

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: 85400337.3

⑮ Int. Cl.⁴: **H 01 Q 25/00**
H 01 Q 3/26

⑳ Date de dépôt: 22.02.85

⑳ Priorité: 24.02.84 FR 8402858

④③ Date de publication de la demande:
02.10.85 Bulletin 85/40

④④ Etats contractants désignés:
DE GB IT NL

⑦① Demandeur: **THOMSON-CSF**
173, Boulevard Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑦② Inventeur: **Aubry, Claude**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑦② Inventeur: **Casseau, Daniel**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

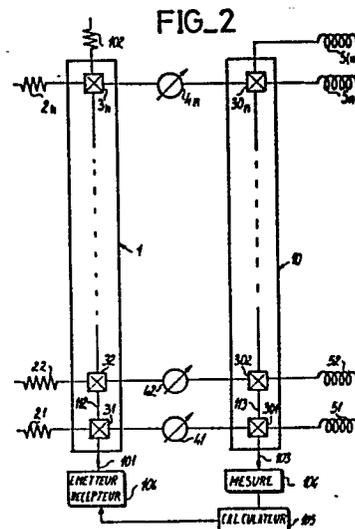
⑦② Inventeur: **Roger, Joseph**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑦④ Mandataire: **Benoit, Monique et al,**
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑤④ Procédé d'antibrouillage pour antenne réseau, et antenne utilisant ledit procédé.

⑤⑦ Le dispositif comporte en plus d'une poutre (1) d'alimentation en énergie hyperfréquence d'une antenne réseau, une seconde poutre (10) destinée à absorber l'énergie hyperfréquence provenant d'un brouilleur.

Application principalement à la minimisation des effets du brouillage sur les antennes réseaux.



PROCEDE D'ANTIBROUILLAGE POUR ANTENNE RESEAU
ET ANTENNE UTILISANT LEDIT PROCEDE

L'invention a principalement pour objet un procédé d'anti-brouillage pour antenne réseau et une antenne utilisant ledit procédé.

Il est connu pour minimiser les effets d'un brouilleur d'opposer au signal reçu par une antenne principale, un signal, convenablement pondéré, reçu par une antenne auxiliaire. Un tel dispositif est décrit dans le brevet "IF Sidelobe Canceller", US-3 202 990 déposé le 24.08.65.

D'autre part il est connu de perturber la loi de phase d'un réseau rayonnant d'une antenne à balayage électronique de façon à diminuer la sensibilité de l'antenne dans des directions a priori inconnues des brouilleurs.

Les procédés connus présentent un inconvénient, la recherche de la pondération ou la recherche de la loi de phase le long du réseau est à recommencer pour chaque nouveau pointage du faisceau radar.

Le dispositif selon l'invention, permet de diminuer l'efficacité du brouillage quel que soit le pointage du faisceau d'une antenne à balayage électronique. Les antennes à balayage électronique comportent des guides d'onde équipés de coupleurs d'énergie hyperfréquence ; ces dispositifs seront appelés des poutres dans la suite de cette demande de brevet. Le dispositif selon l'invention comporte en plus d'une poutre d'alimentation en énergie hyperfréquence, une poutre destinée à absorber l'énergie du brouilleur.

L'invention sera mieux comprise au moyen de la description ci-après et des figures annexées données comme des exemples non limitatifs parmi lesquels :

- la figure 1, est une vue d'une partie linéaire d'une antenne réseau de type connu ;

- la figure 2, est une vue d'une partie linéaire d'une antenne réseau selon l'invention ;

- la figure 3, est une vue d'une autre réalisation d'une partie

linéaire d'une antenne réseau selon l'invention.

Sur les figures 1 à 3 les mêmes éléments portent les mêmes références.

5 Sur la figure 1, on peut voir un réseau linéaire rayonnant de n éléments. Dans une première variante de réalisation, les n éléments rayonnants constituent une antenne.

Dans une autre variante de réalisation, l'antenne est constituée par une superposition de plusieurs réseaux linéaires rayonnants.

