



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1011536A3

NUMERO DE DEPOT : 09700889

Classif. Internat. : G05B

Date de délivrance le : 05 Octobre 1999

---

**Le Ministre des Affaires Economiques,**

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 05 Novembre 1997 à 15H25 à l'Office de la Propriété Industrielle

**ARRETE :**

ARTICLE 1.- Il est délivré à : STAAR SOCIETE ANONYME  
chaussée de Roodebeek 137-143, B-1200 BRUXELLES(BELGIQUE)


représenté(e)(s) par : OVERATH Philippe, CABINET BEDE, Place de l'Alma, 3 - B 1200  
BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes  
annuelles, pour : PROCEDE DE CONTROLE POUR PRÉHENSEUR.

INVENTEUR(S) : d'Alayer de Costemore d'Arc Stéphane Marie André, rue Emile François  
12A, B-1474 WAYS (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité  
de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de  
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 05 Octobre 1999  
PAR DELEGATION SPECIALE :



## DESCRIPTION

## PROCEDE DE CONTROLE POUR PREHENSEUR

La présente invention se rapporte aux moyens de contrôle pour préhenseurs et concerne plus particulièrement un procédé assurant la gestion d'un préhenseur et son positionnement rapide et précis à proximité d'un objet pour le saisir avec précaution, le transférer et le déposer à un endroit donné.

Tous les procédés utilisés jusqu'à présent mettent en oeuvre des détecteurs optiques, magnétiques de proximité et/ou des éléments de télémétrie pour contrôler le déplacement du préhenseur et notamment l'amener rapidement à proximité d'un objet puis le déplacer lentement pour saisir avec soin cet objet.

Nonobstant leur prix, ces détecteurs et éléments de télémétrie nécessitent la mise en oeuvre d'une électronique complète pour les contrôler, ce qui rend leur utilisation coûteuse. En outre, ces détecteurs nécessitent des dispositifs de sécurité, tels des interrupteurs ou barrières optiques, pour assurer qu'en cas de mauvais fonctionnement d'un détecteur, le mouvement du préhenseur soit interrompu afin d'éviter d'endommager le préhenseur, les dispositifs stockant les objets à saisir ou les objets eux-mêmes. Si un tel événement se produit, l'appareil est mis hors service et sa réutilisation nécessite l'intervention préalable d'un technicien. En outre, ces détecteurs ne gèrent généralement qu'un seul type d'objets.

Le but de la présente invention est donc de

remédier à ces inconvénients en proposant un procédé de contrôle simple, efficace et bon marché assurant un positionnement rapide et précis du préhenseur.

5 Un autre but de l'invention est de proposer un procédé garantissant une sécurité totale du préhenseur lors de son déplacement.

10 Un autre but de l'invention est de proposer un procédé utilisant les moyens d'entraînement mêmes du préhenseur pour éviter tout composant et électronique supplémentaires.

Un autre but de l'invention est de proposer un procédé assurant un calibrage et une adaptation automatiques aux diverses contraintes physiques qui peuvent être variables dans le temps.

15 Un autre but de l'invention est de proposer un procédé permettant au préhenseur de saisir avec soin des objets de types différents sans nécessiter de réglage ou d'adaptation spécifique.

20 Un autre but de l'invention est de proposer un procédé se dépannant en grande partie par lui-même.

En vue de la réalisation de ces buts, le procédé objet de l'invention est essentiellement caractérisé par le contenu de la revendication principale.

25 D'autres caractéristiques, particularités ressortiront de la description donnée, ci-après, d'un mode de réalisation préféré de l'invention auquel diverses modifications peuvent être apportées sans pour autant sortir du cadre de l'invention et dans laquelle :

30 - la figure 1 est une vue générale de face d'un appareil assurant la préhension et le transfert d'objets différents : des disques optiques enregistrables du type CD, des boîtiers de rangement pour de tels disques, stockés dans des conduits,

35 - la figure 2 est une vue de dessus partielle à plus grande échelle du dispositif de préhension,

- la figure 2A est un détail, à plus grande

échelle, d'un élément des figures 1 et 2,

- la figure 3 est un schéma partiel de l'électronique de contrôle,

5 - les figures 4A, 4B, 4C, 4D et 4E représentent des bloc-diagrammes du procédé de l'invention.

Afin de faciliter la description de l'invention et pour éviter de surcharger les figures, on n'a représenté sur celles-ci que les éléments essentiels à la compréhension de l'invention.

10 Comme montré aux figures 1 à 2A, l'appareil 1 incorporant le procédé objet de l'invention assure la préhension de disques 2 et de boîtiers 4 stockés dans des conduits 10, le transfert des disques 2 vers une unité 15 assurant leur enregistrement, le transfert  
15 des boîtiers 4 vers une unité d'impression 20, le transfert de disques 2 après enregistrement dans le boîtier 4 se trouvant sur l'unité d'impression, enfin l'acheminement de l'ensemble disque et boîtier à une position de sortie 24 pour remise à l'utilisateur.

