



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
01.04.1998 Bulletin 1998/14

(51) Int Cl. 6: G07B 15/02, G07F 17/42

(21) Numéro de dépôt: 97402223.8

(22) Date de dépôt: 24.09.1997

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(72) Inventeur: Glize, Jean-Pierre  
78400 Chatou (FR)

(30) Priorité: 26.09.1996 FR 9611747

(74) Mandataire: Nicolle, Olivier et al  
Cabinet Netter  
40, rue Vignon  
75009 Paris (FR)

(71) Demandeur: DASSAULT AUTOMATISMES ET  
TELECOMMUNICATIONS  
F-78373 Plaisir Cédex (FR)

(54) Dispositif distributeur de titres de transport ou analogue équipé d'un organe de commande rotatif à effet tactile

(57) L'organe de commande loge un moteur pas à pas (MOT), de type hybride, comprenant un rotor (ROT) dont l'arbre de rotation correspond à celui de l'organe de commande et sur la circonférence duquel sont disposées des dents (DR) de polarités alternativement différentes et magnétisées par un aimant permanent, et un stator (STA) comprenant au moins des premier à quatrième pôles magnétiques (PM1 à PM4) disposés autour du rotor et possédant chacun des dents (DS), au moins une première bobine (BA) enroulée dans le même sens autour des premier et troisième pôles opposés (PM1 et PM3) et une seconde bobine (BB) enroulée dans le même sens autour des second et quatrième pôles opposés (PM2 et PM4), l'agencement des dents (DS) du stator par rapport à celui des dents (DR) du rotor permettant la génération inductive dans les première et seconde bobines (BA et BB) de deux trains d'impulsions (TR1 et TR2) en fonction de la rotation du rotor, et les moyens de traitement (CT1, CT2, UT) étant reliés à l'une des bornes (EA2 et EB2) des première et seconde bobines (BA et BB) pour recevoir et traiter ces deux trains d'impulsions et en déduire lesdites grandeurs électriques.

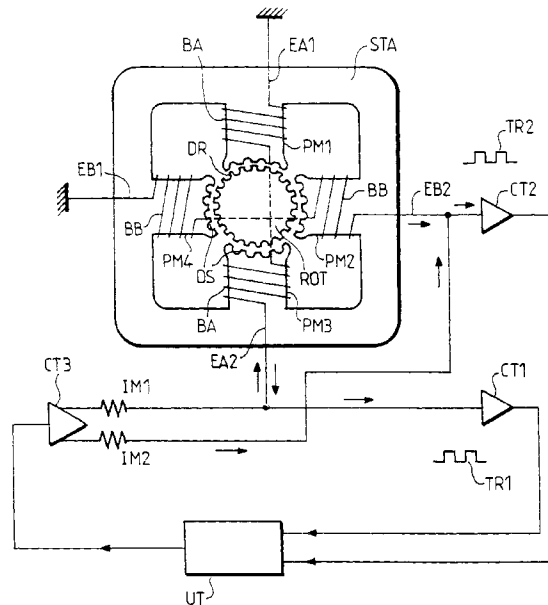


FIG. 5

## Description

La présente invention concerne un dispositif distributeur de titres de transport ou analogue équipé d'un organe de commande rotatif à effet tactile.

Elle trouve une application particulière dans la distribution de titres de transport ou analogue en échange d'un paiement.

On connaît déjà des dispositifs distributeurs de titres qui utilisent un bouton rotatif pour sélectionner l'affichage des paramètres de sélection du titre. Par exemple, dans la Demande française FR-A-2 683 651, le Demandeur a décrit un dispositif distributeur de ticket qui comprend un bouton tournant apte à être entraîné par un usager pour sélectionner l'affichage d'un paramètre de sélection du ticket. Le bouton tournant comprend un dispositif optoélectronique qui permet de fournir des grandeurs électriques correspondant au sens de rotation du bouton tournant ainsi qu'à son déplacement angulaire.

Un tel dispositif optoélectronique a l'inconvénient d'être relativement coûteux et de présenter une usure électrique en raison de la source lumineuse utilisée.

La présente invention remédie à ces inconvénients.

Elle part d'un dispositif distributeur d'un titre de transport ou analogue, comprenant :

- des moyens d'affichage d'au moins un paramètre relatif à la sélection du titre ;
- un organe de commande à rotation libre apte à être entraîné par un usager pour sélectionner l'affichage dudit paramètre ;
- des moyens de traitement propres à sélectionner l'affichage dudit paramètre, à l'aide de grandeurs électriques qui correspondent au sens de rotation et au déplacement angulaire de l'organe de commande ;
- des moyens de validation de ladite commande de sélection d'affichage ; et
- des moyens de délivrance d'un titre en réponse à ladite validation.

