

EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 1996

EPREUVE A ELECTRICITE / MECANIQUE

Cette épreuve contient :

- | | |
|--|-------------------|
| * Instructions aux candidats | 96/A(E/M)/f/1 |
| * Lettre du client | 96/A(E/M)/f/2-10 |
| * Dessins du client | 96/A(E/M)/f/11-15 |
| * Document I (Etat de la technique) | 96/A(E/M)/f/16-17 |
| * Dessins du document I (Etat de la technique) | 96/A(E/M)/f/18 |

INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

Vous devez supposer que vous avez reçu de votre client la lettre jointe en annexe, qui comporte la description d'une invention pour laquelle il souhaite obtenir un brevet européen, ainsi que des renseignements relatifs à l'état de la technique le plus pertinent dont votre client a connaissance.

Vous devez accepter les faits exposés dans le sujet de l'épreuve et fonder vos réponses sur ces faits. Vous décidez sous votre propre responsabilité si vous faites usage de ces faits, et dans quelle mesure.

Vous ne devez faire usage d'aucune connaissance particulière que vous pourriez avoir sur l'objet de l'invention, mais vous devez admettre que l'état de la technique indiqué est effectivement exhaustif.

Il vous est demandé de rédiger une ou plusieurs revendications indépendantes donnant au demandeur la protection la plus étendue possible et ayant une chance raisonnable d'être admises par l'OEB, sans perdre de vue l'exigence d'activité inventive par rapport à l'état de la technique indiqué, les exigences de la Convention, en particulier concernant la forme des revendications, et les recommandations formulées dans les Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB. Vous devez également rédiger des revendications dépendantes, sans dépasser un nombre raisonnable, telles que vous puissiez y trouver une position de repli au cas où la ou les revendications indépendantes ne pourraient être admises.

Vous devez également rédiger un préambule, c'est-à-dire la partie de la description qui précède les exemples ou l'explication des dessins. Le préambule devrait être suffisant pour supporter les revendications indépendantes. En particulier, vous devrez examiner s'il est opportun de mentionner des avantages de l'invention dans le préambule.

Vous devez rédiger des revendications et un préambule de la description pour une seule demande de brevet européen. Cette demande doit satisfaire aux exigences de la Convention en matière d'unité d'invention. Au cas où, dans la pratique, vous demanderiez la protection d'autres inventions en déposant une ou plusieurs autres demandes distinctes, vous devrez indiquer clairement dans une note l'objet de la revendication indépendante de chaque autre demande distincte. Il n'est toutefois pas nécessaire de rédiger le texte de la revendication indépendante de chaque autre demande distincte.

Outre la solution que vous aurez choisie, vous pouvez, mais ce n'est pas obligatoire, indiquer dans une note les raisons du choix de votre solution, par exemple pourquoi vous avez choisi telle ou telle forme de revendication, telle ou telle caractéristique pour une revendication indépendante, tel ou tel élément de l'état de la technique comme point de départ, ou pourquoi vous avez rejeté ou préféré un élément particulier de l'état de la technique. Toute note de ce genre devrait cependant être brève.

Nous supposons que vous avez étudié le sujet de l'épreuve dans la langue que vous utilisez pour rédiger votre réponse. S'il n'en est pas ainsi, veuillez indiquer sur la première page de votre réponse la langue dans laquelle vous avez étudié le sujet de l'épreuve. Cette indication est obligatoire pour tous les candidats qui, après en avoir fait la demande lors de l'inscription à l'examen, rédigent leur réponse dans une langue autre que l'allemand, l'anglais ou le français.

LETTRE DU CLIENT

Notre firme fabrique des dispositifs de commande de curseur destinés à être utilisés avec des ordinateurs personnels (PC), couramment appelés "souris" ou "boules de commande". Nous vendons actuellement des systèmes d'ordinateur dans lesquels des options logiciel peuvent être exécutées en sélectionnant des représentations graphiques correspondantes affichées sur l'écran d'un moniteur. De telles représentations graphiques sont généralement appelées "icônes". Une option logiciel particulière représente une tâche ou un programme qui peut être exécuté par le système d'ordinateur. En sélectionnant une ou plusieurs des options logiciel, on peut faire fonctionner le système d'ordinateur d'une manière désirée.

Une option logiciel particulière peut être sélectionnée en déplaçant un curseur affiché sur l'écran de manière à ce qu'il indique l'icône correspondante. Lorsqu'on fournit une commande d'exécution, l'option logiciel sélectionnée sera exécutée par le système d'ordinateur. Le curseur prend généralement la forme d'un petit trait, d'une marque ou d'une flèche affiché sur l'écran.

Pour déplacer le curseur sur l'écran, un opérateur peut utiliser les quatre touches "fléchées" prévues sur un clavier d'ordinateur classique, c'est-à-dire deux touches pour déplacer le curseur vers le haut et le bas, et deux touches pour le déplacer vers la gauche et la droite. La touche "entrée" du clavier peut être utilisée pour fournir la commande d'exécution.

Toutefois, l'utilisation de telles touches ne s'est pas révélée efficiente dans des cas où un utilisateur doit choisir de façon répétitive des options logiciel. On a développé dans ce but des dispositifs de commande de curseur tels que les souris et boules de commande.

Une souris d'ordinateur typique comprend une bille pouvant tourner librement, cette bille tournant quand on déplace la souris sur une surface de support, par exemple le dessus d'un bureau ou d'une table. La bille est associée à des premier et second potentiomètres qui produisent des signaux électriques commandant la position du curseur sur l'écran. La bille et les potentiomètres sont contenus dans un boîtier présentant une ouverture par laquelle la bille fait partiellement saillie.

En déplaçant la souris dans une direction désirée, on fait rouler la bille sur la surface de support, ce qui modifie les signaux électriques fournis par les potentiomètres. Ces signaux électriques sont convertis en une position correspondante du curseur sur l'écran. Le curseur peut donc être déplacé

sur l'écran grâce à un déplacement correspondant de la souris sur la surface de support. En actionnant un bouton monté sur le boîtier de la souris, l'utilisateur peut commander à l'ordinateur d'exécuter une option logiciel correspondant à l'icône indiquée par le curseur.

Les boules de commande ont une construction un peu similaire à celle d'une souris. Toutefois, au lieu de déplacer le boîtier, l'utilisateur fait tourner directement la bille tandis que le boîtier reste stationnaire, par exemple, fixé au boîtier de l'ordinateur.

