

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 24720

(54) Dispositif de transmission de signaux électriques et de codage de position angulaire relative entre une pièce et une pièce fixe, et installation de radar s'y rapportant.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). G 01 B 11/26; G 01 S 7/44.

(22) Date de dépôt..... 21 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 28-5-1982.

(71) Déposant : ETAT FRANÇAIS représenté par le DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT,
résidant en France.

(72) Invention de : Alain Biolley.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau des brevets et inventions (SAG/3),
de la Délégation Générale pour l'Armement,
14, rue Saint-Dominique, 75997 Paris Armées.

La présente invention concerne un dispositif de transmission de signaux électriques et de codage de position angulaire relative entre une pièce tournante et une pièce fixe, notamment pour radar.

5 L'invention concerne également une installation de radar utilisant un tel dispositif.

Une installation de radar pose le problème de la transmission de signaux électriques entre la partie tournante de l'installation, qui comprend notamment l'antenne, et
10 l'infrastructure fixe, qui comprend notamment les organes de visualisation.

Il est connu de réaliser cette transmission au moyen d'un joint tournant coaxial à contact physique, à bague et charbons. Toutefois, ce système présente un certain nombre
15 d'inconvénients. Outre une fabrication délicate et coûteuse, le système occupe en effet la partie centrale du joint et interdit d'utiliser comme support un mât existant. On utilise donc une plate-forme désaxée, ce qui peut conduire à des zones d'ombre portée par le mât qui la supporte.

20 D'autre part, si l'on utilise, pour montage autour d'un mât, une antenne en deux parties pouvant être disjointes l'une de l'autre, l'existence d'un plan de joint dans la bague interdira pratiquement la transmission correcte des signaux.

25 La présente invention vise à utiliser un dispositif de transmission qui n'encombre pas la partie axiale et permette ainsi le montage autour d'un mât, tout en ménageant un passage des signaux sans altération.

Suivant l'invention, le dispositif de transmission
30 de signaux électriques et de codage de position angulaire relative entre une pièce tournante et une pièce fixe, notamment pour installation de radar, comprend sur l'une des pièces, des moyens d'émission et, sur l'autre pièce, des moyens de réception coopérant avec lesdits moyens d'émission.
35 Il est caractérisé en ce que les moyens d'émission

comprennent au moins une source lumineuse modulée connectée à une source de signaux, et en ce que les moyens de réception comprennent au moins un élément photo-sensible situé de manière à passer, au cours de sa trajectoire, à portée de
5 réception du signal lumineux de la source précitée et connecté à un circuit de traitement des signaux transmis.

La suppression de la transmission par contact physique permet une construction à la fois moins onéreuse et plus fiable. En outre, les éléments sensibles sont placés à la périphérie
10 des pièces, ce qui permet le montage autour d'un axe creux. Enfin, plusieurs dispositifs superposés peuvent être installés, car on peut facilement les réaliser en parties séparables pour le montage autour d'un axe.

Suivant une réalisation préférée de l'invention, les
15 moyens de réception comprennent un ensemble de plusieurs photo-diodes réparties régulièrement à la périphérie de la pièce qui les porte. La source porteuse de l'information est constamment en émission.

Cette disposition fait que l'une au moins des photo-
20 diodes ne se trouve pas dans l'obscurité. On évite ainsi le bruit d'obscurité, et le signal présente constamment une composante continue.

Suivant une réalisation avantageuse de l'invention, les moyens d'émission comprennent plusieurs diodes électro-
25 luminescentes réparties sur la périphérie de la pièce qui les porte.

Pour supprimer, ou au moins réduire fortement le bruit d'obscurité des photo-diodes, on est amené à limiter leur nombre. On doit alors, pour enrichir l'information
30 transmise, multiplier le nombre de diodes électro-luminescentes émettrices.

De préférence, les diodes électro-luminescentes sont régulièrement espacées et situées à l'intérieur d'un secteur prédéterminé correspondant à l'écart angulaire entre deux
35 photo-diodes voisines.

Quand une photo-diode sort du secteur des diodes électro-luminescentes, la suivante y entre.

Cette disposition permet un codage de la position angulaire des pièces mécaniques, l'une supportant la source d'information (une antenne) et l'autre recevant l'information en vue de sa visualisation.

