



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **91402405.4**

⑤① Int. Cl.⁵ : **B63G 7/06**

⑳ Date de dépôt : **10.09.91**

③⑩ Priorité : **11.09.90 FR 9011203**

④③ Date de publication de la demande :
18.03.92 Bulletin 92/12

⑥④ Etats contractants désignés :
BE DE GB IT NL

⑦① Demandeur : **THOMSON-CSF**
51, Esplanade du Général de Gaulle
F-92800 Puteaux (FR)

⑦② Inventeur : **Certenais, Joel**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Tom, Albert**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

⑦④ Mandataire : **Desperrier, Jean-Louis et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

⑤④ **Système de dragage magnétique.**

⑤⑦ Un système de dragage magnétique comportant un dragueur remorquant un dispositif de simulation du champ magnétique d'un navire de caractéristiques données, caractérisé en ce que le dispositif de simulation comprend un ensemble de véhicules (110) pour fournir chacun des champs magnétiques orthogonaux, les véhicules étant disposés en ligne dans la direction d'avancement du dragueur et alimentés séparément par des courants électriques dont les intensités sont déterminées automatiquement par un moyen de commande (120) essentiellement à partir de paramètres représentatifs des caractéristiques du navire précité à simuler.

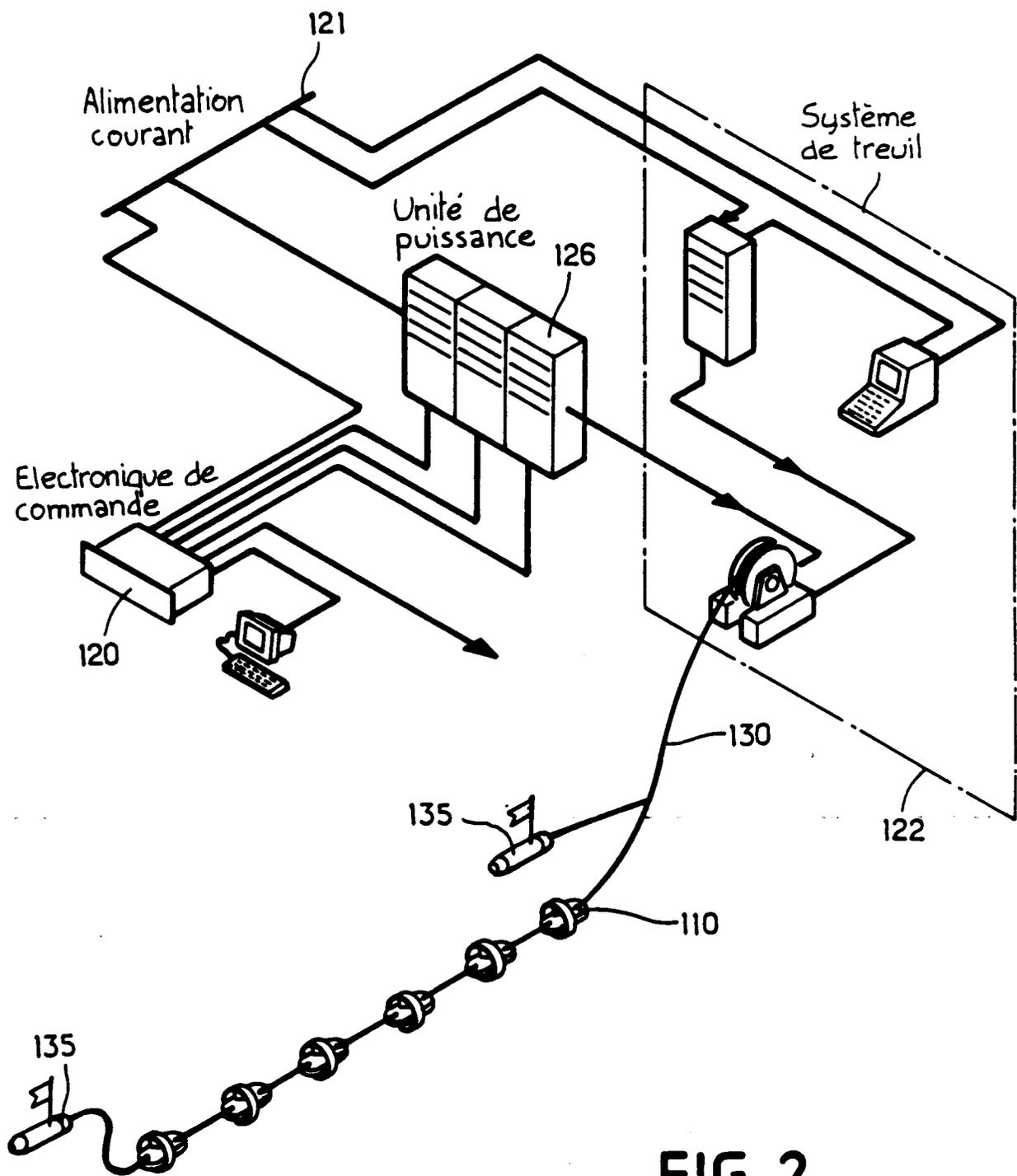


FIG. 2

Le domaine de l'invention est celui des systèmes de dragage magnétique qui permettent de détruire les mines sous-marines dont le déclenchement est activé par les variations du champ magnétique dues à un navire à couler.

Plus particulièrement l'invention concerne un système de dragage magnétique comportant un dragueur remorquant un dispositif de simulation du champ magnétique d'un navire de caractéristiques déterminées.

L'efficacité d'un système de dragage magnétique est essentiellement liée à la complexité des mines sous-marines. Les mines sous-marines offensives sont généralement complexes du fait qu'elles sont mouillées en faible quantité et que leur petit nombre est compensé par leur grande efficacité. Ainsi, il existe des mines sous-marines capables de détecter la présence du dragage et de mettre la mise à feu en veille.

Par conséquent, il est essentiel, pour combattre de telles mines sous-marines, que le champ magnétique du navire susceptible d'être coulé par celles-ci soit simulé avec la plus grande précision possible.