Pour votre information, le document I joint à cette lettre divulgue un dispositif de commande de curseur sous la forme d'une souris, pour lequel nous avons obtenu un brevet dans plusieurs pays et qui fait partie de notre assortiment de vente depuis déjà un certain temps. Cependant, nous avons maintenant découvert certaines insuffisances de ce dispositif. Nous avons donc décidé de développer un dispositif de commande de curseur amélioré, techniquement supérieur au dispositif connu.

Vous trouverez ci-après une description de notre nouveau dispositif de commande de curseur en référence aux dessins annexés. A notre avis, ce dispositif est brevetable et nous vous demandons de préparer une demande de brevet européen. Nous pensons notamment que les caractéristiques du dispositif qui évitent les problèmes de portée limitée dans le dispositif du document I devraient être protégées.

Dans les dessins annexés :

la figure 1 est une vue en perspective d'un système d'ordinateur incluant un dispositif de commande de curseur, sous la forme d'une souris, conforme à la présente invention ;

la figure 2 est une vue schématique illustrant le principe de fonctionnement du dispositif de commande de curseur selon la présente invention ;

la figure 3 est une vue en perspective de la souris de la figure 1, avec le couvercle soulevé ;

la figure 4 est une vue en plan d'une partie de la structure interne de la souris de la figure 3, avec le couvercle enlevé ;

la figure 5 est une représentation schématique, suivant une échelle agrandie, d'une partie d'un transducteur utilisé dans la souris de la figure 3 ;

la figure 6 est une représentation schématique d'une partie d'une forme alternative de transducteur pouvant être utilisée dans la souris de la figure 3 ;

la figure 7 est une vue en plan d'une boule de commande conforme à la présente invention, avec le couvercle enlevé ;

la figure 8 est une vue en coupe verticale suivant la ligne VIII-VIII de la boule de commande de la figure 7, avec le couvercle en place ;

la figure 9 est un diagramme montrant les signaux produits par le transducteur selon la figure 5 ou la figure 6.

Sur les dessins, des parties correspondantes sont indiquées par le même numéro de référence.

Le système d'ordinateur 1 illustré à la figure 1 comprend un processeur 2 et un écran 3, tous deux montés dans un boîtier 4 placé sur une table 5. Le système d'ordinateur 1 inclut un clavier 6 et un dispositif de commande de curseur conforme à la présente invention, sous la forme d'une souris 7. Le clavier 6 et la souris 7 sont connectés à des entrées de commande du processeur 2 à l'aide de câbles 8, 9 respectivement.

En fonctionnement, la souris 7 est mise en oeuvre par un utilisateur sur une surface de support 10 placée sur la table 5. Le mouvement d'un curseur 11, sous la forme d'une flèche sur l'écran 3, est gouverné par le mouvement de la souris 7. C'est-à-dire que la souris 7 génère des signaux électriques commandant le mouvement du curseur 11 de telle manière que le déplacement du curseur 11 sur l'écran 3 correspond au déplacement de la souris 7 dans une direction désirée sur la surface de support 10.

Pendant l'utilisation, le processeur 2 génère des signaux qui définissent des représentations graphiques ou icônes 12 correspondant à des options logiciel particulières à exécuter par le système d'ordinateur 1. De telles options logiciel se présentent pendant l'exécution, par exemple, d'un programme de gestion de fichiers, d'un programme de commande d'imprimante ou d'un programme de traitement de texte. En positionnant le curseur 11 sur une icône particulière 12 sur l'écran 3,

l'option logiciel correspondante peut être exécutée si l'on actionne un bouton 13 prévu sur le boîtier 14 de la souris 7.

Le principe de fonctionnement du dispositif de commande de curseur selon l'invention sera décrit en référence à la figure 2.

Une bille 15 est poussée contre des premier et second galets 16, 17 par un galet de poussée 18. Les premier et second galets 16, 17 sont supportés de façon à pouvoir respectivement tourner autour de premier et second axes 19, 20 qui sont représentés schématiquement par des lignes en traits mixtes. Les axes 19, 20 sont disposés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre et les premier et second galets 16, 17 sont en contact avec la surface de la bille 15. Une rotation de la bille 15 provoque une rotation correspondante des deux galets 16, 17, ou de l'un seulement de ceux-ci.

Le galet de poussée 18 est situé sur une ligne droite 21 passant par un point P d'intersection des axes 19, 20 et par le centre O de la bille 15, afin de pousser avec des forces égales la bille 15 contre les premier et second galets 16, 17. Le galet de poussée 18 est maintenu, de manière à pouvoir tourner, par un support 22, lui-même poussé par un ressort 23 supporté par le boîtier 14, ce qui pousse élastiquement la bille 15 contre les premier et second galets 16, 17.

Les premier et second galets 16, 17 présentent des arbres 24, 25 sur lesquels sont montés respectivement des premier et second transducteurs 26, 27. Quand la bille tourne, les premier et second transducteurs 26, 27 convertissent les angles dont tournent les arbres 24, 25 en signaux électriques correspondants. Ces signaux sont représentatifs des composantes x et y du mouvement de la souris dans un système de coordonnées cartésiennes.

Les figures 3 et 4 montrent avec plus de détails la souris 7 de la figure 1. Le boîtier 14 de la souris comprend un couvercle 28 et une base 29 sur laquelle sont disposés les éléments montrés à la figure 2.

Un cadre 30 est prévu, qui comporte un dôme 31 contenant la bille 15 et présentant trois ouvertures 32, 33, 34. Les plans des ouvertures 32, 33 sont disposés à 90 degrés l'un par rapport à l'autre, et l'ouverture 34 est orientée symétriquement à l'opposé des autres ouvertures 32, 33, suivant la ligne 21 de la figure 2.

Le cadre 30 est monté sur une plaquette de circuit imprimé 35, portant des composants électriques 36 de la souris. Le câble de connexion 9 est connecté à la plaquette de circuit imprimé par l'intermédiaire d'un connecteur électrique 37.

Comme illustré à la figure 4, deux paires de photoémetteurs 40a, 40b sont montées sur le cadre 30. De manière analogue, deux paires de photodétecteurs 41a, 41b sont montées sur le cadre 30, en face des photoémetteurs 40a, 40b, de telle façon que les photoémetteurs 40a se trouvent en face des photodétecteurs 41a et les photoémetteurs 40b en face des photodétecteurs 41b.

