(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 680 899**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **91 10785**

(51) Int Cl[5] : G 06 K 11/20

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 30.08.91.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 05.03.93 Bulletin 93/09.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *ALCATEL CABLE Société Anonyme* — FR.

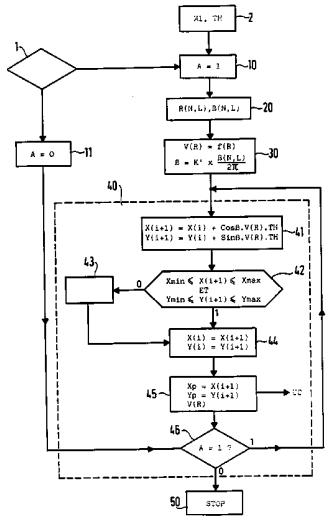
(72) **Inventeur(s) :** Traniello Jean-Nicolas.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** SOSPI Nittenberg Valérie.

(54) Dispositif de commande de déplacement d'un mobile dans un champ de déplacement.

(57) Dispositif de commande du déplacement d'un mobile dans un champ de déplacement depuis une position initiale occupée par le mobile vers une position souhaitée, comportant des moyens de commande manuelle et des moyens de traitement couplés aux moyens de commande manuelle pour élaborer des signaux de commande de déplacement du mobile à partir de données traduisant la direction et la vitesse du déplacement transmises aux moyens de traitement par les moyens de commande manuelle actionnés par un opérateur, caractérisé en ce que les moyens de commande manuelle comprennent une pluralité d'éléments de commande dont le mode d'actionnement est indépendant de la position souhaitée, et à chacun desquels est affecté un couple de données (R(N,L); β(N,L)) traduisant à la fois la direction et la vitesse, les couples étant distincts d'un élément de commande à un autre, et en ce que les moyens de traitement comprennent des premiers moyens (1, 46) sensibles à l'action et au maintien de l'action de l'opérateur sur l'un des éléments de commande et des deuxièmes moyens (40), contrôlés par les premiers moyens, de mise à jour périodique par itération, selon une période de mise à jour (TH), de la position, dite intermédiaire, du mobile, délivrant les signaux de commande (45) tant que l'élément de commande est actionné.



FR 2 680 899 - A1

Dispositif de commande de déplacement d'un mobile dans un champ de déplacement

La présente invention concerne un dispositif de commande de déplacement d'un mobile dans un champ de déplacement. Ce dispositif peut être utilisé par exemple pour commander le déplacement d'un chariot ou d'un pont roulant dans un champ de déplacement réel, entre autres, ou bien également pour commander le déplacement d'un curseur sur un écran. C'est ce dernier cas particulier que l'on traitera en détail par la suite, tout en gardant en mémoire que l'invention concerne tout mobile dans un champ de déplacement. On entend ici par curseur, de manière générale, tout élément en mouvement sur un écran et contrôlé par un périphérique effectuant l'interface entre un utilisateur et l'unité centrale d'un ordinateur ou d'un appareil de mesure par exemple.

On connaît actuellement de nombreux dispositifs, comme par exemple des claviers à touches fléchées, des souris, des joysticks, des écrans tactiles, des crayons optiques ou d'autres dispositifs, auxquels sont associés des moyens de traitement pour la commande des mouvements d'un curseur sur un écran. Cependant, la commande du déplacement d'un curseur à l'aide de ces divers dispositifs présente un inconvénient majeur. En effet, le déplacement du curseur sur de longues distances est long (c'est le cas pour les joysticks, les écrans ta ou les claviers à touches fléchées) ou bien nécessite de grands e bras et entraîne donc une augmentation de l'encombre tif (c'est le cas pour les souris ou les crayons optiques).

Pour résoudre ce problème, le document GB-A- 2 060 324 propose de rendre la vitesse de déplacement du curseur proportionnelle à la vitesse de rotation appliquée par l'utilisateur à un bouton de commande du déplacement du curseur. De même, la demande de brevet PCT WO- A- 85/05477 décrit un dispositif permettant d'asservir la vitesse de déplacement du curseur à celle du doigt de l'opérateur sur un écran tactile.

Néanmoins, ces différents dispositifs ne donnent pas entière satisfaction. En effet, ils lient la vitesse de déplacement du curseur

au mode d'intervention de l'utilisateur, c'est-à-dire que leur mode d'actionnement dépend de la position souhaitée, et ne permettent pas d'atteindre des vitesses aussi élevées que possible et uniquement limitées par la dynamique de l'appareil. En outre, ils ne peuvent être adaptés à l'utilisation d'un clavier à touches, puisque dans ce cas l'action de l'utilisateur est statique (appui sur une ou plusieurs touches) et non pas dynamique (mouvement de rotation ou de translation).

Le but de la présente invention est alors de réaliser un dispositif de commande du déplacement d'un mobile dans un champ de déplacement dont le mode d'actionnement est indépendant de la position souhaitée, et permettant donc d'obtenir des mouvements rapides du curseur sans nécessiter une intervention dynamique de l'utilisateur.

La présente invention propose à cet effet un dispositif de commande du déplacement d'un mobile dans un champ de déplacement depuis une position initiale occupée par ledit mobile vers une position souhaitée, comportant des moyens de commande manuelle et des moyens de traitement couplés auxdits moyens de commande manuelle pour élaborer des signaux de commande de déplacement dudit mobile à partir de données traduisant la direction et la vitesse dudit déplacement transmises auxdits moyens de traitement par lesdits moyens de commande manuelle actionnés par un opérateur, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande manuelle comprennent une pluralité d'éléments de commande dont le mode d'actionnement est indépendant de ladite position souhaitée, et à chacun desquels est affecté un couple de données traduisant à la fois ladite direction et ladite vitesse, lesdits couples étant distincts d'un élément de commande à un autre, et en ce que lesdits moyens de traitement comprennent des premiers moyens sensibles à l'action et au maintien de l'action dudit opérateur sur l'un desdits éléments et des deuxièmes moyens, contrôlés par lesdits premiers moyens, de mise à jour périodique par itération, selon une période de mise à jour, de la position, dite intermédiaire, dudit mobile, délivrant lesdits signaux de commande tant que ledit élément est actionné.

Le mode d'actionnement du dispositif selon l'invention est donc

indépendant de la position souhaitée, et ne dépend que de la direction et de la vitesse de déplacement désirées. Il permet ainsi d'obtenir des déplacements plus ou moins rapides du mobile sans intervention dynamique de l'utilisateur.