Selon une définition générale de l'invention, l'organe de commande loge un moteur pas à pas, de type hybride, comprenant un rotor dont l'arbre de rotation correspond à celui de l'organe de commande et sur la circonférence duquel sont disposées des dents de polarités alternativement différentes et magnétisées par un aimant permanent, et un stator comprenant au moins des premier à quatrième pôles magnétiques disposés autour du rotor et possédant chacun des dents, au moins une première bobine enroulée dans le même sens autour des premier et troisième pôles opposés et une seconde bobine enroulée dans le même sens

autour des second et quatrième pôles opposés, l'agencement des dents du stator par rapport à celui des dents du rotor permettant la génération inductive dans les première et seconde bobines de deux trains d'impulsions en fonction de la rotation du rotor, et les moyens de traitement étant reliés à l'une des bornes des première et seconde bobines pour recevoir et traiter ces deux trains d'impulsions et en déduire lesdites grandeurs électriques.

5 Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, la distance angulaire entre deux dents successives du rotor est différente de la distance angulaire entre deux dents successives du stator, le pas du moteur étant proportionnel à ladite différence.

10 En pratique, le moteur pas à pas comprend un nombre élevé de pas d'une valeur de quelques degrés.

15 Par exemple, le pas du moteur pas à pas est de 1,8°.

20 Le Demandeur s'est également posé le problème de fournir un organe de commande rotatif qui procure un effet tactile lors notamment du changement de l'affichage du paramètre de sélection du titre.

Elle trouve également une solution à ce problème en utilisant astucieusement des effets inductifs du moteur pas à pas.

25 Ainsi, selon un autre aspect de l'invention, les moyens de traitement sont propres à activer lesdites première et seconde bobines pour freiner ou bloquer inductivement la rotation de l'organe de commande en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

30 Un tel dispositif a l'avantage d'utiliser pour le freinage inductif de l'organe de commande les mêmes bobines que celles utilisées pour la détection de la rotation de l'organe de commande. Toutefois, il a l'inconvénient de réclamer une électronique de commande du freinage à impédance interne élevée pour ne pas influencer la lecture des impulsions sur les bobines.

35 Une solution à ce problème consiste selon l'invention à équiper en outre le stator d'une troisième bobine fortement couplée avec la première bobine et enroulée dans le même sens que la première bobine autour des premier et troisième pôles magnétiques et d'une quatrième bobine fortement couplée avec la deuxième bobine et enroulée dans le même sens que la deuxième bobine autour des second et quatrième pôles magnétiques et d'activer lesdites troisième et quatrième bobines pour freiner ou bloquer inductivement la rotation de l'organe de commande en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

40 Avantagusement, les moyens de traitement sont aptes à activer les première et seconde bobines ou les troisième et quatrième bobines selon une intensité et une durée choisies en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

45 D'autres caractéristiques et avantages de l'inven-

tion apparaîtront à la lumière de la description détaillée ci-après et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue d'ensemble de la façade avant d'un distributeur de titres de transport équipé d'un organe de commande rotatif à effet tactile selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de face de l'organe de commande selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe transversale de l'organe de commande de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue éclatée des éléments constitutifs et essentiels de l'organe de commande selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue simplifiée du moteur pas à pas à deux bobines logé dans l'organe de commande selon l'invention ; et
- la figure 6 est une vue simplifiée du moteur pas à pas à quatre bobines logé dans l'organe de commande selon l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté la façade avant FAC d'un distributeur de titres de transport ou analogue en échange d'un paiement. D'une manière connue, le distributeur comprend un écran ECR destiné à afficher au moins un paramètre relatif à la sélection du titre. Un organe de commande à rotation libre ORG est disposé en dessous de l'écran. Cet organe de commande est de forme cylindrique ou ovoïde. Une partie de la face externe du cylindre (sensiblement la moitié) affleure la surface de la face avant du distributeur tandis que l'autre partie de la face externe du cylindre est logée à l'intérieur de la façade avant du distributeur.

La façade avant du distributeur est complétée par des moyens de validation VAL et ANN (boutons à touches) de la commande de sélection d'affichage obtenus par l'entraînement par un usager de l'organe de commande à rotation libre.

Dans le cas de la distribution d'un titre en échange d'un paiement, le distributeur de titres comprend en outre des moyens de saisie de paiement PAI, par exemple du type paiement électronique, comprenant un clavier CLA et un lecteur de carte de paiement électronique LEC.

