



(11) Numéro du brevet d'invention : **88828**

(12) **BREVET D'INVENTION**

(45) Date de délivrance du brevet d'invention : 25.04.1998

(51) Int. Cl.:                **B60R21/00**  
                                      **G06K7/08**

(22) Date de dépôt :        **25.10.1996**

---

(54) **Dispositif de sondage d'un corps conducteur**

---

(73) Titulaire :        **LE.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING,S.A.R.L.**  
                                      **2B, ROUTE DE TREVES, Z.LFINDEL**  
                                      **2632 LUXEMBOURG (LU)**

(72) Inventeur :        **GONIVA, THIERRY**  
                                      **24, RUE E.MAYRISCH**  
                                      **2141 LUXEMBOURG (LU)**

**WITTE, MICHEL**  
                                      **248, RUE DE LUXEMBOURG**  
                                      **8077 BERTRANGE (LU)**

**SCHOOS, ALOYSE**  
                                      **20, RUE DE STRASSEN**  
                                      **8094 BERTRANGE (LU)**

(74) Mandataire :        **Office de Brevets Meyers & Van Malderen**  
                                      **MEYERS,ERNEST**  
                                      **261, ROUTE D'ARLON**  
                                      **8011 STRASSEN (LU)**

88828

Brevet N°  
du 25 OCT. 1996  
Titre délivré



Monsieur le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes  
Service de la Propriété Intellectuelle  
LUXEMBOURG

# Demande de Brevet d'Invention

## I. Requête

I.E.E. International Electronics & Engineering S.à.r.l. (2)  
 Zone Industrielle Findel, 2b route de Trèves,  
 L-2632 Luxembourg  
 Représentée par : Ernest MEYERS, Office de Brevets MEYERS (3)  
 & VAN MALDEREN, 261 Route d'Arlon B.P. 111, L-8002 Strassen  
 dépose(nt) ce vingt cinq octobre mil neuf cent quatre-vingt seize (4)  
 à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:  
 1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:  
 Dispositif de sondage d'un corps conducteur (5)

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires;  
 3. 5 planches de dessin, en trois exemplaires;  
 4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 25.10.1996 ;  
 5. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 17.10.1996 ;  
 6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)  
 1) Monsieur Aloyse SCHOOS, 20 rue de Strassen, L-8094 BERTRANGE

2) Monsieur Thierry GONIVA, 24 rue E. Mayrisch, L-2141 LUXEMBOURG

3) Monsieur Michel WITTE, 248 rue de Luxembourg, L-8077 BERTRANGE

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)  
 // déposée(s) en (8) //

le (9) //  
 sous le N° (10) //  
 au nom de (11) //

élit(éissent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg  
 261, Route d'Arlon, B.P. 111, L-8002 Strassen (12)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,  
 avec ajournement de cette délivrance à dix-huit mois. (13)

Le déposant mandataire:  (14)

## II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,  
 Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 25.10.1996

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

p. d.  
 Le chef du service de la propriété intellectuelle,



G06k 7/108  
 B60R 21/00

A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT  
 (1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition de brevet prioritaire" à la demande de brevet principal No. .... du ..... - (2) inscrire le nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier, ou la dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, consentant à la propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir désignation séparée (suivra))", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

**REVENDEICATION DE LA PRIORITE**

de la demande de brevet / du modèle d'utilité

En //

Du //

**Mémoire Descriptif**

déposé à l'appui d'une demande de

**BREVET D'INVENTION**

au

**Luxembourg**

au nom de : **I.E.E. International Electronics Engineering S.à.r.l.**  
**Zone Industrielle Findel**  
**2b, route de Trèves**  
**L-2632 Luxembourg**

pour : **DISPOSITIF DE SONDAGE D'UN CORPS CONDUCTEUR**

### **DISPOSITIF DE SONDAGE D'UN CORPS CONDUCTEUR**

La présente invention concerne un dispositif de sondage d'un corps conducteur comprenant au moins une électrode émettrice et une électrode réceptrice.