Entre les photoémetteurs 40a, 40b et les photodétecteurs 41a, 41b sont disposés des disques codeurs 42, 43, respectivement couplés axialement aux arbres 24, 25. Chaque disque codeur 42, 43 présente une multiplicité de fentes 44 disposées radialement, de sorte qu'un rayon lumineux généré par un photoémetteur 40a, 40b et dirigé vers le photodétecteur correspondant 41a, 41b est laissé passer ou interrompu quand le disque codeur correspondant 42, 43 tourne. Les arbres 24, 25 sont respectivement couplés aux premier et second galets 16, 17. Le premier galet 16 est positionné devant l'ouverture 32 et le second galet 17 devant l'ouverture 33, de telle sorte qu'une partie du pourtour des premier et second galets 16, 17 s'étend à l'intérieur du dôme 31. Les photoémetteurs 40a, 40b et photodétecteurs 41a, 41b qui se font face, et les disques codeurs 42, 43, constituent les transducteurs 26, 27 de la figure 2.

La bille 15 est placée dans le dôme 31 du cadre 30. La bille est maintenue en contact avec les premier et second galets 16, 17 par le galet de poussée 18.

A la différence de l'agencement montré à la figure 2, le galet de poussée 18 est monté sur un arbre flexible 50 et pénètre par l'ouverture 34 à l'intérieur du dôme 31 pour faire contact avec la bille 15. L'arbre flexible 50 est porté par des protubérances 48, 49 et procure un effet de poussée sur la bille 15.

Comme le montre la figure 3, le bouton 13 passe à travers le couvercle 28 du boîtier 14, en face d'un commutateur 51. Le commutateur 51 peut être actionné en appuyant sur le bouton 13.

Chaque disque codeur 42, 43 interrompt deux rayons lumineux provenant respectivement des

photoémetteurs 40a, 40b. Comme illustré à la figure 5, quand le rayon lumineux provenant du photoémetteur 40a est transmis entièrement à travers une fente 44 d'un disque codeur 42, 43, le rayon lumineux provenant du photoémetteur 40b est partiellement bloqué. Dans le mode de réalisation préféré, les photoémetteurs et photodétecteurs fonctionnent dans l'infrarouge. Cependant, on comprendra que n'importe quelle longueur d'onde appropriée peut être utilisée.

Les interruptions des rayons lumineux provoquées par la rotation d'un disque codeur sont détectées par les photodétecteurs 41a, 41b qui produisent des signaux ayant la forme d'impulsions. La forme de ces impulsions est illustrée à la figure 9 qui montre la tension des signaux en fonction du temps. Un premier signal 70 est produit par le photodétecteur 41a. Un second signal 71 est produit par le photodétecteur 41b. A l'instant 72, le signal 70 présente une intensité maximale, ce qui correspond à la transmission complète du rayon lumineux comme illustré à la figure 5, tandis que le second signal 71 est en retard par rapport au premier signal, le rayon lumineux n'étant transmis que partiellement. Le nombre d'impulsions, c'est-à-dire le nombre de fois où le rayon lumineux est transmis ou interrompu, est une mesure de l'étendue de la rotation du disque codeur et donc de la distance dont on a déplacé la souris sur la surface de support. Le sens de rotation d'un disque codeur particulier peut également être déterminé à partir de l'ordre dans lequel les rayons lumineux émis par les photoémetteurs associés au disque codeur sont interrompus. On notera que cet effet ne pourrait pas être obtenu si l'agencement était tel que les impulsions soient soit simultanées soit également espacées l'une de l'autre.

On peut noter en outre qu'il serait possible de prévoir un photoémetteur unique, de façon à ce que les photodétecteurs 41a, 41b reçoivent les rayons lumineux de ce photoémetteur unique.

De la figure 5, on comprendra que, pendant une rotation du disque codeur 42 dans le sens des aiguilles d'une montre, le rayon lumineux émis par le photoémetteur 40a sera interrompu un court moment avant celui émis par le photoémetteur 40b, de sorte que les photodétecteurs 41a, 41b produisent les signaux 70, 71 illustrés à la figure 9. Pendant une rotation dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre, le rayon lumineux émis par le photoémetteur 40b sera interrompu un court moment avant celui émis par le photoémetteur 40a, de sorte que le signal 71 précède le signal 70. Ainsi, les signaux fournis par les photodétecteurs peuvent être décodés de façon à pouvoir déterminer la direction du mouvement de la souris en plus de la distance de déplacement de celle-ci.

Pour décoder les signaux fournis par les photodétecteurs un circuit approprié est prévu dans la souris 7 ou le processeur 2.

On comprendra donc que, au contraire du dispositif du document I, le dispositif selon la présente invention ne nécessite pas l'utilisation de potentiomètres qui ne doivent généralement pas être préférés à cause de leur manque inhérent de précision, qui empire avec le temps en raison de la pénétration de poussière et de l'usure. En outre le dispositif du document I a une portée limitée, c'est-à-dire que, lorsque le dispositif est déplacé de telle façon que le balai d'un potentiomètre atteint une position d'extrémité, le curseur ne peut pas être déplacé davantage dans cette direction particulière.

A la place d'une combinaison photoémetteur/photodétecteur, on peut utiliser un transducteur inductif comme montré à la figure 6. Une paire de détecteurs inductifs 55a, 55b est positionnée au voisinage de la circonférence d'un disque codeur denté 54 en matériau magnétique. Chaque détecteur inductif est composé d'un aimant permanent 56 et d'une bobine 57 enroulée autour de l'aimant permanent 56. Une extrémité de l'aimant permanent 56 est disposée à proximité immédiate de la périphérie du disque codeur 54.

Lorsque les dents 58 du disque codeur 54 traversent le champ magnétique d'un aimant permanent 56 lors de la rotation du disque codeur 54, il se produit une variation pulsée dans le flux de dispersion de l'aimant permanent 56, de sorte qu'une force électromotrice pulsée est induite dans la bobine 57. En positionnant les détecteurs inductifs de telle manière que des parties inégalement grandes des dents 58 traversent au même instant les champs magnétiques des détecteurs, on génère des signaux pulsés décalés, l'ordre des signaux dépendant du sens de rotation du disque codeur 54. L'étendue et le sens de la rotation du disque codeur 54 peuvent alors être décodés à partir des signaux générés.

Tant les détecteurs optiques que les détecteurs inductifs fonctionnent sans contact, ce qui signifie que la rotation des disques codeurs 42, 43, 54 n'est pas gênée, ce qui procure une grande précision et moins d'usure avec le temps.