Selon un mode de réalisation avantageux, les éléments de commande sont disposés relativement à un point de référence pour définir une vitesse de déplacement fonction de la distance entre l'élément de commande sélectionné par l'utilisateur et le point de référence, et d'autre part une direction de déplacement fonction de l'angle défini par l'élément de commande sélectionné, le point de référence et un axe de référence prédéterminé passant par ce point de référence. La sélection d'un élément de commande par l'utilisateur par appui sur cet élément détermine donc automatiquement la vitesse et la direction de déplacement souhaitées.

Par la suite, les moyens de mise à jour définissent les positions intermédiaires du mobile par des coordonnées intermédiaires dans un système de référence, et comportent des moyens de comparaison de ces coordonnées intermédiaires avec des bornes limites admissibles dans le champ de déplacement, substituant, à toute coordonnée dépassant l'une des bornes, la borne en question.

Selon un premier mode de fonctionnement des moyens de traitement, le système de référence choisi a pour origine une position prédéterminée dans le champ de déplacement.

Selon un second mode de fonctionnement possible, le système de référence a pour origine une position variable dans le champ de déplacement, définie à chaque itération par les coordonnées de la position intermédiaire directement précédente, la position initiale du mobile correspondant à l'origine pour la première itération.

L'un ou l'autre de ces deux modes de fonctionnement peut être sélectionné au niveau des moyens de commande manuelle par des premiers moyens de sélection, l'un des deux modes de fonctionnement étant pris par défaut en l'absence de sélection. De même, les moyens de commande manuelle comportent des seconds moyens de sélection de la période de mise à jour, la valeur de cette dernière étant prise par défaut en l'absence de sélection.

De manière très avantageuse, les moyens de commande manuelle comprennent une sphère disposée sur une face d'un appareil et saillante par rapport à cette face, la sphère pouvant effectuer des mouvements de rotation autour de tous les axes passant par son centre ; chacun des éléments de commande correspond alors à une position possible d'un point de référence choisi arbitrairement sur la sphère. Un tel dispositif, disposé sur un appareil de mesure par exemple, est peu encombrant et donc commode à utiliser.

Afin de déterminer la direction et la vitesse de déplacement désirées du mobile, une position de repos du point de référence est choisie arbitrairement par rapport à un système d'axes de référence. La vitesse de déplacement est alors fonction de l'angle défini par la position de repos, l'un des éléments de commande et le centre de la sphère, et la direction de déplacement est fonction de l'angle défini par le centre de la sphère, la projection de l'élément de commande sur un plan de référence prédéterminé passant par le centre et un axe prédéterminé passant par le centre.

Selon d'autres modes de mise en oeuvre, les éléments de commande peuvent être par exemple des touches d'un clavier, des zones tactiles d'un écran ou des zones d'un support de référence pour crayon optique.

Le champ de déplacement peut être un écran et le mobile un curseur se déplaçant sur cet écran. L'écran peu par exemple représenter le champ de déplacement réel d'un objet mobile et le curseur symbolise alors cet objet mobile.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante d'un dispositif selon l'invention, donnée à titre illustratif et nullement limitatif.

Dans les figures suivantes :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système comprenant un dispositif de commande selon l'invention,
- la figure 2 représente les moyens de commande du dispositif de la figure 1,
- la figure 3 montre un schéma synoptique du traitement effectué par le dispositif de la figure 1 selon un premier mode de fonctionnement,
- la figure 4 montre un schéma synoptique du traitement effectué par

le dispositif de la figure 1 selon un second mode de fonctionnement.

- la figure 5 est une vue schématique de face d'un autre moyen de commande manuelle possible du dispositif selon l'invention,

- la figure 6 est une vue en perspective du moyen de commande de la figure 5,

- la figure 7 est une vue de face du moyen de commande de la figure 5 dans laquelle sont définis les paramètres utiles pour le traitement selon l'invention.

Dans la figure 1, une unité centrale UC met à jour la position d'un curseur C (représenté symboliquement par une croix) sur un écran E, en fonction des signaux de commande transmis par un périphérique Pe objet de l'invention. La position du curseur C sur l'écran E peut symboliser par exemple la position d'un mobile télé ou radiocommandé dans un champ de déplacement réel.

Le périphérique Pe est à clavier Cl représenté à la figure 2. Le clavier Cl constitue un moyen de commande manuelle possible faisant partie du dispositif selon l'invention. Dans l'exemple illustré, le clavier Cl est circulaire et divisé en huit secteurs S1,...S8. Chaque secteur SN (N=1,...8) est lui-même divisé en quatre pistes PN1..., PN4. Chaque piste correspond à une touche du clavier Cl également appelée élément de commande. A chacune de ces touches sont affectées selon la présente invention une vitesse et une direction de déplacement du curseur. La vitesse est fonction de la distance de la touche à un point de référence sur le clavier Cl qui est, dans cet exemple avantageusement le centre du clavier Cl ; la direction est fonction de l'angle entre la touche, le point de référence et un axe de référence passant par ce point de référence et correspondant avantageusement à un axe de référence de l'écran E. En outre, le centre du clavier Cl traduit, pour chaque déplacement souhaité, la position initiale du curseur avant appui sur l'une des touches. En appuyant sur l'une des touches, l'opérateur peut donc sélectionner ces deux paramètres.

Afin d'aider l'opérateur dans le choix de la touche à sélectionner pour obtenir une nouvelle position souhaitée du curseur, les touches peuvent porter des indications écrites sur leur partie

visible ou un menu peut défiler sur l'écran. Le périphérique Pe comporte en outre deux touches indépendantes du clavier Cl, notées M1 et M2, affectées respectivement à la sélection de deux modes optionnels de fonctionnement qui seront précisés par la suite.

Le traitement effectué par le dispositif selon l'invention est associé à un programme de traitement par le synoptique représenté aux figures 3 ou 4. Les opérations successives de ce programme sont décrites ci-après.

On précise tout d'abord que la position du curseur C sur l'écran E est repérée par exemple par ses coordonnées (Xc, Yc) dans un repère cartésien centré au centre de l'écran E, dont l'axe des abscisses est horizontal et l'axe des ordonnées vertical. L'abscisse Xc du curseur C est bornée par les abscisses Xmin et Xmax admissibles sur l'écran E ; de même, l'ordonnée Yc du curseur C est bornée par les ordonnées Ymin et Ymax admissibles sur l'écran E.

