

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

**2 723 456**

②1 N° d'enregistrement national : **95 09248**

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : G 06 K 7/10, 19/07

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.07.95.

③0 Priorité : 03.08.94 JP 18243494.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 09.02.96 Bulletin 96/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés : DIVISION DEMANDEE LE 27/07/95 BENEFICIANT DE LA DATE DE DEPOT DU 27/01/95 DE LA DEMANDE INITIALE NÉ 95 00972 (ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE

⑦1 Demandeur(s) : MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA KABUSHIKI KAISHA — JP et MITSUBISHI ELECTRIC SEMICONDUCTOR SOFTWARE CO LTD — JP.

⑦2 Inventeur(s) : TAKEBAYASHI ETSUSHI.

⑦3 Titulaire(s) :

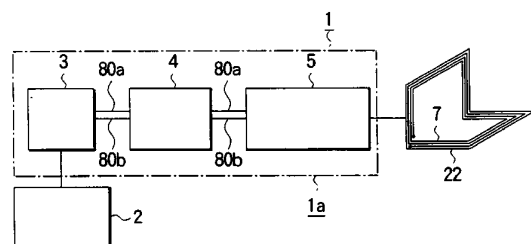
⑦4 Mandataire : CABINET WEINSTEIN.

⑤4 DISPOSITIF DE LECTURE/ECRIURE POUR UTILISATION AVEC UNE CARTE DE CIRCUIT INTEGRE SANS CONTACT ET SYSTEME DE LECTURE/ECRIURE.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif de lecture/écriture pour carte de circuit intégré sans contact.

Le dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend un corps principal de lecture/écriture (1a) relié électriquement à un ordinateur central pour contrôler une communication de données ; et un moyen formant antenne (22) disposé à l'extérieur du corps (1a) et relié électriquement à celui-ci pour transmettre et recevoir une onde électromagnétique à et de la carte de circuit intégré sans contact d'une manière sans fil, le moyen formant antenne (22) ayant une plaque avec un certain nombre de portions planes qui forment un angle les unes avec les autres et sur lesquelles un fil conducteur (7) est enroulé en une bobine.

L'invention trouve application dans le domaine des communications.



FR 2 723 456 - A1



La présente invention concerne un dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact et un système de lecture/écriture utilisant celui-ci qui permet à une carte de circuit intégré sans contact de communiquer avec un ordinateur central.

La figure 18 est un schéma de configuration d'un système représentant un système de communications à carte de circuit intégré sans contact connu dans lequel une onde électromagnétique à bande de fréquence moyenne est utilisée pour des communications avec une carte de circuit intégré sans contact. Comme représenté, un dispositif de lecture/écriture 1 est électriquement relié par l'intermédiaire d'une ligne de communication la à un dispositif externe 2 qui est un ordinateur central tel qu'un ordinateur domestique, et communique avec le dispositif externe 2 par la ligne de communication la. Egalement prévue est une antenne 6 à laquelle le dispositif de lecture/écriture 1 est relié par l'intermédiaire d'un câble d'antenne 6a. Le dispositif de lecture/écriture 1 accomplit une communication sans fil avec une carte de circuit intégré sans contact 8 par l'intermédiaire de l'antenne 6 au moyen d'une onde électromagnétique 13.

La figure 19 est un schéma bloc représentant le dispositif de lecture/écriture connu 1. Comme représenté, le dispositif de lecture/écriture 1 contient un circuit d'entrée/sortie 3 pour entrer et sortir des données bidirectionnelles avec le dispositif externe 2, un circuit de contrôle 4 pour contrôler le fonctionnement du dispositif de lecture/écriture 1 et un circuit transmetteur-récepteur 5 pour moduler un signal numérique à transmettre en un signal analogique et pour démoduler un signal analogique reçu en signal numérique. Le circuit transmetteur-récepteur 5 est électriquement relié à l'antenne 6 qui transmet et reçoit effectivement une onde électromagnétique pour communication de données. Une antenne en boucle est préférée comme antenne 6 qui est construite en fil de cuivre 7 bobiné en une boucle comme représenté en figure 19 lorsque la communication de

données est accomplie en utilisant une onde électromagnétique de bande de fréquence moyenne.

La figure 20 est un schéma bloc représentant la construction d'une carte de circuit intégré sans contact 8. Comme représenté, la carte de circuit intégré sans contact 8 contient une CPU 9 pour exécuter un programme, une ROM 10 pour mémoriser des données fixes et le programme qui commande la CPU 9, une RAM 11 pour mémoriser des données temporaires et des données variables, un circuit de contrôle entrée/sortie 12 pour contrôler des données appliquées au dispositif externe 2 et sorties de celui-ci, une batterie 15 pour fournir une alimentation à chaque circuit, un bus interne 16 relié à la CPU 9, la ROM 10, la RAM 11 et le circuit de contrôle entrée/sortie 12 pour transférer des données et des données d'adresse, un circuit résonant à antenne 14 pour transmettre au dispositif de lecture/écriture 1 et recevoir de celui-ci une onde électromagnétique 13, et un circuit modulateur/démodulateur 17 relié électriquement entre le circuit résonant à antenne 14 et le circuit de contrôle d'entrée/sortie 12, pour démoduler le signal d'onde électromagnétique qui est reçu par le circuit résonant à antenne 14 en un signal numérique et pour moduler le signal du circuit de contrôle d'entrée/sortie 12. La bobine 14a du circuit résonant 14 dans la carte circuit intégré sans contact 8 est une antenne en boucle qui est constituée d'un fil de cuivre bobiné en une boucle d'une manière similaire à l'antenne 6 du dispositif de lecture/écriture 1 de la figure 19.

La figure 21 représente un motif de directivité typique de l'antenne à boucle 6 du dispositif de lecture/écriture 1 de la figure 19 ou de l'antenne en boucle qui constitue le circuit résonant à antenne 14 de la carte de circuit intégré sans contact 8 de la figure 20. Une zone d'accès 18 enfermée par la ligne en traits mixtes en figure 21 représente la zone où des communications sont possibles. Un tel motif de directivité comme représenté en figure 21 est

particulièrement vrai au voisinage de l'antenne en boucle qui transmet une onde électromagnétique faible.

Les figures 22 et 23 représentent diagrammatiquement des zones d'accès ou motifs de directivité où des communications sont accomplies entre le dispositif de lecture/écriture 1 et la carte de circuit intégré sans contact. La figure 22 représente une géométrie d'antenne dans laquelle à la fois le plan de l'antenne 6 du dispositif de lecture/écriture 1 et le plan de l'antenne de la carte de circuit intégré sans contact 8 sont parallèles et la figure 23 représente une autre géométrie d'antenne dans laquelle les deux plans d'antenne forment un angle droit l'un par rapport à l'autre. Comme représenté, une zone enfermée par la ligne en traits mixtes 18a représente la zone d'accès offerte par l'antenne 6 du dispositif de lecture/écriture 1 et une zone enfermée par la ligne en traits mixtes 18b représente la zone d'accès offert par la carte de circuit intégré sans contact 8. Pour établir des communications entre le dispositif de lecture/écriture 1 et la carte de circuit intégré sans contact 8, la zone d'accès 18a de l'antenne 6 du dispositif de lecture/écriture 1 et la zone d'accès 18b de la carte de circuit intégré sans contact 8 doivent partager une zone chevauchée sensiblement en commun comme représenté à la figure 22, c'est-à-dire les lobes principaux des motifs de directivité d'antennes doivent être alignés. Si la zone d'accès 18a de l'antenne 6 du dispositif de lecture/écriture 1 fait défaut pour s'accorder avec la zone d'accès 18b de la carte de circuit intégré sans contact 8 comme représenté en figure 23, des communications bidirectionnelles ne peuvent pas être accomplies ou seront dégradées.

Comme on le comprend à partir du motif de directivité d'antenne de l'antenne en boucle représentée en figure 21, pour communiquer entre le dispositif de lecture/écriture 1 et la carte de circuit intégré sans contact 8, de ce fait, une transmission et une réception sont plus efficacement accomplies lorsque l'antenne 6 du dispositif de lecture/écriture 1 est agencée en parallèle avec le circuit

résonant d'antenne 14 de la carte de circuit intégré sans contact 8 comme représenté en figure 22. Lorsque les deux antennes sont agencées à un angle droit l'une par rapport à l'autre, l'efficacité du système en transmission et réception souffre plus. C'est-à-dire, en pratique, la géométrie d'antenne parallèle assure une communication de données entre des points séparés de façon distante. Dans la géométrie d'antenne à angle droit, cependant, une gamme de communications est sévèrement limitée.

10 Une discussion porte ensuite sur le fonctionnement de la carte de circuit intégré sans contact 8, en particulier, pour recevoir et traiter un signal de déclenchement et un signal de données. Comme déjà décrit, la carte de circuit intégré sans contact 8 transmet et reçoit des données avec le  
15 dispositif de lecture/écriture 1 en utilisant une onde électromagnétique 13. Dans son état non en fonctionnement, c'est-à-dire, état de repos, la carte de circuit intégré sans contact 8 désactive son horloge 9a pour économiser de l'énergie de la batterie 15 (figure 20). La carte de circuit  
20 intégré sans contact 8 est mise en fonctionnement au moment où elle reçoit un signal de déclenchement ou un signal de début de fonctionnement de carte du dispositif de lecture/écriture 1. En recevant le signal de déclenchement, la carte de circuit intégré sans contact 8 démodule et  
25 transfère celui-ci au circuit de contrôle d'entrée/sortie 12, à la CPU 9, aux ROM 10 et RAM 11 et active l'horloge 9a pour démarrer le fonctionnement. La carte de circuit intégré sans contact 8 fonctionnant après cela en réponse au contenu de données qui viennent en succession au signal de  
30 déclenchement. De ce fait, la carte de circuit intégré sans contact 8 est tout d'abord activée par le signal de déclenchement et traite les données reçues en succession au signal de déclenchement pour accomplir son fonctionnement.

Dans le système de communication à carte de circuit  
35 intégré sans contact connu qui accomplit une communication de données en utilisant une onde électromagnétique faible à bande de fréquence moyenne, à la fois l'antenne 6 du

dispositif de lecture/écriture 1 et du circuit résonant d'antenne 14 de la carte de circuit intégré sans contact 8 sont en une antenne en boucle et leur motif de directivité est comme représenté en figure 21. Dans seulement la zone d'accès 18 des communications sont assurées. Dans des communications réelles de données, la transmission et la réception sont plus efficacement accomplies lorsque l'antenne 6 du dispositif de lecture/écriture 1 est en parallèle avec le circuit résonant d'antenne 14 de la carte de circuit intégré sans contact 8 comme représenté en figure 22. Lorsque les deux antennes sont à angle droit l'une par rapport à l'autre comme représenté en figure 23, la transmission et la réception souffrent de dégradation. La gamme de communication est ainsi variée et de ce fait une communication de données s'effectue parfois avec succès d'autres fois sans succès suivant l'orientation ou la géométrie de la zone d'accès 18 par rapport à la zone d'accès 18b même sur le même dispositif de lecture/écriture 1 et la même carte de circuit intégré sans contact 8. La fiabilité en communication est faible et un mauvais fonctionnement prend place en conséquence d'erreur de communication de données.

Comme déjà décrit, la carte de circuit intégré sans contact 8 démarre son fonctionnement en recevant le signal de déclenchement ou le signal de démarrage de fonctionnement du dispositif de lecture/écriture 1. La carte de circuit intégré sans contact 8 traite le signal de données reçu en succession au signal de déclenchement. Les niveaux du signal de déclenchement et des signaux de données restent les mêmes, car le même circuit résonant d'antenne 14 dans la carte de circuit intégré sans contact 8 est utilisé pour les recevoir. La carte de circuit intégré sans contact 8 peut être activée avec sa zone d'accès 18b chevauchée de façon marginale sur la zone d'accès 18a du dispositif de lecture/écriture 1. La réception du signal de données peut être interrompue même si le signal de déclenchement précédant le signal de données a été reçu avec succès, car une gamme communicable est affectée par un changement dans la géométrie ou l'orientation de la

zone d'accès 18b par rapport à la zone d'accès 18a. La carte de circuit intégré sans contact 8 fonctionnement ainsi mal. Un tel problème est fréquemment produit car la carte de circuit intégré sans contact 8 est dans de nombreux cas transportée transversalement à travers le côté de l'antenne 6 en figure 18 pendant qu'elle est en train d'être utilisée.

La présente invention a été développée pour résoudre le problème ci-dessus. C'est un objet de la présente invention de réaliser un dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact et un système de lecture/écriture qui offrent une fiabilité améliorée en communications avec une carte de circuit intégré sans contact et qui empêchent un mauvais fonctionnement de communication dû à une erreur de communication de données entre le dispositif de lecture/écriture et la carte de circuit intégré sans contact.

Pour accomplir l'objet ci-dessus, des aspects 1 et 2 de la présente invention reposent dans un dispositif de lecture/écriture de carte de circuit sans contact permettant à une carte de circuit intégré sans contact de communiquer avec un ordinateur central, ledit dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact comprenant un corps principal de lecture/écriture relié électriquement à l'ordinateur central pour contrôler la communication et un moyen antenne disposé à l'extérieur du corps principal et relié électriquement à celui-ci pour transmettre et recevoir une onde électromagnétique respectivement à et de la carte de circuit intégré sans contact d'une manière sans fil, ledit moyen antenne ayant une plaque avec un certain nombre de portions planes qui réalisent un angle les unes par rapport aux autres et sur lesquelles un fil conducteur est enroulé en une bobine.