5        La demande de brevet EP 0 708 002 décrit un dispositif de sondage d'un siège auxiliaire pour enfant placé sur le siège de passager d'un véhicule automobile qui est équipé d'un système de protection par airbag. Ce dispositif comporte un circuit émetteur d'induction et un circuit récepteur d'induction tous deux incorporés  
10 dans le siège du véhicule ainsi que des circuits résonants incorporés dans le siège auxiliaire et associés chacun à un circuit de modulation pour moduler le couplage électromagnétique des circuits d'induction. Ce dispositif permet de recueillir des informations sur l'occupation du siège auxiliaire, son orientation, son type etc. et d'utiliser ces  
15 informations pour mettre l'airbag hors service dans les conditions où son déploiement pourrait être dangereux pour l'enfant.

Ce système de détection connu a fait l'objet de circuits électroniques optimisés pour la production à grand volume et à faible prix.

20        Le but de la présente invention est de modifier ou de compléter ces circuits connus de manière qu'ils puissent être utilisés pour la détection d'autres paramètres ou le sondage d'autres corps.

Pour atteindre cet objectif, la présente invention prévoit un dispositif de sondage selon la revendication 1. D'autres  
25 caractéristiques de l'invention se trouvent dans les sous-revendications.

Conformément à la présente invention le dispositif de détection connu est modifié de manière à utiliser l'antenne d'émission, normalement inductive, comme électrode capacitive en rendant  
30 résistive une extrémité de la boucle d'induction de sorte que la tension appliquée à l'autre extrémité du conducteur est la même sur tout le conducteur, devenu ainsi électrode capacitive. Les entrées du récepteur connectées sur une boucle inductive dans le circuit connu sont maintenant commutées sur des électrodes capacitatives et sur un  
35 signal de référence généré par l'émetteur.

Cette modification peut, par exemple, être effectuée sur les circuits de l'installation connue selon EP-A-0 708 002, par exemple, à l'aide de commutateurs si bien que l'installation peut fonctionner soit en mode inductif en association avec des circuits résonants extérieurs, soit de manière indépendante en mode capacitif pour sonder la personne assise sur le siège du passager, par exemple détecter sa taille, sa position, ses mouvements etc. pour moduler le déploiement éventuel de l'airbag en fonction de ces paramètres.

Le dispositif selon l'invention peut également être conçu pour devoir fonctionner toujours en mode capacitif pour sonder, suivant son application, d'autres corps ou objets.

D'autres particularités de l'invention ressortiront de la description détaillée des quelques modes de réalisation préférés présentés ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux figures annexées dans lesquelles :

la figure 1 est un schéma d'un circuit du système connu selon le document EP 0 708 002;

la figure 2 est un schéma synoptique illustrant le principe de fonctionnement du dispositif selon la présente invention;

la figure 3 est un schéma synoptique du circuit émetteur selon la présente invention;

la figure 4 est un schéma synoptique du circuit récepteur selon la présente invention et

la figure 5 est un schéma synoptique d'une variante d'un circuit selon la présente invention.

La figure 1 montre les circuits émetteurs et récepteurs d'une installation connue fonctionnant en mode inductif. Ces circuits sont incorporés dans le siège d'un véhicule, par exemple sur une mince pellicule flexible, et sont associés à des circuits résonants incorporés dans un siège auxiliaire pour enfant installé sur ce siège. Une onde porteuse  $f_c$  alimente une antenne émettrice TX en courant sinusoïdal à travers un convertisseur sinusoïdal 10, un amplificateur 12 et un inverseur 14. La même porteuse  $f_c$  commande les démodulateurs synchrones PD de deux circuits de réception 16 et 18 comprenant, chacun, une antenne réceptrice RXR respectivement RXL.

La porteuse  $f_c$ , après division par les facteurs  $N_a$  et  $N_b$  dans les diviseurs de fréquence 20 respectivement 22 commande une seconde série de démodulateurs synchrones PDA et PDB dans les deux circuits de réception 16 et 18.

5 Dans l'application connue les deux antennes de réception RXR et RXL alimentent les circuits de réception 16 et 18 avec une porteuse  $f_c$ , modulée en phase avec les sous-porteuses  $f_c/N_a$  et  $f_c/N_b$  correspondant aux modulations de deux circuits résonants non montrés. Dans chaque circuit les deux sous-porteuses sont extraites  
10 par la première démodulation synchrone PD tandis que l'amplitude de la sous-porteuse est obtenue par la deuxième démodulation synchrone dans les démodulateurs PDA et PDB. Les amplitudes des sous-porteuses PA1 et PB1 pour le circuit 16 et PA2 et PB2 pour le circuit 18 qui résultent de la deuxième démodulation sont généralement  
15 digitalisées et traitées par un microprocesseur.