On connaît déjà un système de dragage magnétique pour lequel l'étendue du dragage (INTERCEPT) est privilégiée. Le système de dragage magnétique comprend un dragueur remorquant par un filin un dispositif de simulation du champ magnétique d'un navire de caractéristiques déterminées, le dragueur de mines étant étudié pour apporter un minimum de perturbations magnétiques. Le dispositif de simulation comporte quant à lui, plusieurs véhicules répartis parallèlement dans la direction d'avancement du dragueur sur l'étendue du dragage. Chaque véhicule comprend un solénoïde et une bobine plate horizontale pour simuler le passage d'un navire. La simulation du champ magnétique du navire se trouve facilitée par le fait que le solénoïde et la bobine sont alimentés par des courants variables.

Toutefois, la longueur de chaque véhicule étant limitée, par exemple à environ 4 mètres, cette simulation reste très imparfaite dès que le navire dont on cherche à simuler le champ magnétique a une longueur nettement supérieure à celle du véhicule.

L'objet de l'invention est de pallier cet inconvénient et notamment un objectif essentiel de l'invention est de permettre la simulation avec une très grande précision du champ magnétique de la majeure partie des navires indépendamment de leurs dimensions et notamment de leur longueur.

Selon l'invention, le système de dragage magnétique est caractérisé en ce que le dispositif de simulation comprend un ensemble de véhicules pour fournir chacun des champs magnétiques orthogonaux, les véhicules étant disposés en ligne dans la direction d'avancement du dragueur et alimentés séparément par des courants électriques dont les intensités sont déterminées automatiquement par un

moyen de commande essentiellement à partir de paramètres représentatifs des caractéristiques du navire précité à simuler.

Ainsi, suivant les dimensions du navire et en particulier sa longueur, on déploie un certain nombre de véhicules répartis selon une ligne simulant chacun une portion du champ magnétique du navire.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le système de dragage magnétique comporte deux bobines d'induction disposées orthogonalement.

De cette manière, le dispositif de simulation selon l'invention prend en compte non seulement la longueur du navire mais aussi sa hauteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore mieux à la lecture de la description qui va suivre accompagnée des dessins annexés dans lesquels :

– la figure 1 représente de façon schématique le système de dragage magnétique selon l'invention,

– la figure 2 représente de façon schématique plus particulièrement le dispositif électronique de commande et d'alimentation en courant des véhicules du dispositif de simulation selon l'invention.

– la figure 3 est une représentation en détail d'un véhicule du dispositif de simulation d'un champ magnétique d'un navire selon l'invention.