Des moyens de délivrance DEL d'un titre en réponse à la validation parachèvent la façade avant du distributeur.

En référence à la figure 2, l'organe de commande ORG est de forme ovoïde. L'axe de rotation horizontal de l'organe de commande AX est parallèle au plus grand côté de l'organe de commande. L'organe de commande est à rotation libre entre deux fourches ou similaires FOU1 et FOU2 solidaires du châssis de la façade avant

du distributeur à l'aide de moyens de fixation FIX1 et FIX2 de type connu.

En référence à la figure 3, un moteur pas à pas MOT est logé dans l'organe de commande qui est constitué de deux coquilles COQ1 et COQ2 emboîtables l'une dans l'autre.

Par exemple, les coquilles sont constituées d'un alliage d'aluminium traité par oxydation anodique.

Le moteur pas à pas est raccordé à des moyens de traitement (non représentés) par des fils de raccordement FI.

En référence à la figure 4, le moteur pas à pas comprend un rotor (non représenté) dont l'arbre de rotation correspond à l'axe de rotation AX de l'organe de commande. Le moteur pas à pas MOT est composé d'une carcasse de forme parallélépipédique, solidaire de l'axe de rotation AX à l'aide d'une bague BAG en forme de U qui enserre totalement le boîtier contenant le moteur pas à pas. Des moyens de type roulement et circlips ROU1 et ROU2 complètent les moyens de guidage en rotation libre du moteur pas à pas.

Le moteur pas à pas est de type hybride, c'est-à-dire que le rotor ROT est à aimant permanent d'une part, et le couple rotor/stator présente une structure susceptible d'introduire une variation de réluctance d'autre part.

Par exemple, le moteur pas à pas est celui vendu par la société MINEBEA (société japonaise) sous la référence 14PM-M201-T2 à six fils (figure 6) ou à quatre fils (figure 5).

Le Demandeur s'est aperçu que ce moteur pas à pas hybride est capable de fournir des grandeurs électriques qui correspondent au sens de rotation et au déplacement angulaire de l'organe de commande contenant ce moteur pas à pas.

En référence à la figure 5, le moteur pas à pas à 4 fils comprend un rotor ROT sur la circonférence duquel sont disposées des dents de polarités alternativement différentes DR et magnétisées par un aimant permanent inclus dans le rotor.

Le stator STA comprend au moins des premier à quatrième pôles magnétiques PM1 à PM4 disposés autour du rotor et possédant chacun des dents DS.

Une première bobine BA est enroulée dans le même sens autour des premier et troisième pôles opposés PM1 et PM3.

Une seconde bobine BB est enroulée dans le même sens autour des second et quatrième pôles opposés PM2 et PM4.

Une borne EA1 de la bobine BA est reliée à la masse et l'autre borne EA2 de la bobine BA est reliée à un amplificateur de mise en forme suivi d'un détecteur de crêtes CT1 propre à délivrer des impulsions logiques TR1 synchrones avec le signal analogique présent à la borne EA2.

De même, une borne EB1 de la bobine BB est reliée à la masse et l'autre borne EB2 de la bobine BB est reliée à un amplificateur de mise en forme suivi d'un détecteur de crêtes CT2 propre à délivrer des impulsions

logiques TR2 synchrones avec le signal analogique présent à la borne EB2.

L'avantage de tels circuits de mise en forme et de détection CT1 et CT2 est de rendre la génération des impulsions logiques TR1 et TR2 indépendantes de la vitesse de rotation du rotor tout en conservant le synchronisme des impulsions par rapport aux pas du moteur.

C'est l'agencement des dents DS du stator par rapport à celui des dents du rotor DR qui permet ici la génération inductive dans les bobines BA et BB des deux trains d'impulsions TR1 et TR2 en fonction de la rotation du rotor.

Des moyens de traitement UT, de type microprocesseur, sont reliés aux circuits CT1 et CT2 pour traiter les deux trains d'impulsions TR1 et TR2 et en déduire le sens de rotation de l'organe de commande, son déplacement angulaire, et donc sa vitesse de rotation.

A partir de ces trains d'impulsions, les moyens de traitement UT sont ainsi propres à sélectionner l'affichage d'un paramètre à l'aide des grandeurs électriques fournies par le moteur pas à pas.

En pratique, la distance angulaire entre deux dents successives DR du rotor est différente de la distance angulaire entre deux dents successives DS du stator, le pas du moteur est ainsi proportionnel à cette différence.

Le choix de cette différence permet de définir un nombre élevé de pas d'une valeur de quelques degrés.