La présente invention consiste à modifier les circuits de la figure 1 pour effectuer un sondage capacitif selon le schéma de la figure 2. La référence 30 représente schématiquement un corps conducteur à sonder, par exemple pour déterminer sa position et/ou sa taille. Le  
20 principe de détection ou de sondage est basé sur le couplage capacitif d'une ou de plusieurs électrodes d'émission 32, 34 au corps 30 et le couplage de celui-ci à une ou plusieurs électrodes réceptrices 36, 38 et 40.

Le signal émis, par exemple par l'électrode 32 est capté par les  
25 électrodes 36, 38 et 40 avec une intensité qui est fonction de la distance entre le corps 30 et l'électrode 32 d'une part et les électrodes 36, 38 et 40 d'autre part. Par ailleurs, en modifiant les dimensions des électrodes, on peut varier la caractéristique de l'intensité du signal en fonction de la distance entre le corps et  
30 l'électrode. Par exemple, en utilisant une électrode 32 avec une surface qui est grande par rapport à la surface de l'électrode 40, l'intensité varie fortement avec la distance entre cette électrode 40 et le corps 30 et varie peu avec la distance entre la grande électrode 32 et le corps 30.

35 La figure 3 montre le circuit émetteur selon la présente invention pour effectuer un sondage capacitif selon la figure 2. La modification

essentielle par rapport au circuit connu de la figure 1 consiste à utiliser l'antenne TX qui est inductive sur la figure 1 comme électrode capacitive en rendant résistive une extrémité de la boucle d'induction de sorte que la tension appliquée à l'autre extrémité du conducteur  
5 est la même sur tout le conducteur qui devient ainsi une électrode capacitive. Si cette transformation (extrémité résistive) de la boucle d'induction est opérée à l'aide d'un commutateur, l'émetteur peut, en outre, suivant la position du commutateur fonctionner soit en mode inductif comme sur la figure 1, soit en mode capacitif.

10 Il est par ailleurs possible de rajouter des extensions purement capacitives 42 à la boucle afin d'augmenter la surface effective de cette électrode.

Indépendamment de cette solution, une électrode purement capacitive peut être connectée et alimentée par une tension  
15 sinusoïdale. Dans ce cas, la forme de l'électrode peut être optimisée indépendamment de la boucle d'induction.

Il est également possible d'utiliser une structure conductrice 46 ou un réseau de conducteurs se trouvant déjà sur le support du circuit, par exemple la structure conductrice d'un capteur de pression  
20 du type FSR pour déterminer l'occupation du siège.

Les éléments correspondant à ceux du circuit de la figure 1 portent sur la figure 2 les mêmes références 10, 12 et 14.

En plus de la tension pour l'antenne d'émission modulée en phase dans le modulateur 48 par la sous-porteuse  $f_c/N_b$  l'émetteur  
25 génère aussi un signal de référence RX-ref modulé en phase dans le modulateur 50 par la sous-porteuse  $f_c/N_a$ .

La figure 4 montre le circuit récepteur selon la présente invention pour effectuer un sondage capacitif selon la figure 2. Comme dans le cas de la figure 1 il y a deux circuits de réception 16 et 18  
30 comprenant chacun un premier démodulateur synchrone PD commandé par la porteuse  $f_c$  et des seconds démodulateurs synchrones PDA et PDB commandés par les sous-porteuses  $f_c/N_a$  et  $f_c/N_b$ .

Alors que dans le circuit selon la figure 1 les entrées des  
35 récepteurs 16 et 18 étaient connectées sur des boucles inductives RXR et RXL, ces entrées sont connectées selon la figure 4 sur des

électrodes capacitives RLS1 et RLS2 ou, d'une façon générale, RLSn. Ceci peut être réalisé en remplaçant les boucles inductives par des électrodes capacitives RLSn ou en ajoutant les électrodes capacitives RLSn aux boucles inductives RX comme représentées sur la figure et en faisant la commutation à l'aide de commutateurs 52 ce qui permet au circuit de fonctionner, au choix, en mode capacitif et en mode inductif.