Suivant une réalisation perfectionnée de l'invention, les moyens de réception comprennent un second ensemble de photo-diodes régulièrement espacées sur la périphérie de la pièce qui les porte, ce second ensemble étant décalé d'un angle prédéterminé par rapport au premier ensemble.

Les moyens de codage d'angle définis plus haut sont alors réalisés sous la forme d'un vernier améliorant considérablement la définition de la position angulaire relative des deux pièces.

Suivant une application de l'invention à une installation de radar, le système de génération, d'émission, de réception et de traitement des signaux en hyperfréquence, moyenne fréquence et video est solidaire de la pièce tournante du dispositif de transmission, de sorte que seul le signal video transite par ce dispositif, à l'exclusion des signaux en hyperfréquence.

L'installation comprend alors avantageusement un contact sensible au mouvement de la pièce tournante pour couper transitoirement l'alimentation des diodes électro-luminescentes quand l'émission radar passe par une direction prédéterminée liée à la partie fixe.

On obtient ainsi un signal de passage de l'antenne par l'axe de cap.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description détaillée qui va suivre.

Aux dessins amenés, donnés à titre d'exemple non limitatif :

la figure 1 est une vue schématique d'ensemble d'une installation de radar utilisant un dispositif de transmission

conforme à l'invention,

la figure 2 est une vue en plan, avec arraché partiel, du dispositif de transmission,

la figure 3 est une vue en coupe éclatée suivant III-III de la figure 2,

la figure 4 est une vue en plan suivant IV-IV de la figure 1,

la figure 5 est un diagramme typique des signaux reçus à la sortie des diodes de réception lumineuse,

la figure 6 est une vue schématique en plan du dispositif montrant une variante de répartition des diodes émettrices et réceptrices.

En référence aux figures 1 et 4, une installation de radar comprend une antenne 1 fixée à une pièce tournante 2 d'un dispositif de transmission 3 qui comprend également une pièce fixe 4 montée autour du mât 5 d'un navire et reliée à un dispositif de visualisation 6.

La pièce fixe 4 présente une portée circulaire 7 coaxiale au mât pour coopérer avec une courroie 8 d'un système d'entraînement 9 solidaire de la pièce tournante 2.

Ce système d'entraînement comprend un moteur électrique 11 et un certain nombre de poulies 12 sur lesquelles s'appuie la courroie 8. Cette courroie, de préférence crantée, s'appuie sur la portée 7 par l'extérieur de sa boucle, de sorte que le mât 5 se trouve à l'extérieur de cette boucle, ce qui rend possible le montage sans avoir à passer le sommet du mât.

En référence aux figures 2 et 3, la pièce tournante 2 présente une gorge circulaire 13 limitée à l'extérieur par un rebord 14. Cette gorge est prévue pour recevoir une saillie circulaire de centrage 15 de la pièce fixe 4. Cette saillie n'occupe que partiellement la gorge 13, de sorte que, une fois les pièces assemblées il subsiste une cavité circulaire formée par la partie non occupée de la gorge 13.

Sur une partie de la périphérie de la pièce tournante 2, des diodes électro-luminescentes 16 sont encastrées dans des trous 17 qui traversent le rebord 14 et convergent vers l'axe de rotation, de manière qu'elles puissent éclairer la gorge 13. Ces diodes, que l'on appellera émettrices dans ce qui suit, par abréviation, sont montées en série et reliées à la sortie des étages auxiliaires de l'antenne 1. Ces dispositifs comprennent des étages (non représentés) de réception et de traitement des signaux en hyperfréquence et fréquences intermédiaires et délivrent un signal video qui est appliqué aux diodes émettrices.

Deux photo-diodes réceptrices 18 sont encastrées dans la pièce fixe 4 à la hauteur de la gorge 13 pour passer à portée de réception des diodes émettrices 16. Ces photo-diodes, diamétralement opposées et montées en série, sont reliées à l'étage de visualisation 6.

Enfin, un contact (non représenté) sensible au mouvement de la pièce tournante est prévu pour couper transitoirement l'alimentation des diodes émettrices à chaque tour de l'antenne.