Par exemple, le pas du moteur pas à pas est de 1,8°.

De façon surprenante, le Demandeur a observé que ce moteur pas à pas peut en outre conférer un effet tactile à l'organe de commande.

Pour cela, les moyens de traitement UT sont propres à activer lesdites première et seconde bobines BA et BB pour freiner ou bloquer inductivement la rotation de l'organe de commande en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

Pour l'activation des bobines BA et BB, les moyens de traitement UT délivrent à travers un circuit de commande CT3 un signal de courant continu, de 0 à 12 Volts par exemple, aux bornes EA2 et EB2 des bobines BA et BB.

Avantageusement, le circuit de commande CT3 du freinage est à impédance interne élevée IM1 et IM2 pour ne pas influencer la lecture des impulsions sur les bobines BA et BB.

Le moteur pas à pas décrit en référence à la figure 5 est de type bipolaire dans la mesure où les bobines BA et BB sont parcourues par des courants dans les deux sens.

En variante (figure 6), le moteur pas à pas est de type unipolaire dans lequel les bobines sont parcourues de courants dans un seul sens.

Le moteur pas à pas unipolaire est ici à 6 fils. Son rotor ROT est identique à celui décrit en référence à la figure 5. Son stator est différent de celui décrit en réfé-

rence à la figure 5 dans la mesure où en outre des bobines BA et BB agencées de façon identique à la figure 5, il comprend maintenant une troisième bobine BC fortement couplée avec la première bobine BA et enroulée dans le même sens que la première bobine BA autour des premier et troisième pôles magnétiques PM1 et PM3 et une quatrième bobine BD fortement couplée avec la deuxième bobine BB et enroulée dans le même sens que la deuxième bobine BB autour des second et quatrième pôles magnétiques PM2 et PM4.

Les bobines BA et BB ne sont plus activées par les moyens de traitement. Au contraire, le circuit de commande CT3 (sans impédance interne élevée) active maintenant les troisième et quatrième bobines BC et BD pour freiner ou bloquer inductivement la rotation de l'organe de commande ORG en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

Pour l'activation des bobines BC et BD, les moyens de traitement UT délivrent à travers le circuit de commande CT3 un signal de courant continu, de 0 à 12 Volts par exemple, aux bornes EC1 et ED1 des bobines BC et BD. Les bornes EC2 et ED2 des bobines BC et BD sont à la masse.

Grâce à l'activation commandée des bobines BA et BB (moteur bipolaire) ou BC et BD (moteur unipolaire), l'utilisateur ressent sur l'organe de commande ORG un effet tactile qui peut être fonction du changement de la rubrique affichée et sélectionnée.

Il est à remarquer que cet effet tactile est totalement différent des dispositifs classiques tels que ceux connus sous le terme "souris" par le fait que le changement de rubrique provoqué notamment par la rotation de l'organe de commande peut produire un freinage dudit organe de commande ou un durcissement de la rotation dudit organe de commande.

Il est à remarquer que l'effet de freinage peut être constant, ou bien dépendant de certaines circonstances telles que la rubrique sélectionnée, ou l'absence d'action de l'utilisateur pendant une temporisation prédéterminée, ou encore la vitesse instantanée imprimée à l'organe de commande par l'utilisateur.

Lorsque le freinage est dépendant de la rubrique sélectionnée, c'est le micro-ordinateur (moyens de traitement) gérant l'écran qui va commander l'intensité du freinage ainsi que sa durée en déterminant le signal de commande issu du circuit CT3.

Il est à remarquer que cette programmation permet d'éviter des choix erronés à l'utilisateur en empêchant un mouvement involontaire de l'organe de commande qui pourrait déclencher une mauvaise sélection.

En pratique, lorsque le freinage est constant, l'utilisateur ressent des "crans" inductifs offrant une certaine résistance à la rotation de l'organe de commande ORG.

## Revendications

1. Dispositif distributeur de titres de transport ou analogue, comprenant :

- des moyens d'affichage (ECR) d'au moins un paramètre relatif à la sélection du titre ;
- un organe de commande à rotation libre (ORG) apte à être entraîné par un usager pour sélectionner l'affichage dudit repère ;
- des moyens de traitement propres à sélectionner l'affichage dudit paramètre, à l'aide de grandeurs électriques qui correspondent au sens de rotation de l'organe de commande ainsi qu'à son déplacement angulaire ;
- des moyens de validation (VAL et ANN) de ladite commande de sélection d'affichage ; et
- des moyens de délivrance (DEL) d'un titre en réponse à ladite validation,