Les entrées des récepteurs 16 et 18 sont également connectées sur le signal de référence RX-ref généré par l'émetteur de la figure 3. Ce signal de référence peut être ajouté soit sur l'entrée différentielle du récepteur (voir récepteur 16) en profitant de l'impédance d'entrée connue pour évaluer le couplage capacitif de l'électrode de réception RLS1, soit alimenter un diviseur capacitif (voir récepteur 18) contenant l'électrode de réception RLS2. Pour évaluer le couplage capacitif avec le corps conducteur à sonder on compare l'amplitude de la modulation de phase PA1 à PB1 et, plus généralement, PAn à PBn. Ce rapport est fonction de la distance des électrodes TX et RLSn au corps à sonder et de sa taille.

La figure 5 montre une variante de circuit flottant à découplage galvanique où le signal de l'émetteur est découplé de la masse du système pour réduire l'influence de la capacité parasite du corps conducteur à sonder avec la masse. Du côté récepteur on peut, dans ce cas, dériver le signal de réception du courant circulant dans la capacité de couplage de l'émetteur TLSn avec le corps conducteur à sonder et dans la capacité de couplage du récepteur RLSn avec le corps conducteur. Le découplage peut, dans les deux cas, être réalisé par des éléments 54 et 56 actifs tels que des circuits à semi-conducteurs ou des amplificateurs opérationnels ou des éléments passifs tels que des transformateurs de découplage. Le fonctionnement reste toutefois le même que celui des figures 3 et 4.

Dans le cas de deux électrodes émettrices, la distinction peut être facilitée en générant des champs électriques alternatifs qui peuvent être soit décalés dans le temps, soit avoir des fréquences différentes ou être modulés par des sous-porteuses différentes.

Il est par ailleurs possible de prévoir un système de surveillance de l'intégrité des électrodes, par exemple détection d'une rupture d'un conducteur, par du courant continu.

5 La surveillance de l'intégrité des électrodes réceptrices peut également être effectuée par couplage capacitif d'un signal de référence qui doit traverser l'électrode avant d'atteindre le récepteur.

## **REVENDEICATIONS**

1. Dispositif de sondage d'un corps conducteur comprenant au moins une électrode émettrice et une électrode réceptrice, caractérisé en ce que les électrodes émettrice(s) (TlSn) et réceptrice(s) (RLSn) se trouvent en relation de couplage capacitif avec le corps conducteur et en ce que chaque électrode de réception est connectée à un circuit de réception (16 18) permettant d'évaluer le couplage capacitif du corps avec les électrodes émettrice(s) et réceptrice(s) par comparaison d'un signal de mesure à un signal de référence.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque électrode émettrice est alimentée par une tension modulée en phase par une première sous-porteuse ( $f_c/N_b$ ) générée par un émetteur qui génère également un signal modulé en phase par une seconde sous-porteuse ( $f_c/N_a$ ) et constituant le signal de référence pour chaque circuit de réception (16 18).
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par au moins deux électrodes émettrices (TlSn) générant des champs électriques alternatifs décalés dans le temps.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par au moins deux électrodes émettrices (TlSn) générant des champs électriques alternatifs avec des fréquences différentes.
5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par au moins deux électrodes émettrices (TlSn) générant des champs électriques alternatifs modulés par des sous-porteuses distinctes.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les sous-porteuses sont synchronisées avec le champ électrique alternatif.
7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les sous-porteuses sont obtenues par division de la fréquence du champ électrique alternatif.
8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les électrodes émettrices (TlSn) sont associées à des extensions capacitives (42 46).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les électrodes émettrices (TlSn) et les

électrodes réceptrices (RLSn) sont associées à des boucles inductives émettrices respectivement réceptrices et en ce qu'il est prévu des moyens de commutation (52) entre lesdites électrodes et boucles pour effectuer le sondage soit en mode capacitif soit en mode inductif.