En se reportant à la figure 1, le système de dragage magnétique selon l'invention comporte un navire dragueur de mines 100 remorquant au bout d'un filin 110 un ensemble de véhicules 110 magnétiques disposés en ligne dans la direction d'avancement du navire dragueur. Les véhicules magnétiques sont reliés entre eux par des câbles avec des espacements réguliers entre chacun d'eux. Le nombre de véhicules magnétiques 110 reliés en série dépend, comme cela a été précisé précédemment, du navire dont on veut simuler le champ magnétique ou signature magnétique, cette signature magnétique étant fonction de la longueur, de la vitesse et de la hauteur d'eau de ce dernier. Comme représenté sur cette figure, la longueur définie par la chaîne des véhicules magnétiques est repérée par des bouées de flottaison 135 disposées aux deux extrémités de la chaîne des véhicules magnétiques. Les bouées de flottaison 135 permettent par ailleurs de régler le niveau d'immersion des véhicules magnétiques 110. Dans l'exemple représenté sur cette figure, la longueur du filin reliant l'ensemble des véhicules magnétiques 110 au navire dragueur 100 est d'environ 200 mètres afin d'éviter toute confusion entre le champ magnétique résiduel du dragueur et celui des véhicules et d'empêcher le dragueur d'être atteint par l'explosion des mines lorsqu'elles se déclenchent sous l'action des véhicules magnétiques.

En se reportant maintenant à la figure 2, les véhicules magnétiques 110 sont alimentés séparément par des courants électriques, fournis par une unité de

puissance 126 alimentée par une alimentation en courant 121 situées à bord du dragueur 100, pour fournir chacun des champs magnétiques orthogonaux. L'électronique de commande 120 détermine, pour chaque véhicule magnétique 110 considéré, l'intensité du courant électrique à appliquer à celui-ci à partir d'un étalonnage fait préalablement en tenant compte de la vitesse d'utilisation du dispositif de simulation et de la distance entre les véhicules magnétiques 110. On a représenté aussi sur cette figure un système de treuil 122 relié à l'alimentation en courant 121 permettant de régler électriquement la longueur du filin 130.

En se reportant maintenant à la figure 3, un véhicule magnétique 110 comporte deux bobines d'induction 140, 150 disposées orthogonalement alimentées en courant par l'unité de puissance 126 par l'intermédiaire du filin 130 et des câbles. La première bobine d'induction 140 verticale est placée à l'intérieur d'une virole circulaire 145 dont l'axe, en position d'utilisation du dispositif de simulation, est sensiblement parallèle à la direction d'avancement du navire dragueur 100. La virole circulaire 145 entoure la seconde bobine d'induction 150 dont la forme est sensiblement rectangulaire. La seconde bobine d'induction 150 est placée dans un carénage 155 de manière à fournir au véhicule magnétique 110 un coefficient de pénétration dans l'eau relativement faible, par exemple inférieur à 0,3. Comme visible sur cette figure, la virole circulaire 145 est reliée au carénage 155 par des ailettes radiales et comporte une quille 160, disposée sous le plan inférieur du carénage 155, pour stabiliser le véhicule magnétique 110 en roulis. Le véhicule magnétique 110 a, pendant son utilisation comme représenté en figure 1, une flottabilité nulle obtenue par l'équilibrage de ballons 170 disposés à l'intérieur du carénage 155. On prévoit avantageusement, sur chaque véhicule magnétique 110, un moyen générateur d'impulsions sous-marines dit "PINGER" 180 pour localiser facilement celui-ci au cas où il se détacherait du filin 130.

De façon préférentielle, les bobines d'induction 140, 150 sont formées à partir d'un conducteur enroulé, par exemple un conducteur en aluminium et sont placées dans des conteneurs étanches remplis d'huile diélectrique. L'utilisation de l'aluminium permet de réduire la masse du véhicule sans diminution sensible du moment magnétique de celui-ci.