10 L'antenne comporte une poutre d'alimentation 1. La poutre 1 comprend n coupleurs directifs 31 à 3n placés sur un guide d'alimentation 112. Les coupleurs 31 à 3n ont quatre entrées. Le coupleur 31 est connecté à une entrée 101 de la poutre 1. Le coupleur 3n est connecté à une charge adaptée 102. Les coupleurs 31 à 3n sont
15 connectés aux coupleurs précédents et aux coupleurs suivants sur le guide d'alimentation 112, à des charges adaptées 21 à 2n, ainsi qu'à des déphaseurs 41 à 4n. Les déphaseurs 41 à 4n sont connectés à des éléments rayonnants 51 à 5n. L'énergie est prélevée sur la poutre d'alimentation 1 par les coupleurs 31 à 3n. Le faisceau est dirigé
20 grâce aux déphaseurs 41 à 4n. L'énergie non rayonnée est absorbée par les charges adaptées notamment 102.

Sur la figure 2, on peut voir une première réalisation d'un dispositif selon l'invention. Le dispositif comporte une poutre d'alimentation 1. Sur le guide d'alimentation 112 de la poutre 1 sont
25 disposés des coupleurs 31 à 3n de type directif à quatre accès adaptés. Les accès non utilisés sont connectés à des charges adaptées 21 à 2n. On obtient ainsi une bonne qualité du diagramme de rayonnement de l'antenne. Le dernier coupleur 3n est connecté à une charge adaptée 102 destinée à absorber l'énergie excédentaire dans le guide d'alimentation 112. Les coupleurs 31 à 3n sont
30 connectés aux déphaseurs 41 à 4n. Les déphaseurs 41 à 4n sont connectés à une seconde poutre 10. La poutre 10 comporte des coupleurs 301 à 30n disposés sur un guide d'alimentation 113. Les coupleurs 301 à 30n sont connectés aux éléments rayonnants 51 à

5n. Le dernier coupleur 30n est de plus couplé à une source supplémentaire 5(n+1). Dans l'exemple illustré sur la figure 2 les éléments rayonnants sont des hélices, étant bien entendu que d'autres éléments rayonnants comme par exemple les bougies, les cornets, les dipôles ou les réseaux linéaires ne sortent pas du cadre de la présente invention. Les coupleurs 31 à 3n et 301 à 30n sont calculés de façon à ce que chaque élément rayonnant 51 à 5n reçoit à l'émission la même énergie.

Au cas où on alimenterait en énergie la poutre 10, en raison du couplage directif toute énergie serait rayonnée par les éléments rayonnants 51 à 5n et ne serait pas transmise à la poutre d'alimentation 1. Les accès des coupleurs 301 à 30n reliés à l'entrée 103 et les accès des coupleurs 301 à 30n reliés aux déphaseurs 41 à 4n sont totalement découplés ; on dit que les lois d'illumination des excitations de ces accès sont orthogonales. L'énergie provenant de l'entrée 103 de la poutre 10 est rayonnée dans une certaine direction B, dans laquelle les ondes rayonnées par les éléments rayonnants 51 à 5(n+1) sont en phase. La direction B est une fonction de l'écart de phase, constant le long du réseau, entre deux éléments rayonnants 5i et 5(i+1) consécutifs. Cet écart de phase est lié à la différence des trajets électriques entre les coupleurs.

Au cas où on utilise des guides d'alimentation 113 dispersifs, pour lesquels la longueur d'onde guidée dépend de la fréquence, l'écart de phase, et par suite la direction B du rayonnement émis dépend du choix de la fréquence de fonctionnement de la bande d'utilisation de l'antenne. Le choix convenable de fréquence permet donc d'obtenir le pointage du faisceau provenant de la poutre 10.

Si la poutre 10 n'est pas alimentée en énergie elle fonctionne quand même à la réception. Dans ce cas à une fréquence f donnée, la sensibilité de l'antenne est diminuée ou annulée dans la direction B. Cette direction est rendue différente de la direction de pointage de l'antenne obtenue grâce aux déphaseurs 41 à 4n. Toutefois, la valeur des déphaseurs 41 à 4n doit tenir compte de la présence des coupleurs 301 à 30n.