20 Le préhenseur est constitué d'un châssis 30, portant un bras 35 en forme de "Y", muni à ses deux extrémités de soupapes 37 reliées à un dispositif pneumatique (non représenté) assurant une dépression  
25 dans les soupapes 37 pour les transformer en ventouses et saisir l'objet contre lequel elles sont appliquées. Le châssis 30 est positionné dans l'espace à l'aide de moyens d'entraînement conventionnels, à savoir deux moteurs 32, 34 en prise avec des courroies crantées 40 pour le déplacer horizontalement sur des guides 70,  
30 verticalement le long de tubes 71.

Comme montré schématiquement à la figure 3, un circuit de contrôle 50 gère les éléments d'entraînement et de commande de l'appareil 1 : les moteurs 32, 34, leurs compteurs 42, 44, les interrupteurs 60,  
35 62 indiquant l'origine des guides 70 et des tubes 71. Plus particulièrement, le circuit 50 est un micro-

processeur du type Motorola 68HC11 rythmé par une horloge 54 et, conformément à l'invention, les bornes d'alimentation des deux moteurs 32, 34 sont reliées aux entrées/sorties de convertisseurs 52 analogiques/numériques, internes au microprocesseur.

Selon l'invention, ces convertisseurs 52 assurent pour chaque moteur d'une part le contrôle de la tension, par exemple en 17 pas de 0 à 16 volts, appliquée à leurs bornes par un circuit de puissance 56 tel le L293E et d'autre part la mesure, à l'aide d'une résistance montée en série avec le moteur, de l'intensité du courant les traversant.

Lorsque l'appareil 1 est mis sous tension, le microprocesseur 50 assure son initialisation et notamment ramène le châssis 30 en haut et à droite de l'appareil. Comme l'indique la figure 4A, le microprocesseur 50 sélectionne un moteur, de préférence le moteur 32, et augmente pas-à-pas la tension qui lui est appliquée par l'intermédiaire du convertisseur 52 jusqu'à détecter la mise en mouvement du moteur 32 et donc du châssis 30 en surveillant le compteur 42 associé au moteur 32. En effet, chaque moteur 32, 34 porte sur son axe une roue codeuse 33 (figure 2A) dont le sens et l'amplitude de la rotation sont détectés par un senseur optique conventionnel du type SFH-900 de Siemens. Dès que la valeur du compteur 42 est modifiée d'une impulsion, signalant un déplacement horizontal du châssis 30, le pas correspondant à la valeur de la tension appliquée au moteur 32 par le convertisseur 52 est mémorisé comme puissance minimum de déplacement, dans ce cas la puissance minimum horizontale PMH pour servir de référence à tout déplacement horizontal fin. Cette mesure est l'une des caractéristiques du procédé de l'invention puisque la puissance minimale est celle réellement mesurée, qui varie en fonction de la température, de l'usure,

de la charge de l'appareil et est ainsi automatiquement adaptée aux conditions réelles et instantanées d'utilisation de l'appareil. Le moteur 32 est alimenté avec cette puissance minimum jusqu'à ce que  
5 l'interrupteur horizontal 60 soit actionné ce qui indique que le châssis 30 est positionné à l'extrémité droite des guides 70 et simultanément le microprocesseur 50 remet à zéro le compteur 42 correspondant.

Ensuite, le microprocesseur effectue la même  
10 démarche que décrite ci-dessus pour le moteur vertical 34 et à l'aide du compteur 44 mémorise la valeur de sa puissance minimale verticale PMV, puis à l'actionnement de l'interrupteur 62 remet à zéro le compteur 44 associé au moteur 34. L'appareil est donc initialisé.

15 Ultérieurement, les valeurs instantanées des compteurs 42, 44 représentent, lors du déplacement du châssis 30 et donc du préhenseur, leur valeur exacte en abscisse et ordonnée; ainsi, le microprocesseur 50 connaît en permanence les coordonnées exactes du  
20 préhenseur. Cette autre caractéristique de l'invention évite toute barrière optique de sécurité.

Tout au long d'un déplacement horizontal ou vertical, même lors de l'initialisation, l'interruption de programme (figure 4D), assure à un rythme  
25 multiple de celui de l'horloge 54, la surveillance de la consommation des moteurs 32, 34 comme indiqué au bloc-diagramme de la figure 4C en lisant la valeur du convertisseur 52 adéquat et si celle-ci dépasse la limite préétablie, par exemple 300mA, l'alimentation  
30 du moteur actionné est coupée. Dans ce cas le procédé selon l'invention met en oeuvre un processus de dépannage (figure 4E) où l'alimentation de l'autre moteur, 34 par exemple, est branchée à la puissance minimum PMV de telle sorte que, si au cours d'un  
35 déplacement horizontal, le bras est bloqué, le microprocesseur essaie de le déplacer verticalement.

Si jamais le moteur 34 est arrêté suite à une mesure de surintensité indiquant un blocage lors d'un déplacement vertical, alors le moteur 32 est réalimenté à la puissance PMH. Ainsi, en alimentant à tour de rôle  
5 les moteurs 32, 34, le procédé permet de débloquent le préhenseur pour l'amener à la position désirée. De cette façon, le procédé peut dépanner seul l'appareil de situations de blocage sans technicien.