L'aspect 3 de la présente invention repose sur un dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact permettant à une carte de circuit intégré sans contact de communiquer avec un ordinateur central, ledit dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré

sans contact comprenant un bloc principal de lecture/écriture relié électriquement à l'ordinateur central pour contrôler la communication et un moyen antenne disposé à l'extérieur du bloc principal et relié électriquement à celui-ci pour  
5 transmettre et recevoir une onde électromagnétique respectivement à et de la carte de circuit intégré sans contact d'une manière sans fil, ledit moyen antenne ayant un certain nombre de portions planes qui sont espacées à part et réalisent un angle les unes par rapport aux autres et un  
10 certain nombre de fils conducteurs, chacun enroulé en une bobine sur chaque portion plane.

L'aspect 4 de la présente invention repose sur le corps principal de lecture/écriture qui comprend un moyen d'entrée/sortie relié électriquement à l'ordinateur central  
15 pour produire et entrer un signal bidirectionnel respectivement à et de l'ordinateur central, un moyen transmetteur-récepteur pour moduler et démoduler une onde électromagnétique qui est transmise et reçue par le moyen antenne, un moyen de contrôle relié électriquement entre le  
20 moyen d'entrée/sortie et le moyen transmetteur-récepteur pour accomplir un contrôle et un moyen de contrôle d'antenne pour commuter des fils conducteurs sur la pluralité de portions planes à des intervalles prédéterminés.

L'aspect 5 de la présente invention repose sur un  
25 dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact permettant à une carte de circuit intégré sans contact de communiquer avec un ordinateur central, ledit dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact comprenant un moyen d'entrée/sortie relié  
30 électriquement à l'ordinateur central pour produire et recevoir respectivement à et de l'ordinateur central un signal bidirectionnel, un moyen transmetteur-récepteur pour moduler et démoduler une onde électromagnétique qui est transmise et reçue par un moyen antenne, un moyen de contrôle  
35 relié électriquement entre le moyen d'entrée/sortie et le moyen transmetteur-récepteur pour accomplir un contrôle et un moyen de commutation par le niveau de signal pour commuter



l'intensité de l'onde électromagnétique de sortie émise par le moyen antenne entre la transmission du signal de déclenchement et la transmission du signal de données.

L'aspect 6 de la présente invention repose sur un  
5 dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact permettant à une carte de circuit intégré sans contact de communiquer avec un ordinateur central, ledit dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact comprenant un moyen d'entrée/sortie relié  
10 électriquement à l'ordinateur central pour produire et recevoir respectivement à et de l'ordinateur central un signal bidirectionnel, un moyen transmetteur-récepteur pour moduler et démoduler une onde électromagnétique qui est transmise et reçue par le moyen antenne, un moyen de contrôle  
15 relié électriquement entre le moyen d'entrée/sortie et le moyen transmetteur-récepteur pour accomplir un contrôle et un moyen de commutation de niveau par période pour commuter alternativement l'intensité de l'onde électromagnétique de sortie pour transmettre le signal du même contenu à un  
20 certain nombre d'intensités de signaux de transmission.

L'aspect 7 de la présente invention comprend le moyen de commutation de niveau par signal qui commute l'intensité de l'onde électromagnétique de sortie émise par le moyen antenne entre la transmission du signal de déclenchement et  
25 la transmission du signal de données.

L'aspect 8 de la présente invention comprend un certain nombre de moyens antenne.

L'aspect 9 de la présente invention comprend le corps principal de lecture/écriture qui est pourvu d'un certain  
30 nombre de moyens de connexion sélectivement reliés au moyen antenne.

L'aspect 10 de la présente invention comprend un répéteur, ledit répéteur comprenant un moyen de contrôle disposé de façon éloignée entre le moyen antenne du  
35 dispositif de lecture/écriture de carte de circuit sans contact et la carte de circuit intégré sans contact pour contrôler tout le fonctionnement du système, un moyen antenne

pour accomplir une transmission et une réception d'une onde électromagnétique entre le dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact et la carte de circuit intégré sans contact, un moyen démodulateur pour démoduler  
5 une onde électromagnétique reçue, un moyen mémoire pour mémoriser temporairement le signal démodulé, un moyen modulateur pour moduler le signal mémorisé temporairement et un moyen de contrôle d'entrée/sortie relié électriquement au moyen démodulateur et au moyen modulateur pour contrôler  
10 l'entrée et la sortie de signaux.

Selon les aspects 1 et 2 de la présente invention, la plaque du moyen antenne du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact est constituée de la pluralité de portions planes qui réalisent un angle les unes  
15 par rapport aux autres et sur lesquelles un fil conducteur est enroulé en une bobine. L'une des portions planes dans le moyen antenne est hors de la géométrie d'antenne à angle droit avec la carte de circuit intégré sans contact dans n'importe laquelle de ses orientations. Les communications  
20 normales sont ainsi assurées.

Selon l'aspect 3 de la présente invention, la plaque du moyen antenne du dispositif de lecture/écriture de la carte de circuit intégré sans contact est constituée d'un certain nombre de portions planes qui sont espacées à part et  
25 réalisent un angle les unes par rapport aux autres et d'un certain nombre de fils, chacun enroulé sur chaque portion plane. L'une des portions planes dans le moyen antenne est nécessairement en géométrie d'antenne parallèle proche avec la carte de circuit intégré sans contact dans n'importe  
30 laquelle de ses orientations. Des communications normales sont ainsi constamment assurées. De plus, puisque la pluralité de portions planes sont agencées en un angle arbitraire, une commodité de conception et d'installation est améliorée.

Selon l'aspect 4 de la présente invention, la plaque du  
35 moyen antenne est constituée d'une pluralité de portions planes qui sont espacées à part et d'un certain nombre de fils conducteurs disposés sur les portions planes, et de plus

le moyen de contrôle d'antenne est prévu pour commuter les fils conducteurs d'une manière à temps partagé. Indifféremment de l'orientation de la carte de circuit intégré sans contact, un fil conducteur disposé sur une plaque qui est correctement orientée est utilisé pour des communications.

Selon l'aspect 5 de la présente invention, le moyen de communication de niveau par signal est prévu pour sélectionner de façon commutable un niveau de transmission à la carte de circuit intégré sans contact, c'est-à-dire pour commuter entre un niveau de transmission de données et un niveau de transmission de déclenchement, où le niveau de transmission de données est établi pour être supérieur au niveau de transmission de déclenchement. Une fois que la carte de circuit intégré sans contact est activée par le signal de déclenchement, elle acquiert de façon sûre le signal de données qui suit le signal de déclenchement.

Selon l'aspect 6 de la présente invention, le moyen de commutation de niveau par période est prévu pour commuter le niveau de transmission à chaque cycle de transmission pour transmettre le signal du même contenu à un certain nombre de niveaux de transmission. Il n'y a pas besoin de remplacer le moyen antenne lorsque commutant entre des communications de longue et de courte distances. Le même moyen antenne sert de façon excellente à la fois aux communications de longue et de courte distances.

Selon l'aspect 7 de la présente invention, le moyen de commutation de niveau par signal est prévu pour commuter entre un niveau de transmission de données et un niveau de transmission de déclenchement et de plus le moyen de commutation de niveau par période est prévu pour commuter le niveau de transmission à chaque cycle de transmission. Ainsi, le même moyen antenne sert communément aux communications de longue et de courte distances. Lorsque la carte de circuit intégré sans contact est activée par le signal de déclenchement, elle acquiert de façon sûre le signal de données qui suit le signal de déclenchement.

Selon l'aspect 8 de la présente invention, un certain nombre de moyens antennes sont prévus. Une gamme communicable est ainsi étendue.

Selon l'aspect 9 de la présente invention, le corps principal de lecture/écriture est pourvu d'un certain nombre de moyens de connexion qui sont sélectivement reliés au câble d'antenne du moyen antenne pour satisfaire à des environnements de fonctionnement. Cet agencement rend non nécessaire le câble d'antenne de passer derrière le moyen antenne, évitant de la sorte une interférence entre le câble d'antenne et le moyen antenne.

Selon l'aspect 10 de la présente invention, le répéteur est prévu pour fonctionner comme moyen relais entre l'antenne du dispositif de lecture/écriture de la carte de circuit intégré sans contact et la carte de circuit intégré sans contact. Une gamme communicable est ainsi étendue.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective représentant le mode de réalisation 1 du système de communications à dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

- la figure 2 est un schéma représentant la construction du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact de la figure 1 ;

- la figure 3 est un schéma représentant une autre forme de l'antenne du mode de réalisation 1 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

- la figure 4 est un schéma représentant le mode de réalisation 2 du système de communications à dispositif de

lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

- la figure 5 est un schéma de motif de directivité d'antenne du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact de la figure 4 ;

- la figure 6 est un schéma bloc représentant le circuit transmetteur dans le mode de réalisation 3 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

- la figure 7 est un diagramme de motif de directivité d'antenne représentant une gamme communicable lorsque le circuit transmetteur de la figure 6 commute entre la transmission du signal de déclenchement et la transmission du signal de données ;

- la figure 8 est un schéma de circuit représentant le circuit transmetteur disposé dans le mode de réalisation 4 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

- la figure 9 est un schéma de circuit représentant le circuit transmetteur disposé dans le mode de réalisation 5 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

- la figure 10 est un schéma de circuit représentant une autre forme de circuit transmetteur disposé dans le mode de réalisation 5 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

- les figures 11A et 11B sont des diagrammes de motif de directivité représentant une gamme communicable pour des communications de courte et longue distances dans le mode de réalisation 5 de la présente invention ;

- la figure 12 est un schéma de circuit représentant le répéteur comme moyen relais dans le mode de réalisation 6 de la présente invention ;

- la figure 13 est un diagramme de motif de directivité représentant une gamme communicable lorsque le répéteur de la figure 12 est utilisé ;

- la figure 14 est un schéma bloc représentant la construction du mode de réalisation 7 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

5 - la figure 15 est une vue en perspective représentant le système de communication utilisant le dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact de la figure 14 ;

10 - la figure 16 est une vue arrière représentant l'antenne du mode de réalisation 8 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

15 - les figures 17A et 17B sont des vues arrière représentant une autre forme de l'antenne du mode de réalisation 8 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact selon la présente invention ;

20 - la figure 18 est une vue en perspective représentant un système de communications utilisant un dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact connu de façon privée ;

- la figure 19 est un schéma bloc représentant le système de communications de la figure 16 ;

25 - la figure 20 est un schéma bloc représentant la construction d'une carte de circuit intégré sans contact connu de façon privée ;

- la figure 21 est un diagramme de motifs de directivité représentant la directivité d'une antenne en boucle plane connue ;

30 - la figure 22 est un diagramme de motifs de directivité représentant des motifs de directivité de l'antenne en boucle plane connue et de la carte de circuit intégré sans contact ;

35 - la figure 23 est un diagramme de motifs de directivité représentant des motifs de directivité de l'antenne en boucle plane connue et de la carte de circuit intégré sans contact ;

- la figure 24 est une vue de dessus représentant le motif de directivité lorsque le dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact donne une sortie augmentée ;

5 - la figure 25 est une vue arrière représentant l'antenne du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact connu ; et

- la figure 26 est une vue arrière représentant l'antenne du dispositif de lecture/écriture de carte de  
10 circuit intégré sans contact connu.

#### Mode de réalisation 1

En se référant maintenant aux dessins, les modes de réalisation de la présente invention sont discutés. Les figures 1 et 2 sont respectivement la vue en perspective et  
15 le schéma bloc représentant le système de communication du mode de réalisation 1, où des communications normales sont assurées même lorsque la carte de circuit intégré sans contact 8 est positionnée dans toute direction ou orientation par rapport à l'antenne 22 du dispositif de lecture/écriture  
20 1. Comme représenté, le dispositif de lecture/écriture 1 selon la présente invention comprend un corps principal de lecture/écriture 1a et l'antenne 22 qui est à l'extérieur du corps principal de lecture/écriture 1a et reliée électriquement à celui-ci par l'intermédiaire d'un câble d'antenne 6a. Au contraire de l'antenne connue 6 qui a une configuration plane (figure 18), l'antenne 22 dans ce mode de réalisation est constituée de deux plans 22a et 22b qui forment un angle prédéterminé l'un par rapport à l'autre. Le reste de la construction est basiquement identique à celle de  
30 l'art concerné de la figure 18 et la description de celui-ci ne sera pas ici répétée. L'angle prédéterminé que forment les deux plans 22a et 22b est de préférence un angle droit. Alternativement, cependant, pour satisfaire des conditions d'environnement, l'angle entre deux plans 22a et 22b peut  
35 être arbitrairement réglé à toute autre valeur d'angle que 180°. Comme représenté en figure 2, l'antenne 22 est formée en une antenne en boucle dans laquelle un fil de cuivre

unique 7 est enroulé en une boucle le long des deux plans 22a et 22b d'une plaque 21. L'antenne 22 peut être facilement fabriquée, par exemple, en enroulant étroitement le fil de cuivre 7 en une boucle rectangulaire sur la plaque plane 21  
5 comme l'antenne connue 6 de la figure 19 et pliant ensuite la plaque 21 ensemble avec le fil de cuivre enroulé 7 à un angle prédéterminé.