Dans un premier mode de traitement M1 que l'on va à présent s'attacher à décrire en rapport avec la figure 3, les coordonnées (Xp, Yp) fournies à l'unité centrale correspondent aux coordonnées réelles (Xc, Yc) du curseur sur l'écran. Ce mode est sélectionné par l'opérateur au moyen de la touche M1 du périphérique P. On qualifiera dans la suite ce mode d'absolu.

Afin de déplacer le curseur C sur l'écran E, l'opérateur appuie sur l'une des touches du clavier Cl. Une opération 1 de détection de l'état de [illegible]rs de pression reliés chacun à une touche du clavier Cl, contrôle [illegible]e à 1 ou à 0 d'une variable A (pour Appui). Une opération 10 traduit alors par la mise à 1 de la variable A l'appui sur une des touches du clavier Cl, et une opération 11 traduit par la mise à 0 de la variable A l'appui sur aucune des touches du clavier Cl. Parallèlement à l'opération 1, une opération 2 détecte d'une part un éventuel choix du mode M1 effectué par l'opérateur par appui sur la touche M1, et d'autre part, un éventuel choix d'une période TH dite de mise à jour dont le rôle sera expliqué plus loin. L'absence de choix de ces données par l'utilisateur correspond à un choix par défaut, effectué par le programme de traitement, du mode de fonctionnement et de la période de mise à jour. Le déroulement ultérieur du programme

est conditionné par la mise à 1 de la variable A. Il consiste :

- dans une opération 20, à acquérir un couple de données R(N,L) et ß(N,L) associé à la touche du clavier Cl actionnée par l'opérateur et représentée par un numéro de secteur N et un numéro de piste L,
- dans une opération 30, à transformer les données acquises au cours de l'opération 20 en paramètres utilisables dans la suite pour la mise à jour des coordonnées du curseur. L'opération 30 permet de déterminer la direction ß et la vitesse V(R) à attribuer au curseur. On calcule pour cela une distance R en fonction de la donnée R(N,L). La distance R ne correspond pas à une distance réelle entre la position initiale et la position finale du curseur, mais constitue un intermédiaire de calcul permettant de calculer la vitesse de déplacement V(R), de préférence croissante avec R. La valeur de R est obtenue par exemple selon la formule suivante : $R = K. \frac{R(N,L)}{R(N,4)}$, où K est une constante de mise à l'échelle et où R(N,4) est choisie comme valeur maximale des R(N,L) ; on peut choisir pour V(R) une fonction f linéaire et croissante en fonction de R. Finalement, la vitesse V(R) obtenue est alors une fonction croissante de R(N,L). Le menu défilant sur l'écran ou les indications portées sur les touches tiennent compte de ce traitement pour assiter l'opérateur. La direction réelle ß du déplacement peut être par exemple calculée selon une formule du type :

$$ß = K'. \frac{ß(N,L)}{2\pi}$$ (K' est une constante de mise à l'échelle).

L'opération 30 déclenche un traitement 40 de mise à jour itérative et périodique à la période TH des coordonnées du curseur. Ce traitement consiste :

- dans une opération 41, à calculer dans un repère (ou système de référence) cartésien centré au centre de l'écran E par exemple, des coordonnées dites intermédiaires X(i+1) et Y(i+1) en fonction des coordonnées intermédiaires précédentes X(i) et Y(i) selon les formules suivantes :

$$X(i+1) = X(i) + \cos ß. V(R).TH$$

$Y(i+1) = Y(i) + \sin \beta . V(R).TH.$

Lors de la première itération, les coordonnées intermédiaires sont calculées en fonction des coordonnées réelles (Xc, Yc) du curseur sur l'écran à l'instant où l'utilisateur appuie sur une touche du clavier Cl. En particulier, les coordonnées du curseur sur l'écran au moment où l'appareil de mesure (ou l'ordinateur) relié au périphérique P est mis en marche sont des valeurs prédéterminées (par exemple, le curseur se trouve par défaut au centre de l'écran juste après la mise sous tension de l'appareil),

- dans une opération 42, à effectuer un test de comparaison permettant de vérifier les inégalités suivantes :

$$Xmin \leq X(i+1) \leq Xmax$$

$$\text{et } Ymin \leq Y(i+1) \leq Ymax,$$

- dans une opération 43, déclenchée si l'une des deux inégalités précédentes n'est pas vérifiée, à remplacer en mémoire la ou les coordonnées intermédiaires qui dépassent une ou plusieurs des bornes limites admissibles par la borne correspondante,
- dans une opération 44 déclenchée soit par l'opération 43, soit si les deux inégalités précédentes sont vérifiées, à remplacer en mémoire X(i) et Y(i) par X(i+1) et Y(i+1),
- dans une opération 45, à fournir à l'unité centrale UC des signaux de commande sous forme de coordonnées Xp et Yp définies par $Xp = X(i+1)$ et $Yp = Y(i+1)$, ainsi que la valeur V(R). L'unité centrale commande alors le déplacment du curseur vers la position définie par (Xp, Yp) à la vitesse V(R),
- et dans une opération 46 couplée à la sortie de l'opération 11, à vérifier si la variable A est toujours égale à 1.

La sortie 1 de cette opération, traduisant le maintien de l'appui, est rebouclée sur l'entrée de l'opération 41. La sortie 0 de l'opération 46, traduisant l'arrêt de l'appui, déclenche l'arrêt du traitement dans une opération 50.

Grâce au dispositif selon l'invention, l'opérateur, en appuyant sur une touche du clavier, sélectionne la direction et la vitesse de déplacement du curseur. Le curseur se déplace alors sur l'écran tant que la touche sélectionnée reste enfoncée. Lorsque l'opérateur

constate visuellement sur l'écran que le curseur a atteint la position souhaitée, il relâche l'appui et le curseur s'arrête. Le mode d'actionnement des touches est donc indépendant de la position souhaitée.

Par exemple, s'il désire faire parcourir au curseur une longue distance pour atteindre une position précise, l'opérateur appuie sur la touche correspondant à la direction souhaitée et à laquelle est associée une grande vitesse. Lorsque le curseur est à proximité de la position souhaitée, l'utilisateur peut relâcher la touche initiale et appuyer sur une autre touche à laquelle est associée une vitesse moins grande. Il peut ainsi, par étapes successives, positionner précisément le curseur.