La figure 7 montre un mode de réalisation du dispositif de commande de curseur conforme à la présente invention, sous la forme d'une boule de commande 60. Le dispositif comprend une bille 15, des premier et second galets 16, 17 et un galet de poussée 18, agencés comme illustré à la figure 2. Des disques codeurs 42, 43 couplés avec les premier et second galets 16, 17 et les combinaisons

photoémetteur/photodétecteur 40, 41 constituent les transducteurs 26, 27. Les différentes pièces sont montées dans un boîtier 62 formé d'une partie de base 63 et d'un couvercle 64 (comme montré à la figure 8).

Comme on peut le voir sur la coupe verticale de la figure 8, en-dessous de l'arbre 61 du galet de poussée 18, le boîtier 62 est pourvu d'un alésage cylindrique 65 qui s'étend substantiellement perpendiculairement à l'arbre 61 et reçoit un ressort hélicoïdal 66. Le ressort hélicoïdal 66 impose une force de poussée sur la bille 15 par l'intermédiaire du galet 18, pour pousser la bille 15 en contact avec les premier et second galets 16, 17.

En fonctionnement, la boule de commande 60 est positionnée comme montré à la figure 8.

Liste des numéros de référence utilisés

1	système d'ordinateur	30	cadre
2	processeur	31	dôme
3	écran	32,33,34	ouvertures
4	boîtier	35	plaquette de circuit imprimé
5	table	36	composants électriques
6	clavier	37	connecteur électrique
7	souris	40,40a,40b	photoémetteurs
8,9	câbles	41,41a,41b	photodétecteurs
10	surface de support	42,43	disques codeurs
11	curseur	48,49	protubérances
12	icônes	50	arbre flexible
13	bouton	51	commutateur
14	boîtier de la souris	54	disque codeur denté
15	bille	55a,55b	détecteurs inductifs
16	premier galet	56	aimant permanent
17	second galet	57	bobine
18	galet de poussée	58	dents
19	premier axe	60	boule de commande
20	second axe	61	arbre
21	ligne droite	62	boîtier
22	support	63	base
23	ressort	64	couvercle
24	premier arbre	65	alésage cylindrique
25	second arbre	66	ressort hélicoïdal
26	premier transducteur	70	premier signal
27	second transducteur	71	second signal
28	couvercle	72	instant
29	base		