Dans l'exemple décrit, ce contact est prévu pour fonctionner quand l'antenne passe par l'axe de cap du navire.

Quand l'antenne tourne, une photo-diode passe successivement devant les diodes émettrices et transmet le signal video à l'étage de visualisation. Le secteur où sont situées les diodes émettrices est déterminé de manière que, quand la photo-diode précitée quitte la dernière diode émettrice, l'autre photo-diode arrive devant la première diode émettrice.

L'espacement entre les diodes émettrices est déterminé de manière que les photo-diodes soient toujours suffisamment éclairées pour délivrer un signal se situant nettement au-dessus du bruit d'obscurité.

On a représenté sur la figure 5 le niveau N du signal transmis en fonction du temps t entre les passages d'une photo-diode devant deux diodes émettrices consécutives.

L'éclairement reçu passe par un minimum situé entre deux maxima correspondant aux passages devant les diodes émettrices. La prise en compte de la distance séparant ces maxima fournit un moyen de codage de l'angle de rotation de l'antenne.

5 Comme indiqué plus haut, le niveau N est toujours nettement positif et ne s'annule qu'en 19, où l'on suppose que l'alimentation des diodes émettrices a été coupée pour fournir l'indication du passage par l'axe de cap du navire.

Le signal transmis présente des pics 21 correspondant à l'émission radar (dite "kilomètre zéro"), les autres pics correspondant aux échos.

Dans une réalisation plus perfectionnée de l'invention, (figure 6), on a prévu 45 diodes émettrices 16a réparties sur un secteur de 90° de la pièce tournante, et
15 quatre photo-diodes 18a disposées en carré. Dans ces conditions, le codage d'angle de l'antenne s'effectue avec une définition de deux degrés.

On peut encore améliorer cette définition en prévoyant un second ensemble (non représenté) de quatre photo-
20 diodes également disposées en carré et décalé d'un nombre impair de degrés par rapport à l'ensemble des diodes 18a. On obtient alors une définition d'un degré.

Les deux pièces respectivement tournante et fixe, peuvent facilement être réalisées en deux parties. Il en
25 est de même de l'antenne, notamment si celle-ci est conforme à celle décrite dans la demande de brevet français 80 20 296 Si l'on se réfère à ce qui a été dit au sujet du système d'entraînement 9, on voit que l'ensemble peut être monté autour d'un mât sans avoir à passer par son sommet. On peut
30 ainsi, notamment monter plusieurs systèmes étagés sur un même mât.

A cet avantage s'ajoutent ceux d'une fabrication économique et d'une très grande fiabilité. Il est d'autre part évident que le mât ne constitue pas une zone d'ombre.

35 L'alimentation en puissance de l'antenne peut

sans inconvénient être réalisée par l'intermédiaire d'un joint tournant classique à contact physique.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits mais couvre toute variante à la portée de l'homme de l'art. Par exemple, les photo-diodes peuvent être
5 montées en parallèle ou autrement.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de transmission de signaux électriques et de codage de position angulaire relative entre une pièce tournante (2) et une pièce fixe (4), notamment pour installation de radar, comprenant sur l'une des pièces, des moyens d'émission et, sur l'autre pièce, des moyens de réception coopérant avec lesdits moyens d'émission, caractérisé en ce que les moyens d'émission comprennent au moins une source lumineuse modulée (16) connectée à une source de signaux, et en ce que les moyens de réception comprennent au moins un élément photo-sensible (18) situé de manière à passer, au cours de sa trajectoire, à portée de réception du signal lumineux de la source précitée (16) et connecté à un circuit de traitement (6) des signaux transmis.

2. Dispositif conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de réception comprennent un ensemble de plusieurs photo-diodes (18) réparties régulièrement à la périphérie de la pièce (4) qui les porte.

3. Dispositif conforme à la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'émission comprennent plusieurs diodes électro-luminescentes (16) réparties sur la périphérie de la pièce (2) qui les porte.