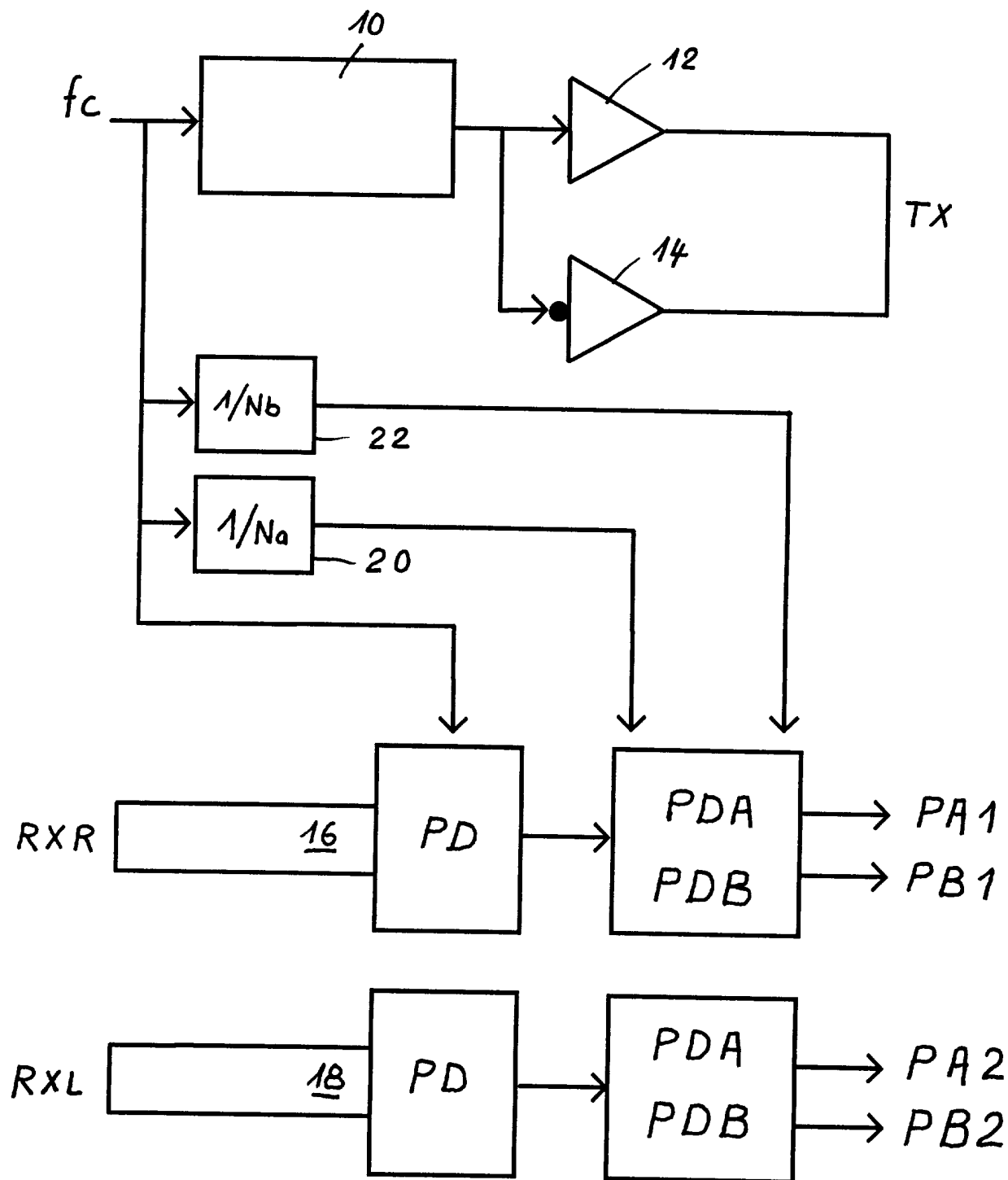
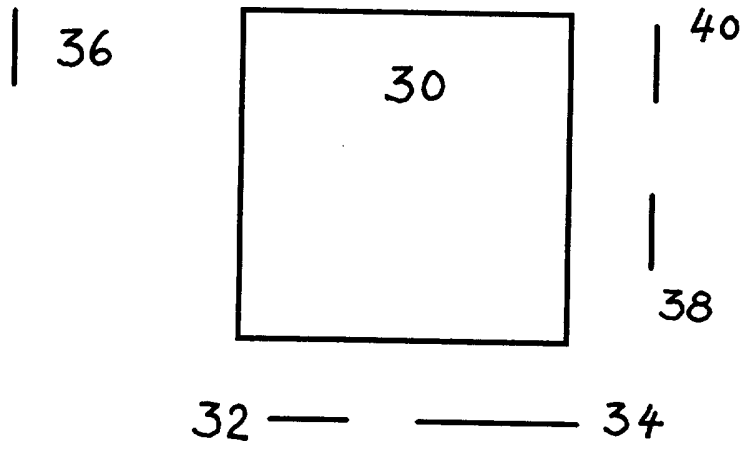