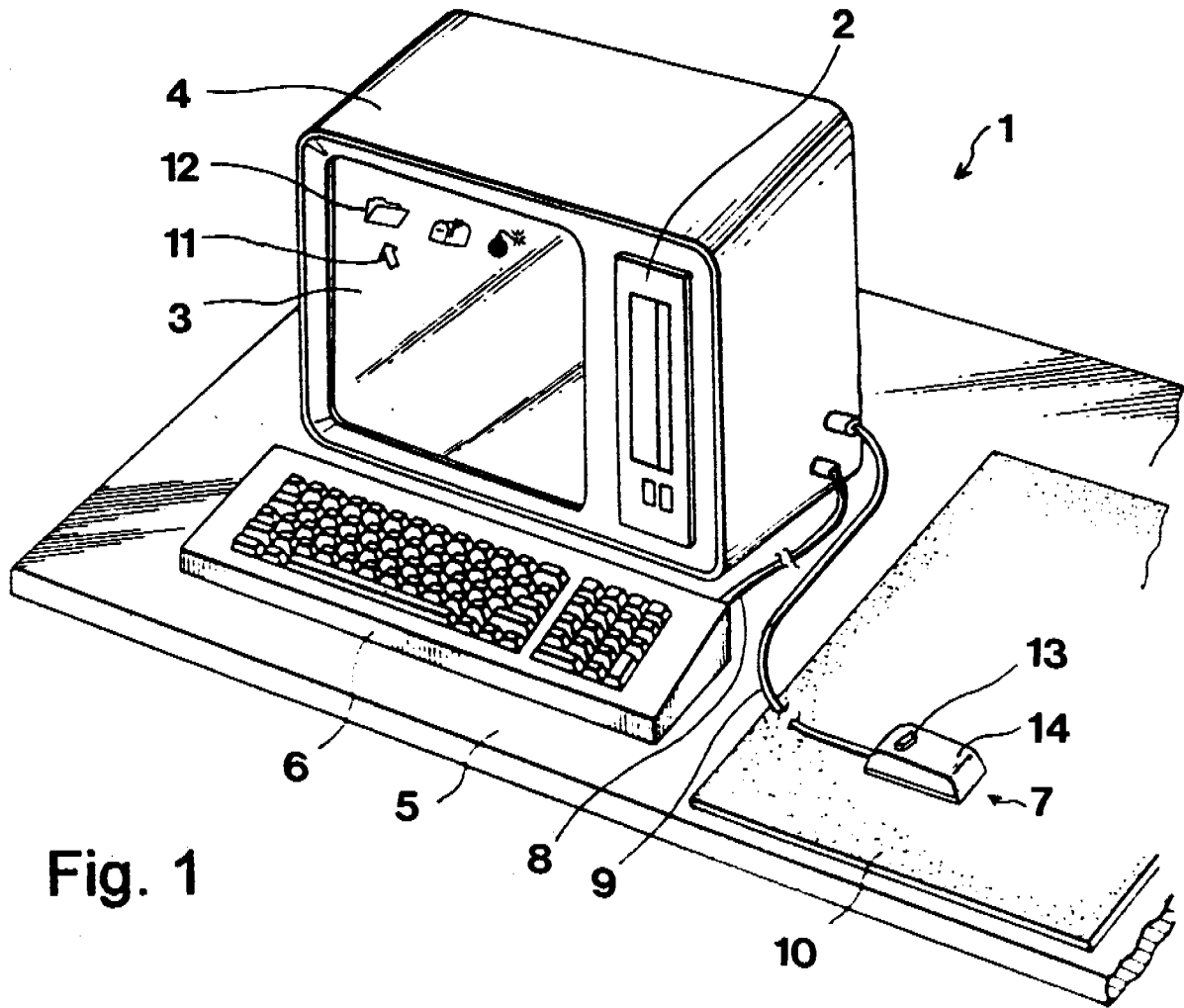


Fig. 1

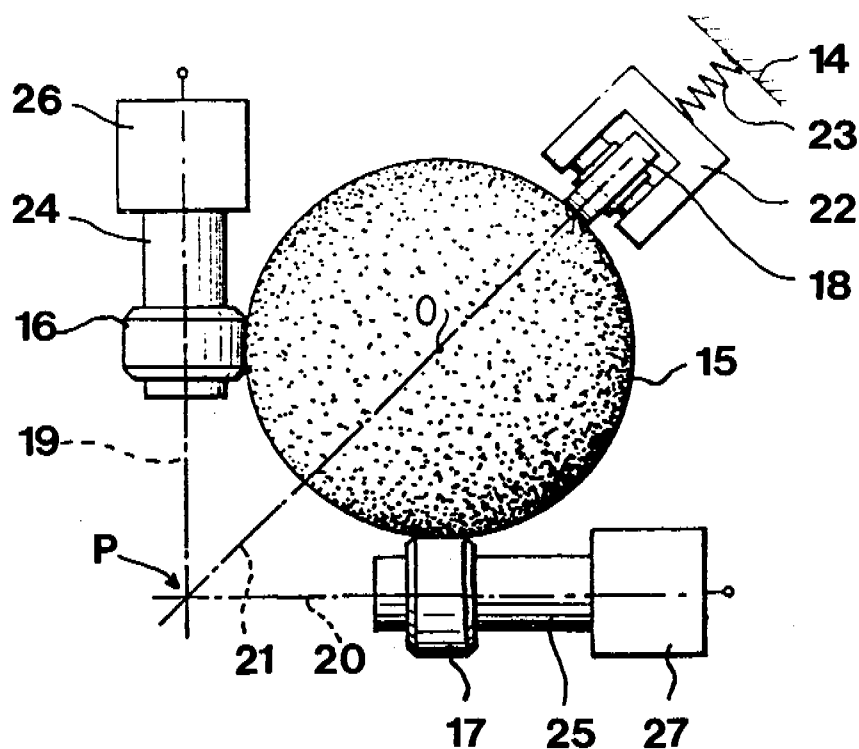


Fig. 2

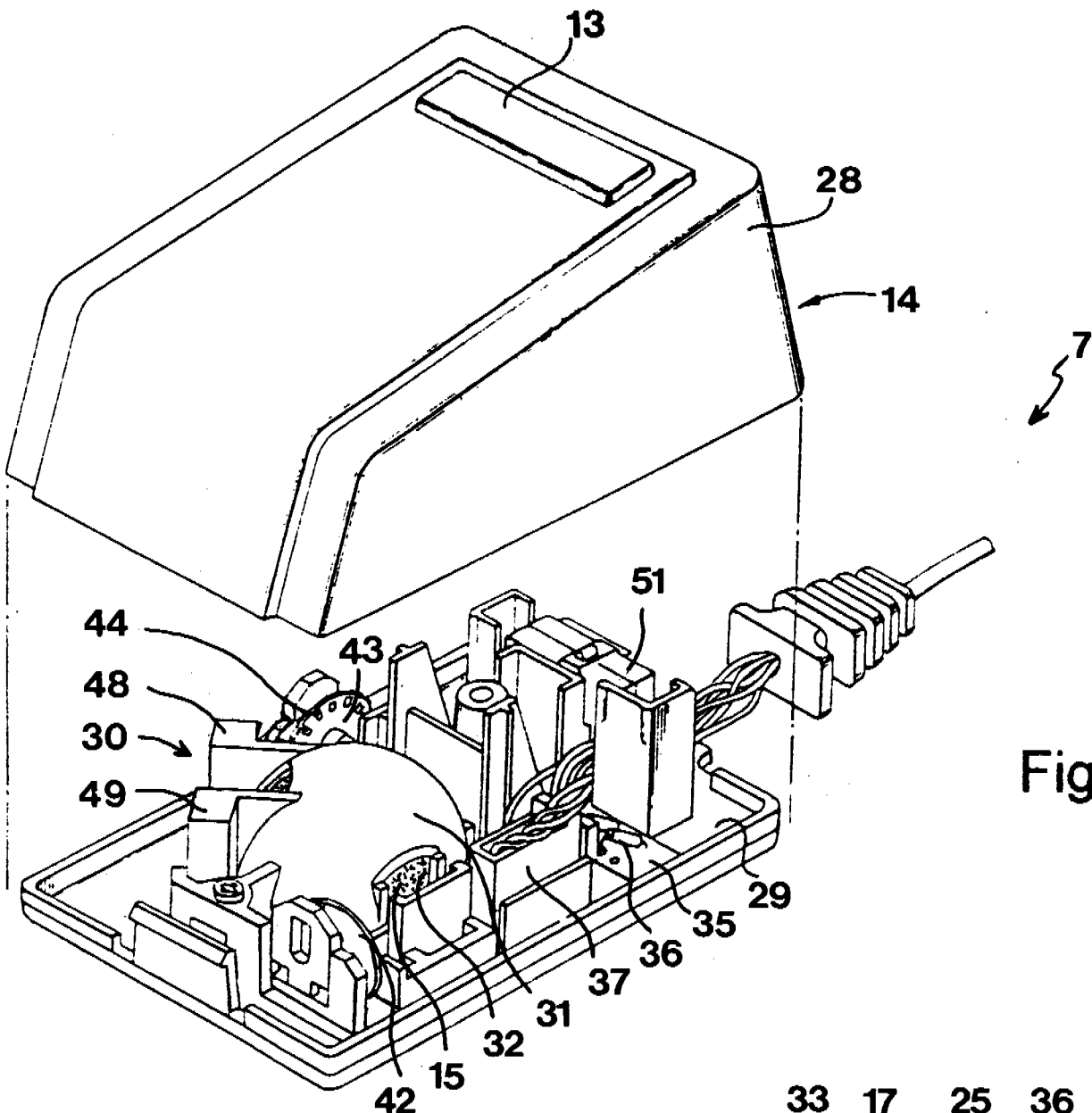