caractérisé en ce que l'organe de commande loge un moteur pas à pas (MOT), de type hybride, comprenant un rotor (ROT) dont l'arbre de rotation correspond à celui de l'organe de commande et sur la circonférence duquel sont disposées des dents (DR) de polarités alternativement différentes et magnétisées par un aimant permanent, et un stator (STA) comprenant au moins des premier à quatrième pôles magnétiques (PM1 à PM4) disposés autour du rotor et possédant chacun des dents (DS), au moins une première bobine (BA) enroulée dans le même sens autour des premier et troisième pôles opposés (PM1 et PM3) et une seconde bobine (BB) enroulée dans le même sens autour des second et quatrième pôles opposés (PM2 et PM4), l'agencement des dents (DS) du stator par rapport à celui des dents (DR) du rotor permettant la génération inductive dans les première et seconde bobines (BA et BB) de deux trains d'impulsions (TR1 et TR2) en fonction de la rotation du rotor, et les moyens de traitement (CT1, CT2, UT) étant reliés à l'une des bornes (EA2 et EB2) des première et seconde bobines (BA et BB) pour recevoir et traiter ces deux trains d'impulsions et en déduire lesdites grandeurs électriques.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la distance angulaire entre deux dents successives (DR) du rotor est différente de la distance angulaire entre deux dents successives (DS) du stator, le pas du moteur étant proportionnel à ladite différence.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendica-

tion 2, caractérisé en ce que le moteur pas à pas comprend un nombre élevé de pas d'une valeur de quelques degrés.

5 4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le pas est de l'ordre de  $1,8^\circ$ .

5. Dispositif selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que les moyens de traitement (CT3, UT) sont propres à activer lesdites première et seconde bobines (BA et BB) pour freiner ou bloquer inductivement la rotation de l'organe de commande (ORG) en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le stator (STA) comprend en outre une troisième bobine (BC) fortement couplée avec la première bobine (BA) et enroulée dans le même sens que la première bobine (BA) autour des premier et troisième pôles magnétiques (PM1 et PM3) et une quatrième bobine (BD) fortement couplée avec la deuxième bobine (BB) et enroulée dans le même sens que la deuxième bobine (BB) autour des second et quatrième pôles magnétiques (PM2 et PM4) et en ce que les moyens de traitement (CT3, UT) sont propres à activer lesdites troisième et quatrième bobines (BC et BD) pour freiner ou bloquer inductivement la rotation de l'organe de commande (ORG) en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les moyens de traitement (CT3, UT) sont aptes à activer les première et seconde bobines (BA et BB) ou les troisième et quatrième bobines (BC et BD) selon une intensité et une durée choisies en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

8. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que ledit freinage correspond à des crans inductifs d'intensité et de durée programmables en fonction du paramètre affiché sur les moyens d'affichage ou en réponse à une condition prédéterminée.