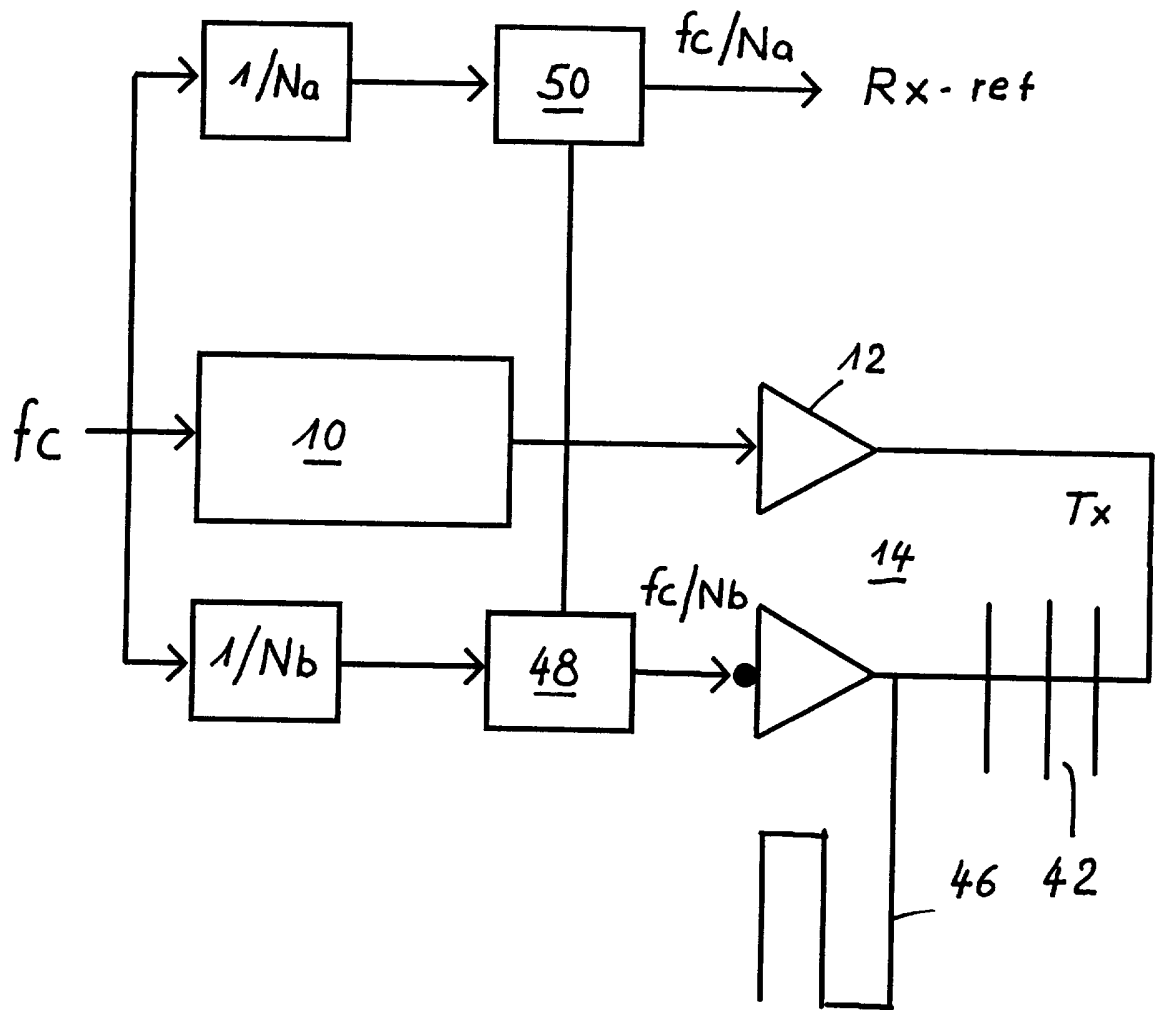


