑦4 Mandataire(s) : Eddy Cichoracki.

⑤4 Cartes supportant des composants électroniques et munies de cellules optiques émettrices et/ou réceptrices permettant d'effectuer des échanges d'informations entre plusieurs cartes placées dans un même appareil ou ensemble électronique et appareils ou ensembles munis de telles cartes.

⑤7 Le domaine d'application de l'invention est la réalisation d'appareils ou ensembles électroniques et notamment d'appareils comprenant au moins un micro-processeur.

Une caractéristique essentielle des cartes selon l'invention est de comporter des dispositifs opto-électroniques utilisés pour transmettre certaines informations lors de la phase d'initialisation entre la carte mère 10 et les cartes secondaires 11.

L'invention concerne également les appareils intégrant de telles cartes; elle permet de faciliter la conception et la réalisation de ces appareils.



FR 2 641 437 - A1

- 1 -

"Cartes supportant des composants électroniques et munies de cellules optiques émettrices et /ou réceptrices permettant d'effectuer des échanges d'informations entre plusieurs cartes placées dans un même appareil ou ensemble 5 électronique, et appareils ou ensembles munis de telles cartes."

L'invention concerne un mode d'échange d'informations entre au moins deux composants ou parties d'un même appareil électronique. Par appareil électronique nous entendons les 10 ensembles de composants destinés à transformer ou à traiter un signal ou un ensemble de signaux, comme par exemple les ordinateurs ou périphériques d'ordinateurs, les amplificateurs ou les appareils de mesure et de contrôle.

L'invention concerne également les cartes utilisant ce 15 mode d'échange d'informations, et plus particulièrement les moyens de relier ces cartes entre elles, et, par voie de conséquence, l'invention porte également sur les appareils ou ensemble électroniques utilisant de telles cartes. De plus les composants spécifiques susceptibles d'être développés 20 pour réaliser des cartes et appareils selon l'invention, et notamment les connecteurs et les "racks" ou paniers spécifiques sont partie intégrante de l'invention.

Les appareils selon l'invention présentent notamment la particularité de posséder plusieurs cartes supportant des 25 composants électroniques, et reliées entre elles par deux moyens différents. L'un de ces moyens est un moyen classique,

à savoir que au moins un point du circuit d'une carte est relié par au moins un fil électrique à au moins un point du circuit d'une carte voisine. Pour des raisons de commodité de réalisation, ces liaisons électriques sont avantageusement constituées par des connexions sous forme d'une pluralité de prises mâle-femelle reliant une carte donnée soit directement à la carte voisine soit à un réseau de fils électriques reliant les différentes cartes. Le deuxième moyen de liaison entre deux cartes selon l'invention, consiste à doter les dites cartes de cellules optiques émettrices et réceptrices. Ce mode de liaison est utilisé complémentaiement au mode classique de liaison électrique pour véhiculer un certain nombre d'informations spécifiques entre les cartes composant un appareil ou ensemble électronique. A priori on pourrait penser qu'il est inutilement compliqué et onéreux de faire appel à des cellules opto-électroniques pour échanger des informations entre des cartes immobiles l'une par rapport à l'autre et situées à proximité immédiate les unes des autres (la distance entre deux cartes est généralement comprise entre 5 et 50 mm dans les réalisations actuelles). En fait on verra que ce mode de connexion nouveau, utilisé complémentaiement aux liaisons électriques classiques pour véhiculer notamment les informations nécessaires à la phase d'initialisation d'une structure à micro-processeur ou à microcontrôleur, permet une simplification et une rationalisation telle des contraintes de conception, de réalisation, de développement et de maintenance des structures à micro-processeur que le surcoût induit par de telles connexions est

très largement compensé par les économies obtenues sur le prix des appareils selon l'invention. Par ailleurs, on verra que l'emploi de cartes selon l'invention permet une simplification de l'architecture générale des appareils utilisant des microprocesseurs, simplification susceptible d'accélérer la diffusion de ces appareils et d'en élargir encore le déjà très vaste champ d'applications.