50

55

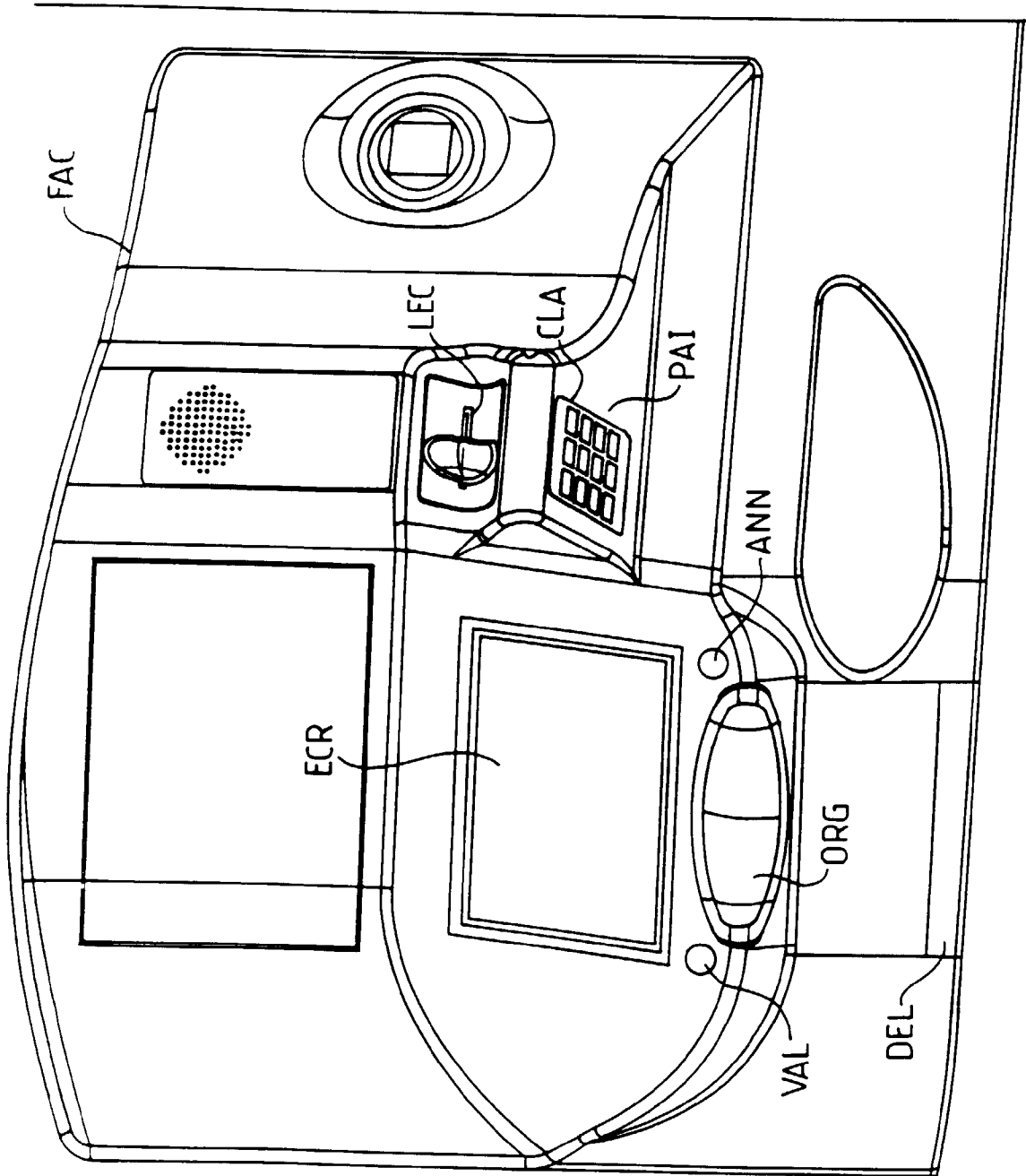


FIG.1

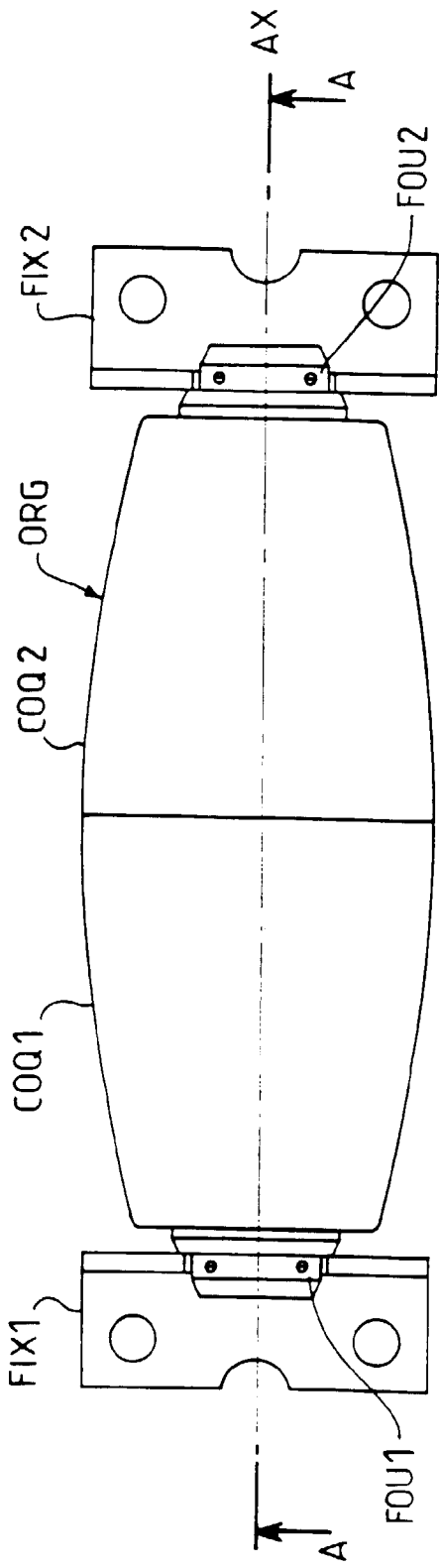


FIG. 2

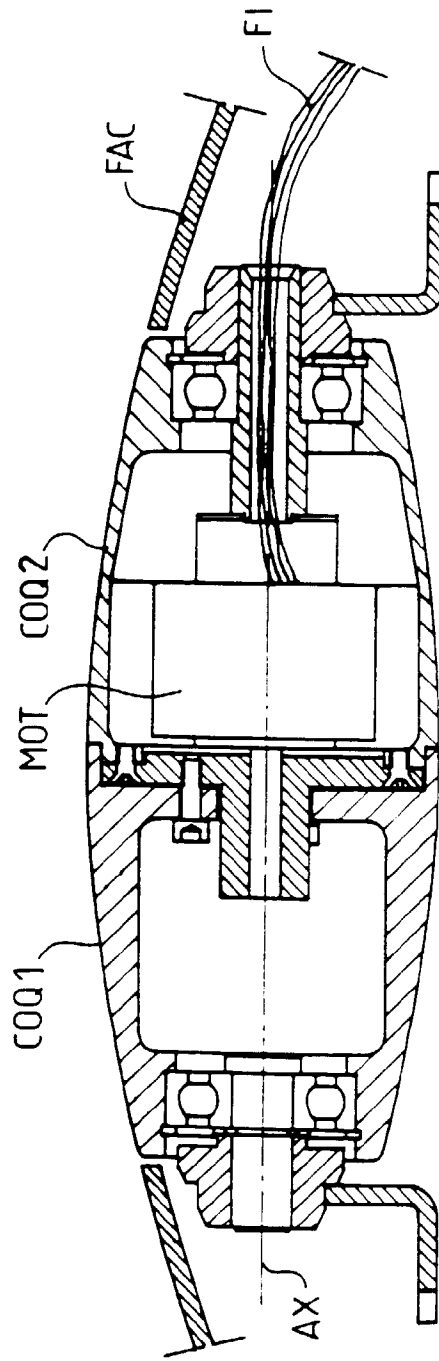


FIG. 3

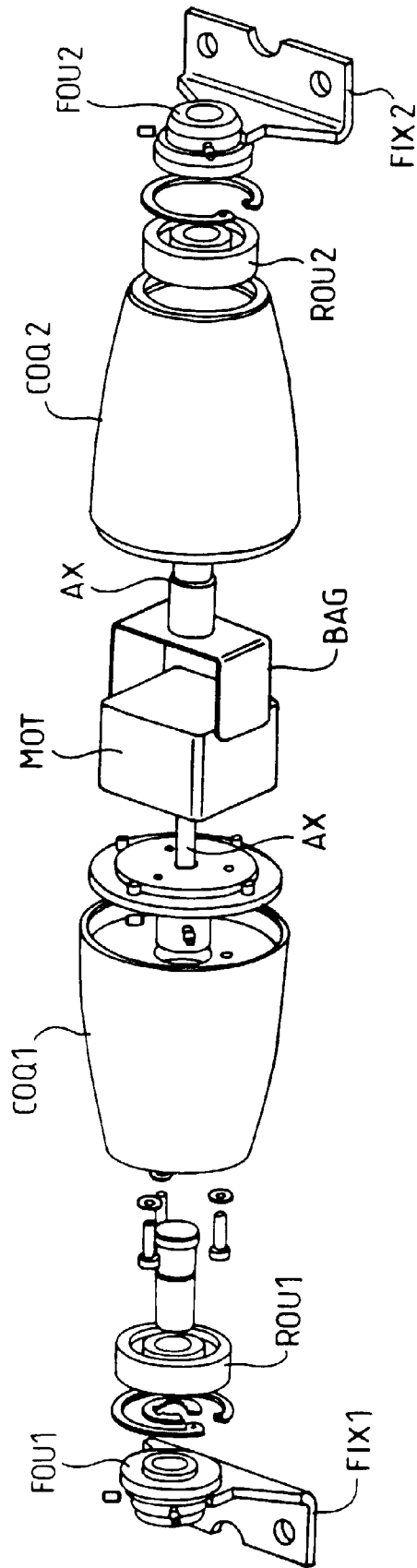


FIG.4

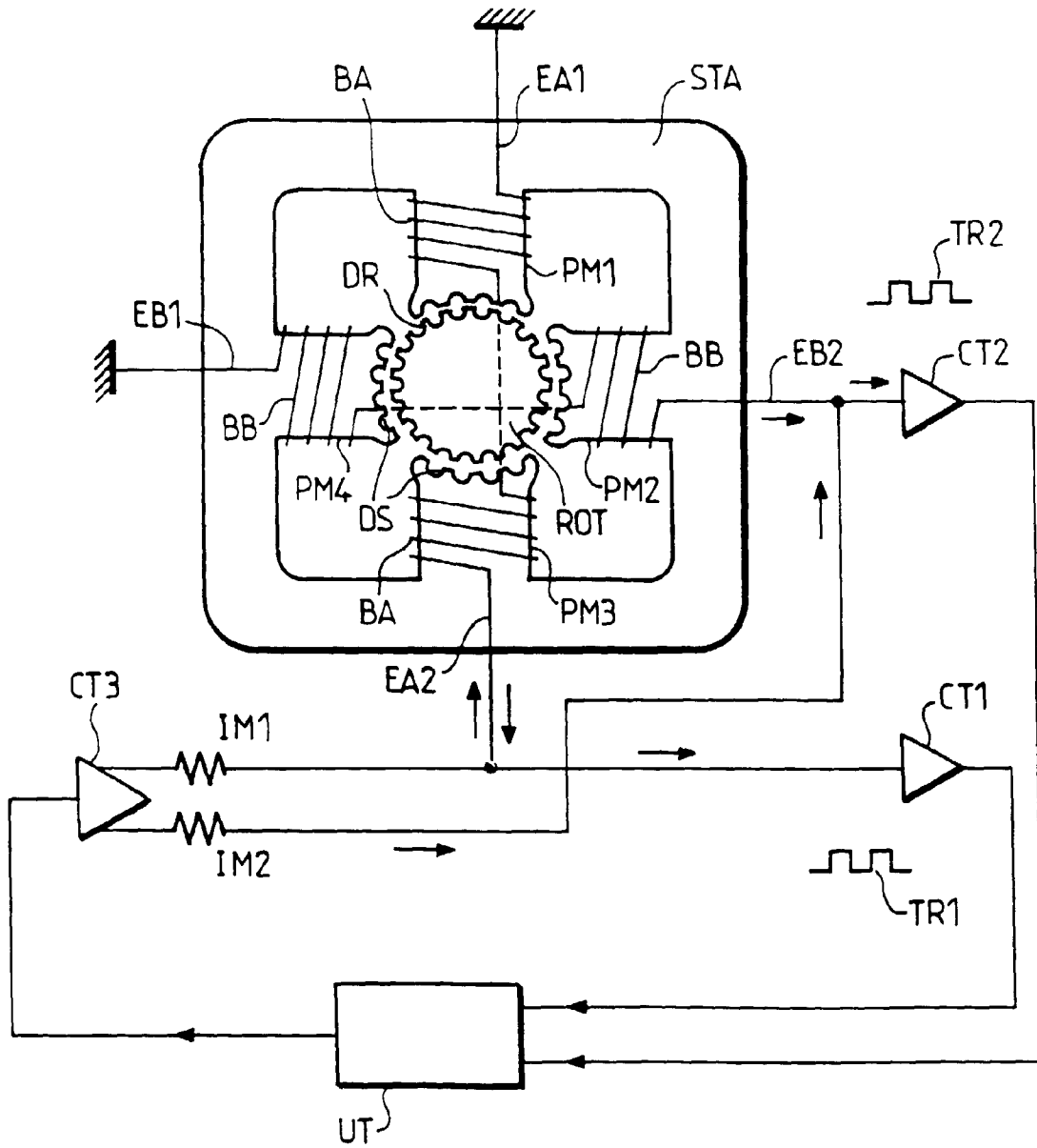


FIG. 5





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 97 40 2223

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.6)
A.D	FR 2 681 168 A (DASSAULT AUTOMATISMES TELECOMM) 12 mars 1993 * abrégé; revendications: figures * ---	1	G07B15/02 G07F17/42
A	US 5 189 355 A (LARKINS DAVID N ET AL) 23 février 1993 * abrégé; revendications: figures * * colonne 2, ligne 5 - ligne 27 * ---	1,2,5,6	
A	US 4 947 097 A (TAO DOUGLAS K) 7 août 1990 * abrégé; revendications: figures * ---	1,5,6	
A	US 4 560 983 A (WILLIAMS MARSHALL) 24 décembre 1985 * abrégé; revendications: figures * ---	1,5,6	
A	EP 0 626 665 A (SCHLUMBERGER IND SA) 30 novembre 1994 * abrégé; revendications: figures * ---	1	
A	US 4 899 072 A (OHTA MASATAKA) 6 février 1990 ---		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	WO 85 05507 A (SIGMA INSTRUMENTS INC) 5 décembre 1985 -----		G07B G07F H02K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>12 janvier 1998</b>	Examineur <b>Meyl, D</b>
<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                      □ : 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                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (PatCl.02)