Fig. 3

Fig. 4

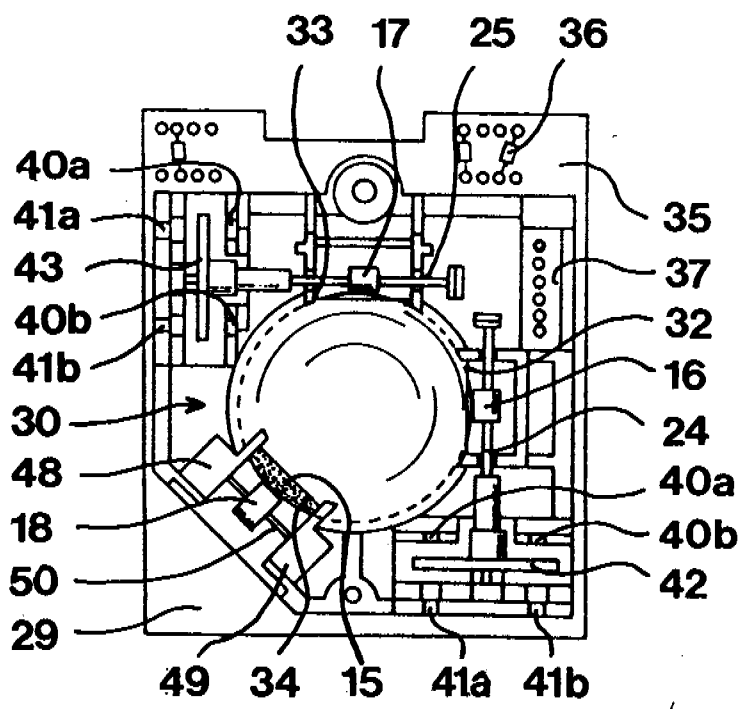


Fig. 5

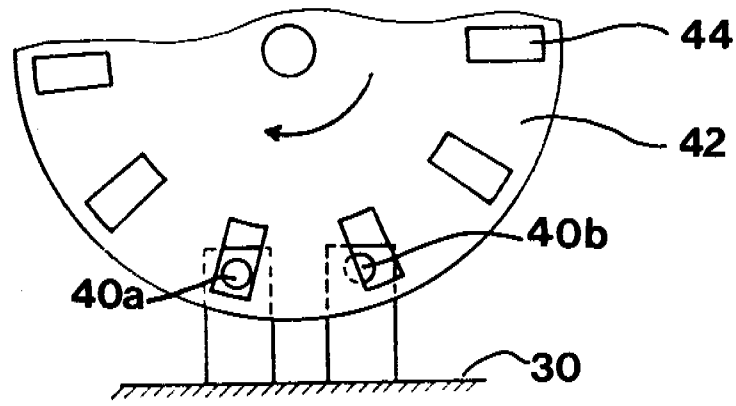
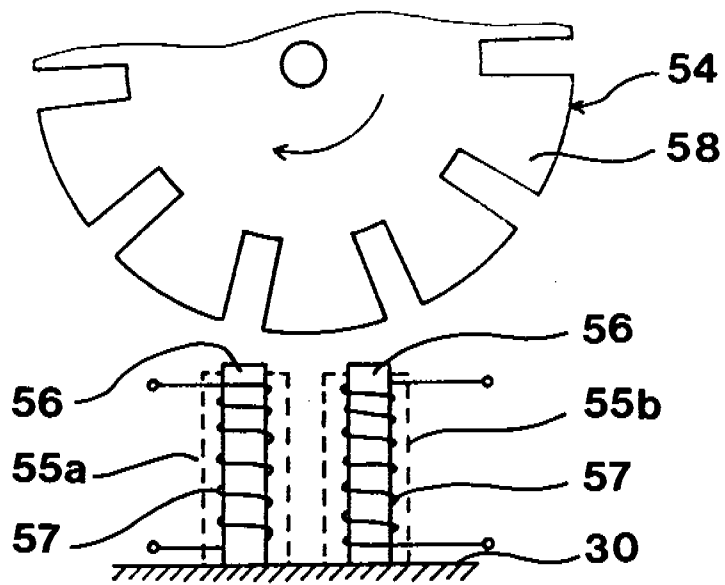