On connaît plusieurs modes de connexion de cartes électroniques dont l'assemblage constitue un appareil électronique. Par exemple, certains appareils sont constitués par une carte principale parcourue par un circuit imprimé, lequel circuit relie entre eux différents composants; des sous-ensembles de composants peuvent être réunis sur une ou plusieurs cartes secondaires et on a, dans ce cas, trouvé utile de placer ces cartes secondaires sur des connecteurs dont les bornes sont reliées à plusieurs points du circuit imprimé de chaque carte. Dans un but de simplification et de rationalisation, on a, notamment dans les réalisations les plus récentes, préféré placer toutes les cartes y compris la carte principale (ou carte-mère) en position parallèle les unes par rapport aux autres. On obtient alors une architecture particulièrement rationnelle dans laquelle tous les connecteurs sont juxtaposés et reliés entre eux par des liaisons filaires. Ces liaisons sont réalisées en fonction du rôle de chacune des cartes dans le fonctionnement de l'appareil. L'idéal est de réaliser une liaison équipotentielle, c'est à dire de faire en sorte que la borne "i" de chaque connecteur soit relié à chaque borne identique "i" de

chacune des autres cartes. Ceci est possible, dans l'état
actuel de la technique pour la quasi-totalité des connexions
inter-cartes mais ne peut être obtenu pour les connexions
concernant le dialogue entre la carte-mère et les autres
5 cartes d'une même structure au moment de l'initialisation,
c'est à dire juste après la mise en service du système. Ces
connexions spécifiques, le plus souvent au nombre de quatre à
savoir la ligne d'exploitation, la ligne de chargement de
signature, la ligne de synchronisation de signaux et la ligne
10 de validation des données transmises, ne peuvent bénéficier
de la normalisation d'une structure équipotentielle dans le
cas de liaison filaires connues. C'est pourquoi, on a pour
habitude de contourner cette difficulté en disposant une
pluralité de commutateurs ou "Chip-select" soit en fond de
15 panier soit sur chacune des cartes concernées. Une telle
disposition permet en effet de conserver une liaison filaire
équipotentielle en fond de panier, avec tous les avantages de
simplicité de réalisation que cela procure, et de conformer
carte par carte et au moyen d'actions sur les commutateurs au
20 moment de leur mise en place les connexions nécessaires au
dialogue d'initialisation entre la carte-mère et les autres
cartes. On comprend toutefois qu'un tel mode de réalisation
des connections inter-cartes utilisé dans le cadre de réali-
sation de structures à lignes équipotentielles soit relative-
25 ment contraignant. Son principal inconvénient est de ne pas
permettre la réalisation facile d'extensions par addition de
cartes supplémentaires dans les cas où ces extensions n'ont
pas été explicitement prévues dès la conception de

l'appareil. Un autre inconvénient est que la connectique
actuellement utilisée ne permet pas la gestion optimale de
l'espace intérieur des appareils et impose donc un encombre-
ment inutilement important pour un appareil ayant une
5 fonction donnée.

En conséquence, l'Invention a pour objet de réaliser des
cartes, des connexions inter-cartes et des appareils ou
ensembles intégrant lesdites cartes et connexions qui appor-
tent des solutions concrètes aux difficultés et insuffisances
10 énoncées ci-dessus et permettent des développements qui
n'étaient pas jusqu'à ce jour envisageables.

A cet égard, un premier objet de l'Invention est de
réaliser une structure à lignes équipotentielle particulièrement simple et peu onéreuse à concevoir et à réaliser, tout
15 en se prêtant très facilement à des extensions ultérieures (ajout d'une carte ou d'une pluralité de cartes) quand bien même lesdites extensions n'auraient pas été prévues quantitativement et qualitativement lors de la conception initiale
d'un appareil ou ensemble utilisant des connexions selon
20 l'invention. L'un des objectifs essentiels de l'invention, objectif qui ne peut être atteint qu'au moyen de cartes et de connexions selon l'invention est de permettre de cumuler les avantages d'une structure de bus à liaisons équipotentielles et ceux de cartes exemptes de tout système de paramétrage.