En fonctionnement normal, lorsque le bras 35 et  
10 donc le châssis 30 doivent être déplacés pour, par exemple, saisir un disque 2 dans un conduit 10 dont la position dans l'espace est connue par la valeur des compteurs 42 et 44 mémorisée dans le microprocesseur 50 pour son plan vertical de symétrie, les moteurs 32  
15 et 34 sont successivement actionnés (figure 4B), à pleine tension (par exemple le pas 15 des 17 pas disponibles, soit ici 15,6 Volts) si le bras 35 est éloigné du conduit 10, pour obtenir un déplacement rapide. A l'approche d'un conduit, par exemple une  
20 différence de 50 impulsions entre la position instantanée du châssis et la position finale pour le compteur 42 ce qui représente une distance d'environ 7cm, la tension appliquée au moteur 32 est réduite (par exemple le pas 10, soit ici 9,5 Volts) pour assurer  
25 une approche précise du bras 35. Puis le moteur 34 assurant le mouvement vertical du bras 35 est actionné et sa tension commutée pour obtenir la puissance minimum (PMV) dès qu'il est à proximité du disque à saisir (par exemple 10 impulsions de différence entre  
30 la position actuelle et la position voulue) pour assurer une approche fine du disque 2. Lorsque la différence en impulsions est inférieure à 2, le compteur 44 est surveillé et dès qu'aucune impulsion n'est générée par la roue codeuse endéans un laps de  
35 temps prédéterminé, par exemple le rythme du cycle d'interruption et/ou que le convertisseur 52 détecte

une intensité traversant le moteur supérieure à une limite préétablie (ici 300mA), l'alimentation du moteur 34 est immédiatement interrompue et ses pôles court-circuités pour assurer au bras 35 un arrêt instantané.

L'une quelconque des détections ci-dessus décrites: absence d'impulsions, surintensité, indique que le préhenseur ne peut plus être mû, donc que les soupapes 37 sont au contact du disque 2 situé à la partie supérieure de la pile contenue dans le conduit 10. Le système pneumatique est alors actionné pour transformer les soupapes 37 en ventouses et assurer la préhension du disque 2.

Simultanément, les valeurs instantanées des compteurs 42 et 44 représentant la position du châssis 30 dans l'espace sont lues et le microprocesseur peut alors actionner les moteurs 34, 32 d'abord à puissance élevée, comme l'indique la figure 4B, pour amener le disque 2 à proximité de l'unité d'enregistrement 15. Lorsque le compteur 44 atteint une valeur telle que la différence entre cette valeur et celle de la position de l'unité 15 est inférieure à 50 impulsions, alors le microprocesseur applique aux bornes du moteur 34 la tension réduite (par exemple le pas 10) pour approcher en toute sécurité l'unité 15. Lorsque la différence de valeur entre la valeur instantanée du compteur 44 et celle de la position de l'unité 15 est inférieure ou égale à 10 impulsions, le microprocesseur applique aux bornes du moteur la puissance minimale PMV pour que le disque 2 atteigne en douceur l'unité 15. Lorsque la différence entre la valeur instantanée du compteur 44 et celle de la position de l'unité 15 est inférieure à 2 impulsions, le système pneumatique est désactivé et le disque ainsi déposé délicatement sur l'unité 15 pour son enregistrement.

Durant l'enregistrement du disque 2, le châssis

30 est mû pour permettre aux soupapes 37 du bras 35 de venir saisir un boîtier 4 dans un des conduits 10 appropriés et ce de la même façon que pour un disque 2, afin de le déposer sur l'unité d'impression 20.

5           A l'achèvement de l'enregistrement du disque 2, le bras de préhension, de la même manière que décrite précédemment, est amené en face de l'unité 15 pour saisir le disque 2 puis le placer dans le boîtier 4 situé sur l'unité d'impression 20.

10           Ensuite, l'ensemble boîtier 4, disque 2 est déplacé par le préhenseur ou tout autre moyen approprié pour mise à disposition à la sortie 24.

          Comme on le comprend aisément, ce procédé de  
15           contrôle du positionnement du préhenseur permet, par utilisation de différentes puissances et notamment de la puissance minimum mesurée, d'obtenir un transfert très rapide tout en assurant une grande protection du préhenseur et des objets à saisir, quels qu'ils soient et même lorsqu'ils sont de types très différents en ne  
20           mettant en oeuvre que les moyens assurant le déplacement dudit préhenseur.