L'antenne 22 dans ce mode de réalisation comprend le fil de cuivre 7 bobiné continuellement et en trois dimensions  
10 en une boucle à travers les deux plans 22a et 22b. Lorsque l'antenne 22 est placée avec l'un de ses plans 22a en parallèle avec le sol, l'autre plan 22b est positionné perpendiculaire. Qu'elle soit en position parallèle ou en position perpendiculaire au sol, la carte de circuit intégré  
15 sans contact 8 ( figure 18) est positionnée sensiblement parallèle au plan 22a ou au plan 22b de l'antenne 22 dans le dispositif de lecture/écriture 1. De ce fait, dans l'un ou l'autre des cas, la communication de données est accomplie avec succès et une gamme communicable est large en  
20 comparaison de l'art concerné ci-dessus mentionné. Par l'antenne 22 de ce mode de réalisation, la zone d'accès 23 représentée par la ligne en pointillés de la figure 1 est une gamme communicable. Aussi longtemps que la carte de circuit intégré sans contact 8 est mise en service dans la zone  
25 d'accès 23, des communications peuvent être établies indépendamment de la géométrie d'antenne de la carte de circuit intégré sans contact 8 par rapport à l'antenne 22 du dispositif de lecture/écriture 1.

Comme déjà mentionné, des communications rencontrent  
30 une difficulté substantielle lorsque la carte de circuit intégré sans contact 8 est approximativement à un angle droit à l'antenne 6 du dispositif de lecture/écriture 1 comme représenté en figure 23. Les communications avec succès sont assurées comme représenté en figure 20 lorsque la carte de  
35 circuit intégré sans contact 8 est parallèle voire même à une légère inclinaison plutôt qu'exactly parallèle avec l'antenne 6. Dans ce mode de réalisation, la carte de circuit



intégré sans contact 8 ne peut pas être juste à un angle droit aux deux plans 22a et 22b de l'antenne 22 dans toute géométrie d'antenne et reste communicable avec soit le plan 22a soit le plan 22b de l'antenne 22. Dans toute direction par rapport à l'antenne 22, la carte de circuit intégré sans contact 8 peut ainsi communiquer avec le dispositif de lecture/écriture 1.

Au contraire de l'antenne connue 6 de la figure 18, l'antenne 22 dans ce mode de réalisation peut offrir une gamme de communication étendue où la carte de circuit intégré sans contact 8 maintient une bonne communication avec le dispositif de lecture/écriture 1. Dans n'importe laquelle de ses directions, la carte de circuit intégré sans contact 8 ne peut pas être juste à un angle droit aux deux plans 22a et 22b de l'antenne 22 du dispositif de lecture/écriture 1 en même temps. Même si la carte de circuit intégré sans contact 8 est à un angle droit à un plan, par exemple, 22a, elle n'est pas à un angle droit par rapport à l'autre plan, 22b. Des communications sont ainsi constamment conservées bonnes. L'utilisation de l'antenne 22 résoud ainsi le problème qu'un changement dans la direction de la carte de circuit intégré sans contact 8 varie d'une gamme communicable même dans la zone d'accès du dispositif de lecture/écriture 1. Un mauvais fonctionnement attribué à une erreur de communication de données entre le dispositif de lecture/écriture 1 et la carte de circuit intégré sans contact 8 est ainsi empêché, et une fiabilité de communications est améliorée.

Dans le mode de réalisation ci-dessus, l'antenne 22 du dispositif de lecture/écriture 1 est constituée de deux plans pour raison pratique. La figure 23 représente une alternative, dans laquelle l'antenne 24 est constituée de trois plans mutuellement perpendiculaires. Dans ce cas, le fil de cuivre 7 peut être enroulé en une boucle à travers trois plans comme au mode de réalisation précédent où le fil de cuivre 7 peut être enroulé en trois boucles séparées sur les trois plans. L'antenne 24 avec trois plans offre même une meilleure géométrie d'antenne dans laquelle une communication

fiable et sûre est maintenue entre la carte de circuit intégré sans contact 8 et l'antenne 24. Les communications sont ainsi accomplies constamment et de façon excellente avec une bonne précision.

5 Mode de réalisation 2

La figure 4 représente un dispositif de lecture/écriture 1 et son antenne 25 selon le mode de réalisation 2 de la présente invention. Comme représenté, l'antenne 25 est constituée de deux éléments d'antenne  
10 séparés 25a et 25b, positionnés respectivement perpendiculaire et parallèle au sol. Dans ce mode de réalisation, les deux éléments d'antenne 25a, 25b constituant l'antenne 25 sont fixés à un angle droit l'un par rapport à l'autre. C'est-à-dire, les deux éléments 25a, 25b sont  
15 espacés à part avec l'un perpendiculaire et l'autre parallèle au sol. Chacun des éléments d'antenne 25a, 25b est produit en une antenne en boucle en enroulant le fil de cuivre 7 dans une boucle sur chaque plaque de la même manière que dans l'art concerné de la figure 19. Le dispositif de  
20 lecture/écriture 1A reste identique au dispositif de lecture/écriture connu 1 (figure 19) à l'exception que le circuit de contrôle 4 dans le dispositif de lecture/écriture 1A a un circuit de contrôle de communication 4a pour sélectivement commuter en va et vient entre les éléments  
25 d'antenne 25a, 25b sur une base de temps partagé et pour utiliser l'élément d'antenne choisi pour des communications.

Dans ce mode de réalisation, les éléments d'antenne 25a, 25b sont sélectivement commutés sur une base de temps partagé pour des communications par le circuit de contrôle de  
30 communications 4a dans le dispositif de lecture/écriture 1A. La figure 5 représente des zones d'accès respectives représentées par des lignes en traits mixtes 26a, 26b correspondant aux éléments d'antenne 25a, 25b en fonctionnement. La séquence de commutation du circuit de  
35 contrôle de communications 4a est typiquement comme suit : lorsque la transmission d'un bloc des données de communication démarre par l'intermédiaire de l'élément

d'antenne 25a, le circuit de contrôle de communication 4a reconnaît la transmission en contrôlant un code de départ en avant du bloc de données de communication ; la carte de circuit intégré sans contact 8 reçoit le bloc et lors de l'achèvement de la transmission du bloc de données de communication, la carte de circuit intégré sans contact 8 donne un accusé de réception ; lorsqu'aucun accusé réception est reçu par la carte de circuit intégré sans contact 8 dans une période prédéterminée subséquente à l'achèvement de la transmission, la transmission du bloc de données de communication à la carte de circuit intégré sans contact 8 par l'intermédiaire de l'élément d'antenne 25a est considérée infructueuse ; et le circuit de contrôle de communications 4a commute à l'autre élément d'antenne 25b.

Selon le mode de réalisation 2 du dispositif de lecture/écriture 1A avec l'antenne 25, les éléments d'antenne 25a, 25b sont sélectivement commutés sur une base de temps partagé par un bloc de données de communication dépendant de la présence ou de l'absence de l'accusé de réception par la carte de circuit intégré sans contact 8 subséquent à l'achèvement de la transmission du bloc de données de communication. Jusqu'à ce qu'un accusé de réception soit reçu par la carte de circuit intégré sans contact 8, le bloc de données de communication du même contenu est transmis de façon répétée alors que les éléments d'antenne 25a, 25b sont sélectivement commutés. Indépendamment de sa direction ou orientation, la carte de circuit intégré sans contact 8 établit une liaison de communication avec l'élément d'antenne 25a ou l'élément d'antenne 25b, celui qui est correctement orienté par rapport à la carte de circuit intégré sans contact 8. Ainsi, les communications sont accomplies avec succès. Il est optionnel que les éléments d'antenne 25a, 25b puissent être espacés à part ou proches. De plus, l'angle qu'effectuent les deux éléments d'antenne n'est pas limité à 90 et peut être de n'importe quel degré d'angle autre que 0 ou 180. L'antenne 25 peut être arbitrairement agencée pour commodité avec la liberté de ne pas suivre le procédé de

montage avec un élément d'antenne perpendiculaire et l'autre élément d'antenne parallèle au sol.

Dans le mode de réalisation ci-dessus, deux éléments d'antenne 25a, 25b sont utilisés pour des communications. Alternativement, trois éléments d'antenne ou plus peuvent être utilisés et commutés pour des communications sur une base de temps partagé. Un tel agencement offre le même avantage.

Selon ce mode de réalisation, le dispositif de lecture/écriture 1A et l'antenne 25 assurent une bonne communication en sélectionnant soit l'élément d'antenne 25a soit l'élément d'antenne 25b, celui qui est adapté à des communications avec la carte de circuit intégré sans contact 8. Le mode de réalisation 2 offre ainsi le même avantage que celui du mode de réalisation précédant et accomplit une communication fiable. De plus, puisque l'antenne est mise en oeuvre avec ses éléments arbitrairement inclinés par rapport au sol, une gamme de communication et une commodité de montage sont améliorées.

Mode de réalisation 3

La figure 6 est le schéma bloc représentant la construction d'un circuit transmetteur 5A dans le dispositif de lecture/écriture 1 du mode de réalisation 3 selon la présente invention. Comme représenté, le mode de réalisation utilise le circuit transmetteur 5A au lieu de la portion de circuit transmetteur du circuit transmetteur-récepteur 5 dans le dispositif de lecture/écriture 1 représenté en figure 2. Le circuit transmetteur 5A est un moyen de commutation de niveau de transmission qui commute entre un niveau de transmission de signal de déclenchement et un niveau de transmission de signal de données. Comme représenté en figure 6, le circuit transmetteur 5A comprend un amplificateur 26 pour amplifier des signaux de transmission, des résistances 27 et 28 pour régler le niveau de transmission, un circuit d'antenne 29 constitué d'un circuit résonant parallèle LC pour réellement transmettre une onde électromagnétique, un commutateur électronique 30 qui met en service ou hors

service la résistance 28 pour être active ou inactive et un moyen générateur des signaux d'état de données 31 qui commande le commutateur électronique 30 en produisant un signal qui amène le commutateur électronique 30 à se commuter  
5 en service pendant la transmission de données. Comme représenté en figure 2, le dispositif de lecture/écriture a séparément une ligne de signal 80a pour le signal de déclenchement et une ligne de signal 80b pour le signal de données. Le circuit de contrôle 4 contrôle deux lignes de  
10 signaux 80a, 80b pour déterminer si un signal transmis est un signal de déclenchement ou un signal de données. Si c'est un signal de données, le moyen générateur de signal d'état de donnée 31 produit un signal qui amène le commutateur électronique 31 à être commuté en service, en recevant le  
15 signal du circuit de contrôle 4. Le générateur de signal d'état de données 31 n'est pas toujours exigé pour être un bloc séparé comme représenté en figure 6 et il peut être construit dans le circuit de contrôle 4. La figure 7 est le diagramme de motif de directivité d'antenne représentant une  
20 gamme communicable lorsque le circuit transmetteur 5A commute entre la transmission du signal de déclenchement et la transmission du signal de données. Comme représenté, ce mode de réalisation est conçu de sorte que la zone de service de transmission de signal de déclenchement 33 est plus étroite  
25 que la zone de service de transmission de signal de données 32.

Le fonctionnement du système de communications est maintenant discuté. Comme déjà décrit, puisque le dispositif de lecture/écriture 1 connu transmet une onde électro-  
30 magnétique du signal de déclenchement et du signal de données à la même intensité de signal, la réception du signal de données subséquente au signal de déclenchement peut être interrompue même si la carte de circuit intégré sans contact  
8 est activée en conséquence d'une réception avec succès du  
35 signal de déclenchement dans la zone d'accès marginale du dispositif de lecture/écriture 1. Dans ce mode de réalisation de la présente invention, le niveau de transmission est

commuté en permettant au moyen générateur de signal d'état de données 31 de commander le commutateur 30 de sorte qu'il soit en service ou hors service pour relier la résistance 28 dans et hors de la ligne du signal de sortie de l'amplificateur 5 26. Spécifiquement, pendant la transmission de données, le circuit générateur de signal d'état de données 31 donne un signal qui amène le commutateur 30 à être mis en service et la résistance 28 est reliée en parallèle avec la résistance 27 et la résistance totale est ainsi diminuée. La résistance 10 diminuée augmente le courant qui traverse le circuit d'antenne 29, amplifiant de la sorte le niveau de transmission en comparaison à la transmission du signal de déclenchement avec le commutateur 30 mis hors service. Comme représenté en figure 7, lorsque le commutateur 31 est mis en 15 service, le dispositif de lecture/écriture 1B offre un niveau de transmission élevé, permettant à la carte de circuit intégré sans contact 8 de recevoir le signal dans la zone 32. Lorsque le commutateur 30 est hors service, la carte de circuit intégré sans contact 8 peut recevoir dans la zone 33. 20 De ce fait, aussi longtemps que la carte de circuit intégré sans contact 8 est activée par un signal de déclenchement, elle peut recevoir continuellement de façon sûre le signal de données qui suit le signal de déclenchement.