25 Un autre objet de l'invention est de réaliser des ensembles ou appareils électroniques dont l'encombrement soit particulièrement faible. Un objectif complémentaire est de réduire les prix de revient d'appareils ou ensembles électro-

niques en diminuant et/ou en simplifiant les opérations nécessaires à leur conception et/ou à leur montage. Un objectif complémentaire est de simplifier les opérations de maintenance de tels appareils ou ensembles. L'invention a également pour objet de réaliser des connections dont les performances et la fiabilité soient particulièrement élevées, y compris dans les conditions de service les plus difficiles comme par exemple celles auxquelles sont soumis les appareils ou ensembles électroniques embarqués dans les véhicules terrestres, aériens, maritimes ou spatiaux.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite sont atteints à l'aide de cartes caractérisées en ce qu'elles comprennent, en plus des connexions classiques de type électrique, une ou plusieurs connexions de type opto-électronique. Ces connexions de type opto-électronique pourront être par exemple des cellules émettrices et réceptrices placées sur les cartes de façon telle que la carte "I-1" émette vers le récepteur de la carte "I" et que l'émetteur de la carte "I" transmette un signal au récepteur de la carte "I+1".

En pratique, l'information part de la carte-mère, parvient à la première carte pilotée puis à la seconde et ainsi de suite jusqu'à la dernière qui joue le rôle de miroir et renvoie l'information à la carte-mère. Dans une variante avantageuse de l'invention, les cartes pourront être disposées en Carrousel, ce qui permet de supprimer la carte terminale et de raccourcir le trajet parcouru par les

informations; bien entendu la carte-mère est alors dotée d'un dispositif émetteur sur l'une de ses faces et d'un dispositif récepteur sur la face opposée.

Un mode de réalisation préférentiel de l'invention
5 consiste à réaliser une structure à lignes équipotentielles pour interconnecter différentes cartes sur un fond de panier comprenant un cablage en nappe sur lequel sont sertis des connecteurs par exemple de type "HE 10". Il est également possible, notamment dans les cas où les contraintes
10 d'encombrement sont importantes, de remplacer le cablage en nappe par des connections longues intégrées aux connecteurs et s'emboitant les unes dans les autres. La structure telle que décrite ci-dessus permet de disposer notamment des lignes et groupes de lignes affectés à la transmission des données,
15 des adresses et des informations de contrôle entre les cartes, auxquels il est indispensable d'adjoindre au minimum une ligne d'exploitation et trois lignes de service. Ces quatre lignes sont nécessaires au dialogue entre la carte-mère et l'ensemble des autres cartes implantées dans
20 l'appareil, dialogue qui permet, à chaque mise en fonction de l'appareil, à la carte-mère de "savoir" avec quel type de cartes elle va être amenée à travailler. Pour mémoire la ligne d'exploitation indique aux autres cartes que le micro-
processeur placé sur la carte-mère désire échanger des
25 informations avec l'une d'elles; les lignes de service comprennent la ligne de chargement de signature, qui permet de déposer un identificateur dans le registre à décalage de chacune des cartes connectées, la ligne de synchronisation

- 8 -

des signaux ou ligne d'horloge qui sert à gérer la chronologie des échanges d'informations entre les différentes cartes, ainsi que la ligne de validation des données transmises utilisée pour recopier dans une mémoire parallèle les données transmises par la carte-mère.

Dans un appareil selon l'invention, la transmission des informations véhiculées par ces quatre lignes est réalisée par des cellules optiques de préférence infra-rouge. En conséquence, chacune des cartes intermédiaires sera dotée sur chaque face d'au moins un émetteur et un récepteur optique, l'émetteur situé sur l'une des faces étant relié au récepteur situé sur la face opposée, soit directement soit par l'intermédiaire d'un registre à décalage. La carte-mère et la carte terminale pourront n'avoir qu'un émetteur et un récepteur; par ailleurs certains ensembles émetteurs-récepteurs pourront être remplacés par un simple trou à travers une carte, et l'ensemble émetteur récepteur équipant la carte terminale pourra être remplacé par un miroir ou par toute surface réfléchissante.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à simple titre illustratif et des dessins annexés dans lesquels:

- La Figure 1 représente un fond de panier équipé d'une pluralité de cartes selon l'invention (une vue en perspective et une représentation en perspective).

- La Figure 2 représente une implantation de cartes selon l'invention dans le cas d'une disposition "en carroussel".