25

30

35

1	appareil
2	disque
4	boîtiers
10	conduits
15	unité d'enregistrement
20	unité d'impression
24	position de sortie
30	châssis
32, 34	moteurs
33	roue codeuse
35	bras
37	soupapes
40	courroies crantées
42, 44	compteurs
50	microprocesseur
52	convertisseur
54	horloge
56	circuit de puissance
60, 62	interrupteurs
70	guides
71	tubes

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de contrôle pour préhenseur comprenant des moyens de préhension (30, 35, 37) munis de moyens d'entraînement tels des moteurs électriques (32, 34) associés à des compteurs d'impulsions (42, 44) ainsi qu'un circuit de contrôle (50) muni de convertisseurs analogiques/numériques (52), les moyens d'entraînement déplaçant les moyens de préhension (30, 35, 37) dans l'espace, à l'aide de guides horizontaux (70) et de tubes verticaux (71), de manière à pouvoir saisir et déplacer des objets (2, 4),

caractérisé en ce qu'on relie les bornes d'alimentation des moteurs électriques (32, 34) aux entrées/sorties des convertisseurs analogiques/numériques (52) du circuit de contrôle (50) et en ce qu'on mesure la tension et le courant appliqués auxdites bornes desdits moteurs (32, 34).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on augmente, respectivement diminue pas-à-pas la tension appliquée aux bornes des moteurs (32, 34) par l'intermédiaire des convertisseurs analogiques/numériques (52)

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on associe à chaque moteur (32, 34) un compteur d'impulsions (42, 44) générées par le mouvement du moteur y associé et connecté au circuit de contrôle (50) et en ce qu'on mémorise la valeur du pas appliqué aux bornes de chaque moteur (32, 34) par les convertisseurs (52) lorsque lesdits moteurs sont mis en mouvement, cette valeur étant mémorisée comme tension/puissance minimale d'actionnement desdits moteurs.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, par l'intermédiaire des convertisseurs (52), on mesure l'intensité du courant traversant les bornes des moteurs (32, 34) pour déconnecter et/ou

court-circuiter leurs bornes lorsque l'intensité dépasse une valeur limite préétablie.

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que lorsqu'un des moteurs (32, 34) est déconnecté et/ou court-circuité suite à une surintensité, l'autre moteur (32, 34) est actionné à sa tension/puissance minimale de mouvement pour débloquer les moyens de préhension (30, 35, 37).

10 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'on connecte, respectivement déconnecte à tour de rôle les moteurs (32, 34) pour déplacer les moyens de préhension (30, 35, 37) en cas de blocage.

15 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'on applique aux moteurs (32, 34), assurant le déplacement des moyens de préhension, les tensions/puissances minimales mesurées pour assurer une approche fine de l'objet (2, 4) à saisir par les moyens de préhension (30, 35, 37).