Fig. 6



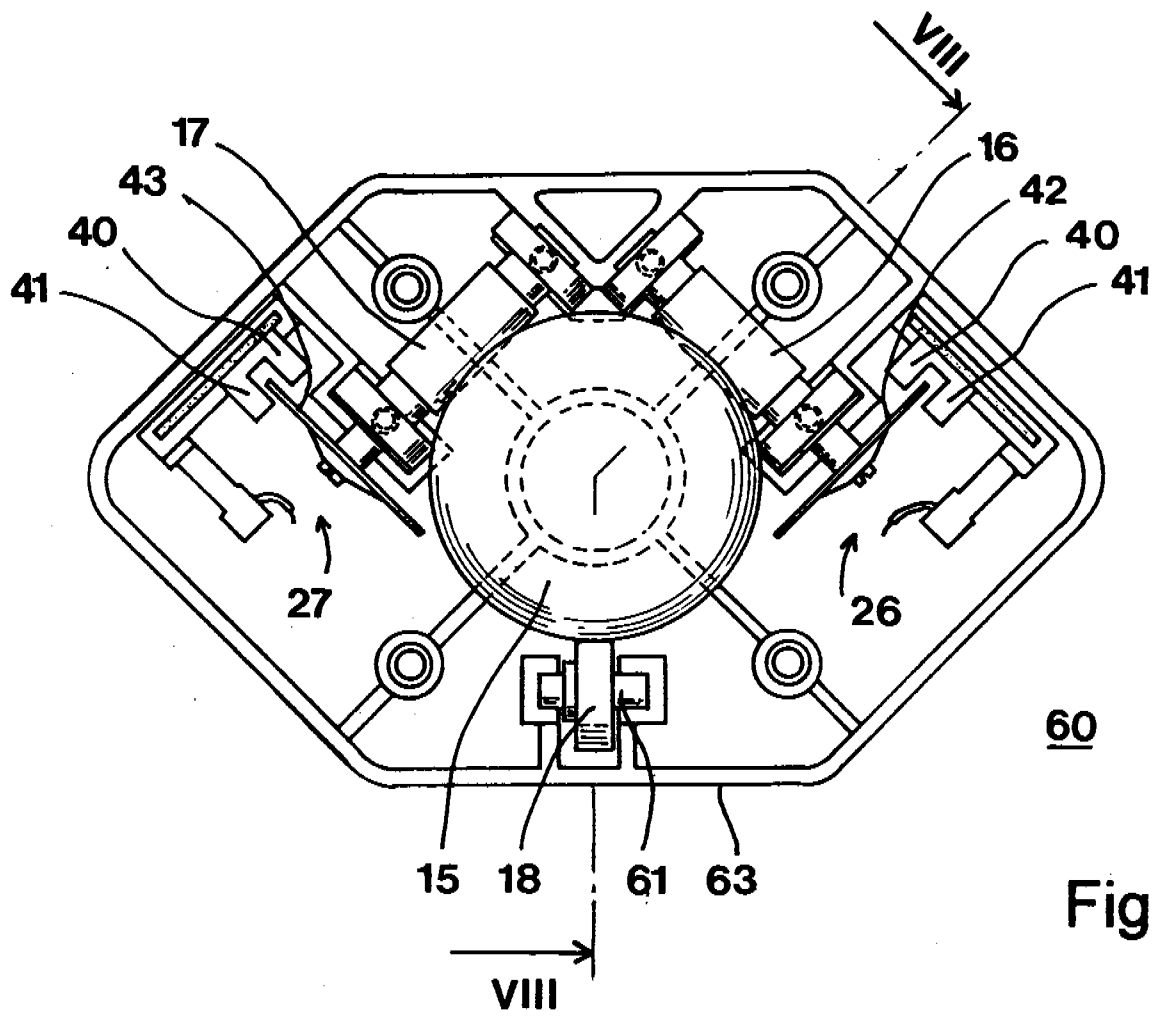


Fig. 7

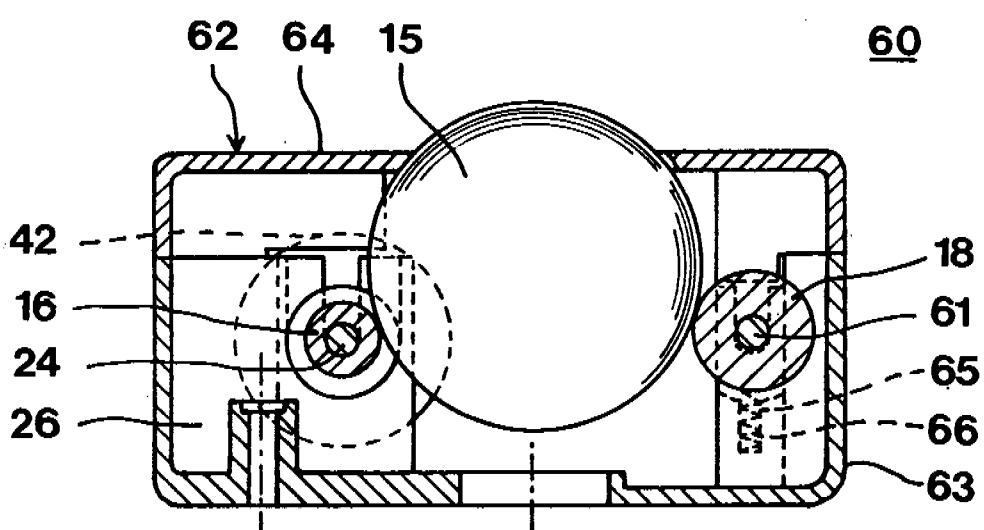


Fig. 8

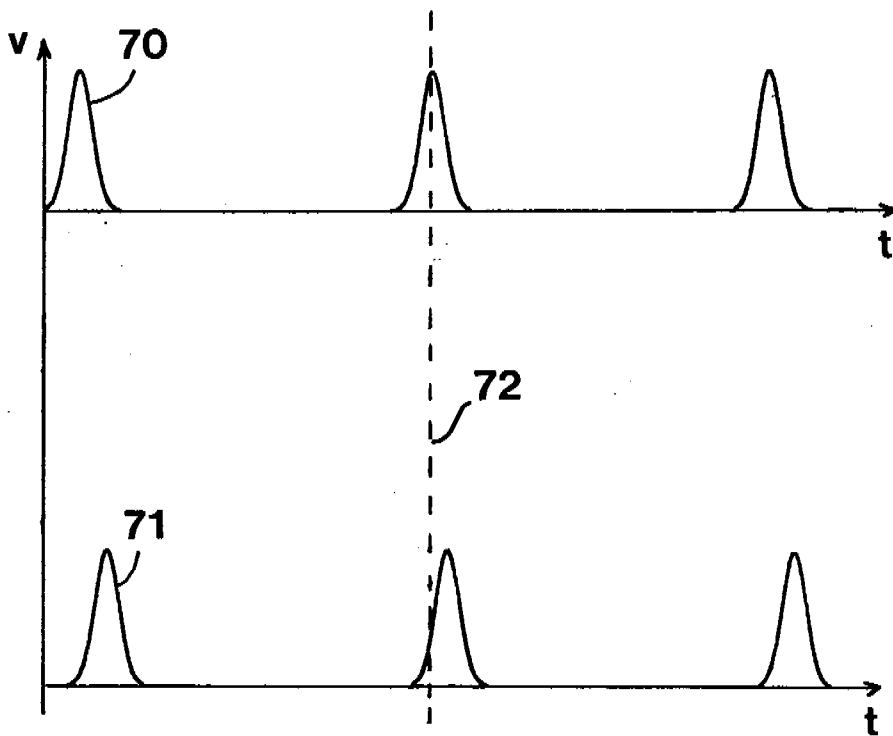


Fig. 9

DOCUMENT I (Etat de la technique)

L'invention concerne des systèmes d'affichage et, plus particulièrement, un dispositif indicateur de position destiné à commander un curseur sur un afficheur visuel, par exemple un moniteur.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante et des dessins qui
5 l'accompagnent.

La figure 1 est une élévation, partiellement en coupe, du dispositif indicateur de position conforme à la présente invention.

10 La figure 2 est une vue en plan, partiellement en coupe, du dispositif indicateur de position de la figure 1.

La figure 3 montre un circuit électrique faisant partie du dispositif indicateur de position des figures 1 et 2.

15

En référence à la figure 1, le dispositif indicateur de position 1 comprend un boîtier 2 qui renferme en partie une bille 5. Le boîtier présente une partie 3 en forme de dôme, constituant un couvercle, qui est reliée à une partie 4 constituant une base plate 4. Une portion de la bille 5 fait saillie à travers une ouverture 6 pratiquée dans la partie 4 constituant la base. Lors de l'utilisation, cette
20 portion de la bille 5 est en contact avec une surface de support telle qu'un dessus de bureau (non représenté).

Un roulement 8 monté d'un côté d'une plaque 9 disposée dans le boîtier 2 limite le mouvement de la bille 5 vers le haut dans le plan de la figure 1. La bille 5 est retenue horizontalement par des
25 roulettes 10-13, qui sont montées, de façon à pouvoir tourner, sur des brides 14-17 respectives du boîtier. Des roulements 18-21 sont disposés sur la partie 4 constituant la base du boîtier 2 afin d'empêcher tout contact indésirable du boîtier avec la surface de support.