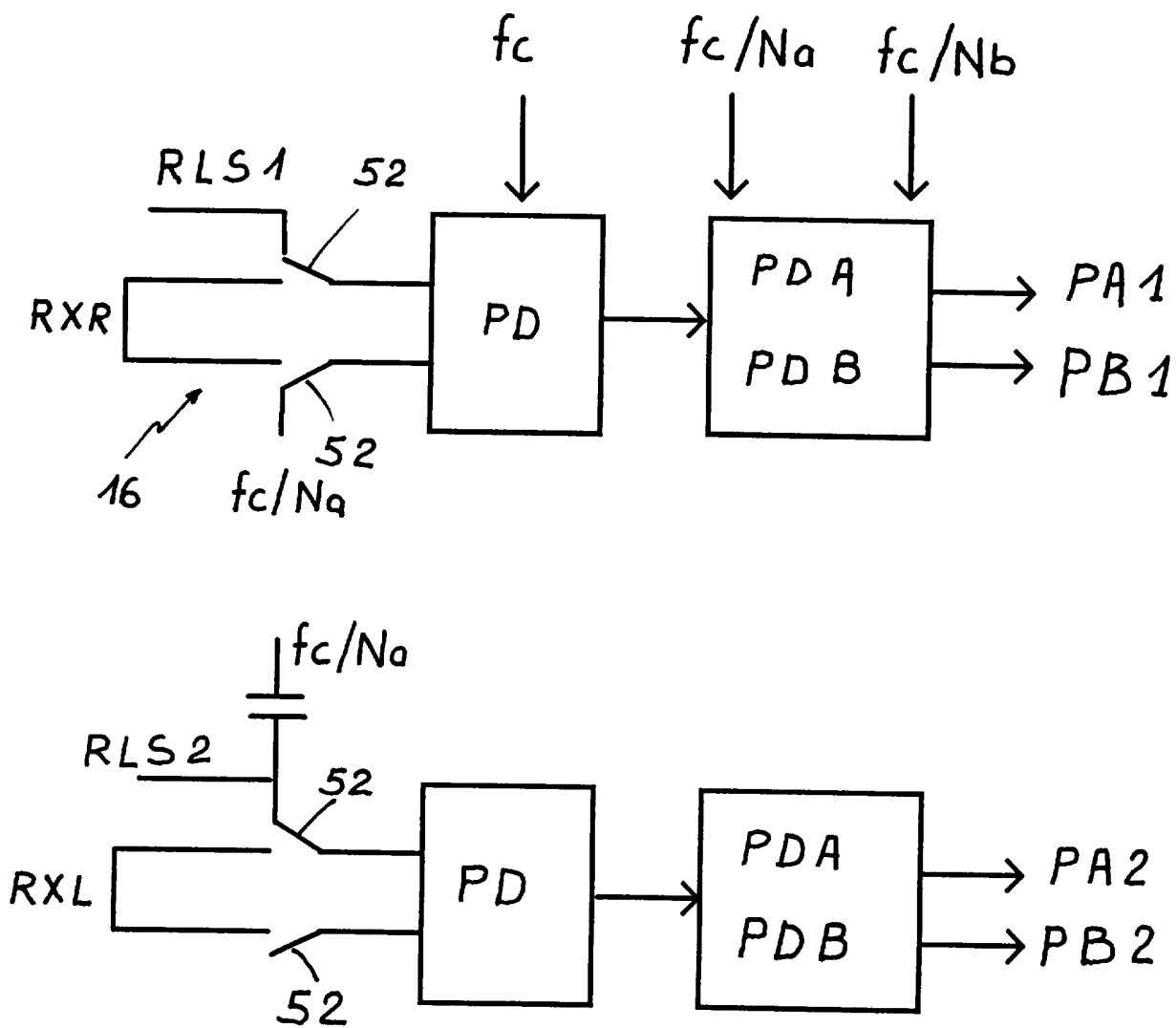
Fig 1