Dans ce mode de réalisation, le circuit d'antenne 29 25 utilise un circuit résonant parallèle. Alternativement, le mode de réalisation reçoit tout autre type de structure d'antenne et offre encore le même avantage. La configuration de l'antenne 29 peut être en L à section transversale comme dans le mode de réalisation 1 (voir les figures 1 et 3) pour 30 étendre davantage la gamme de communication. Dans ce mode de réalisation, le commutateur 30 est mis en service ou hors service par le signal du moyen générateur de signal d'état des données 31. Alternativement, cependant, un signal d'état de déclenchement plutôt que le signal d'état des données peut 35 être utilisé pour commander le commutateur 30 de sorte que le niveau de transmission de signal de données est établi pour être supérieur au niveau de transmission du signal de

déclenchement. Le signal d'état de déclenchement peut être facilement produit par un moyen générateur de division similaire au moyen générateur de signal d'état de données 31.

Dans le mode de réalisation 3 du dispositif de lecture/écriture selon la présente invention, le niveau de transmission est surélevé lorsque le signal de données est transmis. Une fois que la carte de circuit intégré sans contact est activée par un signal de déclenchement, le signal de données subséquent au signal de déclenchement est reçu de façon sûre. Même lorsque la carte de circuit intégré sans contact 8 reçoit tout en se déplaçant, le signal de données est reçu de façon fiable. Un mauvais fonctionnement dû à une erreur de communications de données ou des défauts de communication dûs à une session de communications avortée est empêché et la communication est ainsi améliorée de façon fiable.

#### Mode de réalisation 4

La figure 8 représente le circuit transmetteur du mode de réalisation 4 selon la présente invention. Comme représenté en figure 8, ce mode de réalisation utilise le circuit transmetteur 5B au lieu de la portion de circuit transmetteur du circuit transmetteur-récepteur 5 dans le dispositif de lecture/écriture 1 de la figure 2. Le circuit transmetteur 5B dans ce mode de réalisation change de niveau de transmission à chaque transmission de sorte que le signal du même contenu est transmis à un certain nombre de niveaux de transmission par tours. C'est-à-dire, par exemple, un signal du même contenu est transmis à des niveaux haut, moyen et bas dans un tel ordre prédéterminé. Ce fonctionnement est effectué à chaque transmission. La carte de circuit intégré sans contact 8 contient typiquement une batterie interne 15 comme représenté à la figure 20. Chaque traitement électrique dans la carte de circuit intégré sans contact 8 est accompli au niveau de tension égal ou inférieur à la tension de la batterie 15. Une onde électromagnétique 13 reçue par le circuit résonant d'antenne 14 peut induire des sorties résultantes en excès de la tension de la batterie 15, c'est-

à-dire, en excès du niveau de tension de traitement. Dans une telle condition de surcharge, le circuit modulateur/démodulateur 17 fait défaut pour démoduler de tels signaux d'excès finissant de la sorte avec une erreur de réception de données. Comme représenté en figure 24, par exemple, lorsque la sortie de transmission du dispositif de lecture/écriture 1 est élevée pour étendre sa zone d'accès, une communication de longue distance peut être rendue possible. Au voisinage de l'antenne 6, cependant, des signaux de sortie du circuit résonant d'antenne 14 deviennent excessivement élevés, de la sorte le circuit modulateur/démodulateur 17 ne peut pas démoduler les données et ceci résulte en désactivation de fonctionnement de la carte de circuit intégré sans contact. En conséquence, une zone de désactivation d'accès 20 prend place. Dans l'art concerné susmentionné, de ce fait, les dispositifs de lecture/écriture ayant chacun des caractéristiques de sortie différentes doivent être préparés pour satisfaire des exigences de gamme. Un dispositif de lecture/écriture 1 à communications de gamme longue n'a pas été utilisé pour une application de communication de gamme étroite.

Dans ce mode de réalisation, le niveau de transmission est changé à chaque cycle de transmission de sorte que le signal du même contenu est transmis à un certain nombre de niveaux de transmission. La même antenne est communément utilisée pour couvrir des communications de gamme courte à gamme longue. Le dispositif de lecture/écriture 1 dans ce mode de réalisation reste essentiellement identique au dispositif de lecture/écriture 1 de la figure 2 à l'exception de la construction du circuit transmetteur-récepteur. Comme représenté en figure 8, le circuit transmetteur 5B comprend un amplificateur 26 pour amplifier les signaux de transmission, des résistances 34, 35 pour régler un niveau de transmission, un circuit d'antenne 36 constitué d'un circuit résonant série LC pour réellement transmettre une onde électromagnétique, un commutateur électronique 37 qui commute en service ou hors service la résistance 35 pour être active



ou inactive et un moyen de commutation de niveau de transmission par période 38 pour commander le commutateur électronique 37. Le moyen de commutation de niveau de transmission par période 38 fonctionne typiquement comme suit : avec le circuit de contrôle 4 contrôlant la fin de transmission de chaque bloc de données de communication, le 5 moyen de commutation de niveau de transmission par période 38 reçoit un signal du circuit de contrôle 4 chaque fois que la transmission de chaque bloc de données de communication est 10 accomplie et produit un signal qui commande le commutateur électronique 37 pour opération de commutation.

Le fonctionnement du mode de réalisation 4 est maintenant discuté. Le transmetteur 5B en figure 8 est utilisé pour changer le niveau de transmission sur chaque 15 bloc de données de communication en réponse au signal du moyen de commutation de niveau de transmission par période 38. Lorsque le commutateur 37 est mis hors service, le niveau de transmission de sortie du circuit d'antenne 36 est abaissé. Lorsque le commutateur 37 est mis en service, le 20 niveau de transmission de sortie du circuit d'antenne 36 est élevé. Cette séquence de commutation est répétée à chaque cycle de transmission du bloc de données de communication. Une communication de longue distance est accomplie avec le commutateur 37 mis en service et une communication de courte 25 distance est accomplie avec le commutateur 37 mis hors service. Le dispositif de lecture/écriture couvre ainsi des communications de gamme courte à gamme longue avec la même antenne.

Puisque ce mode de réalisation est caractérisé par son 30 circuit transmetteur, le circuit d'antenne de transmission 36 est constitué d'un circuit résonant série adapté pour transmission. Le circuit d'antenne 36 n'est pas limité au circuit résonant série et peut être un circuit résonant parallèle. De plus, le circuit d'antenne 36 peut recevoir non 35 seulement une antenne en boucle mais également tout autre type d'antenne et offre encore le même avantage. La configuration d'antenne peut être constituée de deux plans

qui sont agencés en forme de L en coupe. Dans ce mode de réalisation, l'utilisation du circuit transmetteur 5B rend nécessaire à l'utilisateur de changer un dispositif de lecture/écriture et son antenne pour fonctionnement de courte  
5 gamme en un autre dispositif de lecture/écriture et son antenne pour fonctionnement de longueur gamme ou vice-versa. La même antenne couvre des communications de gamme courte à gamme longue.

#### Mode de réalisation 5

10 Le mode de réalisation 5 est une combinaison des modes de réalisation 3 et 4. Comme représenté en figure 9, le mode de réalisation 5 contient le circuit transmetteur 5B en figure 8 et le circuit transmetteur 5A en figure 6 en connexion en série au lieu de la portion de circuit  
15 transmetteur du circuit transmetteur-récepteur 5 en figure 2. Dans ce cas, un amplificateur unique 26 peut être utilisé pour éviter une duplication. Comme représenté en figure 10, deux résistances 28 et 35 peuvent être reliées en parallèle à la résistance 27 ou 34 de sorte que les résistances 28 et 35  
20 sont commutées par des commutateurs respectifs 31 et 38. Selon ce mode de réalisation, indépendamment du circuit de la figure 9 ou du circuit de la figure 10, des zones d'accès 32a, 33a, 32b et 33b résultent comme représenté aux figures 11A et 11B. La figure 11A représente des zones d'accès  
25 lorsque le niveau de transmission est bas. La zone d'accès pendant la transmission du signal de déclenchement est représentée par 33a et la zone d'accès pendant la transmission du signal de données est représentée par 32a. La figure 11B représente des zones d'accès lorsque le niveau de  
30 transmission est haut. La zone d'accès pendant la transmission du signal de déclenchement est représentée par 33b et la zone d'accès pendant la transmission du signal de données est représentée par 32b. Avec le mode de réalisation incorporé dans le circuit, le système de communication de  
35 lecture/écriture couvre des communications de gamme courte à gamme longue. De plus, puisque le niveau de transmission du signal de déclenchement est établi pour être inférieur au

niveau de transmission du signal de données, pendant l'utilisation, le système de communication à dispositif de lecture/écriture ne souffre pas du problème que la carte de circuit intégré sans contact reçoit un signal de déclenchement mais fait défaut pour recevoir continuellement le signal de données subséquent au signal de déclenchement. Une fiabilité de communication est ainsi améliorée.

L'antenne reliée au circuit transmetteur peut être configurée comme l'antenne 22 ou 24 dans le mode de réalisation 1 ou peut être constituée de deux éléments d'antenne qui sont commandés sur une base de temps partagée comme discuté en liaison avec le mode de réalisation 2. La communications de données est ainsi accomplie avec fiabilité de communications améliorée.

#### 15 Mode de réalisation 6

Le mode de réalisation 6 est destiné à étendre la gamme de communication en prévoyant un répéteur comme moyen relais pour relayer une onde électromagnétique entre le dispositif de lecture/écriture et la carte de circuit intégré sans contact. Dans le dispositif de lecture/écriture connu 1 en figure 18 ou 19, une antenne unique 6 est utilisée pour un dispositif de lecture/écriture unique 1. Une zone de service où des communications sont accomplies sous le contrôle du dispositif externe 2 est la zone d'accès 18a seulement (figure 22) par l'antenne 6. Dépendant de la direction ou de l'orientation de la carte de circuit intégré sans contact 8, la zone de service est sévèrement réduite comme représenté en figure 23. Pour étendre la gamme de communication au-delà de la zone de service, il n'y a pas de choix que d'installer un autre dispositif externe 2 et un autre dispositif de lecture/écriture 1.

La figure 12 est le schéma bloc représentant le répéteur 52 comme le mode de réalisation 6 de la présente invention. Comme représenté, le répéteur 52 comprend un circuit de contrôle 41 ayant une CPU (non représentée) pour accomplir un contrôle et une ROM (non représentée) qui mémorise le programme de la CPU, un circuit résonant

d'antenne de réception 42 pour recevoir un signal sous la forme d'onde électromagnétique, un circuit démodulateur 43 pour démoduler le signal reçu en un signal numérique, une RAM 44 pour mémoriser temporairement le signal numérique, un  
5 circuit modulateur 45 pour convertir le signal numérique en un signal analogique, un circuit de contrôle d'entrée/sortie 47 relié électriquement à la fois au circuit modulateur 45 et au circuit démodulateur 43 pour contrôler l'entrée/sortie des signaux, un circuit résonant d'antenne de transmission 46  
10 pour transmettre un signal sous la forme d'onde électromagnétique et un bus interne 40 qui est relié électriquement au circuit de contrôle 41, au circuit de contrôle d'entrée/sortie 47 et à la RAM 44. Les circuits résonant d'antenne 42 et 46 peuvent être intégrés en un circuit unique  
15 qui peut être communément utilisé pour transmission et réception. Le circuit modulateur 45 et le circuit démodulateur 43 peuvent être intégrés en un circuit modulateur/démodulateur unique.

La figure 13 représente une zone d'accès 48 où la carte  
20 de circuit intégré sans contact 8 peut communiquer avec le dispositif de lecture/écriture 1, une zone d'accès 49 où le dispositif de lecture/écriture 1 peut communiquer avec le répéteur 52, une zone d'accès 50 où la carte de circuit intégré sans contact 8 peut communiquer avec le répéteur 52  
25 et une zone d'accès 51 où le répéteur 52 peut communiquer avec le dispositif de lecture/écriture 1. Une antenne 53 est reliée au dispositif de lecture/écriture 1.

Le fonctionnement du système ci-dessus est maintenant discuté. Le répéteur 52 mémorise temporairement le signal  
30 reçu dans la RAM 44. Lors de la réception d'un bloc de données de communication unique, le répéteur 52 l'amplifie et ensuite le transmet par le circuit d'antenne 46. Le répéteur 52 n'accomplit pas du tout de traitement de données et il mémorise simplement temporairement le signal reçu et le  
35 transmet immédiatement.

Le fonctionnement est davantage détaillé en se référant à la figure 13. La gamme de communication disponible dans le

5 système connu du dispositif de lecture/écriture 1 et la carte de circuit intégré sans contact 8 a été seulement la zone d'accès 48. Dans ce mode de réalisation, l'utilisation du répéteur 22 permet au dispositif externe 2 de contrôler le système dans la zone d'accès 50 entre le répéteur 52 et la carte de circuit intégré sans contact 8. Puisque, indépendamment de sa conception compacte, la carte de circuit intégré sans contact 8 reçoit tous les circuits exigés, et ainsi, ses caractéristiques de transmission et de réception ne sont pas aussi bonnes que celles du dispositif de lecture/écriture 1 ou du répéteur 52. De ce fait, les zones d'accès 48 et 50 de la carte de circuit intégré sans contact 8 sont sensiblement plus petites que les zones d'accès 49 et 51 du dispositif de lecture/écriture 1 et du répéteur 51. En installant le répéteur 52 au-delà de la zone d'accès 48 entre le dispositif de lecture/écriture 1 et la carte de circuit intégré sans contact 8, une gamme de communication contrôlée par le dispositif externe 2 est sensiblement étendue.