On constate que les cartes (1) repérées par exemple (1o à 1n) se placent dans des connecteurs (2). Chaque borne desdits connecteurs est reliée aux bornes correspondantes de chacun des connecteurs voisins par un fil (3), si bien que les réseaux de fils (3) parallèles les uns aux autres constituent une "nappe filaire" reliant les connecteurs entre eux. Sur les cartes selon l'invention on trouve, en plus de ces connexions que l'on peut qualifier de classiques, des éléments de connexion de type opto-électronique. Ces éléments de connexions peuvent être placés à n'importe quel endroit sur les cartes (1) ou les connecteurs (2), la seule contrainte à respecter étant que le récepteur de la carte (i+1) soit placé de telle façon qu'il soit atteint par le signal issu de l'émetteur correspondant de la carte (i). On trouve donc sur chaque carte intermédiaire (i) un récepteur (5i) recevant un signal issu de l'émetteur (4h) situé sur la carte (1h) précédente et transmettant ce signal à l'émetteur correspondant (4i) placé sur l'autre face de la carte (1i). Ledit signal est ensuite transmis par ledit émetteur (4i) au récepteur (5j) de la carte suivante (1j). L'émission originale du signal provient de l'émetteur (4o) placé sur la carte mère (1o). Le signal parvient à la carte terminale (1n) qui est dotée d'un récepteur (5n) et d'un émetteur (6n) placés sur la même face de la carte (1n), à savoir celle qui "voit" la carte (1m). Le couple 5n/6n peut être remplacé par un miroir ou par tout dispositif susceptible de modifier la direction ou le sens de propagation du signal.

- 10 -

Le signal retour émis par (6n) parvient ensuite au récepteur (7m) puis est transmis à l'émetteur (6m) placé sur la face opposée de la carte (1m) pour atteindre successivement (7j/6j) puis (7i/6i) et finalement (7o). Il est
5 important de souligner que, dans certains cas, certains ensembles (4i/5i) ou (6i/7i) pourront être remplacés par un trou, une encoche, ou toute forme de fenêtre optique placée dans l'axe de propagation du signal. On peut par exemple considérer que tout ou partie de couples émetteur récepteurs
10 (6i/7i) utilisés pour véhiculer le signal retour pourront être remplacés par des fenêtres optiques et ne seront conservés que dans les cas où un risque d'atténuation du signal existerait.

Bien entendu le récepteur (5i) situé sur une carte (1i)
15 peut être connecté à au moins un registre à décalage (8i) ou à un élément ou composant d'identification paramétrable placé sur cette même carte (1i). Le registre à décalage est lui-même connecté à l'émetteur de ladite carte, lequel émetteur (4i) est placé sur la face opposée de cette carte par rapport
20 au récepteur (5i).

La figure (2) illustre les simplifications apportées à un appareil selon l'invention dans les cas où il est possible de réaliser une disposition "en carroussel" : il suffit de placer les émetteurs (4o) et récepteurs (5o) sur 2 faces
25 opposées de la carte mère (1o) et les couples (4i/5i) de part et d'autre de chaque carte (1i) pour obtenir une circulation des informations entre la carte mère (1o) et l'ensemble des cartes (1i).

REVENDEICATIONS

-1- Carte (1) supportant des composants électroniques destinée à être raccordée à une ou plusieurs cartes voisines par l'intermédiaire de dispositifs de connexion (2), caractérisée en ce qu'elle est munie d'au moins un
5 dispositif de connexion de type opto-électronique.

-2- Carte selon revendication 1 caractérisée en ce que le ou les dispositifs de type opto-électronique comprennent un émetteur (4) et/ou un récepteur (5).

-3- Carte selon les revendications 1 et 2 caractérisée
10 en ce que les dispositifs opto-électroniques émettent et reçoivent des signaux infra-rouge.

-4- Carte selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que les dispositifs opto-électroniques (4 et/ou 5) sont reliés à au moins un registre
15 à décalage (8) ou à un élément ou composant d'identification paramétrable placé sur cette carte (1).

-5- Carte selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les dispositifs émetteurs (4) et récepteurs (5) sont placés sur deux faces
20 opposées de ladite carte (1).