On a représenté à la figure 4 le traitement 400 correspondant à un second mode de fonctionnement M2 dit relatif. Ce mode est sélectionné par l'opérateur au moyen de la touche M2 du périphérique Pe. Ce traitement consiste :

- dans une opération 410, à calculer les coordonnées intermédiaires. Selon les formules suivantes :

$$X(i+1) = \cos \beta . V(R).TH$$

$$Y(i+1) = \sin \beta . V(R).TH.$$

Les coordonnées X(i+1) et Y(i+1) ne se traduisent plus alors comme des coordonnées absolues du curseur, mais comme des coordonnées relatives donnant la position du curseur dans un repère (ou système de référence) cartésien ayant pour origine la position (Xc, Yc) du curseur lors de l'itération précédente, d'une opération précédente de déplacement ou de la mise sous tension de l'appareil ;

- dans une opération 420, à effectuer le test de comparaison suivant :

$$Xmin - Xc \leq X(i+1) \leq Xmax - Xc$$

$$\text{et } Ymin - Yc \leq Y(i+1) \leq Ymax - Yc$$

- dans une opération 430, déclenchée si l'une de ces deux inégalités n'est pas vérifiée, à remplacer en mémoire la ou les coordonnées intermédiaires dépassant une ou plusieurs des bornes limites admissibles par 0 ;

- dans une opération 450, déclenchée soit par l'opération 430, soit si les deux inégalités précédentes sont vérifiées, à fournir à l'unité

centrale UC les valeurs Xp et Yp définies par : Xp = X(i+1) et Yp = Y(i+1), ainsi que la valeur V(R). L'unité centrale commande alors le déplacement du curseur vers la position définie, par (Xc + Xp, Yc + Yp) à la vitesse V(R).

En pratique, compte tenu de la résolution des écrans actuels, qui tend vers plus de 1024 points, le mode absolu nécessite un périphérique permettant un échange de données sur au moins 16 bits pour ne pas affecter la précision. Le mode relatif permet de s'affranchir de la taille des écrans tout en offrant une précision acceptable si la période de l'horloge est faible.

Dans le cas où le dispositif selon l'invention est utilisé pour commander le déplacement d'un mobile (chariot,...) dans un champ de déplacement, la commande peut être effectuée, comme cela a été mentionné plus haut, par l'intermédiaire d'un écran de contrôle symbolisant le champ de déplacement réel, et d'un curseur sur cet écran représentant le mobile à déplacer. Cette solution peut être envisagée par exemple lorsque l'opérateur n'a pas d'accès visuel au local où le mobile commandé est amené à se déplacer.

Dans le cas contraire, l'écran et le curseur peuvent ne plus être nécessaires. Dans ce cas, l'opérateur contrôle visuellement le déplacement du mobile.

Par ailleurs, le choix de la période TH influe sur la précision du positionnement du curseur, et permet donc à l'utilisateur de mieux maîtriser cette précision. Il est possible de sélectionner ce paramètre par exemple au moyen d'un clavier spécifique prévu à cet effet et dans lequel chaque touche est associée à une valeur distincte de TH.

En outre, aussi bien la période TH que le mode de fonctionnement, absolu ou relatif, du dispositif peuvent être déterminés automatiquement par l'unité centrale selon des cirtères commme la taille de l'écran ou la précision souhaitée, par exemple. Ces deux paramètres (période TH et mode de fonctionnement) peuvent aussi être imposés par un logiciel d'application utilisant le périphérique dans lequel est implanté le dispositif de l'invention.

Dans ces deux cas, les touches M1 et M2 deviennent disponibles

pour être affectées à d'autres fonctions que la sélection du mode de fonctionnement. Par exemple, elles peuvent servir à la validation d'une commande, ou à sélectionner une fonction de tracé permettant de tracer un trait tout en déplaçant le curseur.

Bien évidemment, le clavier utilisé peut comporter plus ou moins de touches que celui décrit, selon l'application et la précision désirées.

Il n'est pas nécessairement circulaire et a en pratique n'importe quelle forme du moment qu'à chacune de ses touches sont associées directement ou indirectement une direction de déplacement et une vitesse de déplacement, et qu'il possède un point de référence (par exemple son centre), symbolisant la position initiale du curseur avant appui sur l'une des touches.

Le calcul de la vitesse n'est pas nécessairement effectué au moyen d'une fonction linéaire croissante de R. Toute fonction f liant V à R peut être utilisée. f sera de préférence croissante, mais elle peut également être décroissante ou quelconque selon les spécifications de l'application dans laquelle est utilisé le curseur. Il est également possible d'associer à chaque touche ou zone d'appui ou de contact du dispositif une valeur de vitesse constante V(N,L) qui sera acquise et transformée de la même manière que R(N,L) et ß(N,L).

En outre, le dispositif selon l'invention peut être commandé par tout moyen de commande manuelle connu associé au déplacement d'un curseur sur écran permettant de sélectionner une direction de déplacement et une vitesse. On peut aussi remplacer le clavier décrit par un écran tactile ou par un support de référence pour crayon optique, divisés en zones à chacune desquelles sont associées une direction et une vitesse de déplacement, et comportant un point de référence.

Il est également possible d'utiliser comme moyen de commande manuelle du dispositif selon l'invention, une souris disposée verticalement sur la face avant d'un appareil de mesure ou de contrôle, ou d'un ordinateur. On a représenté en figure 5 la face avant 50 d'un appareil de mesure par exemple. Cette face avant 50 comporte un écran 51, un clavier 52 et une "souris" dont la partie

fonctionnelle, appelée boule ou sphère 54 est en partie saillante par rapport à la face avant 50. La sphère 54 peut tourner sur elle-même par action d'un utilateur par exemple et commander le déplacement d'un curseur 60 sur l'écran 51.

La mise en place de la souris sur la face avant 50 d'un appareil quelconque permet de se dispenser d'un périphérique annexe relié à l'appareil par un fil de connexion et donc encombrant.

Pour permettre le déplacement du curseur selon deux axes X et Y sur la totalité de l'écran 51, la sphère 54 est en relation avec des moyens de détection de sa rotation selon deux axes correspondants. Ils sont représentés schématiquement en figure 6 par deux roulettes 55 situées de part et d'autre d'un diamètre de la sphère 54, et deux roulettes 56 situées de part et d'autre d'un diamètre orthogonal au précédent. La rotation de la sphère 54 autour de l'axe x de la figure 6 met en rotation les roulettes 55 qui permettent alors de détecter ce mouvement. De même, la rotation de la sphère 54 autour de l'axe y met en rotation les roulettes 56.