Nous allons maintenant décrire en détail le fonctionnement du dispositif de simulation du champ magnétique d'un navire selon la présente invention. Les signaux électriques établissant les intensités des courants à faire passer dans les bobines d'induction 140, 150 de chaque véhicule magnétique 110 (ces intensités de courant étant variables par véhicule) sont automatiquement fournis par l'électronique de commande 120. Pour ce faire, l'électronique de commande 120 comporte en mémoire les valeurs des

intensités pour un certain nombre de navires dont on cherche à simuler la signature magnétique. Ces valeurs des intensités sont obtenues en faisant varier l'ensemble de ces paramètres jusqu'à obtenir une bonne reproduction de la signature du navire à simuler en connaissant la signature magnétique de chaque véhicule magnétique 110 et la signature magnétique du navire considéré.

L'opérateur du système de dragage magnétique selon l'invention fournit par l'intermédiaire d'un terminal de saisie de données relié à l'électronique de commande 120 représenté sur la figure 2 : les paramètres de la cible, la vitesse de dragage, la hauteur d'eau.

Les paramètres de la cible sont : son numéro parmi une liste donnée, sa vitesse, son état magnétique (démagnétisé ou non démagnétisé).

En réponse à ces différents paramètres, l'électronique de commande 120 fournit automatiquement le nombre minimum de véhicules nécessaires et délivre les signaux électriques de commande à l'unité de puissance 126.

A titre d'exemple, les caractéristiques magnétiques de chaque véhicule dans un dispositif de simulation comportant six véhicules magnétiques 110 distants de 25 mètres, cet exemple étant non limitatif, sont données ci-dessous :

Première bobine 140 :

- diamètre 1,8 m,
- largeur 0,5 m,
- épaisseur $\leq 0,075$ m.
- nombre de spires du conducteur enroulé : 5250
- section du conducteur : 4 mm²
- tension de pointe : 7,5 A
- moment magnétique : 100.000 A.m²
- puissance maximum : 15 kWatts

Seconde bobine d'induction 150 :

- longueur : 2,7 m
- largeur : 1,2 m
- hauteur : 0,21 m
- nombre de spires du conducteur enroulé : 4370
- section du conducteur : 4 mm²
- tension de pointe : 7,5 A
- moment magnétique : 100.000 A.m²
- puissance maximum : 15 kWatts.

Revendications

1. Système de dragage magnétique comportant un dragueur (100) remorquant un dispositif de simulation du champ magnétique d'un navire de caractéristiques déterminées, caractérisé en ce que le dispositif de simulation comprend un

- ensemble de véhicules (110) pour fournir chacun des champs magnétiques orthogonaux, les véhicules étant disposés en ligne dans la direction d'avancement du dragueur et alimentés séparément par des courants électriques dont les intensités sont déterminées automatiquement par un moyen de commande (120) essentiellement à partir de paramètres représentatifs des caractéristiques du navire précité à simuler. 5
2. Système de dragage magnétique selon la revendication 1, dans lequel chaque véhicule (110) comporte deux bobines d'induction (140,150) disposées orthogonalement. 10
3. Système de dragage magnétique selon la revendication 2, dans lequel une première (140) bobine d'induction est placée dans une virole circulaire (145) entourant la seconde (150) bobine d'induction, l'axe de la virole circulaire (145) étant sensiblement parallèle à la direction d'avancement du dragueur. 15
4. Système de dragage magnétique selon la revendication 3, dans lequel la seconde bobine d'induction (150) est placée dans un carénage (155) 20
5. Système de dragage magnétique selon la revendication 4, dans lequel le véhicule (110) comporte une quille (160) disposée dans la virole circulaire (145) et des ballons (170) disposés dans le carénage (155). 30
6. Système de dragage magnétique selon la revendication 2, dans lequel les bobines d'induction (140,150) sont formées par un conducteur enroulé en aluminium. 35
7. Système de dragage magnétique selon la revendication 2, dans lequel les bobines d'induction (140,150) sont placées dans des conteneurs étanches remplis d'huile diélectrique. 40
8. Système de dragage magnétique selon la revendication 3, dans lequel 45
- la première (140) bobine d'induction a un diamètre de 1.8m, une largeur de 0.5m et une épaisseur inférieure ou égale à 0.075m;
 - la seconde (150) bobine d'induction a une longueur de 2.7m, une largeur de 1.2m et une épaisseur de 0.21 m; 50
 - les deux bobines d'induction sont formées à partir d'un conducteur enroulé dont la section est de 4 mm² et présentent chacune un moment magnétique sensiblement égal à 100000 A.m ; 55
9. Système de dragage magnétique selon l'une

quelconque des revendications précédentes dans lequel chaque véhicule (110) comporte un moyen générateur d'impulsions sous-marines.