4. Dispositif conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que les diodes électro-luminescentes (16_a) sont régulièrement espacées et situées à l'intérieur d'un secteur prédéterminé correspondant à l'écart angulaire entre deux photo-diodes (18_a) voisines :

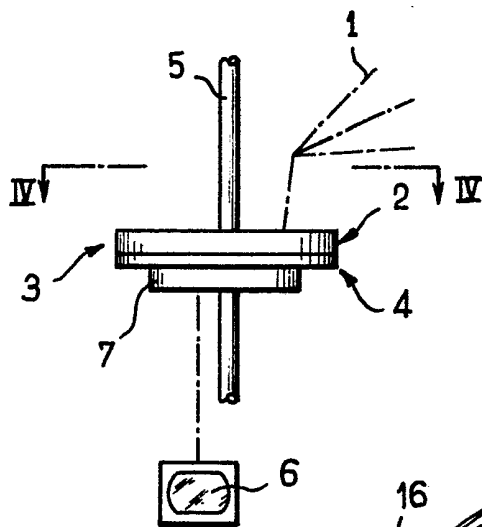
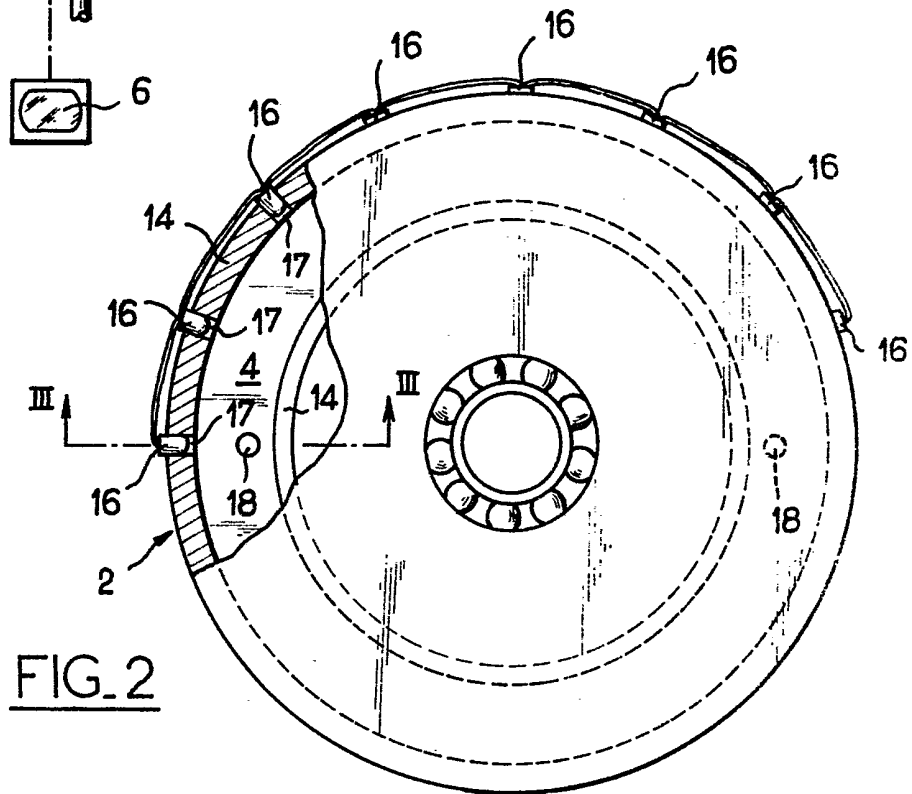
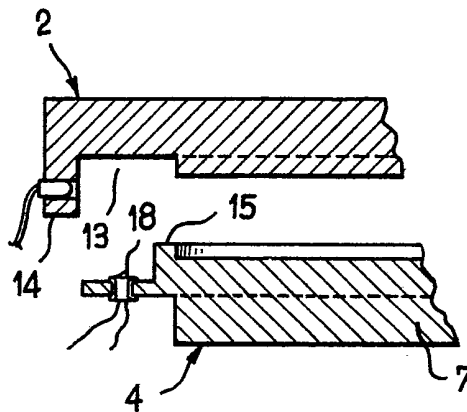
5. Dispositif conforme à la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de réception comprennent un second ensemble de photo-diodes régulièrement espacées sur la périphérie de la pièce qui les porte, ce second ensemble étant décalé d'un angle prédéterminé par rapport au premier ensemble.