20 Un procédé de lecture de données réelles est maintenant discuté. On suppose maintenant que la carte de circuit intégré sans contact 8 se trouve dans la zone d'accès 50 entre le répéteur 52 et la carte de circuit intégré sans contact 8. Puisque la gamme de communication de la carte de circuit intégré sans contact 8 au dispositif de lecture/écriture 1 se trouve dans la zone d'accès 48, aucune liaison de communication directe ne peut être établie entre eux. Le dispositif de lecture/écriture 1 et le répéteur 52 exécutent la carte de circuit intégré sans contact 8 en caractéristiques de transmission et de réception et la carte de circuit intégré sans contact 8 peut ainsi communiquer avec le dispositif de lecture/écriture 1 par l'intermédiaire du répéteur 52. En recevant le signal de lecture de données pour la carte de circuit intégré sans contact 8 du dispositif de lecture/écriture 1, le répéteur 52 le transmet simplement à la carte de circuit intégré sans contact 8 sans traitement. Bien que le signal de lecture de données soit également reçu par l'antenne 53 du dispositif de lecture/écriture 1, le

dispositif de lecture/écriture 1 est conçu pour ne pas recevoir par différenciation le signal de lecture de données de signaux provenant de la carte de circuit intégré sans contact 8. La carte de circuit intégré sans contact 8, maintenant dans la zone d'accès 50 du répéteur 52, reçoit le signal de lecture de données du répéteur 52, démarre le fonctionnement et transmet ces données internes. Les données transmises sont une fois reçues par le répéteur qui à son tour les transmet au dispositif de lecture/écriture 1. Le dispositif de lecture/écriture 1 reçoit en conséquence les données de la carte de circuit intégré sans contact 8.

En utilisant la séquence ci-dessus, un dispositif externe unique 2 peut contrôler la carte de circuit intégré sans contact 8 dans la zone d'accès 50 du répéteur 52. Dans ce mode de réalisation, l'antenne de réception 42 est constituée d'un circuit résonant parallèle qui est adapté pour la réception et l'antenne de transmission 46 est constituée d'un circuit résonant série qui est adapté pour transmission. La présente invention n'est pas limitée à ces circuits. Tout autre configuration d'antenne peut être utilisée et présente le même avantage. De plus, l'utilisation d'un certain nombre de répéteurs 52 est optionnelle pour étendre les zones d'accès. Comme décrit ci-dessus, l'utilisation du répéteur 52 augmente sensiblement la gamme de communication où un dispositif externe unique 2 peut contrôler la carte de circuit intégré sans contact 8 sans la nécessité de dispositifs externes additionnels 2. Une fiabilité de communication est améliorée jusqu'à une gamme longue et un mauvais fonctionnement dû à erreur de communication de données est ainsi empêché. Puisque le répéteur 52 lui-même fonctionne hors ligne, une flexibilité maximum dans son installation est permise avec aucune exigence d'installation particulière imposée. Le répéteur 52 peut être facilement incorporé dans un système existant sans ajouter de modification particulière afin d'étendre la gamme de communication.

Mode de réalisation 7

Les figures 14 et 15 représentent le mode de réalisation 7 de la présente invention. Comme représenté, le mode de réalisation 7 comprend deux antennes de transmission/réception 56 et 57 reliées à un dispositif de lecture/écriture unique 1D pour étendre la gamme de communication entre le dispositif de lecture/écriture 1D et la carte de circuit intégré sans contact 8. Commuté entre les deux antennes de transmission/réception 56 et 57 à des intervalles réguliers prédéterminés sur une base de temps partagé, le dispositif de lecture/écriture 1D communique avec la carte de circuit intégré sans contact 8. Les deux antennes de transmission/réception 56 et 57 sont espacées à part de sorte qu'elles ne peuvent pas interférer toutes les deux l'une avec l'autre. L'agencement comme ci-dessus aide à étendre la gamme de communication d'une manière facile.

Comme représenté en figure 14, le dispositif de lecture/écriture 1D dans ce mode de réalisation comprend un circuit d'entrée/sortie 3 pour entrer et produire des signaux avec le dispositif externe 2, un circuit de contrôle 4 pour contrôler le fonctionnement du dispositif de lecture/écriture 1D, un circuit transmetteur-récepteur et amplificateur 59 pour moduler, démoduler et amplifier les signaux et un circuit de commutation d'antenne 58 pour commuter en va-et-vient entre les antennes de transmission/réception 56 et 57.

Le fonctionnement du mode de réalisation 7 est maintenant discuté. Le circuit de commutation d'antenne 58 dans le dispositif de lecture/écriture 1D commute en va-et-vient entre les antennes de transmission/réception 56 et 57 à des intervalles réguliers prédéterminés sur une base de temps partagé pour accomplir des communications dans soit la zone d'accès de l'antenne 56 soit la zone d'accès 57. L'utilisation du dispositif de lecture/écriture 1D étend la gamme de communication avec la carte de circuit intégré sans contact 8, et accomplit une fiabilité de communication améliorée.

Dans ce mode de réalisation, chacune des antennes de transmission/réception 56 et 57 est constituée d'un circuit

résonant parallèle LC. La présente invention n'est pas limitée à ce circuit et peut incorporer tout autre type d'antenne avec le même degré d'avantage. Comme déjà discuté dans le mode de réalisation 1, l'antenne peut être conformée en L en coupe pour étendre même davantage les zones d'accès. La fiabilité de communication est de ce fait améliorée. La gamme de communication peut être étendue même plus si trois ou plus antennes de transmission/réception sont utilisées.

#### Mode de réalisation 8

La figure 16 est la vue arrière de l'antenne de transmission/réception du dispositif de lecture/écriture dans le mode de réalisation 8 de la présente invention. Comme représenté, une antenne de transmission/réception 70 dans le mode de réalisation est pourvue de deux moyens de connexion 72a et 72b tels que connecteurs. Le câble d'antenne 6a peut être relié soit au moyen de connexion 72a soit au moyen de connexion 72b, comme souhaité.

L'antenne connue 6 a un moyen de connexion unique 6b qui est relié au dispositif de lecture/écriture 1 comme représenté en figure 25. Suivant des conditions d'installation, le câble d'antenne 6a peut passer derrière l'antenne 6 comme représenté en figure 26. Comme déjà décrit, l'antenne 6 est constituée d'une antenne en boucle et sa directivité a ses deux lobes principaux de gains élevés, l'un s'orientant en avant et l'autre s'orientant en arrière, correspondant à deux zones d'accès. Si le câble d'antenne 6a qui conduit les signaux existe dans l'un des lobes principaux ou l'une des zones d'accès, les signaux interfèrent mutuellement l'un avec l'autre. Le signal interférant est reçu comme bruit et la communication de données est ainsi sujette à erreur.

Selon ce mode de réalisation, les blocs de connexion 72a et 72b sont sélectivement utilisés pour recevoir une diversité de dispositions d'installation entre l'antenne de transmission/réception 70 et le dispositif de lecture/écriture 1 de sorte que le câble d'antenne peut ne pas passer à travers derrière l'antenne 70. Le mode de réalisation 8



empêche de ce fait le problème d'une interférence de signaux entre le câble d'antenne 6a et l'antenne 6 créée du bruit interférant des communications normales.

Dans l'art concerné ci-dessus mentionné, le dispositif  
5 de lecture/écriture 1 est relié à l'antenne 6 par l'intermédiaire du câble d'antenne 6a. Un bloc de connexion unique 6b seulement est disponible pour connexion avec le câble d'antenne 6a. Puisque le passage du câble est limité, l'antenne 6 est obligée d'être installée au voisinage proche  
10 du dispositif de lecture/écriture 1 à cause des environnements d'installation, peut être suffisamment près pour interférence mutuelle du signal et du bruit pour affecter défavorablement une communication de données. Dans ce mode de réalisation, puisque les moyens de connexion 72a  
15 et 72b sont sélectivement disponibles, l'antenne 70 est espacée du dispositif de lecture/écriture 1. L'interférence mutuelle entre signal et bruit provenant de chaque unité est contrôlée et un mauvais fonctionnement dû à une telle interférence est évité.

20 Dans ce mode de réalisation, l'antenne 70 est construite en une antenne rectangulaire. La présente invention n'est pas limitée à ce type d'antenne. L'antenne 70 peut être une antenne en forme de L en coupe comme en figure 1. Alternativement, une antenne carrée 74 représentée en  
25 figure 17A peut être utilisée. L'antenne carrée 74 est pourvue d'un moyen de connexion 75 à l'un de ses coins. Pour installer l'antenne 74 d'une manière qui satisfait chaque condition d'installation, elle peut être tournée dans le sens des aiguilles d'une montre à 90° dans la direction de la  
30 flèche 77 comme représenté en figure 17B. De la même manière que le mode de réalisation ci-dessus, le câble d'antenne 6a est routé de sorte qu'il ne peut pas passer à travers derrière l'antenne 74 avec le même avantage associé. Indépendamment des conditions d'installation de  
35 fonctionnement, l'interférence de signaux entre l'antenne, le câble d'antenne et le bloc principal de lecture/écriture est

empêchée. Un mauvais fonctionnement en communications est ainsi évité.

Selon les aspects 1 et 2 de la présente invention, la plaque du moyen antenne du dispositif de lecture/écriture de  
5 carte de circuit intégré sans contact est constituée de la pluralité de portions planes qui forment un angle les unes avec les autres et le long desquelles un fil conducteur est enroulé en une bobine. L'une des portions planes dans le moyen antenne est à tout moment hors de la géométrie  
10 d'antenne à angle droit avec la carte de circuit intégré sans contact n'importe quelle de ses orientations. Lorsque vu par la carte de circuit intégré sans contact, la directivité du moyen antenne est relativement uniforme. De ce fait, l'utilisateur de la carte peut constamment jouir d'une  
15 communication avec succès sans faire attention à l'orientation de la carte. Un mauvais fonctionnement du système dû à erreur de communication de données est empêché. Des communications normales sont ainsi constamment assurées.

Selon l'aspect 3 de la présente invention, la plaque du  
20 moyen antenne du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact est constituée d'un certain nombre de portions planes qui sont espacées à part et forment un angle les unes par rapport aux autres sur chacune desquelles un fil conducteur est bobiné. L'une des plaques  
25 dans le moyen antenne est nécessairement en géométrie d'antenne parallèle proche avec la carte de circuit intégré sans contact dans n'importe laquelle de ses orientations. Des communications normales sont ainsi constamment assurées. De plus, puisque la pluralité des portions planes sont agencées  
30 en un angle arbitraire, une commodité de conception est améliorée.

Selon l'aspect 4 de la présente invention, la plaque du moyen antenne est constituée de la pluralité de portions planes qui sont espacées à part et un certain nombre de fils  
35 conducteurs sont disposés sur les portions planes, et de plus le moyen de contrôle de communication est prévu pour commuter les fils conducteurs sur une base de temps partagé.

Indépendamment de l'orientation de la carte de circuit intégré sans contact, le fil conducteur disposé sur n'importe quelle portion plane qui est correctement orientée est utilisé pour des communications. Une fiabilité de communications est ainsi améliorée.

Selon l'aspect 5 de la présente invention, le moyen de commutation de niveau par signal est prévu pour sélectionner par commutation un niveau de transmission à la carte de circuit intégré sans contact, c'est-à-dire commuter entre le niveau de transmission de données et le niveau de transmission de déclenchement, où le niveau de transmission de données est établi pour être supérieur au niveau de transmission de déclenchement. Une fois que la carte du circuit intégré sans contact est activée par le signal de déclenchement, elle acquiert de façon sûre le signal de données subséquent au signal de déclenchement.

Selon l'aspect 6 de la présente invention, le moyen de commutation de niveau par période est prévu pour commuter le niveau de transmission à chaque cycle de transmission pour transmettre le signal du même contenu à un certain nombre de niveaux de transmission. Il n'y a pas besoin de remplacer le moyen d'antenne entre communications de longue et de courte distances. Le moyen d'antenne sert de façon excellente à la fois aux communications de longue et courte distances. La gamme de communication d'un système existant est ainsi facilement étendue sans incorporer de modification majeure.

Selon l'aspect 7 de la présente invention, le moyen de commutation de niveau par signal est prévu pour commuter entre un niveau de transmission de données et un niveau de transmission de déclenchement et de plus le moyen de commutation de niveau par période est prévu pour commuter le niveau de transmission à chaque cycle de transmission. Ainsi, le même moyen antenne sert en commun aux communications de longue et de courte distances. Lorsque la carte de circuit intégré sans contact est activée par le signal de déclenchement, elle acquiert de façon sûre le signal de données subséquent au signal de déclenchement.

Selon l'aspect 8 de la présente invention, un certain nombre de moyens antennes sont prévus. Une gamme de communication est facilement étendue.

5 Selon l'aspect 9 de la présente invention, le corps principal de lecture/écriture est pourvu d'un certain nombre de moyens de connexion qui sont sélectivement reliés au câble d'antenne du moyen d'antenne pour satisfaire à des environnements de fonctionnement. Cet agencement rend non nécessaire au câble d'antenne de passer à travers derrière le  
10 moyen d'antenne, évitant de la sorte une interférence entre le câble d'antenne et le moyen d'antenne. Un mauvais fonctionnement dû à interférence de signaux est ainsi évité.