Pour déplacer le curseur, l'utilisateur appuie sur la sphère 54 et la fait tourner dans la direction et le sens de déplacement désirés.

Tout comme dans ce qui a été précédemment décrit, il existe deux modes de fonctionnement, absolu et relatif. L'utilisateur peut choisir l'un ou l'autre de ces deux modes grâce à des touches de sélection appartenant au clavier 52. La période de mise à jour (TH) est également choisie, le cas échéant, au moyen de touches du clavier 52. Les éléments de commande correspondant aux différentes touches du clavier Cl dans l'exemple pris précédemment, sont identifiés ici à toutes les positions possibles prises par un point de référence choisi arbitrairement sur la sphère 54.

On peut prendre comme position de référence fixe par rapport aux axes x et y une position de repos notée Pr du point de référence P choisi sur la sphère 54 (voir figure 7). Lorsque l'on fait tourner la sphère 54, le point de référence P se déplace de la position Pr à une position de commande notée Pc. L'angle Φ défini par Pr, Po (centre de la sphère 54) et Pc permet de déterminer la vitesse de déplacement du

curseur : plus l'angle est important, plus le déplacement du curseur sur l'écran est rapide. Bien évidemment, toute autre loi liant l'angle Φ à la vitesse de déplacement peut être utilisée.

D'autre part, la projection de la position Pc sur le plan défini par les axes x et y et le point Po détermine un point P'c. L'angle θ défini par l'axe x et la droite (Po P'c) permet de définir la direction ß du déplacement du curseur sur l'écran selon une loi préalablement choisie.

Le traitement permettant de mettre à jour la position du curseur sur l'écran est ensuite analogue au traitement représenté aux figures 3 et 4 en remplaçant les paramètres R par Φ et V(R) par V(Φ). Dès que l'appui sur la sphère 54 cesse, le traitement s'arrête.

Bien entendu, les étapes du procédé selon l'invention peuvent être modifiées dans leur contenu, certaines peuvent être supprimées ou déplacées, sans sortir du cadre de l'invention. On comprendra donc que tout procédé permettant de choisir la vitesse de déplacement du curseur au lieu de l'imposer en déplaçant le périphérique de contrôle rentre dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1/ Dispositif de commande du déplacement d'un mobile dans un champ de déplacement depuis une position initiale occupée par ledit mobile vers une position souhaitée, comportant des moyens de commande manuelle et des moyens de traitement couplés auxdits moyens de commande manuelle pour élaborer des signaux de commande de déplacement dudit mobile à partir de données traduisant la direction et la vitesse dudit déplacement transmises auxdits moyens de traitement par lesdits moyens de commande manuelle actionnés par un opérateur, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande manuelle (Cl) comprennent une pluralité d'éléments de commande (PNL) dont le mode d'actionnement est indépendant de ladite position souhaitée, et à chacun desquels est affecté un couple de données (R(N,L) ; ß(N,L)) traduisant à la fois ladite direction et ladite vitesse, lesdits couples étant distincts d'un élément de commande à un autre, et en ce que lesdits moyens de traitement (Pe) comprennent des premiers moyens (1,46, 460) sensibles à l'action et au maintien de l'action dudit opérateur sur l'un desdits éléments (PNL) et des deuxièmes moyens (40, 400), contrôlés par lesdits premiers moyens, de mise à jour périodique par itération, selon une période de mise à jour (TH), de la position, dite intermédiaire, dudit mobile, délivrant lesdits signaux de commande (45, 450) tant que ledit élément (PNL) est actionné.

2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits éléments (PNL) sont disposés relativement à un point de référence pour définir d'une part une vitesse de déplacement (V(R)) fonction de la distance entre ledit élément (PNL) et ledit point de référence, et d'autre part une direction de déplacement fonction de l'angle (ß) défini par ledit élément, ledit point de référence et un axe de référence prédéterminé passant par ledit point de référence.

3/ Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de mise à jour (40, 400) définissent lesdites positions intermédiaires dudit mobile par des coordonnées intermédiaires (X(i+1) ; Y(i+1)) dans un système de référence, et comportent des moyens de comparaison (42,420) desdites coordonnées intermédiaires (X(i+1) ; Y(i+1)) avec des bornes limites admissibles

dans ledit champ de déplacement, substituant, à toute coordonnée dépassant l'une desdites bornes, cette borne.

4/ Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit système de référence a pour origine une position prédéterminée dans ledit champ, à laquelle correspond un premier mode de fonctionnement (M1) desdits moyens de traitement.

5/ Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que, selon un second mode de fonctionnement (M2) desdits moyens de traitement, ledit système de référence a pour origine une position variable dans ledit champ définie à chaque itération par les coordonnées de ladite position intermédiaire directement précédente, ladite position initiale dudit mobile correspondant à l'origine pour la première itération.

6/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande manuelle (C1) comportent en outre des premiers moyens de sélection (M1, M2) desdits premier et second modes de fonctionnement, l'un desdits modes étant pris par défaut en l'absence de sélection.

7/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande manuelle comportent en outre des seconds moyens de sélection de ladite période de mise à jour (TH) entre plusieurs valeurs, l'une desdites valeurs possibles étant prise par défaut en l'absence de sélection.

8/ Dispositif selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande manuelle comprennent une sphère (54) disposée sur une face (50) d'un appareil et saillante par rapport à ladite face (50), ladite sphère (54) pouvant effectuer des mouvements de rotation autour de tous les axes passant par son centre (Po), et chacun desdits éléments de commande correspondant à une position possible (Pc) d'un point de référence (P) choisi arbitrairement sur ladite sphère (54).

9/ Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'une position de repos (Pr) dudit point de référence (P) étant choisie arbitrairement par rapport à un système d'axes de référence (x, y), ladite vitesse de déplacement est fonction de l'angle (Φ) défini par

ladite position de repos (Pr), l'un desdits éléments de commande (Pc) et ledit centre de ladite sphère (Po), et ladite direction de déplacement est fonction de l'angle (θ) défini par ledit centre (Po) de ladite sphère, la projection (P'c) dudit élément de commande (Pc) sur un plan de référence prédéterminé passant par ledit centre (Po) et un axe prédéterminé (x) passant par ledit centre (Po).

10/ Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits éléments (PNL) sont disposés selon des cercles concentriques dont le centre est ledit point de référence.