Un commutateur 22 est monté de l'autre côté de la plaque 9 et peut être actionné par un bouton-
30 poussoir 23 monté de façon coulissante dans la partie 3 constituant le couvercle. Le commutateur 22 peut être utilisé pour commander à un appareil de traitement (non représenté) d'exécuter une option logiciel correspondant à une position du curseur.

Comme le montre la figure 2, les roulettes 10, 13 sont connectées chacune à un potentiomètre
35 respectif 24, 25, c'est-à-dire à une résistance variable comme expliqué plus en détails ci-dessous, par

l'intermédiaire d'arbres rotatifs 26, 29. Ceux-ci, comme on peut le voir sur la figure 2, sont disposés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre. Les roulettes 11, 12 servent de support pour la bille 5 et tournent autour d'arbres 27, 28 respectivement. Les arbres 26-29 sont respectivement maintenus par les brides 14-17 du boîtier. La bille 5 et les roulettes 10-13 peuvent être en n'importe quel matériau qui garantisse des dimensions stables et évite tout glissement entre les roulettes 10-13 et la bille 5.

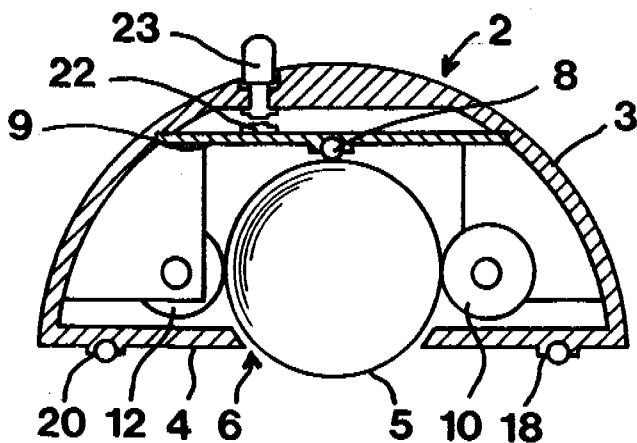
Les roulettes 10, 13 sont des roulettes de position, dont les positions représentent des coordonnées cartésiennes X et Y. Lorsque les roulettes de position 10, 13 tournent en raison d'une rotation de la bille 5 faisant suite à un mouvement du dispositif indicateur de position 1 sur la surface de support, les arbres 26, 29 tournent, faisant ainsi varier les résistances des potentiomètres respectifs 24, 25.

Comme on peut le voir sur la figure 3, une tension +V est appliquée par l'intermédiaire d'une borne d'alimentation 30 à une première borne d'extrémité de chacun des deux potentiomètres 24, 25. Une deuxième borne d'extrémité de chaque potentiomètre 24, 25 est connectée à une borne de masse 31. Les balais 36, 37 des potentiomètres 24, 25 sont connectés à des bornes de sortie 32, 33, qui fournissent respectivement des signaux de commande X et Y destinés à commander la position du curseur dans des directions X-Y sur l'afficheur, en conformité avec le mouvement du dispositif indicateur de position 1. Les résistances des potentiomètres 24, 25, entre les balais 36, 37 et les deuxièmes bornes d'extrémité sont indiquées par des numéros de référence 34, 35 respectivement.

Les balais 36, 37 sont respectivement couplés aux arbres 26, 29 des potentiomètres 24, 25. La rotation des arbres 26, 29 fait se déplacer les balais 36, 37 entre une première position d'extrémité, dans laquelle les balais 36, 37 sont directement connectés à la borne d'alimentation 30, et une seconde position d'extrémité, dans laquelle les balais 36, 37 sont directement connectés à la borne de masse 31. Les tensions aux bornes de sortie 32, 33, par rapport à la borne de masse 31, varient entre +V et le potentiel de masse, et dépendent des positions réelles des balais 36, 37. Ces tensions dépendent donc respectivement des valeurs réelles des résistances 34, 35 des potentiomètres 24, 25, et par conséquent de la position du dispositif indicateur de position 1 sur la surface de support.

Il convient de noter que l'utilisateur pourrait aussi faire tourner la bille 5 à l'aide d'un doigt ou du pouce de la main pour commander le mouvement du curseur sur l'afficheur.

Fig. 1



1

Fig. 2

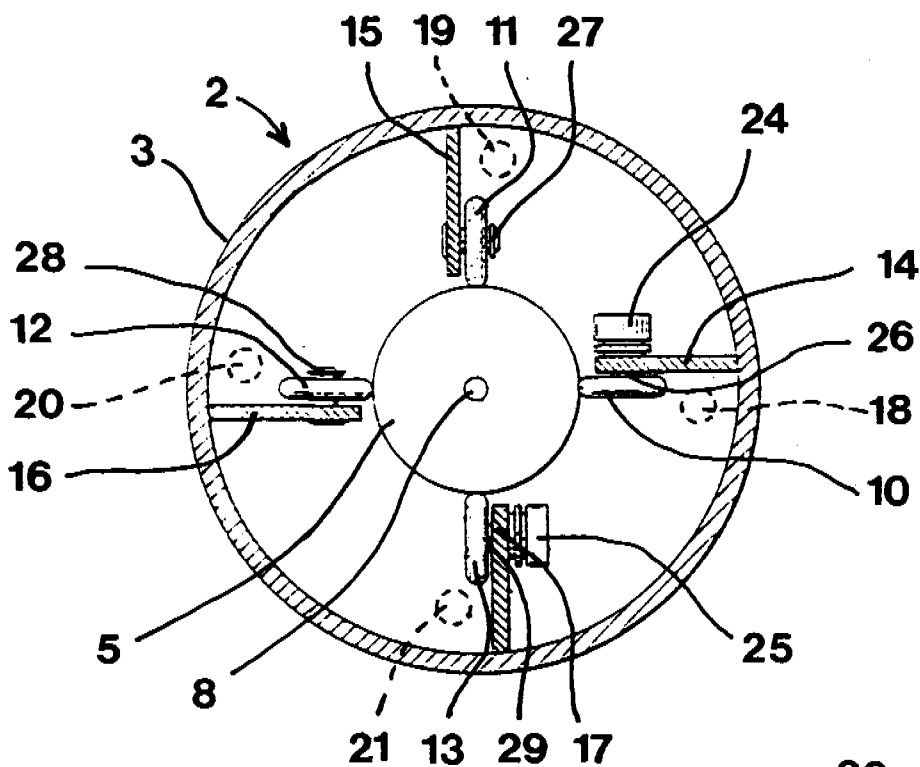


Fig. 3