Selon l'aspect 10 de la présente invention le répéteur est prévu pour fonctionner comme moyen relais entre l'antenne  
15 du dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact et la carte de circuit intégré sans contact. La gamme de communication d'un système existant est ainsi facilement étendue sans incorporer de modification majeure.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de lecture/écriture pour carte de circuit intégré sans contact, caractérisé en ce qu'il comprend :

un corps principal de lecture/écriture (28) relié électriquement à un ordinateur central pour contrôler la communication de données, et

un moyen antenne (22) disposé à l'extérieur du corps principal de lecture/écriture (28) et relié électriquement à celui-ci pour transmettre et recevoir une onde électromagnétique respectivement à et de la carte de circuit intégré sans contact d'une manière sans fil,

ledit moyen antenne (22) ayant une plaque avec un certain nombre de portions planes qui forment un angle les unes avec les autres et sur lesquelles un fil conducteur (7) est enroulé en une bobine.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pluralité précitée de portions planes de la carte précitée dudit moyen antenne (22) sont reliées intégralement les unes avec les autres à un côté de celle-ci et un fil conducteur (16) est enroulé en une bobine le long desdites portions planes.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pluralité précitée de portions planes de la plaque dudit moyen formant antenne (22) sont séparées les unes des autres et un fil conducteur (7) est enroulé en une bobine sur chacune desdites portions planes.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le corps principal de lecture/écriture (1a) précité comprend :

un moyen d'entrée/sortie (3) relié électriquement à l'ordinateur central pour produire à et entrer de l'ordinateur central un signal bidirectionnel ;

un moyen transmetteur-récepteur (5) pour moduler et démoduler une onde électromagnétique qui est transmise et reçue par le moyen antenne précité (22) ;

un moyen de contrôle (4) relié électriquement entre ledit moyen d'entrée/sortie (3) et ledit moyen transmetteur-récepteur (5) pour contrôler la communication de données ;

un moyen de contrôle d'antenne pour commuter les fils  
5 conducteurs sur la pluralité de portions planes à des intervalles prédéterminés.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps principal de lecture/écriture (1a) comprend :

un moyen d'entrée/sortie (3) relié électriquement à  
10 l'ordinateur central pour produire à et entrer de l'ordinateur central un signal bidirectionnel ;

un moyen transmetteur-récepteur (5) pour moduler et démoduler une onde électromagnétique qui est transmise et reçue par le moyen antenne précité (22) ;

15 un moyen de contrôle (4) relié électriquement entre ledit moyen d'entrée/sortie (3) et ledit moyen transmetteur-récepteur (5) pour contrôler la communication de données ; et

un moyen de commutation de niveau par signal pour commuter l'intensité de l'onde électromagnétique de sortie  
20 émise par le moyen formant antenne (22) entre la transmission du signal de déclenchement et la transmission du signal de données.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps principal de lecture/écriture (1a) comprend :

25 un moyen d'entrée/sortie (3) relié électriquement à l'ordinateur central pour produire à et entrer de l'ordinateur central un signal bidirectionnel ;

un moyen transmetteur-récepteur (5) pour moduler et démoduler l'onde électromagnétique qui est transmise et reçue  
30 par le moyen antenne (22) ;

un moyen de contrôle (4) relié électriquement entre le moyen d'entrée/sortie (3) et le moyen transmetteur-récepteur (5) pour contrôler la communication de données ; et

un moyen de commutation de niveau par période (38) pour  
35 commuter par tours l'intensité de l'onde électromagnétique de sortie pour transmettre le signal du même contenu à un certain nombre d'intensités de signaux de transmission.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un moyen de commutation de niveau par signal qui commute l'intensité de l'onde radio de sortie émise par le moyen antenne (22) entre la transmission du signal de déclenchement et la transmission du signal de données.

8. Dispositif selon la revendication 1, comprenant un certain nombre de moyens formant antenne.

9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps principal de lecture/écriture (1a) est pourvu d'un certain nombre de moyens de connexion pour être sélectivement et électriquement reliés audit moyen formant antenne (22).

10. Système à dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact, caractérisé en ce qu'il comprend :

un dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact (1) comprenant un corps principal de lecture/écriture (1a) relié électriquement à un ordinateur central pour contrôler la communication de données et un moyen formant antenne (22) disposé à l'extérieur dudit corps principal (1a) et relié électriquement à celui-ci pour transmettre et recevoir une onde électromagnétique à et de la carte de circuit intégré sans contact (8) d'une manière sans fil ; et

un répéteur (52) comprenant : un moyen formant antenne disposé de façon éloignée entre le moyen formant antenne (22) du dispositif de lecture/écriture (1) de la carte de circuit intégré sans contact (8) et ladite carte de circuit intégré sans contact (8) pour accomplir une transmission et une réception d'onde électromagnétique entre ledit dispositif de lecture/écriture de carte de circuit intégré sans contact (1) et ladite carte de circuit intégré sans contact (8) ; un moyen de contrôle (4) pour contrôler le fonctionnement de celui-ci ; un moyen démodulateur (43) pour démoduler l'onde électromagnétique reçue ; un moyen mémoire (44) pour mémoriser temporairement le signal démodulé ; un moyen

modulateur (45) pour moduler le signal mémorisé temporairement ; et un moyen de contrôle d'entrée/sortie (47) relié électriquement audit moyen démodulateur (43) et audit moyen modulateur (44) pour contrôler l'entrée et la sortie de  
5 signaux.