6. Installation de radar utilisant un dispositif de transmission conforme à l'une des revendications 1 à 5,

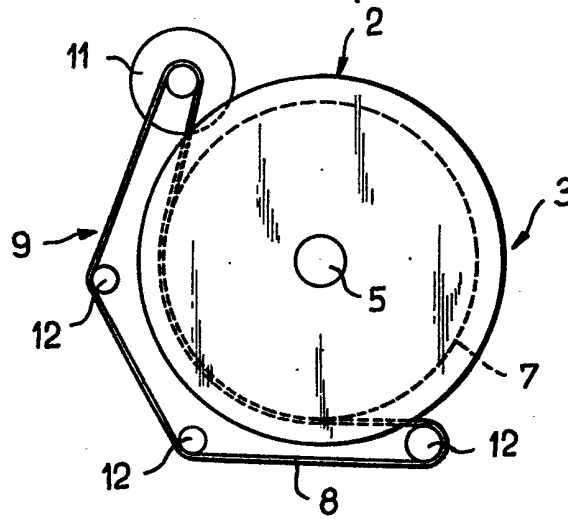
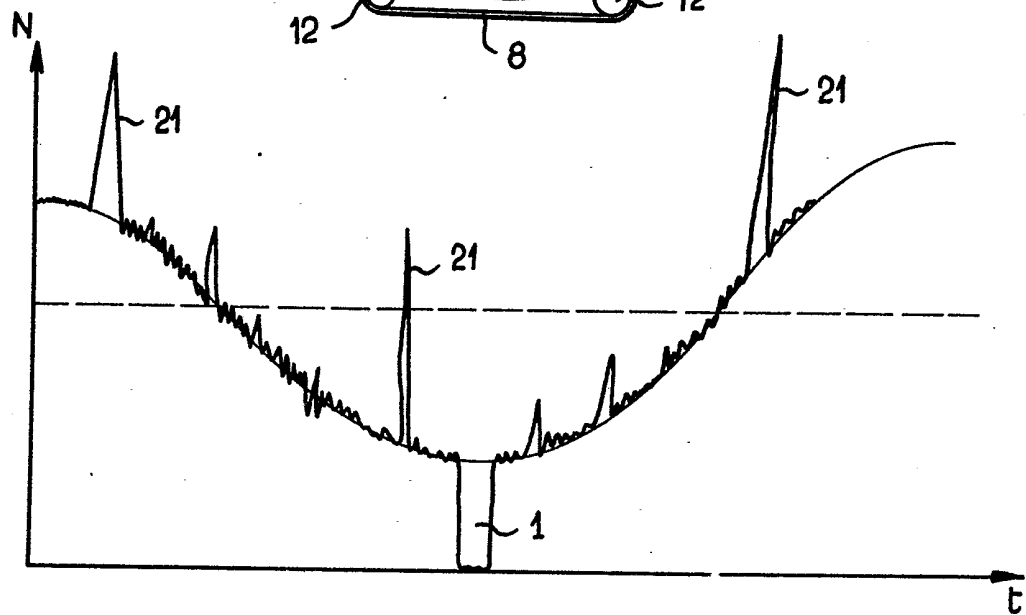
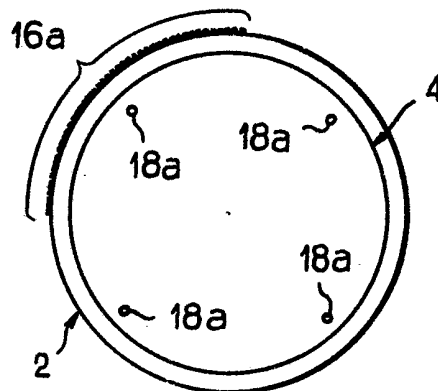
caractérisée en ce que le système de génération, d'émission et de traitement des signaux en hyperfréquence est solidaire de la pièce tournante du dispositif de transmission.

- 5 7. Installation conforme à la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend un contact sensible au mouvement de la pièce tournante pour couper transitoirement l'alimentation des diodes électro-luminescentes quand l'émission radar passe par une direction prédéterminée liée à la partie fixe.

1/2

FIG. 1FIG. 2FIG. 3

2 / 2

FIG_4FIG_5FIG_6