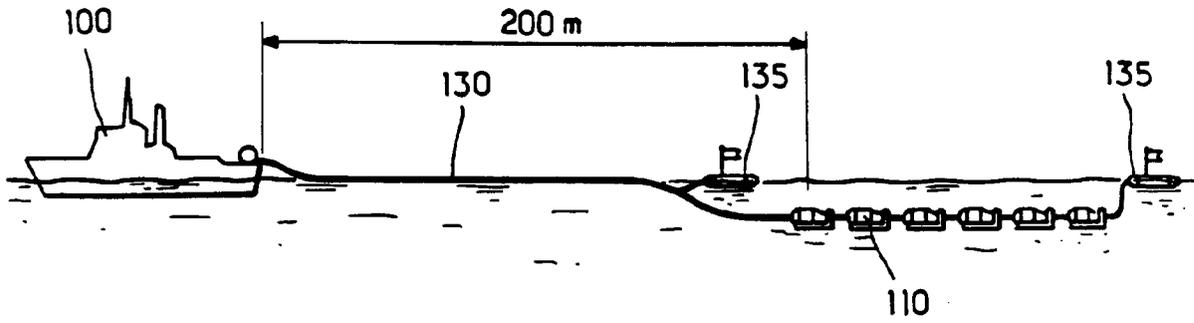
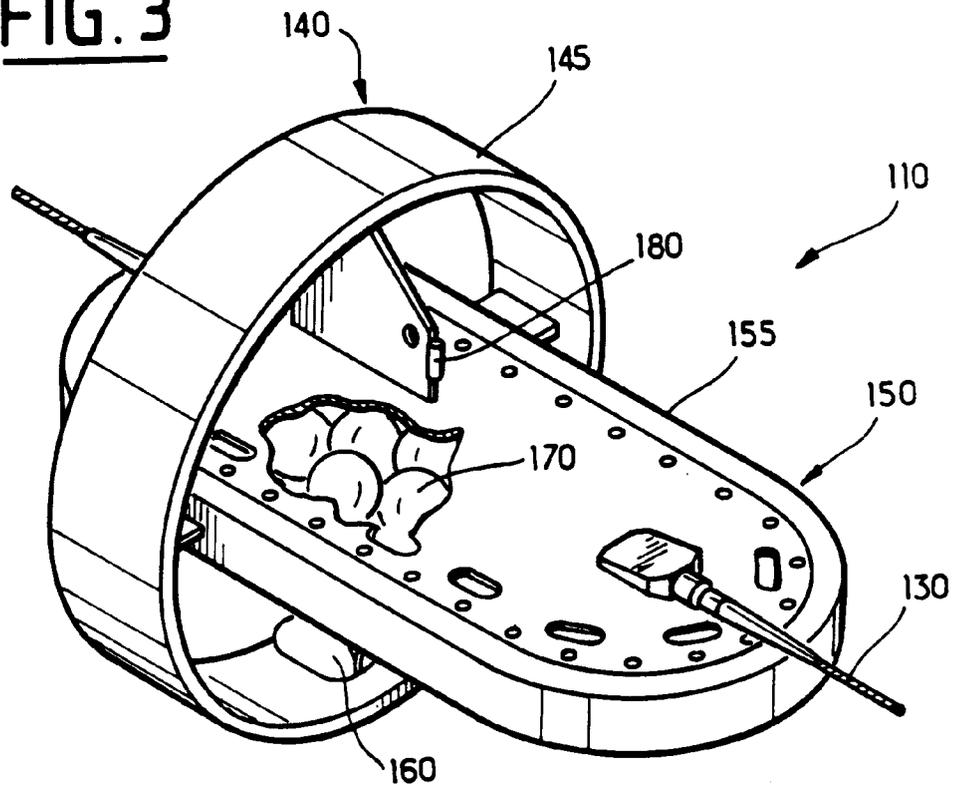