Ainsi, si la direction B correspond à la direction d'un brouilleur la poutre 10 absorbe l'énergie reçue en provenance du brouilleur. Ceci est vrai quel que soit le pointage électronique de l'antenne.

5 Si la direction du brouilleur est connue comme par exemple le brouilleur dit "Stand off" éloigné, vu par l'antenne comme étant à l'horizon, on adapte la fréquence de fonctionnement de l'antenne de façon à inhiber le signal en provenance de ce brouilleur.

10 Dans une variante de réalisation, la sortie 103 de la poutre 10 est connectée à un dispositif de mesure 104 connecté à un calculateur 105 commandant un émetteur-récepteur 106 connecté à l'entrée 101 de la poutre d'alimentation 1. A la réception le dispositif de mesure 104 mesure la fréquence f correspondant à la direction du brouilleur. La fréquence f est par exemple la fréquence maximale présente à la sortie 103 de la poutre 10 pour un brouilleur émettant un bruit blanc. Le calculateur 105 commande à l'émetteur-récepteur 106 d'émettre à la fréquence f de façon à assurer l'élimination des signaux provenant du brouilleur.

15 Sur la figure 3, on peut voir une variante du dispositif selon l'invention. Le dispositif de la figure 3 comporte en plus de la série des déphaseurs 41 à $4n$, intercalés entre la poutre 10 et les éléments rayonnants 51 à $5(n+1)$ des déphaseurs 61 à $6(n+1)$. Les déphaseurs 61 à $6(n+1)$ permettent de diriger à la réception l'énergie reçue par la poutre 10. L'ensemble des déphaseurs 41 et 61 à $4n + 6n$ permet de diriger les faisceaux de l'antenne. Les deux pointages sont alors indépendants. Avantageusement les déphaseurs utilisés sont des déphaseurs continuellement ou quasi-continuellement variables.

20 Dans une variante de réalisation non illustrée, le dispositif comporte plusieurs poutres 10 destinées à absorber l'énergie provenant de plusieurs brouilleurs.

30 Dans le dispositif selon l'invention, l'annulation de la sensibilité de l'antenne dans la direction du brouilleur indépendante du pointage électronique du faisceau de l'antenne. Cependant, dans le cas d'un déplacement mécanique de l'antenne, par exemple pour les antennes à balayage mécanique en gisement et électronique en site,

on doit repointer en direction du brouilleur, les annulations de sensibilité de l'antenne.

L'invention s'applique principalement aux antennes à balayage électronique.

REVENDICATIONS

1. Antenne réseau comportant une poutre (1) d'alimentation en énergie hyperfréquence, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins une poutre (10) destinée à absorber l'énergie hyperfréquence provenant d'un brouilleur.

5 2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ladite antenne est associée à un émetteur accordable en fréquence.

10 3. Antenne selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que la variation de la direction dans laquelle la sensibilité de l'antenne est diminuée ou annulée est obtenue par une variation de fréquence de l'alimentation de la poutre (1) d'alimentation.

15 4. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte un premier jeu de déphaseurs ($6l - 6(n+1)$) permettant de faire varier la direction dans laquelle la sensibilité de l'antenne est minimale, et un second jeu de déphaseurs ($4l - 4n$) permettant en association avec le premier de déphaseurs ($6l - 6n$) d'effectuer un balayage électronique.

20 5. Procédé de réduction d'efficacité de brouillage, caractérisé par le fait qu'on utilise une antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que l'on fait correspondre à la direction du brouilleur la direction de sensibilité minimale de l'antenne.

25 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que la variation de la direction de sensibilité minimale de l'antenne est obtenue par une variation de fréquence.