-6- Appareils ou ensembles électroniques caractérisés en ce qu'ils comprennent une pluralité de cartes (1) selon une au moins des revendications précédentes.

-7- Appareils ou ensembles électroniques selon revendication 6 comprenant une carte mère (10) et une pluralité
25 de cartes intermédiaires (11) caractérisés en ce que la

-12-

transmission d'informations entre ces cartes s'effectue au moins partiellement par des cellules optiques de préférence infra-rouge.

5 -8- Appareils ou ensembles électroniques selon revendication 6 caractérisés en ce que les cartes (1) sont disposées en carroussel.

10 -9- Appareils ou ensembles électroniques selon revendications 6 et 8 caractérisés en ce que l'émetteur (40) et le récepteur (50) sont placés sur deux faces opposées de la carte mère (10).

1/2

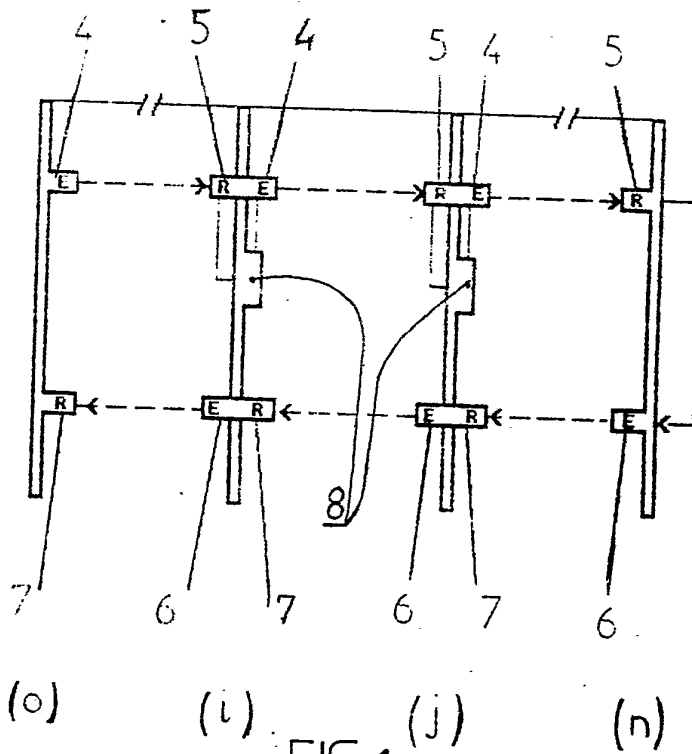
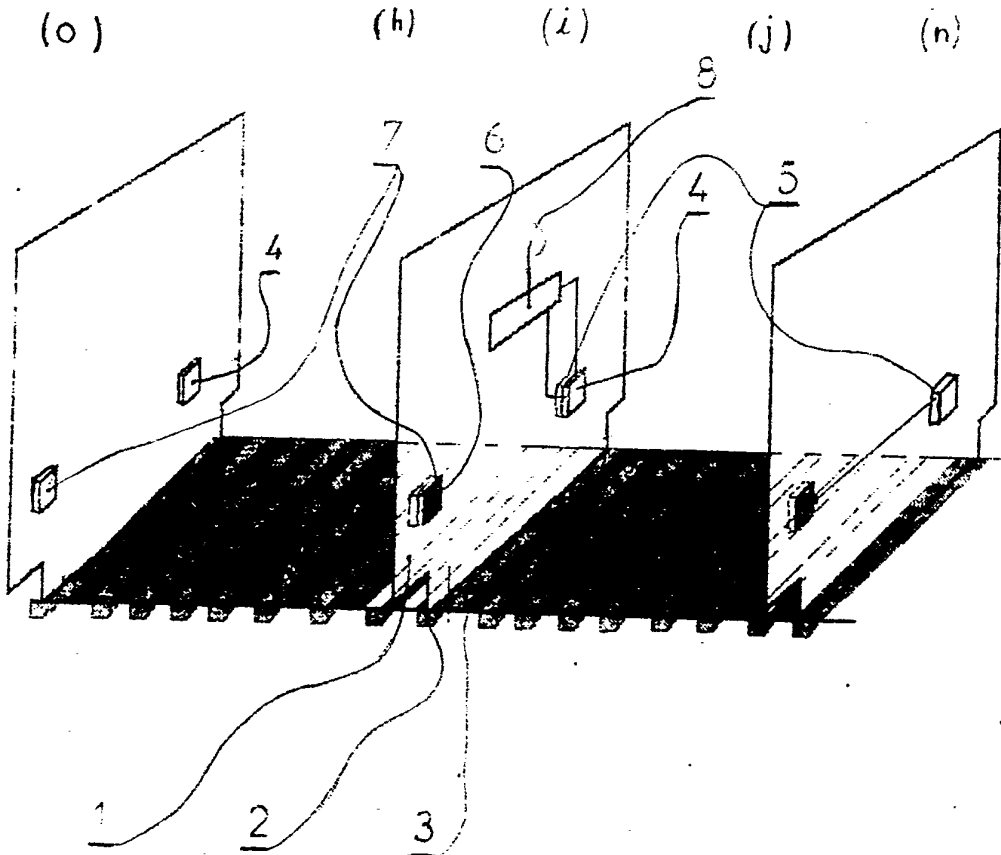