FIG. 1

FIG. 3



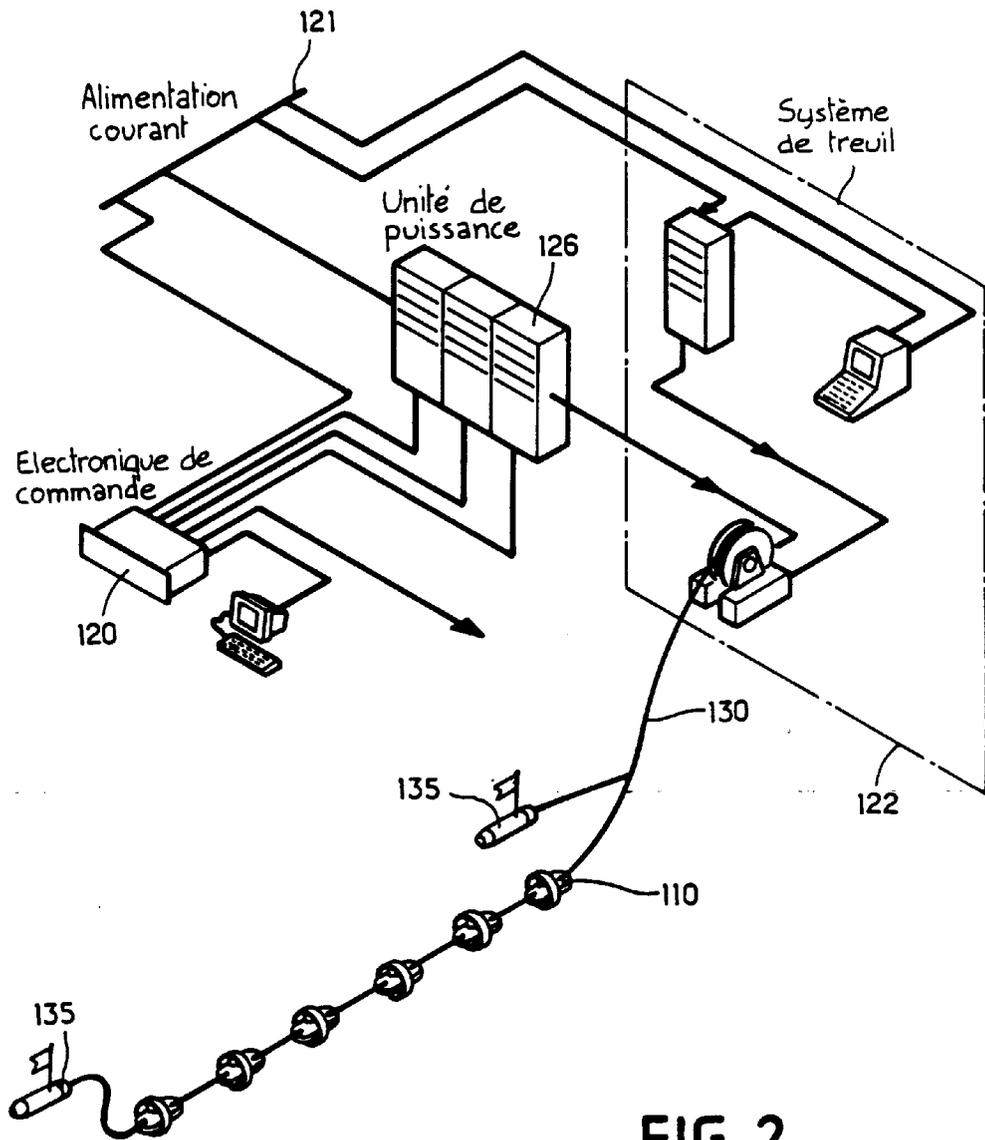


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 2405

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.5)
X	WO-A-8 500 335 (COTTON)	1, 2	B63G7/06
Y	* page 6, ligne 4 - ligne 14 *	3, 6	
A	* page 7, ligne 1 - ligne 26; figures 3, 5 * ---	4, 8	
Y	EP-A-0 366 522 (THOMPSON-CSF)	3	
A	* le document en entier * ---	5, 8	
Y	EP-A-0 338 901 (THOMPSON-CSF)	6	
A	* le document en entier * ---	3, 4, 8, 9	
A	US-A-4 917 946 (GRODSKI ET AL) * abrégé; figure 2 * ---	5	
A	US-A-3 266 833 (MACK ET AL) * colonne 2, ligne 28 - ligne 30; figure 1 * ---	5	
A	EP-A-0 364 126 (THE MARCONI CO. LTD) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B63G
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	13 DECEMBRE 1991	DESENA Y HERNANDOREN	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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 & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)