11/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdits éléments sont les touches d'un clavier, des zones tactiles d'un écran ou des zones d'un support de référence pour crayon optique.

12/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ledit champ de déplacement est un écran et en ce que ledit mobile est un curseur se déplaçant sur ledit écran.

13/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que ledit écran représente le champ de déplacement réel d'un objet mobile et en ce que ledit curseur représente ledit objet mobile.

FIG. 1

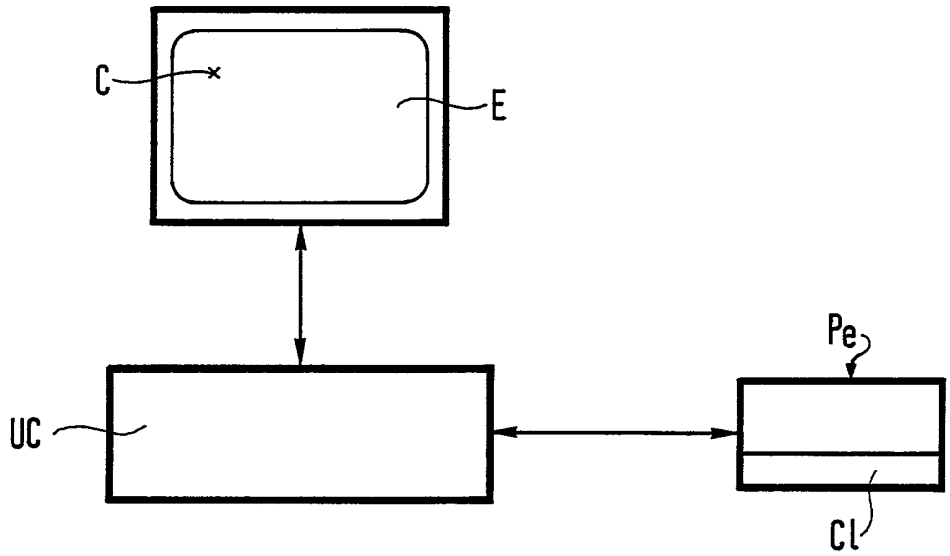

C
E
Pe
UC
Cl

FIG. 2

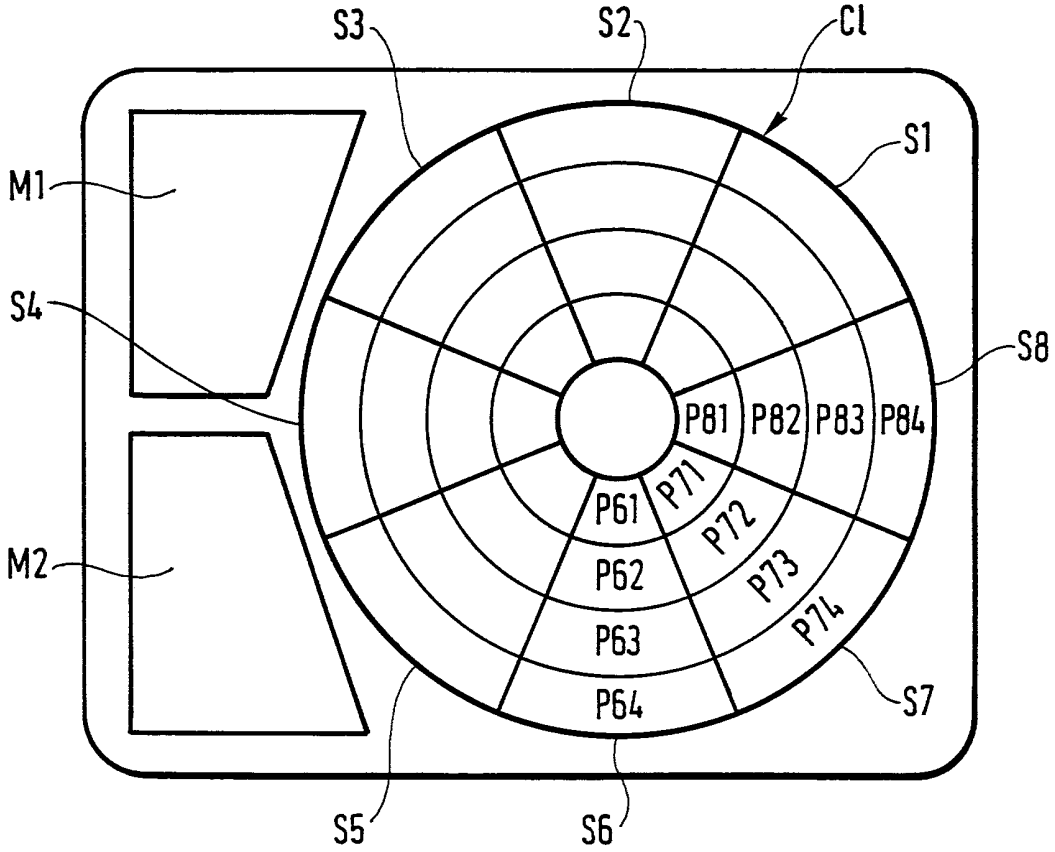

S3
S2
Cl
S1
M1
S4
S8
P81
P82
P83
P84
P71
P61
P72
P62
P73
P63
P74
P64
M2
S7
S5
S6

FIG. 3

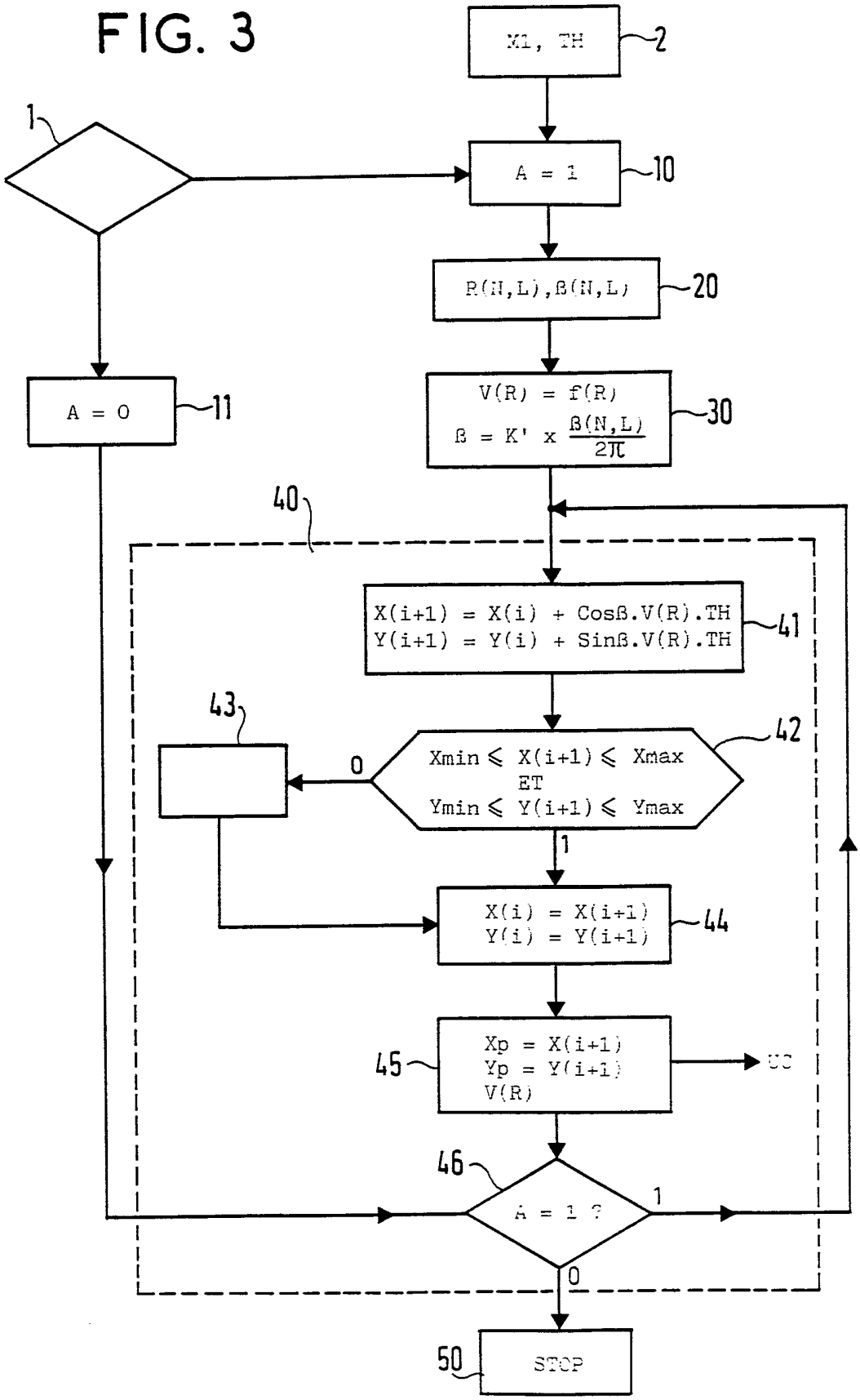

X1, TH
2
1
A = 1
10
R(N,L),ß(N,L)
20
A = 0
11
V(R) = f(R)
ß = K' x ß(N,L)/2π
30
40
X(i+1) = X(i) + Cosß.V(R).TH
Y(i+1) = Y(i) + Sinß.V(R).TH
41
43
0
Xmin ⩽ X(i+1) ⩽ Xmax
ET
Ymin ⩽ Y(i+1) ⩽ Ymax
42
1
X(i) = X(i+1)
Y(i) = Y(i+1)
44
Xp = X(i+1)
Yp = Y(i+1)
V(R)
45
46
A = 1 ?
1
0
50
STOP