20

25

30

35

FIG.1

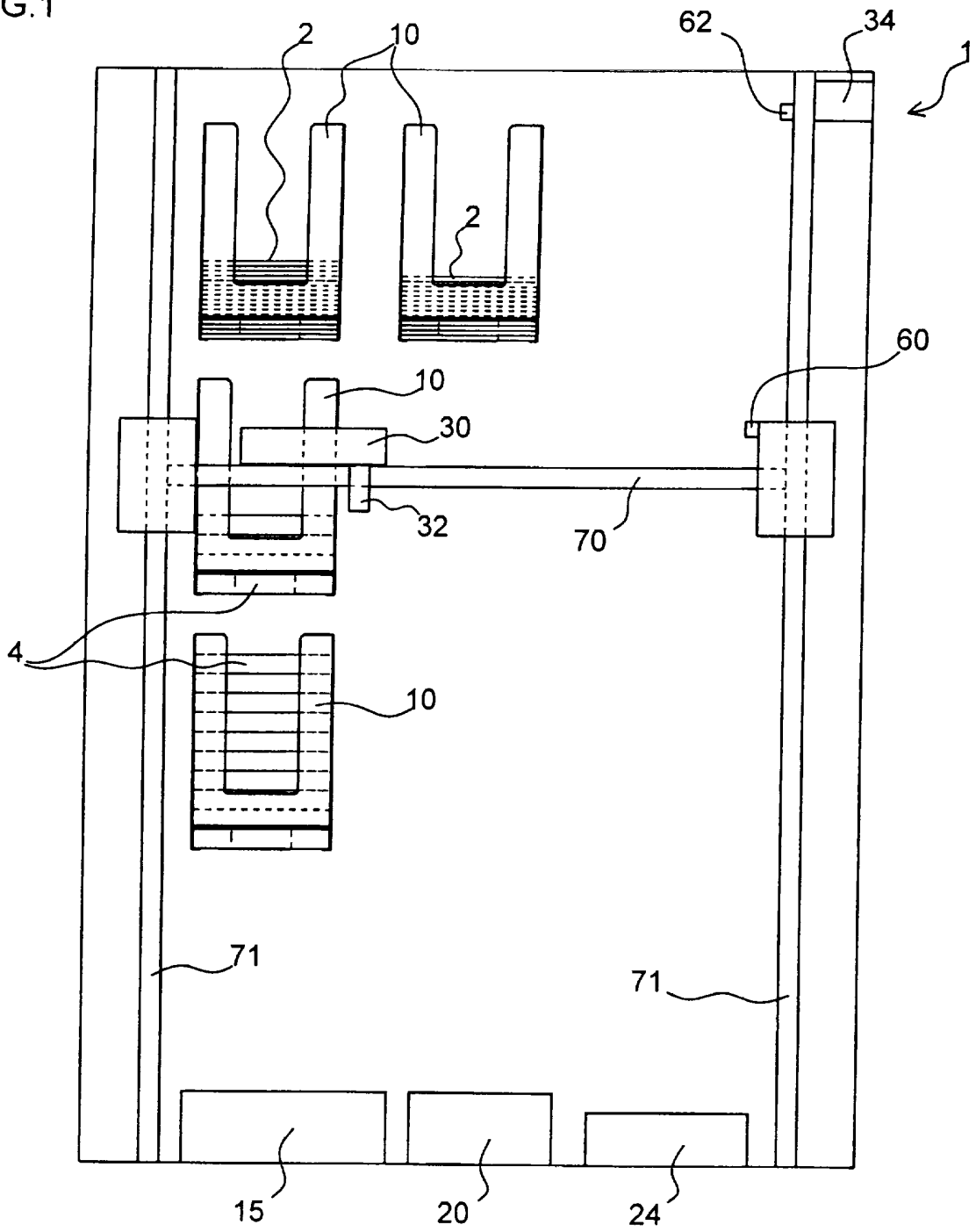


FIG.2

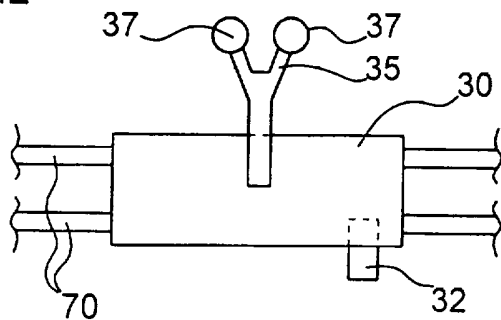


FIG.2A

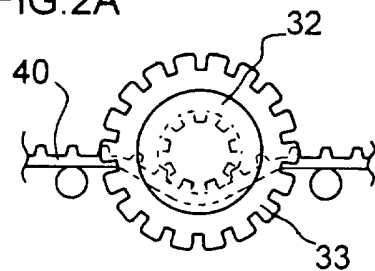


FIG.3

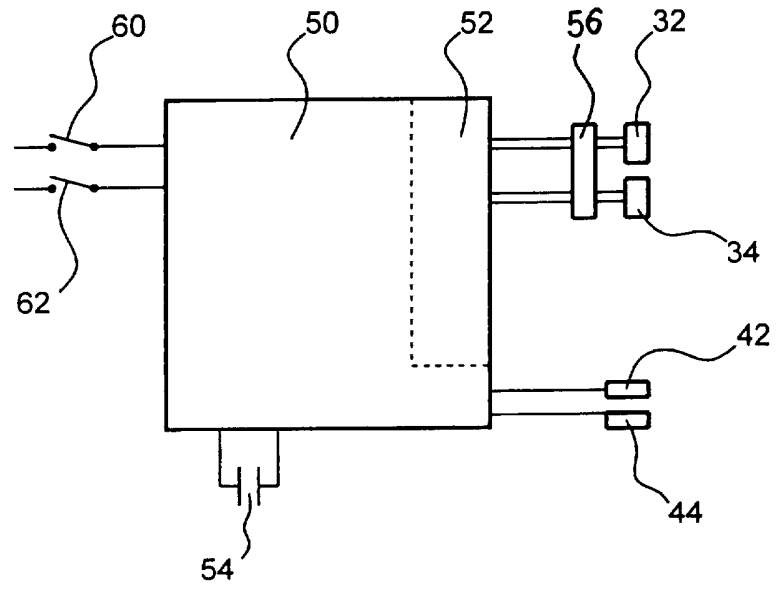


FIG.4D

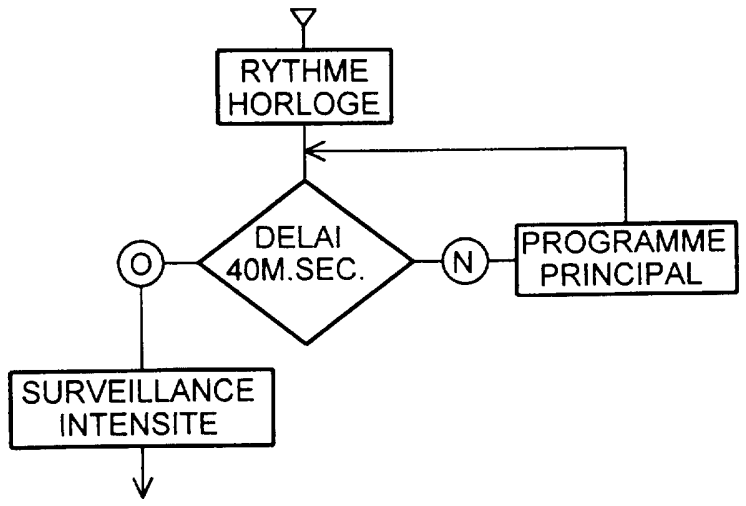


FIG.4A

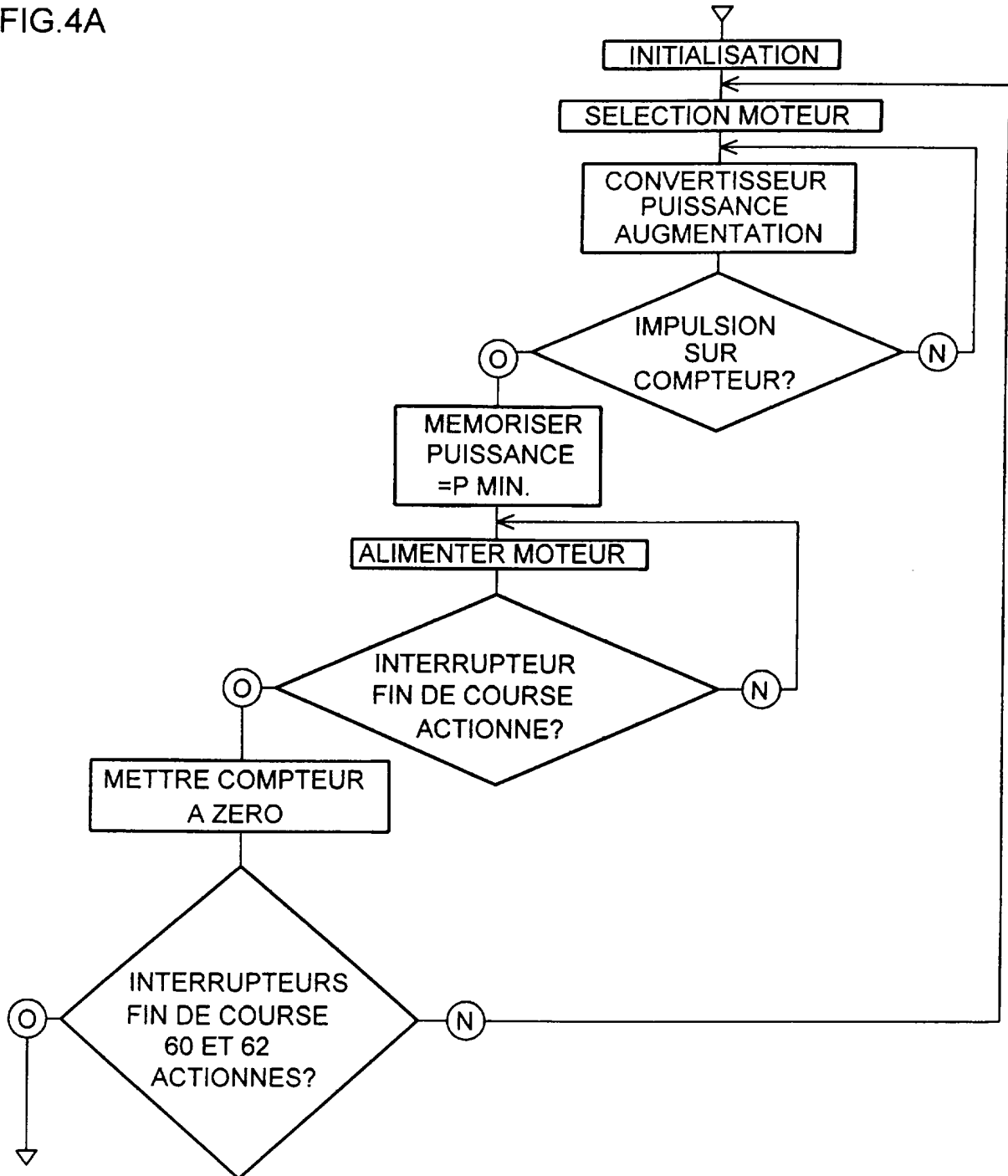


FIG.4B

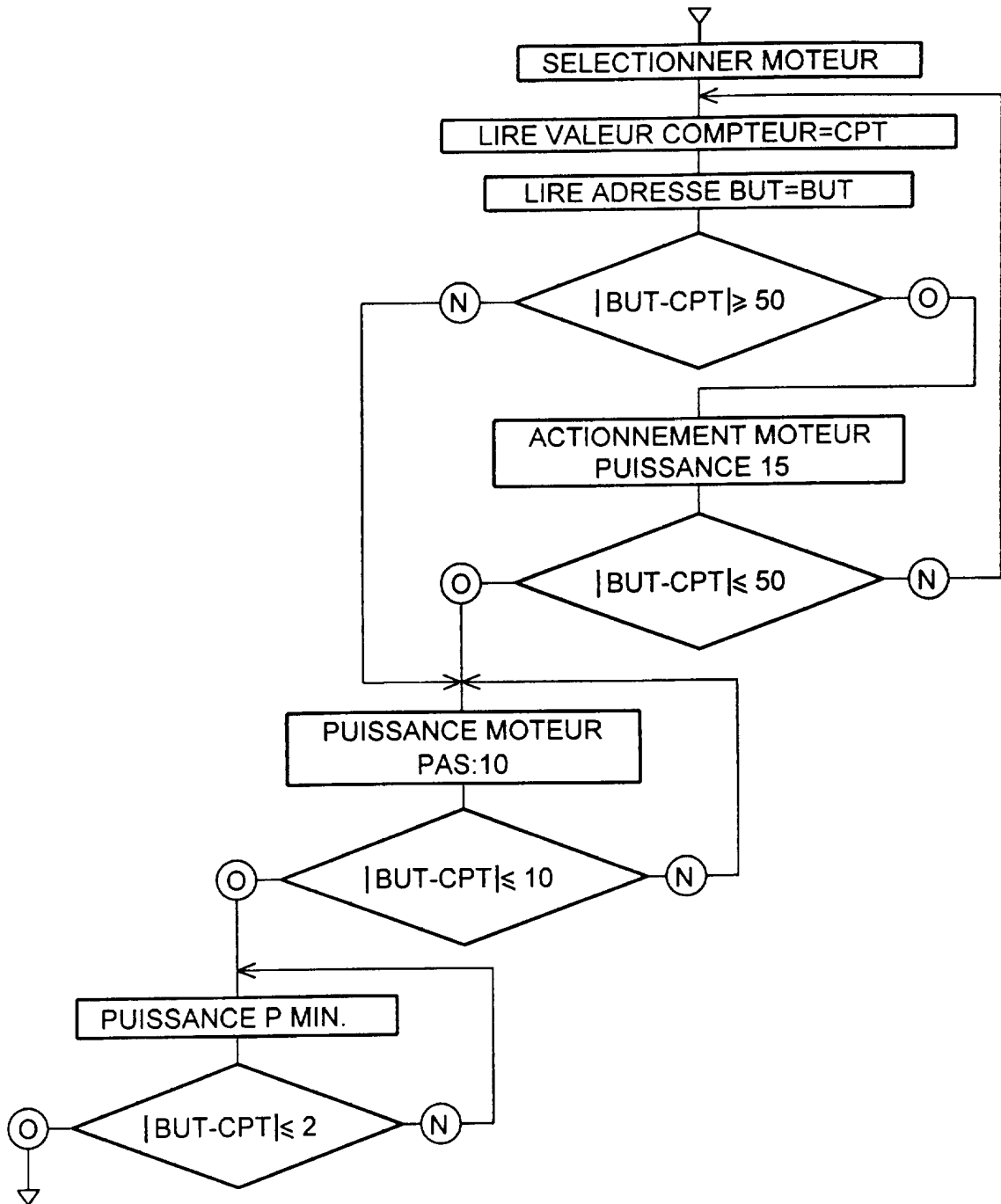


FIG.4C

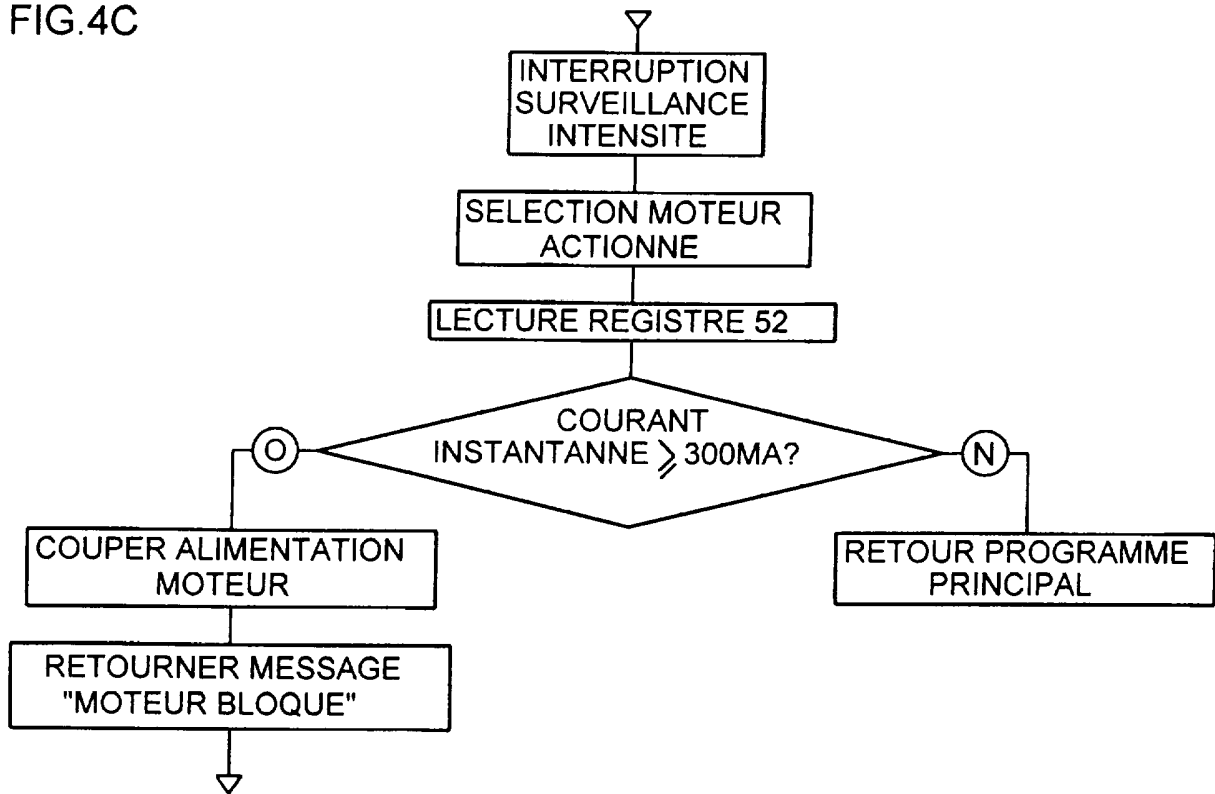
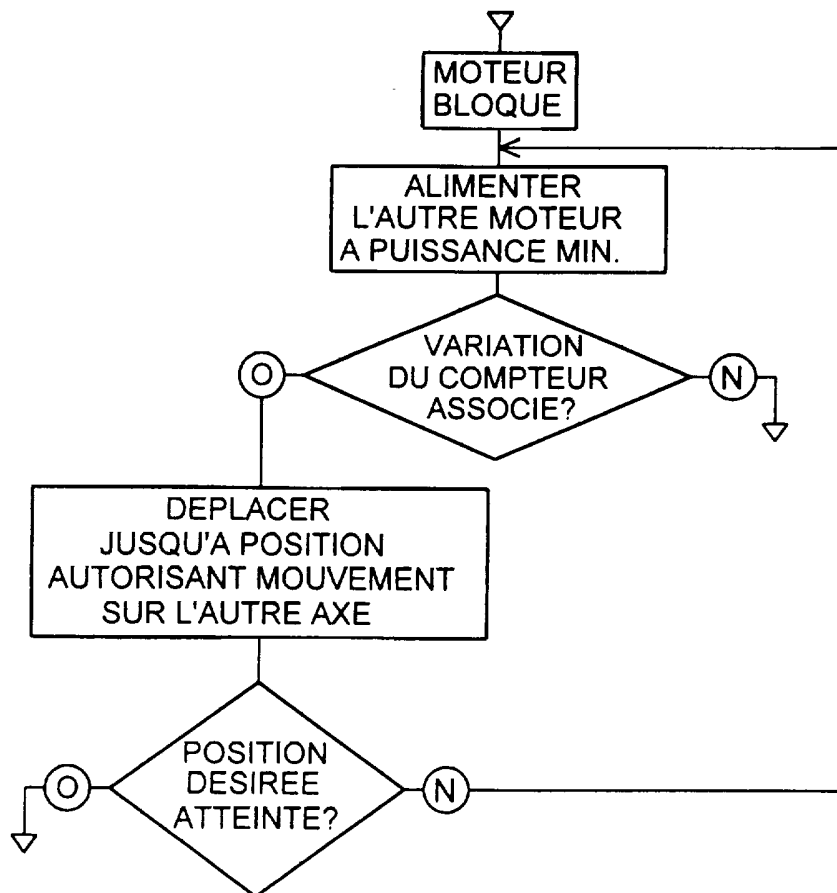


FIG.4E





Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2  
de la loi belge sur les brevets d'invention  
du 28 mars 1984

Numero de la demande  
nationale

BO 6819  
BE 9700889

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
A	US 5 065 081 A (SHAH EMANUEL E) 12 Novembre 1991 * colonne 12, ligne 1-12 * ---	1,2,6	G05B19/23
A	US 5 103 404 A (MCINTOSH JAMES L) 7 Avril 1992 * colonne 9, ligne 55 - colonne 15, ligne 33 * ---	1-3	
A	US 4 611 155 A (KURAKAKE MITSUO) 9 Septembre 1986 * colonne 1, ligne 22 - ligne 66 * ---	1	
A	US 4 458 188 A (INABA HAJIMU ET AL) 3 Juillet 1984 * colonne 2, ligne 55 - colonne 4, ligne 29 * ---	1	
A	US 4 540 923 A (KADE ALEXANDER ET AL) 10 Septembre 1985 * revendication 5 * -----	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
			G05B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 Juin 1998		SOZZI, R	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 03 82 (P04C48)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

B0 6819  
BE 9700889

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26-06-1998

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5065081 A	12-11-91	AUCUN	
US 5103404 A	07-04-92	US 4891764 A WO 9007741 A US 4959797 A US 4934694 A	02-01-90 12-07-90 25-09-90 19-06-90
US 4611155 A	09-09-86	JP 59188385 A DE 3485510 A EP 0141859 A WO 8404006 A	25-10-84 26-03-92 22-05-85 11-10-84
US 4458188 A	03-07-84	AUCUN	
US 4540923 A	10-09-85	AUCUN	