FIG. 1

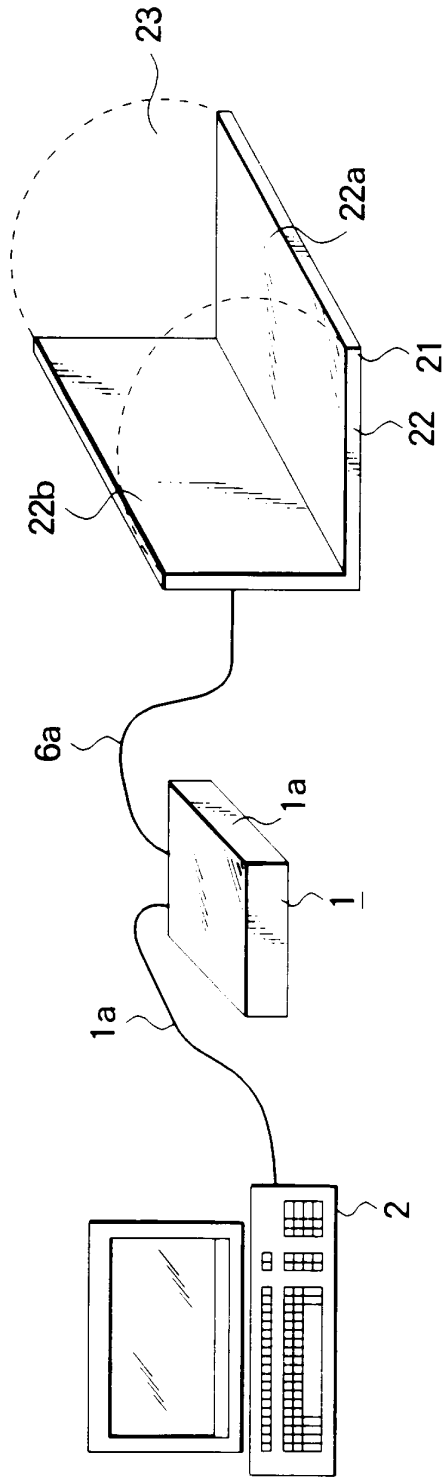


FIG. 2

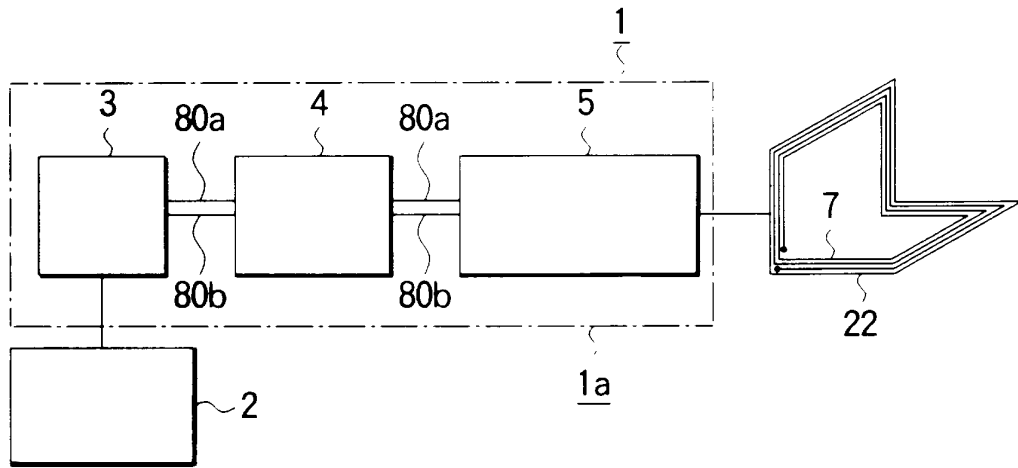


FIG. 3

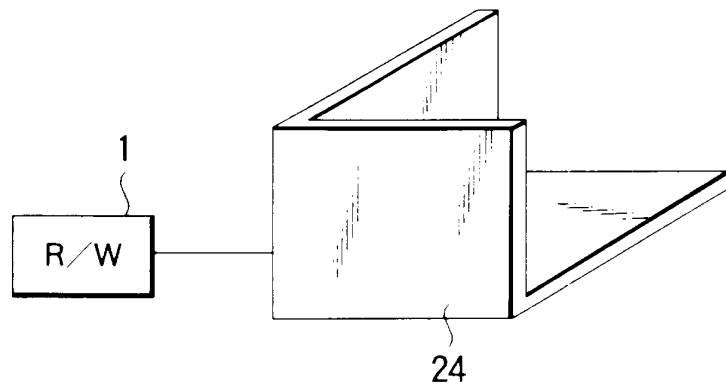


FIG. 4

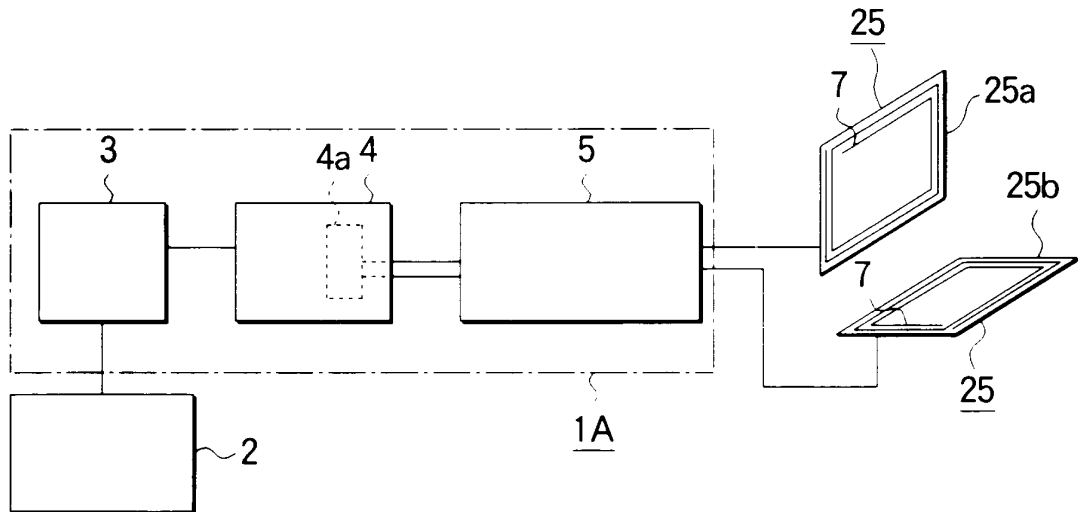


FIG. 5

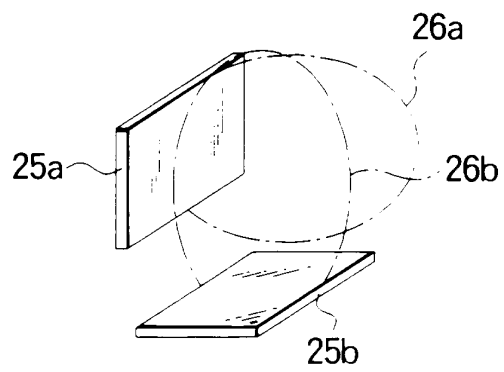


FIG. 6

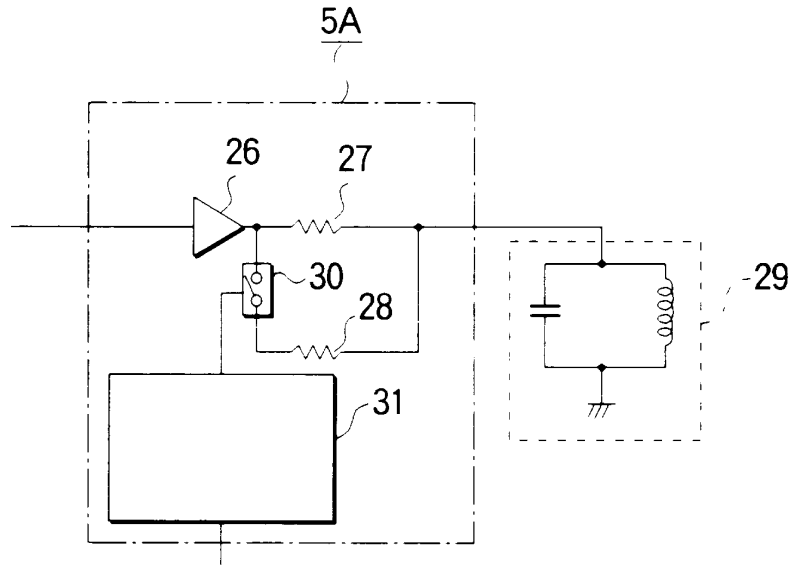


FIG. 7

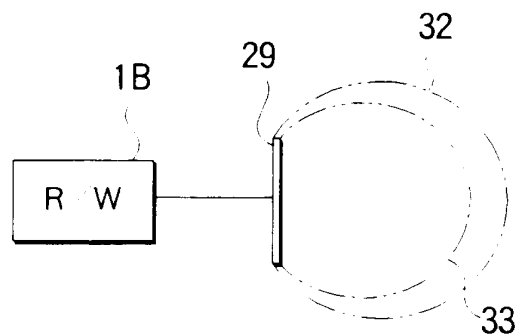


FIG. 8

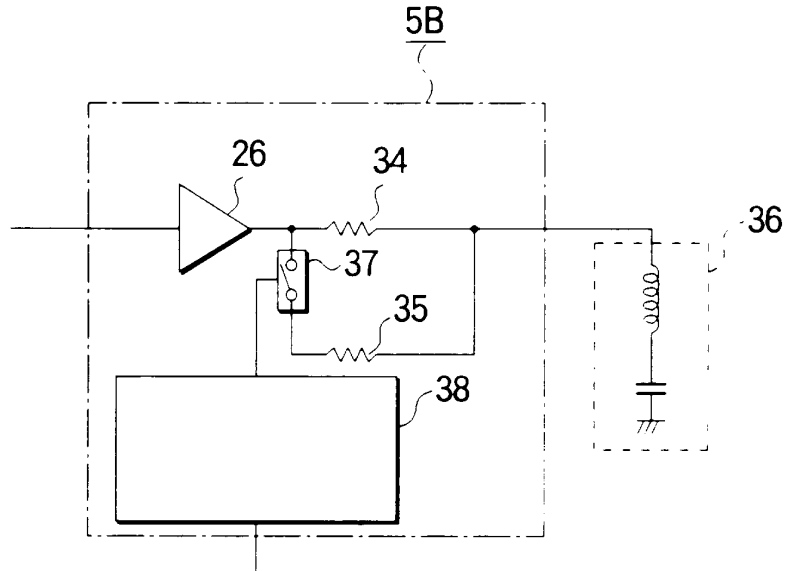


FIG. 9

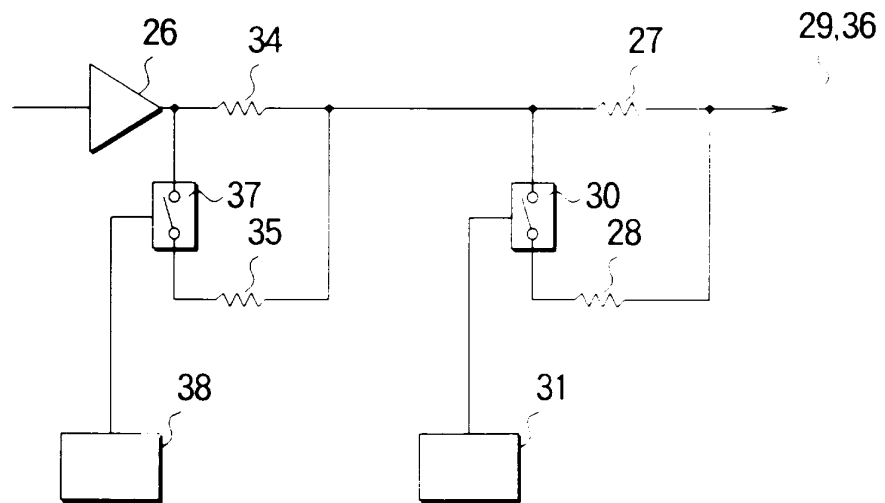


FIG. 10

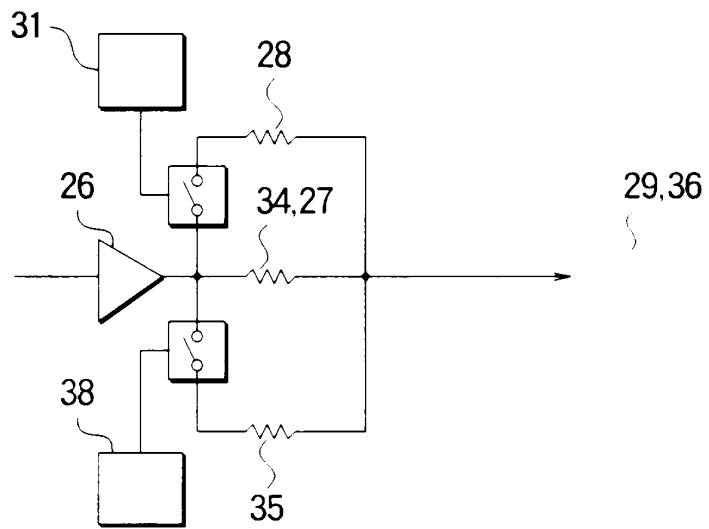


FIG. 11A

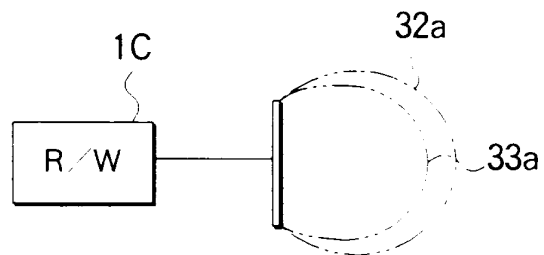


FIG. 11B

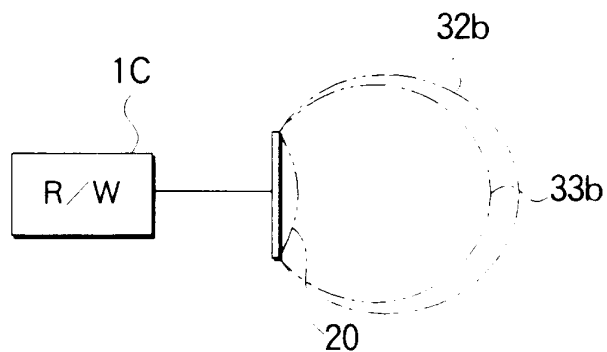


FIG. 12

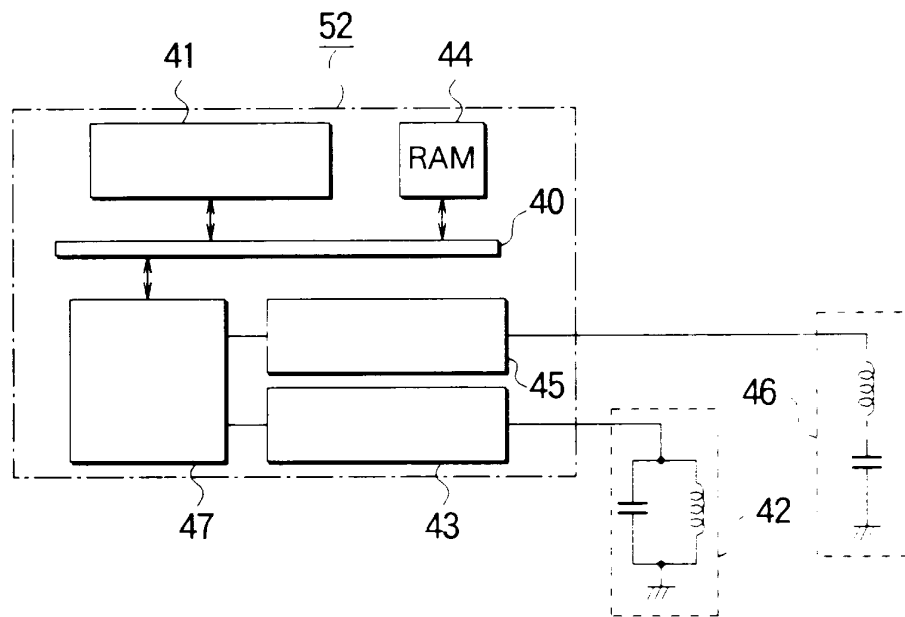


FIG. 13

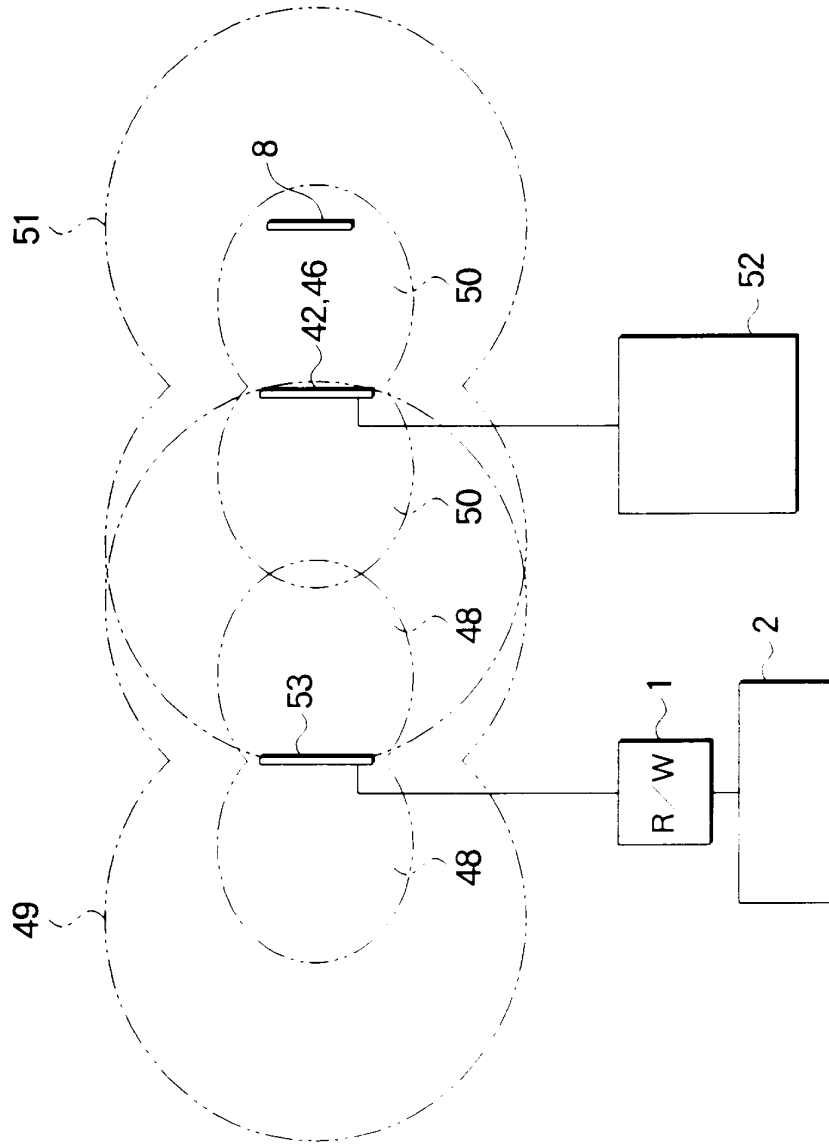