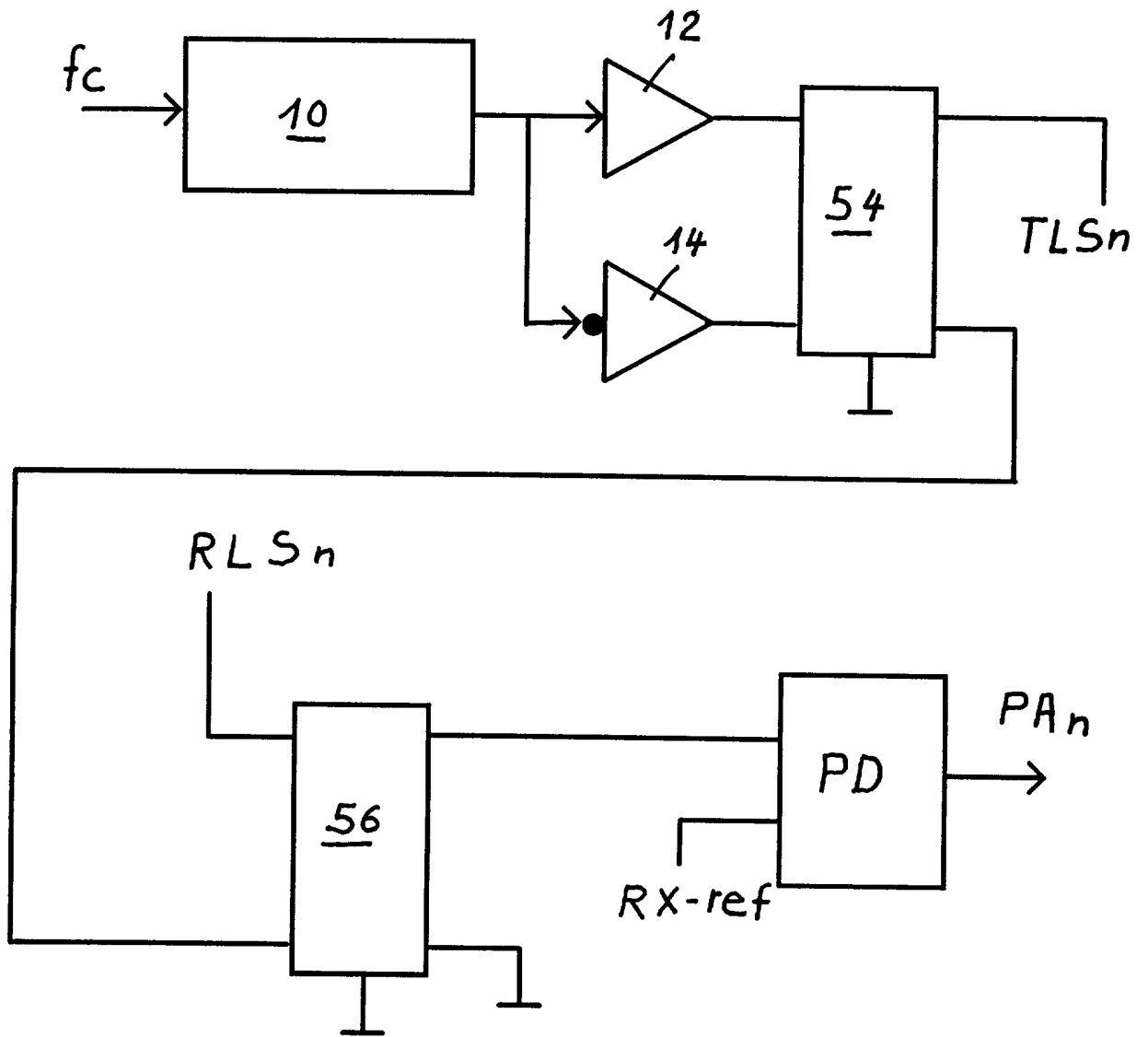
**Fig 2**



**Fig 3**



**Fig 4**



**Fig 5**