FIG.1

2/2

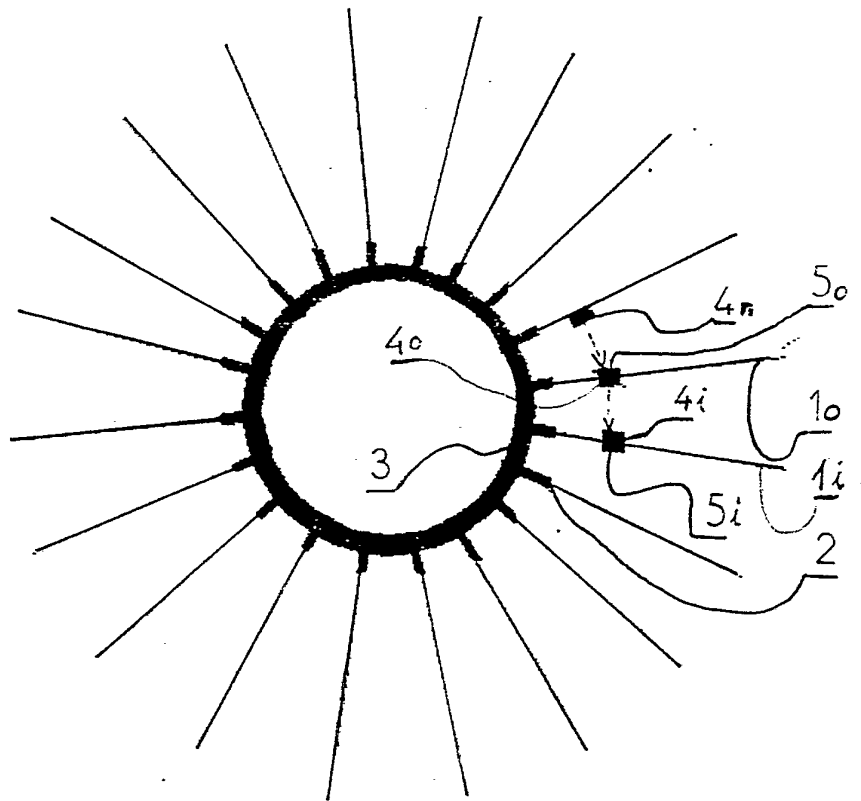
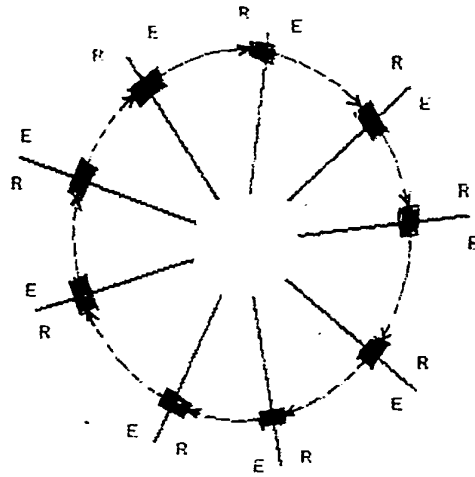


FIG. 2