FIG. 14

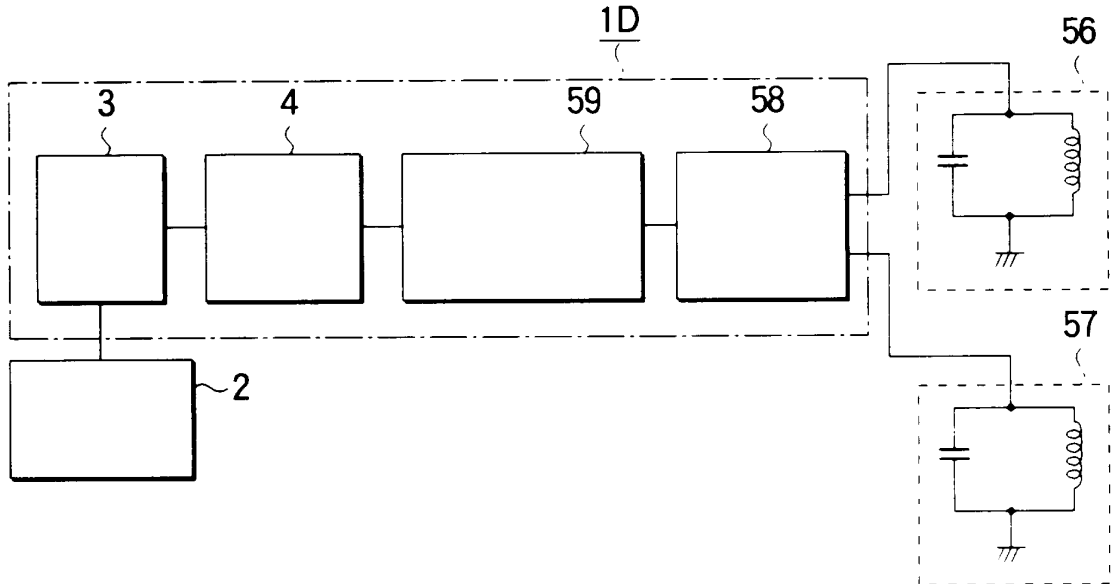


FIG. 15

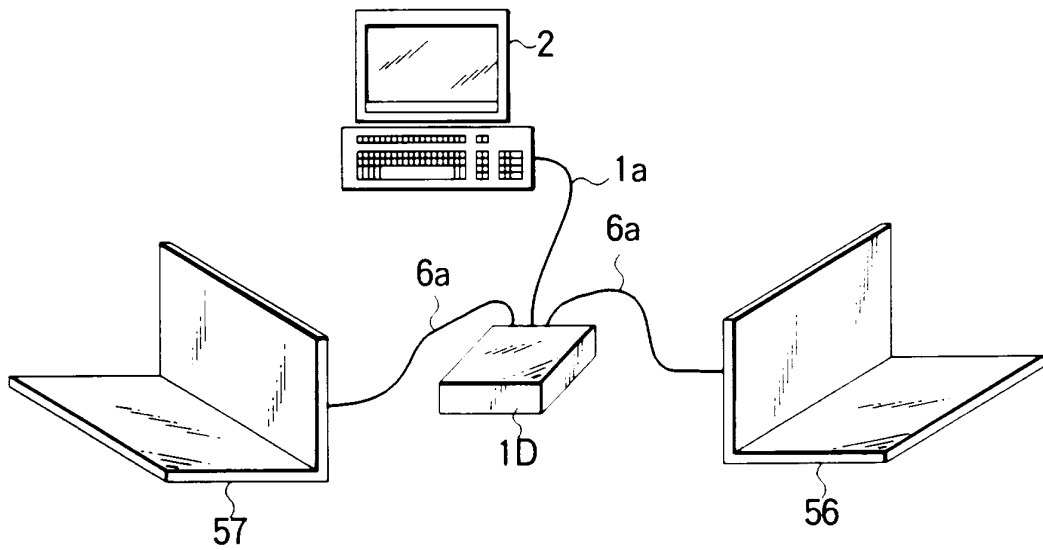


FIG. 16

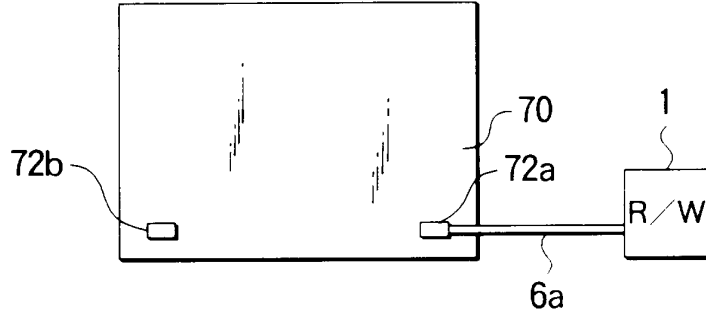


FIG. 17A

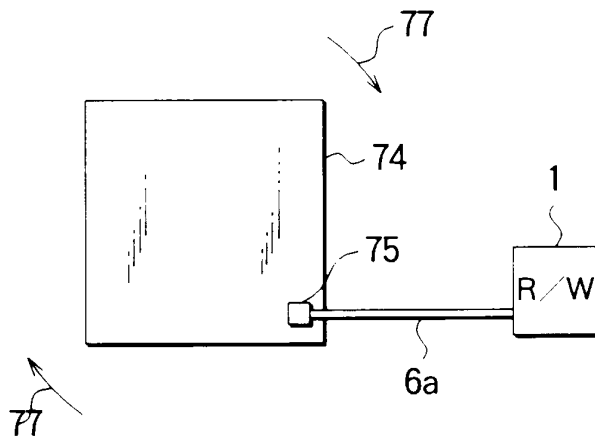


FIG. 17B

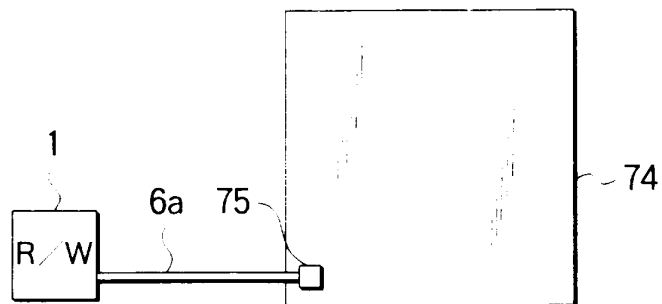


FIG. 18

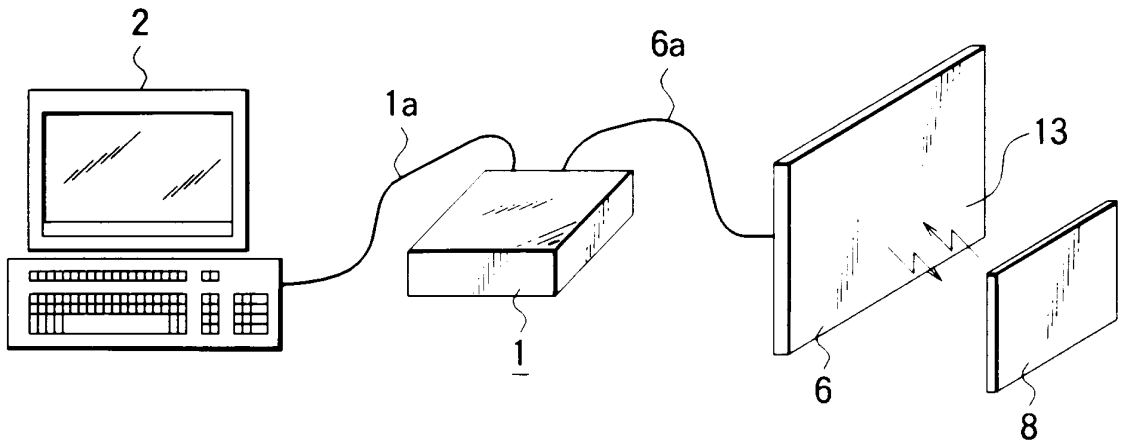


FIG. 19

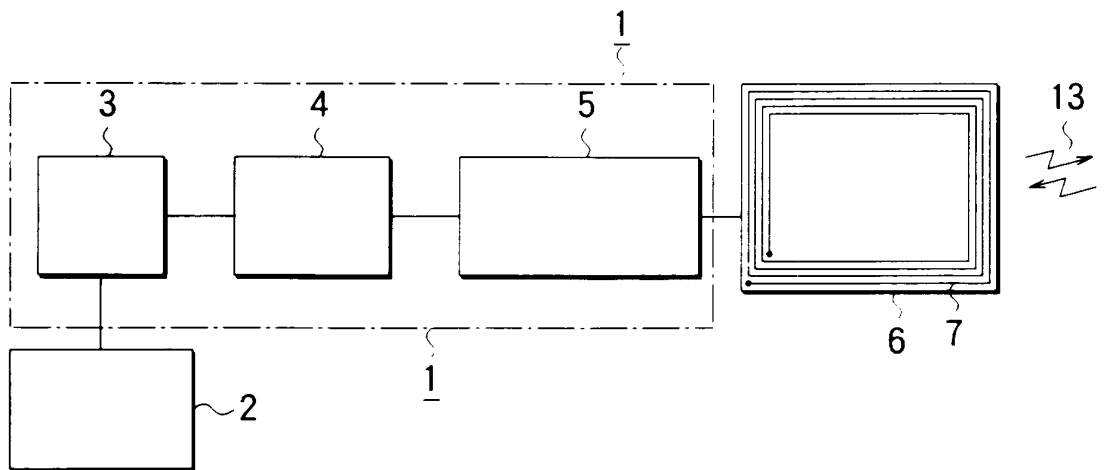
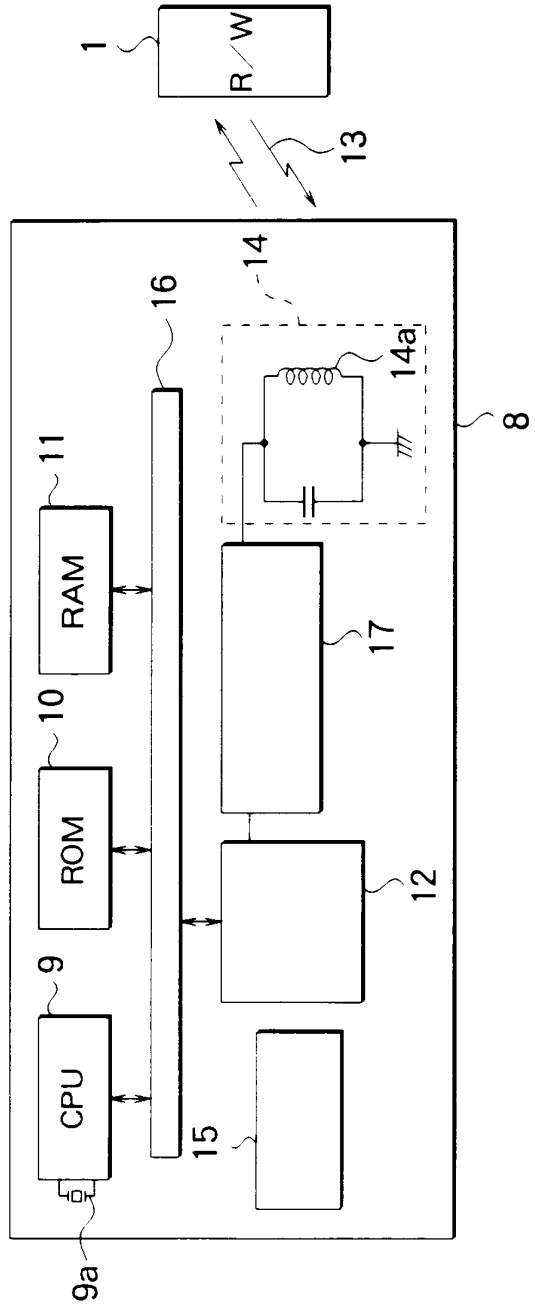
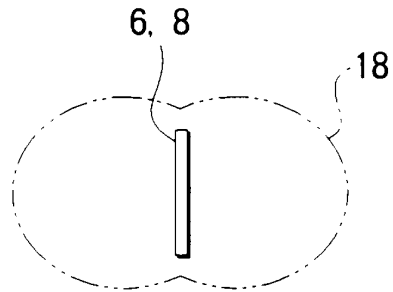


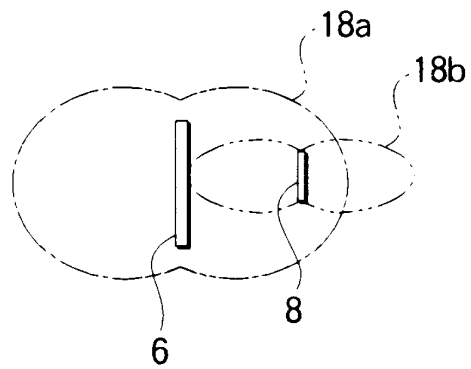
FIG. 20



**FIG. 21**



**FIG. 22**



**FIG. 23**

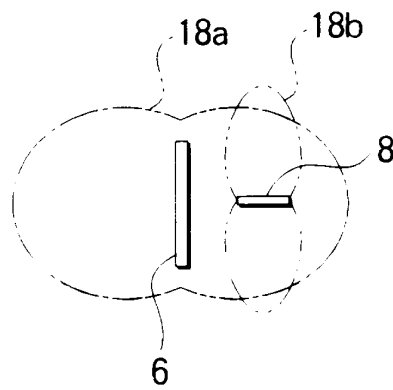


FIG. 24

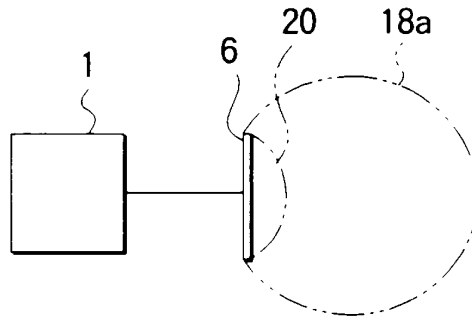


FIG. 25

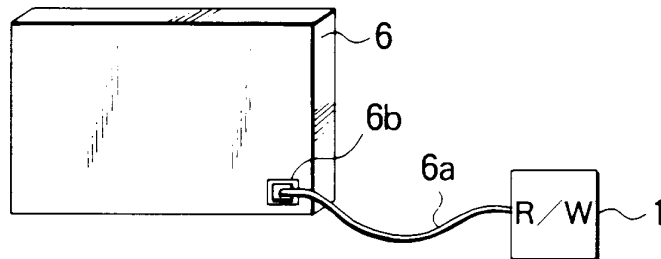


FIG. 26