FIG. 4

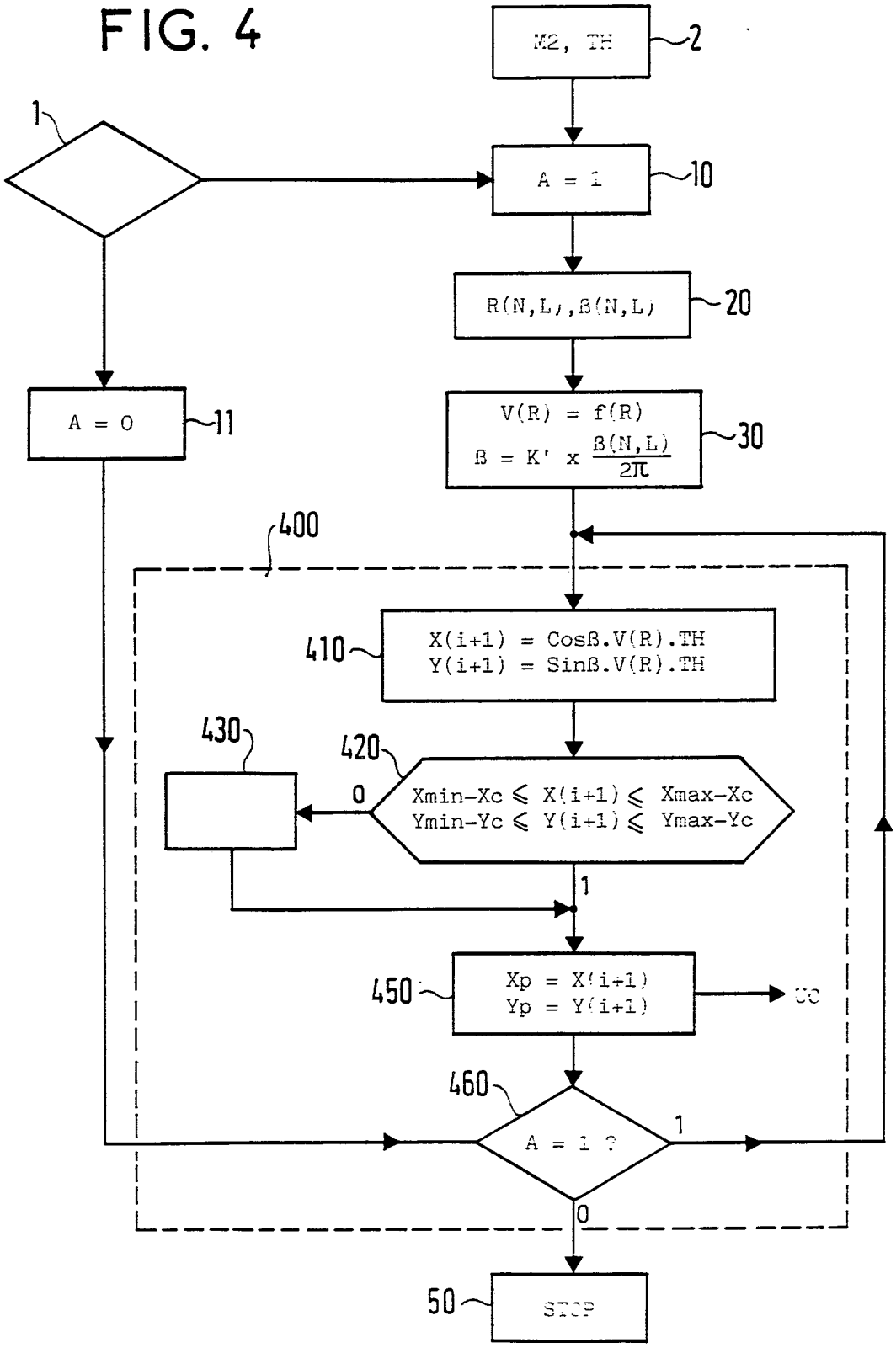

M2, TH
2
1
A = 1
10
R(N,L),ß(N,L)
20
A = 0
11
V(R) = f(R)
ß = K' x ß(N,L)/2π
30
400
410
X(i+1) = Cosß.V(R).TH
Y(i+1) = Sinß.V(R).TH
430
420
0
Xmin-Xc ≤ X(i+1) ≤ Xmax-Xc
Ymin-Yc ≤ Y(i+1) ≤ Ymax-Yc
1
450
Xp = X(i+1)
Yp = Y(i+1)
460
A = 1 ?
1
0
50
STOP

FIG. 5

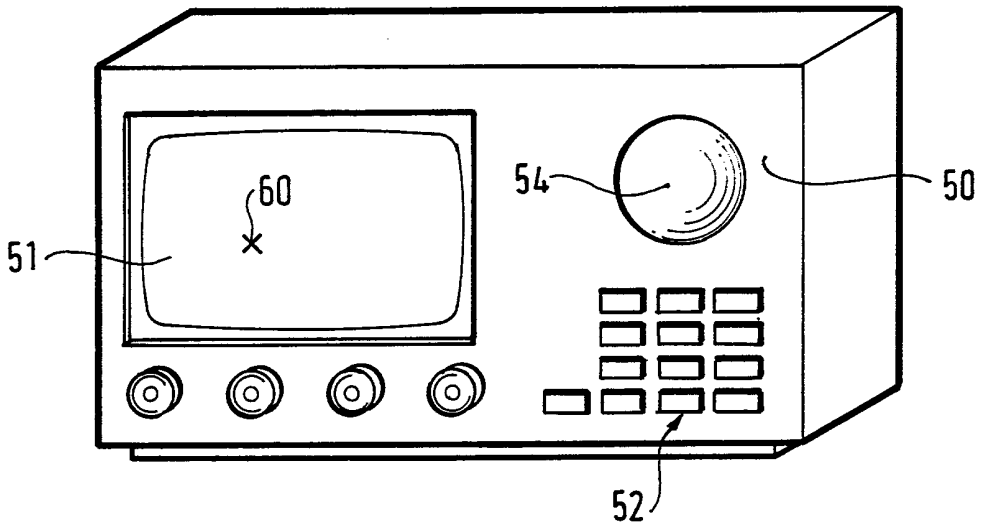


FIG. 6

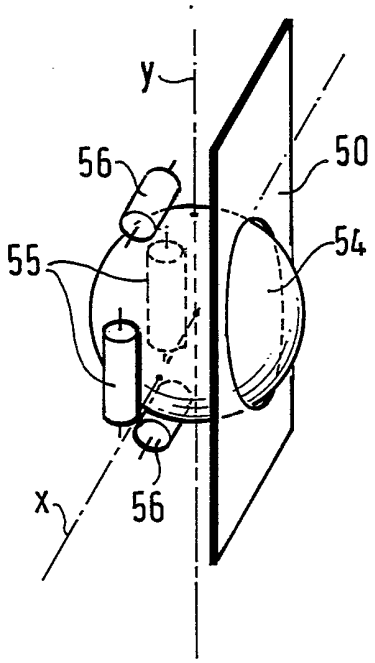
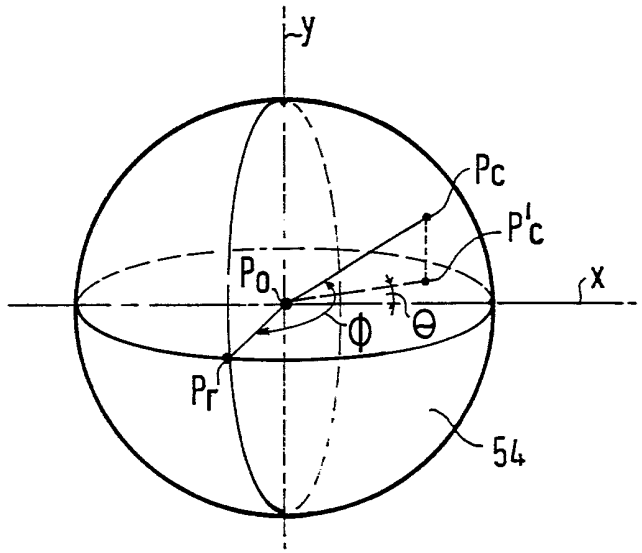


FIG. 7



REPUBLIQUE FRANÇAISE

2680899

N° d'enregistrement national

INSTITUT NATIONAL de la PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FR 9110785
FA 462533

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
X	DE-A-3 523 284 (SIEMENS AG) * colonne 3, ligne 4 - ligne 10 * * colonne 3, ligne 43 - colonne 4, ligne 18 * * colonne 5, ligne 54 - colonne 7, ligne 31; figures 2-4 *	1
Y		2-5,7, 10-13

Y	DE-A-3 523 270 (SIEMENS AG) * colonne 2, ligne 29 - ligne 39 * * colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 64 * * colonne 5, ligne 12 - colonne 7, ligne 15 *	2-5,7, 10-13
A		1,6

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 242 (P-311)(1679) 7 Novembre 1984 & JP-A-59 114 628 (MATSUSHITA DENKI SANGYO) 2 Juillet 1984 * abrégé *	1,2, 10-12

A	US-A-3 770 915 (BENNETT V. A. ET AL) * colonne 1, ligne 36 - colonne 2, ligne 16 * * colonne 4, ligne 24 - ligne 51 *	8,9

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

G06F
G06K

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
08 MAI 1992	BAILAS A.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)