FIG. 1

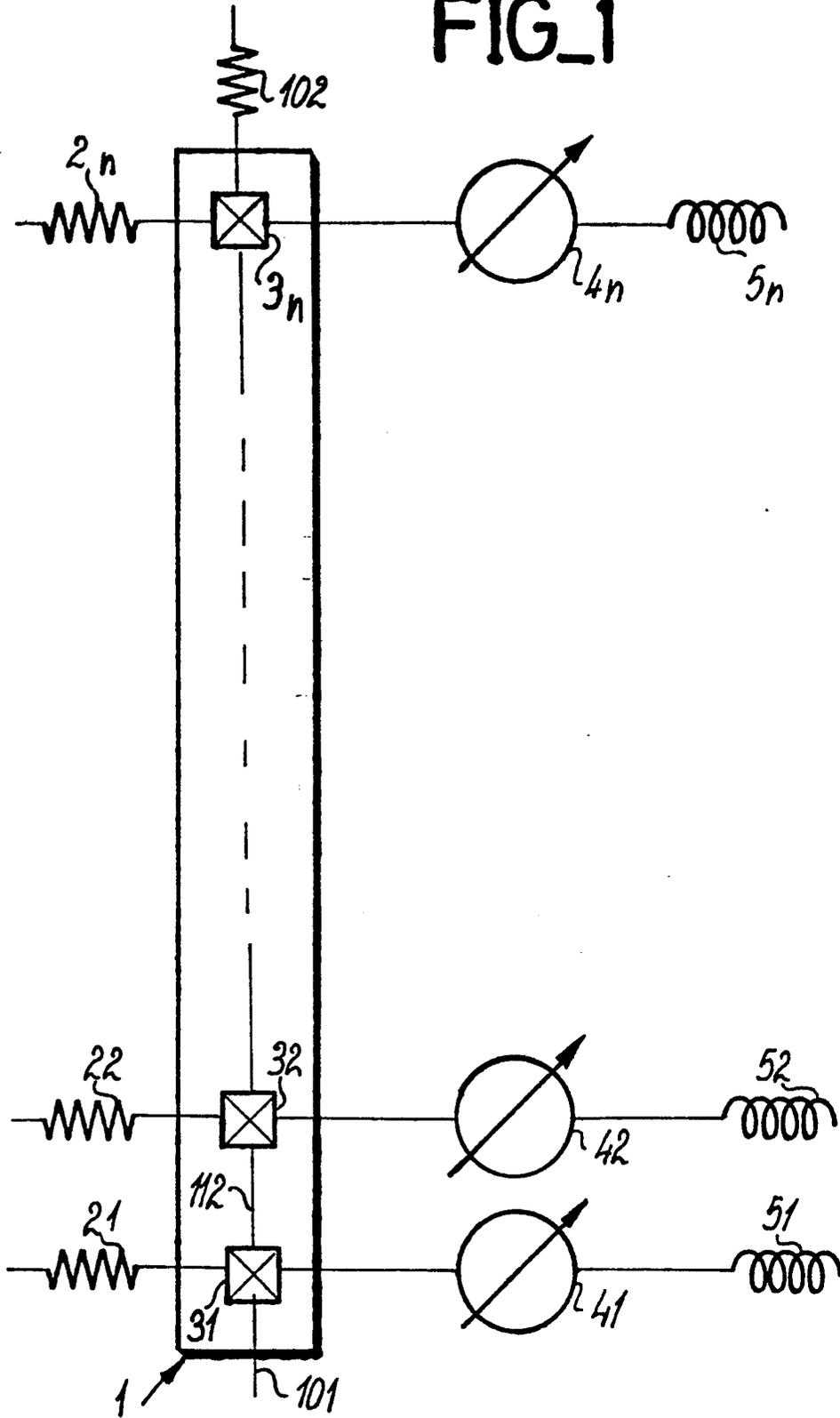
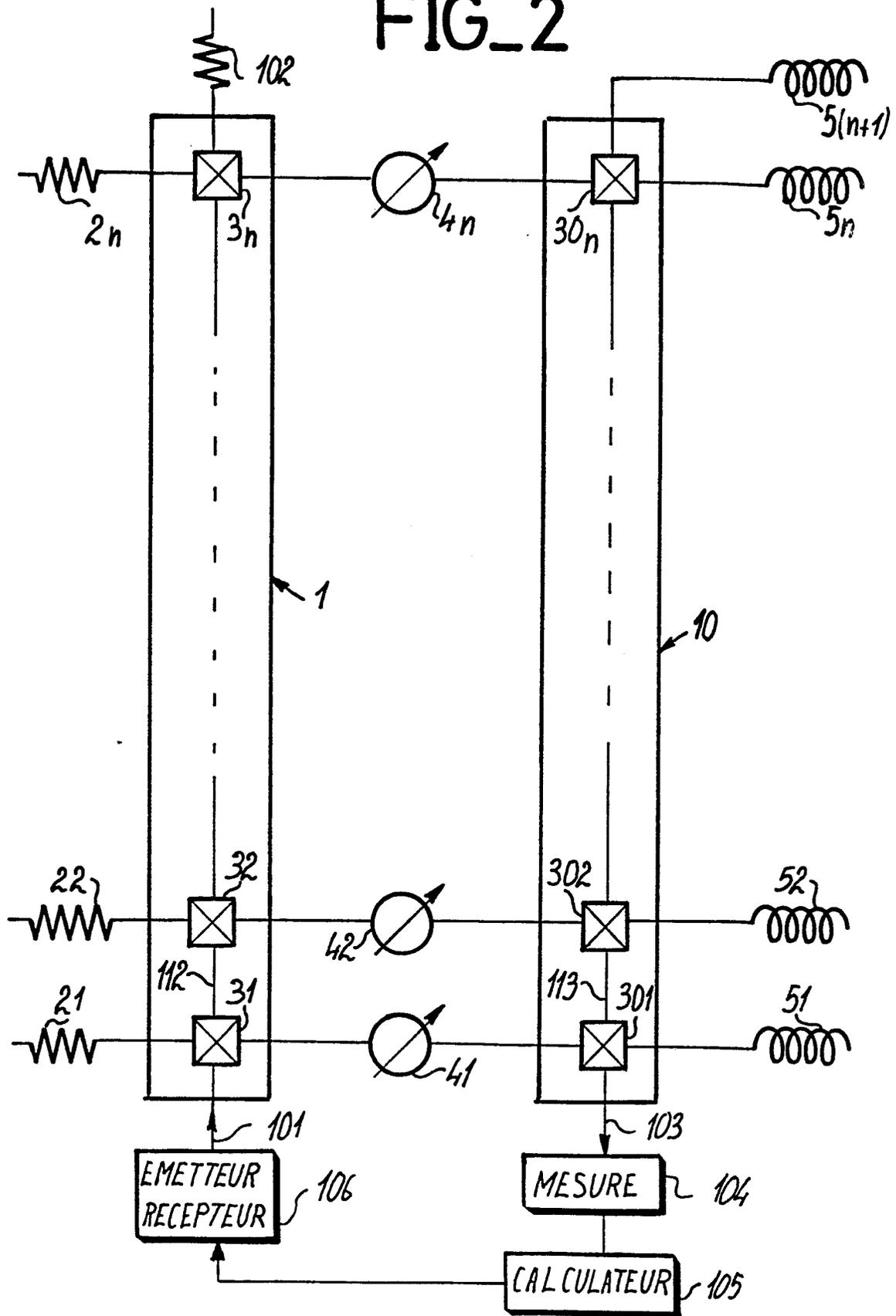
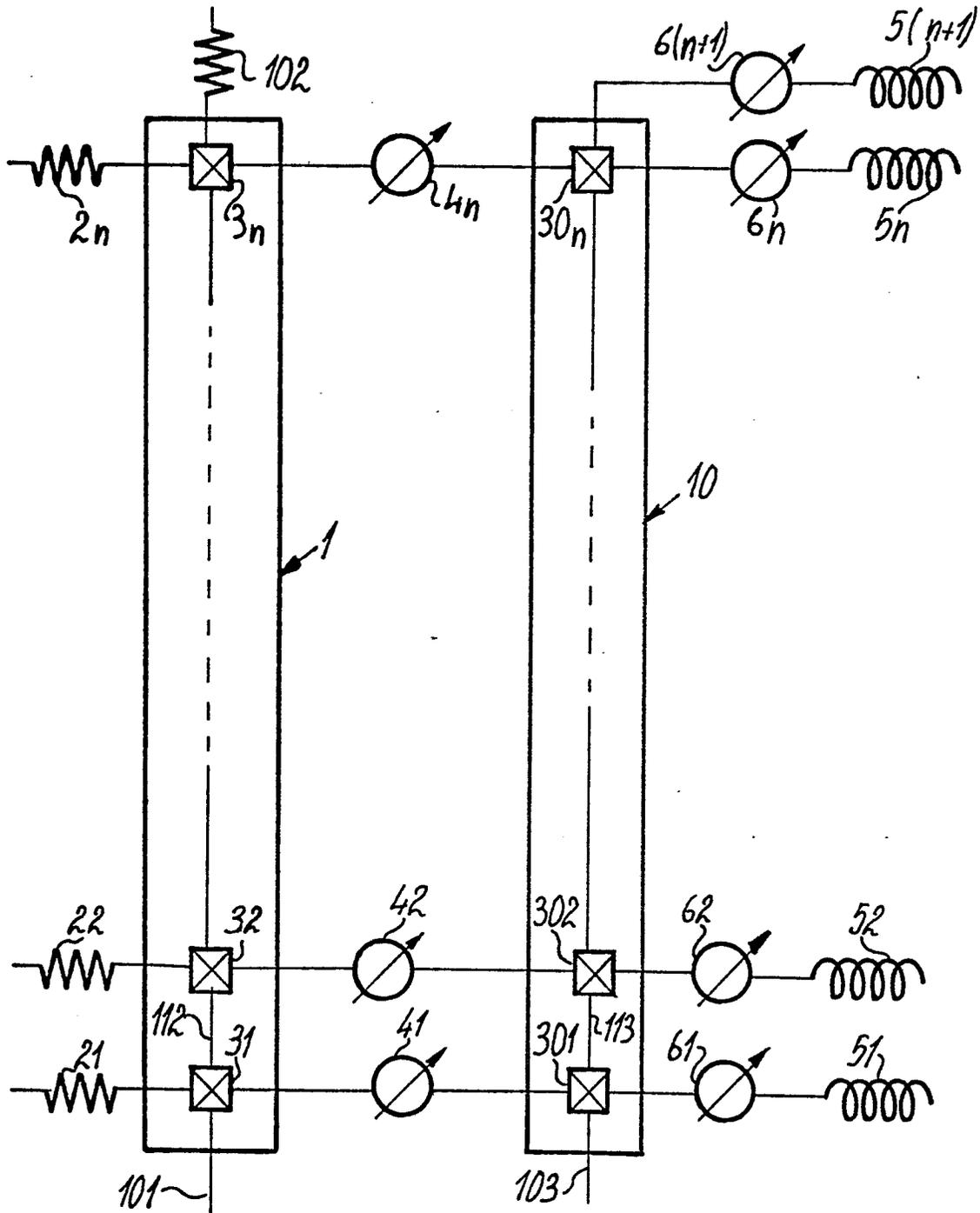


FIG. 2



FIG_3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 097 073 (THOMSON-CSF) * Figure 5; page 8, ligne 12 - page 9, ligne 26 *	1	H 01 Q 25/00 H 01 Q 3/26
A	FR-A-2 331 164 (THOMSON-CSF) * En entier *	1,4	
A	EP-A-0 072 316 (THOMSON-CSF)		
A	US-A-4 297 705 (R.R. BOOTHE)		
A	US-A-3 718 933 (H.T. HUELE)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 Q G 01 S
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-06-1985	Examineur CHAIX DE LAVARENE C.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			